

STADIUM	PROJEKT WYKONAWCZY			
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	WZMOCNIENIE ESTAKADY DROGOWEJ W CIĄGU UL. ELBLĄSKIEJ PRZY BRAMIE ŻUŁAWSKIEJ W GDAŃSKU			
KATEGORIA OBIEKTU	XXVIII			
NUMERY EWIDENCYJNE DZIAŁEK, NA KTÓRYCH ZLOKALIZOWANA JEST INWESTYCJA	DZIAŁKI: 70/2, 143/8, 111/2 obręb ewidencyjny 226101_ 1.0091, 091 WOJEWÓDZTWO: pomorskie POWIAT: Miasto Gdańsk			
NAZWA I ADRES INWESTORA	GMINA MIASTA GDAŃSK GDAŃSKI ZARZĄD DRÓG I ZIELENI 80-254 GDAŃSK, UL. PARTYZANTÓW 36			
NAZWA I ADRES JEDNOSTEK PROJEKTUJĄCYCH	HTH Michał Hirsz 80-209 Chwaszczyno, ul. Szafirowa 8 tel. 501647252, fax 58 7436488 e-mail: hthmhirsz@gmail.com			
SPIS ZAWARTOŚCI				
1. UPRAWNIENIA PROJEKTOWE 2. PROJEKT WYKONAWCZY – CZĘŚĆ OPISOWA 3. PROJEKT WYKONAWCZY – CZĘŚĆ GRAFICZNA 4. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA				
BRANŻA MOSTOWA				
Projektant: dr inż. Michał Hirsz upr. bud. POM/0073/PWOM/10				
Sprawdzający: mgr inż. Łukasz Kłosin upr. bud. POM/0076/PWOM/11				
NUMER UMOWY 58/B/IM/2019 – zadanie 8		DATA OPRACOWANIA MAJ 2020		
Egzemplarz:	1	2	3	4

SPIS TREŚCI:

SPIS TREŚCI:	2
1. WSTĘP	10
1.1. PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA	10
1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	10
1.3. LOKALIZACJA INWESTYCJI	10
1.4. PODSTAWA MERYTORYCZNA OPRACOWANIA	10
1.5. WYKORZYSTANE MATERIAŁY ARCHIWALNE	11
2. INFORMACJE O OBIEKCIE	11
3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	12
3.1. NAWIERZCHNA JEZDNI	12
3.2. CHODNIKI	12
3.3. BALUSTRADY I BARIERY OCHRONNE	12
3.4. IZOLACJA	13
3.5. KONSTRUKCJA USTROJU NOŚNEGO	13
3.6. PODPORY	15
4. BADANIA MATERIAŁOWE	15
5. STAN PROJEKTOWANY	16
6. ANALIZA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWA	16
6.1. ZAŁOŻENIA	16
6.2. SCHEMATY OBCIĄŻEŃ	16
6.3. CHARAKTERYSTYKI MATERIAŁOWE	17
7. WYNIKI ANALIZY NUMERYCZNEJ	19
8. WNIOSKI	22
8.1. PRZEKROJE PODPOROWE	22
8.2. PRZEKROJE RZĘSŁOWE	22
9. PODSUMOWANIE ANALIZY STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWEJ	22
10. ZAKRES REMONTU	22
10.1. PRACE REMONTOWE W ZAKRESIE USTROJU NOŚNEGO	23
10.2. PRACE REMONTOWE W ZAKRESIE NAJAZDÓW ESTAKADY	24
10.3. POZOSTAŁE PRACE REMONTOWE W ZAKRESIE CAŁEGO ZADANIA	24
11. OPIS PRAC REMONTOWYCH	24
11.1. NAWIERZCHNIE ASFALTOWE	24
11.2. IZOLACJA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ	24
11.3. DESKI GZYMSOWE	24
11.1. NAWIERZCHNIOIZOLACJE NA CHODNIKACH	25
11.2. KRAWĘŻNIK MOSTOWY NA OBIEKCIE	26
11.3. KRAWĘŻNIK DROGOWY NA DOJAZDACH	26
11.4. WYPEŁNIENIE PRZESTRZENI ZA KRAWĘŻNIKAMI	26
11.5. WPUSTY MOSTOWE	26
11.6. ODWODNIENIE IZOLACJI PŁYTY POMOSTU	26

11.7.	NAPRAWA BARIERY ENERGOCHŁONNEJ	26
11.8.	NAPRAWA NAJAZDU NA OBIEKT	27
11.9.	NAPRAWY POWIERZCHNIOWE BETONU	27
11.10.	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH	28
11.11.	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI METALOWYCH	28
11.12.	INIEKCJA RYS	28
11.13.	WYMIANA RUR SPUSTOWYCH	28
11.14.	WYMIANA WKŁADEK DYLATACYJNYCH	28
12.	PROWADZENIE ROBÓT	28
13.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	30
13.1.	ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW	30
13.2.	WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH	30
13.3.	WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA LUB ZDROWIA LUDZI	30
13.4.	WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH, OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĄPIENIA 31	
13.5.	WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNI NIEBEZPIECZNYCH	32
13.6.	WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA	32
14.	ZAŁĄCZNIKI	35

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

Gdańsk, dnia 17 czerwca 2010 r.

syg. akt 66/POM/OKK/10

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, **art.13 ust.1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 2b** ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 ze zm./, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 19 ust. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

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

Pan MICHAŁ KONRAD HIRSZ
doktor inżynier
urodzony dnia 17.10.1978 r., w Kwidzynie

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0073/PWOM/10

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

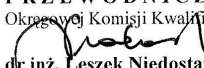
UZASADNIENIE

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

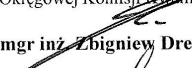
Pouczenie

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

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Leszek Niedostatkiwicz

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej


mgr inż. Zbigniew Drewnowski

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Marek Wesołowski

Otrzymują:

1. Pan Michał Konrad Hirsz
80-299 Gdańsk, ul. Hery 4 c/4
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Pan Michał Konrad Hirsch upoważniony jest do:

- I.** Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności mostowej, bez ograniczeń do:
- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
 - d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.
- II.** Na podstawie § 19 ust. 1 i 2 powołanego na wstępie rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./, uprawnienia niniejsze uprawniają do:
- projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak:
 - 1) drogowy obiekt inżynierski, w rozumieniu przepisów o drogach publicznych;
 - 2) kolejowy obiekt inżynierski: most, przepust, konstrukcja oporowa oraz nadziemne i podziemne przejście dla pieszych, w rozumieniu przepisów o warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe.
 - obliczania światła mostów i przepustów.
- III.** Na podstawie § 15 w/w rozporządzenia, niniejsze uprawnienia do projektowania w specjalności mostowej uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

Gdańsk, dnia 17 czerwca 2010 r.

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



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-UMI-E8H-APY *

Pan Michał Konrad Hirsz o numerze ewidencyjnym POM/BM/0290/10

adres zamieszkania ul. Szafirowa 8, 80-209 Chwaszczyno

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-07-01 do 2020-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-06-12 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej 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.prib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



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

Gdańsk, dnia 13 czerwca 2011 r.

syg. akt 72/POM/OKK/11

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, **art. 12 ust. 3, art.13 ust.1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 2b** ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623/, **§ 6 pkt 1 i 2, § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 19 ust. 1 i 2** rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

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

Pan **ŁUKASZ KŁOSIN**
magister inżynier
urodzony dnia 20.06.1983 r. w Gdyni

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0076/PWOM/11

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Szczegółowy zakres prac projektowych i robót budowlanych objętych uprawnieniami budowlanymi został określony na drugiej stronie decyzji i stanowi jej integralną część.

Pan Łukasz Kłosin upoważniony jest do:

I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności mostowej, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 19 ust. 1 i 2 powołanego na wstępie rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./, uprawnienia niniejsze uprawniają do:

- projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak:
 - 1) drogowy obiekt inżynierski, w rozumieniu przepisów o drogach publicznych;
 - 2) kolejowy obiekt inżynierski: most, wiadukt, przepust, konstrukcja oporowa oraz nadziemne i podziemne przejście dla pieszych, w rozumieniu przepisów o warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe.
- obliczania światła mostów i przepustów.

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

Pouczenie

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

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

[Podpis]
dr inż. Leszek Niedostatkiwicz

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

[Podpis]
mgr inż. Zbigniew Drewnowski

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

[Podpis]
dr inż. Marek Wesołowski



Otrzymują:

- 1. Pan Łukasz Kłosin
- 81-198 Pierwoszyń, ul. Śliwkowa 24
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-EWW-88P-Z32 *

Pan Łukasz Kłosin o numerze ewidencyjnym POM/BM/0242/11

adres zamieszkania ul. Śliwkowa 24, 81-198 Pierwoszyño

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-07-01 do 2020-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-06-18 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej 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.prib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



1. WSTĘP

1.1. PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA

Podstawą prawną opracowania jest umowa zawarta pomiędzy Inwestorem a HTH Michał Hirsz.

1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest estakada żelbetowa położona w Gdańsku w ciągu ul. Elbląskiej przy Bramie Żuławskiej.

Zakres opracowania obejmuje ocenę stanu technicznego całego obiektu wynikającą z przeprowadzonych oględzin, wykonanych specjalistycznych badań i analizy statyczno-wytrzymałościowej.

1.3. LOKALIZACJA INWESTYCJI

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest w województwie pomorskim w powiecie gdańskim na terenie gminy miasta Gdańsk w miejscowości Gdańsk przy Bramie Żuławskiej. Przeznaczony do wzmocnienia i remontu obiekt znajduje się w ciągu drogi wojewódzkiej nr 501 i służy do jednokierunkowego przeniesienia ruchu drogowego od strony Elbląga w stronę centrum miasta nad ulicami Siennicką i Długie Ogrody oraz linią tramwajową.

1.4. PODSTAWA MERYTORYCZNA OPRACOWANIA

[1] Badania i analizy obiektu

- Wizja lokalna w terenie.
- Inwentaryzacja obiektu.
- Sprawozdanie z badań betonu, lipiec 2018 r. opracowane przez PPI TM Pracownię Projektowo-Inżynierską Tomasz Majewski.
- Sprawozdanie z badań materiałowych, listopad 2019 r. opracowane przez DLS Engineering Łukasz Skarżyński.
- Wykonanie ekspertyz technicznych obiektów inżynierskich na terenie gminy miasta gdańska w 2018 roku - Estakada drogowa na skrzyżowaniu w ciągu ul. Elbląskiej przy Bramie Żuławskiej, sierpień 2018 r. opracowane przez HTH Michał Hirsz.
- Analizy statyczno-wytrzymałościowe.

[2] Normy, przepisy budowlane, literatura

- a. PN-85/S-10030 - *Obiekty mostowe. Obciążenia*;
- b. PN-91/S-10042 - *Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie*;
- c. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 r, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie;
- d. Leonhardt, F., *Podstawy budowy mostów betonowych*, WKŁ, Warszawa 1982.

1.5. WYKORZYSTANE MATERIAŁY ARCHIWALNE

- Orzeczenie techniczne. Żelbetowa estakada drogowa w ulicach Elbląska, Podwale Przedmiejskie przy Bramie Żuławskiej w Gdańsku. Temat: Przyczyny powstania rys w konstrukcji przęseł estakady. Autorzy: doc. dr inż. Zygmunt Kozakow, dr inż. Marian Cichocki. Czerwiec 2001 r.

2. INFORMACJE O OBIEKCIE

Estakada została zaprojektowana i wykonana w latach dziewięćdziesiątych. Budowę rozpoczęto wiosną 1993r i zakończono jesienią 1995r. Ustrój niosący stanowi żelbetowa płyta ciągła, 13-to przęsłowa, o rozpiętościach przęseł w granicach 18,00 + 26,00m. Przekrój poprzeczny o zarysie trapezowym z krótkimi wspornikami stanowiącymi gzymsy, jest pełny w obrębie podpór, natomiast w obrębie przęseł ma wykonane duże otwory poprzez osadzenie rur typu „spiro”. Całość ustroju, ukształtowana jest w łuku poziomym i składa się z 3-ch sekcji konstrukcyjnych, przedzielonych między sobą przegubami typu Gerbera. Wg dokumentów archiwalnych kolejność budowy poszczególnych sekcji była następująca :

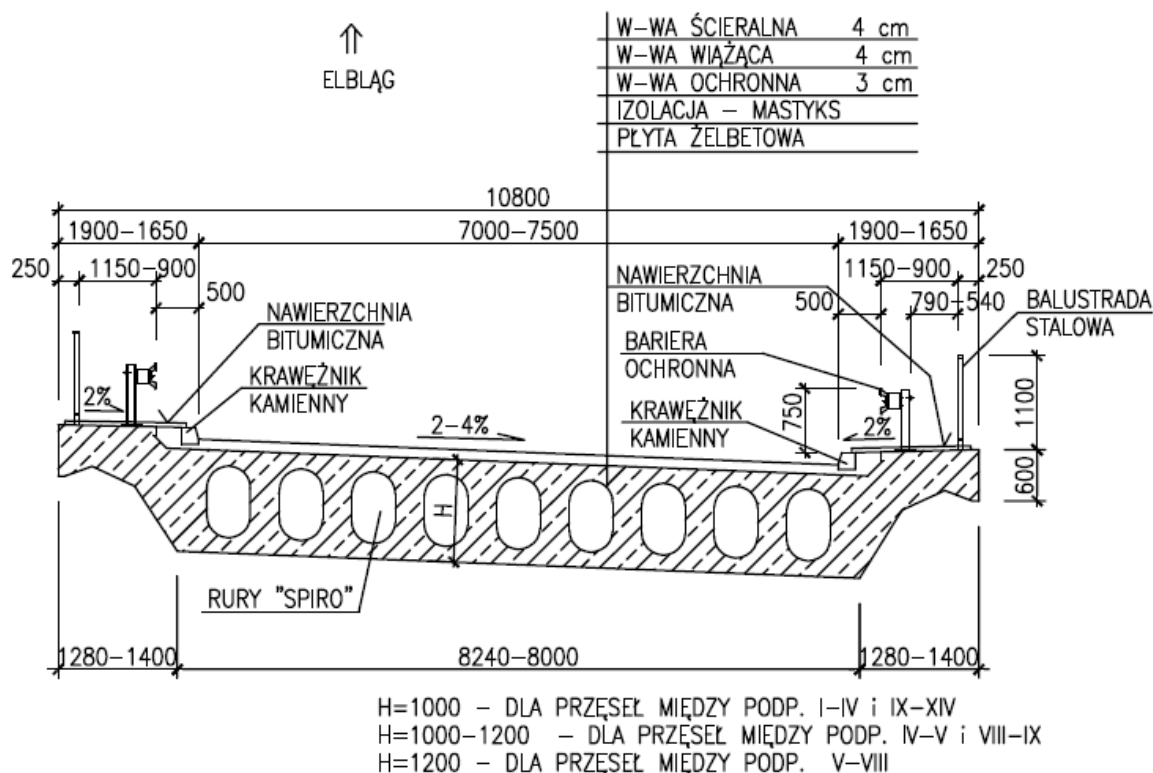
1. Sekcja środkowa, obejmująca 5 przęseł o rozpiętościach $L_t = 18,00 + 26,00 + 26,00 + 22,00 + 20,00$ m, z dwoma wspornikami na końcach sekcji, o wysięgu po 2,00 m, przewieszonymi nad podporami Nr IV i IX.
2. Sekcja skrajna od strony Gdańska, obejmująca 3 przęsła o rozpiętościach podporowych po 20,00 m.
3. Sekcja skrajna od strony Elbląga, obejmująca 5 przęseł o rozpiętościach podporowych po 20,00 m.

Betonowanie poszczególnych sekcji odbywało się całym przekrojem płyty, to jest łącznie ze wspornikami gzymsów.

Podstawowe dane dotyczące wymiarów konstrukcji obiektu podano w części graficznej dokumentacji.

Parametry użytkowe:

- rozpiętość: $L_t = 3 \times 20,00 + 18,00 + 2 \times 26,00 + 22,00 + 6 \times 20,00 = 272,00$ m
- szerokość całkowita: $B_c = 10,80$ m – zmienna wg Rys. 1
- szerokość jezdni: $B_j = 7,00 - 7,50$ m
- długość całkowita mostu: $L_c = 273,60$ m
- schemat statyczny: belki swobodnie podparte
- klasa obciążenia obiektu A wg PN-85/S-10030
- nośność użytkowa: 500 kN



Rysunek 1 Przekrój poprzeczny

3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

3.1. NAWIERZCHNA JEZDNI

Jezdnia na dojazdach do obiektu wykazuje duże zużycie. Występują na niej deformacje, rysy jak i pojedyncze ubytki mas asfaltowych. Nawierzchnia jezdni na obiekcie wykazuje znaczące zużycie. Występują tam stosunkowo liczne ubytki nawierzchni. Towarzyszy temu koleinowanie na łuku i w rejonie dylatacji. Część nawierzchni została stosunkowo niedawno wyremontowana poprzez nałożenie nowej warstwy ścieralnej. Ponadto widoczne są punktowe naprawy ubytków.

3.2. CHODNIKI

Na obiekcie nie występują wydzielone chodniki dla pieszych. Znajduje się tam jedynie ciąg rewizyjny zabezpieczony z jednej strony barierą energochłonną a z drugiej balustradą o wysokości 113 cm. Na chodnikach inspekcyjnych zalegają śmieci począwszy od piasku po elementy mechaniczne pojazdów. Nawierzchnia na chodnikach wykonana jest w postaci żywicy i jest w stanie dobrym.

3.3. BALUSTRADY I BARIERY OCHRONNE

Obiekt wyposażono w systemowe bariery energochłonne firmy Proverk. Bariera w rejonie zjazdu z obiektu (okolice przegubu nr 1) posiada ślady po uderzeniu pojazdu. W rejonie tym też uszkodzone są słupki. W pasie lewym lokalnie występują braki śrub

montażowych podstaw. Znaczna część śrub montażowych podstaw nosi ślady korozji. Nadto występują wycieki korozyjne spod blach stopowych co świadczy o nieszczelności zastosowanych podlewek lub ich deformacji i rozszczelnieniu. Poza barierą obiekt wyposażony jest w balustradę, która wykonana jest ze spawanych płaskowników.

3.4. IZOLACJA

Zgodnie z dokumentacją archiwalną obiektu izolacja na obiekcie wykonana jest w systemie ITER ROUTE gr. 5 mm „NORD BITUM” i zabezpieczona drobnoziarnistą asfaltową warstwą ochronną gr. 3 mm. Wnioskując jednak po ilości przecieków należy stwierdzić, że warstwa ta przestała pełnić swoją rolę a na skutek koleinowania nawierzchni lokalnie jej grubość może być minimalna, nadto warstwa może być miejscami nieciągła zwłaszcza w rejonie styku z dylatacjami i krawężnikiem.

3.5. KONSTRUKCJA USTROJU NOŚNEGO

W strefach podpór pośrednich ustroju nośnego widoczne są rysy w części górnej dźwigara zgodnie z występowaniem momentów podporowych. Ich obecność podkreślona jest przez wycieki produktów korozji betonu (ługowanie przez wody opadowe). Wg dokumentów archiwalnych zarysowania powstały już na etapie budowy obiektu tu cyt. (Kozakow, Cichocki. Czerwiec 2001 r):

„Morfologia rys i przyczyny ich powstania

Rysy na gzymsach estakady pojawiały się już w trakcie budowy poszczególnych sekcji, w momencie usunięcia rusztowań i deskowań. Sprawa ta była przedmiotem spotkań i protokołów spisywanych przy udziale Projektanta, Wykonawcy i Inwestora.

Po wykonaniu jasnych powłok malarskich, obraz rys na zewnętrznych powierzchniach przesł stał się jeszcze bardziej widoczny. Cienka i krucha powłoka farby nie spowodowała zasklepienia rys a wprost przeciwnie, poszerzyła je optycznie na skutek kontrastu barwnego. Na jasnym tle stały się bardziej widoczne również zanieczyszczenia rys wywołane osadami kurzu i zaciekami spływającej po gzymsach wody.

Wyniki przeprowadzonych oględzin konstrukcji, połączonych z rejestracją obrazu rys i pomiarami ich rozwartości, wykazały występowanie 3-ch rodzajów zarysowań. Są to:

a) *Rysy prostopadle do osi ustroju, występujące w strefach rozciąganych, w przekrojach silnie zginanych. Są one charakterystyczne dla konstrukcji żelbetowych pracujących w zaawansowanej Fazie II.*

b) *Rysy przebiegające ukośnie do osi elementów, wywołane przekroczeniem krytycznych wartości głównych naprężeń rozciągających przy ścinaniu.*

c) *Rysy prostopadle do osi elementów, spowodowane procesem skurczu betonu jak również odkształceniami termicznymi wywołanymi ciepłem hydratacji cementu w twardniejącym betonie. [...]*

Wpływ rys na nośność i trwałość obiektu.

Dla lepszego przeanalizowania zjawiska rys w obiekcie i zbadania stopnia wyężenia konstrukcji przęseł, wpływającego na stan zarysowania, przeprowadzono obliczenia statyczne-wytrzymałościowe, których rezultaty można streścić następująco :

a) Konstrukcja przęseł pracuje w stanie dużego wyężenia. Już przy obciążeniu ciężarem własnym, którego udział jest dominujący, obliczeniowo zachodzi zarysowanie przekrojów w obszarach dużych momentów przęsłowych i podporowych. Przy dodatkowo działających na ustrój obciążeniach ruchomych Klasy A wg PN- 85/8-10030, w przekrojach tych dochodzi do całkowitego wykorzystania naprężeń dopuszczalnych, zarówno w betonie jak i w zbrojeniu. Rozwartość rys, obliczona zgodnie z wytycznymi aktualnej normy projektowania, przy uwzględnieniu zastosowanego w projekcie typu zbrojenia, przekracza wymiar 0,2 mm. Zatem obecność rys wymienionych w pkt. 3.2. , prostopadłych do osi elementów, jest uzasadniona i nie wpływa ograniczająco na nośność przęseł.

b) Niepokój mogą budzić rysy ukośne, opisane w pkt. 3.3. , występujące w przegubach zlokalizowanych między sekcjami estakady. Obliczenia nośności tych elementów, dokonane przy założeniu możliwych schematów ich zniszczenia, wykazują jednak dostateczny zapas bezpieczeństwa. Zatem i w tym przypadku można uważać , że występujące w przegubach rysy ukośne nie wpływają ograniczające na nośność ustroju.

Wszystkie rodzaje zaistniałych rys wpływają natomiast wyraźnie ujemnie na trwałość obiektu. Odnosi się to w szczególności do obszarów narażonych bezpośrednio na działanie wody opadowej. Zarysowanie betonu przyczyniać się może do niszczenia konstrukcji wskutek korozji zbrojenia i destrukcji samego betonu na skutek zacieków i przemarzania. Objawy takiej destrukcji, w stanie początkowym, dają się już obserwować w rysach położonych na gzymsach płyty.

Wnioski końcowe

W oparciu o dokonane oględziny rys i przeprowadzone analizy obliczeniowe formułuje się następujące wnioski

1. Rysy występujące w konstrukcji przęseł nie mają wpływu na nośność ustroju, przewidzianą projektem. Wpływają natomiast ujemnie na jego trwałość.

2. Obraz zarysowania byłby znacznie korzystniejszy w przypadku zastosowania bardziej racjonalnego zbrojenia. Odnosi się to w szczególności do gzymsów płyty gdzie winny być stosowane cienkie pręty w małym rozstawie, ograniczające wydatnie rozwartość rys. Podobnie zastosowanie prętów odgiętych we wspornikach przegubów wyeliminowałoby rysy ukośne, niedopuszczalne w świetle obecnych przepisów.

W obecnych normach projektowania na zagadnienia rys zwraca się więcej uwagi aniżeli w starych przepisach, którymi posługiwali się Projektanci estakady.”

Z powyższej analizy wynika, że obiekt już od początku jego użytkowania nie spełniał wymagań dla obciążeń klasy A wg PN- 85/8-10030.

Powyższe zostało potwierdzone w ekspertyzie z 2018r. wykonanej przez HTH Michał Hirsz. Jednym ze sformułowanych wniosków było to, że „w świetle wymagań normy PN-85/S-10030, obiekt **nie przenosi obciążeń klasy A**”. Aktualna nośność obiektu na czas opracowania ekspertyzy została uzależniona od liczby eksploatowanych pasów oraz od wytrzymałości betonu na ściskanie. Wg dokumentacji archiwalnej przęsła estakady zaprojektowano z betonu klasy B30 wg PN-B-06250:1988. Jednym ze sformułowanych zaleceń było, że *badania wytrzymałości betonu na ściskanie (wykonane w 2018 roku) wykazały klasę B40 tj. o dwie klasy wyższą niż projektowana klasa B30. W przypadku wykazania, że klasa betonu B40 dotyczy całego obiektu, istnieje możliwość dopuszczenia na obiekcie klasy obciążeń B na dwóch pasach ruchu.*

3.6. PODPORY

Ustrój nośny oparty jest na 19-stu podporach. Są to 2 przyczółki żelbetowe, 16 filarów żelbetowych i 1 wahacz stalowy. Na ich powierzchni zaobserwować można pojedyncze uszkodzenia warstw antykorozji betonu oraz zanieczyszczenia odchodami ptaków bytujących w niszach podłożyskowych. Wahacz stalowy posiada ślady korozji stali i uszkodzeń zabezpieczenia antykorozyjnego. Obciążenie z ustroju przekazywane są za pomocą łożysk wałkowych na przyczółkach oraz łożysk stycznych w przypadku filarów pośrednich. Poza śladami korozji brak na nich oznak uszkodzeń wynikających z blokowania przemieszczeń.

Stan podpór nie wykazuje potencjalnych problemów z ich posadowieniem. Jedynie w przypadku podpory nr 19 zaobserwować można ustabilizowany aktualnie uskok między przyczółkiem a murem oporowym w którym uchwycono najazd na obiekt.

4. BADANIA MATERIAŁOWE

Pełen opis i zakres wykonanych badań na próbkach betonowych został zawarty w załączonym do niniejszego opracowania sprawozdaniu z badań materiałowych wykonanych w listopadzie 2019 roku oraz w badaniach archiwalnych stanowiących załącznik do ekspertyzy obiektu z 2018 roku.

Na podstawie przeprowadzonych badań wytrzymałościowych betonu wykonanych na próbkach pobranych z płyty ustroju nośnego wyznaczono wytrzymałości podane w poniższej tabeli:

Tabela 1 Zestawienie klas betonu

L.p.	Element	Klasa betonu wg normy:		Data badania
		PN-B-06250:1988	PN-EN 13791:2008	
1	Płyta ustroju nośnego: przęsło I-II oraz XIII-IX	B40	C40/50	lipiec 2018
2	Płyta ustroju nośnego: Przekrój podporowy w osi nr VI	-	C45/55	listopad 2019

5. STAN PROJEKTOWANY

Celem niniejszego opracowania jest projekt remontu/wzmocnienia estakady do klasy obciążenia A zgodnie z normą PN-85/S-10030.

W celu określenia możliwości przeniesienia przez obiekt obciążeń klasy A wg PN-85/S-10030 wykonano szereg analiz i obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.

6. ANALIZA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWA

6.1. ZAŁOŻENIA

W obliczeniach na podstawie badań i dokumentacji archiwalnej przyjęto następujące parametry materiałowe:

Beton ustroju klasy C35/45 $f_{ck} = 45MPa$ $f_{yd} = 32,14MPa$

Stal zbrojeniowa 18G2 $R_a = f_{yd} = 295MPa$

Obliczenia przeprowadzono w przestrzennym modelu belkowym, z uwzględnieniem właściwych przekrojów poprzecznych.

Obliczenia wykonano metodą stanów granicznych:

- Granicznej nośności (SGN)
- Granicznej użyteczności (SGU)

Obliczenia mają na celu weryfikację, czy żaden stan graniczny nie zostanie przekroczony przy przyjętej idealizacji konstrukcji, właściwościach materiałów i wielkościach geometrycznych. Obliczenia wykonano w środowisku MES, wymiarowanie przekrojów przeprowadzono w autorskich arkuszach na podstawie metody naprężeń liniowych.

6.2. SCHEMATY OBCIĄŻEŃ

Obciążenia przyjęto wg normy [1]. Obliczenia obiektu przeprowadzono dla następujących obciążeń i oddziaływań:

„g” - ciężar własny betonu; $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$

„dg” - ciężar dodatkowy wyposażenia:

- izolację gr. 1,0 cm: $\gamma = 14 \text{ kN/m}^3$,

- nawierzchnię asfaltową 11,0cm: $\gamma = 23 \text{ kN/m}^3$,

- kapy chodnikowe: $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$,

- bariery ochronne, balustrady: 1,0 kN/mb.

„q” - tabor samochodowy dla klasy A wg [1]; $q=1,00*4\text{kN/m}^2$,

„K” - pojazd normowy K dla klasy A wg [1]; $K=1,00*800\text{kN}$,

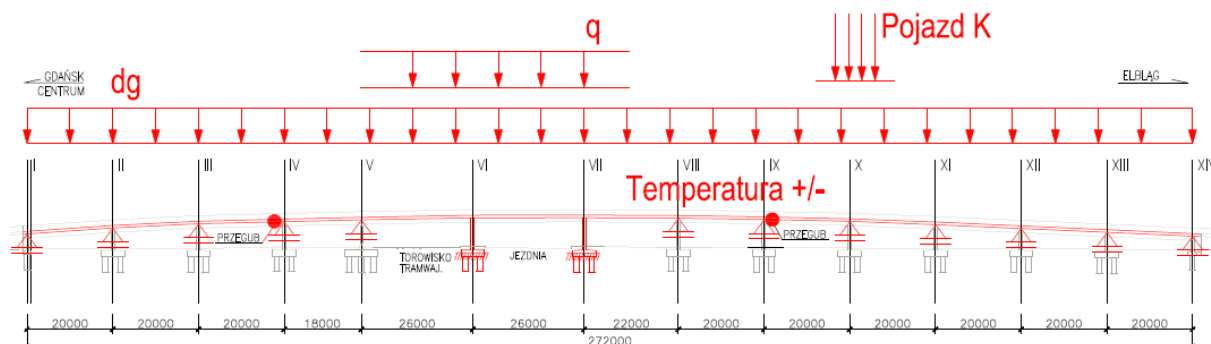
„T” - obciążenie wpływem temperatury:

symulacji sezonowej: równomiernego ogrzania elementów $+20^\circ\text{C}$ (okres letni) lub równomiernego ochłodzenia elementów -25°C ;

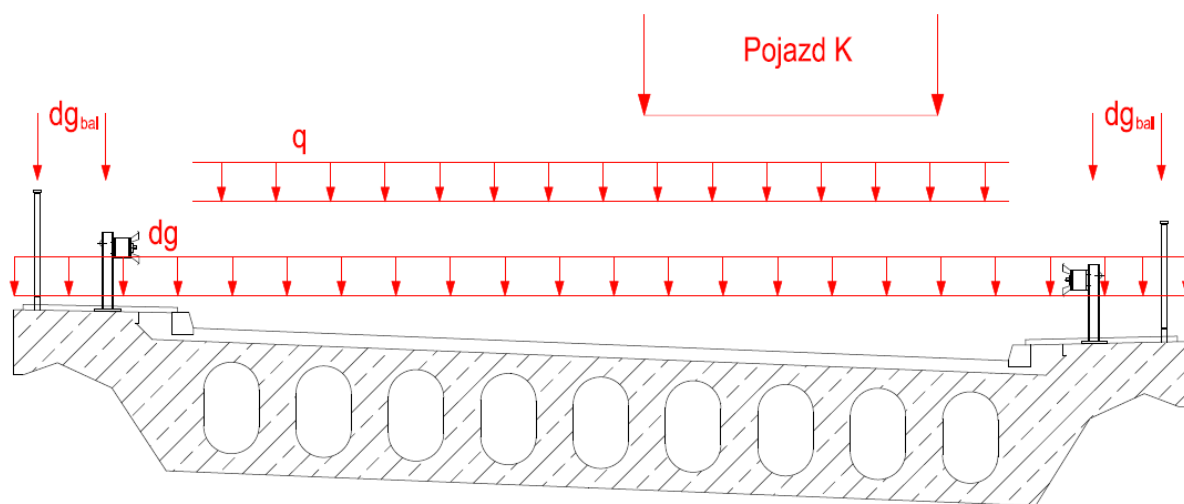
oraz symulacji dobowej: nierównomiernego ogrzania lub ochłodzenia płyty $\pm 5^\circ\text{C}$.

Obciążenia pogrupowano w układy: podstawowy „P”, dodatkowy „PD”.

Współczynniki obliczeniowe zastosowano zgodnie z PN-85/S-10030 jako dociażające (1,2-1,5) i odciążające (0,9). Dodatkowo dla wymiarowania elementów płyty uwzględniono współczynnik dynamiczny dla obciążenia ruchomego K: $\varphi = 1,35 - 0,005 \cdot L \leq 1,325$. Przyjęto $\varphi = 1,25$.



Rysunek 2. Schemat przyłożenia obciążenia w przekroju podłużnym



Rysunek 3. Schemat przyłożenia obciążenia w przekroju poprzecznym

6.3. CHARAKTERYSTYKI MATERIAŁOWE

Na podstawie dokumentacji archiwalnej przyjęto następujące parametry:

Przekrój nad podporą nr	Wysokość ustroju [m]	Główne zbrojenie górne			Główne zbrojenie dolne		
		średnica zbrojenia [mm]	ilość prętów [szt.]	Ilość zbrojenia [cm2]	średnica zbrojenia [mm]	ilość prętów [szt.]	Ilość zbrojenia [cm2]
1	1.00	Ø32	56	450.2	Ø32	34	273.4
2	1.00	Ø32	122	980.9	Ø32	34	273.4
3	1.00	Ø32	120	964.8	Ø32	34	273.4
4	1.00	Ø32	58	466.3	Ø32	34	273.4
5	1.20	Ø32	137	1101.5	Ø32	30	241.2
6	1.20	Ø32	175	1407.0	Ø32	30	241.2
7	1.20	Ø32	137	1101.5	Ø32	30	241.2

PROJEKT WYKONAWCZY – CZĘŚĆ OPISOWA

8	1.20	Ø32	114	916.6	Ø32	30	241.2
9	1.00	Ø32	58	466.3	Ø32	34	273.4
10	1.00	Ø32	120	964.8	Ø32	34	273.4
11	1.00	Ø32	120	964.8	Ø32	34	273.4
12	1.00	Ø32	120	964.8	Ø32	34	273.4
13	1.00	Ø32	133	1069.3	Ø32	34	273.4
14	1.00	Ø32	56	450.2	Ø32	34	273.4

Przekrój przęsłowy	Wysokość ustroju	Główne zbrojenie górne			Główne zbrojenie dolne		
		średnica zbrojenia	ilość prętów	Ilość zbrojenia	średnica zbrojenia	ilość prętów	Ilość zbrojenia
	[m]	[mm]	[szt.]	[cm2]	[mm]	[szt.]	[cm2]
przęsło 1-2	1.00	Ø32	34	273.4	Ø32	111	892.4
przęsło 2-3	1.00	Ø32	34	273.4	Ø32	80	643.2
przęsło 3-4	1.00	Ø32	34	273.4	Ø32	b/d	b/d
przęsło 4-5	1.00-1.20	Ø32	34	273.4	Ø32	91	731.6
przęsło 5-6	1.20	Ø32	30	241.2	Ø32	116	932.6
przęsło 6-7	1.20	Ø32	30	241.2	Ø32	116	932.6
przęsło 7-8	1.20	Ø32	30	241.2	Ø32	100	804.0
przęsło 8-9	1.20-1.00	Ø32	34	273.4	Ø32	91	731.6
przęsło 9-10	1.00	Ø32	34	273.4	Ø32	100	804.0
przęsło 10-11	1.00	Ø32	34	273.4	Ø32	80	643.2
przęsło 11-12	1.00	Ø32	34	273.4	Ø32	80	643.2
przęsło 12-13	1.00	Ø32	34	273.4	Ø32	80	643.2
przęsło 13-14	1.00	Ø32	34	273.4	Ø32	111	892.4

*- brak rysunku dot. zbrojenia przęsła 3-4, założono zbrojenia jak dla przęsła 9-10.

Oprócz głównego zbrojenia górnego i dolnego przyjęto zbrojenie podłużne wsporników w ilości:

$$F_a = 18 \times A_{\phi 20} = 56,52 \text{ cm}^2 - \text{łącznie dla obu wsporników}$$

7. WYNIKI ANALIZY NUMERYCZNEJ

Zbrojenie i naprężenia w przekrojach podporowych z uwzględnieniem zbrojenia wsporników

Przekrój nad podporą nr	Wysokość ustroju [m]	Główne zbrojenie górne				Główne zbrojenie dolne				SGN - Min naprężenia w betonie [MPa]	SGU Zarysowanie w_k [mm]
		średnica zbrojenia [mm]	ilość prętów [szt.]	Ilość zbrojenia [cm ²]	SGN - Max naprężenia [MPa]	średnica zbrojenia [mm]	ilość prętów [szt.]	Ilość zbrojenia [cm ²]	SGN - Min naprężenia [MPa]		
1	1.00	Ø32	56	450.2	95.4	Ø32	34	273.4	-29.4	-6.8	0.16
2	1.00	Ø32	122	980.9	355.4	Ø32	34	273.4	-79.9	-19.9	0.43
3	1.00	Ø32	120	964.8	322.3	Ø32	34	273.4	-73.5	-18.2	0.38
4	1.00	Ø32	58	466.3	255.1	Ø32	34	273.4	-36.5	-10.2	0.41
5	1.20	Ø32	137	1101.5	359.8	Ø32	30	241.2	-87.7	-20.4	0.44
6	1.20	Ø32	175	1407.0	343.2	Ø32	30	241.2	-99.8	-22.6	0.40
7	1.20	Ø32	137	1101.5	350.3	Ø32	30	241.2	-84.1	21.1	0.42
8	1.20	Ø32	114	916.6	331.5	Ø32	30	241.2	-72.2	-17.4	0.40
9	1.00	Ø32	58	466.3	257.6	Ø32	34	273.4	-37.9	-10.4	0.41
10	1.00	Ø32	120	964.8	331.0	Ø32	34	273.4	-73.4	-18.4	0.39
11	1.00	Ø32	120	964.8	312.7	Ø32	34	273.4	-71.0	-17.6	0.36
12	1.00	Ø32	120	964.8	300.3	Ø32	34	273.4	-66.5	-16.7	0.34
13	1.00	Ø32	133	1069.3	337.8	Ø32	34	273.4	-80.5	-19.8	0.40
14	1.00	Ø32	56	450.2	94.0	Ø32	34	273.4	-29.0	-6.7	0.16

 $\sigma_{dop}=295 \text{ MPa}$ $\sigma_{dop}=295 \text{ MPa}$ $\sigma_{dop}=32.14 \text{ MPa}$ $w_{k,dop}=0.3\text{mm}$

Dla większości przekrojów podporowych dopuszczalne naprężenia rozciągające w zbrojeniu są przekroczone. Dotyczy to prętów znajdujących się na wsporniku (ze względu na ich większe ramie od głównego zbrojenia). W celu zweryfikowania bezpieczeństwa obiektu przekroje, w których zostały przekroczone dopuszczalne naprężenia zostały policzone przy założeniu zerwania prętów zbrojących wspornik.

Zbrojenie i naprężenia w przekrojach podporowych z pominięciem zbrojenia wsporników (założenie zerwania zbrojenia na wspornikach w przekrojach, gdzie przekroczone są maksymalne naprężenia w stali $f_{yd}=295\text{MPa}$)

Przekrój nad podporą nr	Wysokość ustroju [m]	Główne zbrojenie górne				Główne zbrojenie dolne				SGN - Min naprężenia w betonie [MPa]	SGU Zarysowanie w_k [mm]
		średnica zbrojenia [mm]	ilość prętów [szt.]	Ilość zbrojenia [cm ²]	SGN - Max naprężenia [MPa]	średnica zbrojenia [mm]	ilość prętów [szt.]	Ilość zbrojenia [cm ²]	SGN - Min naprężenia [MPa]		
1	1.00	Ø32	56	450.2	95.4	Ø32	34	273.4	-29.4	-6.8	0.16
2	1.00	Ø32	122	980.9	264.3	Ø32	34	273.4	-81.8	-20.6	0.79
3	1.00	Ø32	120	964.8	240.7	Ø32	34	273.4	-75.4	-18.9	0.73
4	1.00	Ø32	58	466.3	255.1	Ø32	34	273.4	-36.5	-10.2	0.41
5	1.20	Ø32	137	1101.5	283.5	Ø32	30	241.2	-90.0	-21.1	0.98
6	1.20	Ø32	175	1407.0	263.3	Ø32	30	241.2	-101.8	-23.1	0.96
7	1.20	Ø32	137	1101.5	273.1	Ø32	30	241.2	-92.8	-21.7	0.90
8	1.20	Ø32	114	916.6	263.8	Ø32	30	241.2	-74.0	-18.0	0.90
9	1.00	Ø32	58	466.3	255.3	Ø32	34	273.4	-38.2	-10.4	0.41
10	1.00	Ø32	120	964.8	246.7	Ø32	34	273.4	-75.1	-19.0	0.74
11	1.00	Ø32	120	964.8	233.4	Ø32	34	273.4	-72.7	-18.2	0.70
12	1.00	Ø32	120	964.8	223.8	Ø32	34	273.4	-68.1	-17.2	0.67
13	1.00	Ø32	133	1069.3	248.7	Ø32	34	273.4	-82.3	-20.5	0.74
14	1.00	Ø32	56	450.2	94.0	Ø32	34	273.4	-29.0	-6.7	0.16

 $\sigma_{dop}=295 \text{ MPa}$ $\sigma_{dop}=295 \text{ MPa}$ $\sigma_{dop}=32.14 \text{ MPa}$ $w_{k,dop}=0.3\text{mm}$

Zbrojenie i naprężenia w przekrojach przęsłowych

Przekrój przęsłowy	Wysokość ustroju	Główne zbrojenie górne				Główne zbrojenie dolne				SGN - Min naprężenia w betonie	SGU Zarysowanie w_k
		średnica zbrojenia	ilość prętów	Ilość zbrojenia	SGN - Min naprężenia	średnica zbrojenia	ilość prętów	Ilość zbrojenia	SGN - Max naprężenia		
	[m]	[mm]	[szt.]	[cm ²]	[MPa]	[mm]	[szt.]	[cm ²]	[MPa]	[MPa]	[mm]
przęsło 1-2	1.00	Ø32	34	273.4	-108.4	Ø32	111	892.4	213.3	-23.4	0.19
przęsło 2-3	1.00	Ø32	34	273.4	-84.5	Ø32	80	643.2	191.9	-18.6	0.18
przęsło 3-4	1.00	b/d	b/d	b/d	-99,0*	b/d	b/d	b/d	203,3*	-21,5*	0.18*
przęsło 4-5	1.00-1.20	Ø32	34	273.4	-77.9	Ø32	91	731.6	173.8	-16.9	0.14
przęsło 5-6	1.20	Ø32	30	241.2	-96.2	Ø32	116	932.6	213.5	-20.2	0.19
przęsło 6-7	1.20	Ø32	30	241.2	-93.5	Ø32	116	932.6	213.4	-20.0	0.19
przęsło 7-8	1.20	Ø32	30	241.2	-77.1	Ø32	100	804.0	179.4	-16.6	0.15
przęsło 8-9	1.20-1.00	Ø32	34	273.4	-100.6	Ø32	91	731.6	225.2	-21.8	0.21
przęsło 9-10	1.00	Ø32	34	273.4	-98.6	Ø32	100	804.0	201.5	-21.4	0.18
przęsło 10-11	1.00	Ø32	34	273.4	-91.4	Ø32	80	643.2	206.2	-20.1	0.18
przęsło 11-12	1.00	Ø32	34	273.4	-92.7	Ø32	80	643.2	211.2	-20.4	0.19
przęsło 12-13	1.00	Ø32	34	273.4	-89.1	Ø32	80	643.2	202.3	-19.6	0.18
przęsło 13-14	1.00	Ø32	34	273.4	-107.5	Ø32	111	892.4	211.9	-23.3	0.19

 $\sigma_{dop}=295$
MPa

 $\sigma_{dop}=295$
MPa

 $\sigma_{dop}=32.14$
MPa

 $w_{k,dop}=0.3m$
m

*-brak rysunku dot. zbrojenia przęsła 3-4, wyniki podano przy założeniu zbrojenia jak dla przęsła 9-10

8. WNIOSKI

8.1. PRZEKROJE PODPOROWE

- Wspornik został wykonany zbyt wysoko względem płyty pomostu, sięga około 25 cm wyżej. W związku z tym zanim główne zbrojenie w strefie podporowej zdąży się zmobilizować do pracy, to dochodzi w nim do mocnego rozciągnięcia wspornika oraz jego zbrojenia. Stąd zarysowanie po całej wysokości wspornika.
- We wszystkich przekrojach podporowych poza podporami skrajnymi oraz podporami w pobliżu przegubów gerberskich dochodzi do przekroczenia dopuszczalnych naprężeń w stali zbrojeniowej na wspornikach.
- Zweryfikowano nośność konstrukcji z pominięciem zbrojenia wsporników nad w/w podporami. Tak przyjęte zbrojenie spełnia SGN dla wszystkich podpór.
- SGU w przekrojach podporowych nie jest spełnione w żadnym z przypadków
 - Przy uwzględnianiu zbrojenia wsporników zarysowanie wynosi 0,34-0,44 mm
 - Przy pominięciu zbrojenia wsporników wynosi 0,41-0,98 mm

8.2. PRZEKROJE RZĘSŁOWE

- SGN spełniony we wszystkich przekrojach
- SGU na zarysowanie spełniony we wszystkich przekrojach, zarysowanie wynosi 0,14-0,21 mm (0,3 mm dopuszczalne wg EC, wg PN max dopuszczalna rysa wynosi 0,2 mm)

9. PODSUMOWANIE ANALIZY STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWEJ

W odniesieniu do przeprowadzonej analizy statyczno-wytrzymałościowej przy założeniu braku współpracy prętów zbrojeniowych zlokalizowanych we wspornikach jak i z pominięciem przekroczenia dopuszczalnych wartości rozwarcia rys oraz przyjęciem wyższej klasy betonu niż projektowana, co zostało potwierdzone badaniami materiałowymi, obiekt w stanie obecnym przenosi obciążenia klasy A wg PN-85/S-10030.

10. ZAKRES REMONTU

Z uwagi na fakt wykazania możliwości przenoszenia przez obiekt obciążeń odpowiadających klasie A wg PN-85/S-10030 z pominięciem walorów estetycznych tj. zarysowań w strefach nadpodporowych oraz przy założeniu uplastycznienia stali zbrojeniowej zlokalizowanej we wspornikach jak i dopuszczeniu ponad normowych wartości rozwarcia rys remont obiektu przewiduje się w zakresie:

- frezowania nawierzchni asfaltowych na całym obiekcie (estakada, mury oporowe)
- reprofilacja płyty żelbetowej,
- wykonanie izolacji z papy termozgrzewalnej,
- wykonania nowej nawierzchni ścieralnej SMA gr. 4 cm,
- wykonanie warstwy wiążącej gr. 5 cm na estakadzie z asfaltu lanego
- wykonanie warstwy wiążącej gr. 8 cm na jezdni w części murów oporowych

- iniekcję rys w celu ograniczenia penetracji wody
- montaż lekkich desek gzymsowych z laminatu poliestrowo-szklanego,
- odcinkowe naprawy bariery energochłonnej,
- od strony Elbląga naprawa najazdu na obiekt (zniwelowanie skutków osiadania muru oporowego) w zakresie wykonania nowej podbudowy i warstw bitumicznych na odcinku 15,0 m przed obiektem. W ramach zniwelowania różnicy wysokości powstałej na części chodników likwidacja uskoju za pomocą zaprawy typu PCC klasy 4.
- wymiana wkładek dylatacyjnych w dylatacjach obiektu (dylatacje stalowe w osi obiektu nr I i XIV oraz w przegubach osie IV i IX)
- naprawy powierzchniowe betonu ścian murów oporowych oraz spodu wsporników po iniekcji rys,
- wykonanie powłok malarskich,
- wymiana rur spustowych przy filarach wraz z oczyszczeniem i udrożnieniem wpustów mostowych.

10.1. PRACE REMONTOWE W ZAKRESIE USTROJU NOŚNEGO

Poniższy zakres prac kompleksowej rozbiórki i wykonania nowych elementów należy wykonać w zakresie konstrukcji głównego ustroju nośnego tj. od hm 6+72,22 do hm 9+43,86.

- frezowanie nawierzchni asfaltowych,
- rozbiórka krawężników i wypełniającej części betonowej za krawężnikami,
- frezowanie/rozbiórka istniejącej izolacji płyty pomostu,
- papa termozgrzewalna gr.5mm,
- warstwa ścieralna SMA gr.4cm,
- warstwa ochronna/wiążąca asfalt lany MA gr.5cm,
- odwodnienie papy termozgrzewalnej za pomocą drenaży liniowych (dreny prefabrykowane)
- drenaż podłużny (w osi cieków) i poprzeczny (przy dylatacjach),
- reprofilacja/naprawy (uzyskanie odpowiednich spadków) powierzchni betonowych jezdni,
- asfalt lany MA w warstwie ścieralnej na przeciwwspadku do osi cieków,
- wpusty mostowe do oczyszczenia/naprawy (ewentualna wymiana po stwierdzeniu braku możliwości naprawy),
- klejane deski gzymsowe wraz naprawą krawędzi gzymsów,
- oczyszczenie dylatacji wraz wymianą wkładek dylatacyjnych dylatacji stalowych oraz wykonanie metalowych blach maskujących w części chodnikowej (powierzchnia pozioma chodnika i pionowa na gzymsie),
- blachy maskujące dylatacyjne uwzględniające ten fakt,
- krawężnik mostowy kotwiony,
- beton C35/45 za krawężnikiem (obie strony) ze zbrojeniem przeciwskurczowym (zbrojenie rozproszone z włókien syntetycznych),
- nawierzchnio-izolacja w części chodnikowej gr. min. 5 mm (obie strony).

10.2. PRACE REMONTOWE W ZAKRESIE NAJAZDÓW ESTAKADY

Poniższy zakres prac kompleksowej rozbiórki i wykonania nowych elementów należy wykonać w zakresie najazdów na ustrój nośny estakady tj. od hm 5+64,00 do hm 6+72,22 oraz od hm 9+43,86 do hm 10+35,00.

- warstwa ścieralna SMA gr.4cm
- w zakresie ~15 mb najazd od strony Elbląga – usunięcie uskoku, komplet robót tj.
 - warstwa ścieralna SMA gr.4cm,
 - warstwa wiążąca BA gr. 8cm,
 - podbudowa z kruszywa łamanego min 30 cm,
 - nowe betonowe krawężniki drogowe (obie strony),
 - beton C35/45 za krawężnikiem (obie strony) ze zbrojeniem przeciwskurczowym (zbrojenie rozproszone z włókien syntetycznych),
 - nowa nawierzchnio-izolacja na elementach betonowych poziomych i gzymsach betonowych wraz z przygotowaniem powierzchni (obie strony).

10.3. POZOSTAŁE PRACE REMONTOWE W ZAKRESIE CAŁEGO ZADANIA

- Wykonanie powłok antykorozyjnych powierzchni betonowych (powłoki malarskie) cały obiekt łącznie z murami wraz z przygotowaniem powierzchni,
- wykonanie powłok antykorozyjnych powierzchni stalowych (podpora wahaczowa),
- iniekcja rys występujących w obrębie podpór pośrednich oraz na wspornikach gzymasowych,
- naprawy powierzchni betonowych murów oraz spodu wsporników po iniekcji rys,
- wymiana odcinków/elementów barier mostowych na nowe,
- wymiana rur spustowych na nowe (komplet rewizje/czyszczaki) wraz z włączeniem się do odpływów oraz wraz z oczyszczeniem, udrożnieniem wpustów/rur.

11. OPIS PRAC REMONTOWYCH

11.1. NAWIERZCHNIE ASFALTOWE

Przed ułożeniem nowych mieszanek asfaltowych należy sfrezować istniejące nawierzchnie na obiekcie i dojazdach oraz wykonać rozbiórkę izolacji. Na estakadzie należy wykonać warstwę wiążącą gr. 5 cm z asfaltu lanego MA oraz warstwę ścieralną SMA gr. 4 cm.

11.2. IZOLACJA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ

Na obiekcie należy wykonać izolację pomostu z papy termozgrzewalnej gr. 5 mm z wywinieciem w części chodnikowej. Przed ułożeniem papy należy wykonać reprofilację płyty pomostu wraz z wyrównaniem i dostosowaniem spadków mieszankami typu PCC w klasie 4.

11.3. DESKI GZYMSOWE

Montaż desek gzymsowych należy wykonać po obu stronach estakady w zakresie ustroju nośnego estakady tj. od hm 6+72,22 do hm 9+43,86. Z uwagi na przewidziane blachy maskujące dylatacji, deski należy również zamocować części najazdowej z murów oporowych na długości 1,0 m.

Do gzymsów obiektu należy przymocować deski gzymsowe wykonane z laminatu poliestrowo-szklanego wyposażone w tulejki dwuśrednicowe, umożliwiające przymocowanie do istniejącej struktury nośnej estakady. Zniszczoną i zarysowaną krawędź mostu należy wcześniej przygotować poprzez skucie i zeszlifowanie luźnych, spękanych elementów betonowych. Ewentualne odsłonięte i skorodowane zbrojenie należy oczyścić, najlepiej przez piaskowanie. Krawędź mostu należy wyrównać nakładając odpowiednią zaprawę szybkosprawną. Do tak przygotowanego gzymsu mostowego należy, przy pomocy kotew wklejanych, zamocować deski gzymsowe. Pomiędzy krawędzią mostu a deską naprawczą należy nanieść warstwę wyrównawczą z masy stale plastycznej, chemooodpornej. W celu uniknięcia korozji deski naprawcze należy wyposażać w tulejki ze stali nierdzewnej i w związku z tym, zastosowane kotwy do wklejania powinny być wykonane również ze stali nierdzewnej. Zaleca się stosować szczeliny pomiędzy deskami o wymiarze 5–8 mm, które należy również wypełnić masą trwale elastyczną. Należy zwrócić uwagę na wymagane szczeliny dylatacyjne w ustroju nośnym mostu, pozostawiając swobodę przesuwów poziomych poprzez zastosowanie blach ze stali nierdzewnej mocowanych do gzymsu w miejscach dylatacji. Kolor desek należy uzgodnić z Inwestorem.

Montaż desek gzymsowych zaleca się wykonać przy zastosowaniu kotew chemicznych do betonu stosując min. 2 pary kotew na jeden prefabrykat. Należy stosować kotwy ze stali kwasoodpornej A4-70. Zeszlifować pasek istniejącej izolacji-nawierzchni o szerokości 10 cm. Szczelinę między deską a betonem kapy wypełnić elastyczną żywicą systemu nawierzchnioizolacyjnego. Szczelinę wzmocnić od góry zbrojeniem wykonanym w postaci pasków o szerokości 60-80mm z maty z włókna szklanego o gramaturze min. 150g/m². Styki prefabrykatów gzymsowych należy wypełnić jednoskładnikowym, elastycznym materiałem klejącouszczelniającym, na bazie elastomeru poliuretanowego odpornego na UV i środki zimowego utrzymania. Należy uzupełnić brakujące blachy maskujące szczeliny dylatacyjne na gzymsach. Stosowane blachy maskujące (gr. 4 mm i szerokości dostosowanej do szerokości urządzenia i nie mniejszej niż 20 cm) powinny być wykonane ze stali nierdzewnej austenitycznej w gatunku co najmniej 1.4571 (wg PN-EN 10088-3) lub jej odpowiednika i pomalowanie zestawem farb min. gr. 180µm.

11.1. NAWIERZCHNIOIZOLACJE NA CHODNIKACH

Po wykonaniu robót związanych z odtworzeniem nawierzchni asfaltowej na obiekcie wraz z krawężnikami oraz uzupełnieniem przestrzeni za krawężnikiem fibrobetonem należy wykonać pozorne dylatacje na głębokość min. 2 cm i szerokość 1 cm między krawężnikiem a wypełnianą przestrzenią oraz między wypełnianą przestrzenią a istniejącym chodnikiem. Powstałe dylatacje należy wypełnić masą trwale elastyczną. Przed ułożeniem nawierzchnioizolacji miejsca wykonanych dylatacji należy zabezpieczyć wklejaną na żywicę siatką szerokości 10 cm (przy dylatacji z krawężnikiem połowa szerokości siatki powinna

zachodzić na krawężnik). Przed ułożeniem nowej izolacionawierzchni pozostałe powierzchnie należy oczyścić.

Izolacionawierzchnie o grubości min. 5 mm z żywic epoksydowo-polimerowych należy wykonać na całej powierzchni części chodnikowych ustroju nośnego oraz na częściach betonowych w strefach najazdów (istniejących i nowych po wykonaniu remontu najazdu od strony Elbląga).

11.2. KRAWĘŻNIK MOSTOWY NA OBIEKCIE

Na obiekcie w części ustroju nośnego estakady należy wykonać kamienny krawężnik mostowy o wymiarach 180x200 i 200x200 układany na zaprawie niskoskurczowej. Wyższe krawężniki należy zastosować po stronie niższej w przekroju w linii odwodnienia. Po wykonaniu robót rozbiórkowych w zakresie nawierzchni i krawężników oraz po wykonaniu reprofilację płyty należy sprawdzić wysokości projektowanych krawężników. Styki krawężników z masą asfaltową w warstwie ścieralnej przed ułożeniem asfaltu należy zabezpieczyć taśmą bitumiczną uszczelniającą samowulkanizującą. W przypadku nie osiągnięcia wymaganego przykrycia krawężnika masą asfaltową należy zastosować wyższy krawężnik.

11.3. KRAWĘŻNIK DROGOWY NA DOJAZDACH

W części dojazdu naprawianego od strony Elbląga należy wykonać nowy krawężnik drogowy o wymiarach 20x30 cm.

11.4. WYPEŁNIENIE PRZESTRZENI ZA KRAWĘŻNIKAMI

Przestrzenie za krawężnikami powstałe po rozbiórkach w części ustroju nośnego jak i w części naprawianego najazdu należy wypełnić mieszanką betonu klasy C35/45 w klasach ekspozycji XC4, XD3, XF4 ze zbrojeniem przeciwskurczowym w postaci zbrojenia rozproszonego z włókien syntetycznych.

11.5. WPUSTY MOSTOWE

Przed przystąpieniem do prac związanych z oczyszczeniem/wymianą/naprawą wpustów mostowych należy przeprowadzić w obecności Inspektora nadzoru szczegółową ich inspekcję.

11.6. ODWODNIENIE IZOLACJI PŁYTY POMOSTU

Do wykonania drenażu podłużnego w linii odwodnienia między wpustami mostowymi należy zastosować dren prefabrykowany.

11.7. NAPRAWA BARIERY ENERGOCHŁONNEJ

Przed przystąpieniem do prac związanych z odcinkowymi naprawami barier, należy wykonać ich szczegółowy przegląd w obecności Inspektora i zgodnie ze stanem istniejącym zakwalifikować do wymiany/uzupełnienia/naprawy.

11.8. NAPRAWA NAJAZDU NA OBIEKT

W rejonie najazdu na estakadę od strony Elbląga utworzył się uskok spowodowany osiadaniem części najazdowej w murach oporowych. Żeby zniwelować skutki osiadań należy wykonać poniższe roboty na odcinku 15 m od dylatacji:

- rozbiórka istniejących nawierzchni,
- wykonanie koryta,
- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 mm o grubości 30 cm,
- wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o grubości 8 cm.
- wykonanie warstwy ścieralnej z mieszanki SMA o grubości 4 cm.

Po wykonaniu robót rozbiórkowych należy przeprowadzić w obecności Inspektora Nadzoru przegląd techniczny płyty przejściowej.

Na wyprofilowanej oraz zagęszczonej podbudowie należy dokonać bezwzględnie skropienia emulsją asfaltową kationową średniorozpadową w ilości od $0,8 \div 1,20 \text{ kg/m}^2$ nawierzchni. Na tak przygotowanej podbudowie należy wykonać warstwę wiążącą z betonu asfaltowego o grubości 5 cm. Ze względu na stosowaną technologię warstwy ścieralnej (dwie warstwy bitumiczne nawierzchni) należy przestrzegać następujących zaleceń:

- temperatura powyżej 15°C przez kilka dni (minimum 3 dni)
- suche podłoże (przesuszone)
- emulsja asfaltowa po rozpadzie (do 2 godz. od momentu skropienia)

Przy spełnieniu tych warunków Wykonawca może dopiero po ponownym skropieniu warstwy wiążącej emulsją asfaltową kationową szybko rozpadową w ilości od $0,8 \div 1,20 \text{ kg/m}^2$ nawierzchni wykonać warstwę ścieralną z SMA o grubości 4 cm.

Wszystkie elementy betonowe od strony rozbieranej nawierzchni należy zabezpieczyć izolacją bitumiczną na zimno.

11.9. NAPRAWY POWIERZCHNIOWE BETONU

Zaprojektowano wykonanie napraw powierzchniowych konstrukcji murów oporowych estakady z zastosowaniem systemu zapraw naprawczych typu PCC spełniającego wymagania normy PN-EN 1504 dla klasy 4. Przed przystąpieniem do prac Wykonawca winien opracować projekt technologiczny. Projekt właściwego sposobu naprawy zgodnie z zapisami normy PN - EN 1504 - 9 powinien uwzględniać zasady ochrony i naprawy betonu i zbrojenia. Zasady te określają podstawowe efekty techniczne, które należy uzyskać, podejmując naprawę. Uzyskanie tych efektów powinno spowodować przywrócenie stanu użytkowania, a więc zapewnić skuteczną naprawę konstrukcji.

Prace powinny być wykonywane zgodnie z planem zapewnienia jakości (PZJ) przygotowanym w ramach projektu. Wykonawca powinien mieć wdrożony system zapewnienia jakości, aby zagwarantować, że spełniane są wymagania jakości według specyfikacji i stosowane są właściwe metody naprawy i ochrony. Podczas prac muszą być też uwzględnione zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy.

11.10. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONONOWYCH

Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych należy wykonać przy użyciu systemowych powłok malarskich przeznaczonych do powierzchni betonowych. Kolorystykę powłok malarskich przed przystąpieniem do prac wskaże Inwestor. W zakresie prac malarskich należy przewidzieć wykonanie poletek próbnych w zakresie doboru koloru.

11.11. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI METALOWYCH

Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni metalowych należy wykonać przy użyciu systemowych powłok malarskich przeznaczonych do powierzchni metalowych i konstrukcji eksploatowanych w atmosferze o dużym narażeniu korozyjnym. Nowe powłoki malarskie należy wykonać jako systemy malarskie do renowacji konstrukcji R5.

Kolorystykę powłok malarskich przed przystąpieniem do prac wskaże Inwestor. W zakresie prac malarskich należy przewidzieć wykonanie poletek próbnych.

11.12. INIEKCJA RYS

Naprawę rys występujących w strefach podpór pośrednich należy wykonać poprzez ich iniekcję za pomocą materiałów systemowych. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca we własnym zakresie wykona projekt technologiczny iniekcji rys i uzgodni go z Inspektorem Nadzoru.

11.13. WYMIANA RUR SPUSTOWYCH

Z uwagi na korozję i wygląd estetyczny należy wykonać wymianę rur spustowych występujących przy filarach wraz z oczyszczeniem i udrożnieniem wpustów mostowych na obiekcie. Nowe rury spustowe należy wykonać z materiału z tworzyw sztucznych PP z uwzględnieniem w części dolnej (przyziemnej) czyszczaków (rewizji).

11.14. WYMIANA WKŁADEK DYLATACYJNYCH

W istniejących dylatacjach stalowych obiektu (dylatacje stalowe w osi obiektu nr I i XIV oraz w przegubach osie IV i IX).

Nad dylatacjami w części chodnikowej oraz na powierzchni gzymsów po wymianie wkładek dylatacyjnych, oczyszczeniu dylatacji, wykonaniu napraw związanych z naprawą uskoku od strony Elbląga., należy wykonać blachy maskujące.

Blachy maskujące należy wykonać ze stali nierdzewnej austenitycznej w gatunku co najmniej 1.4571 (wg PN-EN 10088-3) lub jej odpowiednika i pomalowanie zestawem farb min. gr. 180µm.

12. PROWADZENIE ROBÓT

Remont obiektu należy wykonać „połówkowo”. Prace na obiekcie należy prowadzić w taki sposób aby umożliwiać ciągłość jednopasmowego ruchu drogowego po obiekcie.

13. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

13.1. ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW

Podczas realizacji robót w ramach niniejszego opracowania występują roboty stwarzające szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi w rozumieniu: „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz. u. Nr 120, póź. i 1126). W związku z powyższym przed przystąpieniem do robót wg niniejszego projektu, kierownik budowy zobowiązany jest sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zwany „planem BIOZ”.

Zgodnie z art. 21a, poz.1 Prawa Budowlanego kierownik budowy jest zobowiązany w oparciu o poniższą informację sporządzić przed rozpoczęciem budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, powołać koordynatora budowy d/s BHP oraz przeprowadzić przegląd warunków BiOZ na budowie.

Podstawą opracowania informacji jest Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

13.1.1. Zakres robót zamierzenia budowlanego

Zakres przedmiotowej inwestycji obejmuje następujące części:

- zabezpieczenie i oznakowanie placu budowy,
- frezowanie i wykonanie nowej nawierzchni ścieralnej SMA,
- montaż klejanych desek gzymsowych,
- odcinkowe naprawy bariery energochłonnej,
- wykonania nowej podbudowy i warstw bitumicznych na odcinku 15,0 m przed obiektem,
- wymiana wkładek dylatacyjnych w dylatacjach obiektu,
- naprawy powierzchniowe betonu ścian murów oporowych,
- wykonanie powłok malarskich,
- iniekcja rys,
- wymiana rur spustowych wraz z oczyszczeniem i udrożnieniem wpustów mostowych.

13.2. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Istniejącym obiektem budowlanym jest remontowana estakada, droga pod obiektem oraz linia tramwajowa.

13.3. WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA LUB ZDROWIA LUDZI

Następujące elementy zagospodarowania działki mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa lub zdrowia ludzi:

- estakada – ryzyko upadku z wysokości
- linia tramwajowa – ryzyko porażenia prądem
- jezdnia pod obiektem – ryzyko potrącenia przez pojazdy

13.4. WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH, OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĄPIENIA

Następujące roboty budowlane ze względu na ich charakter, organizację lub miejsce prowadzenia stwarzają szczególne zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- **Roboty stwarzające ryzyko upadku z wysokości**
 - roboty, przy których występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5 m przy wykonywaniu obiektów inżynierskich, prace na rusztowaniach
 - rozbiórki obiektów budowlanych o wysokości powyżej 8 m demontaż i montaż elementów estakady
 - roboty wykonywane przy użyciu dźwigów przy wykonywaniu obiektów inżynierskich w całym okresie prowadzenia robót dźwigowych
 - montaż elementów konstrukcyjnych obiektów inżynierskich przy wykonywaniu prac związanych z montażem i demontażem elementów estakady
 - roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów elektroenergetycznych w odległości liczonej poziomo od skrajnych przewodów nie mniejszej niż:
 - 3,0 m dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 15 kV
 - 5,0 m dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV,
 - 10,0 m dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nie przekraczającym 30 kV,
 - 15,0 m dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nie przekraczającym 110 kV.
- **Roboty budowlane, przy których występują działania substancji chemicznych lub czynników zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi, a w szczególności:**
 - roboty prowadzone w temperaturze poniżej 10°C
- **Roboty budowlane, prowadzone przy demontażu ciężkich elementów, których masa przekracza 10 Mg:**
 - przy wykonywaniu prac związanych z demontażem elementów estakady

13.5. WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

13.5.1. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

- Szkolenie pracowników w zakresie BHP
- Zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- Zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby nadzorujące
- Zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego

13.6. WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

- a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy
 - nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
 - niewłaściwe polecenia przełożonych,
 - brak nadzoru,
 - brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,
 - tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
 - brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
 - dopuszczenie do pracy pracownika z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;
- b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:
 - niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
 - nieodpowiednie przejścia i dojścia,
 - brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

- a) niewłaściwy stan czynnika materialnego:
 - wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,

- niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
 - brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
 - brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
 - brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
 - niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;
- b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
- zastosowanie materiałów zastępczych,
 - niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;
- c) wady materiałowe czynnika materialnego:
- ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;
- d) niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:
- nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
 - niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
 - niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej,

kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu). Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Środki zapobiegające niebezpieczeństwom:

- oznakowanie i ogrodzenie terenu budowy;
- przy wszystkich pracach budowlanych przestrzegać przepisów bhp zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. (Dz.U. Nr 47,poz. 401);
- zabezpieczeniem przed upadkiem z wysokości będzie wykonanie tymczasowych pomostów i balustrad;
- stosowanie butów, odzieży ochronnej i sprzętu przy robotach rozbiórkowych, spawalniczych i innych niebezpiecznych robotach;
- stosowanie indywidualnego sprzętu zabezpieczającego robotników podczas prac na wysokości;
- materiały z rozbiórki należy sukcesywnie wywozić, a do czasu wywozu będą składowane w miejscu do tego przeznaczonym;
- narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy raz na 10 dni kontrolować jeśli instrukcja producenta nie przewiduje innych terminów;
- instalacje i urządzenia elektryczne powinny mieć zapewnioną ochronę przed dotykiem bezpośrednim;
- przewody elektryczne należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym;
- maszyny i inne urządzenia techniczne podlegające dozorowi technicznemu muszą posiadać wymagane dokumenty dopuszczające je do eksploatacji;
- stałe stanowiska spawalnicze zlokalizowane na otwartej przestrzeni muszą być zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych;
- miejsce przechowywania butli z gazami spawalniczymi powinno być wydzielone w miejscu osłoniętym przed wpływem warunków atmosferycznych;
- w czasie korzystania z gazu z butli muszą one być ustawione w pozycji pionowej lub pod kątem nie mniejszym niż 45°;
- przewody do tlenu lub acetylenu muszą mieć długość co najmniej 5m;
- w przypadku wykonywania robót w odległości większej niż 500 m od punktu pierwszej pomocy, w miejsce pracy należy wyposażyć w apteczkę pierwszej pomocy;
- na budowie powinien być wywieszony na widocznym miejscu wykaz zawierający adresy i numery telefonów:

a - Najbliższego punktu lekarskiego.

b - Najbliższej straży pożarnej.

c - Najbliższego posterunku policji.

14. ZAŁĄCZNIKI

1. Karta obiektu mostowego

Chwaszczyno, maj 2020

CZĘŚĆ GRAFICZNA
DO
PROJEKTU WYKONAWCZEGO