



LIPIŃSKI MOSTY

Tomasz Lipiński

81-591 Gdynia, ul. Gorczykowa 2E/13

NIP 8392983762 REGON 222018672

e-mail: [lipinskimosty@gmail.com](mailto:lipinskimosty@gmail.com)

tel. 509 419 185

STADIUM:	<b>EKSPERTYZA</b>
TYTUŁ PROJEKTU:	<b>EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO MOSTU PRZEZ RZECĘ MROŻYCĘ W M. GŁOWNO W KM 25+123 DROGI KRAJOWEJ NR 14</b>
LOKALIZACJA OBIEKTU:	Województwo: łódzkie, Powiat: zgierski, Jednostka ewidencyjna: 102001_1, Głowno Miasto Obręb: 0010 Głowno 10 Numery działek ewidencyjnych: 9/1, 9/2, 10, 10/1, 10/2
ADRES OBIEKTU:	km 25+123 Drogi Krajowej nr 14
KATEGORIA OBIEKTU:	<b>XXVIII – drogowe i kolejowe obiekty mostowe</b>
BRANŻA:	<b>Mostowa</b>
INWESTOR:	<b>Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Łodzi ul. Irysowa 2 91-857 Łódź</b>

<b>ZESPÓŁ PROJEKTOWY</b>			
Funkcja	Imię i nazwisko Uprawnienia budowlane Numer, rodzaj, specjalność, zakres	Data	Podpis
Projektant:	<b>mgr inż. Tomasz Lipiński</b> upr. bud. nr POM/0088/POOM/13 do projektowania bez ograniczeń w specjalności mostowej	11.2023 r.	

EGZ. NR \_

Gdynia, listopad 2023 r.

## **Zawartość opracowania**

### **I. Dokumenty dołączone do projektu**

1. Oświadczenie projektanta o sporządzeniu opinii zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej str. 3
2. Kopia decyzji o nadaniu projektantowi uprawnień budowlanych w odpowiedniej specjalności str. 4
3. Kopia zaświadczenia o przynależności projektanta do właściwej izby samorządu zawodowego str. 6

### **II. Część opisowa**

1. Opis str. 7

### **Załączniki**

1. Przegląd szczegółowy obiektu mostowego
2. Raport z badania młotkiem Schmidta
3. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

### **III. Część rysunkowa**

1. Rysunek inwentaryzacyjny w skali 1:100
2. Rysunek inwentaryzacyjny uszkodzeń w skali 1:100

## I. Dokumenty dołączone do projektu

### 1. Oświadczenie projektanta o sporządzeniu opinii zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej

#### OŚWIADCZENIE

niżej podpisany oświadcza, że:

#### ZADANIE PN.:

### **„EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO MOSTU PRZEZ RZEKĘ MROŻYCĘ W M. GŁOWNO W KM 25+123 DROGI KRAJOWEJ NR 14”**

*opracowana na podstawie umowy nr 1/10/2023 zawartej pomiędzy Generalną Dyрекcją Dróg Krajowych i Autostrad, oddział w Łodzi, ul. Irysowa 2, 91-857 Łódź, a Lipiński Mosty Tomasz Lipiński, ul. Gorczykowa 2E/13, 81-591 Gdynia, została wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, normami, instrukcjami oraz zasadami współczesnej wiedzy technicznej i jest ona kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.*

<p>Projektant</p> <p><b>mgr inż. Tomasz Lipiński</b></p> <p>uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności mostowej Nr POM/0088/POOM/13</p> <p><b>POM/BM/0235/13</b> (nr członkowski izby samorządu zawodowego)</p>
<p>(podpis)</p>

Gdynia, listopad 2023 r.

## 2. Kopia decyzji o nadaniu projektantom uprawnień budowlanych

POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
80 840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44  
(1) Tel. 58-324-89-77  
Fax 58-301-44-98

Gdańsk, 10 czerwca 2013 r.

syg. akt 91/POM/OKK/13

### 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, ze zm./, art. 12 ust. 3, art.13 ust.1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2b ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 ze zm./, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 19 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz ust. 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, ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2013 r., poz. 267/

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**  
stwierdza, że:

**Pan TOMASZ MARCIN LIPIŃSKI**  
magister inżynier budownictwa  
urodzony dnia 28.01.1985 r. w Słupsku

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny: POM/0088/POOM/13

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności mostowej**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

**Pan Tomasz Marcin Lipiński upoważniony jest do:**

**I.** Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności mostowej, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II.** Na podstawie § 19 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz ust. 2 powołanego na wstępie 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, ze zm./, uprawnienia niniejsze uprawnniają do:

- projektowania obiektu budowlanego, takiego jak:

- 1) drogowy obiekt inżynierski, w rozumieniu przepisów dróg 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.

- uprawnienia budowlane w specjalności mostowej do projektowania bez ograniczeń uprawnniają również do obliczania światła mostów i przepustów.

**III.** Na podstawie § 15 w/w rozporządzenia, niniejsze uprawnienia do projektowania w specjalności mostowej uprawnniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

**Pouczenie**

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

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

**PRZEWODNICZĄCY**

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

  
**dr inż. Leszek Niedostatkiwicz**

**WICEPRZEWODNICZĄCY**

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

  
**mgr inż. Zbigniew Drewnowski**

**CZŁONEK**

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

  
**dr inż. Marek Wesołowski**



**Otrzymują:**

- 1. Pan Tomasz Marcin Lipiński
- 80-119 Gdańsk, ul. Ks. Robaka 11
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. aa

### 3. Kopia zaświadczenia o przynależności projektantów do izby samorządu zawodowego



#### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-T4F-JD7-R2W \*

Pan Tomasz Marcin Lipiński o numerze ewidencyjnym POM/BM/0235/13

adres zamieszkania ul. Górczycowa 2e/13, 81-591 Gdynia

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-08-01 do 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-07-19 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej 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.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## II. Część opisowa

### SPIS TREŚCI

<b>1. ZAMAWIAJĄCY.....</b>	<b>9</b>
<b>2. INFORMACJE WSTĘPNE.....</b>	<b>9</b>
2.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA. ....	9
2.2. ZAKRES I CEL OPRACOWANIA. ....	9
2.3. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	9
2.4. LOKALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘCIA. ....	10
2.5. INFORMACJA O WPISIE DO REJESTRU ZABYTKÓW.....	10
<b>3. CHARAKTERYSTYKA KONSTRUKCJI MOSTU .....</b>	<b>10</b>
3.1. DANE OGÓLNE .....	10
3.2. NAWIERZCHNIA NA DOJAZDACH.....	10
3.3. NAWIERZCHNIA JEZDNI NA OBIEKCIE .....	10
3.4. URZĄDZENIA DYLATACYJNE .....	11
3.5. URZĄDZENIA ODWADNIAJĄCE .....	11
3.6. CHODNIKI NA OBIEKCIE .....	11
3.7. BALUSTRADY I URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.....	11
3.8. IZOLACJA POMOSTU .....	11
3.9. USTRÓJ NOŚNY .....	11
3.10. PRZYZCÓŁKI .....	11
3.11. PRZESTRZEŃ POD OBIEKTEM.....	12
3.12. SKARPY I STOŻKI .....	12
3.13. OZNAKOWANIE OBIEKTU .....	12
3.14. URZĄDZENIA OBCE .....	12
3.15. PARAMETRY GEOMETRYCZNE OBIEKTU .....	12
<b>4. OCENA STANU TECHNICZNEGO MOSTU.....</b>	<b>15</b>
4.1. WSTĘP .....	15
4.2. NAWIERZCHNIA NA DOJAZDACH.....	15
4.3. NAWIERZCHNIA JEZDNI NA OBIEKCIE .....	15
4.4. URZĄDZENIA DYLATACYJNE .....	15
4.5. URZĄDZENIA ODWADNIAJĄCE .....	15
4.6. CHODNIKI NA OBIEKCIE .....	16
4.7. BALUSTRADY I URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.....	16
4.8. IZOLACJA POMOSTU .....	16
4.9. USTRÓJ NOŚNY .....	16
4.10. PRZYZCÓŁKI .....	16
4.11. PRZESTRZEŃ POD OBIEKTEM.....	16
4.12. SKARPY I STOŻKI .....	16
4.13. OZNAKOWANIE OBIEKTU .....	17
4.14. URZĄDZENIA OBCE .....	17
4.15. PRZEGLĄD SZCZEGÓŁOWY.....	17
4.16. PORÓWNANIE USZKODZEŃ W STOSUNKU DO STANU Z ROKU 2021 .....	17
<b>5. PRZEPROWADZONE BADANIA .....</b>	<b>19</b>
5.1. INWENTARYZACJA GEOMETRYCZNA.....	19
5.2. BADANIA WIZUALNE OBIEKTU .....	19
5.3. POMIAR ŚREDNICY, ROZSTAWU I OTULINY PRĘTÓW ZBROJENIOWYCH.....	19
5.4. BADANIE WYTRZYMAŁOŚCI BETONU NA ŚCISKANIE .....	19
5.5. SPRAWDZENIE JEDNORODNOŚCI BETONU .....	21
5.6. BADANIE GŁĘBOKOŚCI KARBONATYZACJI BETONU .....	22
5.7. BADANIE ZAWARTOŚCI CHLORKÓW W POBRANYCH PRÓBKACH METODĄ ANALITYCZNĄ.....	22
<b>6. OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE .....</b>	<b>23</b>
6.1. OKREŚLENIE NOŚNOŚCI NORMOWEJ I UŻYTKOWEJ OBIEKTU .....	23

6.2. WYNIKI.....	25
<b>7. ORZECZENIE O STANIE TECHNICZNYM.....</b>	<b>26</b>
7.1. ZADOWALAJĄCY .....	26
7.2. STAN NIEPOKOJĄCY .....	26
7.3. STAN NIEDOSTATECZNY .....	26
7.4. STAN AWARYJNY .....	26
<b>8. WNIOSKI I ZALECENIA .....</b>	<b>27</b>



## **1. Zamawiający.**

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Oddział w Łodzi, ul. Irysowa 2, 91-857 Łódź.

## **2. Informacje wstępne.**

### **2.1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest jednoprzęsłowy most drogowy o konstrukcji żelbetowej znajdujący się w miejscowości Głowno w km 25+123 w ciągu drogi krajowej nr 14. Pod mostem przepływa rzeka Mrożyca.

### **2.2. Zakres i cel opracowania.**

Zakres niniejszego opracowania obejmuje wykonanie ekspertyzy stanu technicznego mostu drogowego znajdującego się w miejscowości Głowno w km 25+123 w ciągu drogi krajowej nr 14. W tym:

- ocenę stanu technicznego obiektu – przegląd szczegółowy wg „Instrukcji przeprowadzania przeglądów drogowych obiektów inżynierskich” stanowiącej załącznik do Zarządzenia nr 35 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 28.09.2020r.,
- wykonanie szczegółowej inwentaryzacji uszkodzeń,
- określenie nośności użytkowej obiektu na podstawie obliczeń sprawdzających z uwzględnieniem aktualnego stanu technicznego,
- opracowanie wniosków dot. dalszego użytkowania obiektu, w tym bezpieczeństwa i trwałości eksploatacji obiektu, wprowadzenia ewentualnych, koniecznych do wykonania prac naprawczych umożliwiających użytkowanie obiektu do czasu planowanej w 2027r. przebudowy obiektu,
- opracowanie programu naprawczego z szacunkowym określeniem kosztów naprawy.

### **2.3. Podstawa opracowania.**

Umowa nr 1/10/2023 zawarta pomiędzy Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad, oddział w Łodzi, ul. Irysowa 2, 91-857 Łódź, a Lipiński Mosty Tomasz Lipiński, ul. Górczycowa 2E/13, 81-591 Gdynia.

#### **1) Przepisy:**

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351).
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 20 grudnia 2021r (Dz.U. Poz. 2454).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (DZ.U. z 2022 r poz. 1518).
- Załącznik do Zarządzenia nr 17 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 1 czerwca 2004 roku.
- „Instrukcji przeprowadzania przeglądów drogowych obiektów inżynierskich” stanowiącej załącznik do Zarządzenia nr 35 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 28.09.2020r.

#### **2) Normy:**

PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.

PN-91/S/10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

### 3) Inne:

Inwentaryzacja własna.

Pomiary i obserwacje w terenie.

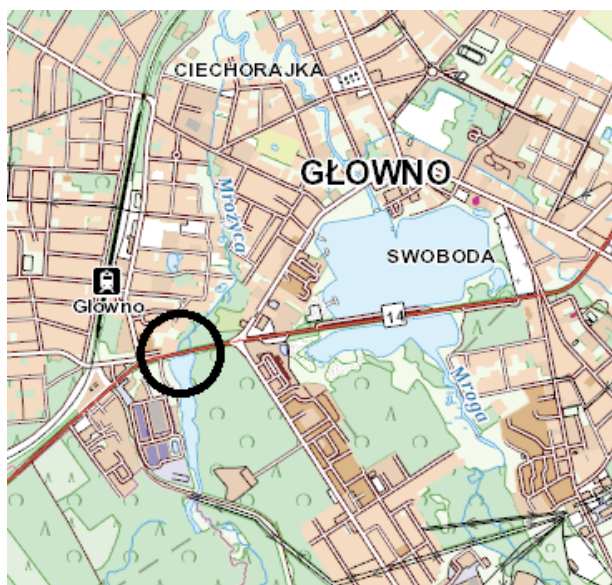
[1] Opinia o stanie technicznym mostu przez rzekę Mrożycę w m. Głowno w km 25+123 drogi krajowej nr 14 z czerwca 2021 r.

#### 2.4. Lokalizacja przedsięwzięcia.

Przedmiotowy obiekt znajduje się w województwie łódzkim, powiat zgierski, gmina Głowno, obręb nr 0010 Głowno, działki nr 9/1, 9/2, 10, 10/1, 10/2.

Teren wokół mostu jest częściowo zabudowany.

Pod mostem przepływa rzeka Mrożyca.



Lokalizacja mostu

#### 2.5. Informacja o wpisie do rejestru zabytków.

Most nie jest wpisany do rejestru zabytków.

### 3. Charakterystyka konstrukcji mostu

#### 3.1. Dane ogólne

Most jednoprzęsłowy o schemacie belki wolnopodpartej. Konstrukcja mostu belkowa, żelbetowa monolityczna. Przyczółki żelbetowe. Długość mostu wynosi 9,08 m, rozpiętość teoretyczna przęsła wynosi 8,60 m. Szerokość całkowita przęsła wynosi 11,04 m. Na moście znajduje się jezdnia szerokości 8,04 m stanowiąca dwa przeciwstawne pasy ruchu drogi krajowej nr 14 oraz dwie kapy chodnikowe szerokości 1,50 m. Posadowienie mostu nie jest znane.

Podstawowe wymiary mostu pokazano na załączniku rysunkowym.

#### 3.2. Nawierzchnia na dojazdach

Nawierzchni jezdni na dojazdach do obiektu jest wykonana jako asfaltowa. Spadek nawierzchni ukształtowano daszkowo w kierunku chodników i znajdujących się przy nich wpustów.

#### 3.3. Nawierzchnia jezdni na obiekcie

Nawierzchnia jezdni na obiekcie wykonana jest jako asfaltowa. Szerokość jezdni na obiekcie wynosi 8,04 m. Grubość warstw nawierzchni wynosi 14 cm, którą oszacowano na podstawie

pomiarów inwentaryzacyjnych. Jezdnia wydzielona jest od chodników za pomocą stalowych kątowników wysokości około 7 cm stanowiących nienormatywnej wysokości krawężniki. Spadek jezdni ukształtowano daszkowo w kierunku chodników.

### **3.4. Urządzenia dylatacyjne**

Na przedmiotowym obiekcie brak jest urządzeń dylatacyjnych.

### **3.5. Urządzenia odwadniające**

Woda opadowa na obiekcie odprowadzana jest za pomocą spadków poprzecznych oraz podłużnych bezpośrednio do wpustu drogowego znajdującego się przed mostem po stronie miejscowości Łowicz. Dalej woda z studni kanalizacji deszczowej odprowadzana jest kolektorem z umocnionym wylotem na skarpę po stronie wody dolnej rzeki Mroźnicy.

### **3.6. Chodniki na obiekcie**

Na przedmiotowym obiekcie zostały wydzielone obustronne chodniki. Chodniki po obu stronach mostu są tej samej szerokości 116 cm. Nawierzchnia chodników wykonana została z żywicy epoksydowo-poliuretanowej. Chodniki wydzielone są od jezdni stalowymi kątownikami stanowiącymi prowizoryczne, nienormatywnej wysokości krawężniki.

### **3.7. Balustrady i urządzenia bezpieczeństwa ruchu**

Obiekt wyposażono w obustronne barieroporęcze stalowe o wysokości 1,10 m. Przestrzenie pomiędzy słupkami barieroporęczy wypełniono balustradą o konstrukcji stalowej. Barieroporęcze ustawiono na całej długości mostu, natomiast za i przed mostem wykonano bariery energochłonne stanowiące przedłużenie barieroporęczy mostowych. Dodatkowo po stronie wody górnej obiekt wyposażony jest w balustradę o słupkach żelbetowych i wypełnieniu z rur stalowych średnicy 50mm.

### **3.8. Izolacja pomostu**

Z uwagi na uszkodzenia widoczne od spodu konstrukcji ustroju nośnego, zakłada się całkowitą degradację lub brak sprawnej mostowej izolacji przeciwwodnej.

### **3.9. Ustrój nośny**

Ustrój nośny mostu stanowi żelbetowe przęsło o konstrukcji belkowej. Rozpiętość teoretyczna przęsła wynosi 8,60 m. Całkowita długość przęsła wynosi 9,08 m. Szerokość przęsła z wspornikami wynosi 11,04 m. Przęsło składa się z sześciu dźwigarów głównych, z których każdy szerokości 0,35 m i wysokości 0,60 m. Grubość płyty oszacowana na podstawie pomiarów wynosi 0,30 m. Belki podłużne stężone zostały nad przyczółkami za pomocą poprzecznic podporowych szerokości 0,20 m i wysokości 0,30 m. W środku rozpiętości przęsła oraz w  $\frac{1}{4}$  i  $\frac{3}{4}$  rozpiętości znajdują się poprzecznice szerokości 0,2 m i wysokości 0,30 m.

Gzymsy zarówno na płycie pomostowej jak i na skrzydłach zostały wykonane jako żelbetowe.

### **3.10. Przyczółki**

Przyczółki obiektu wykonano jako betonowe masywne ze skrzydłami. Szerokość obu przyczółków wynosi 11,95 m. Wysokość przyczółków od dna cieku do ławy podłożyskowej wynosi około 5,60 m. Szerokość ławy podłożyskowej wynosi 0,60 m. Skrzydła wykonano jako żelbetowe równoległe do osi podłużnej obiektu. Długości wszystkich skrzydeł są takie same i wynoszą odpowiednio 5,00 m. Posadowienie przyczółków i skrzydeł jest nieznane.

### 3.11. Przestrzeń pod obiektem

Pod obiektem przepływa rzeka Mrożyca. Przestrzeń po mostem jest w całości zalana wodą.

### 3.12. Skarpy i stożki

Skarpy i stożki w obrębie skrzydeł obiektu są umocnione. Stożki po stronie wody górnej umocniono za pomocą płyt betonowych, po stronie wody dolnej kamieniem na zaprawie.

### 3.13. Oznakowanie obiektu

Na obiekcie brak jest oznakowania pionowego, oznakowanie poziome występuje w postaci linii rozgraniczających jezdnię oraz linii wyznaczających krawędzie jezdni.

### 3.14. Urządzenia obce

Urządzenia obce po stronie wody górnej rzeki Mrożycy:

- jaz piętrzący po stronie wody górnej mostu – właściciel nieznany
- linia energetyczna średniego napięcia – PGE Dystrybucja S.A.
- linia energetyczna średniego napięcia – PGE Dystrybucja S.A.
- linia teletechniczna – Orange Polska S.A.

Obok mostu przebiegają:

- gazociąg gsA180
- gazociąg gs225

Urządzenia obce po stronie wody dolnej rzeki Mrożycy:

- kabel światłowodowy w kanalizacji Orange – właściciel Netia S.A.

### 3.15. Parametry geometryczne obiektu

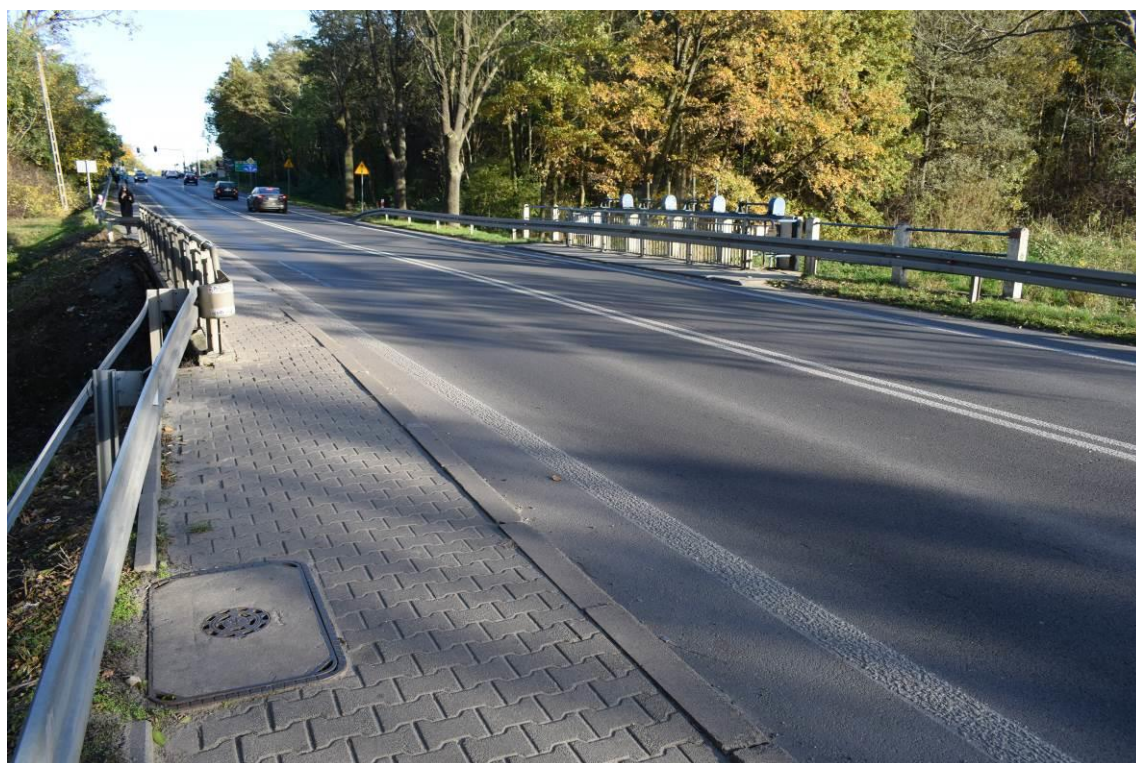
Na podstawie pomiarów inwentaryzacyjnych wyznaczono podstawowe parametry geometryczne obiektu:

- |   |              |
|---|--------------|
| • rozpiętość teoretyczna                    | 8,60 m,      |
| • długość całkowita                         | 19,20 m,     |
| • szerokość konstrukcji nośnej              | 11,04 m,     |
| • światło poziome obiektu                   | 6,61-8,00 m, |
| • światło pionowe                           | ~5,60 m,     |
| • wysokość konstrukcyjna                    | 1,05 m,      |
| • szerokość jezdni                          | 8,04 m       |
| • szerokość chodników                       | 2*1,50 m.    |
| • kąt skrzyżowania osi obiektu z przeszkodą | 90°          |





Fot. 1 Widok w kierunku miasta Łódź



Fot. 2 Widok w kierunku miasta Łowicz





Fot. 3 Widok od strony wody górnej rzeki Mrożycy



Fot. 4 Widok od strony wody dolnej rzeki Mrożycy



#### 4. Ocena stanu technicznego mostu

##### 4.1. Wstęp

Do oceny stanu technicznego obiektu mostowego wykorzystano zalecenia Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad zawarte w instrukcji: „Zasady stosowania skali ocen punktowych stanu technicznego i przydatności do użytkowania drogowych obiektów inżynierskich”.

Ocena	Stan	Opis stanu elementu
5	odpowiedni	bez uszkodzeń i zanieczyszczeń możliwych do stwierdzenia podczas przeglądu
4	zadowalający	wykazuje zanieczyszczenia lub pierwsze objawy uszkodzeń pogarszających wygląd estetyczny
3	niepokojący	wykazuje uszkodzenia, których nienaprawienie spowoduje skrócenie okresu bezpiecznej eksploatacji
2	niedostateczny	wykazuje uszkodzenia obniżające przydatność użytkową, ale możliwe do naprawy
1	przedawaryjny	wykazuje nieodwracalne uszkodzenia dyskwalifikujące przydatność użytkową
0	awaryjny	uległ zniszczeniu lub przestał istnieć

Tab. 1 Skala i kryteria oceny stanu technicznego drogowych obiektów inżynierskich

Do oceny stanu technicznego izolacji obiektu mostowego wykorzystano zalecenia Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad zawarte w „Instrukcji przeprowadzania przeglądów podstawowych i rozszerzonych drogowych obiektów inżynierskich”.

Ocena	Stan	Opis stanu izolacji
5	odpowiedni	brak objawów wskazujących na nieszczelność izolacji
2	niedostateczny	występują nieliczne małe zacieki; miejscowa naprawa może zatrzymać proces niszczenia elementu
0	awaryjny	występują rozległe przecieki powodujące zmniejszenie trwałości elementu

Tab. 2 Skala i kryteria oceny izolacji

##### 4.2. Nawierzchnia na dojazdach

Stan techniczny nawierzchni jezdni na dojazdach jest **zadowalający (ocena 4/5)**.

Widoczne są lokalne pęknięcia podłużne i ubytki materiału nawierzchni w obrębie studzienek kanalizacyjnych.

##### 4.3. Nawierzchnia jezdni na obiekcie

Stan techniczny nawierzchni jezdni na obiekcie jest **zadowalający (ocena 4/5)**.

Widoczne są lokalne pęknięcia podłużne i poprzeczne. Zanieczyszczeni nawierzchni materiałem organicznym i ziemnym w obrębie stref jezdni przy krawężnikach.

##### 4.4. Urządzenia dylatacyjne

Na przedmiotowym obiekcie brak jest urządzeń dylatacyjnych.

##### 4.5. Urządzenia odwadniające

Urządzenia odwadniające na przedmiotowym obiekcie nie występują.



#### 4.6. Chodniki na obiekcie

Stan techniczny nawierzchni chodników na obiekcie jest **niepokojący (ocena 3/5)**.

Chodniki po obu stronach mostu są tej samej szerokości 116 cm i są oddzielone od jezdni prowizorycznie, nienormatywnej wysokości krawężnikami o wysokości około 4-5 cm. Krawężniki w żaden sposób nie ograniczają możliwości najazdu pojazdu na chodnik. Brak też barier energochłonnych pomiędzy jezdnią, a chodnikami.

Punktowe ubytki nawierzchni chodników z żywicy epoksydowo-poliuretanowej w szczególności w miejscach montażu słupków barieroporęczy.

#### 4.7. Balustrady i urządzenia bezpieczeństwa ruchu

Stan techniczny barieroporęczy na obiekcie oraz barier za i przed nim jest **niepokojący (ocena 3/5)**.

Wysokość barieroporęczy na obiekcie wynosi 1,10 m. Z uwagi na ruch rowerowy powinna wynosić 120 cm.

Widoczna jest korozja kotem mocujących barieroporęcze do konstrukcji gzymsów mostu. Zanieczyszczenia barier i powierzchniowa korozja z miejscach ubytków powłok antykorozyjnych na elementach mocujących i wypełnieniach.

#### 4.8. Izolacja pomostu

Stan techniczny izolacji na obiekcie jest **awaryjny (ocena 0/5)**.

Z uwagi na uszkodzenia widoczne od spodu konstrukcji ustroju nośnego, zakłada się całkowitą degradację lub brak sprawnej mostowej izolacji przeciwwodnej.

#### 4.9. Ustrój nośny

Stan techniczny ustroju nośnego mostu jest **niedostateczny (ocena 2/5)**.

Widoczne ubytki otuliny prętów zbrojeniowych na dźwigarach oraz płycie pomostowej. Widoczne przecieki przez płytę, wykwity solne, zacieki, korozja prętów zbrojeniowych płyty i dźwigarów.

Gzymsy płyty z ubytkami powierzchniowymi i krawędziowymi betonu.

#### 4.10. Przyczółki

Stan techniczny przyczółków i skrzydeł mostu jest **niedostateczny (ocena 2/5)**.

Widoczne są krawędziowe ubytki betonu ław podłożyskowych. Zacieki, zawilgocenia, przecieki, korozja biologiczna, ubytki krawędziowe i powierzchniowe betonu, korozja betonu, zanieczyszczenia ław podłożyskowych. Skrzydła z widocznymi rysami poziomymi i pionowymi, korozja betonu, ubytki krawędziowe betonu, zacieki i zawilgocenia.

Gzymsy skrzydeł z ubytkami powierzchniowymi i krawędziowymi betonu.

#### 4.11. Przestrzeń pod obiektem

Stan przestrzeni podmostowej jest **zadowalający (ocena 4/5)**.

Pod obiektem przepływa rzeka Mrożyca. Przestrzeń po mostem jest w całości zalana wodą, wolna od zanieczyszczeń.

#### 4.12. Skarpy i stożki

Stan techniczny skarpy i stożków przy obiekcie mostu jest **dostateczny (ocena 3/5)**.

Skarpy i stożki w obrębie skrzydeł obiektu są umocnione kamieniem na zaprawie. Widoczne są ubytki i pęknięcia zaprawy, wegetacja roślinności, zanieczyszczenia, ubytki materiału betonowo - kamiennej opaski w poziomie wody. Stożki po stronie wody górnej umocniono za pomocą płyt betonowych, z widocznymi ubytkami materiału. Występuje na nich wegetacja roślinności.

#### **4.13. Oznakowanie obiektu**

Na obiekcie brak jest oznakowania pionowego, oznakowanie poziome występuje w postaci linii rozgraniczających jezdnię oraz linii wyznaczających krawędzie jezdni jest w stanie zadowalającym.

#### **4.14. Urządzenia obce**

Stan techniczny osłon kabli znajdujących się po stronie wody dolnej ocenia się jako awaryjny i wymagający naprawy.

#### **4.15. Przegląd szczegółowy**

Dokumentacja z przeglądu szczegółowego w tym dokumentacja fotograficzna uszkodzeń obiektu mostowego znajduje się w załączniku nr 1.

#### **4.16. Porównanie uszkodzeń w stosunku do stanu z roku 2021**

Poniżej zamieszczono fotografie prezentujące porównanie uszkodzeń elementów konstrukcyjnych mostu w stanie istniejącym do stanu z roku 2021.

Analizując stan wizualny poszczególnych elementów konstrukcyjnych mostu od czasu przeprowadzenia oceny stanu technicznego w czerwcu 2021 roku do listopada 2023 r. należy stwierdzić zwiększenie ubytków otuliny prętów zbrojeniowych dźwigarów, występowanie większej powierzchni przecieków przez przyczółki, destrukcję stalowej osłony kabli po stronie wody dolnej.

W stanie obecnym stwierdzono również niższy poziom wody w przestrzeni podmostowej. W konsekwencji widoczne są zwiększone ilości osadów organicznych na obu przyczółkach mostu.



Fot. 5 i 6 Widok od strony wody dolnej rzeki Mroźnicy – stan techniczny przyczółka od strony m. Łowicz



Fot. 7 i 8 Widok od strony wody dolnej rzeki Mroźnicy – stan techniczny przyczółka od strony m. Łódź



Fot. 9 i 10 Widok od strony wody dolnej rzeki Mroźnicy – stan techniczny dźwigarów i płyty pomostowej



Fot. 11 i 12 Widok od strony wody dolnej rzeki Mroźnicy – stan techniczny rur osłonowych instalacji obcych na obiekcie



## 5. Przeprowadzone badania

### 5.1. Inwentaryzacja geometryczna

Wykonano inwentaryzację geometryczną obiektu, w tym elementów konstrukcji nośnej i wyposażenia. Pomiary wykonano dalmierzem laserowym, ruletką stalową, przymiarem, suwmiarką i grubościomierzem.

Na podstawie pomiarów w dostępnych miejscach zweryfikowano nominalne wymiary elementów konstrukcyjnych obiektu mostowego.

### 5.2. Badania wizualne obiektu

Wszystkie elementy konstrukcji nośnej poddano szczegółowym oględzinom. Sprawdzono m.in. czy występują deformacje, spękania, rysy, ubytki materiału, zacieki, wegetacja roślinności.

Dokonano również oględzin elementów wyposażenia obiektu.

### 5.3. Pomiar średnicy, rozstawu i otuliny prętów zbrojeniowych

Pomiar średnicy i rozstawu prętów zbrojeniowych wykonano na dźwigarze skrajnym znajdującym się po stronie wody górnej w miejscu dostępnym. Pomiary wykonano przy pomocy urządzenia do lokalizacji zbrojenia metodą nieniszczącą.

Element	Rodzaj zbrojenia	Rodzaj pręta	Ilość prętów w rzędzie	Ilość rzędów zbrojenia	Średnica pręta [mm]	Otulina [mm]
Dźwigar	główne	żebrowany	4	2	32	30

Tab. 3 Wyniki pomiarów średnicy, rozstawu i otuliny prętów zbrojeniowych

Na podstawie wieloletniego doświadczenia oraz na podstawie badań wykonywanych dla analogicznych obiektów mostowych budowanych w podobnym okresie czasu oraz przy wykorzystaniu analogicznych danych, dla prętów głównych dźwigara przyjęto wytrzymałość obliczeniową stali na rozciąganie odpowiadającą stali A-III (stal żebrowana, okrągła), równą (dla stali 34GS) 340MPa.

Współczynnik uwzględniający zjawiska reologiczne i korozyjne stali przyjęto  $\gamma = 0,90$   
Wytrzymałość obliczeniowa na rozciąganie  $R_a = 340 \cdot 0,90 = 306,0$  MPa

### 5.4. Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie

Z uwagi na zły stan techniczny przęsła oraz na to, że w ramach przeprowadzonej dwa lata wcześniej oceny stanu technicznego mostu zostały wykonane badania wytrzymałości na ściskanie betonu płyty i dźwigarów nie zdecydowano się na kolejne przeprowadzenie tychże badań i skorzystanie z wykonanych. Wykonywanie kolejnych badań w postaci przewiertów przez konstrukcję od strony nawierzchni drogowej lub chodnika jest w tym przypadku bezzasadne i spowodowałoby kolejne punktowe uszkodzenia izolacji płyty mostu. Dodać należy, że możliwość przeprowadzenia badań niszczących betonu konstrukcji przęsła występuje zasadniczo tylko od góry, dostęp od spodu przęsła jest znaczenie utrudniony z uwagi na silny nurt wody.

Na podstawie przeprowadzonej oceny wizualnie stwierdza się że ustrój nośny, przyczółki oraz skrzydła obiektu mostowego wykonane zostały jako betonowe lub żelbetowe.

Badanie wytrzymałości na ściskanie przeprowadzono na 9 próbkach zgodnie z wytycznymi PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe – Wycinanie,

ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie. Z pobranych odwiertów rdzeniowych przygotowano próbki do badań wytrzymałościowych tak, aby spełniały wymagania normy PN-EN 12390-1 Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badań i form, poprzez przycięcie piłą diamentową i szlifowanie w płaszczyźnie obciążenia. Badania przeprowadzono zgodnie z PN-EN 12390-1:2001/AC:2004 i PN-EN 13791:2008 na cylindrycznych próbkach o wysokości 100mm. Badanie przeprowadzono na prasie hydraulicznej z siłomierzem AXIS typ AC-2A. Świadectwo wzorcowania MT2/4776.

OZNACZENIE WYTRZYMAŁOŚCI NA ŚCISKANIE						
L p.	Oznaczenie próbki	Średnica próbki [cm]	Pole powierzchni próbki [cm²]	Maksymalna siła niszcząca [kN]	Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	Średnia wytrzymałość na ściskanie [MPa]
1.	Próbka G 1	9,96	77,87	182,2	23,4	25,4
2.	Próbka G 2	9,97	78,03	197,3	25,2	
3.	Próbka G 3	9,98	78,18	215,7	27,6	
4.	Próbka P 1	9,98	78,18	229,2	29,3	25,7
5.	Próbka P 2	9,97	78,03	201,8	25,8	
6.	Próbka P 3	9,97	78,03	171,4	22,0	
7.	Próbka PZ1	9,98	78,18	172,2	22,0	18,3
8.	Próbka PZ 2	9,98	78,18	124,1	15,9	
9.	Próbka PZ 3	9,97	78,03	133,7	17,1	
Oznaczenie próbki:						
G – próbka pobrana z przyczółka od strony wschodniej (Główno)						
P – próbka pobrana z płyty po stronie południowej						
PZ – próbka pobrana z przyczółka od strony zachodniej (Wysoki)						

Tab. 4 Oznaczenia wytrzymałości na ściskanie

Uwaga:

Podczas badań wytrzymałościowych zwrócono uwagę na występowanie frakcji kruszywa grubego >40mm i frakcji drobnej do 2mm. W pobranych próbkach nie było frakcji kruszywa pośredniego. Taki rozrzut pomiędzy frakcjami powoduje, że próbki charakteryzują się bardzo dużą niejednorodnością struktury, co ma bardzo znaczący wpływ na wyniki wytrzymałości na ściskanie. Dodatkowo dostrzeżono, że rodzaj kruszywa też był różny w każdej z próbek, co świadczy o tym, że nie było to kruszywo selekcjonowane do mieszanki betonowej. W pobranych próbkach zidentyfikowano kruszywo z każdego rodzaju ze skał tj. magmowe, osadowe i metamorficzne. Na fotografii 4 przedstawiono widok na próbkę po badaniu wytrzymałości na ściskanie, w którym doszło do rozłupania kruszywa, co świadczy o jego niskiej wytrzymałości, a tym samym zaniżeniu ogólnego wyniku dla danej próbki. Charakter zniszczenia każdej ze zginiatanych próbek, był taki, że w pierwszej kolejności uszkodzeniu ulegało kruszywo dużej frakcji >40mm lub jego odspojenie ze struktury próbki. Poniżej przedstawiono fotografie próbek PZ 2 i PZ 3.



Fotografia numer 3. Próbką PZ 2



Fotografia numer 4. Próbką PZ 3

Tab. 5 Frakcja kruszywa w próbkach

### 5.5. Sprawdzenie jednorodności betonu

Przeprowadzone badania materiałowe miały na celu identyfikację podstawowych cech betonu, takich jak jego jednorodność i szacunkowego wyznaczenia wytrzymałości na ściskanie dla potrzeb wykonania analizy nośności konstrukcji obiektu mostowego.

Pomiary wykonano młotkiem Schmidta typu N firmy Proceq według normy PN-EN 12504-2:2002.

Badanie sklerometryczne oparte jest na zasadzie, że odbicie się sprężystej masy po uderzeniu zależy od twardości powierzchni, z jaką owa masa się zderza. Metoda pomiaru polega tu na określeniu wytrzymałości na ściskanie betonu  $R$  na drodze wyznaczenia powierzchniowej twardości rozpatrywanego materiału scharakteryzowanej przez tzw. liczbę odbicia  $L$ , opisującą wielkość odskoku trzpienia połączonego z masą uderzeniową i układem sprężynowym od badanej powierzchni, po uprzednim uderzeniu w nią z określoną siłą.

Zależność  $R - L$  przyjęto wstępnie na podstawie "Instrukcji stosowania młotków Schmidta do nieniszczącej kontroli jakości betonu w konstrukcji" wydanej przez ITB w 1969 r.

Za krzywą podstawową regresji  $R-L$  przyjęto krzywą paraboliczną, o równaniu:

$$R_{sr} = 0.3634(vL^2+1)L_{sr}^2 - 8.107L_{sr} + 65.255 \text{ [kG/cm}^2\text{]}$$

Metodą przekształceń matematycznych, powyższe równanie przekształcono na równanie o jednostkach w [MPa], tj.:

$$R_{sr} = 0.037044(vL^2+1) L_{sr}^2 - 0.8264L_{sr} + 6.652$$

$$sR = L_{sr} vL (0.00274 L_{sr}^2(vL^2+2) - 0.1224 L_{sr} + 0.6829) - 0.5$$

Odczytów liczby odbicia dokonano przy prostopadłym położeniu młotka do badanej powierzchni. Wybrana powierzchnia do badań charakteryzowała się możliwie brakiem uszkodzeń, nalotów oraz oznak skorodowania betonu. W przypadku wystąpienia nierówności, powierzchnia została oczyszczona za pomocą kamienia ściernego lub szlifierki. Do badań wyznaczono 2 punkty na płycie pomostowej.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że jednorodność betonu w konstrukcji płyty jest niedostateczna.

Protokoły z wykonania badań zamieszczono w załączniku nr 2.

### 5.6. Badanie głębokości karbonatyzacji betonu

Badanie pH pobranych próbek z odwiertów przeprowadzono przy użyciu pH metru Hanna Instruments model HI 98127, data ważności kalibracji maj 2021. Po badaniu wytrzymałości na ściskanie w prasie hydraulicznej, podzielono próbki w zakresie odległości od płaszczyzny zewnętrznej w obiekcie i je sproszkowano. Następnie pył ze sproszkowanych próbek wsypywano do menzurki ze 100ml wody destylowanej i intensywnie mieszano. Następnie dokonywano odczytu.

Lp.	Próbka numer	Przedział głębokości pomiaru	Wartość pH
1.	Próbka G1 - przyczółek od strony Główna	0-1cm	10,9
2.	Próbka G1 - przyczółek od strony Główna	1 - 3 cm	11,2
3.	Próbka G1 - przyczółek od strony Główna	3 - 6 cm	11,6
4.	Próbka P1 – Płyta górna ( warstwa naprawcza pod żywicą)	0-1cm	11,2
5.	Próbka P1 – Płyta górna	1-5cm	11,5

Tab. 6 Szczegółowe wyniki badań głębokości karbonatyzacji betonu

### 5.7. Badanie zawartości chlorków w pobranych próbkach metodą analityczną

Próbki do badań chemicznych pobrano z odwiertów i badanie przeprowadzono przy użyciu Refraktometru cyfrowego Hanna Instruments model HI 96821, data ważności kalibracji czerwiec 2021. Po badaniu wytrzymałości na ściskanie w prasie hydraulicznej, podzielono próbki w zakresie odległości od płaszczyzny zewnętrznej w obiekcie i je sproszkowano. Następnie pył ze sproszkowanych próbek wsypywano do menzurki ze 100ml wody destylowanej i intensywnie mieszano. Następnie zakroplono mieszaninę na urządzenie i dokonywano odczytu. Zgodnie z instrukcją IBDIM oraz wytycznymi literaturowymi (Zybura A.: Diagnostyka konstrukcji żelbetowych. Badania korozji zbrojenia i właściwości ochronnych betonu, PWN, Warszawa, 2011) dla żelbetu graniczna wartość zawartości chlorków w betonie odpowiada 0,4% masy cementu.

Lp.	Próbka numer	Przedział głębokości pomiaru	Wartość chlorków Cl <sup>-</sup> [%] w stosunku do masy cementu
1.	Próbka G1 - przyczółek od strony Główna	0-1cm	1,11
2.	Próbka G1 - przyczółek od strony Główna	1 - 3 cm	0,0
3.	Próbka P1 – Płyta górna ( warstwa naprawcza pod żywicą)	0-1cm	0,0
4.	Próbka P1 – Płyta górna - beton pod warstwą naprawczą	0-3 cm	2,22

Tab. 7 Szczegółowe wyniki badań zawartości chlorków

Zawartość chlorków w stosunku do masy cementu jest przekroczona w przypadku betonu płyty pomostowej oraz betonu przyczółka po stonie miejscowości Główno. Zawartość chlorków w płycie pomostowej zostało przekroczone 5,5 krotnie.



## 6. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

### 6.1. Określenie nośności normowej i użytkowej obiektu

#### 6.1.1. Schemat statyczny konstrukcji mostu

Most składa się z jednego przęsła o rozpiętości teoretycznej 8,60 m. Schemat statyczny mostu – belka wolnopodparta.

Na podstawie pomiarów inwentaryzacyjnych wyznaczono podstawowe parametry geometryczne obiektu:

- rozpiętość teoretyczna 8,60 m,
- długość całkowita 19,20 m,
- szerokość konstrukcji nośnej 11,04 m,
- światło poziome obiektu 6,61-8,00 m,
- światło pionowe ~5,60 m,
- wysokość konstrukcyjna 1,05 m,
- szerokość jezdni 8,04 m
- szerokość chodników 2\*1,50 m.
- kąt skrzyżowania osi obiektu z przeszkodą 90°

#### 6.1.2. Obciążenia stałe

Obciążenie ciężarem własnym zostało zdefiniowane jako charakterystyczne. Obciążenie obliczeniowe uzyskano przez pomnożenie obciążenia charakterystycznego przez współczynnik bezpieczeństwa  $f=1,2$ .

#### 6.1.3. Obciążenia zmienne

Do analizy zastosowano obciążenia zmienne wg PN-85/S-10030 oraz wg Instrukcji do określania nośności użytkowej drogowych obiektów mostowych (zał. Do Zarządzenia nr 17 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 1 czerwca 2004 roku).

Wszystkie obciążenia zdefiniowano jako charakterystyczne. Obciążenia zmienne od pojazdu zdefiniowano jako charakterystyczne z współczynnikiem dynamicznym. Obciążenia obliczeniowe zostały uzyskane przez pomnożenie obciążeń charakterystycznych przez współczynniki bezpieczeństwa zdefiniowane w programie obliczeniowym.

### Obciążenia wg PN-85/S-10030

W przypadku zastosowania obciążeń normowych wzięto pod uwagę następujące ich rodzaje:

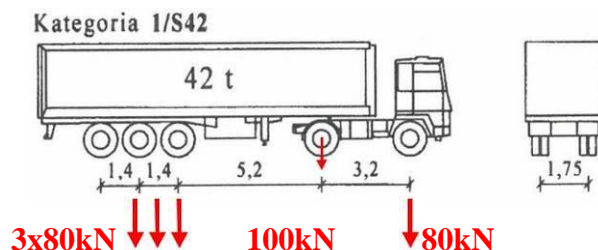
Klasa obciążeń	Mnożnik do klasy A	Obciążenie q [kN/m <sup>2</sup> ]	Obciążenie K [kN]
A	1,00	4,0	800
B	0,75	3,0	600
C	0,50	2,0	400
D	0,40	1,6	320
E	0,30	1,2	240

W odniesieniu do obciążeń wg PN-85/S-10030 zastosowano współczynnik dynamiczny  $\phi=1,307$ .

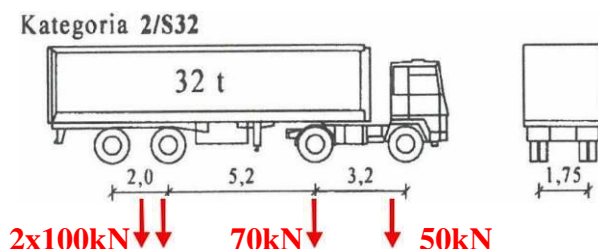
### Obciążenia wg Instrukcji GDDKIA

Zastosowano modele pojazdów o masie 42t, 32t, 24t, 16t oraz 10t, które zamieszczone są w Instrukcji do określania nośności użytkowej drogowych obiektów mostowych (zał. Do Zarządzenia nr 17 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 1 czerwca 2004 roku).

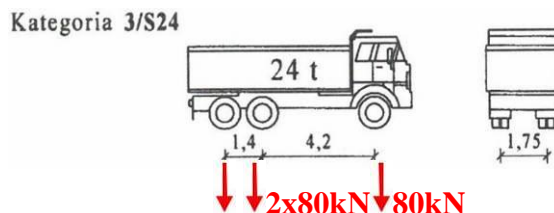
#### Pojazd 42t:



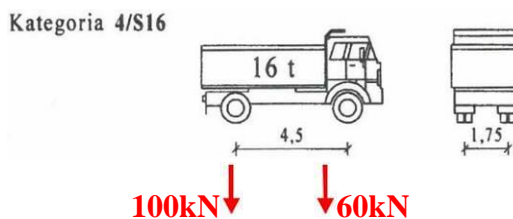
#### Pojazd 32t:



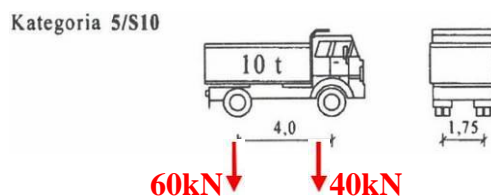
#### Pojazd 24t:



#### Pojazd 16t:



#### Pojazd 10t:



Zastosowano współczynniki analogiczne jak w przypadku obliczeń z zastosowaniem pojazdów normowych.

## 6.2. Wyniki

W tabelach poniżej przedstawiono wyłączenia w poszczególnych elementach konstrukcyjnych prześła od najmniejkorzystniejszych położań pojazdu K na obiekcie mostowym dla różnych klas wg PN-85/S-10030.

Sumaryczne wyłączenia w płycie mostowej:

klasa obciążenia	A	B	C	D	E
środek rozpiętości %	58,18	46,91	35,64	31,14	26,64

Sumaryczne wyłączenia – momenty zginające w belce:

klasa obciążenia	A	B	C	D	E
środek rozpiętości %	99,84	81,84	63,84	56,64	49,44

Sumaryczne wyłączenia – siły ścinające w belce:

klasa obciążenia	A	B	C	D	E
środek rozpiętości %	30,84	26,92	22,79	21,22	19,61

Na podstawie powyższych wyłączeń należy sądzić, że przedmiotowa konstrukcja jest teoretycznie zdolna do przenoszenia obciążeń odpowiadających klasie A wg PN-85/S-10030. Konstrukcja jest zdolna do przenoszenia tym samym obciążeń odpowiadających pojazdowi S42 Instrukcji do określania nośności użytkowej drogowych obiektów mostowych (zał. Do Zarządzenia nr 17 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 1 czerwca 2004 roku).

## **7. Orzeczenie o stanie technicznym**

Stan techniczny poszczególnych elementów mostu należy podzielić na:

### **7.1. Zadowalający**

- nawierzchnia jezdni na dojazdach
- nawierzchnia jezdni na obiekcie
- przestrzeń podmostowa

### **7.2. Stan niepokojący**

- skarpy i stożki
- nawierzchnia chodników i krawężniki
- barieroporęcze i bariery

### **7.3. Stan niedostateczny**

- konstrukcja pomostu
- konstrukcja dźwigarów głównych
- konstrukcja przyczółków

### **7.4. Stan awaryjny**

- izolacja pomostu

Szczegółowy stan poszczególnych elementów mostu został opisany w załączniku nr 1.

## 8. Wnioski i zalecenia

Analizie został poddany obiekt mostowy w postaci mostu jednoprzęsłowego z przęsłem o konstrukcji belkowej i betonowych przyczółkach. Dokonano pomiarów, oględzin oraz obliczeń statyczno-wytrzymałościowych na podstawie których stwierdzono:

a) **Konstrukcja obiektu mostowego aktualnie teoretycznie przenosi obciążenia normowe klas określonych w normie PN-85/S-10030 oraz obciążeń użytkowych zdefiniowanych w Instrukcji GDDKiA.**

b) **Na podstawie oceny stanu technicznego dźwigarów głównych oraz płyty pomostowej należy stwierdzić, że obiekt w dłuższej perspektywie czasowej przestanie spełniać wymagania normowe pod względem możliwości przenoszenia obciążeń od wszystkich klas obciążenia wg PN-85/S-10030 oraz obciążeń użytkowych zdefiniowanych w Instrukcji GDDKiA.**

Stan betonu płyty wskazuje na niesprawną izolację przeciwwodną. Na obiekcie brakuje również urządzeń dylatacyjnych, woda przez warstwy nawierzchni splywa w przestrzeń dylatacyjną powodując degradację konstrukcji przęsła oraz ścian przyczółków.

Brak sprawnej otuliny betonowej prętów zbrojeniowych płyty pomostowej oraz dźwigarów głównych. Zbrojenie płyty oraz dźwigarów głównych jest znacząco skorodowane. Zawartość chlorków w płycie pomostowej jest przekroczone ponad pięciokrotnie. W tej sytuacji przeprowadzenie prac naprawczych w postaci wykonania nowej otuliny prętów zbrojeniowych dźwigarów głównych i płyty pomostowej np. z zapraw typu PCC nie zapewni uzyskania ochrony pasywującej dla prętów zbrojeniowych oraz nie zatrzyma procesów korozyjnych w dłuższej perspektywie czasu. Również wykonanie nowej izolacji na istniejące płycie pomostowej oraz montaż urządzeń dylatacyjnych nie wpłyną znacząco na stan techniczny przęsła, a działania takie wydają się być nieekonomiczne z punktu widzenia celu jakiemu miałyby służyć.

W związku brakiem możliwości zatrzymania postępujących zjawisk korozyjnych występujących w płycie i dźwigarach głównych zaleca się wykonanie przebudowy obiektu mostowego w przeciągu 4 lat od momentu wykonania niniejszej oceny stanu technicznego.

c) **Obiekt nie spełnia przesłanek do zastosowania Art. 66 pkt. 1 i 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. 2020 poz. 1333). Oznacza to, że dalsze użytkowanie obiektu nie zagraża życiu lub zdrowiu ludzi, bezpieczeństwu mienia bądź środowiska pod warunkiem dotrzymania przez zarządcę obiektu przepisów wynikających z rozdziału 6 ustawy z dnia 07 lipca 1994r. Prawo budowlane.**

**Obiekt może być użytkowany bez konieczności wykonywania kolejnej ekspertyzy do dnia 31.12.2025.**

d) **Stan techniczny obiektu ocenia się jako niedostateczny. Stwierdzenie to wynika przede wszystkim z stanu konstrukcji przęsła mostu w tym stanu dźwigarów głównych i płyty pomostowej.**

e) **Na obiekcie brak jest normatywnej szerokości chodników. Istniejące chodniki posiadają szerokość 1,16 m i są oddzielone od jezdni jedynie niskim max. 7 cm krawężnikiem.**

Projektant  
mgr inż. Tomasz Lipiński