

## **DOKUMENTACJA PROJEKTOWA P/N:**

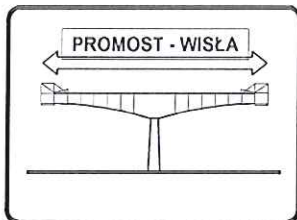
**PRZEBUDOWA MOSTU DROGOWEGO  
NAD POTOKIEM BEZ NAZWY  
W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 3203 S  
(UL. ŚWIERCZEWSKIEGO) W SĄCZOWIE**

**INWENTARYZACJA GEOMETRYCZNA, MATERIAŁOWA, USZKODZEŃ**

**OCENA STANU TECHNICZNEGO MOSTU I PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

**PROMOST-WISŁA Sp. z o.o.**

**43-460 Wisła, ul. Radosna 8a**



**PROMOST-WISŁA Sp. z o.o.**

43-460 Wisła, ul. Radosna 8a

tel/fax: +48 33 8551341

e-mail: promost-wisla@hot.pl

KRS: 0000208920

REGON: 072909355

NIP: 5482408994

## **DOKUMENTACJA PROJEKTOWA PN.:**

**PRZEBUDOWA MOSTU DROGOWEGO  
NAD POTOKIEM BEZ NAZWY  
W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 3203 S  
(UL. ŚWIERCZEWSKIEGO) W SĄCZOWIE**

**INWENTARYZACJA GEOMETRYCZNA, MATERIAŁOWA,  
USZKODZEŃ**



**OCENA STANU TECHNICZNEGO MOSTU I PODŁOŻA  
GRUNTOWEGO**

### **ZLECAJĄCY:**

Powiatowy Zarząd Dróg w Będzinie z siedzibą w Rogoźniku, ul. Węgrowa 59, 42-582 Rogoźnik

### **WYKONAWCA:**

PROMOST – WISŁA Sp. z o.o., ul. Radosna 8a, 43-460 Wisła

Funkcja:	Tytuł, imię, nazwisko:	Specjalność:	Nr uprawnień:	Podpis:
Opracował	mgr inż. Barbara Śliwka	konstrukcyjno - budowlana bez ogr.	604/01	
Sprawdzający	mgr inż. Piotr Śliwka	mostowa bez ogr.	SLK/1110/PWOM/05	

Wisła, październik 2014 r.

## SPIS TREŚCI

<b>1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>4</b>
<b>2. PODSTAWY OPRACOWANIA .....</b>	<b>4</b>
2.1. FORMALNE PODSTAWY OPRACOWANIA .....	4
2.2. TECHNICZNE PODSTAWY OPRACOWANIA. ....	4
<b>3. OPIS KONSTRUKCJI MOSTU .....</b>	<b>5</b>
3.1. OGÓLNY OPIS KONSTRUKCJI.....	5
3.2. USTRÓJ NOŚNY.....	6
3.3. PODPORY .....	7
3.4. ELEMENTY WYPOSAŻENIA OBIEKTU .....	7
3.4.1 Nawierzchnie .....	7
3.4.2 Krawężniki .....	7
3.4.3 Łożyska .....	7
3.4.4 Odwodnienie.....	7
3.4.5 Dylatacje.....	7
3.4.6 Balustrady i bariery ochronne.....	7
3.4.7 Gzymsy.....	7
3.4.8 Ukształtowanie i umocnienie skarp .....	8
3.4.9 Urządzenia obce .....	8
<b>4. OPIS STANU TECHNICZNEGO .....</b>	<b>8</b>
4.1. WPROWADZENIE .....	8
4.2. USTRÓJ NOŚNY.....	8
4.3. PODPORY .....	9
4.4. WYPOSAŻENIE .....	9
4.4.1 Nawierzchnie .....	9
4.4.2 Izolacja .....	9
4.4.3 Łożyska .....	9
4.4.4 Odwodnienie.....	9
4.4.5 Krawężniki .....	9
4.4.6 Gzyms.....	9
4.4.7 Balustrady i bariery ochronne.....	10
4.4.8 Ukształtowanie i umocnienie skarp i terenu pod obiektem.....	10
4.4.9 Urządzenia obce .....	10
<b>5. OCENA JAKOŚCI BETONU I STALI .....</b>	<b>10</b>

5.1.	SPOSODY I WARUNKI TECHNICZNE POMIARÓW I BADAŃ .....	10
5.2.	OCENA MAKROSKOPOWA .....	10
5.3.	BADANIA SKLEROMETRYCZNE .....	10
5.3.1	<i>Określenie wytrzymałości betonu na ściskanie.....</i>	<i>10</i>
5.3.2	<i>Obliczenie średniej liczby odbicia oraz jej rozproszenia.....</i>	<i>10</i>
5.3.3	<i>Określenie wskaźników charakteryzujących jakość betonu.....</i>	<i>11</i>
5.3.4	<i>Dzienniki pomiarów sklerometrycznych wraz z wynikami.....</i>	<i>12</i>
5.4.	JAKOŚĆ BADANEGO BETONU .....	16
5.5.	OCENA STOPNIA SKORODOWANIA ZBROJENIA I BETONU .....	16
6.	OCENA PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....	17
7.	ANALIZA I OCENA STANU TECHNICZNEGO .....	17
8.	WNIOSKI I ZALECENIA .....	18
8.1.	WNIOSKI .....	18
8.2.	ZALECENIA .....	19
8.3.	WNIOSEK KOŃCOWY.....	19

## **1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest inwentaryzacja geometryczna, materiałowa i uszkodzeń oraz ocena stanu technicznego mostu i podłoża gruntowego wykonana w ramach dokumentacji technicznej dla zadania pn.: „Przebudowa mostu drogowego nad potokiem bez nazwy w ciągu drogi powiatowej nr 3203 S (ul. Świerczewskiego) w Sączowie”. Celem niniejszego opracowania jest wykonanie inwentaryzacji istniejącego obiektu, określenie stanu technicznego obiektu oraz sformułowanie wniosków dotyczących sposobu przebudowy obiektu.

### Zakres opracowania obejmuje:

- inwentaryzację obiektu;
- inwentaryzację materiałową,
- inwentaryzację uszkodzeń;
- badania wytrzymałości betonu w konstrukcji metodą sklerometryczną;
- opis i analizę stanu technicznego;
- opracowanie wniosków i zaleceń.

### Załączniki:

#### ■ Rysunki inwentaryzacyjne:

- IN.1 – Inwentaryzacja. Rzut z góry i widok z boku
- IN.2 – Inwentaryzacja. Przekrój poprzeczny
- IN.3 – Inwentaryzacja uszkodzeń. Rysunki ogólne

## **2. PODSTAWY OPRACOWANIA**

### **2.1. Formalne podstawy opracowania**

Formalną podstawę opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy Powiatowym Zarządem Dróg w Będzinie z siedzibą w Rogoźniku, ul. Węgrowa 59, 42-582 Rogoźnik, a firmą PROMOST-WISŁA Sp. z o.o., Wisła ul. Radosna 8a.

### **2.2. Techniczne podstawy opracowania.**

Podczas opracowywania oceny stanu technicznego wykorzystano następujące materiały i informacje:

- [1] Wizja lokalna i oględziny obiektu połączone z inwentaryzacją obiektu dokonane przez autorów opracowania.
- [2] A.Madaj, W.Wołowicki: Żelbetowe konstrukcje mostowe. Wymiarowanie. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1995 r.
- [3] PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.

- [4] Instrukcja stosowania młotków Schmidta do nieniszczącej kontroli jakości betonu w konstrukcji. ITB Warszawa 1969 r.
- [5] G.Ratajczak: Zależność między klasą betonu a jego marką. Drogownictwo 7/83
- [6] PN-88/B-01807 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.
- [7] PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [8] PN-74/B-06262 Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu za pomocą młotka Schmidta typu N.
- [9] PN-99/S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- [10] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie
- [11] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 28 lutego 2000 r. w sprawie numeracji i ewidencji dróg oraz obiektów mostowych.
- [12] J. Szczygieł: Mosty z betonu zbrojonego i sprężonego. WKŁ 1972 r.
- [13] Praca zbiorowa: Podręcznik inspektora mostowego. Politechnika Wrocławska, Wrocław 1995r.
- [14] Instrukcja do określenia nośności użytkowej drogowych obiektów mostowych. Załącznik do Zarządzenia Nr 17 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 1 czerwca 2004 r.
- [15] Geotechniczne warunki posadowienia>GEOSOND< Ustroń, październik 2014

### **3. OPIS KONSTRUKCJI MOSTU**

#### **3.1.Ogólny opis konstrukcji**

Most zlokalizowany jest nad potokiem bez nazwy w ciągu drogi powiatowej nr 3032 S (ul. Świerczewskiego) w Sączowie.

Istniejący most składa się z trzech konstrukcji – osobno pod częściami chodnikowymi oraz osobno pod jezdnią. Konstrukcja pod częściami chodnikowymi (strona zewnętrzna) to jednoprzęsłowa swobodnie podparta monolityczna belka żelbetowa o długości 9,90 m, szerokości 1,94 m i wysokości 70 cm. Po stronie zewnętrznej w belce wykształcony jest monolityczny gzyms o wysokości 27 cm i szerokości 20 cm, w których mocowana jest balustrada o słupkach żelbetowych i przeciągach stalowych rurowych. Ustrój nośny części chodnikowych opiera się bezpośrednio na

masywnych betonowych przyczółkach dobetonowanych do przyczółków części środkowej – pod jezdnią. Od strony zewnętrznej do przyczółków podwieszone są skrzydła równoległe do osi obiektu.

Pod jezdnią wykonany jest monolityczny żelbetowy ruszt składający się z pięciu dźwigarów głównych połączonych dwoma poprzecznicami podporowymi i dwoma przęsłowymi. Dźwigary główne i poprzecznicę podporową mają szerokość 38 cm i wysokość 115 cm. Poprzecznicę przęsłową mają szerokość 21 cm i wysokość 101 cm. Ruszt jest wolnopodparty, oparty na przyczółkach betonowych masywnych.

Obiekt przeprowadza nad przeszkodą drogę powiatową nr 4734 S o całkowitej szerokości jezdni równej 5,75 m. Na obiekcie występują obustronne pobocza (chodniki) o szerokości całkowitej 1,80 m i 2,00 m ograniczone po zewnętrznych stronach balustradami o słupkach żelbetowych ze stalowymi przeciągami rurowymi. Szerokość użytkowa chodników wynosi 1,70 m i 1,50 m. Na jezdni jest nawierzchnia bitumiczna. Na chodnikach brak jest nawierzchni. Na obiekcie nie ma instalacji odwadniającej.

Podstawowe parametry techniczne obiektu:

Długość całkowita (wraz ze skrzydłami)	13,50 m
Długość ustroju nośnego	9,90 m
Szerokość całkowita obiektu	9,55 m
Rozpiętość w świetle podpór	8,90 m
Rozpiętość teoretyczna przęsła	9,40 m
Szerokość całkowita jezdni	5,75 m
Szerokość użytkowa chodnika	1,70 m + 1,50 m
Pasy balustrady	0,28 m + 0,29 m
Kąt ukosu	ok. $\beta = 90^\circ$

### **3.2. Ustrój nośny**

Konstrukcję nośną mostu pod częściami chodnikowymi stanowią monolityczne żelbetowe belki szerokości 1,94 m i wysokości 0,68 m po bokach zakończone gzymsami o wysokości 27 cm i szerokości 20 cm. Pod jezdnią konstrukcję ustroju nośnego stanowi monolityczny żelbetowy ruszt składający się z pięciu dźwigarów głównych połączonych dwoma poprzecznicami podporowymi i dwoma przęsłowymi. Dźwigary główne i poprzecznicę podporową mają szerokość 38 cm i wysokość 115 cm. Poprzecznicę przęsłową mają szerokość 21 cm i wysokość 101 cm. Płyta ustroju nośnego ma wysokość 50 cm. Konstrukcje oparte są na monolitycznych masywnych przyczółkach ze skrzydłami równoległymi do osi obiektu.

### **3.3.Podpory**

Podpory mostu stanowią dwa betonowe przyczółki. Przyczółki są o konstrukcji masywnej ze skrzydłami równoległymi do osi mostu. Przyczółki pod konstrukcją pod chodnikami zostały dobetonowane do przyczółków części pod jezdnią. Szerokość ściany przedniej wynosi 9,15 m. Przednia ściana przyczółków jest pionowa. Brak jest ciosów podłożyskowych, ustroje nośne oparte są na przyczółkach.

### **3.4.Elementy wyposażenia obiektu**

#### **3.4.1 Nawierzchnie**

Nawierzchnia jezdni wykonana jest z asfaltobetonu.

Na chodnikach brak jest nawierzchni.

#### **3.4.2 Krawężniki**

Na obiekcie brak jest krawężników.

#### **3.4.3 Łożyska**

Ustrój nośny opiera się bezpośrednio na przyczółkach.

#### **3.4.4 Odwodnienie**

Na obiekcie nie ma instalacji odwadniającej. Odwodnienie obiektu jest powierzchniowe.

#### **3.4.5 Dylatacje**

Obiekt nie posiada urządzeń dylatacyjnych. Nawierzchnia pomostu połączona jest bezpośrednio z nawierzchnią jezdni na dojazdach.

#### **3.4.6 Balustrady i bariery ochronne**

Po zewnętrznych stronach obiektu zastosowano balustrady o przeciągach ze stalowych rur i żelbetowych słupkach wysokości 1,22 m – od strony górnej wody, i barieroporęcz od strony dolnej wody.

#### **3.4.7 Gzymsy**

Na długości ustroju nośnego wykształcone są monolityczne gzymsy o wysokości 27 cm i szerokości 20 cm.

### 3.4.8 Ukształtowanie i umocnienie skarp

Brak jest umocnienia skarp i schodów skarpowych. Koryto ciekłu pod obiektem jest umocnione elementami betonowymi.

### 3.4.9 Urządzenia obce

Na obiekcie nie stwierdzono urządzeń obcych.

## 4. OPIS STANU TECHNICZNEGO

### 4.1. Wprowadzenie

Podczas przeprowadzonych wizji lokalnych [1] dokonano oględzin obiektu, wykonano inwentaryzację uszkodzeń mostu oraz wykonano badania wytrzymałościowe betonu. Opis stanu technicznego przeprowadzono w oparciu o dokonane spostrzeżenia i wykonane badania.

Na obiekcie istnieje ograniczenie ruchu w postaci zawężenia jezdni i ograniczenia tonażu do 10 t oraz ograniczenia prędkości do 20 km/h.

### 4.2. Ustrój nośny

#### *Konstrukcja pod częścią chodnikową*

Na bocznej powierzchni belek pod częścią chodnikową stwierdzono występowanie drobnych zacieków oraz białych i rdzawych wyługowań. Miejscami, zwłaszcza na krawędzi dolnej, nastąpiło odspojenie otuliny betonowej oraz odsłonięcie silnie skorodowanego zbrojenia. Na spodzie widoczne są białe wyługowania. Widać odspajanie się otuliny oraz w miejscach jej odspojenia widoczne są silnie skorodowane pręty zbrojeniowe.

#### *Konstrukcja pod jezdnią*

W wypadku konstrukcji pod jezdnią stwierdzono znacznie bardziej zaawansowane procesy korozyjne. Na bocznej powierzchni dźwigarów skrajnych, zwłaszcza na styku konstrukcją pod częścią chodnikową występują liczne i silne białe i rdzawe zacieki, osady i wyługowania oraz wykwyty. Widoczne jest również odspajanie się otuliny, zwłaszcza na krawędzi belek. Miejscami widoczne są również stalaktyty. W wypadku dźwigarów wewnętrznych zacieki są nieznacznie mniejsze. Na spodzie belek stwierdzono bardzo silne odspajanie i ubytki otuliny. Odsłonięte pręty zbrojeniowe są bardzo silnie skorodowane. W wypadku miejsc, gdzie nie nastąpiło jeszcze odspojenie otuliny widoczne są silne jej zarysowania. Na spodzie płyty stwierdzono liczne białe i rdzawe wykwyty i wyługowania. Widoczne są również rysy, przez które przecieka woda. Przy niektórych stwierdzono występowanie stalaktytów. Stwierdzono również odspajanie otuliny i silną korozję na odsłoniętych prętach zbrojeniowych.

#### **4.3.Podpory**

W wypadku podpór stwierdzono odbarwienia betonu, zwłaszcza w dolnej części. Ponadto występują na powierzchni przyczółków zacieki i zielony nalot, świadczący o korozji biologicznej. W dolnej części przyczółków, zwłaszcza w części dobetonowanej do przyczółków pod konstrukcją pod jezdnią, stwierdzono ubytki betonu spowodowane jego korozją. Miejscami widoczne są również na nich ślady korozji zbrojenia. W wypadku skrzydeł stwierdzono na ich końcach osiadanie terenu i odsłonięcie ich spodu.

#### **4.4.Wyposażenie**

##### **4.4.1 Nawierzchnie**

W wypadku jezdni stwierdzono spękanie nawierzchni w rejonie krawędzi jezdni oraz w rejonie szczeliny dylatacyjnej. Nawierzchnia jest również skoleinowana. Na części chodnikowej nie ma nawierzchni. Jest ona silnie zanieczyszczona i porośnięta roślinnością.

##### **4.4.2 Izolacja**

Na podstawie stanu spodu ustroju nośnego stwierdzono, że izolacja uległa zniszczeniu.

##### **4.4.3 Łożyska**

Brak łożysk.

##### **4.4.4 Odwodnienie**

Na obiekcie brak jest odwodnienia.

##### **4.4.5 Krawężniki**

Na obiekcie brak jest krawężników

##### **4.4.6 Gzyms**

W wypadku gzymsu zachodniego stwierdzono zacieki i zanieczyszczenia gzymsu. Na jego powierzchni występuje również zielony nalot świadczący o korozji biologicznej betonu. Miejscami występują ubytki otuliny, na dużym fragmencie stwierdzono ubytek na dolnej krawędzi gzymsu w rejonie środka rozpiętości obiektu. Odsłonięte zbrojenie jest skorodowane.

Na gzymsie wschodnim stwierdzono podobne uszkodzenia. Dużo mniejszy jest zakres odspajania otuliny.

#### 4.4.7 Balustrady i bariery ochronne

Stwierdzono zniszczenie powłok malarskich przeciągów z rur stalowych oraz silną korozję tych elementów. Słupki betonowe są spękane, występują liczne ubytki betonu a na odsłoniętych prętach zbrojeniowych stwierdzono korozję.

#### 4.4.8 Ukształtowanie i umocnienie skarp i terenu pod obiektem

Brak jest umocnienia skarp. Skarpy porośnięte są drzewami i krzewami. Są nieregularne, występują obniżenia skarp. Na umocnieniu koryta cieką stwierdzono zanieczyszczenia i wegetację roślinną. Na wlocie i wylocie koryto jest zarośnięte, co utrudnia przepływ wody.

#### 4.4.9 Urządzenia obce

Brak urządzeń obcych.

### 5. OCENA JAKOŚCI BETONU I STALI

#### 5.1. Sposoby i warunki techniczne pomiarów i badań

W celu określenia jakości betonu użytego na wykonanie poszczególnych elementów mostu przeprowadzono ocenę makroskopową, badanie wytrzymałości betonu na ściskanie metodą sklerometryczną.

#### 5.2. Ocena makroskopowa

Ocena makroskopowa opiera się na bezpośrednich oględzinach konstrukcji betonowej, ostukaniu młotkiem betonowej otuliny oraz ocenie stopnia skorodowania zbrojenia. Na podstawie oględzin konstrukcji sformułowano opisy stanu technicznego poszczególnych elementów zamieszczone w punkcie 4.

#### 5.3. Badania sklerometryczne

Badanie sklerometryczne wykonano przy użyciu młotka Schmidta typu N [4,8]. Zbadano przyczółki i ustrój nośny. Badanie przeprowadzono zgodnie z [8]. Każdy element został przebadany w 12 miejscach. Wszystkie miejsca wyrównano ręcznie kamieniem ściernym i wykonano po 7 odczytów liczby odbicia. Odczyty wraz z danymi charakteryzującymi przyrząd pomiarowy znajdują się w tabelach.

##### 5.3.1 Określenie wytrzymałości betonu na ściskanie

Opracowanie wyników badania przeprowadzono w oparciu o instrukcję [4].

##### 5.3.2 Obliczenie średniej liczby odbicia oraz jej rozproszenia

Obliczono kolejno:

- średnią wartość liczby odbicia:

$$\bar{L} = \frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} L_i$$

- odchylenie standardowe liczb odbicia:

$$s_L = \sqrt{\frac{1}{11} \cdot \sum_{i=1}^{12} (L_i - \bar{L})^2}$$

- wskaźnik zmienności liczb odbicia:

$$v_L = \frac{s_L}{\bar{L}}$$

Dla odbić wykonywanych pionowo do góry (kąt +90°) zastosowano odpowiednią poprawkę odczytu dodawaną do liczby odbicia.

### 5.3.3 Określenie wskaźników charakteryzujących jakość betonu

Obliczono kolejno:

- średnią wytrzymałość betonu na ściskanie:

$$\bar{R} = \bar{L} \left[ 0.3634 \bar{L} (v_L^2 + 1) - 8.107 + \frac{65.255}{\bar{L}} \right]$$

- odchylenie standardowe wytrzymałości

$$s_R = \sqrt{\bar{L} v_L^2 \left[ 0.264 \bar{L} (v_L^2 + 2) - 11.784 \bar{L} + 65.723 \right]}$$

- dolna granica wytrzymałości na ściskanie

$$R_{\min} = \bar{R} - 1.64 s_R$$

- współczynnik jednorodności

$$k = \frac{R_{\min}}{R}$$

- wskaźnik zmienności

$$v_R = \frac{s_R}{\bar{R}} 100\%$$

- uwzględnienie współczynnika poprawkowego ze względu na wiek betonu >1000 dni

$$\bar{R} = 0.6 \bar{R}$$

- wyznaczenie wytrzymałości gwarantowanej zdefiniowanej wg normy [10], wynikającej z wytrzymałości średniej betonu przy próbkach walcowych Ø16 (marka  $R_w$ ); związek opisujący tę

zależność na podstawie „Instrukcji stosowania młotków Schmidta do nieniszczącej kontroli jakości betonu w konstrukcji”.

$$R_b^G = 1.15 \overline{R_{\phi 16}} (1 - 1.64 \nu_R)$$

#### 5.3.4 Dzienniki pomiarów sklerometrycznych wraz z wynikami

W tabelach znajdują się odczyty z pomiarów sklerometrycznych młotkiem Schmidta. Pod każdą z tabel znajdują się obliczenia wskaźników charakteryzujących beton.

**Tabl. nr 4÷6:** Dzienniki pomiarów sklerometrycznych młotkiem Schmidta.

**Dziennik pomiarów sklerometrycznych młotkiem Schmidta**

Obiekt:

MOST NAD POTOKIEM BEZ NAZWY  
W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 3203 S – UL. ŚWIERCZEWSKIEGO W SĄCZOWIE

Data:

Typ młotka:

N

Element: belka pod chodnikiem

Odczyt na kowadło:

74

Miejsce	Kąt	Odczyty L							Odczyt średni L	Współ. popraw.	Odczyt sprow.
		1	2	3	4	5	6	7			
1	90	42	38	37	41	28	32	31	36	-4,22	32
2	90	27	34	37	40	30	28	32	32	-4,54	28
3	90	33	33	38	40	28	31	31	32	-4,54	28
4	90	44	37	34	28	28	33	31	34	-4,38	29
5	90	37	36	37	30	30	28	32	33	-4,46	28
6	90	40	40	36	33	28	34	30	33	-4,46	29
7	90	42	28	38	32	37	31	41	36	-4,22	32
8	90	37	30	36	28	37	32	30	33	-4,46	28
9	90	43	29	38	32	34	31	28	33	-4,46	28
10	90	40	28	41	33	36	30	33	33	-4,46	29
11	90	27	30	34	28	37	32	40	32	-4,54	28
12	90	33	28	33	31	38	31	40	32	-4,54	28
									33	-4,44	29

Średnia liczba odbicia

L = 31

Odchylenie standardowe

sL = 1,3818

Współczynnik zmienności

vL = 4%

Wskaźniki charakteryzujące jakość betonu wg Instrukcji ITB  
Wytrzymałość na próbkach walcowych fi=16cm

Średnia wytrzymałości na ściskanie

R = 166,2 kG/cm<sup>2</sup>

Odchylenie standardowe wytrzymałości

sR = 20,1

Dolna graniczna wytrzymałość na ściskanie

Rmin = 133,0 kG/cm<sup>2</sup>

Współczynnik jednorodności

k = 0,800

Wskaźnik zmienności

vR = 12%

Uwzględnienie współczynnika poprawkowego ze względu  
na wiek betonu >1000 dni

R = 0,6R

R = 99,7 kG/cm<sup>2</sup>Rmin = 79,8 kG/cm<sup>2</sup>Przeliczenie wytrzymałości próbki walcowej h=16cm na wytrzymałość  
próbki sześcienniej a=15cm

Wytrzymałość gwarantowana betonu wg PN-88/B-06250

RbG = 1,15R(1-1,65vR)

RbG = 9,2 MPa

Tabl. nr 1

**Dziennik pomiarów sklerometrycznych młotkiem Schmidta**

Obiekt:

MOST NAD POTOKIEM BEZ NAZWY  
W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 3203 S – UL. ŚWIERCZEWSKIEGO W SĄCZOWIE

Data:

Typ młotka:

N

Element: ustrój nośny belkowy

Odczyt na kowadło:

74

Miejsce	Kąt	Odczyty L							Odczyt średni L	Współ. popraw.	Odczyt sprow.
		1	2	3	4	5	6	7			
1	0	27	42	36	48	30	20	39	38	0,00	38
2	0	36	36	48	27	30	28	32	32	0,00	32
3	90	43	45	50	41	27	41	42	42	-3,74	39
4	0	40	35	31	32	49	37	52	37	0,00	37
5	0	35	36	33	27	30	28	40	32	0,00	32
6	90	45	45	46	46	37	50	48	47	-3,34	43
7	90	42	45	48	48	38	42	32	42	-3,74	38
8	90	40	42	42	41	47	47	40	43	-3,66	39
9	90	38	52	42	44	25	24	45	41	-3,82	38
10	0	26	28	40	35	40	26	42	35	0,00	35
11	0	45	44	40	39	37	34	34	38	0,00	38
12	90	36	34	31	39	28	32	38	35	-4,30	31
									39	-1,88	37

Średnia liczba odbicia

L= 40

Odchylenie standardowe

sL= 3,4936

Współczynnik zmienności

vL= 9%

Wskaźniki charakteryzujące jakość betonu wg Instrukcji ITB

Wytrzymałość na próbkach walcowych  $f_{ci}=16\text{cm}$ 

Średnia wytrzymałości na ściskanie

R= 319,2 kG/cm<sup>2</sup>

Odchylenie standardowe wytrzymałości

sR= 72,5

Dolna graniczna wytrzymałość na ściskanie

Rmin= 199,5 kG/cm<sup>2</sup>

Współczynnik jednorodności

k= 0,625

Wskaźnik zmienności

vR= 23%

Uwzględnienie współczynnika poprawkowego ze względu

na wiek betonu &gt;1000 dni

R=0,6R

R= 191,5 kG/cm<sup>2</sup>Rmin= 119,7 kG/cm<sup>2</sup>Przeliczenie wytrzymałości próbki walcowej  $h=16\text{cm}$  na wytrzymałośćpróbki sześciiennej  $a=15\text{cm}$ 

Wytrzymałość gwarantowana betonu wg PN-88/B-06250

 $R_{bG}=1,15R(1-1,65vR)$ R<sub>bG</sub>= 13,8 MPa

Tabl. nr 2

**Dziennik pomiarów sklerometrycznych młotkiem Schmidta**

Obiekt:

MOST NAD POTOKIEM BEZ NAZWY  
W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 3203 S – UL. ŚWIERCZEWSKIEGO W SĄCZOWIE

Data:

Typ młotka: N

Element: przyczółki

Odczyt na kowadle: 74

Miejsce	Kąt	Odczyty L							Odczyt średni L	Współ. popraw.	Odczyt sprow.
		1	2	3	4	5	6	7			
1	0	24	38	22	28	34	40	36	33	0,00	33
2	0	36	28	24	29	29	28	24	27	0,00	27
3	0	24	24	30	30	24	28	24	26	0,00	26
4	0	26	28	26	36	30	34	36	31	0,00	31
5	0	34	28	40	30	26	40	30	31	0,00	31
6	0	36	35	37	28	22	32	20	32	0,00	32
7	0	24	36	38	40	22	34	28	33	0,00	33
8	0	26	36	28	34	26	30	36	31	0,00	31
9	0	36	24	28	29	24	29	29	27	0,00	27
10	0	36	24	35	32	37	22	28	32	0,00	32
11	0	24	24	24	28	30	24	30	26	0,00	26
12	0	34	30	28	40	40	26	30	31	0,00	31
									30	0,00	30

Średnia liczba odbicia  $L = 32$   
 Odchylenie standardowe  $sL = 2,4508$   
 Współczynnik zmienności  $vL = 8\%$

Wskaźniki charakteryzujące jakość betonu wg Instrukcji ITB  
 Wytrzymałość na próbkach walcowych  $f_i = 16\text{cm}$

Średnia wytrzymałości na ściskanie  $R = 184,1 \text{ kg/cm}^2$   
 Odchylenie standardowe wytrzymałości  $sR = 37,7$   
 Dolna graniczna wytrzymałość na ściskanie  $R_{\min} = 121,9 \text{ kg/cm}^2$   
 Współczynnik jednorodności  $k = 0,662$   
 Wskaźnik zmienności  $vR = 20\%$

Uwzględnienie współczynnika poprawkowego ze względu  
 na wiek betonu  $> 1000$  dni

$R = 0,6R$   $R = 110,5 \text{ kg/cm}^2$   
 $R_{\min} = 73,2 \text{ kg/cm}^2$

Przeliczenie wytrzymałości próbki walcowej  $h = 16\text{cm}$  na wytrzymałość  
 próbki sześcienniej  $a = 15\text{cm}$

Wytrzymałość gwarantowana betonu wg PN-88/B-06250

$R_{bG} = 1,15R(1 - 1,65vR)$   $R_{bG} = 8,4 \text{ MPa}$

Tabl. nr 3

## 5.4. Jakość badanego betonu

### Badania sklerometryczne

Na podstawie wyliczonych wartości wytrzymałości gwarantowanych, jakość betonu ze względu na wytrzymałość na ściskanie odpowiada:

- belki pod częścią chodnikową:	$R_b^G=9,2$ MPa	klasa B10
- ustrój nośny pod jezdnią:	$R_b^G=13,8$ MPa	klasa B15
- przyczółki:	$R_b^G=8,4$ MPa	klasa B10

Na podstawie wartości współczynnika jednorodności oraz wskaźnika zmienności można stwierdzić, że jednorodność betonu jest:

- belki pod częścią chodnikową:	$k=0,800$	$vR=12\%$	dobra
- ustrój nośny pod jezdnią:	$k=0,625$	$vR=23\%$	niedostateczna
- przyczółki:	$k=0,662$	$vR=20\%$	dostateczna

### Wniosek końcowy

Na podstawie przeprowadzonych badań przyjęto klasę betonu:

- belki pod częścią chodnikową B 10,
- ustrój nośny pod jezdnią B15
- przyczółki B 10,

Klasa betonu dla przyczółków i płyty ustroju nośnego jest niższa od wymaganej, jaką należy stosować do elementów mostowych zgodnie z [7] i [11].

## 5.5. Ocena stopnia skorodowania zbrojenia i betonu

Na podstawie oceny makroskopowej stwierdzono, że stopień skorodowania zbrojenia w ustroju nośnym we wszystkich elementach jest zbliżony. Zaawansowana korozja zbrojenia związana jest z bardzo złą jakością betonu oraz zamakaniem wodą z nawierzchni. Korozja tego zbrojenia jest bardzo zaawansowana, występują ubytki otuliny a odsłonięte zbrojenie wykazuje bardzo duże ubytki. W wypadku przyczółków nie stwierdzono zaawansowanych procesów korozyjnych.

Ocenia się, że ubytki przekroju zbrojenia oraz utrata przyczepności zbrojenia do betonu spowodowane korozją w wypadku ustroju nośnego powodują zmniejszenie nośności. Oszacowano, że w obliczeniach należy zmniejszyć przekrój zbrojenia o 50%.

W wypadku betonu stwierdzono jego zaawansowaną korozję. Występują liczne wyługowania, wykwyty. Stwierdzono również znaczne ubytki betonu. Na pogarszanie się jakości betonu w konstrukcji będzie miało istotny wpływ przedostawanie się wody z nawierzchni. Widoczne jest, że beton jest nasiąknięty wodą. W okresie zimowym cykle zamrażania i rozmrażania mogą spowodować szybką degradację konstrukcji. Ponadto woda przyspiesza procesy korozyjne stali.

## 6. OCENA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

W celu rozpoznania warunków gruntowo – wodnych podłoża wykonano dwa otwory geologiczne do głębokości 10,0 m i 11,0 m położone po przekątnej mostu.

Starsze podłoże omawianego terenu budują utwory triasowe, których strop zalega na głębokości 7,2 – 9,6 m ppt w postaci ilów z domieszką okruchów wapieni. Powyżej zalegają czwartorzędowe osady rzeczne wykształcone w postaci glin pylastych w konsekwencji twardoplastycznej i piasków średnich wzajemnie się przewarstwiających, a nawet torfów stwierdzonych w otwór nr 2 występujących na głębokości 3,2-4,5 m ppt. Powierzchnię terenu pokrywają nasypy budowlane tworzące korpus drogi o miąższości 2,3-2,4 m.

Nie stwierdzono uszkodzeń wskazujących na osiadania podpór. Na dojazdach w rejonie obiektu również nie stwierdzono uszkodzeń świadczących o osiadaniu podłoża pod konstrukcją jezdni.

Woda w postaci zwierciadła swobodnego wystąpiła na głębokości 2,3 – 3,0 m ppt. Warstwą wodonośną są piaski średnie.

Geotechniczne warunki posadowienia załączono do Projektu Budowlanego.

## 7. ANALIZA I OCENA STANU TECHNICZNEGO

W rozdziale 4 niniejszego opracowania przedstawiono nieprawidłowości dotyczące stanu technicznego obiektu stwierdzone podczas wizji lokalnych [1]. Przy ocenie uwzględniono wyniki badań nieniszczących i chemicznych wbudowanego betonu oraz ocenę nośności obiektu. Należy stwierdzić, że stan techniczny poszczególnych elementów obiektu jest zróżnicowany i na jego ogólną ocenę wpływa stan najbardziej zniszczonych elementów.

Skala ocen stanu technicznego jest zgodna z rozporządzeniem [12] i przedstawia się następująco:

<i>odpowiedni</i>	–	bez uszkodzeń i zanieczyszczeń możliwych do stwierdzenia w czasie oględzin;
<i>zadowalający</i>	–	wykazuje zanieczyszczenia lub pierwsze objawy uszkodzeń pogarszających wygląd estetyczny;
<i>niepokojący</i>	–	wykazuje uszkodzenia, których nie naprawienie spowoduje skrócenie okresu bezpiecznej eksploatacji;
<i>niedostateczny</i>	–	wykazuje uszkodzenia obniżające przydatność użytkową, ale możliwe do naprawy;
<i>przedawaryjny</i>	–	wykazuje nieodwracalne uszkodzenia dyskwalifikujące przydatność użytkową;
<i>awaryjny</i>	–	uległ zniszczeniu lub przestał istnieć.

Ogólny stan techniczny obiektu ocenia się jako niedostateczny. Na ocenę stanu technicznego obiektu głównie wpłynęły niska klasa betonu ustroju nośnego, niska nośność obiektu oraz

uszkodzenia korozyjne, zwłaszcza ustroju nośnego. Ponadto ocena obiektu związana jest z utratą przez otulinę betonu właściwości ochronnej względem stali zbrojeniowej. W wypadku ustroju nośnego stwierdzono bardzo zaawansowaną korozję zbrojenia na prętach odsłoniętych na skutek odspojenia otuliny oraz zaawansowaną korozję betonu. Występują również rysy, przez które przecieka woda.

Nie stwierdzono uszkodzeń mogących świadczyć o przeciążeniu konstrukcji. Główne nieprawidłowości, które stwierdzono w wypadku ustroju nośnego są to utrata właściwości ochronnych przez beton oraz uszkodzenia korozyjne.

Na obiekcie jest ograniczenie ruchu w postaci zawężenia jezdni i ograniczenia tonażu i prędkości.

W wypadku podpór głównie uszkodzenia są typu korozyjnego. Główna koncentracja tych uszkodzeń jest w rejonie dołu przyczółków oraz na przyczółkach dobetonowanych. Ze względu na jakość i klasę betonu stan podpór ocenia się jako niedostateczny.

Zastrzeżenia budzi stan skarp i przestrzeni pod mostem. Stwierdzono deformacje, osiadanie skarp. Skarpy są zarośnięte drzewami i krzewami. Umocnienie koryta cieku pod obiektem jest zanieczyszczone, stwierdzono na nim roślinność. Na wlocie i wylocie koryto zarosło, co utrudnia przepływ wody. Stan tych elementów ocenia się jako niepokojący.

Balustrada stalowa jest w stanie przedawaryjnym. Stwierdzono deformację balustrady, korozję oraz starzenie powłok malarskich, słupki betonowe są spękane i zdegradowane. Wysokość balustrad wynosząca 1,22 m jest wystarczająca i zgodna z rozporządzeniem [10], jednak rozstaw przegród nie spełnia wymogów rozporządzenia. Ze względu na uszkodzenia korozyjne słupków nie zapewnia balustrada odpowiedniego bezpieczeństwa.

## **8. WNIOSKI I ZALECENIA**

### **8.1. Wnioski**

Na podstawie rozważań i analiz przedstawionych w niniejszym opracowaniu przedstawia się poniższe wnioski:

- ogólny stan techniczny mostu uznaje się za niedostateczny ze względu na niską klasę betonu konstrukcji, niską nośność a także utratę przez otulinę betonu właściwości ochronnych względem stali zbrojeniowej oraz uszkodzenia korozyjne;
- na obiekcie istnieje ograniczenie ruchu w postaci zawężenia jezdni i ograniczenia tonażu i prędkości;
- nie stwierdzono uszkodzeń świadczących o przeciążeniu konstrukcji;
- klasa betonu ustroju nośnego jest niska – beton klasy B10 i B15;
- niska jakość betonu ustroju nośnego (klasa < B25) sprawia, że nie stanowi on wystarczającej osłony dla zbrojenia przed agresywnym środowiskiem;

- niska jakość betonu ustroju nośnego (klasa < B25) wpływa na zmniejszoną trwałość obiektu;
- stan techniczny obiektu z biegiem czasu będzie ulegać pogorszeniu z uwagi na postępujący charakter procesów korozyjnych oraz ze względu na niską klasę betonu ustroju nośnego, brak szczelnych dylatacji i zniszczoną izolację, co powoduje zamakanie ustroju nośnego i przyczółków;
- istniejące balustrady nie spełniają obecnych wymagań;
- ze względu na zakres robót oraz z uwagi na wiek obiektu, klasę betonu przyczółków oraz uszkodzenia korozyjne przebudowa obiektu powinna polegać na wymianie na nowy bez wykorzystania elementów istniejących obiektu,
- obiekt należy posadowić na palach w warstwie ilów triasowych ze względu na istniejące warunki gruntowe,
- przy wykonywaniu wykopów pod rozbiórkę istniejących podpór i fundamentów obiektu oraz wykonanie pali i oczepów palowych nowego obiektu należy po stronie występowania warstwy torfów wykonać obudowę wykopu w celu nie naruszenia i odkrycia warstwy torfów poza wykopami pod podpory i posadowienie. Przy wykopach, nad torfami należy pozostawić warstwę istniejących gruntów minimum 1,20 m.

## 8.2. Zalecenia

Przebudowę obiektu powinna polegać na wymianie na nowy bez wykorzystania elementów istniejących obiektu.

## 8.3. Wniosek końcowy

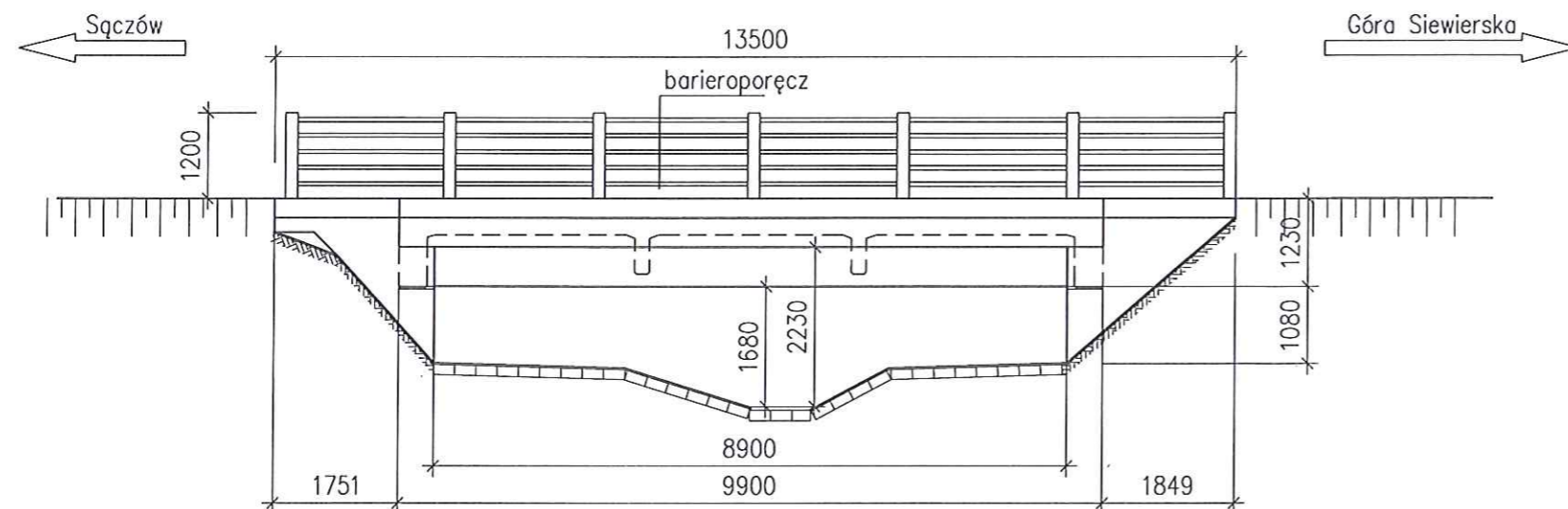
Most nad potokiem bez nazwy w ciągu drogi powiatowej nr 3203 S (ul. Świerczewskiego) w Sączowie może być dalej eksploatowany na dotychczasowych warunkach do momentu rozpoczęcia jego przebudowy.

Przebudowa obiektu powinna polegać na rozbiórce istniejącego i budowie nowego obiektu bez wykorzystania istniejących elementów konstrukcyjnych. Stan techniczny obiektu związany z uszkodzeniami typu korozyjnego będzie ulegał pogorszeniu w szczególności po okresie zimowym. Wpływ na to ma w szczególności zamakanie konstrukcji. W okresie zimowym cykle zamrażania i rozmrażania mogą spowodować destrukcję betonu i szybkie pogorszenie jego właściwości. Po każdym okresie zimowym należy wykonać przegląd stanu obiektu ze szczególnym zwróceniem uwagi na postęp degradacji ustroju nośnego. W okresie zimowym w regularnych odstępach należy wykonywać przeglądy bieżące ustroju nośnego. W przypadku nie przystąpienia do przebudowy obiektu w ciągu roku należy wykonać ponownie ocenę stanu technicznego obiektu.

Wisła, październik 2014 r.

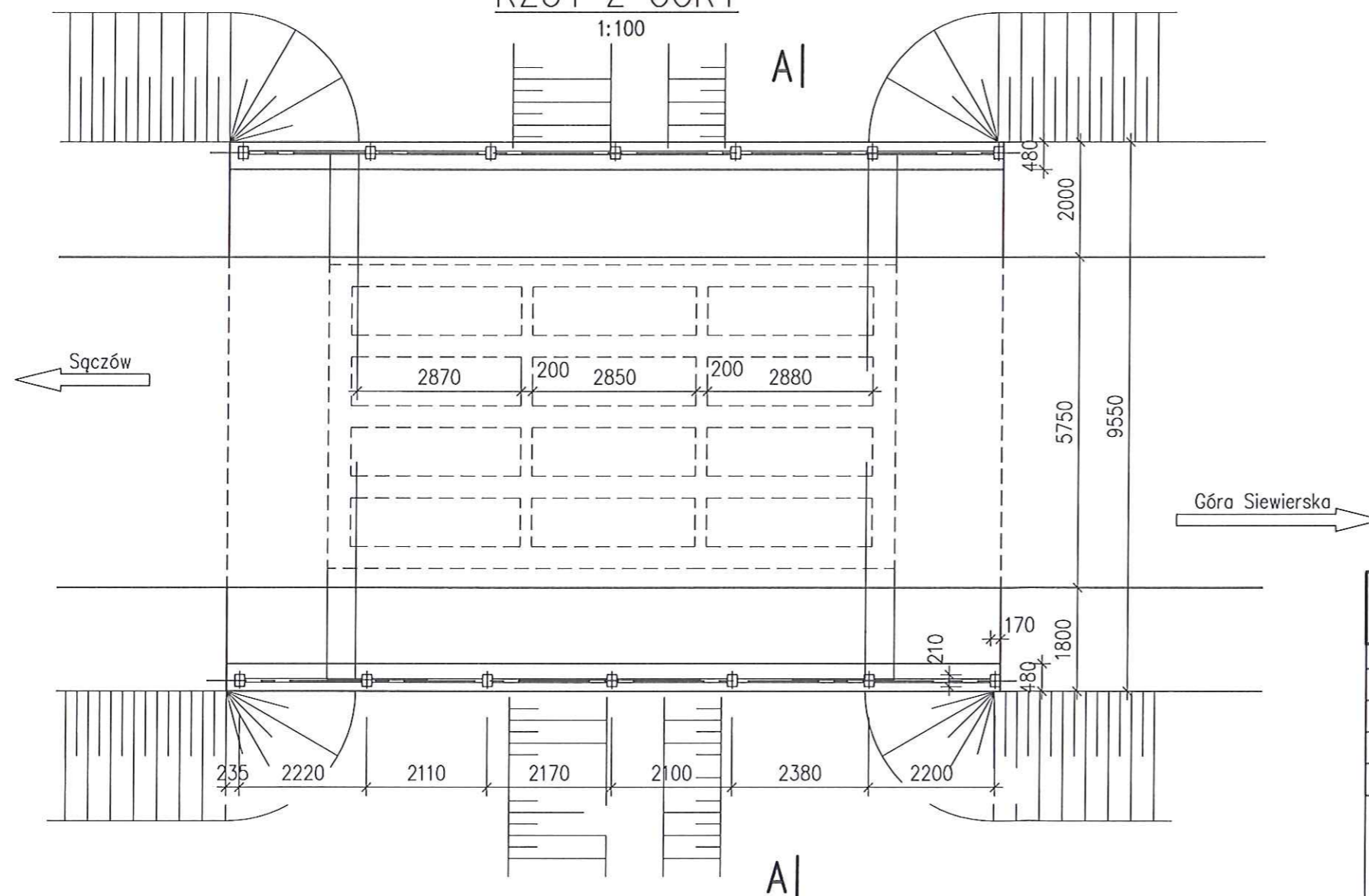
# WIDOK Z BOKU

1:100



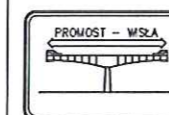
# RZUT Z GÓRY

1:100



MOST DROGOWY NAD POTOKIEM BEZ NAZWY  
W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 3203 S  
(UL. ŚWIERCZEWSKIEGO) W SĄCZOWIE

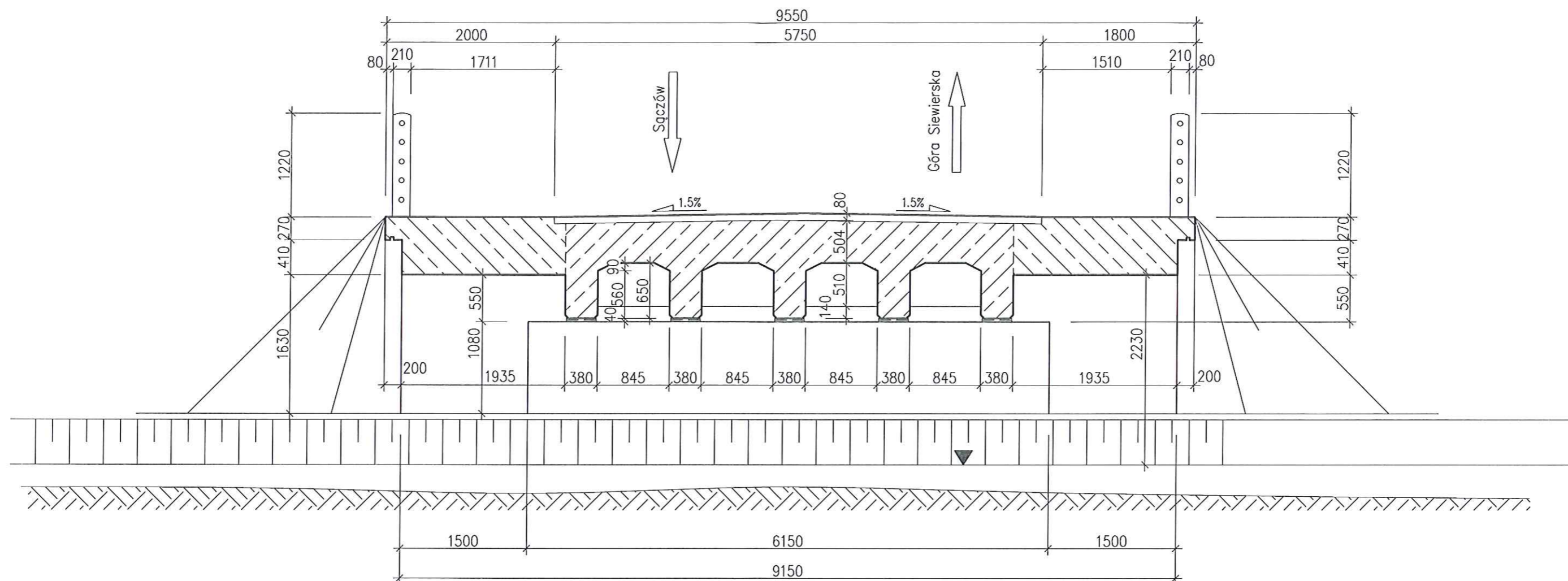
TYTUŁ RYS. INWENTARYZACJA RZUT Z GÓRY I WIDOK Z BOKU				
FUNKCJA:	TYTUŁ, IMIĘ I NAZWISKO:	SPECJALNOŚĆ:	NR UPRAWNIEŃ:	PODPIS:
PROJEKTANT:	mgr inż. B.Śliwka	konstr.-bud. bez ogr.	604/01	
PROJEKTANT:				
ASYSTENT:				
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. P.Śliwka	mostowa bez ogr.	SLK/1110/PWOM/05	
STADIUM			ZLECENIE	
IN			PZD W Będzinie	
FORMAT	DATA	SKALA		
A3	10.2014	1:100		
PLIK	NR RYS.			
			IN.1	



**PROMOST-WISŁA**  
Sp. z o.o.  
43-460 Wiśła, ul. Radosna 8a

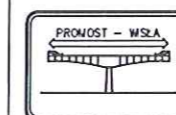
# PRZEKRÓJ POPRZECZNY

1:50



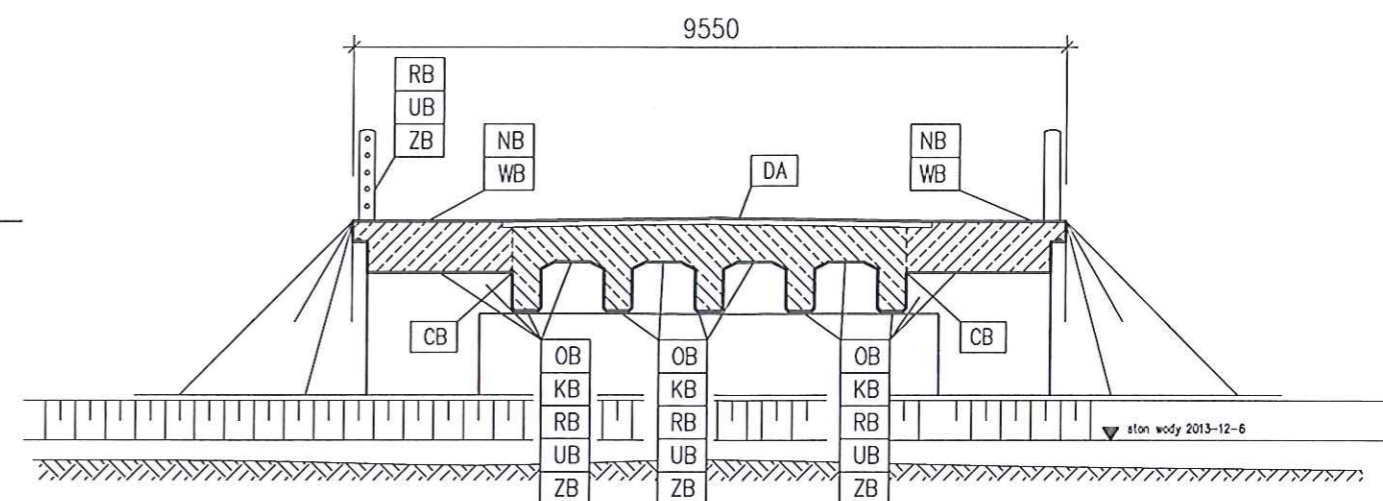
MOST DROGOWY NAD POTOKIEM BEZ NAZWY  
W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 3203 S  
(UL. ŚWIERCZEWSKIEGO) W SĄCZOWIE

TYTUŁ RYS. INWENTARYZACJA PRZEKRÓJ POPRZECZNY				
FUNKCJA:	TYTUŁ, IMIĘ I NAZWISKO:	SPECJALNOŚĆ:	NR UPRAWNIEŃ:	PODPIS:
PROJEKTANT:	mgr inż. B. Śliwka	konst.-bud. bez ogr.	604/01	
PROJEKTANT:				
ASYSTENT:				
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. P. Śliwka	mostowa bez ogr.	SLK/1110/PWOM/05	
STADIUM IN			ZLECENIE PZD W Będzinie	
FORMAT A3			DATA 10.2014	SKALA 1:50
PLIK			NR RYS. IN.2	



**PROMOST - WISŁA**  
Sp. z o.o.  
43-460 Wiśła, ul. Radosna 8a

1:100



Technical drawing of a bridge structure, showing cross-sections and a plan view.

**Cross-sections (top and bottom):**

- Top cross-section: Shows a bridge deck with a central span and two side spans. The central span is labeled "dla wszystkich poręczy" (for all railings). The side spans are labeled "RB", "UB", and "ZB". The central span is labeled "DT". The side spans are labeled "AS" and "US".
- Bottom cross-section: Shows a similar bridge deck structure with labels "RB", "UB", "ZB", "DT", "AS", "US", "NB", and "WB".

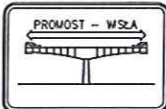
**Plan view (middle):**

- Shows the layout of the bridge deck with dimensions: 2000, 5750, 1800, and 9550.
- Labels include "Sączów" (pointing left) and "Góra Siewierska" (pointing right).
- Central area labeled "dla wszystkich belek i spodu płyty" (for all beams and bottom of slab).
- Labels "OB", "KB", "RB", "UB", and "ZB" are present in the central area.

**Scale:** 1:100

KATALOG USZKODZEŃ ELEMENTÓW MOSTÓW DLA PRZEGLĄDÓW		USZKODZONY MATERIAŁ											
		B	D	C	K	S	P	Z	G	A	T	M	
		BETON	DREWNO	CEGLA	KAMIEŃ	STAL			GUMA	ASFALT	GRUNT	TWORZYWO SYNTEZY	
						KONSTR.	SPRZĘŻENIE	ZBROJENIE					
RODZAJ USZKODZENIA		NB	ND	NC	NK	NS	NP		NG	NA	NT	NM	
N	ZANIECZYSZCZENIA	NB	ND	NC	NK	NS	NP		NG	NA	NT	NM	
W	WEGETACJA ROŚLIN	WB	WD	WC	WK	WS			WG	WA	WT	WM	
C	PRZECIEKI WODY	CB	CD	CC	CK	CS	CP		CG	CA	CT	CM	
O	OSADY , WYKWITY	OB	OD	OC	OK	OS	OP		OG			OM	
A	ZANIECZYSZCZENIE ZABEZP. ANTYKOROZYJNEGO	AB	AD	AC	AK	AS	AP	AZ				AM	
K	KOROZJA, GNICIE, STARZENIE	KB	KD	KC	KK	KS	KP	KZ	KG	KA		KM	
R	ZARYSOWANIA I PĘKNIĘCIA	RB	RD	RC	RK	RS	RP	RZ	RG	RA		RM	
L	USZKODZENIA SPOIN I ŁĄCZNIKÓW	LB	LD	LC	LK	LS	LP	LZ	LG			LM	
D	DEFORMACJE	DB	DD			DS	DP	DZ	DG	DA	DT	DM	
P	PRZEMIESZCZENIA, OSIADANIE	PB	PD	PC	PK	PS	PP	PZ	PG	PA	PT	PM	
B	ZABLOKOWANIE LUB OGRANICZENIE RUCHU	BB	BD			BS	BP		BG	BA	BT	BM	
U	UBYTKI MATERIAŁU, BRAKI LUB EROZJA	UB	UD	UC	UK	US	UP	UZ	UG	UA	UT	UM	
Z	ZNISZCZENIE STRUKTURY MATERIAŁU	ZB	ZD	ZC	ZK	ZS	ZP	ZZ	ZG	ZA		ZM	

MOST DROGOWY NAD POTOKIEM BEZ NAZWY  
W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 3203 S  
(UL. ŚWIERCZEWSKIEGO) W SĄCZOWIE

TYTUŁ RYS.		INWENTARYZACJA USZKODZEŃ	
		RYSUNKI OGÓLNE	
FUNKCJA:	TYTUŁ, IMIĘ I NAZWISKO:	SPECJALNOŚĆ:	NR UPRAWNIENÍ:
PROJEKTANT:	mgr inż. B.Śliwka	konst.-bud. bez ogr.	604/01
PROJEKTANT:			
ASYSTENT:			
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. P.Śliwka	mostowa bez ogr.	SLK/1110/PWOM/05
 <p><b>PROMOST - WISŁA</b> Sp. z o.o. 43-460 Wiśła, ul. Radosna 8a</p>		STADIUM	ZLECENIE
		IN	PZD W Będzinie
		FORMAT	SKALA
		A3	1:100
		PLIK	NR RYS.
			IN.3