

**PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻY MOSTOWEJ**

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

**„PRZEBUDOWA KŁADKI DLA PIESZYCH NAD TORAMI
KOLEJOWYMI PRZY PRZYSTANKU SKM GDAŃSK STOCZNIA
ORAZ UL. JANA Z KOLNA W GDAŃSKU”**

Adres obiektu budowlanego: **Gdańsk, od ul. Jana z Kolna do ul. Kolejowej**
Nr umowy: **Nr 126/2021-BZP-UIG.512.26.2021/AF/3 z dnia 23 kwietnia 2021 r.**

Jednostka ewidencyjna: **226101_1, m. Gdańsk**

Identyfikatory działek budowlanych, na których obiekt jest usytuowany: **226101_1.0056.277/4 226101_1.0068.110/3
226101_1.0056.277/15 226101_1.0068.111
226101_1.0056.277/17 226101_1.0068.174
226101_1.0056.277/18
226101_1.0056.277/19
226101_1.0056.278/4**

Inwestor: **Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska**
ul. Żaglowa 11
80-560 Gdańsk




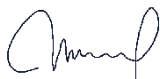



**Dyrekcja
Rozbudowy
Miasta Gdańska**

działająca w imieniu i na rzecz
Gminy Miasta Gdańska
ul. Nowe Ogrody 8/12
80-803 Gdańsk

Branża: **Branża mostowa**

Kategoria obiektu budowlanego: **XXVIII - drogowe i kolejowe obiekty mostowe**

ZAŁĄCZNIK DO STRONY TYTUŁOWEJ

ZESPÓŁ PROJEKTOWY			
Projektant / Sprawdzający	Imię i nazwisko	Nr uprawnień/ Specjalność	Podpis
Projektant branża mostowa:	dr inż. Arkadiusz DRÓŹDŹ	82/02/Op spec. konstr.-budowl.	
Sprawdzający branża mostowa:	dr inż. Józef RABIEGA	211/84/WBPP spec. konstr.-inżynieryjn.	
ZESPÓŁ ASYSTENTÓW			
Funkcja:	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Asystent:	mgr inż. Paweł DORADA	-----	
Asystent:	mgr inż. Ruslan KOSTIUK	-----	
Asystentka:	inż. Aleksandra MOŚCICKA	-----	

Wrocław, wrzesień 2023 r.




OŚWIADCZENIE

Oświadczam się, że opracowanie projektowe:

PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY MOSTOWEJ
„PRZEBUDOWA KŁADKI DLA PIESZYCH NAD TORAMI KOLEJOWYMI PRZY
PRZYSTANKU SKM GDAŃSK STOCZNIA ORAZ UL. JANA Z KOLNA W
GDAŃSKU”

jest zgodne z obowiązującymi przepisami, normami i zasadami wiedzy technicznej oraz że jest kompletne i zostało wykonane w zakresie niezbędnym do realizacji celu, któremu ma służyć, zgodnie z umową nr **126/2021-BZP-UIG.512.26.2021/AF/3 z dnia 23.04.2021 r.**

Zgodnie z art. 36a ust. 6 ustawy „Prawo Budowlane” (Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., tekst jednolity: Dz. U. z 2021 r., poz. 2351 z późniejszymi zmianami) dopuszcza się nieistotne odstępstwa od przedmiotowego projektu budowlanego.

Autorzy opracowania	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
<i>Główny projektant:</i>	mgr inż. Edmund BUDKA	305/98/UW spec. konstr.-budowl.	
<i>Projektant branża mostowa:</i>	dr inż. Arkadiusz DRÓŹDŹ	82/02/Op spec. konstr.-budowl.	
<i>Sprawdzający branża mostowa:</i>	dr inż. Józef RABIEGA	211/84/WBPP spec. mostowa	

Wrocław, wrzesień 2023 r.

SPIS TREŚCI

1	UWAGI FORMALNE.....	7
1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA	7
1.2	PODSTAWY TECHNICZNE	7
1.3	PRZEDMIOT CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	9
2	STAN ISTNIEJĄCY	10
2.1	ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU	10
2.2	OPIS KONSTRUKCJI ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU.....	11
3	STAN PROJEKTOWANY	17
3.1	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE I ZAKRES PRAC	17
3.2	PRZEZNACZENIE I FUNKCJA OBIEKTU	22
3.3	PODSTAWOWE PARAMETRY PROJEKTOWANEGO OBIEKTU	22
3.4	PRACE PRZYGOTOWAWCZE I ZABEZPIEZAJĄCE	22
3.5	WYKARCZOWANIE DRZEW I KRZEWÓW W OKOLICY OBIEKTU	23
3.6	USUNIĘCIE HUMUSU I WYKOPY.....	23
3.7	PRACE ROZBIÓRKOWE	23
3.8	UKŁAD KONSTRUKCYJNY PROJEKTOWANEGO OBIEKTU – NAD TORAMI PKP I UL. KOLEJOWĄ	25
3.8.1	POSADOWIENIE OBIEKTU.....	25
3.8.2	PODPORY.....	27
3.8.3	ŁOŻYSKA	27
3.8.4	USTRÓJ NOŚNY	27
3.8.5	POMOST DREWNIANY.....	28
3.8.6	HYDROIZOLACJA PŁYTY POMOSTOWEJ.....	28
3.8.7	ODWODNIENIE	29
3.8.8	WSPORNIKI POD LATARNIE	29
3.8.9	BALUSTRADY	29
3.8.10	OSŁONY PRZECIWPORAŻENIOWE	29
3.8.11	URZĄDZENIA OBCE W KONSTRUKCJI KŁADKI.....	29
3.8.12	SCHODY NA PERON	30
3.8.13	SCHODY OD STRONY UL. KOLEJOWEJ	30
3.8.14	WINDA.....	30
3.8.15	ZABEZPIECZENIE ANTYKARBONATYZACYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH	31
3.8.16	HYDROIZOLACJA ELEMENTÓW BETONOWYCH	31
3.8.17	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW STALOWYCH	31
3.9	UKŁAD KONSTRUKCYJNY PROJEKTOWANEGO OBIEKTU – NAD UL. JANA Z KOLNA.....	34
3.9.1	USTRÓJ NOŚNY	34
3.9.2	NAWIERZCHNIA NA OBIEKCIE	35
3.9.3	ODWODNIENIE	35
3.9.4	OSŁONY PRZECIWPORAŻENIOWE	35
3.9.5	WSPORNIKI POD LATARNIE	35
3.9.6	SCHODY OD STRONY UL. JANA Z KOLNA.....	35
3.9.7	WINDA.....	35
3.9.8	ZABEZPIECZENIE ANTYKARBONATYZACYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH	36
3.9.9	HYDROIZOLACJA ELEMENTÓW BETONOWYCH	36
3.9.10	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW STALOWYCH	37
3.10	KOLORYSTYKA OBIEKTU.....	39
3.11	PRÓBNE OBCIĄŻENIA.....	40
3.12	POZOSTAŁE BRANŻE	40
3.13	UWAGI KOŃCOWE	40
4	RAPORT OBLICZENIOWY	42
4.1	INFORMACJE OGÓLNE.....	42
4.2	WIZUALIZACJA UKŁADU	42
4.3	MATERIAŁ.....	43
4.4	OBCIĄŻENIA	43
4.5	ANALIZA GLOBALNA	47

4.6	WYMIAROWANIE KONSTRUKCJI	57
5	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	73
5.1	ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW	73
5.2	WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANÝCH	74
5.3	ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU MOGĄCE STANOWIĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI	74
5.4	PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWANYCH, OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE ICH WYSTĄPIENIA	74
5.5	SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZEDPRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH	75
5.6	ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE, ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANÝCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCYCH BEZPIECZNĄ I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĘ, UMOŻLIWIAJĄCĄ SZYBKĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII I INNYCH ZAGROŻEŃ	75
6	ZAŁĄCZNIKI	78
7	CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	84

WYKAZ RYSUNKÓW

Nr rys.	Tytuł rysunku
Z-01	Projekt zagospodarowania terenu
Z-02	Plansza zbiorcza 1:500
Z-03	Plansza zbiorcza 1:200
M-01	Rysunek ogólny stanu istniejącego
M-02.1	Rysunek ogólny stanu projektowanego - widok z boku
M-02.2	Rysunek ogólny stanu projektowanego - widok z góry
M-02.3	Rysunek ogólny stanu projektowanego - przekroje
M-02.4	Rysunek ogólny stanu projektowanego - detale
M-03	Schemat łożyskowania
M-04.1	Przęsło nad ul. Jana z Kolna - gabaryty
M-04.2	Przęsło nad ul. Jana z Kolna - zbrojenie
M-05.1	Rysunek konstrukcyjny – przęsło nad torami
M-05.2	Rysunek konstrukcyjny – przęsło nad torami (elementy)
M-06	Rysunek konstrukcyjny - podpora 3'
M-07	Rysunek konstrukcyjny - podpora 4',6',7'
M-08	Rysunek konstrukcyjny - podpora 5'
M-09	Zbrojenie fundamentów kładki - podpora 3',4',6',7'
M-10	Zbrojenie fundamentów kładki - podpora 5'
M-11	Konstrukcja schodów - od strony ul. Kolejowej
M-12	Konstrukcja balustrady na schodach - od strony ul. Kolejowej
M-13	Zbrojenie fundamentów schodów - od strony ul. Kolejowej
M-14	Konstrukcja schodów na peron SKM
M-15	Konstrukcja balustrady na schodach na peron SKM
M-16	Zbrojenie fundamentów schodów - peron SKM
M-17	Pale CFA
M-18	Konstrukcja balustrady na kładce
M-19	Zamocowanie latarni
M-20	Odwodnienie
M-21	Konstrukcja osłony windy ul Kolejowa
M-22	Konstrukcja osłony windy ul. Jana z Kolna
M-23	Zbrojenie podszybia windowego ul. Kolejowa (ul. Jana z Kolna)

WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW

1.	Uprawnienie projektantów i sprawdzających
2.	Zaświadczenia o przynależności do PIIB projektantów i sprawdzających

1 UWAGI FORMALNE

1.1 Podstawa opracowania

Niniejszą dokumentację sporządzono na zlecenie Dyrekcji Rozbudowy Miasta Gdańska działającej w imieniu i na rzecz Gminy Miasta Gdańska z siedzibą przy ul. Żaglowej 11, 80-560 w Gdańsku na podstawie umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym w dniu 23.04.2021 r. o nr 126/2021-BZP-UIG.512.26.2021/AF/3.

Podstawę opracowania dokumentacji projektowej stanowią aktualne normy, rozporządzenia i literatura branży inżynierskiej, których pozycje zestawiono poniżej.

1.2 Podstawy techniczne

[A] Materiały zdjęciowe wykonane w lipcu 2021 r.,

[B] Inwentaryzacje wykonane w lipcu 2021 r.,

[C] Literatura i normy z zakresu budownictwa mostowego:

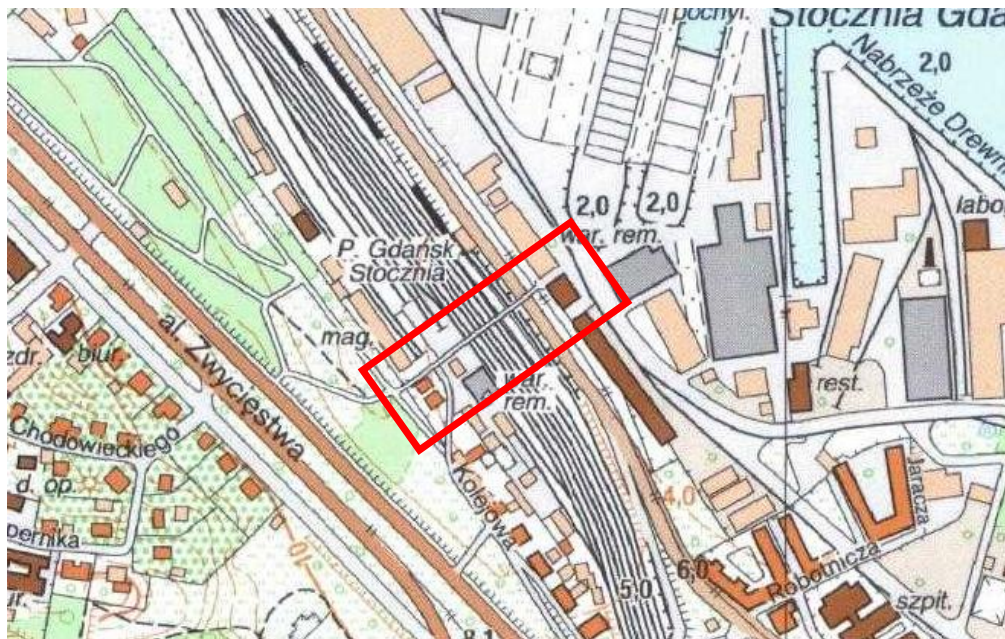
- [1] PN-EN 1991-2 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 2: Obciążenia ruchome mostów.
- [2] PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- [3] PN-EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
- [4] PN-74/B-06262. Nieniszczące badania betonu na ściskanie. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta.
- [5] PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
- [6] PN-91/S-10042 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [7] PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [8] PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [9] Rozporządzenie MTiGM z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

- [10] Rozporządzenie MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
- [11] Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dziennik Ustaw Nr 89 z 1994r., jednolity tekst Dziennik Ustaw Nr 207 z 2003 r. i 2004 r.).
- [12] Rozporządzenie Nr 987 Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10.09.1998r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie. Dziennik Ustaw RP nr 151 z dnia 15.12.1998r.
- [13] Biliszczyk J., Bień J., Maliszewicz P., Machelski Cz., Misiewicz M., Onysyk J., Rabięga J.: Podręcznik Inspektora mostowego. Wrocław: Zakład Mostów, Instytut Inżynierii Lądowej Politechniki Wrocławskiej, 1995.
- [14] Furtak K., Śliwiński J., Materiały budowlane w budownictwie. WKŁ 2004.
- [15] Madaj A., Wołowicki W., Budowa i utrzymanie mostów. WKŁ 1995.
- [16] Jarominiak A., Przeglądy obiektów mostowych. BM, WKŁ 1991.
- [17] GDDKiA. Instrukcje przeprowadzania przeglądów drogowych obiektów inżynierskich. Warszawa 2005.
- [18] Katalog detali mostowych, GDDKiA, Wydział Mostów. Warszawa, 2002.
- [19] Ryżyński A., Badania konstrukcji mostowych. WKŁ 1983.
- [20] Głomb J., Wyposażenie mostów. WKŁ 1976.
- [21] Instrukcja stosowania młotków Schmidta do nieniszczącej kontroli jakości betonu w konstrukcji. ITB, Warszawa 1969
- [22] PN-EN 12504-2:2002 Badania betonu w konstrukcjach – Część 2: Badania nieniszczące – Oznaczenie liczby odbicia
- [23] Przedmiot, cel i zakres opracowania

1.3 Przedmiot cel i zakres opracowania

Przedmiotem inwestycji jest istniejąca kładka dla pieszych zlokalizowana nad przystankiem PKP SKM Gdańsk Stocznia oraz nad ul. Jana z Kolna w Gdańsku. Obiekt znajduje się w centralnej części Gdańska.

Usytuowanie obiektu na mapie terenu pokazano na rysunku 1.1.



Fot. 1.1. Usytuowanie obiektu na mapie terenu

(źródło: mapy.geoportal.gov.pl)

Celem niniejszego zadania jest wykonanie projektu wykonawczego dla przebudowy istniejącej kładki dla pieszych wiążącej się z usunięciem starej części konstrukcji nad torami kolejowymi, montażem nowej konstrukcji o zmienionym przekroju poprzecznym, przebudowie płyty pomostowej kładki nad ul. Jana z Kolna, likwidacji części podpór na międzytorzach i przebudowie pozostałych podpór wraz z fundamentowaniem oraz przebudowy towarzyszącej infrastruktury technicznej.

Zakres opracowania obejmuje:

- część opisową stanu istniejącego oraz projektowanego br. mostowej,
- część rysunkową stanu istniejącego oraz projektowanego br. mostowej.

2 STAN ISTNIEJĄCY

2.1 Istniejące zagospodarowanie terenu

Istniejąca kładka dla pieszych zlokalizowana jest nad przystankiem PKP SKM Gdańsk Stocznia w centralnej części Gdańska. Kładka położona jest nad terenem kolejowym (tory szlakowe PKP i SKM oraz bocznice) oraz jezdniami ulic: Kolejowej i Jana z Kolna wraz z torami tramwajowymi.

Cała przedmiotowa kładka dla pieszych usytuowana jest na działkach ewidencyjnych nr 110/3, 111, 174 w obrębie ewidencyjnym 068 oraz na działkach nr 277/4, 277/15, 277/17, 277/18, 277/19, 278/4 w obrębie 056.

Na podstawie wypisów z ewidencji gruntów uzyskanych z Urzędu Miejskiego w Gdańsku struktura własnościowa działek przedstawia się następująco:

Lp.	Nr ark. mapy	Nr działki	Identyfikator działki	Nazwisko i imię /nazwa/ osoby władającej /adres/	Prawo do dysponowania
1.	6	277/17	226101_1.0056.277/17	PKP S.A. Al. Jerozolimskie 142A 02-305 Warszawa	Nr KW GD1G/00124351/3
2.	6	277/18	226101_1.0056.277/18	PKP S.A. Al. Jerozolimskie 142A 02-305 Warszawa	Nr KW GD1G/00124351/3
3.	6	277/19	226101_1.0056.277/19	PKP S.A. Al. Jerozolimskie 142A 02-305 Warszawa	Nr KW GD1G/00124351/3
4.	6	277/15	226101_1.0056.277/15	Skarb Państwa	b.d.
5.	6	277/4	226101_1.0056.277/4	PKP ENERGETYKA S.A. ul. Hoża 63/67 00-681 Warszawa	Nr KW GD1G/00149876/0
6.	6	278/4	226101_1.0056.278/4	b.d.	b.d.
7.	6	110/3	226101_1.0068.110/3	Skarb Państwa	Nr KW GD1G/00018877/0
8.	6	111	226101_1.0068.111	Skarb Państwa Prezydent Miasta Gdańska	Nr KW GD1G/00261487/7
9.	6	174	226101_1.0068.174	CAVATINA SPV1 Siedziba: ul. Wielicka 28B, 30-552 Kraków Koresp.: ul. Partyzantów 51, 43-300 Bielsko-Biała	Nr KW GD1G/00272242/8

Kładka dla pieszych położona jest nad terenem kolejowym (tory szlakowe PKP i SKM oraz bocznice) oraz jezdniami ulic: Kolejowej i Jana z Kolna wraz z torowiskiem tramwajowym.

Z uwagi na wyniesienie pomostu kładki wysoko ponad teren, bezpośrednio do konstrukcji przęseł przylegają schody, które umożliwiają komunikację pieszych między Al. Zwycięstwa, przystankiem SKM Gdańsk-Stocznia oraz ul. Jana z Kolna.

Obiekt składa się z 2 niezależnych konstrukcji - pierwotnej, wykonanej w latach 1944-45 nad torami kolejowymi i ul. Kolejową oraz późniejszej, wybudowanej w latach 1963-64 nad ul. Jana z Kolna. Ta ostatnia była przebudowana w latach 1984-86. W roku 2005, z uwagi na bardzo zły stan techniczny konstrukcji nad torami kolejowymi, wykonano doraźne wzmocnienie obiektu poprzez nadbudowę istniejącej skorodowanej konstrukcji nowym ustrojem nośnym, opartym na dotychczasowych podporach. W roku 2017 wykonano remont schodów od strony ul. Jana z Kolna z jednoczesną odnową zabezpieczenia antykorozyjnego stalowej konstrukcji przęsła i podpór odcinka kładki nad ul. Jana z Kolna.

W obrębie planowanej inwestycji występują następujące sieci uzbrojenia terenu:

- Sieci teletechniczne
- Sieci kanalizacji deszczowej
- Sieci kanalizacji sanitarnej
- Sieci wodociągowe
- Sieci gazowe
- Sieci ciepłownicze
- Sieci elektroenergetyczne – oświetlenie i zasilanie budynków
- Sieci trakcyjne – nad torami PKP PLK S.A.
- Sieci trakcyjne – nad torami PKP SKM

Nie można wykluczyć występowania innych niezinventaryzowanych sieci, które nie zostały wykazane na mapie do celów projektowych.

2.2 Opis konstrukcji istniejącego obiektu

ODCINEK KŁADKI NAD TORAMI KOLEJOWYMI I UL. KOLEJOWĄ

- **Konstrukcja przęseł**

Konstrukcja kładki wykonana jest jako 8-przęsłowy ustrój ciągły o zróżnicowanych rozpiętościach. Pod przęsłem skrajnym od strony ul. Jana z Kolna położony jest nieczynny

peron przystanku PKP S.A.. Pod środkowymi przęsłami usytuowane są: czynny peron PKP SKM Gdańsk Stocznia, tory SKM, tory dalekobieżne i tory bocznicowe. Pod skrajnymi przęsłami od strony Al. Zwycięstwa znajduje się plac składowy z rampą wyładunkową oraz jezdnia ul. Kolejowej. Nieodłącznym elementem kładki są przylegające schody na peronie PKP SKM Gdańsk Stocznia i od strony Al. Zwycięstwa. W przekroju poprzecznym ustroju nośnego kładki, wykonanego w ramach remontu 2004 r., znajdują się 2 dźwigary w postaci kształtowników walcowanych I400, usytuowanych w rozstawie osiowym 3,00 m i stężonych poprzecznie. Pomost kładki wykonany jest jako konstrukcja drewniana w postaci podłużnych legarów-krawędziaków 15x14 cm oraz poprzecznych desek grub. 5,5 cm. Stara uszkodzona korozyjnie konstrukcja wykonana jest jako stalowy ruszt spawany z profili okrętowych o wysokości przekroju 400 mm, w ilości 4(6) dźwigarów podłużnych w rozstawie ok. 1,0 m. W rzucie z góry przęsła kładki usytuowane są na prostej. Parametry techniczne konstrukcji przęseł kładki przedstawiają się następująco:

- rozpiętości przęseł i wysięg wsporników	2,00+13,50+11,50+12,60+8,70+13,00+ 12,00+16,00+8,00+0,60 m
- długość przęseł	97,90 m
- szerokość użytkowa pomostu	~ 2,850 m
- szerokość gabarytowa	~ 3,155 m

- **Schody**

Do kładki przylegają dwa odrębne biegi schodowe usytuowane na peronie przystanku PKP SKM Gdańsk Stocznia i od strony ul. Kolejowej.

Schody prowadzące na peron PKP SKM Gdańsk Stocznia wykonane są w konstrukcji stalowej z blachy ryflowanej z warstwą nawierzchniową: epoksydowo- poliuretanową, antypoślizgową. Schody wyposażone są w obustronne balustrady wykonane ze stalowych płaskowników o wysokościach 1,30 m. Schody na peron SKM mają szerokość 4,2 m.

Schody od strony ul. Kolejowej mają konstrukcję spawaną z kształtowników stalowych i ze stopniami z drewnianych desek. Wzdłuż zewnętrznych krawędzi schodów zamontowane są stalowe balustrady. Szerokość schodów wynosi 3,0 m.

Oprócz wyżej wymienionych konstrukcji na nieczynnym peronie PKP S.A. usytuowane są nieużytkowane schody, które są częściowo zniszczone. Z tego powodu zakwalifikowane zostały do rozbiórki.

- **Podpory**

Istniejące podpory są konstrukcjami z okresu budowy kładki tj. z połowy lat 40-tych ubiegłego wieku. Środkowa podpora, usytuowana na międzytorzu, wykonana jest jako stała w postaci sztywnej ramy 2-słupowej, spawanej z blach i zamocowanej w fundamencie za pomocą śrub kotwiących. Pozostałe 8 podpór mają charakter wahaczy, z przegubami pod przęsłem i na połączeniu z fundamentem. W przekroju poprzecznym wszystkie podpory kładki wykonane są w postaci ramy spawanej z profili walcowanych. Posadowienie wszystkich podpór kładki wykonane jest jako bezpośrednie.

- **Wyposażenie**

Balustrada

Balustrada na kładce i schodach wykonana jest jako spawana z profili stalowych, mocowana bezpośrednio do pasa górnego dźwigara. Wysokość balustrady, licząc od pomostu kładki, wynosi 1,31 m.

Oslony przeciwporażeniowe

Nad torami kolejowymi z trakcją elektryczną, do balustrady kładki zamocowane są osłony przeciwporażeniowe, wykonane z stalowej siatki obramowanej spawanymi kątownikami stalowymi.

- **Urządzenia obce – sieć trakcyjna**

Do starej, skorodowanej konstrukcji przęseł kładki nad torami kolejowymi zamocowane są m.in. elementy trakcji elektrycznej w postaci odbojów, zapobiegających unoszeniu się linki nośnej podczas przejazdu pociągów. Rozwiązanie to zostało zastosowane z uwagi na zbyt małą skrajnię pionową pod konstrukcją przęseł starej konstrukcji.

ODCINEK KŁADKI NAD UL. JANA Z KOLNA

Konstrukcję kładki dla pieszych nad ul. Jana z Kolna stanowi 1-przęsłowa sztywna rama, o przekroju blachownicy spawanej. W przekroju poprzecznym występują dwa dźwigary dwuteowe, usytuowane w rozstawie osiowym 6,20 m i stężone nad podporami. Wysokość dźwigarów wynosi 1,30 m. Podpory kładki są przedłużeniem konstrukcji przęsłowej, jeśli chodzi o typ konstrukcji i przekrój poprzeczny. Pomost kładki wykonany jest z płyty żelbetowej o zróżnicowanej grubości ukształtowanej w spadku daskowym wynoszącym 2% i rozpiętości w przybliżeniu równej rozstawowi osiowemu dźwigarów. Nawierzchnię kładki stanowi warstwa asfaltu lanego grub. ok. 5 cm, ułożona na izolacji z papy. Balustrady posiadają konstrukcję z kształtowników stalowych i są spawane

bezpośrednio do pasa górnego dźwigarów blachownicowych. Wysokość balustrad wynosi 1,30 m. Odwodnienie pomostu odbywa się poprzez spadki poprzeczne i podłużne poza obiekt. Elementem konstrukcji kładki są schody o konstrukcji stalowej i stopniach wykonanych z drewnianych desek. W ostatnim czasie wykonano remont konstrukcji kładki w zakresie zabezpieczenia antykorozyjnego przęsła i podpór oraz przebudowę schodów. W rzucie z góry przęsło kładki usytuowane jest na prostej. Parametry techniczne konstrukcji kładki:

- rozpiętość przęsła	30,50 m
- długość łącznie ze schodami	~ 43,20 m
- szerokość pomostu	~ 6,20 m
- szerokość gabarytowa	6,55 m



Fot. 2.2 Widok ogólny na konstrukcję kładki



Fot. 1.3 Widok ogólny na konstrukcję kładki



Fot. 2.4 Widok ogólny na konstrukcję kładki



Fot. 2.5 Widok ogólny od spodu na konstrukcję kładki

3 STAN PROJEKTOWANY

3.1 Założenia projektowe i zakres prac

Planowana inwestycja polegać będzie na przebudowie konstrukcji kładki dla pieszych nad torami kolejowymi oraz remoncie części znajdującej się nad ul. Jana z Kolna. W ramach projektu zakłada się rozbiórkę „starej” części konstrukcji nad torami kolejowymi wraz z schodami na peron PKP SKM Gdańsk Stocznia, zniszczonymi schodami prowadzącymi na nieczynny peron oraz schodami od strony ul. Kolejowej. W miejscu starej konstrukcji powstanie nowa kładka o konstrukcji stalowej oraz nowe biegi schodowe. Na odcinku kładki zlokalizowanym nad ul. Jana z Kolna przewidziana została rozbiórka istniejącej płyty żelbetowej oraz wykonanie nowej – ze względu na zły stan techniczny istniejących płyt kanałowych. Ze względu na budowę dźwigów osobowych przy wyjściach z wind projektuje się podesty. Projekt zakłada także prace związane z innymi branżami, natomiast opisane zostały one w odrębnych opracowaniach.

Nie zmieni się sposób użytkowania obiektu mostowego, jego funkcją będzie przeprowadzenie ruchu pieszych nad przeszkodą terenową. Ze względu na budowę nowych dźwigów osobowych obiekt zostanie przystosowany do przeprowadzenia ruchu osób niepełnosprawnych oraz rowerów.

Realizacja zamierzenia wymaga realizacji prac obejmujących poniższe etapy:

➤ **Prace przygotowawcze:**

- przygotowanie zaplecza budowy,
- zabezpieczenie sieci obcych,
- obsługa geodezyjna,
- opracowanie projektu czasowej organizacji ruchu,
- opracowanie projektu ruchowo – technologicznego,
- opracowanie projektu technologicznego organizacji placu budowy i innych projektów niezbędnych do realizacji zadania,
- opracowanie projektu montażu oraz dobór urządzeń dźwigowych wraz z szybami systemowymi do obsługi obiektu,
- opracowanie regulaminu tymczasowego ruchu pociągów,
- opracowanie regulaminu wyłączeń sieci trakcyjnej.

➤ **Prace rozbiórkowe:**

- rozbiórka nawierzchni kładki (deski pomostowe, drewniane krawędziaki),

- rozbiórka elementów wyposażenia (balustrady, osłony przeciwporażeniowe),
 - rozbiórka konstrukcji schodów od strony ul. Jana z Kolna (rozbiórka częściowa najwyższego biegu w celu wbudowania windy), na peron PKP SKM Gdańsk Stocznia, zniszczonych schodów prowadzących na nieczynny peron oraz schodów od strony ul. Kolejowej,
 - rozbiórka konstrukcji nośnej przęseł kładki nad torami kolejowymi,
 - rozbiórka stalowych podpór wraz z fundamentami,
 - rozbiórka nawierzchni bitumicznej nad ul. Jana z Kolna,
 - rozbiórka płyty pomostowej nad ul. Jana z Kolna (płyty kanałowe),
 - rozbiórka fragmentu nawierzchni peronu (pod podporę kładki i schodów).
- **Prace budowlane (część obiektu zlokalizowana nad ul. Jana z Kolna):**
- **Kładka:**
 - wykonanie nowej płyty pomostowej z betonu zbrojonego,
 - wykonanie nawierzchnioizolacji na płycie pomostowej na bazie żywic z uszorstnieniem naturalnym,
 - wykonanie nowych drewnianych stopni biegów schodowych,
 - osadzenie wpustów mostowych 500x300,
 - montaż systemu odprowadzenia wód deszczowych do projektowanej KD (punkt styku na przyłączy rury spustowej R1),
 - montaż wsporników stalowych do osadzenia latarni,
 - oczyszczenie powierzchni ist. konstrukcji stalowej i balustrad do stopnia czystości Sa 2,5,
 - wykonanie nowej powłoki cynkowej gr. 150 mm,
 - wykonanie nowego systemu malarskiego TSM 5.02 gr. 240 mm (3 warstwy),
 - montaż osłon przeciwporażeniowych nad trakcją tramwajową.
 - **Winda:**
 - wykonanie wykopu pod fundament szybu windowego,
 - wywiezienie gruntu na składowisko wraz z kosztami utylizacji,
 - wykonanie warstwy piasku stabilizowanego cementem pod fundamentem gr. 20 cm,
 - zagęszczenie stabilizowanego podłoża pod fundamentem do $I_s = 1,00$,
 - wykonanie warstwy wyrównawczej z betonu podkładowego C12/15 gr. 10 cm,
 - wykonanie płyty fundamentowej i ścian podszybia z betonu zbrojonego,
 - wykonanie hydroizolacji elementów betonowych od strony gruntu - min. 2 warstwy,

- wykonanie industrialnej osłony konstrukcji stalowej szybu windy,
 - montaż urządzenia windowego wraz z montażem szybu systemowego w osłonowej konstrukcji stalowej ,
 - oczyszczenie powierzchni industrialnej osłony konstrukcji stalowej szybu windy do stopnia czystości Sa 2,5,
 - wykonanie nowej powłoki cynkowej gr. 150 mm,
 - wykonanie nowego systemu malarskiego TSM 5.02 gr. 240 mm (3 warstwy),
 - montaż szklanego daszka nad wejściem do windy.
- **Instalacje:**
- montaż uszynienia obiektu - trakcja tramwajowa.
- **Prace budowlane (część obiektu zlokalizowana nad torami PKP i ul. Kolejową):**
- **Podpory:**
- przygotowanie podłoża pod budowę podpór - dogęszczenie gruntu do $I_s=1.00$,
 - wykonanie pali CFA (24 szt. x 9,50 mb x $\Phi 600$),
 - beton podkładowy pod oczepy pali gr. 15 cm,
 - montaż zbrojenia fundamentów podpór,
 - betonowanie fundamentów podpór,
 - montaż konstrukcji stalowej podpór,
 - zabezpieczenie antykarbonatyzacyjne nowych powierzchni betonowych,
 - wykonanie hydroizolacji elementów betonowych od strony gruntu - min. 2 warstwy,
 - oczyszczenie powierzchni konstrukcji stalowej podpór do stopnia czystości Sa 2,5,
 - wykonanie nowej powłoki cynkowej gr. 150 mm,
 - wykonanie nowego systemu malarskiego TSM 5.02 gr. 240 mm B55.
- **Przęsła:**
- montaż nowych łożysk,
 - montaż konstrukcji stalowej przęseł,
 - montaż wsporników pod latarnie,
 - montaż balustrad na przęsłach,
 - oczyszczenie powierzchni konstrukcji stalowej balustrad i przęseł do stopnia czystości Sa 2,5,
 - wykonanie nowej powłoki cynkowej gr. 150 mm,
 - wykonanie nowego systemu malarskiego TSM 5.02 gr. 240 mm B55,

- wykonanie hydroizolacji stalowej płyty pomostowej,
- wykonanie drewnianego pomostu,
- osadzenie wpustów mostowych 500x300,
- montaż systemu odprowadzenia wód deszczowych do projektowanej KD (punkt styku na przyłączy rury spustowej R2).

- **Schody od strony ul. Kolejowej:**

- wykonanie wykopu pod fundamenty podpór schodów,
- wywiezienie gruntu na składowisko wraz z kosztami utylizacji,
- wymiana gruntu pod fundamentami schodów gr. 50 cm,
- zagęszczenie podłoża pod fundamentem do $I_s = 1,00$,
- wykonanie warstwy wyrównawczej z betonu podkładowego C12/15 gr. 10 cm,
- montaż zbrojenia fundamentów podpór schodów,
- betonowanie fundamentów podpór schodów,
- montaż konstrukcji stalowej podpór schodów,
- montaż konstrukcji stalowej schodów i balustrad,
- montaż wsporników pod latarnie,
- zabezpieczenie antykarbonatyzacyjne nowych powierzchni betonowych,
- wykonanie hydroizolacji elementów betonowych od strony gruntu - min. 2 warstwy,
- oczyszczenie powierzchni konstrukcji stalowej schodów i balustrad do stopnia czystości Sa 2,5,
- wykonanie nowej powłoki cynkowej gr. 150 mm,
- wykonanie nowego systemu malarskiego TSM 5.02 gr. 240 mm B55,
- wykonanie stopni drewnianych.

- **Schody na peron:**

- wykonanie wykopu pod fundamenty podpór schodów,
- rozbiórka nawierzchni peronu w miejscu fundamentów,
- wywiezienie gruntu i gruzu na składowisko wraz z kosztami utylizacji,
- wymiana gruntu pod fundamentami schodów gr. 50 cm,
- zagęszczenie stabilizowanego podłoża pod fundamentem do $I_s = 1,00$,
- wykonanie warstwy wyrównawczej z betonu podkładowego C12/15 gr. 10 cm,
- montaż zbrojenia fundamentów podpór schodów,
- betonowanie fundamentów podpór schodów,

- montaż konstrukcji stalowej podpór schodów,
 - montaż konstrukcji stalowej schodów i balustrad,
 - zabezpieczenie antykarbonatyzacyjne nowych powierzchni betonowych,
 - wykonanie hydroizolacji elementów betonowych od strony gruntu - min. 2 warstwy,
 - oczyszczenie powierzchni konstrukcji stalowej podpór do stopnia czystości Sa 2,5,
 - wykonanie nowej powłoki cynkowej gr. 150 mm,
 - wykonanie nowego systemu malarskiego TSM 5.02 gr. 240 mm B55.
- **Winda:**
- wykonanie wykopu pod fundament szybu windowego,
 - wywiezienie gruntu na składowisko wraz z kosztami utylizacji,
 - wykonanie warstwy piasku stabilizowanego cementem pod fundamentem gr 20 cm,
 - zagęszczenie stabilizowanego podłoża pod fundamentem do $I_s = 1,00$,
 - wykonanie warstwy wyrównawczej z betonu podkładowego C12/15 gr. 10 cm,
 - wykonanie płyty fundamentowej i ścian podszybia z betonu zbrojonego,
 - wykonanie hydroizolacji izolacji elementów betonowych od strony gruntu - min. 2 warstwy,
 - wykonanie industrialnej osłony konstrukcji stalowej szybu windy,
 - montaż urządzenia windowego wraz z montażem szybu systemowego w osłonowej konstrukcji stalowej,
 - oczyszczenie powierzchni industrialnej osłony konstrukcji stalowej szybu windy do stopnia czystości Sa 2,5,
 - wykonanie nowej powłoki cynkowej gr. 150 mm,
 - wykonanie nowego systemu malarskiego TSM 5.02 gr. 240 mm (3 warstwy),
 - montaż szklanego daszka nad wejściem do windy.
- **Instalacje:**
- montaż uszynienia obiektu - trakcja kolejowa,
 - montaż kanałów kablowych - 4 szt.
- **Prace dodatkowe:**
- obciążenie próbne,
 - uporządkowanie terenu w obrębie obiektu,
 - likwidacja placu budowy.

3.2 Przeznaczenie i funkcja obiektu

Przedmiotowy obiekt ma na celu przeprowadzenie ruchu pieszych i połączenia ulicy Jana z Kolna oraz ul. Kolejowej z przystankiem kolejowym PKP SKM Gdańsk Stocznia. Kładka stanowi przejście tranzytowe pomiędzy jedną a drugą częścią miasta Gdańska.

3.3 Podstawowe parametry projektowanego obiektu

Podstawowe parametry projektowanego obiektu:

– długość całkowita obiektu bez biegów schodowych	125,58 m
– długość biegów schodowych	16,72 m + 16,91 m = 33,63 m
– długość pomostu części kładki poddana przebudowie	99,52 m
– długość pomostu części kładki nie poddana przebudowie	26,30 m
– szerokość użytkowa ciągu komunikacyjnego nowego ustroju nośnego	3,00 m
– szerokość użytkowa ciągu komunikacyjnego nowego ustroju nośnego (nad Jana z Kolna)	6,20 m
– wysokość min. od główki szyny kolejowej do spodu konstrukcji:	– 6,50 m
– wysokość min. od jezdni drogi do spodu konstrukcji:	– 6,49 m
– wysokość min. od główki szyny tramwajowej do spodu konstrukcji:	– 6,55 m
– wysokość konstrukcyjna części nowoprojektowanej:	– 0,85 m
– wysokość konstrukcyjna części istniejącej:	– 1,46 m
– szerokość użytkowa pomostu części nowoprojektowanej:	– 3,00 m
– szerokość użytkowa pomostu części istniejącej:	– 6,20 m
– klasa obciążenia obiektu	– I

3.4 Prace przygotowawcze i zabezpieczające

Przed przystąpieniem do prac należy przygotować plac budowy. Wszelkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z uzgodnionym i przyjętym do realizacji harmonogramem robót oraz z utrzymaniem istniejących obiektów i elementów infrastruktury na terenie budowy.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika tablic informacyjnych, których treść będzie przez niego zatwierdzona. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania prac budowlanych aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu należy ogrodzić lub wyraźnie oznakować teren budowy, także wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót należy odpowiednio oznakować.

Na czas robót budowlanych należy zabezpieczyć istniejące urządzenia obce znajdujące się w rejonie prowadzonej prac.

3.5 Wykarczowanie drzew i krzewów w okolicy obiektu

W ramach przedmiotowej inwestycji nie zachodzi potrzeba wycinki drzew oraz krzewów. Inwestycja znajduje się w terenie miejskim zurbanizowanym, w bezpośrednim otoczeniu obiektu nie zinwentaryzowano drzew i krzewów. Ewentualna roślinność w bezpośrednim otoczeniu kładki zostanie odpowiednio zabezpieczona.

3.6 Usunięcie humusu i wykopy

Przed wykonaniem robót ziemnych należy usunąć warstwę humusu o grubości 10,0 cm w zakresie niezbędnym do wykonania wykopów.

3.7 Prace rozbiórkowe

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy:

- a) ogrodzić teren rozbiórki uniemożliwiając dostęp na budowę osobom postronnym,
- b) zainstalować tablice ostrzegawcze i informacyjne,
- c) wyznaczyć miejsce składowania materiałów rozbiórkowych. Nie należy gromadzić większych ilości materiałów w bezpośrednim sąsiedztwie rozbiórki. Należy sukcesywnie wywozić odzyskany materiał poza teren rozbiórki w

miejsce wskazane przez Inwestora,

- d) wykonać stałe punkty wysokościowe poza obrębem prac rozbiórkowych,
- e) wykonać zabezpieczenia przed przypadkowym uszkodzeniem istniejącej infrastruktury technicznej oraz urządzeń znajdujących się w obszarze planowanej przebudowy.

Przed przystąpieniem do zasadniczych prac rozbiórkowych, należy sprawdzić, czy nie występują niezainwentaryzowane na mapie zasadniczej sieci obce. W przypadku ich wystąpienia należy w uzgodnieniu z właścicielem sieci wykonać ich odłączenie.

Kolejność oraz technologia robót rozbiórkowych zostanie przedstawiona przez wykonawcę robót rozbiórkowych w zależności od posiadanego sprzętu oraz etapowania robót.

Proponowana kolejność wykonania robót rozbiórkowych:

- Zabezpieczenie istniejących sieci uzbrojenia terenu poprzez oznaczenie ich w terenie.
- Rozebranie elementów wyposażenia obiektu oraz konstrukcji nawierzchni kładki.
- Zdemontowanie i wywiezienie elementów konstrukcji nośnej obiektu: konstrukcji stalowej kładki, podpór, biegów schodowych, fundamentów.
- Uporządkowanie terenu, wywiezienie z terenu budowy materiałów z rozbiórki w celu ich utylizacji lub składowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Stosowanie innych metod rozbiórkowych jest dopuszczalne, o ile nie narusza to obowiązujących przepisów prawa, praw i bezpieczeństwa osób trzecich. Stosowane metody nie mogą negatywnie oddziaływać na środowisko.

Rozbiórkę elementów żelbetowych można wykonywać tradycyjnie stosując młoty pneumatyczne lub dowolną metodę, zaakceptowaną przez Inżyniera. Odkopanie elementów konstrukcyjnych obiektu należy wykonywać np. przy użyciu koparko-ładowarki.

Dopuszcza się prowadzenie rozbiórki obiektu sposobem ręcznym z zachowaniem najwyższych standardów bezpieczeństwa oraz przez osoby z kwalifikacjami do tego typu robót, potwierdzonymi odpowiednimi dokumentami i świadectwami.

Wszystkie prace należy przeprowadzić z zachowaniem wymaganych przepisów BHP. W zależności od przyjętej technologii wykonania, poszczególne elementy konstrukcji muszą być wyburzane w sposób kontrolowany i bezpieczny.

Wszystkie produkty rozbiórki zostaną odtransportowane na miejsce składowania z zachowaniem przepisów odnośnie ochrony środowiska. Postępowanie z materiałami pochodzącymi z rozbiórek musi być zgodne z aktualnymi przepisami w zakresie gospodarki odpadami m.in. ustawie o odpadach.

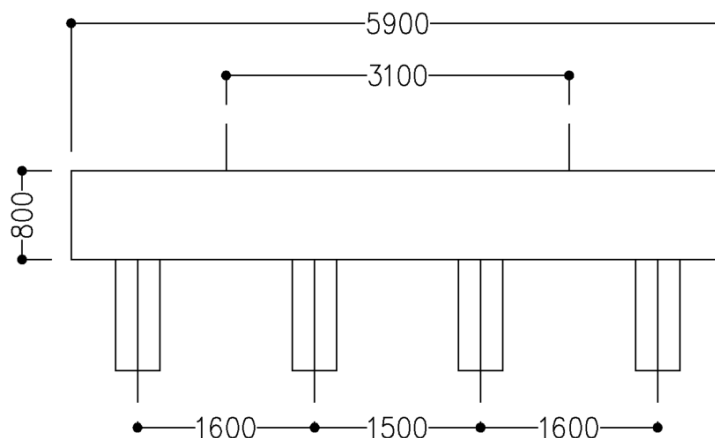
3.8 Układ konstrukcyjny projektowanego obiektu – nad torami PKP i ul. Kolejową

3.8.1 Posadowienie obiektu

Posadowienie wszystkich podpór kładki projektuje się jako pośrednie na palach CFA o średnicy 0,6 m i długości 9,0 m. Przed wykonaniem fundamentów należy przygotować podłoże pod projektowane podpory – dogęszczenie gruntu do $I_s=1,00$.

Posadowienie podpór 3', 4', 6' i 7':

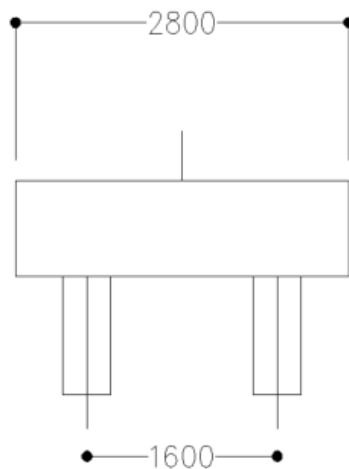
Projekt zakłada wykonanie oczepu fundamentowego o wymiarach $L=5900mm$, $B=1200mm$, $H=800mm$ z betonu C30/37 ułożonego na warstwie betonu podkładowego C12/15 o gr. 15 cm. Pale fundamentowe zostaną usytuowane w jednym rzędzie.



Rys. 3. 1 Schemat posadowienia podpór 3', 4', 6' i 7' – widok z boku

Posadowienie podpory 5':

Projekt zakłada wykonanie oczepu fundamentowego o wymiarach $L=5900mm$, $B=2800mm$, $H=800mm$ z betonu C30/37 ułożonego na warstwie betonu podkładowego C12/15 o gr. 15 cm. Pale fundamentowe zostaną usytuowane w dwóch rzędach.



Rys. 3. 2 Schemat posadowienia podpory 5' – przekrój poprzeczny

Pale fundamentowe:

Średnica pala: $d=600$ mm

Długość pala: $l=9000$ mm

Technologia: CFA

Geologia według dokumentacji geologicznej reprezentatywny odwiert nr 6.

Dane materiałowe:

- Beton: C30/37
 - klasy ekspozycji: XC2, XA1
 - odporność na penetrację wody pod ciśnieniem: ≤ 60 mm
 - rodzaj cementu: CEM II
 - W/C: $\leq 0,55$
 - zawartość cementu: ≥ 300 kg
 - rodzaj kruszywa: niereaktywne alkaliczne dopuszczone PN-EN 12620
 - domieszki zgodne z PN-EN 934-2
- Stal zbrojeniowa B500SP
- Beton podkładowy: C12/15

Spełnienie wymagań dla odporności na penetrację wody pod ciśnieniem i mrozoodporności należy określić dla betonu z cementem CEM II po 56 dniach, a dla CEM III - po 90 dniach dojrzewania.

3.8.2 Podpory

Nowe podpory obiektu kładki nad torami kolejowymi zostaną wykonane jako słupy ze stalowych profili walcowanych ze stali klasy S235. Podpory nr 3', 4', 6' i 7' zostaną wykonane z kształtowników stalowych HEB300, natomiast podpora nr 5' – HEB500. Słupy podpór zostaną stężone za pomocą dwuteowników HEB100 ułożonych poprzecznie i kształtowników L100x100x8 ułożonych ukośnie. Wykratowanie będzie posiadać kształt litery „X”. W miejscach połączeń kształtowników należy wykonać blachy węzłowe. Połączenie należy wykonać jako śrubowe przy pomocy śrub M24. Szczegółowe rozwiązania zostały przedstawione na rysunkach M-06, M-07 oraz M-08.

3.8.3 Łożyska

Projektuje się montaż 10 nowych łożysk elastomerowych (po 2 łożyska w jednej osi podparcia). Na podporze środkowej projektuje się wykonać łożysko stałe, pozostałe – ruchome.

Należy przyjąć łożyska o nośności dostosowanej do maksymalnych reakcji wyznaczonych na podstawie wartości charakterystycznych obciążeń oraz dostosowanych do obliczonych zakresów przemieszczeń. Należy zastosować łożyska z możliwością odczytu przesuwu.

Wysokość górnego oczepu podpory należy dopasować odpowiednią lokalizacją wysokościową fundamentu podpory, jeżeli po dobraniu łożyska okażą się wyższe od założonych na rysunkach.

Schemat łożyskowania podano w części rysunkowej niniejszego opracowania na rys. M-03.

3.8.4 Ustrój nośny

Projekt zakłada wykonanie nowego odcinka kładki dla pieszych jako konstrukcji stalowej blachownicowej i ustroju nośnym czteroprzęsłowym z obustronnymi wspornikami. Rozpiętości teoretyczne przęseł i wsporników są równe 5,37 m + 21,50 m + 33,20 m + 18,65 m + 18,65 m + 1,88 m = 99,25 m. Przęsło należy wykonać ze stali konstrukcyjnej klasy S235.

Kładkę projektuje się ukształtować w spadku podłużnym daszkowym wynoszącym 2,1%. Najwyższy punkt kładki znajdować się będzie w środku konstrukcji.

Dźwigary należy wykonać jako blachownice o wys. 857 mm. Jako pomost zaprojektowano klasyczną płytę ortotropową z żebrami podłużnymi w formie płaskowników.

Pomoc uźebrowano poprzecznie elementami blachownicowymi o przekroju teowym o wys. min. 300 mm. Blacha pomostowa została ukształtowana w przekroju poprzecznym w kształcie litery V ze spadkiem o wartości 2,0%. Pomost kładki został wyposażony w stalowe gzymsy, na których zamontowana zostanie balustrada stalowa z płaskowników. Nawierzchnię pomostu należy wykonać z dyliny drewnianej ułożonej poprzecznie do osi obiektu. Rozstaw elementów dyliny powinien mieć wartość 0,5 cm i umożliwiać spływ wody na pomost stalowy, skąd zostanie ona odebrana przez urządzenia odwadniające. Wody opadowe i roztopowe zostaną odprowadzone z obiektu przy pomocy spadków poprzecznych i podłużnych do kolektora w osi obiektu. Następnie przy pomocy kolektorów i rur spustowych woda zostanie odprowadzona poza obiekt do miejskiej kanalizacji deszczowej.

3.8.5 Pomost drewniany

Nawierzchnię pomostu należy wykonać z dyliny drewnianej ułożonej poprzecznie do osi obiektu. Rozstaw elementów dyliny powinien mieć wartość 0,5 cm i umożliwiać spływ wody na pomost stalowy, skąd zostanie ona odebrana przez urządzenia odwadniające. Grubość desek dyliny drewnianej wyniesie 50 mm. Pomost ukształtowany zostanie bez spadku poprzecznego. Deski należy ułożyć na kantówkach drewnianych o przekroju 80x80 mm. Kantówki należy ułożyć w rozstawach 0,45 m i 0,80 m.

Układ konstrukcyjny nawierzchni na obiekcie:

- dylina drewniana 50 mm,
- kantówka drewniana 80x80 mm,
- hydroizolacja powłokowa 2 mm,
- blacha stalowa 15 mm.

3.8.6 Hydroizolacja płyty pomostowej

Na górnej powierzchni stalowej płyty ortotropowej pomostu należy wykonać hydroizolację w postaci izolacji natryskowej w technologii MMA, po której będzie spływać woda opadowa i roztopowa kierując ją do kolektora umieszczonego w osi kładki, a następnie rurą spustową do kanalizacji deszczowej.

Zastosowany system izolacji musi posiadać atest lub Aprobatę Techniczną IBDiM. Jako podstawowe rozwiązanie preferuje się bezszwową/bezspoinową izolację typu MMA (dwuskładnikowa izolacja na bazie metakrylanu metylu, nakładana metodą natrysku). Jako rozwiązanie alternatywne dopuszcza się również nakładaną metodą natrysku, bezszwową/bezspoinową i elastyczną izolację, wykonaną na bazie polimocznika. Materiały

izolacji przeciwwodnej powinny stanowić jednolity system izolacji gwarantowany przez Producenta. W stosunku do wszystkich stosowanych materiałów, należy bezwzględnie przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania składników oraz czasu przydatności do użycia.

3.8.7 Odwodnienie

Wody opadowe i roztopowe zostaną odprowadzone z obiektu przy pomocy spadków poprzecznych i podłużnych do wpustów mostowych zlokalizowanych w osi obiektu, a następnie poprzez kolektor o średnicy $\phi 200$ i rury spustowe zostanie odprowadzona poza obiekt do miejskiej kanalizacji deszczowej.

3.8.8 Wsporniki pod latarnie

W celu zapewnienia dojścia obsłudze do latarni projektuje się stalowe wsporniki, które będą wychodzić o 0,47 m poza obrys projektowanej kładki. Wsporniki zostaną wykształcone w kształcie trapezu.

3.8.9 Balustrady

Na nowej części kładki nad torami kolejowymi projektuje się obustronne balustrady z płaskowników stalowych o wysokości 1,30 m zamontowane do stalowej konstrukcji pomostu. Balustrady należy zdylatować w obrębie przerw dylatacyjnych kładki zapewniając swobodę przesuwu obiektu. Balustrady w obrębie projektowanych latarni należy wykonać

3.8.10 Osłony przeciwporażeńiowe

W miejscach nad czynnymi torami kolejowymi projektuje się stalowe osłony przeciwporażeńiowe o wysokości 2,10 m. Osłony zamontowane będą obustronnie na krańcach pomostu nowoprojektowanej kładki. Długości osłon wynoszą 6,6 m i 20,0 m.

3.8.11 Urządzenia obce w konstrukcji kładki

W konstrukcji zakłada się wykonanie czterech kanałów technologicznych o średnicach $\phi 125$ po dwa z każdej strony kładki. W osi konstrukcji zostanie wykonany kolektor o średnicy $\phi 200$ oraz system rur spustowych odprowadzających wodę poza obiekt do miejskiej kanalizacji deszczowej.

3.8.12 Schody na peron

Ze względu na zmianę rzędnej wysokościowej konstrukcji kładki niezbędna jest przebudowa schodów znajdujących się na peronie PKP SKM Gdańsk Stocznia. Projektuje się nowe schody o konstrukcji stalowej i szerokości 4,20 m. Konstrukcja jest niezależna względem kładki. Bieg schodowy zostanie wykonany z profilu UPE220. Słupy stalowe zostaną wykonane z profilu o przekroju HEB240. Elementy drugorzędne – poprzeczki z profili HEB240, a stężenia UPE160. Stopnie oraz podesty schodów należy wykonać z blachy ryflowanej z warstwą nawierzchniową antypoślizgową epoksydowo- poliuretanową posiadającą linie ostrzegawcze w kolorze żółtym (pionowe i poziome linie) na pierwszym i ostatnim stopniu każdego biegu. Schody zostaną wyposażone w prowadnicę dla wprowadzania rowerów w postaci ceownika.

3.8.13 Schody od strony ul. Kolejowej

Obiekt od strony ul. Kolejowej zostanie wyposażony w bieg schodowy o konstrukcji stalowej i szer. użytkowej 3,20 m. Konstrukcja jest niezależna względem kładki, posiada dwie belki nośne wsparte na podporach. Bieg schodowy zostanie wykonany z profilu C300. Słupy stalowe zostaną wykonane z profilu o przekroju HEB120. Elementy drugorzędne – poprzeczki z profili HEB100, a stężenia 2xL80x80x8. Stopnie schodów należy wykonać jako drewniane. Schody zostaną wyposażone w stalowe balustrady z płaskowników o wysokości 1,30 m.

3.8.14 Winda

Projekt przewiduje wykonanie dźwigów osobowych przystosowanych do transportu pionowego osób na noszach i osób niepełnosprawnych. Wymiary wewnętrzne kabiny windy będą równe 1,2 × 2,0 m. Windy zostaną zamontowane w przeszklonych szybach. Jako obudowę dźwigu projektuje się stalową konstrukcję, a jej wygląd zewnętrzny zostanie dostosowany do wyglądu okolicznych zabudowań znajdujących się w okolicy Stoczni Gdańskiej.

Elewacja wind zostanie wykonana z paneli z siatki cięto-ciągnionej osadzonej na ramie z kwadratowych rur stalowych o przekroju 20×20×2 mm. Panele z siatki zamontowane zostaną na stalowej ramie okalającej szyb windy wykonanej z kształtowników stalowych typu C80 przymocowanych do słupów stalowych o przekroju L200x200x15.

Nad wejściami do wind należy zamontować daszki szklane zabezpieczające przed wodą opadową.

3.8.15 Zabezpieczenie antykarbonatyzacyjne powierzchni betonowych

Wszystkie nowe powierzchnie betonowe należy zabezpieczyć powłoką antykarbonatyzacyjną. Najbardziej skutecznym sposobem ochrony betonu przed karbonatyzacją jest zastosowanie specjalnej wodoszczelnej powłoki ochronnej - stawiającej jak największy opór dyfuzyjny wobec jonów węgla, siarki i chlorków oraz jak najmniejszy opór dyfuzyjny względem pary wodnej. Powłoka taka zabezpiecza beton przed wnikaniem CO₂ oraz jonów kwasotwórczych, a jednocześnie umożliwia swobodne odparowanie wilgoci z betonu do otoczenia.

Do ochrony betonu należy zastosować np. wodną dyspersję specjalnych żywic akrylowych oraz specjalnych wypełniaczy i pigmentów. Nie powinna ona zawierać rozpuszczalników. Po wyschnięciu powinna powstać błona o dużym oporze dyfuzyjnym wobec dwutlenku węgla (CO₂). Dzięki temu zostaje zahamowany proces karbonatyzacji betonu i wynikającej stąd korozji betonu oraz zbrojenia. Powłoka musi wykazywać niezwykle niski opór dyfuzyjny w stosunku do pary wodnej, żeby nie hamować procesów wysychania elementów żelbetonowych zabezpieczonych tą powłoką. Materiał powinien charakteryzować się dużą odpornością na starzenie, odpornością na deszcz i wodę rozbryzgową oraz promieniowanie UV. Wskazane jest zastosowanie materiału o wysokiej szczelności wobec wody. Powłoka antykarbonatyzacyjna powinna być na tyle elastyczna, żeby skutecznie kryć mikrorysy w betonie.

3.8.16 Hydroizolacja elementów betonowych

Powierzchnie betonowe konstrukcji fundamentów od strony gruntu należy zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową np. z masy bitumicznej nakładanej „na zimno”. Należy wykonać minimum 2 warstwy.

3.8.17 Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

3.8.17.1 Analiza środowiska korozyjnego

Przedmiotowy obiekt mostowy zlokalizowany jest w m. Gdańsk. Kładka położona jest w strefie nadmorskiej. Obiekt poddany jest ciągłemu działaniu morskiej bryzy oraz zanieczyszczeń pochodzących od ruchu kolejowego. W związku z tym przyjęto kategorię korozyjności atmosfery C5 (bardzo duża) zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-2:2018-02.

3.8.17.2 Wykaz specjalnych czynników, które mogą wpływać na wybór systemu malarskiego

W związku z przewidywanym maksymalnym okresem użytkowania obiektu mostowego (120 lat) do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego naprawianych elementów stalowych przewiduje się zastosowanie jednego z systemów powłokowych o trwałości powyżej 25 lat (VH) zgodnie z PN-EN ISO 12944-1:2017.

3.8.17.3 Szczególnie zagrożone miejsca konstrukcji

W związku z przyjętym co najmniej 25-letnim okresem trwałości zabezpieczającego systemu ochronnego – antykorozyjnego w projektowanej konstrukcji przęseł kładki dla pieszych nie przewidziano miejsc szczególnie zagrożonych, które powinny zostać specjalnie zabezpieczone.

3.8.17.4 Dobór systemu powłokowego

Podstawowym kryterium wyboru systemu powłokowego jest oczekiwana trwałość zabezpieczenia oraz koszty jego wykonania. Dodatkowymi kryteriami doboru są między innymi możliwość przygotowania powierzchni i okres dokonywania renowacji. Zaleca się dobierać systemy powłokowe, które zapewnią najniższe nakłady na rok bezrenowacyjnej eksploatacji.

Przedmiotową konstrukcję stalową należy zabezpieczyć przez zastosowanie uszczelnionej cynkowej (Zn) powłoki metalizacyjnej nakładanej cieplnie o gr. 150 µm wraz z doszczelnieniem systemem malarskim TMS 5.02 zgodnie z EN ISO 12944-5:2020 o łącznej grubości warstw NDFT równej 240µm.

Tablica 1 - Zabezpieczenie antykorozyjne elementów nowych dostarczanych z wytwórni

Miejsce zabezpieczenia	Stopień oczyszczenia stali wg [PN-ISO-8501-1]	<p>Warstwy zabezpieczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> Powłoka cynkowa zgodnie z PN-EN ISO 14713-1:2017 i ISO 2063 System malarski: TMS 5.02 zgodnie z EN ISO 12944-5:2020 Trwałości powyżej 25 lat (VL) zgodnie z PN-EN ISO 12944-1:2017
W WYTWÓRNI		
Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni konstrukcji stali	Sa 2 ^{1/2}	<p>Powłoka cynkowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> uszczelniona powłoka cynkowa natryskiwana cieplnie gr. 150 µm <p>System malarski TMS 5.02:</p> <ul style="list-style-type: none"> uszczelniacz – 1 warstwa: PUR jedno lub dwuskładnikowa gr. 80 µm

		<ul style="list-style-type: none"> • powłoka międzywarstwowa – 1 warstwa: PUR jedno lub dwuskładnikowa 80 µm
Zabezpieczenie antykorozyjne styków montażowych	Sa 2 ^{1/2}	Powłoka ochrony czasowej na bazie żywicy epoksydowej EP gr. 20 µm (maksymalna trwałość - 1 miesiąc).
NA BUDOWIE		
Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni stali	Sa 2 ^{1/2}	<p><u>Powłoka cynkowa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • uszczelniona powłoka cynkowa natryskiwana cieplnie gr. 150 µm <p><u>System malarski TSM 5.02:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • uszczelniacz – 1 warstwa: PUR jedno lub dwuskładnikowa gr. 80 µm • powłoka międzywarstwowa – 1 warstwa: PUR jedno lub dwuskładnikowa 80 µm
Zabezpieczenie styków montażowych	Sa 2 ^{1/2}	<p><u>Powłoka cynkowa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • uszczelniona powłoka cynkowa natryskiwana cieplnie gr. 150 µm <p><u>System malarski TSM 5.02:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • uszczelniacz – 1 warstwa: PUR jedno lub dwuskładnikowa gr. 80 µm • powłoka międzywarstwowa – 1 warstwa: PUR jedno lub dwuskładnikowa 80 µm
Warstwa nawierzchniowa	Nie wymaga	<p><u>Warstwa nawierzchniowa:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • powłoka - 1 warstwa: PUR jedno lub dwuskładnikowa - gr. 80 µm
Razem grubość powłoki malarskiej		240 µm

Wykonywanie robót antykorozyjnych nad infrastrukturą kolejową i drogową zrealizowane zostanie przy zastosowaniu zabezpieczeń chroniących przed dostaniem się pozostałości farb pod obiekt.

3.8.17.5 Dostosowanie systemu powłokowego do planowanego przygotowania powierzchni

Ze względu na niewielkie konieczność wytworzenia konstrukcji stalowej w wytwórni przyjęto do oczyszczenia elementów metodę czyszczenia strumieniowo - ciernego. Przygotowana w ten sposób powierzchnia pozwoli na właściwe ułożenie wybranego systemu zabezpieczenia antykorozyjnego.

W tabelicy 2 pokazano technologię wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego o trwałości powyżej 25 lat.

Tablica 2 - Technologia wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego o trwałości powyżej 25 lat.

Etap	Opis	Wymagania
Przygotowanie powierzchni	Oczyszczenie konstrukcji metodą strumieniowo - cierną	Brak brudu, zatluszczeń. Stopień czystości Sa 2 ^{1/2}

Nakładanie powłok	Wyrobienie krawędzi, naniesienie wszystkich powłok systemu.	Ustabilizowana temperatura w przedziale 10 – 30°C. Temperatura podłoża co najmniej 3°C wyższa od temperatury punktu rosy. Wilgotność zgodna z wymaganiami karty produktu.
Sezonowanie powłok		Przestrzeganie czasu do nakładania następnej powłoki

3.8.17.6 Ograniczenia czasowe

W trakcie realizacji prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym mogą wystąpić ograniczenia czasowe ze względów klimatycznych i właściwości materiałowych. Należy te zjawiska uwzględnić w planowaniu robót, szczególnie podczas szacowania czasu koniecznego do wykonania zabezpieczenia. Ograniczenia czasowe najczęściej są powodowane przez:

- czas schnięcia poszczególnych warstw powłokowych,
- opóźnienia spowodowane dłuższym niż przewidywany czas przygotowania powierzchni pod malowanie,
- zbyt niska temperatura otoczenia,
- zbyt wysoka temperatura otoczenia,
- niewłaściwą wilgotnością powietrza.

3.9 Układ konstrukcyjny projektowanego obiektu – nad ul. Jana z Kolna

3.9.1 Ustrój nośny

Część kładki nad ul. Jana z Kolna oraz torami tramwajowymi zostanie przebudowana ze względu na konieczność zabudowy nowego dźwigu osobowego. Płyta pomostowa odtworzona zostanie jako nowa z dobudową podestu łączącego windę z kładką i pozostawieniem istniejącej stalowej konstrukcji ramowej kładki. Bieg schodowy od strony ul. Jana z Kolna zostanie przebudowany i wyposażony w stopnie drewniane. Główne gabaryty stalowej konstrukcji ramowej obiektu pozostaną bez zmian. Nowa płyta pomostowa zostanie ukształtowana w spadku daszkowym wynoszącym 2,0%. Na skrajach pomostu wykonane zostaną przeciwspadki o wartości 4,0% skierowane do osi projektowanego odwodnienia.

Grubość żelbetowej płyty pomostowej wyniesie od 0,25 do 0,30 m. Istniejącą stalową konstrukcję przed zabetonowaniem płyty żelbetowej należy zabezpieczyć papą.

3.9.2 Nawierzchnia na obiekcie

Nawierzchnia na konstrukcji kładki zostanie wykonana z nawierzchnio-izolacji na bazie żywic z uszorstnieniem mineralnym o grubości 6,0 mm.

3.9.3 Odwodnienie

Zmieni się sposób odprowadzania wody z obiektu, wody opadowe i roztopowe oprowadzane są z obiektu przy pomocy spadków poprzecznych i podłużnych do wpustów mostowych zlokalizowanych po obu stronach obiektu. Następnie przy pomocy kolektorów i rur spustowych woda zostanie odprowadzona poza obiekt do miejskiej kanalizacji deszczowej.

3.9.4 Osłony przeciwporażeńiowe

W miejscach nad torami tramwajowymi projektuje się stalowe osłony przeciwporażeńiowe o wysokości 2,10 m. Osłony zamontowane będą obustronnie na krańcach pomostu nowoprojektowanej kładki. Długości osłon wynoszą 6,0 m.

3.9.5 Wsporniki pod latarnie

W celu zapewnienia dojścia obsłudze do latarni projektuje się stalowe wsporniki, które będą wychodzić o 0,47 m poza obrys projektowanej kładki. Wsporniki zostaną wykształtowane w kształcie trapezu.

3.9.6 Schody od strony ul. Jana z Kolna

Bieg schodowy od strony ul. Jana z Kolna zostanie przebudowany i wyposażony w stopnie drewniane, natomiast główne gabaryty konstrukcji ramowej obiektu pozostaną bez zmian.

3.9.7 Winda

Projekt przewiduje wykonanie dźwigów osobowych przystosowanych do transportu pionowego osób na noszach i osób niepełnosprawnych. Wymiary wewnętrzne kabiny windy będą równe 1,2 × 2,0 m. Windy zostaną zamontowane w przeszklonych szybach. Jako obudowę dźwigu projektuje się stalową konstrukcję, a jej wygląd zewnętrzny zostanie

dostosowany do wyglądu okolicznych zabudowań znajdujących się w okolicy Stoczni Gdańskiej.

Elewacja wind zostanie wykonana z paneli z siatki cięto-ciągnionej osadzonej na ramie z kwadratowych rur stalowych o przekroju 20×20×2 mm. Panele z siatki zamontowane zostaną na stalowej ramie okalającej szyb windy wykonanej z kształtowników stalowych typu C80 przymocowanych do słupów stalowych o przekroju L200x200x15.

Nad wejściami do wind należy zamontować daszki szklane zabezpieczające przed wodą opadową.

3.9.8 Zabezpieczenie antykarbonatyzacyjne powierzchni betonowych

Wszystkie nowe powierzchnie betonowe należy zabezpieczyć powłoką antykarbonatyzacyjną. Najbardziej skutecznym sposobem ochrony betonu przed karbonatyzacją jest zastosowanie specjalnej wodoszczelnej powłoki ochronnej - stawiającej jak największy opór dyfuzyjny wobec jonów węgla, siarki i chlorków oraz jak najmniejszy opór dyfuzyjny względem pary wodnej. Powłoka taka zabezpiecza beton przed wnikaniem CO₂ oraz jonów kwasotwórczych, a jednocześnie umożliwia swobodne odparowanie wilgoci z betonu do otoczenia.

Do ochrony betonu należy zastosować np. wodną dyspersję specjalnych żywic akrylowych oraz specjalnych wypełniaczy i pigmentów. Nie powinna ona zawierać rozpuszczalników. Po wyschnięciu powinna powstać błona o dużym oporze dyfuzyjnym wobec dwutlenku węgla (CO₂). Dzięki temu zostaje zahamowany proces karbonatyzacji betonu i wynikającej stąd korozji betonu oraz zbrojenia. Powłoka musi wykazywać niezwykle niski opór dyfuzyjny w stosunku do pary wodnej, żeby nie hamować procesów wysychania elementów żelbetowych zabezpieczonych tą powłoką. Materiał powinien charakteryzować się dużą odpornością na starzenie, odpornością na deszcz i wodę rozbryzgową oraz promieniowanie UV. Wskazane jest zastosowanie materiału o wysokiej szczelności wobec wody. Powłoka antykarbonatyzacyjna powinna być na tyle elastyczna, żeby skutecznie kryć mikrorysy w betonie.

3.9.9 Hydroizolacja elementów betonowych

Powierzchnie betonowe konstrukcji fundamentów od strony gruntu należy zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową np. z masy bitumicznej nakładanej „na zimno”. Należy wykonać minimum 2 warstwy.

3.9.10 Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

3.9.10.1 Analiza środowiska korozyjnego

Przedmiotowy obiekt mostowy zlokalizowany jest w m. Gdańsk. Kładka położona jest w strefie nadmorskiej. Obiekt poddany jest ciągłemu działaniu morskiej bryzy oraz zanieczyszczeń pochodzących od ruchu kolejowego. W związku z tym przyjęto kategorię korozyjności atmosfery C5 (bardzo duża) zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-2:2018-02.

3.9.10.2 Wykaz specjalnych czynników, które mogą wpływać na wybór systemu malarskiego

W związku z przewidywanym maksymalnym okresem użytkowania obiektu mostowego (120 lat) do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego naprawianych elementów stalowych przewiduje się zastosowanie jednego z systemów powłokowych o trwałości powyżej 25 lat (VH) zgodnie z PN-EN ISO 12944-1:2017.

3.9.10.3 Szczególnie zagrożone miejsca konstrukcji

W związku z przyjętym co najmniej 25-letnim okresem trwałości zabezpieczającego systemu ochronnego – antykorozyjnego w projektowanej konstrukcji przęseł kładki dla pieszych nie przewidziano miejsc szczególnie zagrożonych, które powinny zostać specjalnie zabezpieczone.

3.9.10.4 Dobór systemu powłokowego

Podstawowym kryterium wyboru systemu powłokowego jest oczekiwana trwałość zabezpieczenia oraz koszty jego wykonania. Dodatkowymi kryteriami doboru są między innymi możliwość przygotowania powierzchni i okres dokonywania renowacji. Zaleca się dobierać systemy powłokowe, które zapewnią najniższe nakłady na rok bezrenowacyjnej eksploatacji.

Przedmiotową konstrukcję stalową należy zabezpieczyć przez zastosowanie uszczelnionej cynkowej (Zn) powłoki metalizacyjnej nakładanej cieplnie o gr. 150 μm wraz z doszczelnieniem systemem malarskim TMS 5.02 zgodnie z EN ISO 12944-5:2020 o łącznej grubości warstw NDFT równej 240 μm .

Tablica 1 - Zabezpieczenie antykorozyjne elementów nowych dostarczanych z wytwórni

Miejsce zabezpieczenia	Stopień oczyszczenia stali wg	Warstwy zabezpieczenia: • Powłoka cynkowa zgodnie z PN-EN ISO 14713-1:2017 i ISO 2063
------------------------	-------------------------------	--

	[PN-ISO-8501-1]	<ul style="list-style-type: none"> System malarski: TMS 5.02 zgodnie z EN ISO 12944-5:2020 Trwałości powyżej 25 lat (VL) zgodnie z PN-EN ISO 12944-1:2017
W WYTWÓRNI		
Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni konstrukcji stali	Sa 2 ^{1/2}	<p>Powłoka cynkowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> uszczelniona powłoka cynkowa natryskiwana cieplnie gr. 150 µm <p>System malarski TSM 5.02:</p> <ul style="list-style-type: none"> uszczelniacz – 1 warstwa: PUR jedno lub dwuskładnikowa gr. 80 µm powłoka międzywarstwowa – 1 warstwa: PUR jedno lub dwuskładnikowa 80 µm
Zabezpieczenie antykorozyjne styków montażowych	Sa 2 ^{1/2}	Powłoka ochrony czasowej na bazie żywicy epoksydowej EP gr. 20 µm (maksymalna trwałość - 1 miesiąc).
NA BUDOWIE		
Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni stali	Sa 2 ^{1/2}	<p>Powłoka cynkowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> uszczelniona powłoka cynkowa natryskiwana cieplnie gr. 150 µm <p>System malarski TSM 5.02:</p> <ul style="list-style-type: none"> uszczelniacz – 1 warstwa: PUR jedno lub dwuskładnikowa gr. 80 µm powłoka międzywarstwowa – 1 warstwa: PUR jedno lub dwuskładnikowa 80 µm
Zabezpieczenie styków montażowych	Sa 2 ^{1/2}	<p>Powłoka cynkowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> uszczelniona powłoka cynkowa natryskiwana cieplnie gr. 150 µm <p>System malarski TSM 5.02:</p> <ul style="list-style-type: none"> uszczelniacz – 1 warstwa: PUR jedno lub dwuskładnikowa gr. 80 µm powłoka międzywarstwowa – 1 warstwa: PUR jedno lub dwuskładnikowa 80 µm
Warstwa nawierzchniowa	Nie wymaga	<p>Warstwa nawierzchniowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> powłoka - 1 warstwa: PUR jedno lub dwuskładnikowa - gr. 80 µm
Razem grubość powłoki malarskiej		240 µm

Wykonywanie robót antykorozyjnych nad infrastrukturą kolejową i drogową zrealizowane zostanie przy zastosowaniu zabezpieczeń chroniących przed dostaniem się pozostałości farb pod obiekt.

3.9.10.5 Dostosowanie systemu powłokowego do planowanego przygotowania powierzchni

Ze względu na niewielkie konieczność wytworzenia konstrukcji stalowej w wytwórni przyjęto do oczyszczenia elementów metodę czyszczenia strumieniowo - ciernego.

Przygotowana w ten sposób powierzchnia pozwoli na właściwe ułożenie wybranego systemu zabezpieczenia antykorozyjnego.

W tabelicy 2 pokazano technologię wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego o trwałości powyżej 25 lat.

Tablica 2 - Technologia wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego o trwałości powyżej 25 lat.

Etap	Opis	Wymagania
Przygotowanie powierzchni	Oczyszczenie konstrukcji metodą strumieniowo - cierną	Brak brudu, zatłuszczeń. Stopień czystości Sa 2 ^{1/2}
Nakładanie powłok	Wyrobienie krawędzi, naniesienie wszystkich powłok systemu.	Ustabilizowana temperatura w przedziale 10 – 30°C. Temperatura podłoża co najmniej 3°C wyższa od temperatury punktu rosy. Wilgotność zgodna z wymaganiami karty produktu.
Sezonowanie powłok		Przestrzeganie czasu do nakładania następnej powłoki

3.9.10.6 Ograniczenia czasowe

W trakcie realizacji prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym mogą wystąpić ograniczenia czasowe ze względów klimatycznych i właściwości materiałowych. Należy te zjawiska uwzględnić w planowaniu robót, szczególnie podczas szacowania czasu koniecznego do wykonania zabezpieczenia. Ograniczenia czasowe najczęściej są powodowane przez:

- czas schnięcia poszczególnych warstw powłokowych,
- opóźnienia spowodowane dłuższym niż przewidywany czas przygotowania powierzchni pod malowanie,
- zbyt niska temperatura otoczenia,
- zbyt wysoka temperatura otoczenia,
- niewłaściwą wilgotnością powietrza.

3.10 Kolorystyka obiektu

Elementy betonowe – kolor „naturalny” betonu

Konstrukcja kładki – kolor RAL 9018

Schody – kolor RAL 9018

Balustrady – kolor RAL 9018

Słupy i oprawy świetlne – kolor RAL 9018

Stalowa obudowa dźwigów osobowych - kolor RAL 9018

3.11 Próbne obciążenia

Po wykonaniu konstrukcji kładki wymagane jest przeprowadzenie próbnego obciążenia statycznego w celu sprawdzenia poprawności wykonania i oceny zgodności pracy przedmiotowego obiektu z założeniami przyjętymi w projekcie. Próbnego obciążenie należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami na podstawie zatwierdzonego projektu próbnego obciążenia.

3.12 Pozostałe branże

Przedmiotowy projekt wykonawczy składa się z wymienionych poniżej branż i należy go rozpatrywać wyłącznie pozostałymi branżami.

- Branża mostowa
- Branża sanitarna
- Branża elektryczna
- Branża oświetlenie
- Branża telekomunikacyjna
- Branża trakcyjna
- Branża dźwigi osobowe

3.13 Uwagi końcowe

- 1) Rysunki, zestawienia, załączniki, część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi.
- 2) Wszystkie elementy ujęte w opisie, zestawieniach i załącznikach, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisach, zestawieniach i załącznikach winny być traktowane tak jakby były ujęte w obu.
- 3) Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
- 4) Wszystkie materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.

- 5) Prace budowlane muszą być prowadzone przez specjalistyczne przedsiębiorstwo, posiadające odpowiedni sprzęt oraz doświadczenie w wykonywaniu remontów i modernizacji obiektów mostowych.
- 6) Wszelkie zmiany dotyczące rozwiązań przyjętych w niniejszym projekcie w szczególności dotyczące konstrukcji mogą być wprowadzone wyłącznie za zgodą autorów niniejszego projektu.
- 7) Wszystkie materiały nakładane na siebie muszą pochodzić od jednego producenta i stanowić łączny system przebudowy, budowy i zabezpieczenia konstrukcji.
- 8) Wykonawca nie może stosować materiałów o charakterze uniwersalnym, przeznaczonym według deklaracji producenta, do każdego typu konstrukcji. Wykonawca powinien użyć materiałów pochodzących tylko z jednego, spójnego systemu napraw i ochrony betonu i jednego producenta. Stosowanie materiałów z różnych systemów lub różnych producentów jest niedopuszczalne ponieważ prowadzi do niespójności technologicznych i może ograniczać jakość oraz trwałość wykonanych napraw i zabezpieczeń konstrukcji.
- 9) Wykonawca musi być przeszkolony z zakresu proponowanych technologii i udokumentować odbyte przeszkolenie zaświadczeniem lub autoryzacją producenta zaproponowanych materiałów.
- 10) Przed wykonaniem robót budowlanych i zabezpieczających na wykonawcy ciąży obowiązek zapoznania się z zaleceniami zawartymi w aktualnych kartach informacji technicznych materiałów, którym należy bezwzględnie się podporządkować.
- 11) Koszty wykonawcze opracowań dodatkowych m.in. rysunki warsztatowe, plany zapewnienia jakości, opracowania technologiczne Wykonawca uwzględni w wartości wycen poszczególnych robót budowlanych.
- 12) Wykonawca przed przystąpieniem do robót budowlanych jest zobowiązany wykonać wykopy kontrolne celem sprawdzenia zgodności przebiegu sieci uzbrojenia podziemnego z mapą do celów projektowych. W sytuacji braku zgodności przebiegu sieci fakt ten należy zgłosić Zamawiającemu i uzgodnić dalszy tok postępowania. Odpowiedzialność za bezpieczeństwo sieci uzbrojenia spoczywa na wykonawcy robót.

4 RAPORT OBLICZENIOWY

4.1 Informacje ogólne

Na podstawie pomiarów inwentaryzacyjnych (istniejącej starej kładki) wyznaczono podstawowe parametry geometryczne obiektu:

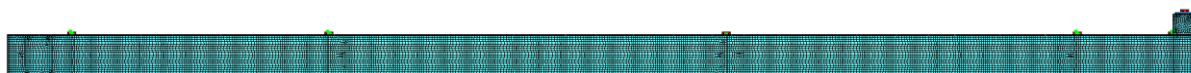
- | | |
|---|-------|
| • całkowita długość projektowanego obiektu mostowego
m | 99.25 |
| • maksymalna rozpiętość teoretyczna przęsła
m | 33.2 |
| • szerokość użytkowa na kładce
m | 2.85 |
| • kąt skrzyżowania osi obiektu z przekraczaną przeszkodą
deg | 90 |

W celu wyznaczenia wartości sił wewnętrznych rozpatruje się przestrzenny model MES klasy {e1+e2, p3}.

4.2 Wizualizacja układu



Rys. Widok w aksonometrii



Rys. Widok z góry



Rys. Widok z boku

4.3 Materiał

- Stal konstrukcyjna: S235
- Beton C30/37
- Otulina 50 mm
- Stal zbrojeniowa B500B

4.4 Obciążenia

4.4.1 Obciążenie stałe konstrukcyjne

Obciążenie stałe konstrukcyjne jest uwzględniane automatycznie przez program obliczeniowy z uwagi na pole przekroju oraz ciężar objętościowy materiału.

4.4.2 Wyposażenie

- Pomost drewniany $0.05 \text{ m} \cdot 14 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 0.7 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
- Balustrada stalowa $0.5 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

4.4.3 Obciążenie temperatury

Składowa równomierna temperatury

Składowa równomierna temperatury zależy od minimalnej i maksymalnej temperatury mostu. W rezultacie można określić zakres zmienności składowej równomiernej temperatury, która powoduje zmianę długości elementu o zapewnionej swobodzie odkształceń.

Jeśli jest to istotne dla analizy pracy konstrukcji, to zaleca się uwzględnianie następujących efektów:

- Ograniczenie wydłużeń lub skróceń w zależności do rodzaju konstrukcji (np. rama portalowa, łuk, łożyska, elastomerowe)
- Tarcie w łożyskach wałkowych i ślizgowych
- Nieliniowe efekty geometryczne (efekty II-ego rzędu)
- Wpływ wzajemnego oddziaływania między torem i konstrukcją mostu kolejowego spowodowanego zmianami temperatury pomostu i szyn, który może wywołać dodatkowe siły poziome w łożyskach.

Z uwagi na swobodne podparcie konstrukcji oraz możliwości wydłużania się konstrukcji, równomiernej składowej nie uwzględnia się w wymiarowaniu.

Przemieszczenie z uwagi na zmianę równomierną temperatury (wyznaczenie dylatacji):

- Rodzaj pomostu: 1
- Temperatura odniesienia $T_0 = 8^\circ\text{C}$

$$u_{N,exp} = L \cdot \alpha \cdot \Delta T = 60.14 \text{ m} \cdot 1.2 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{1}{^\circ\text{C}} \cdot 48^\circ\text{C} = 35.6 \text{ mm}$$

$$u_{N,con} = L \cdot \alpha \cdot \Delta T = 60.14 \text{ m} \cdot 1.2 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{1}{^{\circ}\text{C}} \cdot (-56^{\circ}\text{C}) = 40.04 \text{ mm}$$

Nierównomierne nagrzewanie się elementów

W określonym przedziale czasu nagrzewanie lub stygnięcie górnej powierzchni pomostu powoduje zmianę rozkładu temperatury od maksymalnego ogrzania do maksymalnego schłodzenia. Powoduje to powstawanie różnych rozkładów temperatury na wysokości przekroju.

Tablica 6.1: Zalecane wartości składowej liniowej różnicy temperatury dla różnych rodzajów pomostów mostów drogowych, kolejowych i kładek dla pieszych

Rodzaj pomostu	Powierzchnia górna cieplejsza niż dolna	Powierzchnia dolna cieplejsza niż górna
	$\Delta T_{M,heat} (^{\circ}\text{C})$	$\Delta T_{M,cool} (^{\circ}\text{C})$
Rodzaj 1: Pomost stalowy	18	13
Rodzaj 2: Pomost zespolony	15	18
Rodzaj 3: Pomost betonowy:		
– dźwigary skrzynkowe	10	5
– belki typu T	15	8
– płyty	15	8

UWAGA 1: Wartości podane w tablicy przedstawiają górne graniczne wartości składowej liniowo zmiennej różnicy temperatury dla reprezentatywnych rodzajów mostów.

UWAGA 2: Wartości podane w tablicy zostały określone przy założeniu grubości nawierzchni 50 mm w mostach drogowych i kolejowych. Dla innych grubości nawierzchni wartości te zaleca się pomnożyć przez współczynnik k_{sur} . Zalecane wartości współczynnika k_{sur} podano w tablicy 6.2.

Mosty drogowe, kolejowe i kładki dla pieszych						
Grubość nawierzchni	Rodzaj 1		Rodzaj 2		Rodzaj 3	
	Powierzchnia górna cieplejsza niż dolna	Powierzchnia dolna cieplejsza niż górna	Powierzchnia górna cieplejsza niż dolna	Powierzchnia dolna cieplejsza niż górna	Powierzchnia górna cieplejsza niż dolna	Powierzchnia dolna cieplejsza niż górna
[mm]	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}
Bez nawierzchni	0.7	0.9	0.9	1.0	0.8	1.1
Pokrycie izolacją wodoszczelną ¹⁾	1.6	0.6	1.1	0.9	1.5	1.0
50	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
100	0.7	1.2	1.0	1.0	0.7	1.0
150	0.7	1.2	1.0	1.0	0.5	1.0
Balast (750 mm)	0.6	1.4	0.8	1.2	0.6	1.0

¹⁾ Wartości te przedstawiają górne wartości graniczne dla kolorów ciemnych.

Uwzględniono współczynniki k_{sur} :

Powierzchnia górna cieplejsza niż dolna: $\Delta T = 18^{\circ}\text{C} \cdot 0.7 = 12.6^{\circ}\text{C}$

Powierzchnia dolna cieplejsza niż górna: $\Delta T = 13^{\circ}\text{C} \cdot 0.9 = 11.7^{\circ}\text{C}$

4.4.4 Obciążenie na chodnikach, ścieżkach rowerowych i kładkach dla pieszych

Obciążenie użytkowe określone w tym podpunkcie wywołane jest ruchem pieszym i rowerowym, Obciążenia wywołują statyczne i dynamiczne siły pionowe oraz poziome.

Jeżeli trzeba, to zalecane jest uwzględnienie trzech modeli wzajemnie wykluczających się. Składają się one z:

- obciążenie równomiernie rozłożonego q_{fk}
- obciążenia skupionego Q_{fwk}
- obciążeń reprezentujących pojazdy służbowe Q_{serv}

4.4.5 Obciążenie tłumem

Zgodnie z zaleceniami punktu 5.3.2 normy PN-EN 1992-1, zalecaną wartością obciążenie równomiernie rozłożonego wynosi

$$q_{fk} = 2 \text{ kPa} + \frac{120 \text{ m}}{\frac{21.5 \text{ m} + 32.3 \text{ m} + 29.5 \text{ m}}{3} + 30 \text{ m}} \text{ kPa} = 4.07 \text{ kPa}.$$

Dodatkowo zgodnie z punktem 5.4 w.w. normy, zalecane jest by wartość charakterystyczna siły poziomej była równa większej z dwóch wartości:

- 10 % obciążenia całkowitego odpowiadającemu obciążeniu równomiernie rozłożonemu
- 60 % ciężaru całkowitego pojazdu służbowego jeśli zachodzi przypadek

Siła pozioma jest uwzględniana jako działająca jednocześnie z odpowiadającym obciążeniem pionowym.

4.4.6 Obciążenie skupione

Zalecane jest, by wartość charakterystyczną obciążenia skupionego Q_{fwk} przyjmowano za równą 10 kN działającą na powierzchni kwadratu o bokach 0.1m.

4.4.7 Pojazd służbowy

Nie zakłada się możliwości wprowadzenia na obiekt pojazdu służbowego i z tego względu nie uwzględniono pojazdu służbowy Q_{serv} . Nie uwzględnia się również sytuacji wyjątkowej z pojazdem na kładce, ponieważ, z uwagi na konstrukcję kładki, schodów nie ma fizycznej możliwości, aby na kładce pojawił się pojazd.

4.4.8 Oddziaływanie wiatru

Informacje ogólne

Obciążenie wiatrem w kierunku poprzecznym wyznaczono na podstawie PN-EN 1991-1-4 p.8.3.2.

$$F_W = \frac{1}{2} \rho v_b^2 c_e c_{fx} A_{ref}$$

gdzie:

- v_b -bazwoa prędkość wiatru wg p.4.2(2) w.w. normy
 c_e - współczynnik ekspozycji wg. p.4.5 w.w. normy
 c_{fx} -współczynnik siły dla mostów
 A_{ref} – powierzchnia odniesienia wyznaczona wg. p8.3.1 w.w normy
 ρ - gęstość powietrza wg. p.4.5 w.w. normy

Wyznaczenie wartości obciążenia

Analizowany obiekt zlokalizowany jest

- Strefa : 2
- Kategoria terenu : II



Ciśnienie wiatru na powierzchni

$$w_e = q_p(z_e) c_{pe}$$

Współczynnik ekspozycji dla kategorii terenu:

$$c_e(z) = c_e(10) = 2.3 \cdot \left(\frac{10}{10}\right)^{0.24} = 2.3$$

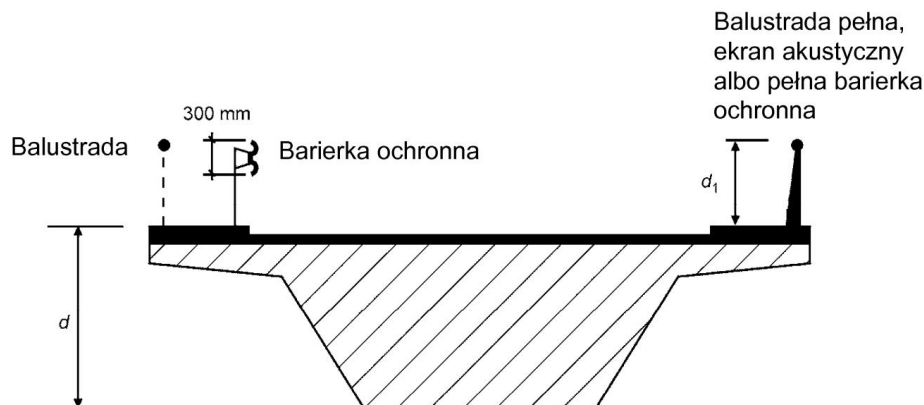
Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$q_p(z) = c_e(z) \cdot q_b = c_e(z) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = 2.3 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1.25 \cdot 26^2 = 0.97 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Wysokość referencyjna:

- Powierzchni czołowej głównego dźwigara nawietrznego
- Powierzchni czołowej tych części innych dźwigarów głównych, które wystają poniżej dźwigara nawietrznego
- Powierzchni czołowej jednego gzymsu albo chodnika lub podkładu pasa ruchu, wystających powyżej dźwigara nawietrznego

- Powierzchni czołowej pełnych barier ochronnych lub osłon akustycznych, tam gdzie jest to istotne, powyżej powierzchni opisanej w poprzednim podpunkcie, jeżeli brak takiego wyposażenia, 0.3 m dla każdej otwartej balustrady lub bariery



Rysunek 8.5 – Wysokość przyjmowana do wyznaczania $A_{ref,x}$

Tablica 8.1 – Wysokość (grubość) konstrukcji do wyznaczania $A_{ref,x}$

System ochrony drogi	Po jednej stronie	Po dwóch stronach
Balustrada lub barierka ażurowa	$d + 0,3 \text{ m}$	$d + 0,6 \text{ m}$
Balustrada lub barierka pełnościenna	$d + d_1$	$d + 2d_1$
Balustrada i barierka ażurowa	$d + 0,6 \text{ m}$	$d + 1,2 \text{ m}$

Zgodnie z powyższym przyjęto następującą wysokość referencyjną:

$$A_{ref} = 1.45 \text{ m}$$

Ostatecznie:

$$F_W = \frac{1}{2} \rho v_b^2 c_e c_{fx} A_{ref} = q_p \cdot c_{fx} \cdot A_{ref} = 0.97 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 1.3 \cdot 1.45 \text{ m} = 1.83 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

4.4.9 Osiadanie podpór

W analizie uwzględniono osiadanie podpór o wartości 10 mm. Obciążenie traktuje się jako zmienne i niezależne na każdej podporze.

4.5 Analiza globalna

W wymiarowaniu nie dokonano optymalizacji zużycia stali ze względu na to, że zmiany te wpływają na wyniki analizy komfortu pieszych (analiza dynamiczna) – elementy wynikowe z analizy komfortu pieszych przyjęto jako docelowe (przeszło mostu).

4.5.1 Analiza komfortu użytkowania obiektu

W niniejszym punkcie przedstawione zostało sprawdzenie oddziaływań dynamicznych dla projektowanej kładki przeznaczonej do ruchu pieszego, znajdującej się nad linią kolejową oraz drogą w pobliżu Stoczni Gdańskiej.

Obliczenia wykonano zgodnie z eurokodami.

Analizę konstrukcji wykonano z wykorzystaniem oprogramowania Robot Structural 2011, którego obliczenia z zakresu mechaniki i dynamiki bazują na Metodzie Elementów Skończonych.

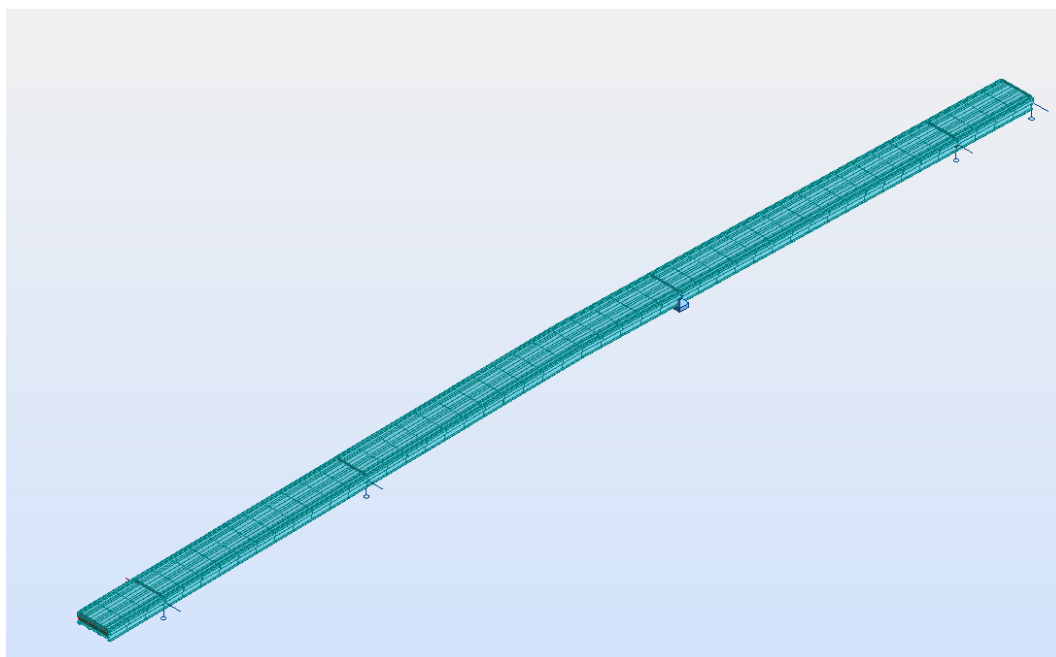
4.5.1.1 Model obiektu

Na podstawie pomiarów inwentaryzacyjnych (istniejącej starej kładki) wyznaczono podstawowe parametry geometryczne obiektu:

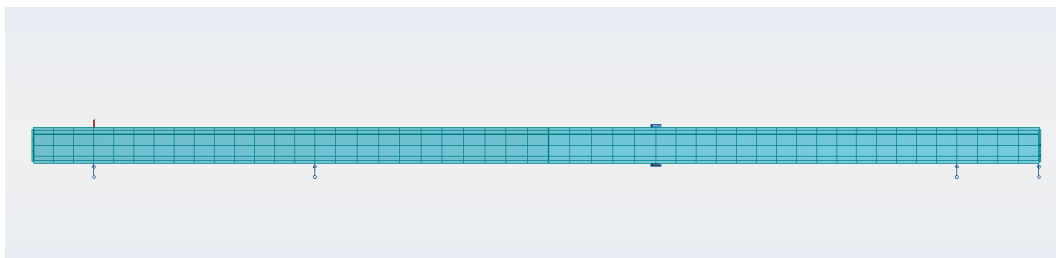
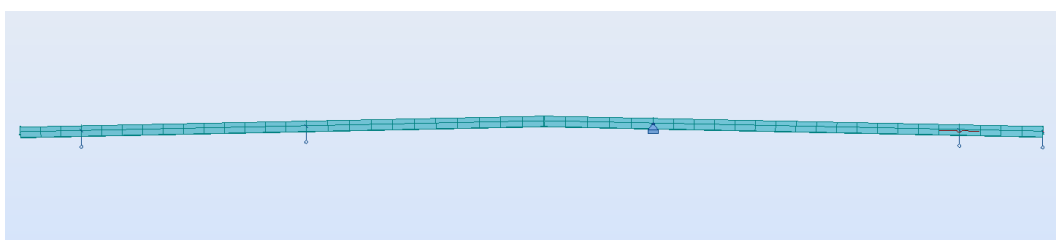
- całkowita długość projektowanego obiektu mostowego 99.25 m
- maksymalna rozpiętość teoretyczna przęsła 33.2 m
- szerokość użytkowa na kładce 3.00 m
- kąt skrzyżowania osi obiektu z przekraczaną przeszkodą 90 deg

W celu wyznaczenia wartości sił wewnętrznych i deformacji rozpatruje się przestrzenny model MES klasy {e1, p3}.

Uwaga! W modelu uwzględniono spadki podłużne.



Rys. Widok w aksonometrii

**Rys. Widok z góry****Rys. Widok z boku**

4.5.1.2 Analiza dynamiczna

W wymiarowaniu nie dokonano optymalizacji zużycia stali ze względu na to, że zmiany te wpływają na wyniki analizy komfortu pieszych (analiza dynamiczna) – elementy wynikowe z analizy komfortu pieszych przyjęto jako docelowe (przęsło mostu).

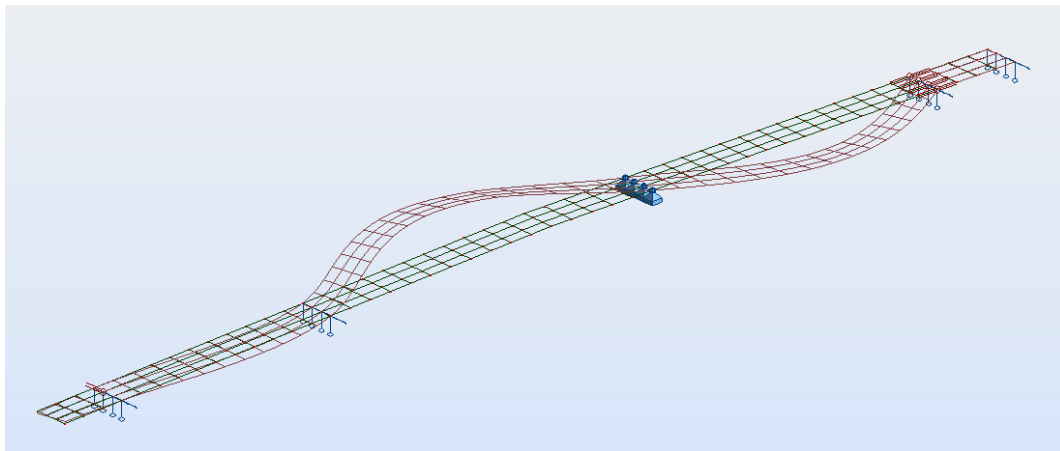
Założenia

Minimalna wartość częstotliwości drgań własnych:

- $f_1 \geq 5,0$ Hz – według normy PN-EN 1995-2 i BS 5400
- $f_2 \geq 3,0$ Hz – według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. 2000 nr 63 poz. 735 ze zmianami).

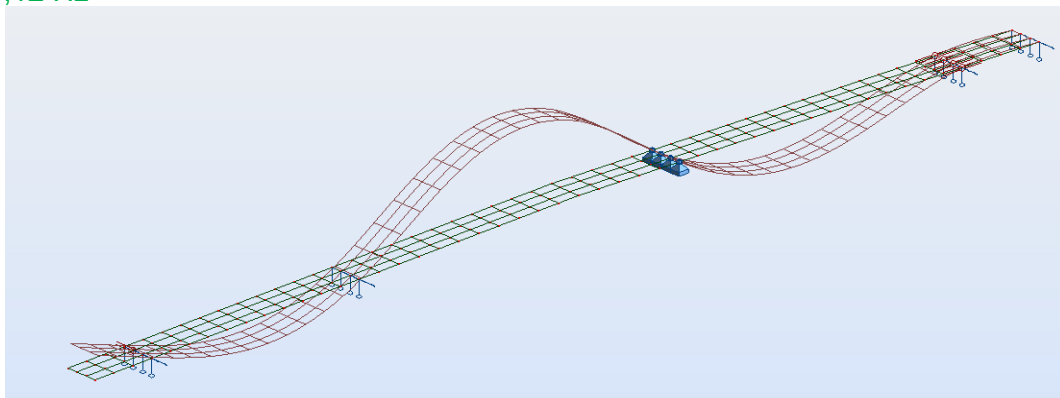
Postacie drgań własnych

$$f_z = 3,41 \text{ Hz}$$



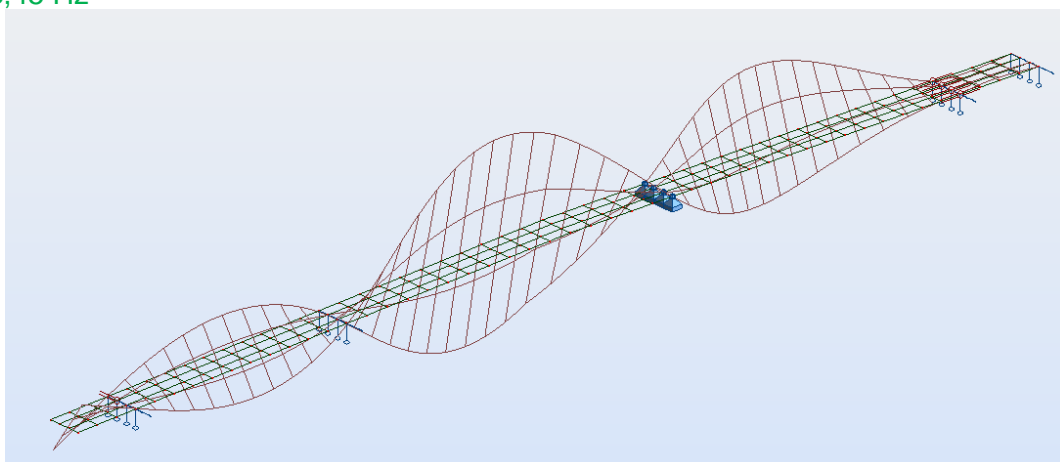
Rys. 9 Postać 1

$f_z = 3,12 \text{ Hz}$



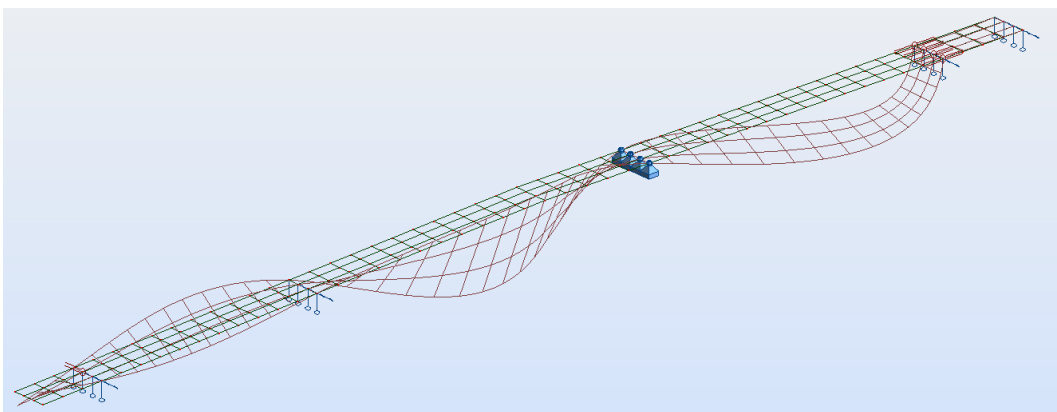
Rys. 10 Postać 2

$f_z = 3,45 \text{ Hz}$



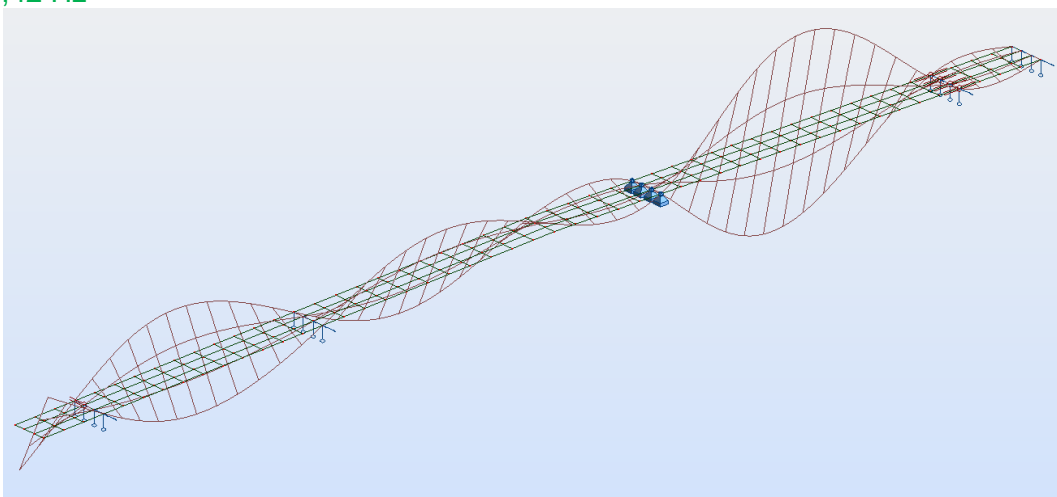
Rys. 11 Postać 3

$f_z = 3,58 \text{ Hz}$



Rys. 12 Postać 4

$f_z = 5,42 \text{ Hz}$



Rys. 13 Postać 5

Parametry geometryczne konstrukcji

GEOMETRIA OBIEKTU									
X	Y	Z	Rozpiętość teoretyczna przęsła		Liczba poprzecznic - rozstaw 2,0 m	$L_1/L_2/L$	K	δ	ψ
[m]	[m]	[m]	[m]		[Szt.]	[-]	[-]	[-]	[-]
0,00	0,00	0,00		5,90	3			0,03	12
5,90	0,00	0,11	$L_1 =$	21,50	10				
27,40	0,00	0,56		22,23	11				
49,63	0,00	1,04	$L =$	33,20	16	0,6	0,9		
				10,97	5				
60,60	0,00	0,82							

GEOMETRIA OBIEKTU										
X	Y	Z	Rozpiętość teoretyczna przęsła			Liczba poprzecznic - rozstaw 2,0 m	L ₁ /L L ₂ /L	K	δ	ψ
[m]	[m]	[m]	[m]			[Szt.]	[-]	[-]	[-]	[-]
			L ₂ =	29,30		14	0,9	0,7		
89,90	0,00	0,21								
				8,00		4				
97,90	0,00	0,04								

Obciążenia przyjęte do analizy modalnej

OBCIĄŻENIA DYNAMICZNE					
Lp.	Element konstrukcji				
1.	Przekrój przęsła	1267	[cm ²]	0,1267	[m ²]
2.	Przekrój poprzecznic podporowej	154,8	[cm ²]	0,01548	[m ²]
3.	Przekrój poprzecznic przęsłowej	52,50	[cm ²]	0,00525	[m ²]
4.	Długość przęsła	33,20	[m]		
5.	Długość poprzecznic	3,085	[m]		
6.	Rozstaw poprzecznic	2,00	[m]		
7.	Żebra pionowe pod poj. poprzecznicą	0,004449	[m ³]		
8.	Stopień tłumienia	0,03	[-]		
9.	Ciężar objętościowy stali	78,5	[kN/m ³]	7800	[kG/m ³]
10.	Masa głównego przęsła	1085,55	[kg/m]		
11.	Szerokość dyliny	2,84	[m]		
12.	Grubość dyliny	0,05	[m]		
13.	Ciężar objętościowy dyliny drewnianej	7,0	[kN/m ³]		
14.	Przekrój dyliny	0,142	[m ²]		
15.	Liczba dźwigarów	4	[szt.]		
16.	Długość przęsła	33,20	[m]		
17.	Obciążenie dyliną na jeden dźwigar stalowy	0,2485	[kN/m]	24,85	[kG/m]
18.	Obciążenie balustrada na jeden dźwigar stalowy zewnętrzny	0,25	[kN/m]	25	[kG/m]

Analiza odpowiedzi dynamicznej konstrukcji

Częstotliwość drgań własnych pionowych	$f_z =$	3,12	[Hz]	<	$f_{z\text{dop}1} =$	5,00	[Hz]
Ugięcie statyczne od obc. - 0,7 kN	$Y_s =$	0,000153	[m]				
Współczynnik K wg BS 5400	$K =$	0,9					
Współczynnik ψ wg BS 5400	$\psi =$	12					

Podejście wg BS 5400:

Dopuszczalne przyspieszenie drgań własnych wg. BS 5400	$a_{dop1} =$	0,88	[m/s ²]	
Dopuszczalne przyspieszenie drgań własnych wg. Tilly	$a_{dop2} =$	1,77	[m/s ²]	
Dopuszczalne przyspieszenie drgań własnych wg. PN-EN 1990/A1	$a_{dop3} =$	0,70	[m/s ²]	
Przyspieszenie drgań własnych wg. BS 5400	$a_x =$	0,40	[m/s ²]	
Sprawdzenie warunku bezpieczeństwa konstrukcji	$a_x =$	0,40	[m/s ²]	< $a_{dop1} = 0,88$ [m/s ²]
	$a_x =$	0,40	[m/s ²]	< $a_{dop2} = 1,77$ [m/s ²]
	$a_x =$	0,40	[m/s ²]	< $a_{dop3} = 0,70$ [m/s ²]

WARUNEK SPEŁNIONY!

Podejście wg. EN 1995-2 i E DIN 1074:

Współczynnik redukcyjny	$k_z =$	0,7	[-]	
Liczba osób w grupie	$n =$	13	[szt.]	
Przyspieszenie drgań spowodowane przez jedną osobę	$a_{z1} =$	0,09	[m/s ²]	
Przyspieszenie drgań spowodowane przez osobę biegnącą	$a_{z2} =$	0,55	[m/s ²]	
Przyspieszenie drgań spowodowane przez grupę osób w biegu	$a_{zn} =$	0,19	[m/s ²]	
Sprawdzenie warunku bezpieczeństwa konstrukcji	$a_{z(max)} =$	0,55	[m/s ²]	< $a_{dop1} = 0,88$ [m/s ²]
	$a_{z(max)} =$	0,55	[m/s ²]	< $a_{dop2} = 1,77$ [m/s ²]

WARUNEK SPEŁNIONY!

Drgania poziome:

Częstotliwość drgań własnych poziomych	$f_y =$	3,58	[Hz]	> $f_{y dop1} = 2,50$ [Hz]
NIE MA KONIECZNOŚCI SPRAWDZANIA PRZYSPIESZEŃ DRGAŃ POZIOMYCH!				
Współczynnik redukcyjny	$k_z =$	0,00	[-]	
Liczba osób w grupie	$n =$	13	[szt.]	
Dopuszczalne przyspieszenie drgań własnych wg. PN-EN 1995-2	$a_{dop1} =$	0,20	[m/s ²]	
Dopuszczalne przyspieszenie drgań własnych wg. Leonhardt	$a_{dop1} =$	0,177	[m/s ²]	
Przyspieszenie drgań spowodowane przez jedną osobę	$a_y =$	0,046	[m/s ²]	dla $0,5 < f_y \leq 2,5$ [Hz]
Przyspieszenie drgań spowodowane przez grupę osób w biegu	$a_{yn} =$	0	[m/s ²]	

Sprawdzenie warunku bezpieczeństwa konstrukcji

$$a_y = 0,046 \quad [m/s^2] < a_{dop1} = 0,20 \quad [m/s^2]$$

$$a_{yn} = 0,000 \quad [m/s^2] < a_{dop1} = 0,18 \quad [m/s^2]$$

WARUNEK SPEŁNIONY!

Wnioski

- 1) Kładka dla pierwszej postaci drgań własnych uzyskuje częstotliwość $f = 3,12$ Hz. Jest to więcej niż wymóg zawarty w rozporządzeniu i mniej niż wymóg normowy.
- 2) W związku z tym, że nie osiągnięto minimalnej wartości częstotliwości drgań własnych na poziomie $f = 5,0$ Hz, przeprowadzono dodatkową analizę dynamiczną zna w oparciu o literaturę, oraz normy brytyjskie i europejskie.
- 3) W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono, że wartości przyspieszeń drgań własnych nie przekraczają dopuszczalnych poziomów. Zilustrowano to w pkt 4.5.
- 4) **Ze względu na specyfikę konstrukcji kładki i pomimo osiągnięcia zadawalających wyników obliczeń dynamicznych, w okresie trzech pierwszych lat użytkowania należy obserwować zachowanie konstrukcji pod obciążeniem dynamicznym (ruchem pieszych). W przypadku stwierdzenia, że zachowanie obiektu powoduje dyskomfort użytkowników należy przewidzieć zaprojektowanie i montaż dodatkowych mas tłumiących lub rozwiązań alternatywnych.**

4.5.2 Reakcje podporowe na łożyska

Reakcje podano na przypadającą podporę numerując od przęsła wspornikowego, do przęsła typu gerber (1,2,3,4,5 + słup przy wyjściu z windy). **Do wymiarowania elementów podpór i fundamentów założono współczynnik tarcia łożysk przesuwnych na poziomie 0.05** (poniższe reakcje podano bez uwzględniania tarcia). **Zaleca się dobór łożysk ze współczynnikiem tarcia poniżej 0.03.**

Podpora 1

Kombinacja obliczeniowa:

	Łożysko lewe		Łożysko prawe	
	Max	Min	Max	Min
Reakcja pionowa [kN]	277.9	55.2	277.8	55.5
Reakcja poprzeczna [kN]	38.2	-38.2	-	-
Reakcja podłużna [kN]	-	-	-	-

Kombinacja charakterystyczna:

	Łożysko lewe		Łożysko prawe	
	Max	Min	Max	Min
Reakcja pionowa [kN]	206.0	65.7	205.9	66.0
Reakcja poprzeczna [kN]	25.5	-25.5	-	-
Reakcja podłużna [kN]	-	-	-	-

Podpora 2

Kombinacja obliczeniowa:

	Łożysko lewe		Łożysko prawe	
	Max	Min	Max	Min
Reakcja pionowa [kN]	556.9	149.3	556.3	149.9
Reakcja poprzeczna [kN]	78.4	-78.4	-	-
Reakcja podłużna [kN]	-	-	-	-

Kombinacja charakterystyczna:

	Łożysko lewe		Łożysko prawe	
	Max	Min	Max	Min
Reakcja pionowa [kN]	414.0	162.3	482.2	162.7
Reakcja poprzeczna [kN]	52.3	-52.3	-	-
Reakcja podłużna [kN]	-	-	-	-

Podpora 3

Kombinacja obliczeniowa:

	Łożysko lewe		Łożysko prawe	
	Max	Min	Max	Min
Reakcja pionowa [kN]	649.3	217.5	648.5	217.5
Reakcja poprzeczna [kN]	89.8	-89.8	-	-
Reakcja podłużna [kN]	83.5	-83.5	83.5	-83.5

Kombinacja charakterystyczna:

	Łożysko lewe		Łożysko prawe	
	Max	Min	Max	Min
Reakcja pionowa [kN]	482.2	226.1	481.5	226
Reakcja poprzeczna [kN]	59.8	-59.8	-	-
Reakcja podłużna [kN]	-	-	-	-

Podpora 4

Kombinacja obliczeniowa:

	Łożysko lewe		Łożysko prawe	
	Max	Min	Max	Min
Reakcja pionowa [kN]	284.5	69.8	284.9	72.3
Reakcja poprzeczna	43.8	-43.8	-	-

[kN]				
Reakcja podłużna [kN]	-	-	-	-

Kombinacja charakterystyczna:

	Łożysko lewe		Łożysko prawe	
	Max	Min	Max	Min
Reakcja pionowa [kN]	210.6	78.3	210.9	80.3
Reakcja poprzeczna [kN]	29.2	-29.2	-	-
Reakcja podłużna [kN]	-	-	-	-

Podpora 5

Kombinacja obliczeniowa:

	Łożysko lewe		Łożysko prawe	
	Max	Min	Max	Min
Reakcja pionowa [kN]	116.4	31.5	96	29
Reakcja poprzeczna [kN]	16.5	-16.5	-	-
Reakcja podłużna [kN]	-	-	-	-

Kombinacja charakterystyczna:

	Łożysko lewe		Łożysko prawe	
	Max	Min	Max	Min
Reakcja pionowa [kN]	86.2	33.3	71.0	30.5
Reakcja poprzeczna [kN]	11.0	-11.0	-	-
Reakcja podłużna [kN]	-	-	-	-

Słup przy wyjściu z windy

Kombinacja obliczeniowa:

	Max	Min
Reakcja pionowa [kN]	15.0	2.0
Reakcja poprzeczna [kN]	-	-
Reakcja podłużna [kN]	-	-

Kombinacja charakterystyczna:

	Max	Min
Reakcja pionowa [kN]	11.0	2.40
Reakcja poprzeczna [kN]	-	-
Reakcja podłużna [kN]	-	-

4.5.3 Reakcje podporowe na fundament

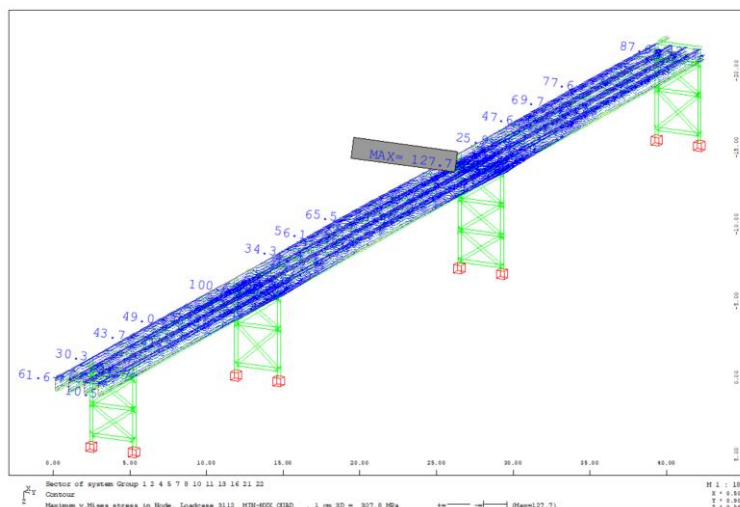
Reakcje na fundament zostały powiększone o ciężar podpór, parcie wiatru na podpory, siłę podłużną wynikającą z tarcia na łożyskach i moment powstały od tej siły.

4.6 Wymiarowanie konstrukcji

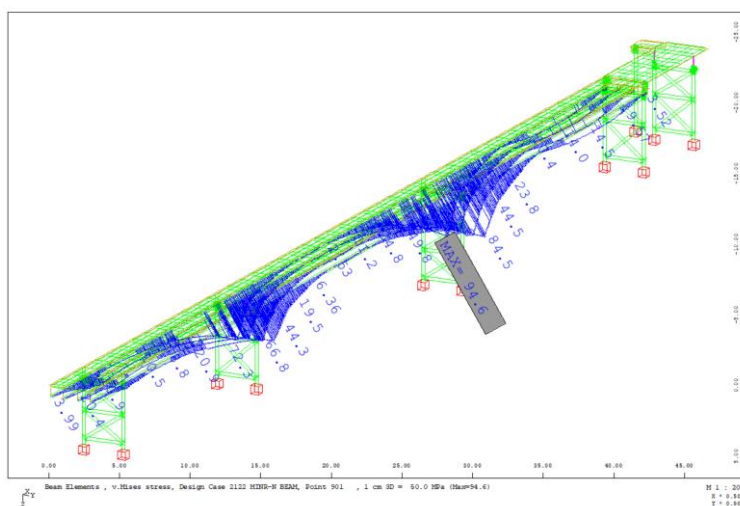
4.6.1 Analiza dźwigarów głównych pomost ciągły

Maksymalne naprężenia zredukowane (HMH/J2)

Środniki dźwigarów [MPa]:



Pasy dźwigarów (maksymalne naprężenia nad podporą, naprężenia w części przęsłowej są mniejsze) [MPa]:



Analiza stateczności

Stateczność środnika:

$$h_{w(\max)} = 825 \text{ mm}$$

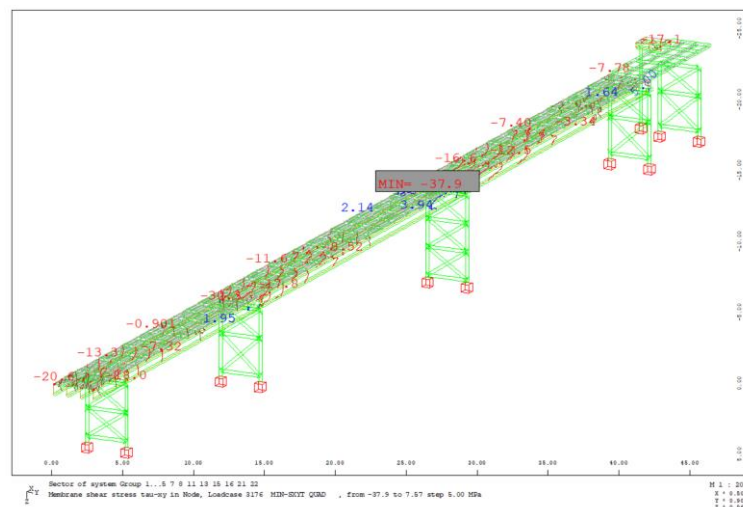
$$t_w = 10 \text{ mm}$$

$$k_\tau = 5.34 + 4.00 \cdot \left(\frac{h_w}{a}\right)^2 + k_{\tau sl} = 5.34 + 4.00 \cdot \left(\frac{825 \text{ mm}}{2000 \text{ mm}}\right)^2 = 6.06$$

$$\bar{\lambda}_w = \frac{h_w}{37.4 t_w \varepsilon \cdot \sqrt{k_\tau}} = \frac{825 \text{ mm}}{37.4 \cdot 10 \text{ mm} \cdot 1 \cdot \sqrt{6.06}} = 0.92$$

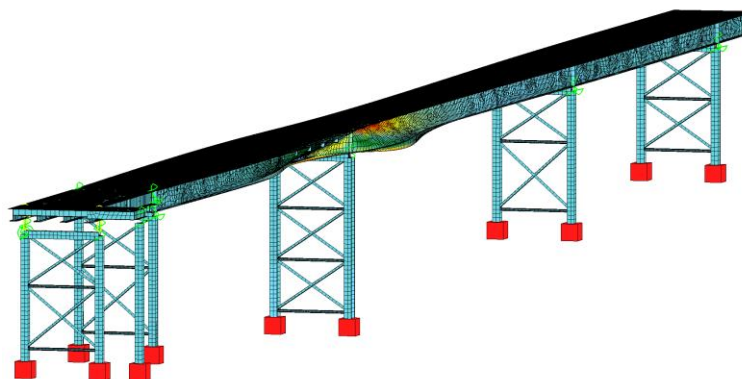
$$\chi_w = 0.9$$

Naprężenia styczne [MPa]:



Stateczność dźwigarów:

Forma utraty stateczności:



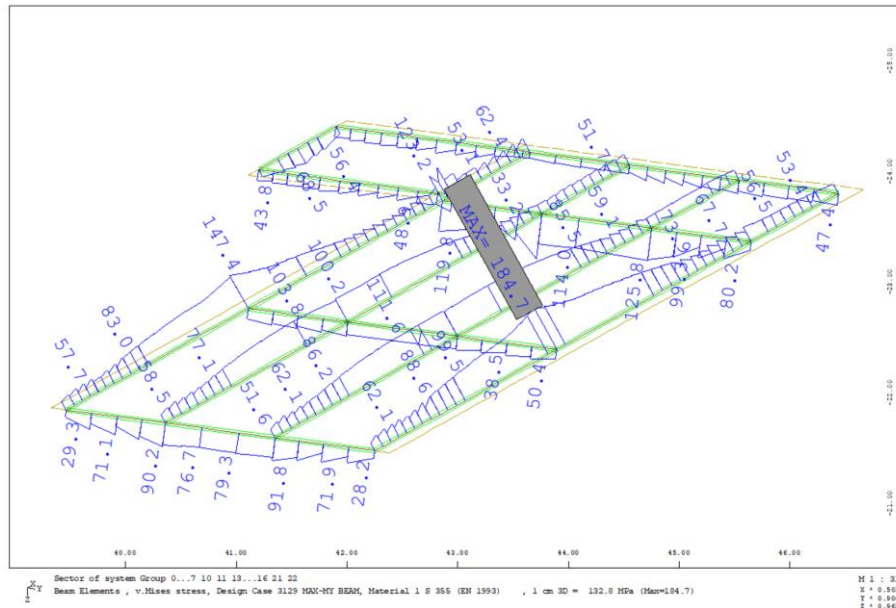
Współczynnik zwiczeniowy $\chi = 0.75$

Maksymalne wyężenie w pomoście elementu

$$\eta = \frac{94.6 \text{ MPa}}{\frac{235 \text{ MPa}}{1.1} \cdot 0.75} = 60\%$$

4.6.2 Analiza dźwigarów głównych przęsła Gerbera

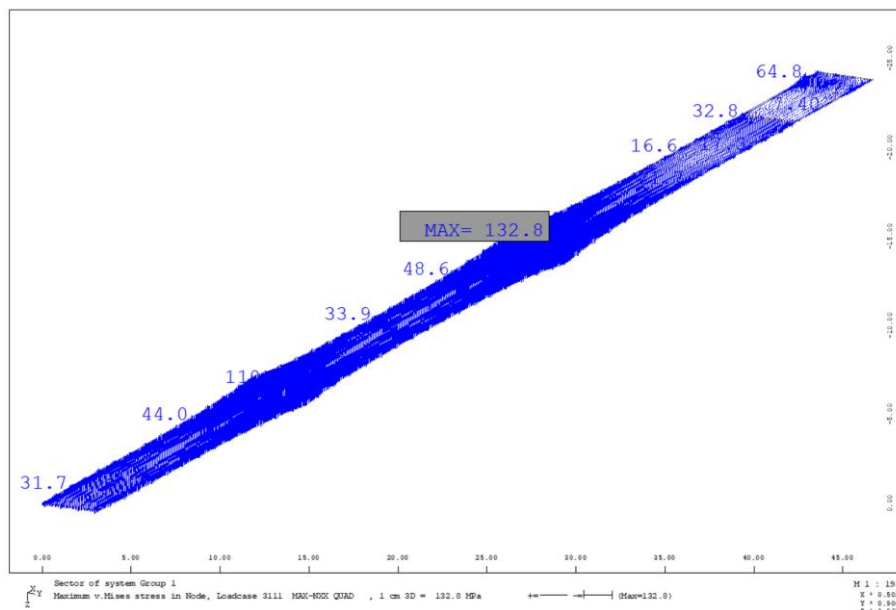
Naprężenia zredukowane w przęśle [MPa]:



$$\eta = \frac{184.7 \text{ MPa}}{235 \text{ MPa}} = 77\%$$

4.6.3 Analiza płyty pomostowej

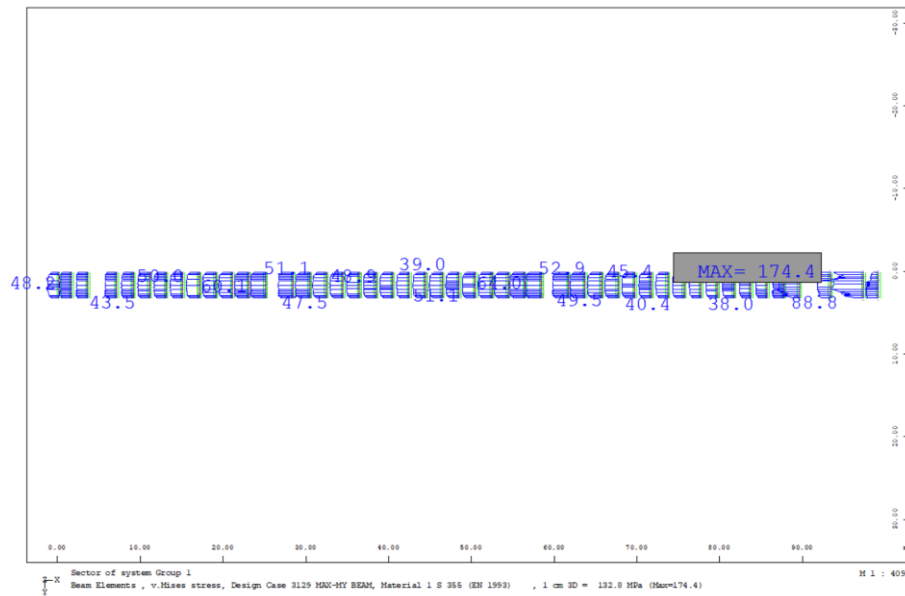
Naprężenia zredukowane [MPa]:



$$\eta = \frac{132.8 \text{ MPa}}{235 \text{ MPa}} = 56\%$$

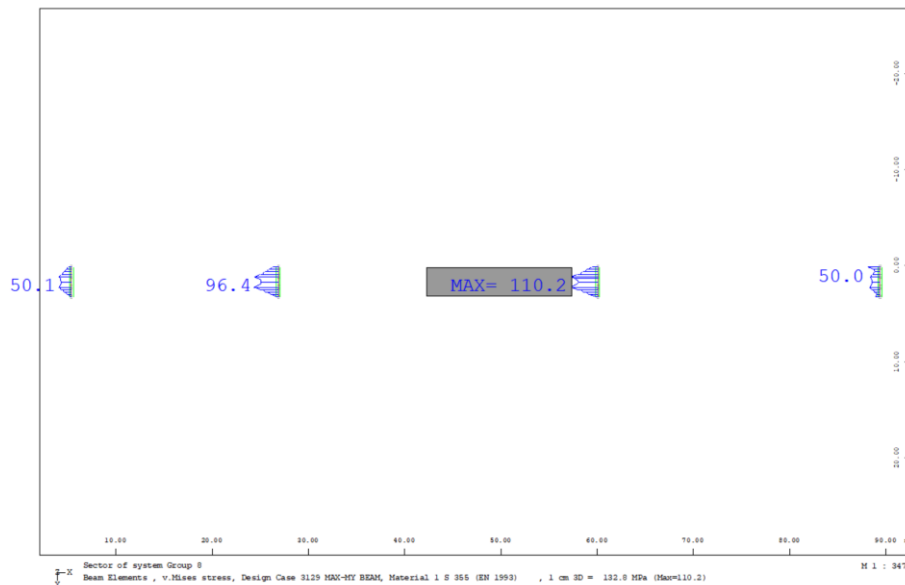
4.6.4 Analiza poprzecznic

Naprężenia zredukowane w poprzecznicach przęsłowych [MPa]:



$$\eta = \frac{174 \text{ MPa}}{235 \text{ MPa}} = 74\%$$

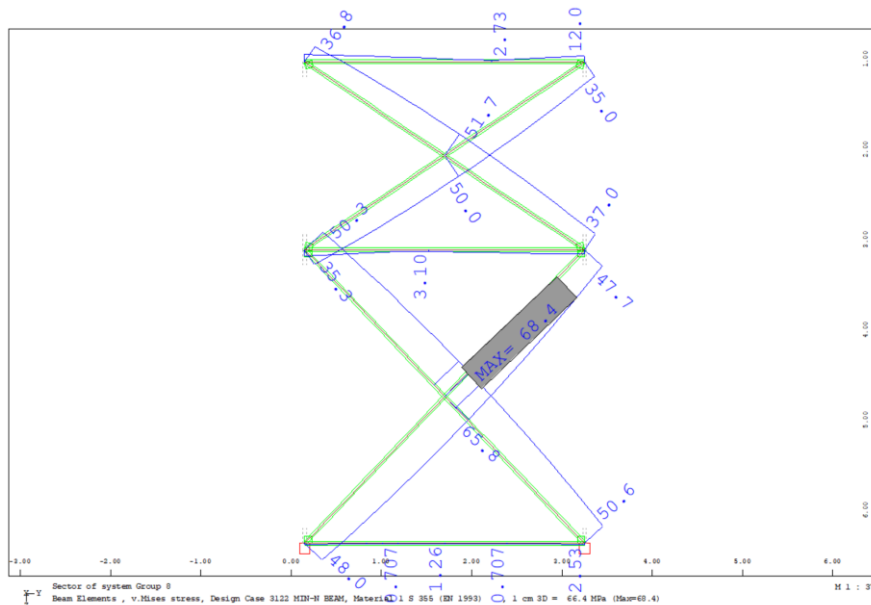
Naprężenia zredukowane w poprzecznicach podporowych [MPa]:



$$\eta = \frac{110 \text{ MPa}}{235 \text{ MPa}} = 47\%$$

4.6.5 Analiza podpór

Wymiarowania dokonano dla 2 typów podpór (podpora 2 – przesuwna 3 nieprzesuwna)
Naprężenia zredukowane w stężeniach (najbardziej wyężona podpora pod względem stężeń) [MPa]:



$$\eta = 2 \cdot \frac{68.4 \text{ MPa}}{235 \text{ MPa}} = 58\%$$

Podpora przesuwna (podpora 2 HEB300)

W programie nie uwzględniono sił pochodzących od tarcia na łożyskach, zostały one obliczone na tym etapie.

$$N_x = 556.9 \text{ kN}$$

$$V_z = N_x \cdot 0.05 = 27.85 \text{ kN}$$

$$M_y = 5 \text{ m} \cdot V_z = 139.225 \text{ kNm}$$

$$W = 3550 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = 83 \text{ MPa}$$

$$V_{zpl} = 643 \text{ kN}$$

$$\frac{V_z}{V_{zpl}} = \frac{27.85 \text{ kN}}{643 \text{ kN}} = 4\% < 50\% \text{ nie uwzględnia się interakcji siły tnącej z momentem zginającym i}$$

siłą normalną.

$$N_{Rd} = 3500 \text{ kN}$$

$$M_{Rd} = 439 \text{ kNm}$$

$$I_y = 25166 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 8536 \text{ cm}^4$$

$$l_y = 10 \text{ m}$$

$$l_z = 2.5 \text{ m}$$

$$\bar{\lambda}_y = \sqrt{\frac{N_{Rd}}{N_{cr}}} = \sqrt{\frac{3500 \text{ kN}}{5216 \text{ kN}}} = 0.82$$

$$\chi_y = 0.75$$

$$\bar{\lambda}_z = \sqrt{\frac{N_{Rd}}{N_{cr}}} = \sqrt{\frac{3500 \text{ kN}}{5216 \text{ kN}}} = 0.35$$

$$\chi_z = 0.90$$

$$\chi_{LT} = 0.93$$

$$\frac{N}{N_{Rd} \cdot \chi_y} + \frac{M_y}{M_{Rd}} = \frac{556.9 \text{ kN}}{3500 \text{ kN} \cdot 0.75} + \frac{139 \text{ kNm}}{0.93 \cdot 395 \text{ kNm}} = 0.65 < 1$$

Podpora nieprzesuwna (podpora 3 HEB 500)

$$N_x = 649.3 \text{ kN}$$

$$V_z = 83.5 \text{ kN}$$

$$M_y = 6.3 \text{ m} \cdot V_z = 526 \text{ kNm}$$

$$W = 4290 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = 123 \text{ MPa}$$

$$N_{Rd} = 5608 \text{ kN}$$

$$M_{Rd} = 1131 \text{ kNm}$$

$$I_y = 107200 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 12620 \text{ cm}^4$$

$$l_y = 12.6 \text{ m}$$

$$\bar{\lambda}_y = \sqrt{\frac{N_{Rd}}{N_{cr}}} = \sqrt{\frac{5608 \text{ kN}}{13995 \text{ kN}}} = 0.63$$

$$\chi = 0.82$$

$$\chi_{LT} = 0.87$$

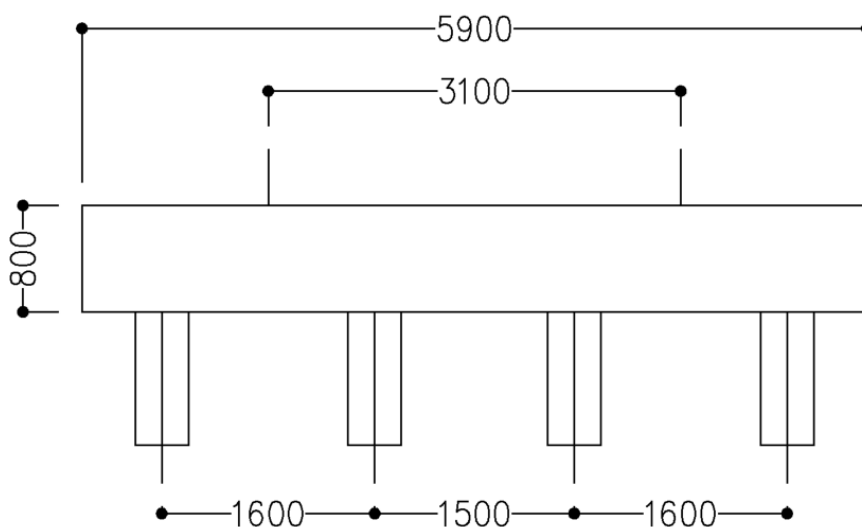
$$\frac{N}{\chi_y \cdot N_{Rd}} + \frac{M_y}{\chi_{Lt} \cdot M_{Rd}} = \frac{649.3 \text{ kN}}{5608 \text{ kN} \cdot 0.82} + \frac{526 \text{ kNm}}{0.87 \cdot 1131 \text{ kNm}} = 0.74 < 1.00$$

4.6.6 Analiza fundamentu

Fundament podpory 1,4,5 wykonać jak fundament podpory 2.

Podpora 2

W wymiarowaniu posadowienia założono oczep o wymiarach $L = 5900 \text{ mm}$, $B = 1200 \text{ mm}$,
 $H = 800 \text{ mm}$



Reakcje na najbardziej wyężony pal:

$$N = 430 \text{ kN}$$

$$V_{pop} = 20 \text{ kN}$$

$$V_{pod} = 14 \text{ kN}$$

$$M = 84 \text{ kN}$$

Wymiarowanie oczepu:

Zbrojenie przeciwskurczowe (skurcz skrępowany):

- siatka góra i dół #16 co 150 mm ($13.4 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$)

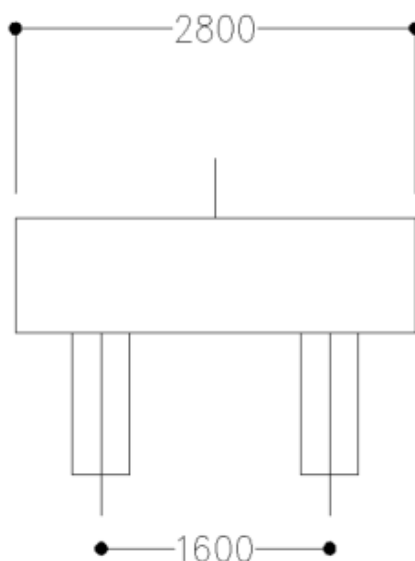
Dolne zbrojenie rozciągane metoda ST

- Zbrojenie jest mniejsze niż przeciwskurczowe

Strzemiona 2-cięte #16 co 300 mm

Podpora 3

Schemat jak w punkcie powyżej, ale z 2 rzędami pali przy szerokości $B = 2800 \text{ mm}$



Reakcje na najbardziej wyężony pal:

$$N = 433 \text{ kN}$$

$$V_{pop} = 11.25 \text{ kN}$$

$$V_{pod} = 21 \text{ kN}$$

Wymiarowanie oczepu:

Zbrojenie przeciwskurczowe (skurcz skrępowany):

- siatka góra i dół #16 co 150 mm ($13.4 \frac{cm^2}{m}$)

Dolne zbrojenie rozciągane metoda ST

- Zbrojenie jest mniejsze niż przeciwskurczowe

Strzemiona 2-cięte #16 co 300 mm (w okolicach osi podłużnej pali (kierunek mostu) 4 strzemiona co 150 mm)

Wymiarowanie pala

Ze względu na zbliżone wartości reakcji podporowych do analizy przyjęto pal z podpory 2 (dodatkowo obciążony momentem zginającym).

Średnica pala: $d = 600 \text{ mm}$

Długość pala: $l = 9000 \text{ mm}$

Technologia *CFA*

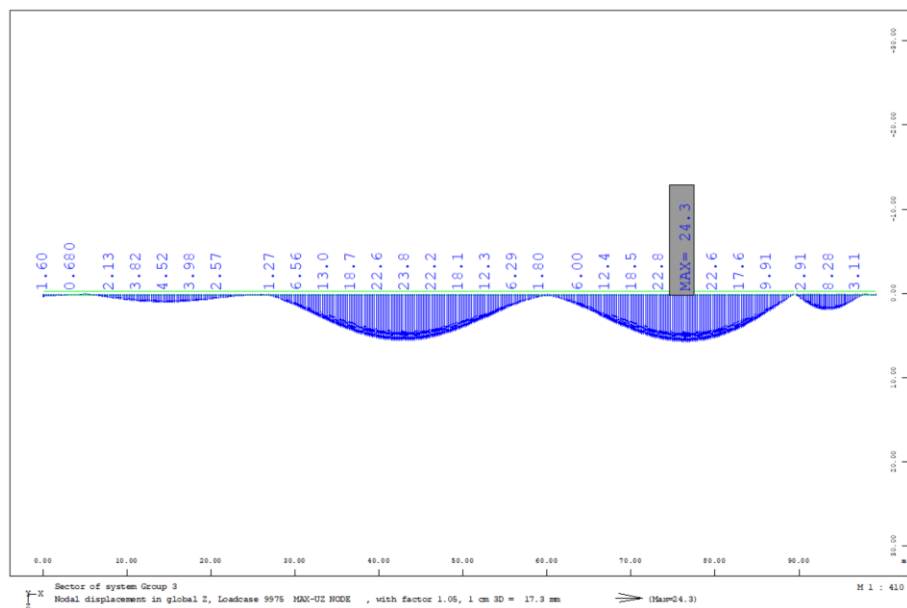
Geologia według dokumentacji geologicznej reprezentatywny odwiert nr 6.

Nośność pionowa pala $N_{Rd} = 450 \text{ kN}$

Zbrojenie 10 prętów #16 mm + spirala #12 mm z rozstawem nie większym niż 250 mm

4.6.7 Podniesienie wykonawcze

Kombinacja podniesienie wykonawczego G + 0.25 Q



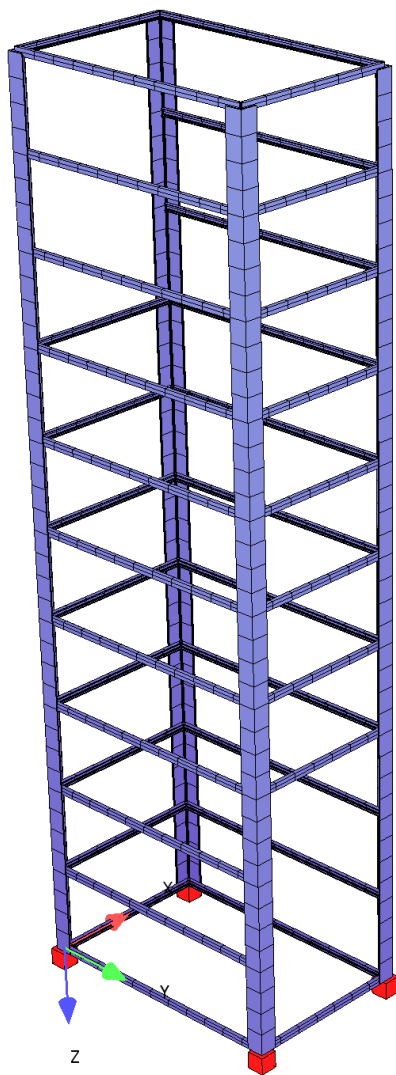
4.6.8 Załącznik nr 1 – obliczenia obudowy szybu windowego

Obliczenia przeprowadzono dla obudowy szybu windowego, który nie jest bezpośrednio połączony

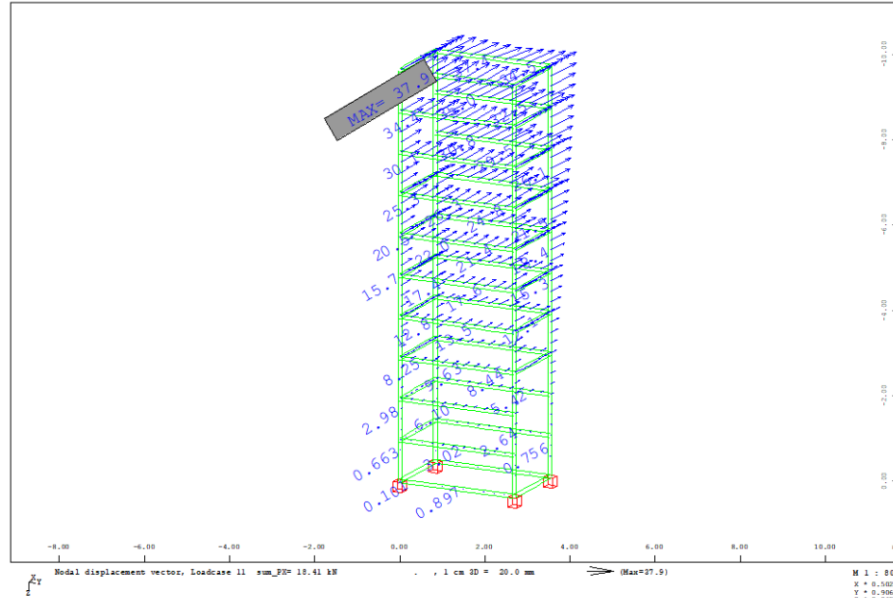
z szybem windowym – stanowi on niezależną konstrukcję. Główne obciążenie szybu to parcie wiatru i ciężar własny.

Do analizy globalnej zastosowano analizę 1 rzędu ze względu na $\alpha_{cr} > 10$. Należy zastosować stal klasy min S235.

Model obliczeniowy: Profile L200x200x16 i C80:

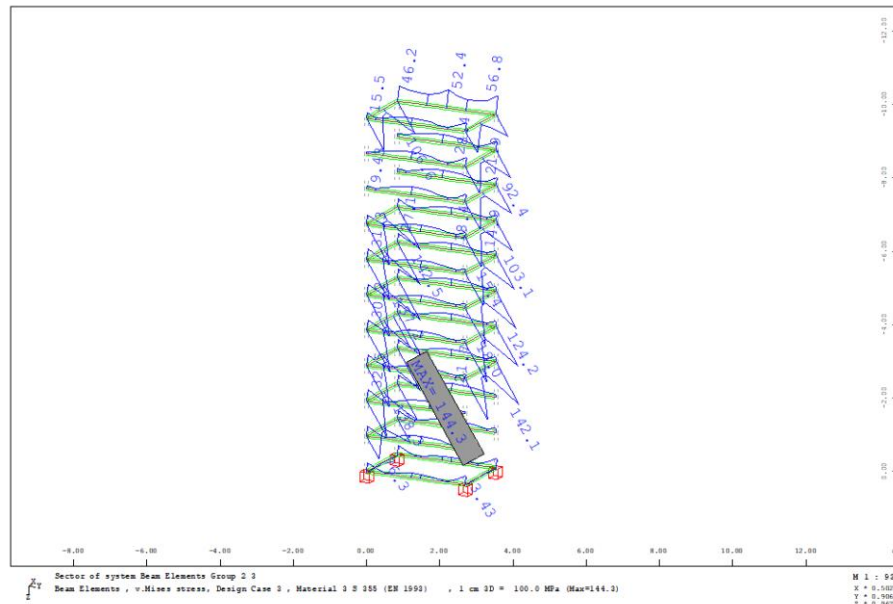


Największe przemieszczenia konstrukcji:



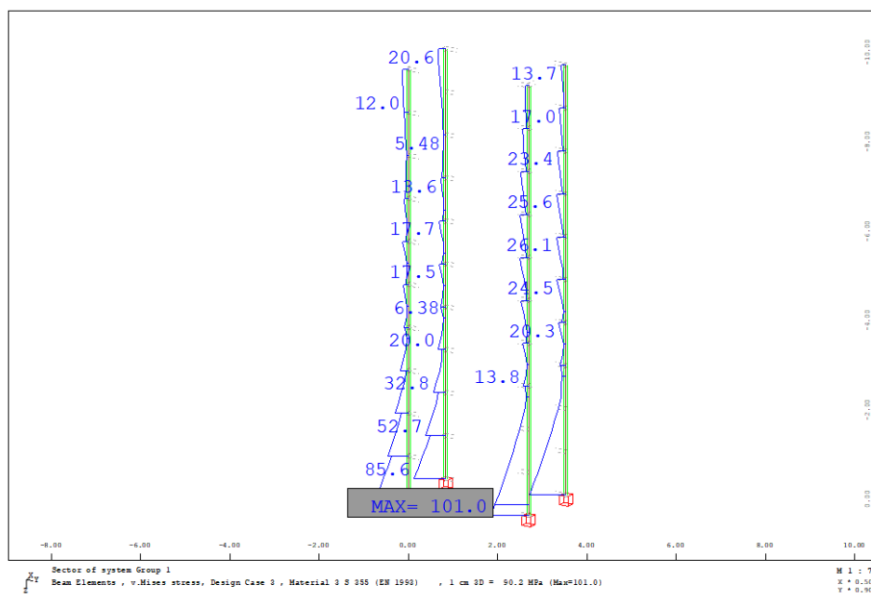
$$\frac{10\,000\text{ mm}}{250} = 40\text{ mm} \leq 37.9\text{ mm}$$

Maksymalne naprężenia zredukowane w elementach poprzecznych.



Warunek uproszczony:

$$\frac{\sigma_{HMH} \cdot \gamma_{M1}}{\chi} = \frac{144.3 \cdot 1.1}{0.85} = 187\text{MPa} \leq f_{yd} = 235\text{MPa}$$



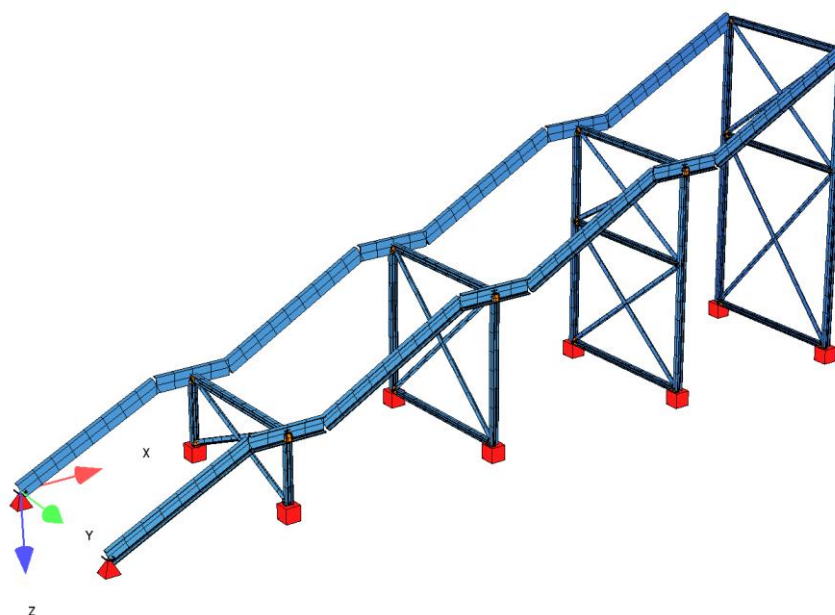
Nie stwierdzono zagrożenia utraty stateczności $\bar{\lambda} = 0.17$

$$\sigma_{HMH} = 101\text{MPa} \leq f_{yd} = 235\text{MPa}$$

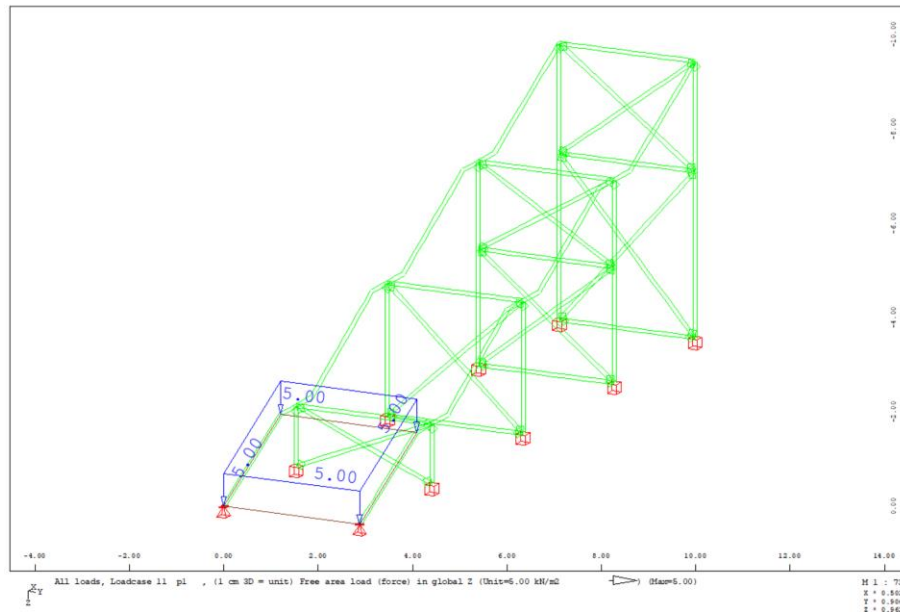
4.6.9 Załącznik nr 2 – obliczenia schodów

Analizę konstrukcji wykonano analogicznie jak dla kładki dla pieszych (obciążenia, procedury obl. itd. z wyjątkiem, że przyjęto obciążenie równomiernie rozłożone na poziomie 5 kPa). Konstrukcja jest niezależna względem kładki, posiada dwie belki nośne wsparte na podporach.

Wizualizacja modelu schodów (C300, HEB120, HEB100, L80x80x8):



Przykładowe obciążenie schodów:



4.6.10 Wymiarowanie podpór

Ze względów praktycznych i estetycznych nie różnicowano przekrojów w obrębie różnych podpór. Do analizy rozpatrzono najbardziej wyciążoną podporę.

$$E := 210 \text{ GPa}$$

$$J_{y140} := 541 \text{ cm}^4$$

$$J_{z140} := 44.9 \text{ cm}^4$$

$$L_y := 4.5 \text{ m} \cdot 0.7 = 3.15 \text{ m}$$

$$N_{cr} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_{y140}}{L_y^2} = 1130.044 \text{ kN}$$

$$N_{Rd} := 16.4 \text{ cm}^2 \cdot 235 \text{ MPa} = 385.4 \text{ kN}$$

$$\lambda := \sqrt{\frac{N_{Rd}}{N_{cr}}} = 0.584$$

$$L_z := 2.55 \text{ m}$$

$$N_{cr} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_{z140}}{L_z^2} = 143.115 \text{ kN}$$

$$\lambda := \sqrt{\frac{N_{Rd}}{N_{cr}}} = 1.641$$

$$\chi := 0.3$$

$$\frac{V_{zEd}}{V_{zRd}} = \sim 0$$

$$\frac{V_{yEd}}{V_{yRd}} = \frac{3 \text{ kN}}{154 \text{ kN}} = 2\%$$

Wpływ ścinania na wymiarowanie można pominąć.

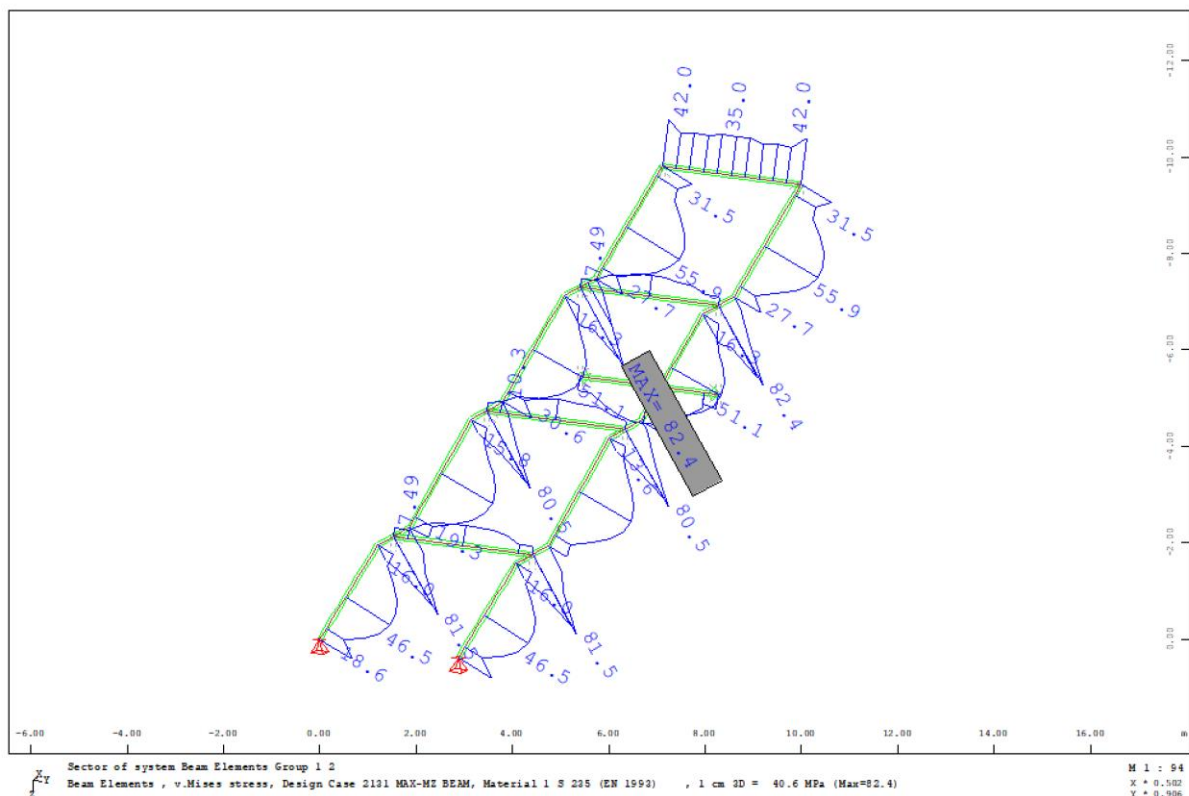
$$\frac{M_{zEd}}{\gamma_{M1}} + \frac{M_{yEd}}{\gamma_{M1}} + \frac{N_{Ed}}{\chi \cdot \frac{N_{yRd}}{\gamma_{M1}}} = \frac{3 \text{ kNm}}{19 \text{ kNm} \cdot \frac{1}{1.1}} + \frac{1 \text{ kNm}}{39 \text{ kNm} \cdot \frac{1}{1.1}} + \frac{82 \text{ kN}}{0.3 \cdot 611 \text{ kN} \cdot \frac{1}{1.1}} = 0.81 > 1.0$$

Zaproponowano profile o przekroju IPE140 (słupy), elementy drugorzędne – poprzeczki IPE100 i stężenia L100x100x8 klasy S235.

4.6.11 Wymiarowanie biegu

Sam bieg wykonany jest z profilu C300 i jest stosunkowo mało wyężony, ale nie podlega on modyfikacji, ze względu na potrzebną wysokość profilu w celu zamocowaniu stopni schodów.

Naprężenia zredukowane konstrukcji biegu:



$$\frac{82.4 \text{ MPa}}{235 \text{ MPa}} = 35\%$$

Ugięcie biegu wynosi 0.9 mm – w następnej części doliczono ugięcie stopnia (model go nie zawiera).

4.6.12 Wymiarowanie stopnia

Stopień przybliżono belką swobodnie podpartą (po bezpiecznej stronie). Ze względu na mały gabaryt istotnym jest tutaj obciążenie lokalne o wartości 10 kN.

5.3.2.2 Obciążenie skupione

(1) Zalecane jest, by wartość charakterystyczną obciążenia skupionego Q_{fwk} przyjmowano za równą 10 kN działającą na powierzchni kwadratu o bokach 0,10 m.

$$M = \frac{PL\gamma}{4} = 10.8 \text{ kN}, \text{ warunek ten spełniają } 2 \times L80 \times 80 \times 8 \text{ spięte przewiązkami o } M_{Rd} = 10.8 \text{ kN.}$$

Ugięcie:

$$w = \frac{PL^3}{48EJ_v} = 22 \text{ mm}$$

Zalecane obciążenie punktowe jest jednak znacznie przewyższające obciążenie od ruchu pieszych i ugięcia te są zdaniem autora niereprezentatywne w kontekście komfortu użytkownika obiektu. Dlatego przyjęto obciążenie punktowe tak jak dla chodników służbowych (3 kN).

$$w = \frac{PL^3}{48EJ_v} = 6.75 \text{ mm} \sim \frac{3200 \text{ mm}}{500}$$

INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

„PRZEBUDOWA KŁADKI DLA PIESZYCH NAD TORAMI KOLEJOWYMI PRZY PRZYSTANKU SKM GDAŃSK STOCZNIA ORAZ UL. JANA Z KOLNA W GDAŃSKU”

Adres obiektu
budowlanego:
Inwestor:

Gdańsk, od ul. Jana z Kolna do ul. Kolejowej

Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska
ul. Żaglowa 11
80-560 Gdańsk



działająca w imieniu i na rzecz
Gminy Miasta Gdańska
ul. Nowe Ogrody 8/12
80-803 Gdańsk

Branża:

Mostowa

Imię i nazwisko
projektanta:

mgr inż. Edmund Budka

.....
(podpis Projektanta)

Wrocław, wrzesień 2023 r.

5 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

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 bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z późn. zm.).

W związku z powyższym przed przystąpieniem do robót wg niniejszego projektu, kierownik budowy zobowiązany jest sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zwany „planem bioz”.

5.1 Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Prace wchodzące w zakres przebudowy:

- a) Prace przygotowawcze
- b) Wprowadzenie czasowej organizacji ruchu.
- c) Roboty rozbiórkowe:
 - rozbiórka nawierzchni na obiekcie,
 - rozbiórka konstrukcji schodów na kładkę,
 - rozbiórka elementów wyposażenia obiektu,
 - rozbiórka pręseł ustroju nośnego,
 - rozbiórka podpór,
 - likwidacja sieci uzbrojenia terenu.
- d) Wykonanie nowego obiektu mostowego:
 - prace ziemne z zabezpieczeniem wykopów i wykonaniem posadowienia nowych podpór,
 - budowa nowych podpór obiektu,
 - izolacja podpór i zasypianie wykopów,
 - montaż nowych łożysk,
 - wykonanie konstrukcji pręseł obiektu,
 - wykonanie konstrukcji ustroju nośnego,
 - wykonanie konstrukcji schodów,
 - wykonanie dźwigów osobowych,
 - wykonanie izolacji pomostu,
 - montaż elementów wyposażenia obiektu,
 - wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni stalowych,

- budowa nowych linii sieci uzbrojenia terenu.
- e) Przywrócenie ruchu na obiekcie.
- f) Likwidacja placu budowy i uporządkowanie terenu objętego inwestycją.

5.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- 1) Przedmiotowa kładka dla pieszych
- 2) Tory szlakowe PKP i SKM oraz bocznicowe
- 3) Jezdnia ulic: Kolejowej i Jana z Kolna
- 4) Tory tramwajowe

5.3 Elementy zagospodarowania terenu mogące stanowić zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Do elementów zagospodarowania mogących stanowić zagrożenia należy zaliczyć:

- Sieci teletechniczne
- Sieci kanalizacji deszczowej
- Sieci kanalizacji sanitarnej
- Sieci wodociągowe
- Sieci gazowe
- Sieci ciepłownicze
- Sieci elektroenergetyczne – oświetlenie i zasilanie budynków
- Sieci trakcyjne – nad torami PKP PLK S.A.
- Sieci trakcyjne – nad torami PKP SKM

Pomimo iż projekt sporządzony został na mapach do celów projektowych projektant nie wyklucza, że w terenie mogą znajdować się podziemne kable sieci uzbrojenia terenu, a nawet nowe linie napowietrzne niezinventaryzowane przez wykonawców powykonawczo.

5.4 Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce ich wystąpienia

Do robót wyszczególnionych w §6 ustawy jako roboty stwarzające szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi występujących w ramach niniejszego opracowania projektowego, zalicza się:

- 1) wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości większej niż 1,5 m oraz wykopów o bezpiecznym nachyleniu ścian o głębokości większej niż 3,0 m (ust. 1, lit. a),

- 2) roboty wykonywane przy użyciu dźwigów (ust. 1, lit. f),
- 3) montaż elementów konstrukcyjnych (ust. 1, lit h),
- 4) roboty w pobliżu przewodów elektroenergetycznych (ust. 1, lit. k),
- 5) robót budowlanych prowadzonych przy montażu i demontażu ciężkich elementów prefabrykowanych - roboty, których masa przekracza 1,0 t (ust. 10),

W razie objawów wskazujących na nieprawidłowe zachowanie poszczególnych elementów konstrukcyjnych należy przerwać roboty i powiadomić nadzór budowlany.

Całość prac należy prowadzić pod bezpośrednim nadzorem osoby uprawnionej z zachowaniem zasad sztuki budowlanej, zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz z zachowaniem zasad BHP i z zastosowaniem sprzętu i materiałów ochrony osobistej każdego pracownika.

5.5 Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przedprzystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Pracownicy muszą być przeszkoleni w ogólnych zasadach BHP przy robotach przez służby BHP.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do robót, pracownicy powinni przejść przeszkolenie stanowiskowe BHP realizowane przez wyznaczone w tym celu osoby lub bezpośrednich przełożonych, szczególnie w zakresie:

- zasad postępowania w przypadku wystąpienia ww. zagrożeń,
- konieczności i zasad stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej,
- zasad bezpiecznego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby,
- zasad składowania, transportu materiałów zgodnie z instrukcją producenta,
- przeprowadzenie instruktażu przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych,
- stwarzających wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności przysypania ziemią lub upadku z wysokości,
- przy prowadzeniu których występują działania substancji chemicznych zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi,
- prowadzonych w pobliżu linii elektroenergetycznych,
- prowadzonych w pobliżu sieci gazowych.

5.6 Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego

zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia, a także sposoby zapobiegania tym zagrożeniom („plan bioz”) opracuje kierownik budowy lub inny podmiot w okresie przygotowania do prac budowlanych.

Należy tam zwrócić szczególną uwagę na:

- ustalenia sprawnej struktury bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi,
- prawidłową organizację budowy z zapewnieniem bezpiecznej i sprawnej komunikacji umożliwiającej szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń,
- prawidłowe oznakowanie terenu budowy, zabezpieczenia wykopów, oświetlenia terenu, wydzielenia i oznakowania stref zagrożenia itp.,
- rozmieszczenie sprzętu ratunkowego.

Wszystkie roboty rozbiórkowe i budowlano-montażowe należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi, przepisami bhp i ppoż., a w szczególności:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.05.1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby.
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10.02.1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz. U. Nr 7, poz. 30 z 1977 r.).
- Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz zdrowia w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych przy ręcznym dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów z dnia 1 kwietnia 1953 r. (Dz. U. z dnia 23 kwietnia 1953 r.).
- Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali z dnia 2 listopada 1954 r. (Dz. U. z dnia 16 listopada 1954 r.).
- Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych z dnia 28 marca 1972 r. (Dz. U. Nr 13, poz. 93).
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 62, poz. 285).

- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów bud. i terenów (Dz. U. Nr 121, poz. 1138).
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych z dnia 14 marca 2000 r. (Dz. U. z 2000 r., Nr 26, poz. 313).
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych z dnia 27 kwietnia 2000 r. (Dz. U. z 2000 r. Nr 40, poz. 470).
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z dnia 6 lutego 2003 r. (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki i Pracy w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy z dnia 27 lipca 2004 r. (Dz. U. z 2004 r. Nr 180, poz. 1860).
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z dnia 26 września 1997 r. (Dz. U. z 1997 r. Nr 129, poz. 844).
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów z dnia 7 czerwca 2010 r. (Dz. U. z 2010 r. Nr 109, poz. 719).
- BN-88/88-3602 "Przewody ziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze".
- BN-87/8984-18 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne.
- BN-73/8984-05 Telekomunikacyjne sieci kablowe. Budowa kanalizacji.
- ZN-96/TPSA-004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Wymagania i badania.

W przypadku stwierdzenia podczas wykonywania robót budowlanych istotnych rozbieżności pomiędzy stanem faktycznym a dokumentacją, należy o tym fakcie poinformować projektanta.

6 ZAŁĄCZNIKI**WOJEWODA WROCŁAWSKI**
GPiNB-r/73421/1129/98

Wrocław, dnia 14 grudnia 1998 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.) w związku z art. 104 § 1 i 2 KPA, po przeprowadzeniu postępowania kwalifikacyjnego oraz na podstawie oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed powołaną przeze mnie komisją

n a d a j ę

Panu Edmundowi Budce
mgr inż. budownictwa
urodzonemu dnia 31 lipca 1960 r. w Dobiegniewie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
Nr ewid. 305/98/UW

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń

UZASADNIENIE

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Zarządzeniem z dnia 23 listopada 1995 r. posiadania przez Pana Edmunda Budkę wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i po uzyskaniu pozytywnych wyników egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji za pośrednictwem Wojewody Wrocławskiego.

Otrzymują:

1. Pan Edmund Budka
ul. Ładna 19/19
50-353 Wrocław
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a

Z up. WOJEWODY
ARCHITEKT WOJEWÓDZKI
DYREKTOR WYDZIAŁU

mgr inż. Arch. Włodzimierz Szottek





Opole, dnia 18 grudnia 2002 r.

WOJEWODA OPOLSKI

znak sprawy: RR.V.ORH.7136-9/02

DECYZJA

Na podstawie art.12 ust.2, art. 13 ust.1 pkt 1 i pkt 2, art.14 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r - Prawo budowlane (jedn. tekst Dz. U. z 2000 r nr 106, poz.1126 zm. nr 109 poz.1157 i nr 120 poz. 1268 oraz z 2001 r. nr 5 poz.42, nr 100 poz. 1085, nr 110 poz. 1190, nr 115 poz. 229, nr 129 poz. 1439 i nr 154 poz. 1800)) w związku z art. 62 ust. 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, zm. nr 23 z 2002 r. poz.221) i na podstawie § 9 ust.1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r nr 8, poz. 38), po ustaleniu na podstawie złożonych dokumentów, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego niezbędnego do uzyskania uprawnień budowlanych oraz po złożeniu w dniu 14 grudnia 2002 r egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

n a d a j ę

Panu Arkadiuszowi Grzegorzowi DRÓŹDŹOWI

ur. 6 marca 1975 r. w Prudniku

magistrowi inżynierowi

kierunek: budownictwo

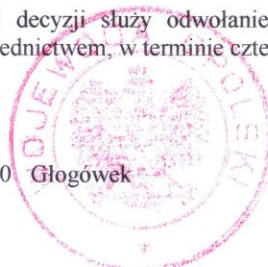
o specjalności: inżynieria lądowa

UPRAWNIENIA BUDOWLANE**Nr ewid. 82/02/Op****DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI**
BEZ OGRANICZEŃ
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za moim pośrednictwem, w terminie czternastu dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymuje:

1. Pan Arkadiusz Dróżdź
ul. Fabryczna 5, 48-250 Głogówek



WOJEWODA OPOLSKI

Leszek Pagan

URZĄD WOJEWÓDZKI
Wydział Planowania Przestrzeni, Urbanistyki,
Architektury i Budownictwa
ul. Powstańców Wrocławskich 1

Wrocław, dnia 12.09.2018 r.

Nr 211/84/WBPP

DECYZJA
O STWIERDZENIU PRZYCOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7, § 5 ust. 1 i § 12 ust. 1 pkt 3 III C
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w spra-
wie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 48) stwierdza się to:

Obywatel(ka) Józef R A B I E G A
(imię i nazwisko)
doktor inżynier budownictwa lądowego
(tytuł naukowy – zawód)
urodzony(a) dnia 15 marca 19 51 r. w Bucsku Wielkim
posiada przygotowanie zawodowe uprawniające do wykonywania samodzielnej funkcji
projektanta i kierownika budowy i robót
(rodzaj funkcji)
w specjalności konstrukcyjno – inżynierskiej
(rodzaj specjalności technicznej budowlanej)
w zakresie mostów
(specjalizacja zawodowa)

Obywatel(ka) Józef Rabięga jest upoważniony(a) do:

1. do sporządzania projektów budowli mostów, wiaduktów, przepustów, tuneli, estakad, nadziemnych i podziemnych przejść komunikacyjnych oraz nieskomplikowanych odcinków dróg, stanowiących dojazd do tych budowli,
2. do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie budowli mostów, wiaduktów, przepustów, tuneli, estakad, nadziemnych i podziemnych przejść komunikacyjnych oraz nieskomplikowanych odcinków dróg, stanowiących dojazd do tych budowli.

Otrzymuje:
Dr inż. Józef Rabięga
Pl. Grunwaldzki 17/B3
50-378 Wrocław

GŁÓWNY INŻYNIER WOJEWÓDZKI
DYREKTOR WYDZIAŁU
p.o.
Dr inż. arch. Jan Tarczyński



(podpis i pieczęć)



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-Z8S-5GZ-TSC *

Pan Edmund Budka o numerze ewidencyjnym DOŚ/BO/5781/01

adres zamieszkania [REDACTED]

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-01-01 do 2023-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-12-20 12:03:22 roku przez:

Marek Kalinski, Zastępca Przewodniczącego Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

OPL-G1G-IVL-J8I *

Pan ARKADIUSZ DRÓŹDŹ o numerze ewidencyjnym OPL/BO/0086/03
adres zamieszkania ul. BANKOWA 5, 55-020 Żórawina
jest członkiem Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-03-01 do 2024-02-29.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-02-23 roku przez:

Dariusz Bajno, Przewodniczący Rady Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-F41-ZIN-JG8 *

Pan Józef Rabiega o numerze ewidencyjnym DOŚ/BM/2457/01
adres zamieszkania Ramiszów 2a, 51-217 Wrocław
jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-01-01 do 2023-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-12-19 roku przez:

Janusz Szczepański, Przewodniczący Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



7 CZĘŚĆ RYSUNKOWA