

EKSPERTYZA WRAZ Z OCENĄ NOŚNOŚCI

OBIEKT NR 1

Nazwa inwestycji Ekspertyzy 4 obiektów mostowych
na terenie Parku Cytadela w Poznaniu

Stadium opracowania Ekspertyza wraz z oceną nośności

Inwestor Miasto Poznań Zarząd Zieleni Miejskiej,
ul. Strzegomska 3,
60-194 Poznań

Numer zlecenia ZZM.ZP.252-10/20 Z

Egzemplarz 1

Stanowisko	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant branży mostowej	mgr inż. Waldemar Zagożdżon	WKP/0125/POOM/11 specjalność inż. mostowa	
Projektant branży mostowej	mgr inż. Krzysztof Pokorski	WKP/0091/POOM/06 specjalność mostowa	
Sprawdzający branży mostowej	mgr inż. Łukasz Szuba	7131/190/P/2002 s. konstrukcyjno-budowlana	

Poznań, czerwiec 2020 r.



EKSPERTYZA OBIEKTU NR 1

SPIS TREŚCI

I. OŚWIADCZENIA PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO	3
II. KOPIE UPRAWNIENÍ ORAZ ZAŚWIADCZEŃ PROJEKTANT I SPRAWDZAJĄCEGO	4
III. CZĘŚĆ OPISOWA	12
1. Podstawa opracowania.....	12
1.1. Prawna.....	12
1.2. Techniczna	12
2. Inwestor	13
3. Przedmiot i cel opracowania	13
4. Istniejący stan zagospodarowania terenu	13
5. Stan istniejący	13
5.1. Ogólny opis obiektu	13
5.2. Opis obiektu	14
6. Analiza materiałów archiwalnych.....	14
7. Inwentaryzacja obiektu	14
7.1. Inwentaryzacja geometryczna.....	14
7.2. Inwentaryzacja uszkodzeń	15
7.2.1.1. Nawierzchnia jezdni	15
7.2.1.2. Balustrady oraz bariery	15
8. Badania konstrukcji.....	15
8.1. Badania chemiczne betonu.....	15
8.2. Badanie sklerometryczne betonu.....	15
8.3. Inwentaryzacja zbrojenia.....	16
8.4. Wnioski z badań materiałowych	16
9. Określenie aktualnej nośności obiektu	16
9.1. Uwagi ogólne i tok postępowania.....	16
9.2. Założenia do obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.....	16
9.3. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe – model obliczeniowy	18
9.4. Wybrane wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.....	20
9.5. Podsumowanie.....	24
10. Ocena stanu technicznego obiektu	24
10.1. Fundamenty	24
10.2. Konstrukcja nośna obiektu.....	24
10.3. Elementy wyposażenia	24
10.4. Ocena stanu technicznego obiektu.....	25
11. Wnioski i zalecenia końcowe	26
ZAŁĄCZNIK Z-1 – CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	28
ZAŁĄCZNIK Z-2 – DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA OBIEKTU I USZKODZEŃ I BADAŃ DIAGNOSTYCZNYCH	31
ZAŁĄCZNIK Z-3 – WYNIKI BADAŃ SKLEROMETRYCZNYCH.....	46
ZAŁĄCZNIK Z-4 – KALKULACJE CENOWE DLA ETAPU BIEŻĄCEGO UTRZYMANIA I REMONTU	53



I. OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCEGO

Na podstawie art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2013, poz. 1409 z późn. zm.)

OŚWIADCZAM

że ekspertyza obiektu nr 1 w ramach zadania pn.: „**Ekspertyzy 4 obiektów mostowych na terenie Parku Cytadela w Poznaniu**” została sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Stanowisko	Imię i nazwisko	Podpis
Projektant branży mostowej	mgr inż. Waldemar Zagożdżon	
Projektant branży mostowej	mgr inż. Krzysztof Pokorski	
Sprawdzający branży mostowej	mgr inż. Łukasz Szuba	



II. KOPIE UPRAWNIENÍ ORAZ ZAŚWIADCZENÍ PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCEGO



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt: WOIB-OKK-DP-0054-127/2011

Poznań, dnia 20 czerwca 2011 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 19 ust. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

**Pan
Waldemar Zagożdżon**

magister inżynier
kierunek: Budownictwo
urodzony dnia 25 marca 1983 r. w Poznaniu

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr ewidencyjny WKP/0125/POOM/11**

**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.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

dr inż. Daniel Pawlicki



Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Waldemar Zagożdżon jest upoważniony w specjalności mostowej do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Niniejsze uprawnienia budowlane zgodnie z § 19 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie uprawniają do projektowania obiektu budowlanego, takiego jak:

- 1) drogowy obiekt inżynierski, w rozumieniu przepisów o drogach publicznych;
- 2) kolejowy obiekt inżynierski: most, wiadukt, przepust, konstrukcja oporowa oraz nadziemne i podziemne przejście dla pieszych, w rozumieniu przepisów o warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe

oraz zgodnie z § 19 ust. 2 rozporządzenia jw. do obliczania światła mostów i przepustów.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

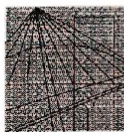
Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:

Otrzymują:

1. Pan Waldemar Zagożdżon
62-025 Kostrzyn Wielkopolski, ul. Moniuszki 30
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a





WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

WOIIB-OKK-DP-0054- 29/2006

Poznań, dnia 14 czerwca 2006 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1, oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207 poz. 2016 z późn. zm.) oraz § 12 i § 19 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 96 poz. 817)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIIB
otrzymuje

Pan

Krzysztof Pokorski

magister inżynier

kierunek: Budownictwo

urodzony dnia 25 sierpnia 1976 r. w Poznaniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0091/POOM/06

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności mostowej

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji

UZASADNIENIE

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu na podstawie wniosku o nadanie uprawnień budowlanych z dnia 09 lutego 2006 r., protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, uchwałą Nr 3/SO/06 z dnia 12 czerwca 2006 r. stwierdziła, że Pan Krzysztof Pokorski posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz na wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:




Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Krzysztof Pokorski jest upoważniony w specjalności mostowej do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust.5 ustawy
bez ograniczeń.

Zgodnie z § 19 ust.1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania obiektu budowlanego, takim jak:

- 1) drogowy obiekt inżynierski, w rozumieniu przepisów o drogach publicznych;
- 2) kolejowy obiekt inżynierski: most, wiadukt, przepust, konstrukcja oporowa oraz nadziemne i podziemne przejście dla pieszych, w rozumieniu przepisów o warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe.

Niniejsze uprawnienia, na podstawie § 3 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, stanowią podstawę do sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu w w/w specjalności, jeśli całość problematyki jest przedstawiona w projekcie zagospodarowania działki lub terenu – zgodnie z art. 34 ust. 3b.

PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

dr inż. Daniel Pawlicki

Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Pokorski
62- 025 Kostrzyn, ul. Mazowiecka 8
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru
Budowlanego
4. a/a

D E C Y Z J A
o nadaniu uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt. 1, 5 i 6, art. 13 ust. 1 pkt. 1, art. 14 ust. 1 pkt. 2 i ust. 3 pkt. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zmianami) w związku z § 3 i § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 38) stwierdza się, że

Pan Łukasz Marcin Szuba

magister inżynier
kierunek: Budownictwo

syn Tadeusza i Aleksandry
urodzony 12 stycznia 1973 r. w Poznaniu

zdał egzamin przed Komisją Egzaminacyjną, w związku z czym nadaje Panu uprawnienia budowlane do projektowania **bez ograniczeń** w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Pan Łukasz Marcin Szuba

jest uprawniony do:

- projektowania i sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami,
- sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- wykonywania nadzoru budowlanego.



Z up. WOJEWODY
mgr inż. arch. Andrzej J. Nowak
Dyrektor Wydziału
Rozwoju Regionalnego
Główny Architekt Wojewódzki



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-2QW-IPC-3L7 *

Pan Krzysztof Pokorski o numerze ewidencyjnym WKP/BM/0485/06
adres zamieszkania ul. Mazowiecka 8, 62-025 Kostrzyn Wielkopolski
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-08-27 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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

Podpis jest prawdziwy





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-MG8-F1Z-9X8 *

Pan Łukasz Szuba o numerze ewidencyjnym WKP/BO/0105/03
adres zamieszkania Więckowice ul. Jeziorna 77, 62-070 Dopiewo
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-01-24 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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

 Podpis jest prawdziwy
Data: 2020.01.24 10:00:00
Lubuski Urząd Województwa



III. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania

1.1. Prawna

- Zlecenie nr ZZM.ZP.252-10/20 Z z dnia 03.03.2020 Inwestora – Miasto Poznań Zarząd Zieleni Miejskiej, ul. Strzegomska 3, 60-194 Poznań, na sporządzenie ekspertyzy obiektu nr 1 w ramach zadania „*Ekspertyzy 4 obiektów mostowych na terenie Parku Cytadela w Poznaniu*”.
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z dnia 12 czerwca 2012r, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2015 r., poz. 520 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2013r., poz. 1232, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2016 r., poz. 290, z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19 poz. 177, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz. U. Nr 193 z 2008 r., poz. 1194 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 71 poz. 838, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo Energetyczne (Dz. U. z 2012r. poz. 1059, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2014 r., poz. 883, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013r. poz. 21, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, z późniejszymi zmianami (Dz. U. z 2012 r, poz. 462, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonywania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z 2003 r, poz. 401, z późniejszymi zmianami)

Lista powyższych aktów prawnych nie jest zbiorem zamkniętym. Wykonawca robót zobowiązany jest do uwzględnienia innych przepisów niż wymienione powyżej, jeśli okaże się to konieczne w trakcie realizacji robót oraz uwzględnić nowelizacje przepisów.

1.2. Techniczna

- Dz. U. Nr 63 poz. 735 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie,
- Dz. U. Nr 43 poz. 430 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
- Katalog Detali Mostowych, Transprojekt Warszawa, 2002 r.,
- Aprobaty techniczne,
- Zalecenia techniczne IBDiM,
- Uzyskane warunki i uzgodnienia,
- Własne pomiary inwentaryzacyjne,
- Normy projektowania,
- Literatura fachowa.



2. Inwestor

Inwestorem planowanego zamierzenia jest Miasto Poznań Zarząd Zieleni Miejskiej, ul. Strzegomska 3, 60-194 Poznań.

3. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest istniejący wiadukt, zlokalizowany w ciągu Alei Republik w Parku Cytadela w Poznaniu w okolicy Rosarium. Lokalizację obiektu przedstawiono na rysunku 01. Plan orientacyjny, w części graficznej opracowania.

Celem niniejszego opracowania jest ekspertyza konstrukcji obiektu na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej i przeglądu, niezbędnych badań i analiz oraz obliczeń statyczno-wytrzymałościowych, a także ustalenie jego nośności oraz przedstawienie wniosków i zaleceń dotyczących jego dalszej eksploatacji.

Dla realizacji ww. wymienionych celów wykonano na obiekcie następujące prace:

- inwentaryzację geometryczną konstrukcji obiektu;
- inwentaryzację uszkodzeń;
- badania chemiczne betonu – określenie głębokości karbonatyzacji.

Ponadto przeprowadzono:

- obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.

Na tej podstawie opracowano:

- ekspertyzę obiektu;
- ocenę nośności obiektu;
- wnioski końcowe i zalecenia dotyczące dalszej eksploatacji.

4. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Przedmiotowy obiekt zlokalizowany jest wzdłuż Alei Republik w Parku Cytadela w Poznaniu, w województwie wielkopolskim. Obiekt usytuowany jest ponad drogą dla pieszych.

Teren wokół obiektu ma charakter rekreacyjny, najbliższa zabudowa znajduje się w promieniu około 200 m.

5. Stan istniejący

5.1. Ogólna charakterystyka obiektu

Wiadukt jest obiektem trójprzęsłowym, żelbetowym o ustroju ramowym. Przęsła oparto na dwóch podporach w kształcie litery V o kącie rozwarcia wynoszącym około $\alpha = 90,0^\circ$. Każde ramie podpory V kształtnej składa się z 3 słupów. Rozpiętość w świetle podpór pośrednich mierzona w poziomie płyty pomostowej wynosi ok. $3 \times 10,0$ m. Długość całkowita w osi podłużnej obiektu wynosi ok. 30,50 m, natomiast szerokość całkowita pomostu wynosi 9,42 m.

klasa obciążenia	b.d.
długość obiektu	$L_c = 30,50$ m (płyta pomostowa, mierzona między dylatacjami)
schemat statyczny	układ ramowy, trójprzęsłowy ok. $3 \times 10,0$ m
konstrukcja przęsła	płyta żelbetowa
geometria w planie	obiekt w linii prostej, kąt wewnętrzny 90°
szerokość obiektu	całkowita – 9,42 m
sytuacja na obiekcie	droga pieszo-jezdna, szerokość ok. 9,1 m
sytuacja pod obiektem	droga dla pieszych, szerokość 5,15 m
podpory skrajne	żelbetowe, słupowe, w kształcie litery V



5.2. Opis obiektu

Materiały konstrukcyjne

Poniżej przedstawiono wykaz materiałów konstrukcyjnych, użytych do budowy wiaduktu.

Tabela 1. Materiały konstrukcyjne.

Element obiektu	Beton	Stal zbrojeniowa
Fundamenty	b.d.	b.d.
Ustrój nośny - płyta żelbetowa	beton B30 (C25/30)*	żebrowana, S235 **
Podpory	beton B30 (C25/30)*	żebrowana, S235 **
Skrzydła	beton B30 (C25/30)*	żebrowana, S235 **
Gzysy	beton B30 (C25/30)*	żebrowana, S235 **
* wytrzymałość określona na podstawie badań sklerometrycznych betonu		
** klasa stali (wytrzymałość) założona na potrzeby ekspertyzy		

Fundamenty

Z uwagi na brak dokumentacji archiwalnej dokładny sposób posadowienia obiektu pozostaje nierozpoznany. Założono oparcie konstrukcji obiektu na ławach fundamentowych (posadowienie bezpośrednie).

Konstrukcja nośna obiektu

Konstrukcję nośną obiektu stanowi żelbetowa płyta pomostowa o gr. ok. 33-38cm. Wzdłuż bocznych krawędzi pomostu, z obu stron, ukształtowane zostały podłużnie żelbetowe gzysy wysokości 25 cm. Szerokość pomostu między zewnętrznymi licami gzysów wynosi 9,42 m. Światło poziome mostu w świetle wynosi około 10,0 – 18,30 m (zmienne na wysokości ze względu na pochylenie podpór), natomiast pionowe ok. 4,9 m.

Podpory

Podpory obiektu zostały wykonane jako monolityczne, żelbetowe, w kształcie litery V. Każde ramię podpory zostało wykonane w postaci 3 słupów o przekroju 40-25x230cm.

Wyposażenie

Nawierzchnia

Warstwa nawierzchni jezdni na obiekcie oraz dojazdach jest bitumiczna.

Balustrady

Na obiekcie znajdują się obustronne balustrady ochronne wysokości 110cm z płaskowników stalowych.

Odwodnienie

Odwodnienie obiektu realizowane jest za pomocą poprzecznych i podłużnych spadków nawierzchni. Woda odprowadzana jest powierzchniowo poza obiekt.

6. Analiza materiałów archiwalnych

Biuro nie posiada materiałów archiwalnych dotyczących niniejszego obiektu. Na potrzebę wykonania ekspertyzy Biuro wykonało szczegółową inwentaryzację geometryczną konstrukcji obiektu oraz inwentaryzację uszkodzeń.

7. Inwentaryzacja obiektu

7.1. Inwentaryzacja geometryczna

Inwentaryzacja geometryczna polegała na dokładnych pomiarach wszystkich zasadniczych elementów obiektu. Pomiaru poszczególnych elementów obiektu dokonano za pomocą zestawu taśm mierniczych, dalmierza laserowego i suwmiarek.



7.2. Inwentaryzacja uszkodzeń

7.2.1. Uwagi ogólne

Szczegółową inwentaryzację uszkodzeń obiektu mostowego wykonano 30 kwietnia 2020 r. Objęła ona konstrukcję nośną obiektu, podpory, elementy wyposażenia a także teren w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu. Inwentaryzację przeprowadzono wykonując dokładne oględziny konstrukcji obiektu z poziomu drogi dla pieszych na obiekcie oraz z poziomu drogi dla pieszych pod obiektem.

Dokonano inwentaryzacji zaobserwowanych uszkodzeń, mających wpływ na wynik przedmiotowej ekspertyzy, ich rodzaju i intensywności występowania. Poniżej zamieszczono opis uszkodzeń, powołując się jednocześnie na fotografie zamieszczone w załączniku nr Z-2 tj. dokumentacji fotograficznej uszkodzeń.

7.2.2. Konstrukcja nośna obiektu

Na konstrukcji ustroju nośnej obiektu oraz podporach widoczne są punktowe ubytki i odspojenia otuliny betonowej prętów zbrojeniowych. Na środkowym słupie podpory V kształtnej po stronie zachodniej obiektu zinventaryzowano większy obszar, na którym otulina prętów wykazywała odspojenia.

7.2.3. Przestrzeń podmostowa

Obiekt zlokalizowany jest ponad drogą dla pieszych. Po obu jej stronach występują pasy zieleni. Droga, pasy zieleni oraz skarpy są uporządkowane, nie zaobserwowano znaczących uszkodzeń ani zanieczyszczeń.

7.2.4. Elementy wyposażenia

7.2.4.1. Nawierzchnia jezdni

Nawierzchnia jezdni na obiekcie posiada liczne, wielokierunkowe zarysowania i wyraźne spękania, występujące głównie w rejonie końców płyty pomostowej. Na części powierzchni nawierzchnia nosi ślady ubytków i napraw.

7.2.4.2. Balustrady

Balustrady zarówno na obiekcie, jak i na dojazdach do obiektu nie posiadają znaczących uszkodzeń i wad.

8. Badania konstrukcji

8.1. Badania chemiczne betonu

Badania chemiczne obejmowały określenie odczynu pH betonu i głębokości karbonatyzacji betonu płyty pomostowej oraz podpór. Zastosowany sposób oceny zasięgu skarbonatyzowania przypowierzchniowej warstwy betonu polegał na spryskiwaniu powierzchni przełomu alkoholowym roztworami fenoloftaleiny oraz tymoloftaleiny.

W przypadku fenoloftaleiny zmiana koloru z bezbarwnego na purpurowy następuje przy pH równym $8,5 \div 9,5$. Odbarwienie powierzchni betonu oznacza więc, że beton posiada w danym miejscu PH większe od $8,5-9,5$, a więc zapewnia odpowiednią ochronę antykorozyjną stali zbrojeniowej.

Przy zastosowaniu tymoloftaleiny zmiana koloru z bezbarwnego na niebieski następuje przy pH równym $9,3 \div 10,5$. Odbarwienie powierzchni betonu oznacza więc, że beton posiada w danym miejscu PH większe od $9,3-10,5$, a więc zapewnia odpowiednią ochronę antykorozyjną stali zbrojeniowej.

Obszary, które nie uległy odbarwieniu informują o miejscach, w których beton uległ karbonatyzacji i nie stanowi już odpowiedniej ochrony dla prętów zbrojeniowych, co w konsekwencji może mieć wpływ na znaczne przyspieszenie procesów korozyjnych. Stopień karbonatyzacji w miejscach uszkodzeń elementów przedstawiono na fotografiach w załączniku Z-2.

8.2. Badanie sklerometryczne betonu

Wytrzymałość na ściskanie jest podstawową cechą mechaniczną charakteryzującą beton. Na potrzeby niniejszej ekspertyzy dla wyznaczenia wytrzymałości betonu w konstrukcji mostowej zastosowaną metodę sklerometryczną - za pomocą Młotka Schmidta. Jest to badanie nieinwazyjne, nieniszczące badanego elementu. Wyniki uzyskanych pomiarów oraz oszacowaną wytrzymałość betonu istniejącej konstrukcji zamieszczono w Z-3.



8.3. Inwentaryzacja zbrojenia

W ramach inwentaryzacji obiektu dokonano lokalnej odkrywki istniejącego zbrojenia płyty ustroju nośnego – stwierdzono występowanie w warstwie dolnej prętów $\phi 25\text{mm}$ co 15cm. W celu zinwentaryzowania zbrojenia w warstwie górnej (nad podporami) posłużono się skanerem, który pozwala na ustalenie w dopuszczalnym przybliżeniu otuliny i rozstawu prętów istniejącego zbrojenia. Z uwagi na warstwę nawierzchni bitumicznej gr. ok. 40mm i zasięg skanera urządzenia zinwentaryzowane pręty pozwalają na oszacowanie ich rozstawu, który wynosi ok. 15cm oraz otuliny prętów min. ok. 30mm.

8.4. Wnioski z badań materiałowych

Beton płyty ustroju nośnego w rejonie dylatacji (końców płyty pomostowej) w swych zewnętrznych warstwach na skutek szkodliwych oddziaływań utracił pierwotną strukturę, a co za tym idzie również wytrzymałość. **Beton ustroju nośnego utracił swoje właściwości zabezpieczające stal zbrojeniową przed korozją – karbonatyzacja betonu w zakresie otuliny prętów zbrojeniowych.** Zakłada się, że beton znajdujący się wewnątrz przekrojów posiada lepsze cechy wytrzymałościowe.

Przyjęto, że zarówno podpory jak i ustrój nośny pomostu został wykonany z tego samego materiału. Wyniki badań sklerometrycznych wskazują na minimalną wytrzymałość betonu ustroju nośnego $R_{\min}=18,0\text{MPa}$, co odpowiada aktualnej klasie betonu ok. C25/30.

Z uwagi na brak danych dotyczących rodzaju stali zbrojeniowej, a także postępującą korozję istniejącego zbrojenia - na potrzeby niniejszego opracowania do dalszych analiz przyjęto stal zbrojeniową jako **S235** ($R=0,85 \times 235=200\text{MPa}$).

9. Określenie aktualnej nośności obiektu

9.1. Uwagi ogólne i tok postępowania

W celu sprawdzenia aktualnej nośności użytkowej przeprowadzono obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla konstrukcji o schemacie statycznym trójp przęsłowym, ramowym. Obliczenia statyczne i wytrzymałościowe wykonano metodą elementów skończonych.

W związku ze stanem technicznym obiektu sprawdzanie nośności użytkowej obiektu rozpoczęto od przeprowadzenia obliczeń sprawdzających z wykorzystaniem zastępczego obciążenia użytkowego kategorii 5/S10 (samochód modelowy o masie 10t i obciążenie liniowe o wartości 2 kN/m). Następnie sprawdzono po jednej wyższej kategorii obciążenia użytkowego – odpowiednio 4/S16 (samochód modelowy o masie 16t i obciążenie liniowe o wartości 3 kN/m), 3/S24 (samochód modelowy o masie 24t i obciążenie liniowe o wartości 4 kN/m) oraz obciążeniem tłumem pieszych $q=5,0\text{ kN/m}^2$.

9.2. Założenia do obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

Obliczeniom poddano następujące elementy konstrukcji:

- ustrój nośny obiektu i podpory.

Podstawowe dane do obliczeń

• schemat statyczny:	trójp przęsłowy, ramowy
• liczba przęseł:	3
• długość całkowita:	30,5m
• szerokość całkowita	9,4m
• rozpiętość teoretyczna przęsła	3x10,0m
• kąt skosu obiektu:	90,0°

Obciążenia

Do obliczeń przyjęto następujące rodzaje obciążeń:

- „g” - ciężar własny konstrukcji i elementów wyposażenia (przyjęte wg modelu obliczeniowego),
- „5/S10” - obciążenie użytkowe pojazdem 10t + obc. liniowe,
- „4/S16” - obciążenie użytkowe pojazdem 16t + obc. liniowe,

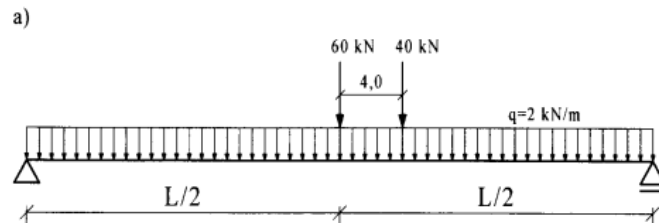


- „3/S24” - obciążenie użytkowe pojazdem 24t + obc. liniowe,
- obciążenie tłumem pieszych.

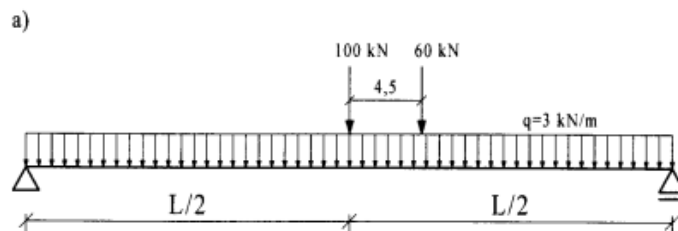
Przyjęte współczynniki obliczeniowe:

- $\gamma=1,2$ (1,5) – dla obciążeń stałych (wyposażenia)
- $\gamma=1,0$ – dla obciążeń użytkowych
- $\gamma=1,3$ – dla obciążeń tłumem
- $\varphi=1,35-0,005 \cdot 10,0=1,3$ – wsp. dynamiczny

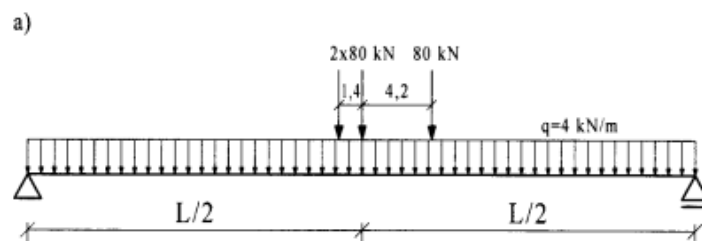
Rys. 1 Schemat obciążenia 5/S10 - obciążenie użytkowe pojazdem 10t + obc. liniowe.



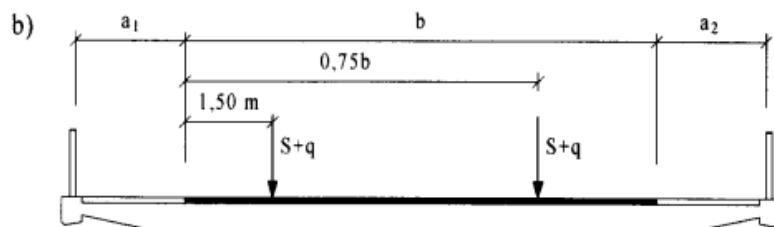
Rys. 2 Schemat obciążenia 4/S16 - obciążenie użytkowe pojazdem 16t + obc. liniowe.



Rys. 3 Schemat obciążenia 3/S24 - obciążenie użytkowe pojazdem 24t + obc. liniowe.



Rys. 4 Schemat ustawienia obciążenia użytkowego na jezdni w przekroju poprzecznym.



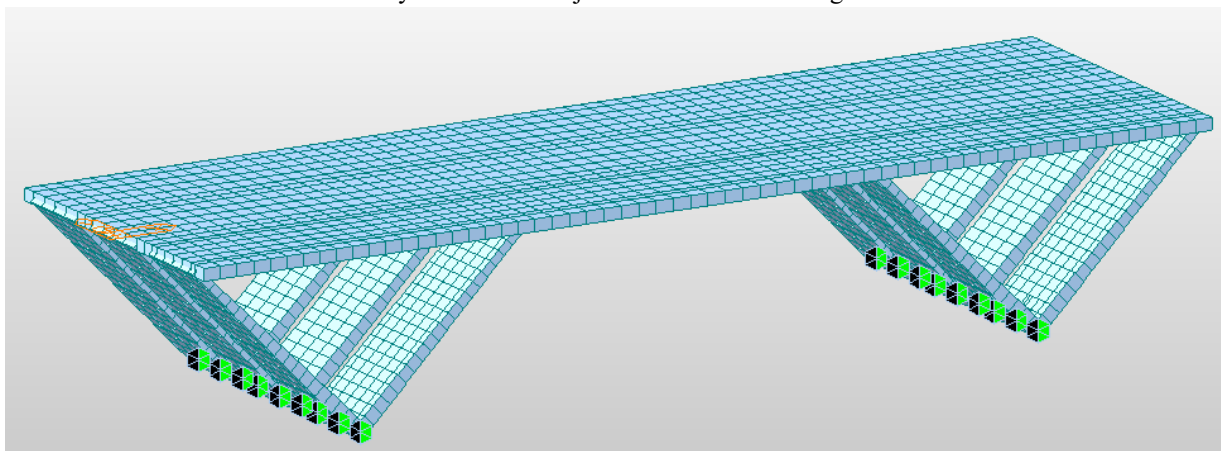
S - samochód modelowy
q - zastępcze obciążenie ciągłe
b - szerokość użytkowa jezdni
 a_1, a_2 - szerokość pobocza, opaski zewnętrznej

9.3. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe – model obliczeniowy

Model geometrii

W celu przeprowadzenia obliczeń statyczno-wytrzymałościowych zbudowano numeryczny model obiektu klasy e2, p3 (elementy dwuwymiarowe w przestrzeni trójwymiarowej).

Rys. 5 Wizualizacja modelu obliczeniowego



Model materiału

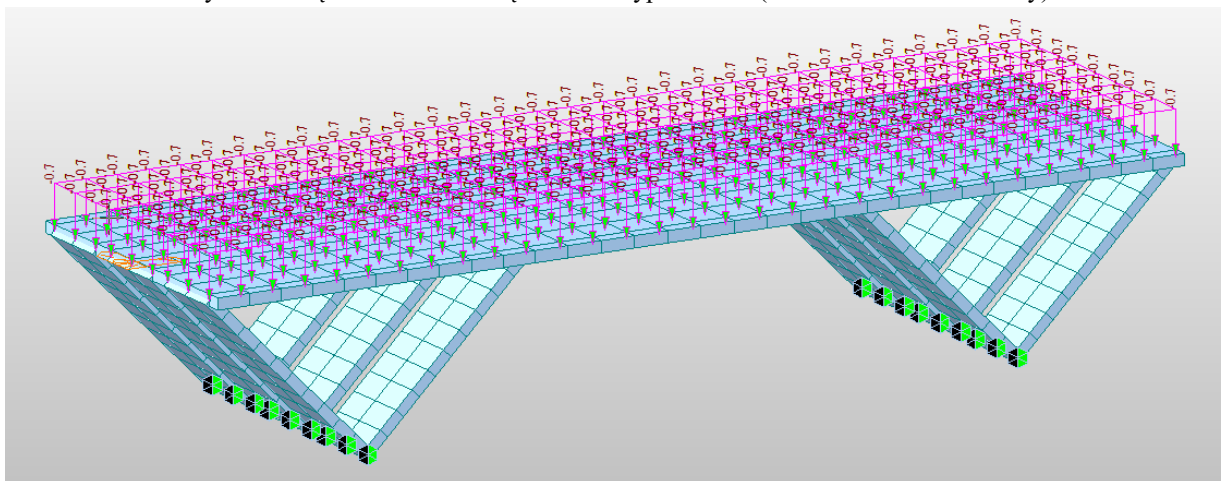
Na podstawie wizji lokalnej i badań sklerometrycznych stwierdzono, że konstrukcję ustroju nośnego wykonano z betonu o charakterystykach zbliżonych do C25/30. Parametry zastosowanych do budowy materiałów określono na podstawie bazy danych oprogramowania komputerowego.

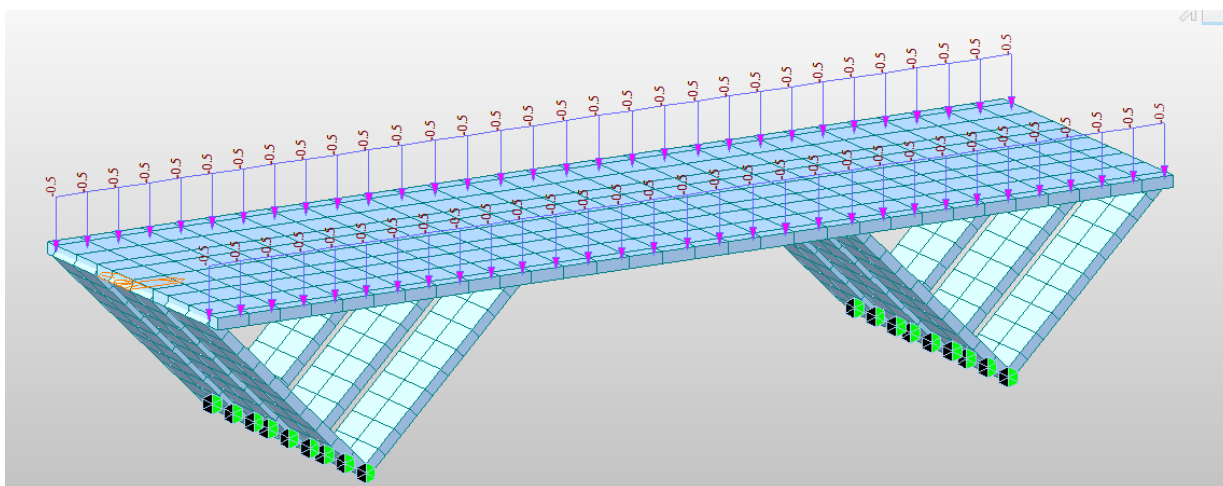
Model obciążeń

Obciążenie od ciężaru własnego przyjęto wg parametrów określonych w programie obliczeniowym. Obciążenia od ciężaru wyposażenia uwzględniono jako obciążenia pasmowe i liniowe rozłożone na elementach modelu obliczeniowego.

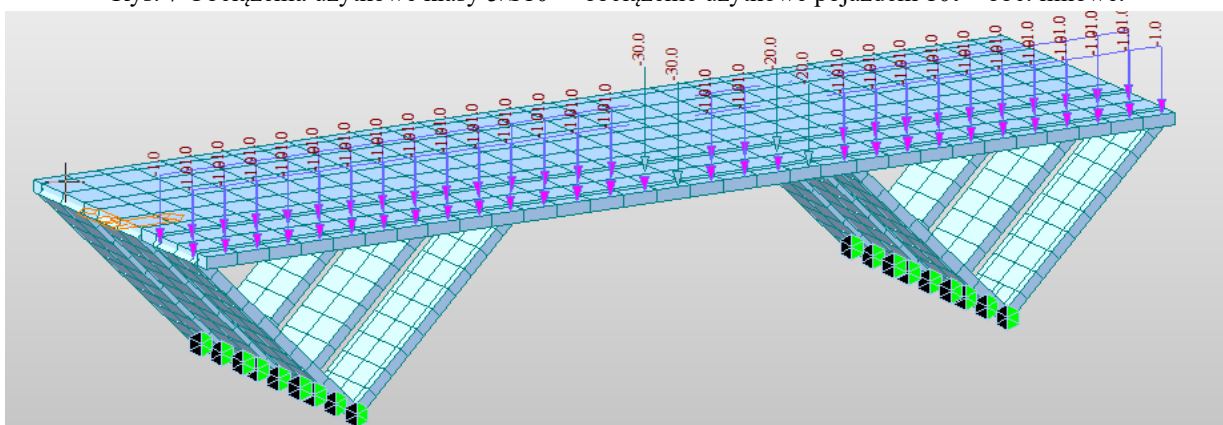
Obciążenia użytkowe zdefiniowano jako obciążenia liniowe oraz skupione wg schematów przedstawionych w punkcie 9.2.

Rys. 6 Obciążenia stałe - obciążenia od wyposażenia (nawierzchnia i balustrady)

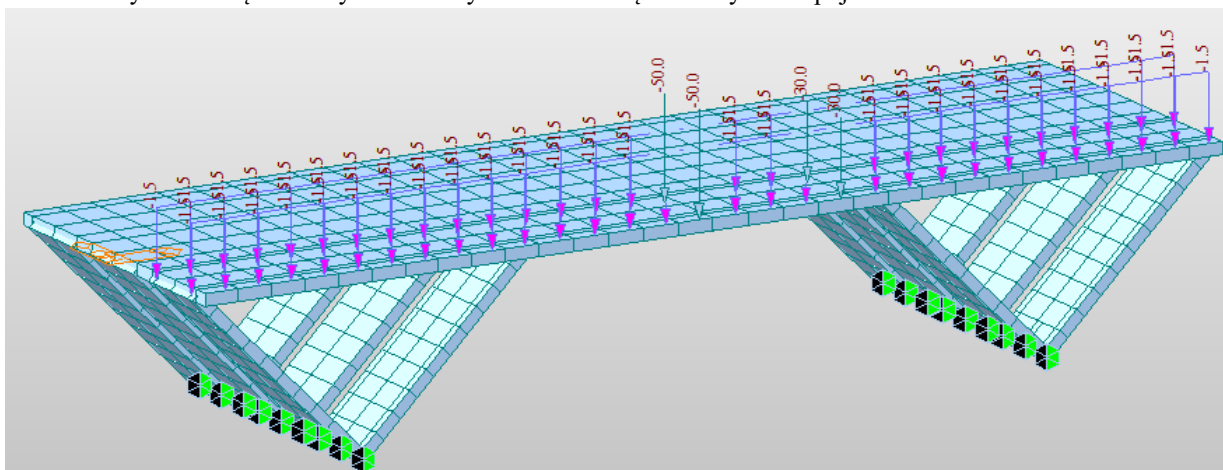




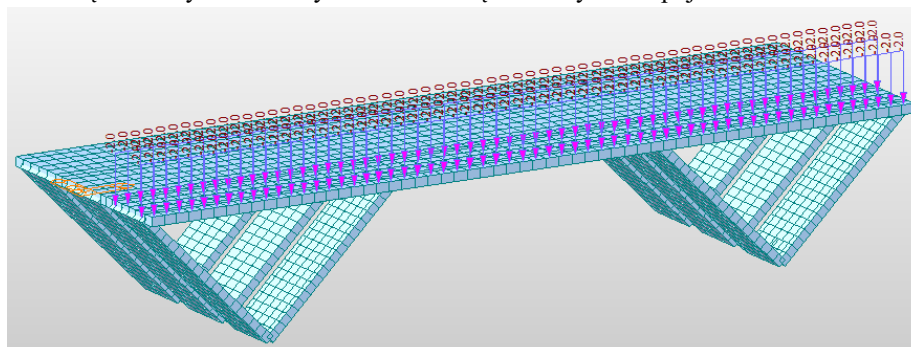
Rys. 7 Obciążenia użytkowe klasy 5/S10'' - obciążenie użytkowe pojazdem 10t + obc. liniowe.

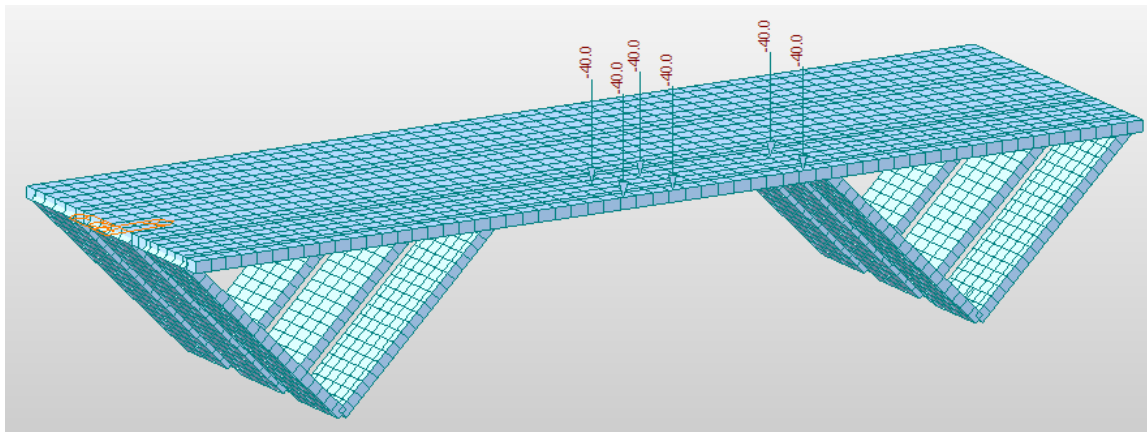


Rys. 8 Obciążenia użytkowe klasy 4/S16'' - obciążenie użytkowe pojazdem 16t + obc. liniowe.

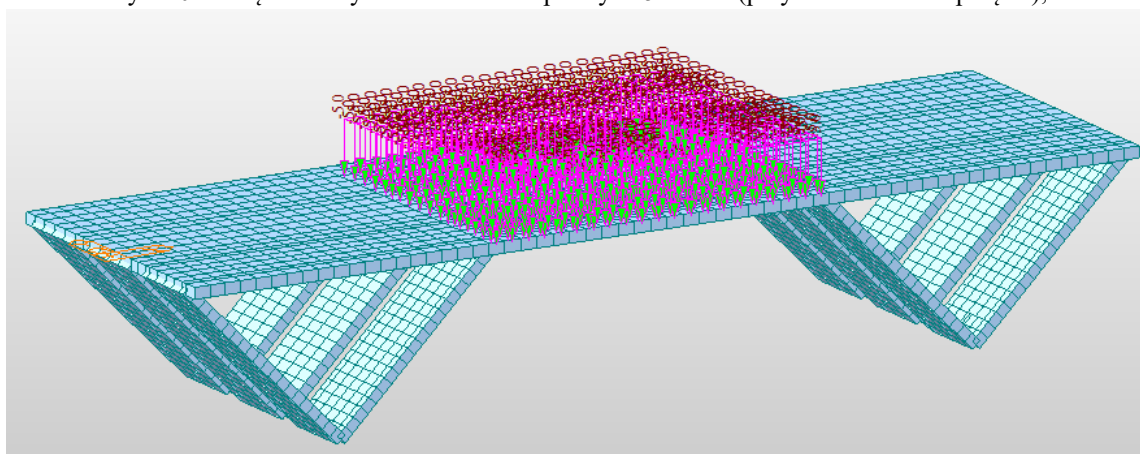


Rys. 9 Obciążenia użytkowe klasy 3/S24'' - obciążenie użytkowe pojazdem 24t + obc. liniowe.





Rys. 10 Obciążenia użytkowe – tłumem pieszych 5 kN/m² (przykładowo dla II przęsła),



9.4. Wybrane wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

Obliczenia sprawdzające dla przęsła wiaduktu

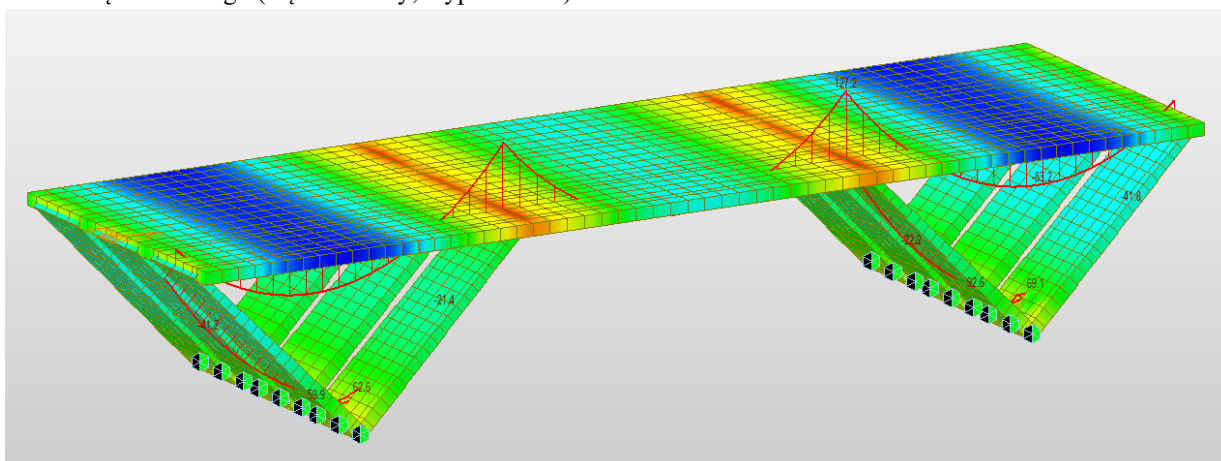
Analizując naprężenia obliczone dla skrajnych (dolnych) włókien przęsła stwierdzono, zgodnie z przewidywaniami, że przekroje najbardziej wyężone zlokalizowane są w środku rozpiętości.

Obliczenia prowadzono w następującej kolejności:

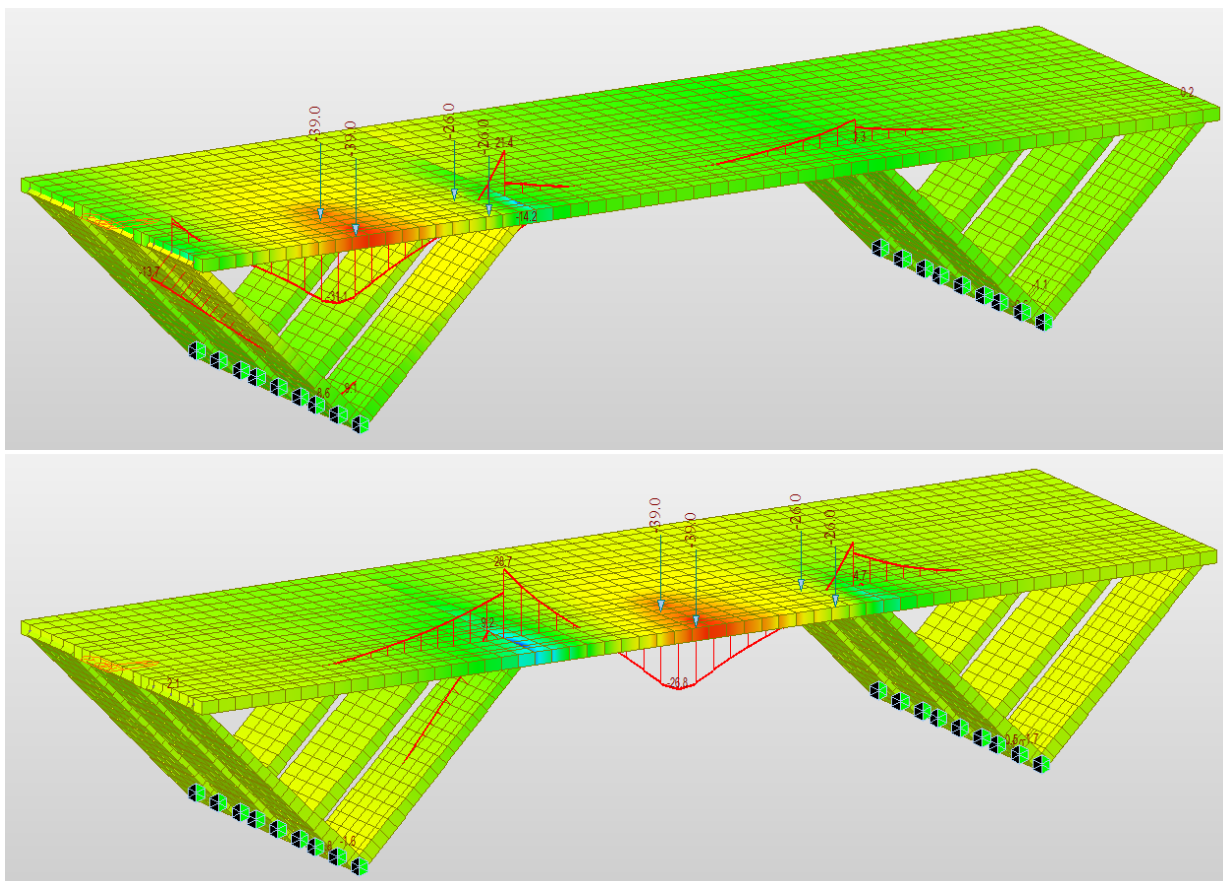
- 1) model obciążono obc. stałym + użytkowym 5/S10
- 2) model obciążono obc. stałym + użytkowym 4/S16
- 3) model obciążono obc. stałym + użytkowym 3/S24
- 3) model obciążono obc. stałym + użytkowym: tłum ludzi 5 [kN/m²]

Rys. 11 Wykresy momentów zginających:

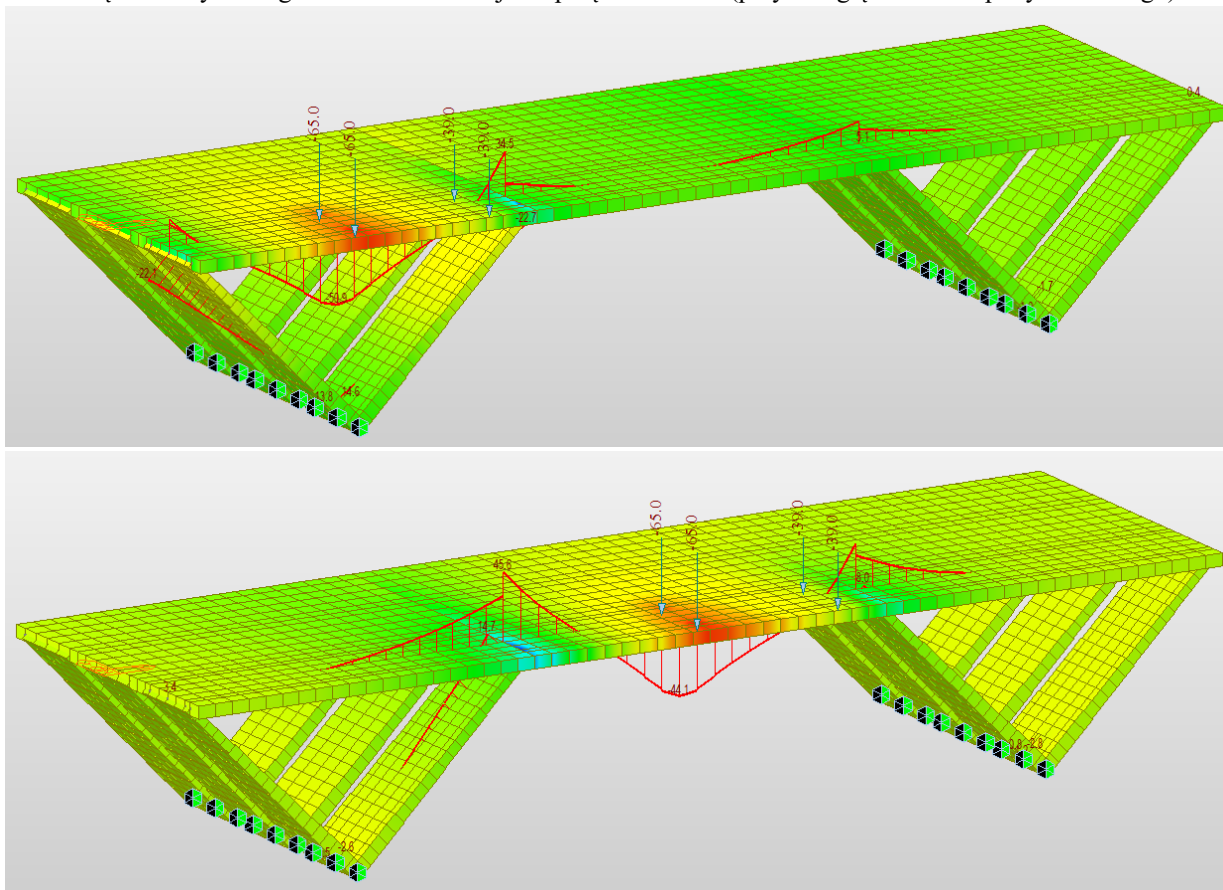
- od obciążenia stałego (ciężar własny, wyposażenie)



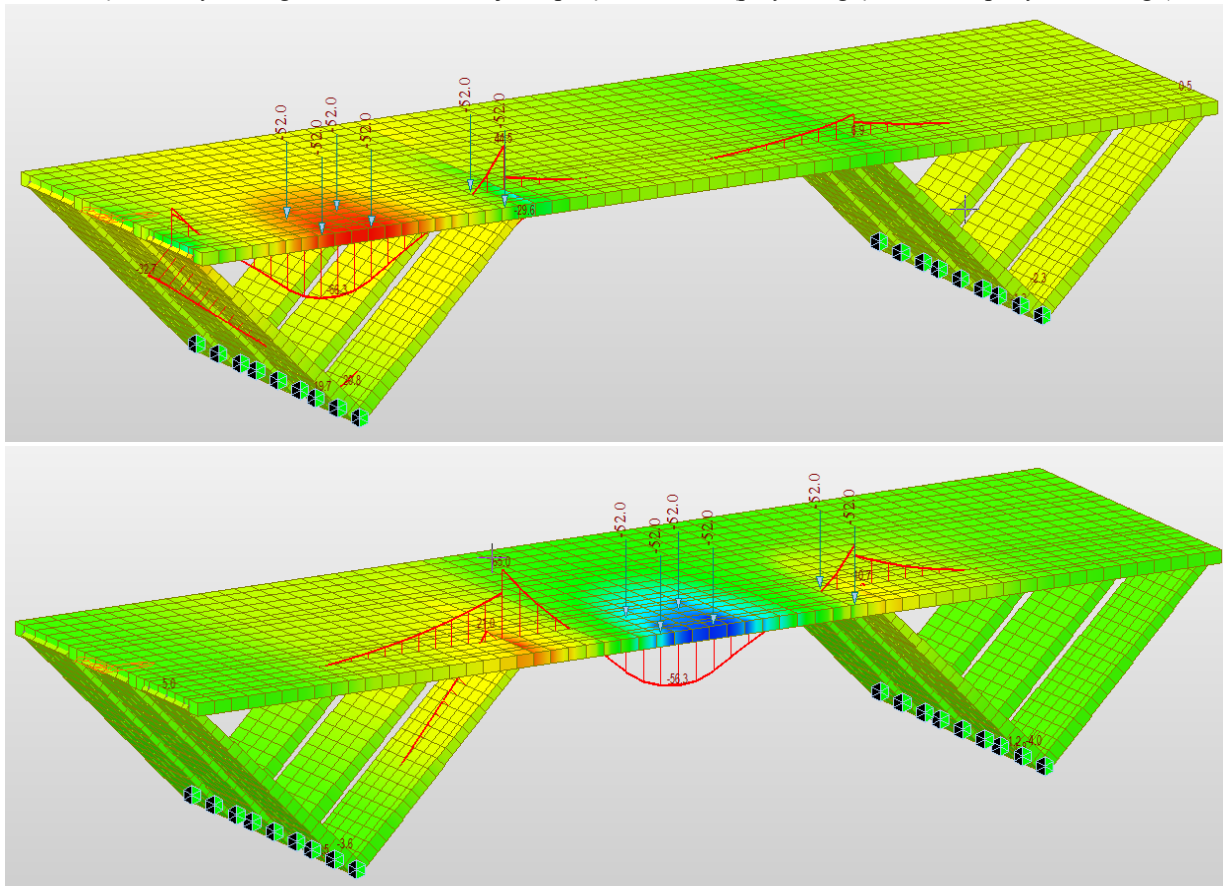
- od obciążenia użytkowego 5/S10 – lokalizacja na przęśle I oraz II (przy uwzględnieniu wsp. dynamicznego)



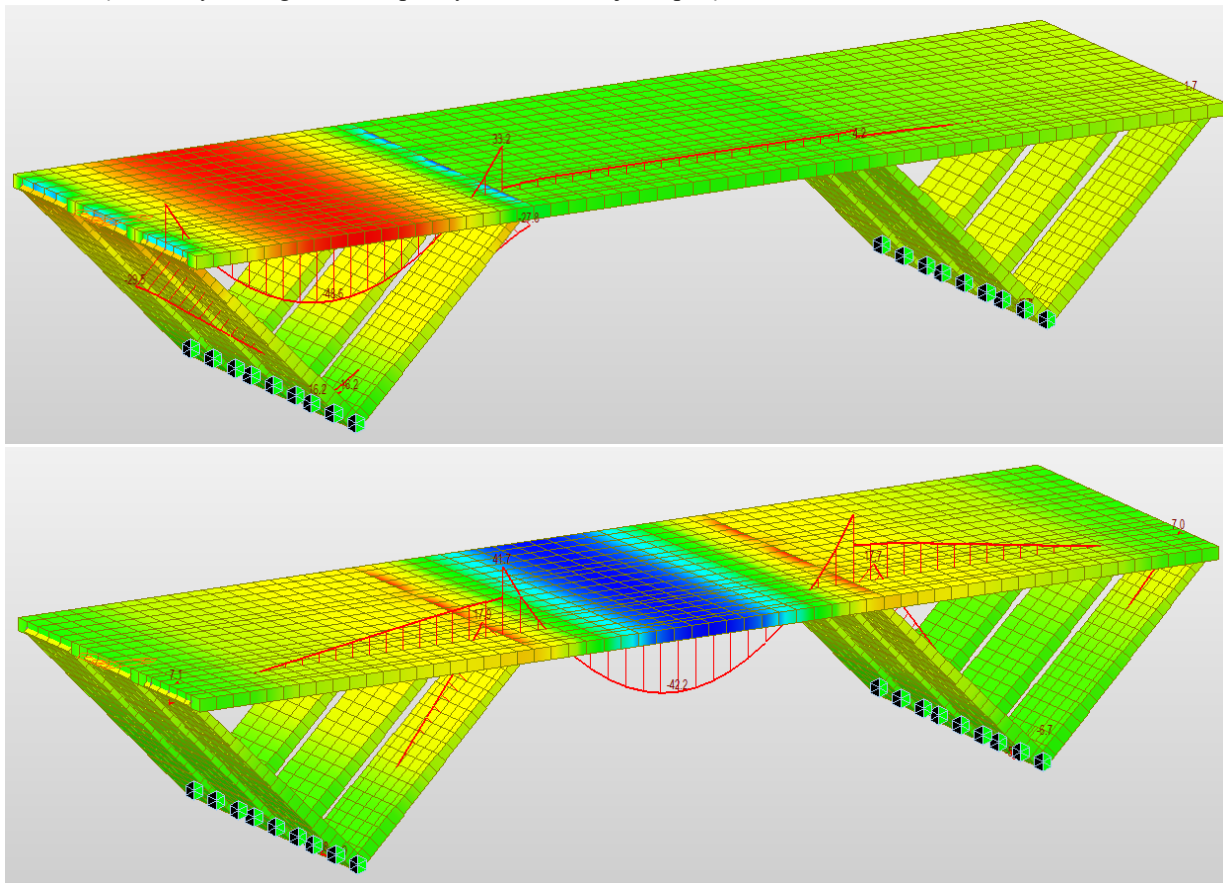
- od obciążenia użytkowego 4/S16 – lokalizacja na przęśle I oraz II (przy uwzględnieniu wsp. dynamicznego)



- od obciążenia użytkowego 3/S24 – lokalizacja na przęśle I oraz II (przy uwzględnieniu wsp. dynamicznego)



- od obciążenia użytkowego tłumem pieszych – lokalizacja na przęśle I oraz II



Tabelaryczne zestawienie wyników – **PRZEKRÓJ PRZESŁOWY 35x100cm / 6φ25mm – PRZESŁO I:**

l.p.	Rodzaj obciążenia	Moment zginający	Naprężenie (stal zbrojeniowa)	Dopuszczalny poziom naprężeń	Wytężenie
		[kNm]	[MPa]	[MPa]	[%]
1	Ciężar własny + wyposażenie	83,2	104,68	200	52%
2	Obciążenie użytkowe 5/S10	31,1	39,13	200	20%
3	Obciążenie użytkowe 4/S16	50,9	64,04	200	32%
4	Obciążenie użytkowe 3/S24	66,3	83,42	200	42%
5	Obciążenia tłumem pieszych	48,6	61,15	200	31%

l.p.	Rodzaj obciążenia	Moment zginający	Naprężenie (beton)	Dopuszczalny poziom naprężeń	Wytężenie
		[kNm]	[MPa]	[MPa]	[%]
1	Ciężar własny + wyposażenie	83,2	5,10	17,3	29%
2	Obciążenie użytkowe 5/S10	31,1	1,92	17,3	11%
3	Obciążenie użytkowe 4/S16	50,9	3,14	17,3	18%
4	Obciążenie użytkowe 3/S24	66,3	4,09	17,3	24%
5	Obciążenia tłumem pieszych	48,6	3,00	17,3	17%

Tabelaryczne zestawienie wyników – **PRZEKRÓJ PODPOROWY 35x100cm / 6φ25mm - PŁYTA POMOSTU:**

l.p.	Rodzaj obciążenia	Moment zginający	Naprężenie (stal zbrojeniowa)	Dopuszczalny poziom naprężeń	Wytężenie
		[kNm]	[MPa]	[MPa]	[%]
1	Ciężar własny + wyposażenie	127,2	160,05	200	80%
2	Obciążenie użytkowe 5/S10	28,7	36,11	200	18%
3	Obciążenie użytkowe 4/S16	45,6	57,37	200	29%
4	Obciążenie użytkowe 3/S24	65,0	81,78	200	41%
5	Obciążenia tłumem pieszych	57,7	72,60	200	36%

l.p.	Rodzaj obciążenia	Moment zginający	Naprężenie (beton)	Dopuszczalny poziom naprężeń	Wytężenie
		[kNm]	[MPa]	[MPa]	[%]
1	Ciężar własny + wyposażenie	127,2	7,85	17,3	45%
2	Obciążenie użytkowe 5/S10	28,7	1,77	17,3	10%
3	Obciążenie użytkowe 4/S16	45,6	2,81	17,3	16%
4	Obciążenie użytkowe 3/S24	65,0	4,01	17,3	23%
5	Obciążenia tłumem pieszych	57,7	3,56	17,3	21%

Tabelaryczne zestawienie wyników – **ŚLUP PODPORY (utwierdzenie) 40x100cm / 10φ16mm :**

l.p.	Rodzaj obciążenia	Siła normalna	Moment zginający	Naprężenie (stal zbrojeniowa)	Dopuszczalny poziom naprężeń	Wytężenie
		[kN]	[kNm]	[MPa]	[MPa]	[%]
1	Ciężar własny + wyposażenie	651,1	69,1	76,86	200	38%
2	Obciążenie użytkowe 5/S10	166,1	9,1	36,27	200	18%
3	Obciążenie użytkowe 4/S16	260,1	14,6	68,36	200	34%
4	Obciążenie użytkowe 3/S24	374,2	20,8	98,32	200	49%
5	Obciążenia tłumem pieszych	166,9	16,2	21,67	200	11%

l.p.	Rodzaj obciążenia	Siła normalna	Moment zginający	Naprężenie (beton)	Dopuszczalny poziom naprężeń	Wytężenie
		[kN]	[kNm]	[MPa]	[MPa]	[%]
1	Ciężar własny + wyposażenie	651,1	69,1	6,68	17,3	39%
2	Obciążenie użytkowe 5/S10	166,1	9,1	3,05	17,3	18%
3	Obciążenie użytkowe 4/S16	260,1	14,6	5,75	17,3	33%
4	Obciążenie użytkowe 3/S24	374,2	20,8	8,27	17,3	48%
5	Obciążenia tłumem pieszych	166,9	16,2	1,87	17,3	11%



9.5. Podsumowanie

Nośność użytkową obiektu określa się na:

- obciążenie użytkowe pojazdem nieprzekraczającym masy całkowitej **10t**,
- obciążenie użytkowe tłumem pieszych *.

* obiekt nie spełnia aktualnych wymagań normowych. Otrzymane wyniki naprężenia w stali zbrojeniowej w przekroju podporowym pomostu wykazują przekroczenia na poziomie 16% (obciążenia stałe oraz tłumem pieszych). Z uwagi na wielkość normowego obciążenia tłumem pieszych wynoszącym 5 [kN/m²] oraz przekroczeniami mieszczących się w granicy normowych współczynników bezpieczeństwa nie wprowadzono ograniczeń w użytkowaniu obiektu przez ludzi.

Ponadto na podstawie przeprowadzonej analizy ustalono, że w chwili obecnej rozwiązaniem zapewniającym możliwość dalszej bezpiecznej eksploatacji będzie ograniczenie obciążenia w stosunku do poszczególnych osi pojazdów poruszających się po obiekcie do **6,0 ton** oraz masy całkowitej pojazdu **10,0 ton**.

10. Ocena stanu technicznego obiektu

Skalę i kryteria oceny uszkodzonych elementów przyjęto wg tabeli nr 2.

Tabela 2. Skala i kryteria oceny elementów.

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

10.1. Fundamenty

Z uwagi na brak możliwości ich odsłonięcia nie ocenia się stanu fundamentów w odniesieniu do skali ocen przedstawionych w tabeli 2. Oględziny obiektu nie wykazały uszkodzeń mogących świadczyć o nieprawidłowej pracy fundamentów obiektu.

10.2. Konstrukcja nośna obiektu

Stan ustroju nośnego pomostu ocenia się jako niepokojący. Na powierzchni występują uszkodzenia w postaci zarysowań, ubytków oraz wycieków mineralnych. Wszystkie te uszkodzenia nienaprawione mogą w znaczący sposób obniżyć nośność materiału konstrukcyjnego jakim jest beton i stal zbrojeniowa oraz przyczynić się do obniżenia nośności ustroju nośnego jako całości.

10.3. Elementy wyposażenia

Stan nawierzchni jezdni na obiekcie oceniono jako niepokojący. Posiada ona nierówności oraz ubytki, które obniżają komfort ruchu na obiekcie.

W stanie zadowalającym jest balustrada na obiekcie.



10.4. Ocena stanu technicznego obiektu

JNI: b.d.		OCENA STANU OBIEKTU z dnia 30 kwietnia 2020 roku										
Dane identyfikacyjne obiektu												
1	Numer identyfikacyjny (JNI): b.d.				5	JAD: Zarząd Zieleni Miejskiej w Poznaniu						
2	Nr drogi: b.d.				6	Najbliższa miejscowość: Poznań						
3	Kilometraż: b.d.				7	Rodzaj i nazwa przeszkody: droga dla pieszych w Parku Cytadela						
4	Materiał konstrukcji dźwigarów: beton				8	Długość obiektu: 30,50 m						
STAN TECHNICZNY OBIEKTU											EKSPERTYZA	
Lp	Element	Kod rodzaju uszkodzenia								Ocena stanu	Potrzeba wykonania *	Tryb wykonania
1	Nasypy i skarpy	NB	WB	PB	UB	WT	NT			3	NIE	X
2	Dojazdy w obrębie skrzydeł	NA	WA	RA						3	NIE	X
3	Nawierzchnia jezdni	NA	WA	RA						3	NIE	X
4	Nawierzchnia chodników, krawężniki	-								-	-	-
5	Balustrady, bariery ochronne, osłony	AS	KS	NS						4	NIE	X
6	Belki podporęczowe, gzymsy	NB	WB	RA	OB	UB				3	NIE	X
7	Urządzenia odwadniające	-								-	-	-
8	Izolacja pomostu	-								2	NIE	X
9	Konstrukcja pomostu	NB	OB	RB	UB					3	NIE	X
10	Konstrukcja dźwigarów głównych	-								-	-	-
11	Łożyska	-								-	-	-
12	Urządzenia dylatacyjne	-								-	-	-
13	Przyczółki	-								-	-	-
14	Filary	NB	WB	RB	UB					3	NIE	X
15	Koryto rzeki, przestrzeń podmostowa	WT	NT							3	NIE	X
16	Przeguby	-								-	-	-
17	Konstrukcje oporowe, skrzydełka	NB	WB	RB	UB					3	NIE	X
18	Urządzenia ochrony środowiska	-								-	-	-
19	Zakotwienia cięgien	-								-	-	-
20	Cięgna	-								-	-	-
21	Urządzenia obce	-								-	-	-
22	Schody	-								-	-	-
Stan pogody: sucho		Ocena średnia obiektu								3,00		
Temperatura: +18°C		OCENA CAŁEGO OBIEKTU								3,00		



11. Wnioski i zalecenia końcowe

Na podstawie przeprowadzonej ekspertyzy, zawierającej szczegółową ocenę stanu technicznego konstrukcji wraz z badaniami materiałowymi, obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi sformułowano następujące generalne wnioski i zalecenia:

- 1) Ogólny stan techniczny obiektu oceniono jako niepokojący (wykazuje uszkodzenia, których nienaprawienie spowoduje skrócenie okresu bezpiecznej eksploatacji) ze względu na stan pomostu oraz podpór pośrednich.
- 2) Na chwilę obecną wg obliczeń obiekt przenosi na granicy bezpieczeństwa obciążenia użytkowe w zakresie kategorii 5/S10 (pojazdy o masie 10 ton), co biorąc pod uwagę brak ograniczeń w postaci odpowiedniego oznakowania obiektu wskazuje na potrzebę pilnej interwencji (dodatkowe oznakowanie, remont obiektu). Dopuszcza się eksploatację obiektu przez ludzi bez ograniczeń.
- 3) Dopuszcza się eksploatowanie obiektu wg pkt.3 pod warunkiem dokonywania corocznych przeglądów i monitorowania jego stanu technicznego. W przypadku pogorszenia się stanu technicznego lub stwierdzenia uszkodzeń mogących mieć wpływ na nośność obiektu analizę obliczeniową należy przeprowadzić ponownie.
- 4) Do czasu remontu obiektu zaleca w się trybie pilnym ustawienie ograniczenia tonażu w odniesieniu do poszczególnych osi pojazdów mogących poruszać się na obiekcie. Zaleca się oznakowanie obiektu znakami B-18 i B-19 – zakaz wjazdu pojazdów o nacisku osi większym niż 6,0 ton oraz łącznej masie pojazdu nie przekraczającym 10t.



- 5) Obliczona nośność obiektu pozwala ocenić, że po ewentualnym remoncie i wzmocnieniu obiekt może być wykorzystywany do dalszej eksploatacji.
- 6) Zakładany sposób remontu powinien zapewnić zwiększenie nośności obiektu pod kątem obciążeń użytkowych.
- 7) Przyszła dokumentacja projektowa remontu obiektu, określająca zakres i sposób jego wzmocnienia powinna wskazywać docelową nośność użytkową obiektu oraz sposób jego oznakowania.
- 8) Na obecnym etapie nie stwierdzono potrzeby ingerencji w posadowienie obiektu.
- 9) **NIE WYKONANIE REMONTU MOŻE SPOWODOWAĆ OBNIŻENIE WSKAZANEJ W PKT. 3 NOŚNOŚCI OBIEKTU.**

W ramach bieżącego utrzymania proponuje się w trybie pilnym wykonanie następujących prac porządkowych i naprawczych:

- Ustawienie oznakowania zakazującego wjazdu na obiekt pojazdom o nacisku pojedynczej osi większym niż 6,0 ton oraz łącznej masie pojazdu nieprzekraczającym 10t,
- Naprawę lokalną nawierzchni bitumicznej na obiekcie i dojazdach, szczególnie w rejonie styku obiektu i dojazdów, pozwalającą na sprawniejsze odprowadzenie wody z poziomu jezdni i ograniczenie jej wnikania w głąb nasypu,
- Oczyszczenie i reprofiliację powierzchni żelbetowych gzymsach ustroju nośnego,
- Naprawę lokalnych ubytków betonu pomostu i podpór pośrednich (z zabezpieczeniem istniejącego zbrojenia),
- Uporządkowanie wegetującej roślinności na skarpach.

W przypadku stwierdzenia w toku prac porządkowych i naprawczych jakichkolwiek zmian (postępu uszkodzeń) Zarządca obiektu będzie zobowiązany do przedsięwzięcia odpowiednich kroków prowadzących do zapewnienia bezpieczeństwa użytkowników i poprawy stanu obiektu.

W okresie do 2 lat należy wykonać REMONT obiektu polegający m.in. na:

- Całkowitym demontażu elementów bezpieczeństwa ruchu i wyposażenia obiektu,
- Rozbiórce nawierzchni jezdni i odsłonięciu górnej powierzchni płyty pomostowej,
- W możliwym zakresie odkopanie odziemnych powierzchni korpusów podpór,
- Rozbiórce gzymsów,
- Oczyszczeniu wszystkich powierzchni (odziemnych i widocznych),
- Wykonaniu iniekcji sklejącej zarysowań podpór,
- Ewentualne wzmocnienie obiektu,
- Wykonaniu nowej izolacji płyty pomostowej,
- Wykonaniu izolacji wodoszczelnych na powierzchniach odziemnych elementów,
- Wykonaniu hydrofobizacji powierzchni zewnętrznych (widocznych),
- Odtworzeniu zasypek podpór z odpowiednich materiałów wraz płytą przejściową oraz elementami drenażowymi,
- Odtworzeniu gzymsów,
- Odtworzeniu nawierzchni jezdni,
- Wymianie urządzeń bezpieczeństwa ruchu na obiekcie i dojazdach pod kątem zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa dla użytkowników,
- Usprawnieniu systemu odwodnienia obiektu poprzez ukształtowanie odpowiednich spadków nawierzchni i elementów odprowadzających wodę poza obiekt,
- Reprofilacji i umocnieniu powierzchni skarp nasypu.

ZAŁĄCZNIK Z-1 – CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rysunki inwentaryzacyjne wraz z uszkodzeniami

- 01. Plan orientacyjny
- 02. Widok ogólny przepustu wraz z inwentaryzacją uszkodzeń



PLAN ORIENTACYJNY



SMP
projektanci

SMP Projektanci Sp. z o.o. Sp. k.
ul. Głuchowska 1
60-101 Poznań
www.smp.poznan.pl
e-mail: biuro@smp.poznan.pl
tel. 61 861 96 36, fax. 61 861 06 44
NIP 779-23-71-246 REGON 301375359

Inwestor:

Miasto Poznań Zarząd Zieleni Miejskiej
ul. Strzegomska 3, 60-194 Poznań

Nazwa inwestycji:

Ekspertyzy 4 obiektów mostowych
na terenie Parku Cytadela w Poznaniu

Branża:

MOSTOWA

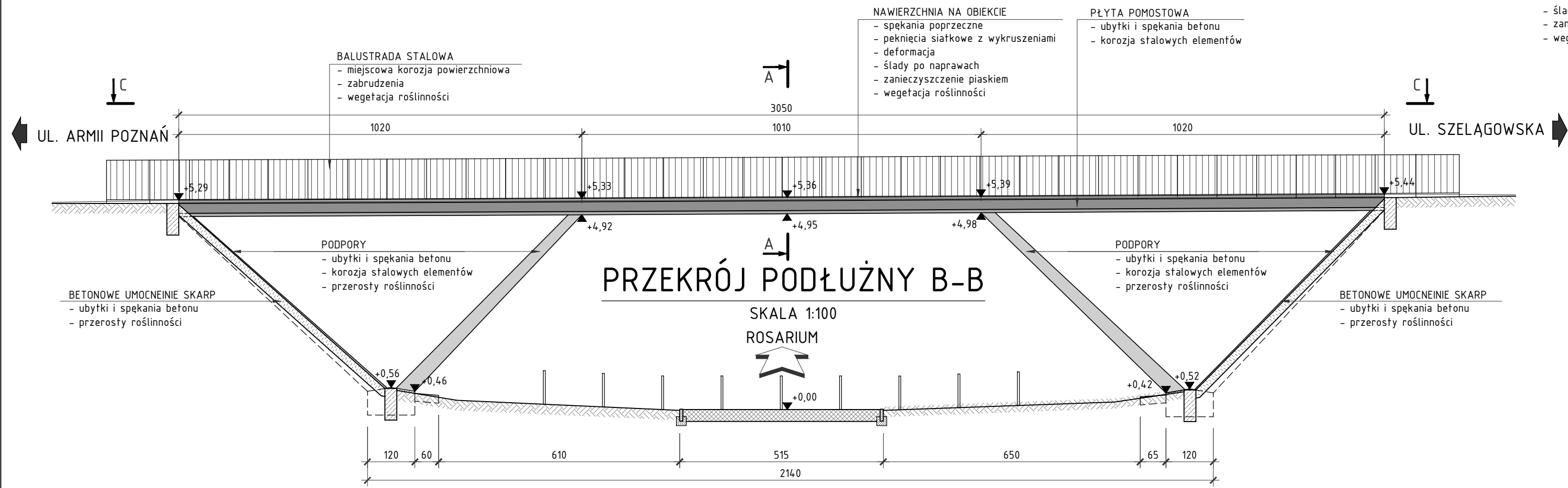
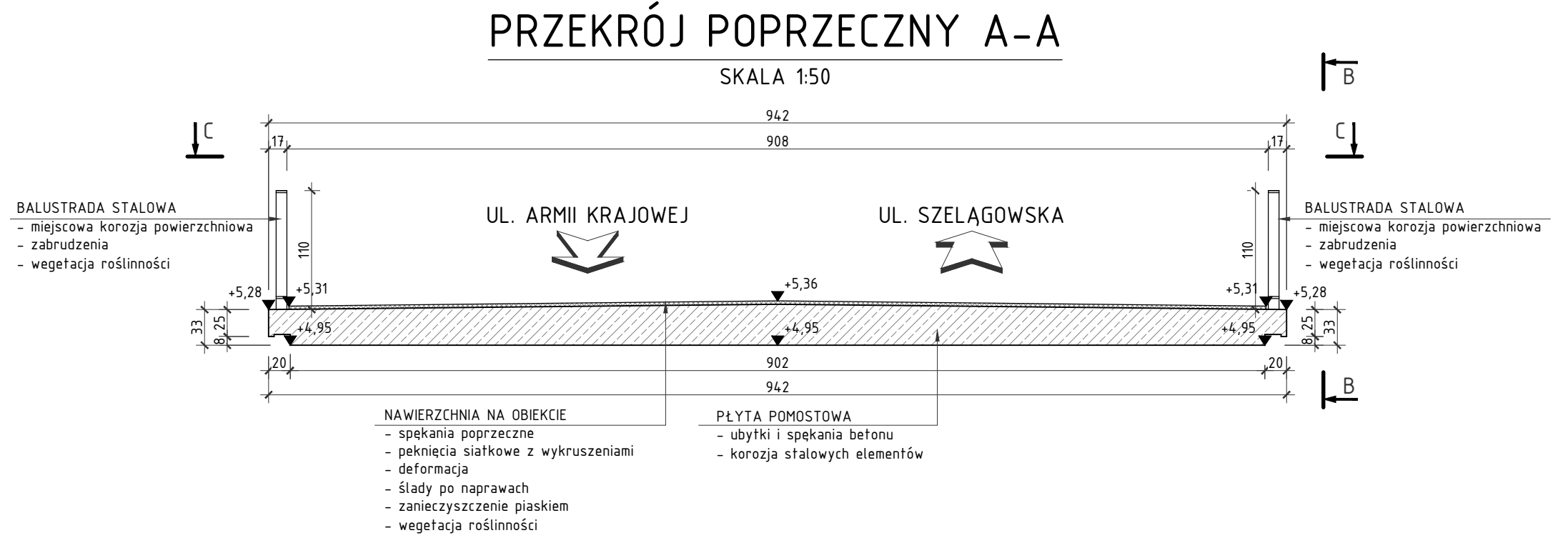
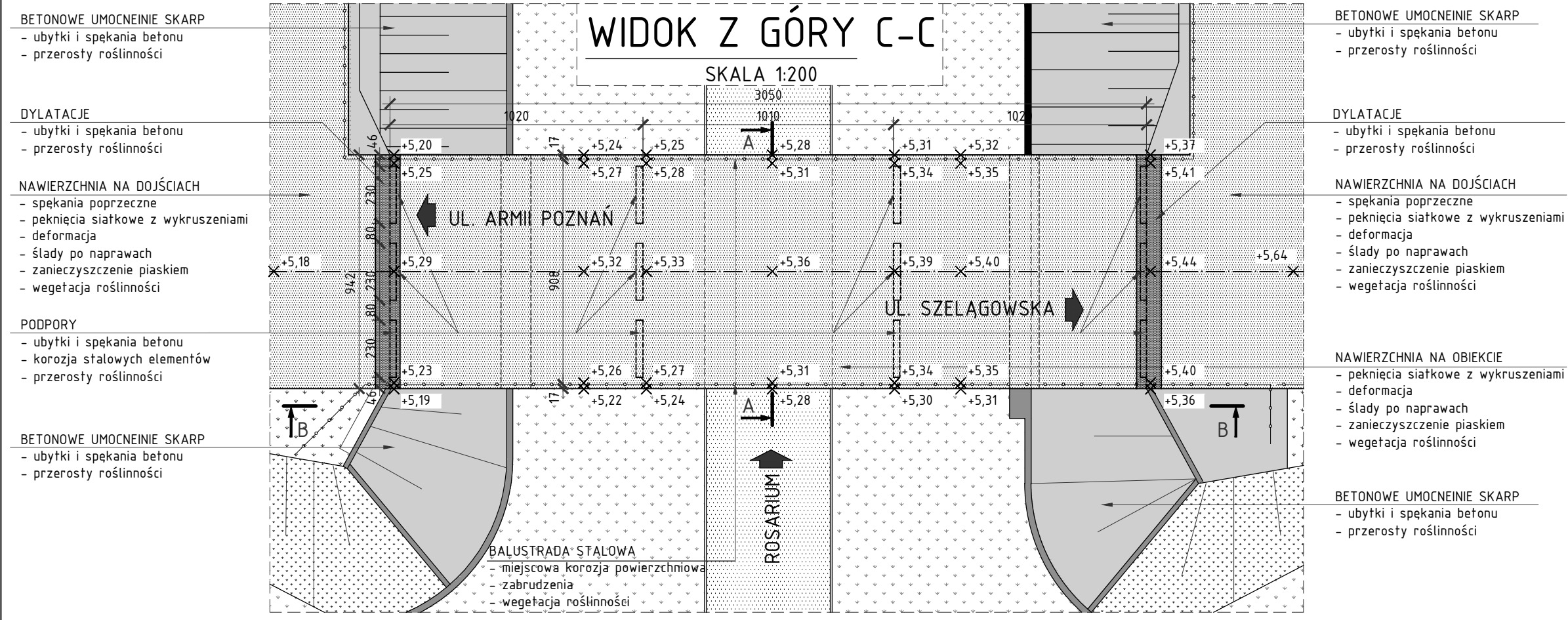
Stadium dokumentacji:



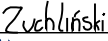


EKSPERTYZA

Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr uprawnień specjalność	Podpis
Projektant	mgr inż. Waldemar Zagożdżon	WKP/0125/POOM/11 mostowa	
Projektant	mgr inż. Krzysztof Pokorski	WKP/0091/POOM/06 specjalność mostowa	
Sprawdzający	mgr inż. Łukasz Szuba	7131/190/P/2002 s. konstrukcyjno-budowlana	
Tytuł rysunku:			Nr
Plan orientacyjny			01
Nr umowy: ZM.ZP.252-10/20 Z		Data opracowania: 05/2020	Skala: -



WIDOK OGÓLNY OBIEKTU NR 1
WRAZ Z INWENTARYZACJĄ USZKODZEŃ
SKALA 1:50, 1:100, 1:200



<div><div>SMP</div><div>projektanci</div></div>		SMP Projektanci Sp. z o.o. Sp. k. ul. Głuchowska 1 60-101 Poznań www.smp.poznan.pl e-mail: biuro@smp.poznan.pl tel. 61 861 96 36, fax. 61 861 06 44 NIP 779-23-71-246 REGON 301375359	
Inwestor:		Miasto Poznań Zarząd Zieleni Miejskiej ul. Strzegomska 3, 60-194 Poznań	
Nazwa inwestycji:		Ekspertyzy 4 obiektów mostowych na terenie Parku Cytadela w Poznaniu	
Branża:		Stadium dokumentacji:	
MOSTOWA		EKSPERTYZA	
Stanowisko	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant	mgr inż. Waldemar Zagożdżon	WKP/0125/POOM/11 mostowa	
Projektant	mgr inż. Krzysztof Pokorski	WKP/0091/POOM/06 specjalność mostowa	
Opracował	mgr inż. Dawid Żuchliński		
Opracował	Magdalena Jankowska		
Sprawdzający	mgr inż. Łukasz Szuba	7131/190/P/2002 s. konstrukcyjno-budowlana	
Tytuł rysunku:		Widok ogólny obiektu nr 1 wraz z inwentaryzacją uszkodzeń	Nr 02
Nr umowy: ZZM.ZP.252-10/20 Z		Data opracowania: 05/2020	Skala: 1:50,100,200

ZAŁĄCZNIK Z-2 – DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA OBIEKTU, USZKODZEŃ I BADAŃ DIAGNOSTYCZNYCH

Część 1 – fotografie ogólne

Część 2 – fotografie uszkodzeń

Część 3 – fotografie z badań diagnostycznych



Część 1 – fotografie ogólne



Fot. 1.1 Widok z boku obiektu od strony wschodniej.



Fot. 1.2 Widok z boku obiektu od strony zachodniej.

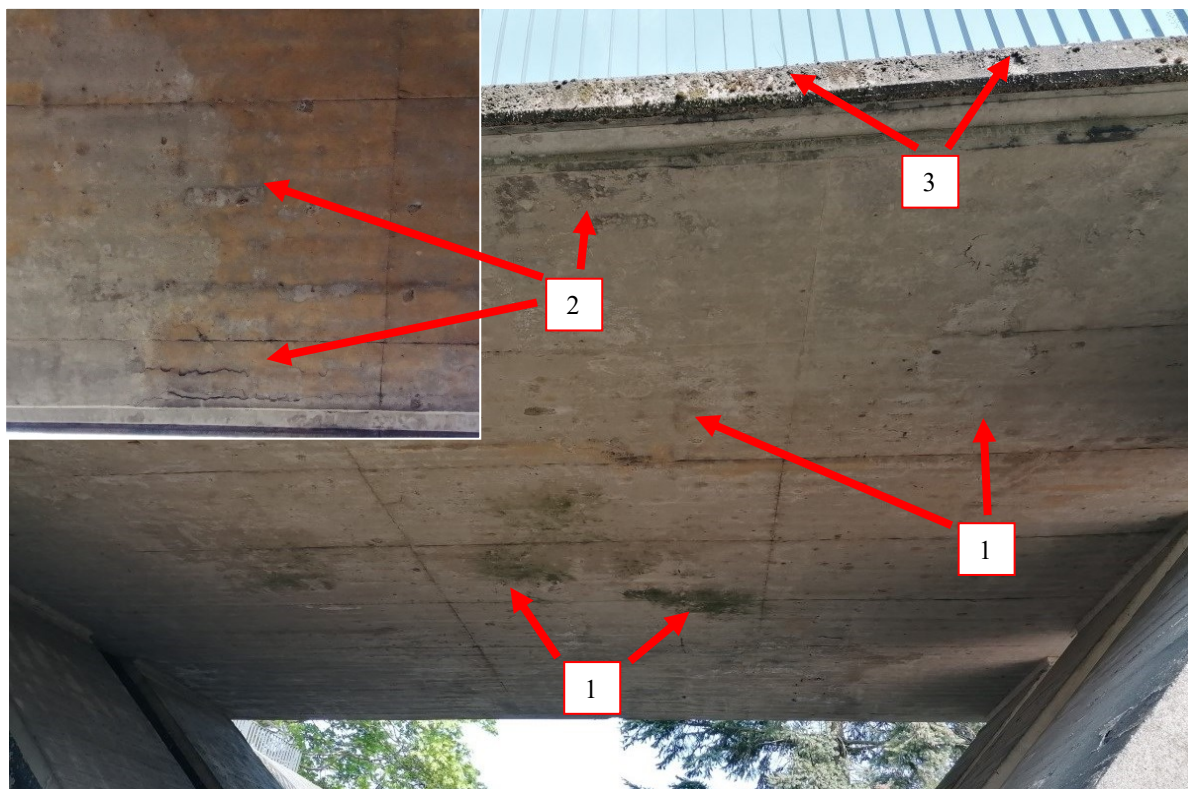


Fot. 1.3 Widok na podpory słupowej.

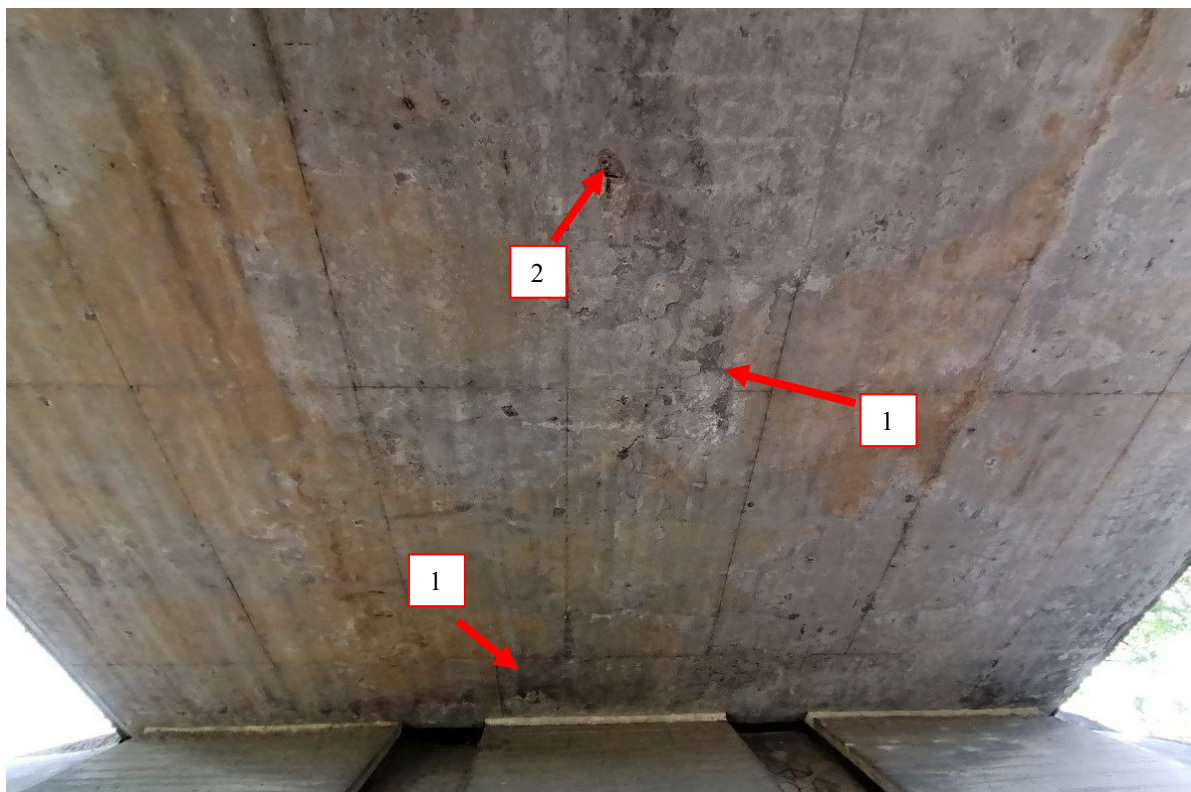


Fot. 1.4 Widok ogólny układu drogowego na obiekcie.

Część 2 – fotografie uszkodzeń



Fot. 2.1 Płyta pomostowa. Zanieczyszczenia, zawilgocenia, wykwity mineralne, korozja betonu (1). Zarysowania, spękania, ubytki otuliny betonowej (2). Korozja biologiczna, ubytki otuliny betonowej gzymsu (3).



Fot. 2.2 Spód płyty pomostowej. Zanieczyszczenia, zawilgocenia i wykwity na powierzchni betonu, ubytki betonu (1). Korozja betonu, prześwity zbrojenia płyty, zbyt mała otulina betonowa zbrojenia (2).



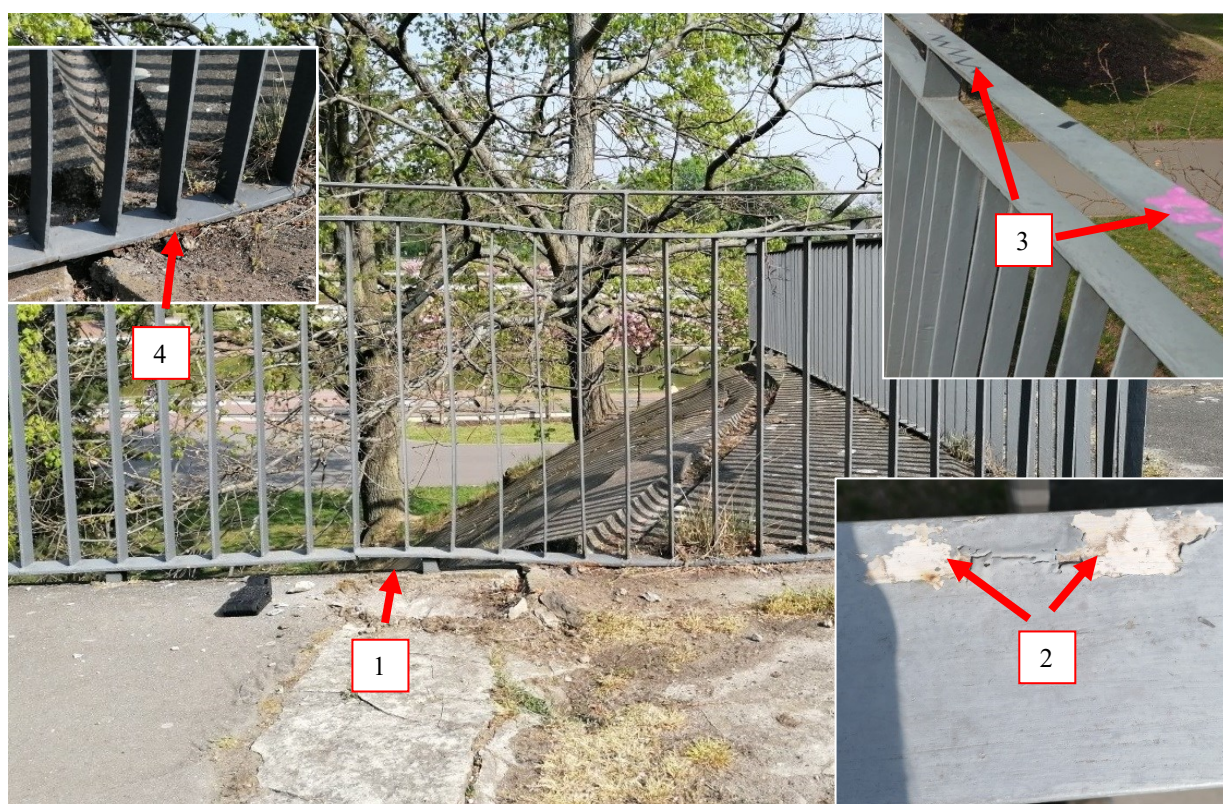
*Fot. 2.3 Połączenie podpory z płytą pomostową. Zawilgocenia, zabrudzenia (1).
Zarysowania, spękania, ubytki betonu (2).*



Fot. 2.4 Podpora. Zanieczyszczenia, bohomazy graffiti, zawilgocenia (1). Ubytki otuliny betonowej, odsłonięte zbrojenia, korozja stali zbrojeniowej (2).



Fot. 2.5 Gzyms, spód płyty pomostowej. Zacieki, wykwity mineralne (1). Ubytki otuliny betonowej, korozja zbrojenia (2). Zanieczyszczenia, korozja biologiczna, wegetacja roślinności (3).



Fot. 2.6 Balustrada na obiekcie. Deformacja balustrady w miejscu dylatacji obiektu (1). Zabrudzenia, odpryski powłok malarskich, uszkodzenie zabezpieczeń antykorozyjnych poręczy balustrady (2). Zabrudzenia, bohomazy graffiti (3). Lokalna korozja stali balustrad (4).



Fot. 2.7 Nawierzchnia na obiekcie. Zarysowania i pęknięcia na całej powierzchni nawierzchni (1). Rozległe wykruszenia betonu, spękania w miejscu dylatacji (2). Zanieczyszczenia piaskiem, wegetacja roślinności w okolicy balustrad (3).

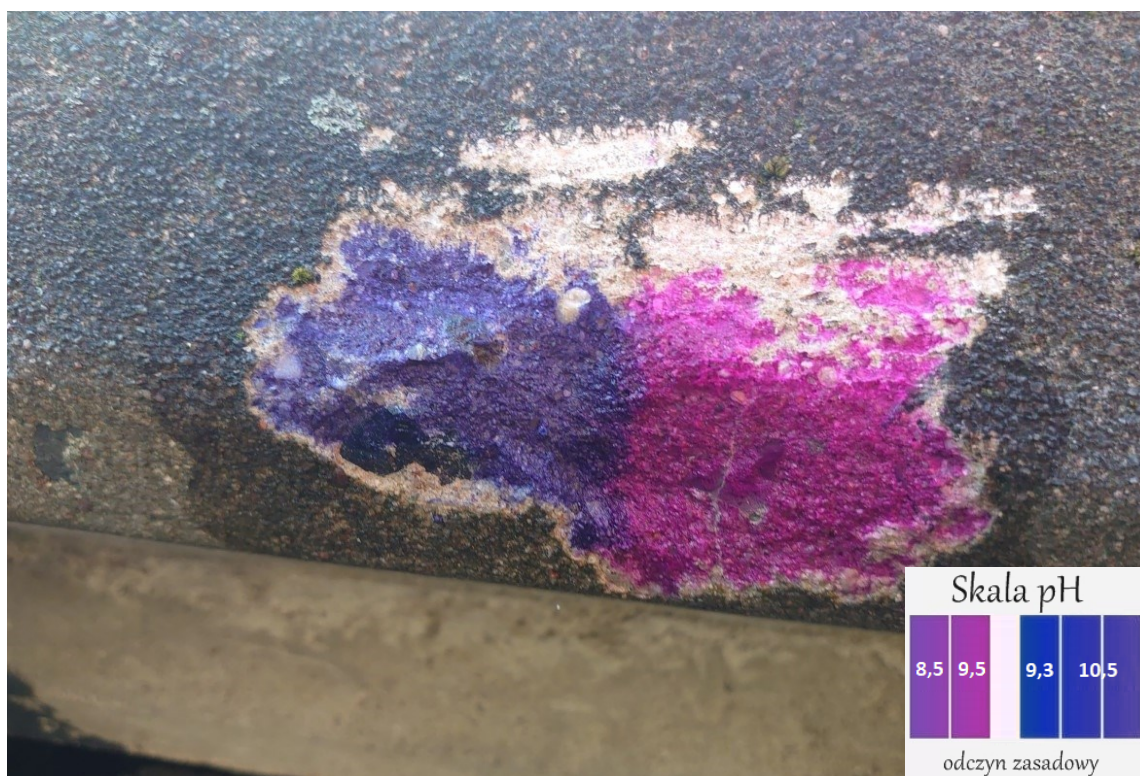


Fot. 2.8 Umocnienie skarp przyczółka. Zanieczyszczenia, zawilgocenia, wykwyty (1). Wegetacja roślinności (2). Ubytki betonu (3). Zacieki, wykwyty mineralne (4). Osunięcia warstw ziemnych na skraju umocnienia (5). Klawiszowanie poszczególnych segmentów betonowych umocnienia – prawdopodobne wymycie gruntu spod elementów (6).

Część 3 – fotografie z badań diagnostycznych



*Fot. 3.1. Góra płyty pomostowej - rejon dylatacji
Badanie zasięgu karbonatyzacji betonu.*



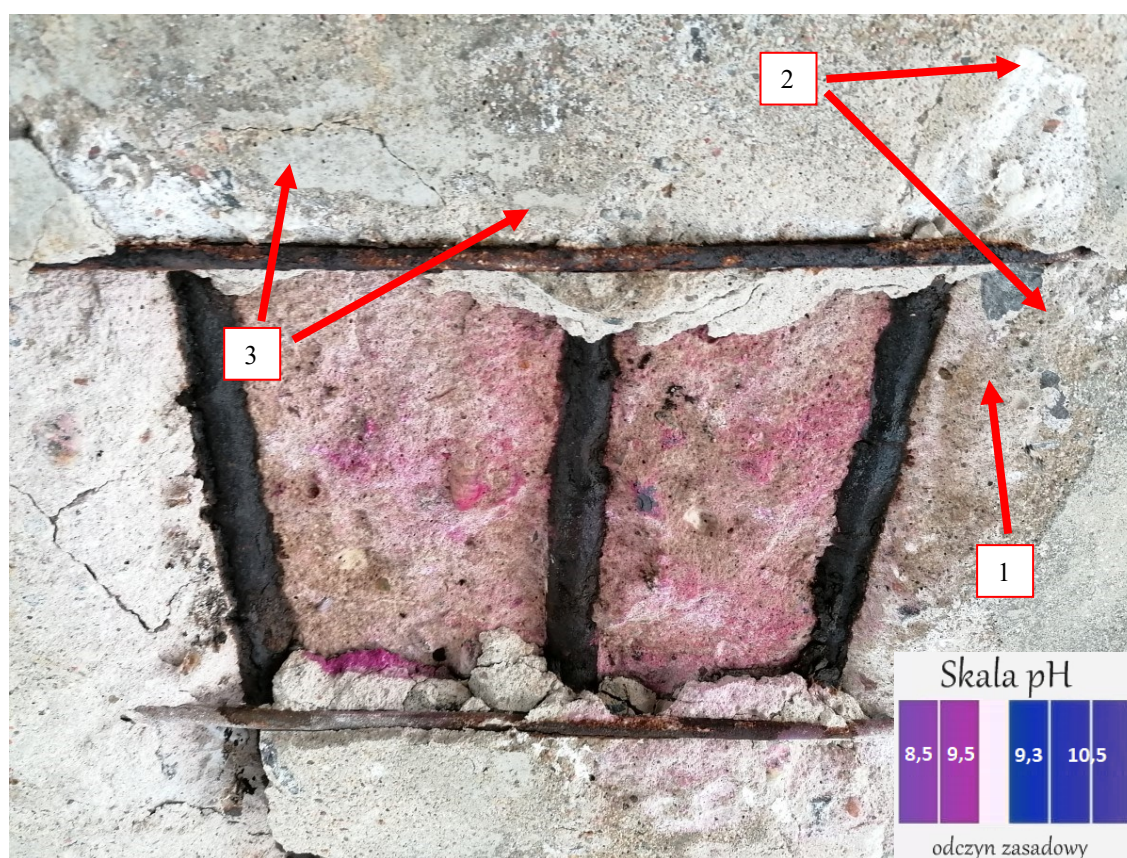
*Fot. 3.2 Gzyms obiektu.
Badanie zasięgu karbonatyzacji betonu.*



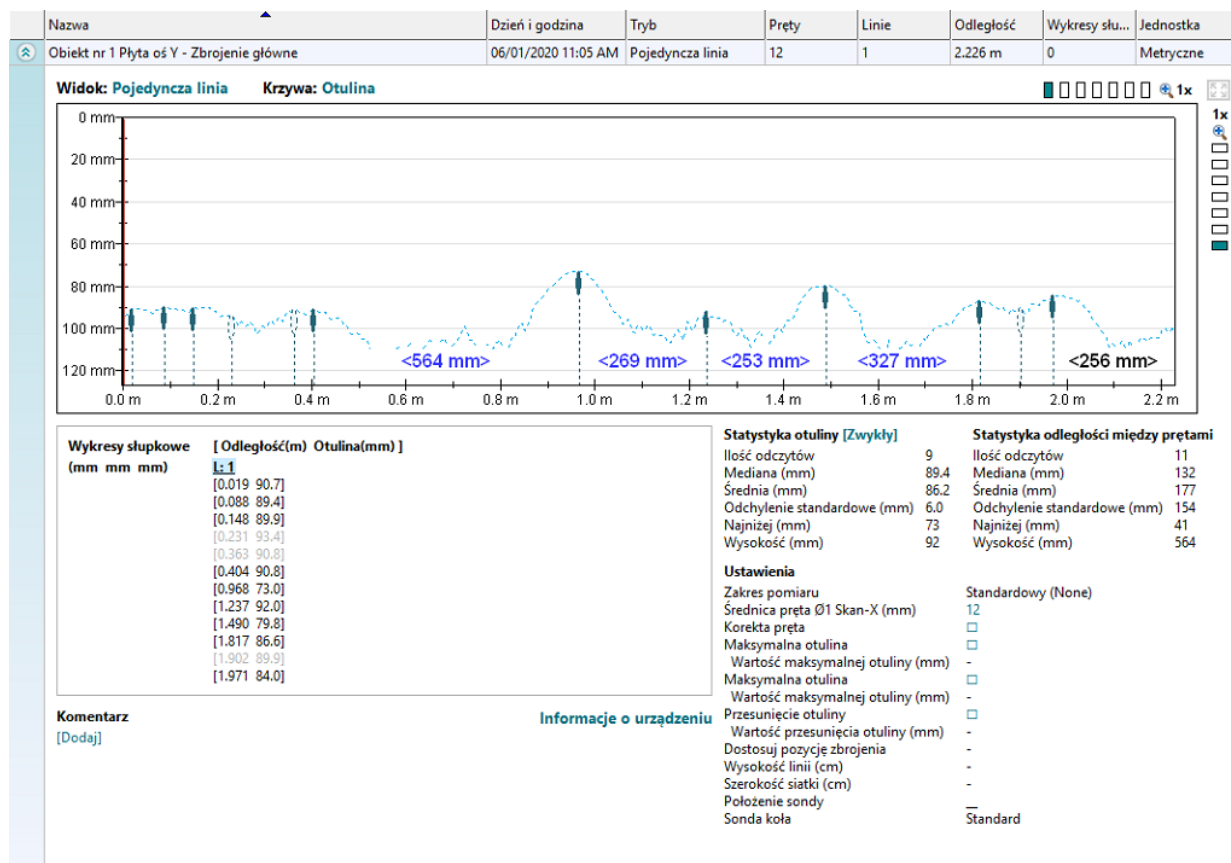
*Fot. 3.1 Słup podpory południowej.
Badanie zasięgu karbonatyzacji betonu. Inwentaryzacja zbrojenia.*



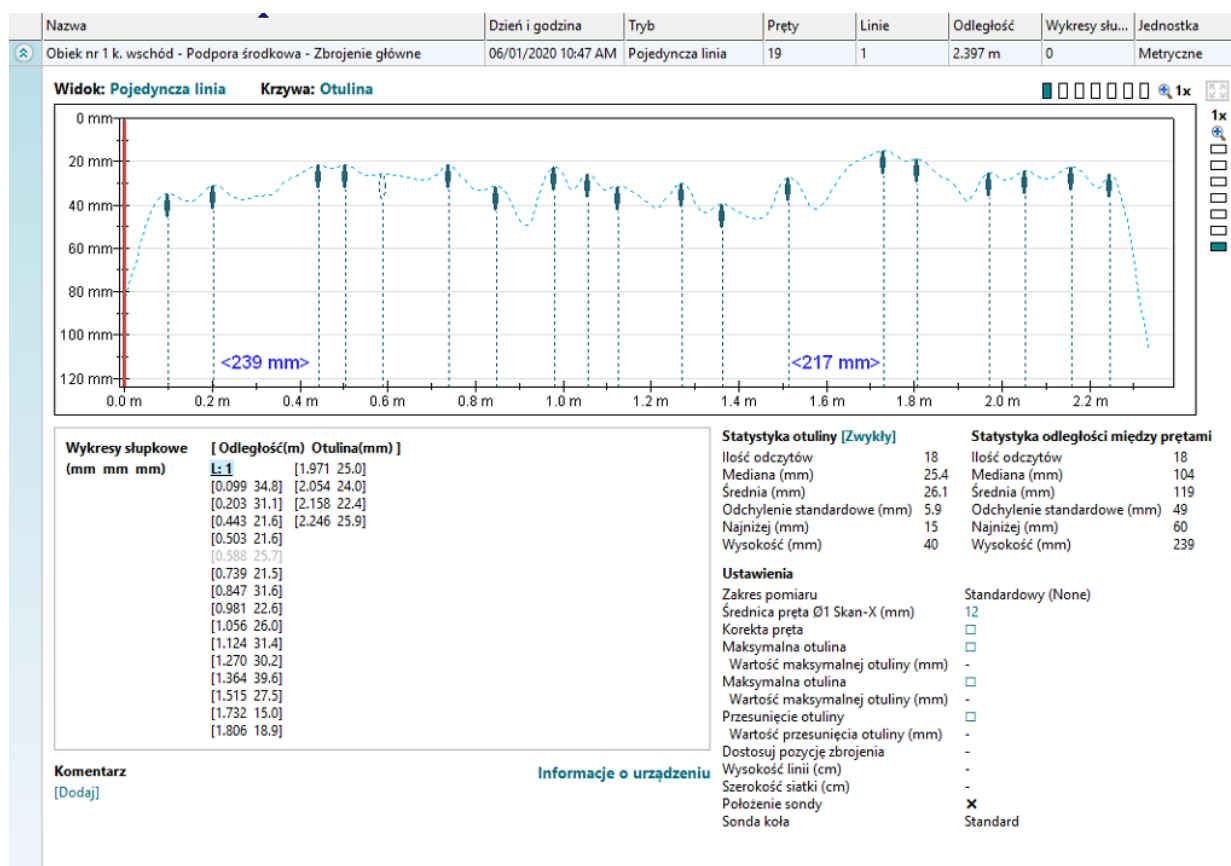
*Fot. 3.2 Płyta pomostowa w przekźle północnym w okolicy wschodniego słupa podpory.
Badanie zasięgu karbonatyzacji betonu. Inwentaryzacja zbrojenia.*



*Fot. 3.3 Płyta pomostowa w przekroju północnym w okolicy środkowego słupa podpory.
Badanie zasięgu karbonatyzacji betonu. Inwentaryzacja zbrojenia.*

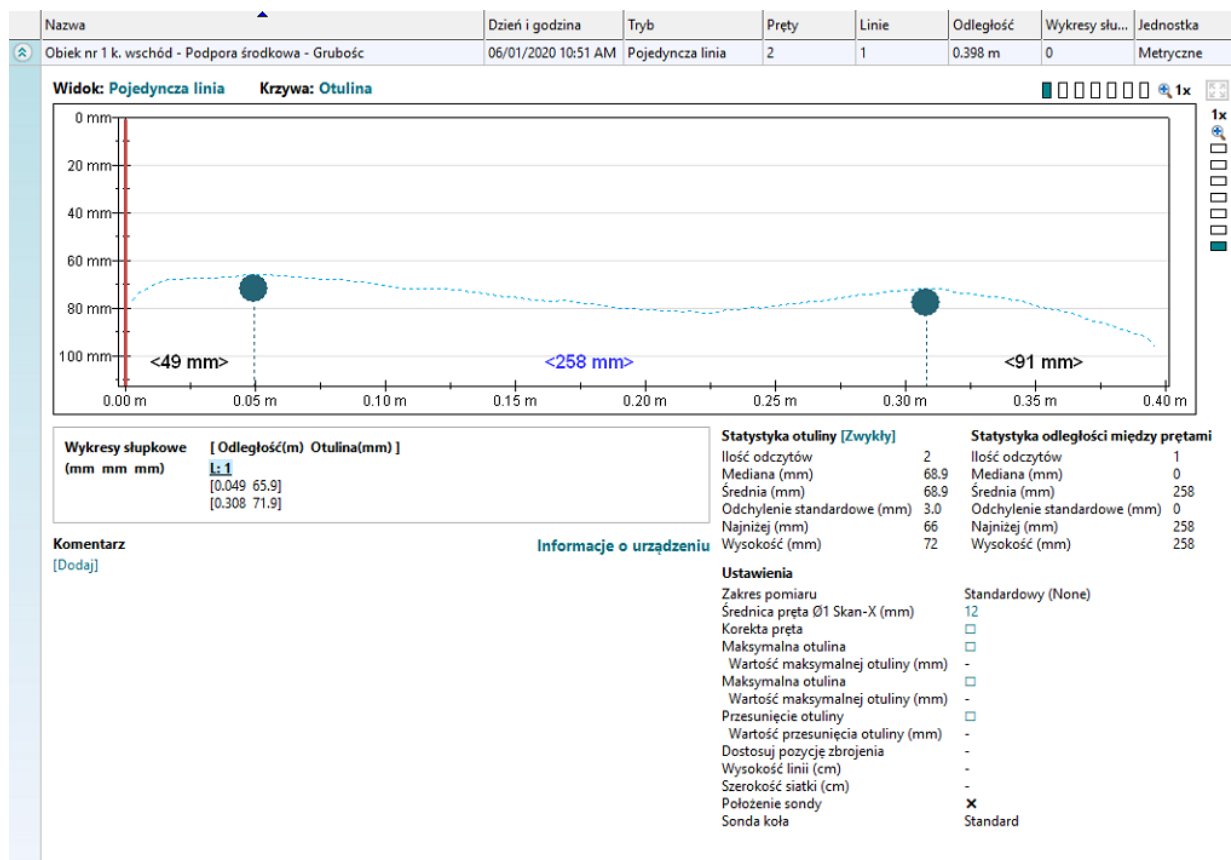
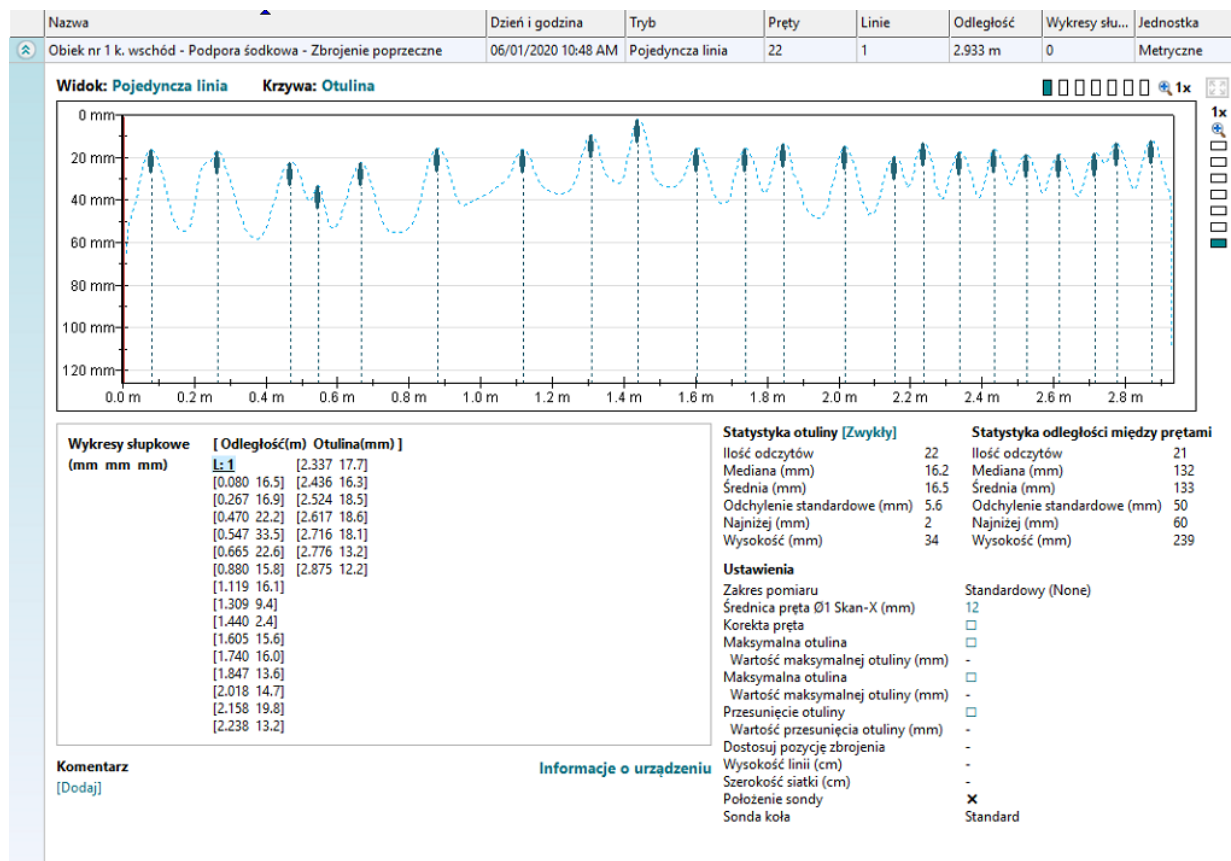


Fot. 3.4 Płyta pomostowa - inwentaryzacja zbrojenia.



Fot. 3.5 Podpora słupowa - inwentaryzacja zbrojenia – zbrojenie główne.





Fot. 3.6 Podpora słupowa - inwentaryzacja zbrojenia – zbrojenie poprzeczne (strzemiona).

LEGENDA DO WYKONANYCH SKANOWAŃ

Fot. 3.7 Skan zbrojenia - LEGENDA.

ZAŁĄCZNIK Z-3 – WYNIKI BADAŃ SKLEROMETRYCZNYCH

ZAŁĄCZNIK 1.1

ARKUSZ POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH MŁOTKIEM SCHMIDTA

Obiekt: *POMOST*

Data: *30.04.2020*

Typ młotki: N

Kalibracja: *80+-2*

Element: *Gzyms - PŁN*

Wiek betonu: *>1000 dni*

- powierzchnia boczna

Miejsce	Kąt [st.]	Odczyty L									Odczyt średni Li	Poprawka	Odczyt średni sprowadzony	Li - L	(Li - L) ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9					
1	0	40	42	42	36	42	44	48	44	36	41,56	0,00	41,56	-0,67	0,44
2	0	50	34	40	44	40	42	44	48	42	42,67	0,00	42,67	0,44	0,20
3	0	42	44	48	44	36	50	34	40	44	42,44	0,00	42,44	0,22	0,05
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
suma:											126,67		126,67	0,00	0,69

ilość miejsc: *n= 3*

współczynnik uwzględniający wiek betonu: *w= 0,60*

średnia wartość liczby odbicia: *L = 42,22*

odchylenie standardowe liczby odbicia: *S_L = 0,588*

współczynnik zmienności liczby odbicia: *V_L = 0,014*

Charakterystyka betonu

średnia wytrzymałość betonu na ściskanie: **R_{śr} = 21,79 [MPa]**

odchylenie standardowe wytrzymałości: **S_R = 1,30 [MPa]**

dolna granica wytrzymałości na ściskanie: **R_{min} = 19,65 [MPa]**

współczynnik zmienności: **V_R = 5,97 [%]**

współczynnik jednorodności: **k= 0,90**



ARKUSZ POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH MŁOTKIEM SCHMIDTA

Obiekt: *Pomost*Data: *30.04.2020*

Typ młotki: N

Kalibracja: *80+-2*Element: *Dylatacja - PŁN (nadbeton)*Wiek betonu: *>1000 dni**- powierzchnia spodu belki*

Miejsce	Kąt [st.]	Odczyty L									Odczyt średni Li	Poprawka	Odczyt średni sprowa- dzony	Li - L	(Li - L) ²	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9						
1	90	34	40	30	48	32	30	40	40	42	37,33	-4,70	32,63	-0,30	0,09	
2	90	40	46	40	42	34	34	36	38	32	38,00	-4,70	33,30	0,37	0,14	
3	90	30	40	40	42	34	34	30	42	46	37,56	-4,70	32,86	-0,07	0,01	
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
suma:												112,89		98,79	0,00	0,23

ilość miejsc: $n = 3$ współczynnik uwzględniający wiek betonu: $w = 0,60$ średnia wartość liczby odbicia: $L = 32,93$ odchylenie standardowe liczby odbicia: $S_L = 0,339$ współczynnik zmienności liczby odbicia: $V_L = 0,010$

Charakterystyka betonu

średnia wytrzymałość betonu na ściskanie: $R_{sr} = 11,30$ [MPa]odchylenie standardowe wytrzymałości: $S_R = 0,53$ [MPa]dolna granica wytrzymałości na ściskanie: $R_{min} = 10,43$ [MPa]współczynnik zmienności: $V_R = 4,66$ [%]współczynnik jednorodności: $k = 0,92$ 

ARKUSZ POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH MŁOTKIEM SCHMIDTA

Obiekt: *Pomost*Data: *30.04.2020*

Typ młotki: N

Kalibracja: *80+-2*Element: *Śłup nr 3 - PŁN*Wiek betonu: *>1000 dni*

Miejsce	Kąt [st.]	Odczyty L									Odczyt średni Li	Poprawka	Odczyt średni sprowa- dzony	Li - L	(Li - L) ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9					
1	0	42	46	43	52	40	43	46	45	42	44,33	0,00	44,33	0,48	0,23
2	0	42	40	48	43	43	39	44	46	44	43,22	0,00	43,22	-0,63	0,40
3	0	39	44	46	44	42	46	43	52	40	44,00	0,00	44,00	0,15	0,02
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
suma:											131,56		131,56	0,00	0,65

ilość miejsc: *n= 3*współczynnik uwzględniający wiek betonu: *w= 0,60*średnia wartość liczby odbicia: *L = 43,85*odchylenie standardowe liczby odbicia: *S_L = 0,570*współczynnik zmienności liczby odbicia: *V_L = 0,013***Charakterystyka betonu**średnia wytrzymałość betonu na ściskanie: **R_{sr} = 24,00 [MPa]**odchylenie standardowe wytrzymałości: **S_R = 1,33 [MPa]**dolna granica wytrzymałości na ściskanie: **R_{min} = 21,83 [MPa]**współczynnik zmienności: **V_R = 5,53 [%]**współczynnik jednorodności: **k= 0,91**

ARKUSZ POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH MŁOTKIEM SCHMIDTAObiekt: *Pomost*Data: *30.04.2020*

Typ młotka: N

Kalibracja: *80+-2*Element: *Słup nr 1 - PŁN*Wiek betonu: *>1000 dni*

Miejsce	Kąt [st.]	Odczyty L									Odczyt średni Li	Poprawka	Odczyt średni spraw- dzony	Li - L	(Li - L) ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9					
1	0	43	41	40	44	46	45	45	43	45	43,56	0,00	43,56	-0,52	0,27
2	0	48	47	50	48	40	41	39	46	44	44,78	0,00	44,78	0,70	0,50
3	0	50	39	46	46	43	41	40	44	46	43,89	0,00	43,89	-0,19	0,03
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
suma:											132,22		132,22	0,00	0,80

ilość miejsc: *n= 3*współczynnik uwzględniający wiek betonu: *w= 0,60*średnia wartość liczby odbicia: *L = 44,07*odchylenie standardowe liczby odbicia: *S_L = 0,632*współczynnik zmienności liczby odbicia: *V_L = 0,014***Charakterystyka betonu**średnia wytrzymałość betonu na ściskanie: **R_{śr} = 24,32 [MPa]**odchylenie standardowe wytrzymałości: **S_R = 1,48 [MPa]**dolna granica wytrzymałości na ściskanie: **R_{min} = 21,89 [MPa]**współczynnik zmienności: **V_R = 6,09 [%]**współczynnik jednorodności: **k= 0,90**

ARKUSZ POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH MŁOTKIEM SCHMIDTAObiekt: *Pomost*Data: *30.04.2020*

Typ młotka: N

Kalibracja: *80+-2*Element: *Słup nr 3 - PŁD*Wiek betonu: *>1000 dni*

Miejsce	Kąt [st.]	Odczyty L									Odczyt średni Li	Poprawka	Odczyt średni spraw- dzony	Li - L	(Li - L) ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9					
1	0	38	38	40	42	42	46	40	42	46	41,56	0,00	41,56	-0,48	0,23
2	0	41	46	42	38	40	45	44	43	44	42,56	0,00	42,56	0,52	0,27
3	0	45	44	43	46	38	38	40	42	42	42,00	0,00	42,00	-0,04	0,00
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
suma:											126,11		126,11	0,00	0,50

ilość miejsc: *n= 3*współczynnik uwzględniający wiek betonu: *w= 0,60*średnia wartość liczby odbicia: *L = 42,04*odchylenie standardowe liczby odbicia: *S_L = 0,501*współczynnik zmienności liczby odbicia: *V_L = 0,012***Charakterystyka betonu**średnia wytrzymałość betonu na ściskanie: **R_{śr} = 21,54 [MPa]**odchylenie standardowe wytrzymałości: **S_R = 1,10 [MPa]**dolna granica wytrzymałości na ściskanie: **R_{min} = 19,73 [MPa]**współczynnik zmienności: **V_R = 5,11 [%]**współczynnik jednorodności: **k= 0,92**

ARKUSZ POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH MŁOTKIEM SCHMIDTAObiekt: *Pomost*Data: *30.04.2020*

Typ młotka: N

Kalibracja: *80+-2*Element: *Słup nr 1 - PŁD*Wiek betonu: *>1000 dni*

Miejsce	Kąt [st.]	Odczyty L									Odczyt średni Li	Poprawka	Odczyt średni spraw- dzony	Li - L	(Li - L) ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9					
1	0	36	46	40	40	38	47	35	38	40	40,00	0,00	40,00	-0,52	0,27
2	0	41	39	35	47	40	38	43	40	44	40,78	0,00	40,78	0,26	0,07
3	0	40	38	43	40	44	36	46	40	40	40,78	0,00	40,78	0,26	0,07
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
suma:											121,56		121,56	0,00	0,40

ilość miejsc: *n= 3*współczynnik uwzględniający wiek betonu: *w= 0,60*średnia wartość liczby odbicia: *L = 40,52*odchylenie standardowe liczby odbicia: *S_L = 0,449*współczynnik zmienności liczby odbicia: *V_L = 0,011***Charakterystyka betonu**średnia wytrzymałość betonu na ściskanie: **R_{sr} = 19,58 [MPa]**odchylenie standardowe wytrzymałości: **S_R = 0,94 [MPa]**dolna granica wytrzymałości na ściskanie: **R_{min} = 18,05 [MPa]**współczynnik zmienności: **V_R = 4,79 [%]**współczynnik jednorodności: **k= 0,92**

ARKUSZ POMIARÓW SKLEROMETRYCZNYCH MŁOTKIEM SCHMIDTAObiekt: *Pomost*Data: *30.04.2020*

Typ młotki: N

Kalibracja: *80+-2*Element: *Płyta pomostowa - spód*Wiek betonu: *>1000 dni*

Miejsce	Kąt [st.]	Odczyty L									Odczyt średni Li	Poprawka	Odczyt średni spraw- dzony	Li - L	(Li - L) ²
		1	2	3	4	5	6	7	8	9					
1	90	50	56	54	54	50	54	56	56	54	53,78	-4,70	49,08	0,59	0,35
2	90	56	54	48	56	50	54	52	50	56	52,89	-4,70	48,19	-0,30	0,09
3	90	54	52	50	56	50	56	54	54	50	52,89	-4,70	48,19	-0,30	0,09
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
suma:											159,56		145,46	0,00	0,53

ilość miejsc: *n= 3*współczynnik uwzględniający wiek betonu: *w= 0,60*średnia wartość liczby odbicia: *L = 48,49*odchylenie standardowe liczby odbicia: *S_L = 0,513*współczynnik zmienności liczby odbicia: *V_L = 0,011***Charakterystyka betonu**średnia wytrzymałość betonu na ściskanie: **R_{sr} = 30,93 [MPa]**odchylenie standardowe wytrzymałości: **S_R = 1,36 [MPa]**dolna granica wytrzymałości na ściskanie: **R_{min} = 28,70 [MPa]**współczynnik zmienności: **V_R = 4,41 [%]**współczynnik jednorodności: **k= 0,93**

ZAŁĄCZNIK Z-4 – KALKULACJE CENOWE DLA ETAPU BIEŻĄCEGO UTRZYMANIA I REMONTU

KALKULACJE CENOWE DLA ETAPU UTRZYMANIA I DLA ETAPU REMONTU

Ekspertyzy 4 obiektów mostowych

na terenie Parku Cytadela w Poznaniu

OBIEKT NR 1

Lp	Opis pozycji	Ilość	J.m.	Cena jedn.	Wartość
1	BIEŻĄCE UTRZYMANIE OBIEKTU				
1	Oczyszczenie pomostu i dojść na odcinku 10m - usuwanie zalegającego piasku, usuwanie rosnącej roślinności	603,71	m2	2,00	1207,42
2	Prace porządkowe na obiektach (zamiatanie, usuwanie zaśmieci, oczyszczanie, odchwasczanie, koszenie, usunięcie zarośli oraz oprysk przeciw chwastom) wraz z utylizacją, na powierzchniach stożków i skarp	4,00	szt.	200,00	800,00
3	Prace porządkowe w otoczeniu obiektów i przestrzeni pod obiektem (zamiatanie, usuwanie zaśmieci, oczyszczanie, odchwasczanie, koszenie, usunięcie zarośli oraz oprysk przeciw chwastom) wraz z utylizacją, na terenach przyobiektowych	1,00	szt.	150,00	150,00
4	Oczyszczenie i konserwacja balustrad	88,00	m	10,00	880,00
5	Mycie konstrukcji ustroju nośnego obiektu	311,71	m2	5,00	1558,55
6	Mycie powierzchni podpór betonowych	308,46	m2	5,00	1542,30
7	Reprofilacja ubytków wraz z zabezpieczeniem zbrojenia	70,00	m2	120,00	8400,00
8	Montaż znaków pionowych przed i za obiektem	4,00	szt.	400,00	1600,00
9	Naprawa stref dylatacyjnych	18,84	m	500,00	9420,00
	Wartość całkowita robót netto:				25 558,27 zł
2	ROBOTY REMONTOWE				
2.1	Nawierzchnia na obiekcie i dojeżdżalniach				54333,90
10	Frezowanie nawierzchni	603,71	m2	30,00	18111,30
11	Odtworzenie nawierzchni bitumicznej	603,71	m2	60,00	36222,60
2.2	Ustroje nosące				577874,68
12	Oczyszczenie powierzchni ustroju nosnego metodą strumieniową - ścierną (piaskowanie)	311,71	m2	60,00	18702,60
13	Usunięcie (odkucie) luźnych fragmentów otuliny betonowej	92,52	m2	40,00	3700,80
14	Reprofilacja ubytków wraz z zabezpieczeniem zbrojenia	92,52	m2	120,00	11102,40
15	Torkretowanie podłoża warstwą min. 6cm na siatce zbrojeniowej 10x10cm kotwionej do podłoża	311,71	m2	800,00	249368,00
16	Szpachlowanie zamykające materiałami PCC	311,71	m2	60,00	18702,60
17	Przygotowanie podłoża betonowego i wykonanie powierzchniowego zabezpieczenia betonu poprzez hydrofobizację	311,71	m2	60,00	18702,60
18	Frezowanie górnej powierzchni płyty wraz z wywozem materiałów z rozbiórki	311,71	m2	180,00	56107,80
19	Rozbiórka gzymsów wraz z wywozem materiałów z rozbiórki	36,60	m3	60,00	2196,00
20	Wykonanie warstwy nadbetonu C30/37 wraz z reprofilacją gzymsów	86,47	m3	1800,00	155652,48
21	Wykonanie warstwy izolacji	311,71	m2	140,00	43639,40
2.3	Podpory				342876,30
22	Oczyszczenie powierzchni podpór metodą strumieniową - ścierną (piaskowanie)	308,46	m2	60,00	18507,60
23	Usunięcie (odkucie) luźnych fragmentów otuliny betonowej	231,30	m2	40,00	9252,00
24	Reprofilacja ubytków wraz z zabezpieczeniem zbrojenia	231,30	m2	120,00	27756,00
25	Torkretowanie podłoża warstwą min. 6cm na siatce zbrojeniowej 10x10cm kotwionej do podłoża	308,46	m2	800,00	246768,00
26	Szpachlowanie zamykające materiałami PCC	308,46	m2	60,00	18507,60
27	Przygotowanie podłoża betonowego i wykonanie powierzchniowego zabezpieczenia betonu poprzez hydrofobizację	308,46	m2	60,00	18507,60
28	Wykonanie zabezpieczenia przed graffiti	119,25	m2	30,00	3577,50
2.4	Strefy dylatacyjne				35796,00
29	Wykonanie dylatacji bitumicznych	18,84	m	1800,00	33912,00
30	Uszczelnienie styków nawierzchni ze strefą dylatacyjną poprzez wypełnienie elastyczną zalewką bitumiczną	37,68	m	50,00	1884,00
2.5	Balustrady, poręcze, pochwyty				1200,00
31	Naprawa lub wymiana uszkodzonych fragmentów balustrad ochronnych	2,00	m	600,00	1200,00
2.6	Odwodnienie				35000,00
32	Odprowadzenie wody poza obiekt (system wpustów, sączków, kolektorów zbiorczych)	1,00	ryczałt	35000,00	35000,00
2.7	Otoczenie obiektu				2640,00
33	Uzupełnienie ubytków gruntu skarp i nasypów	24,00	m3	60,00	1440,00
34	Naprawa umocnienia skarp z drobnymi miarowymi elementami betonowymi lub kamiennymi	20,00	m2	60,00	1200,00
	Wartość całkowita robót netto:				1 049 720,88 zł

