

Pozatechniczne aspekty decyzji o zamknięciu mostu dla ruchu, Studium przypadku

Krzysztof ŻÓŁTOWSKI

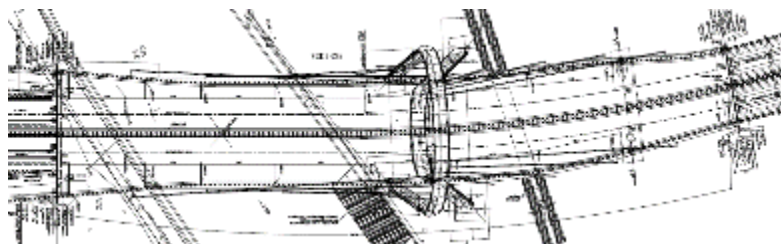
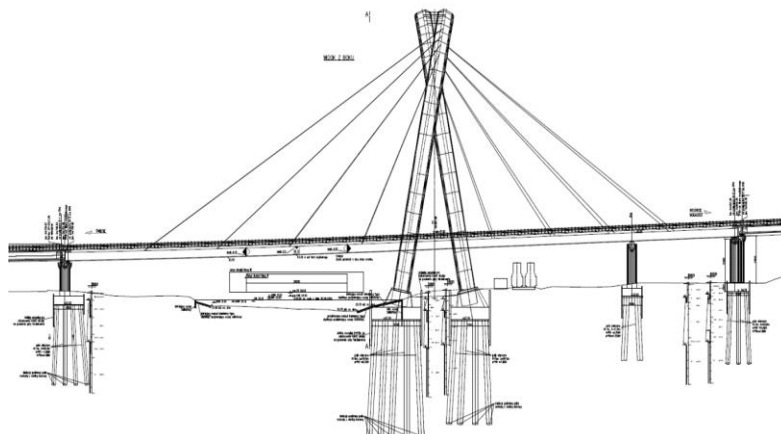




**POLITECHNIKA
GDAŃSKA**

WYDZIAŁ INŻYNIERII LĄDOWEJ
I ŚRODOWISKA





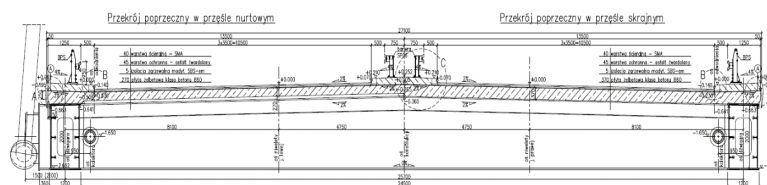
Trasa Uniwersytecka w pierwotnej wersji była wzbogacona o chodniki i dodatkowy węzeł łączący ją z ul. Toruńską. Aby sprostać wyzwaniom finansowym związanym z realizacją ambicji estetycznych pozbawiono trasę ciągów pieszych i połączeń na prawym brzegu Brdy.

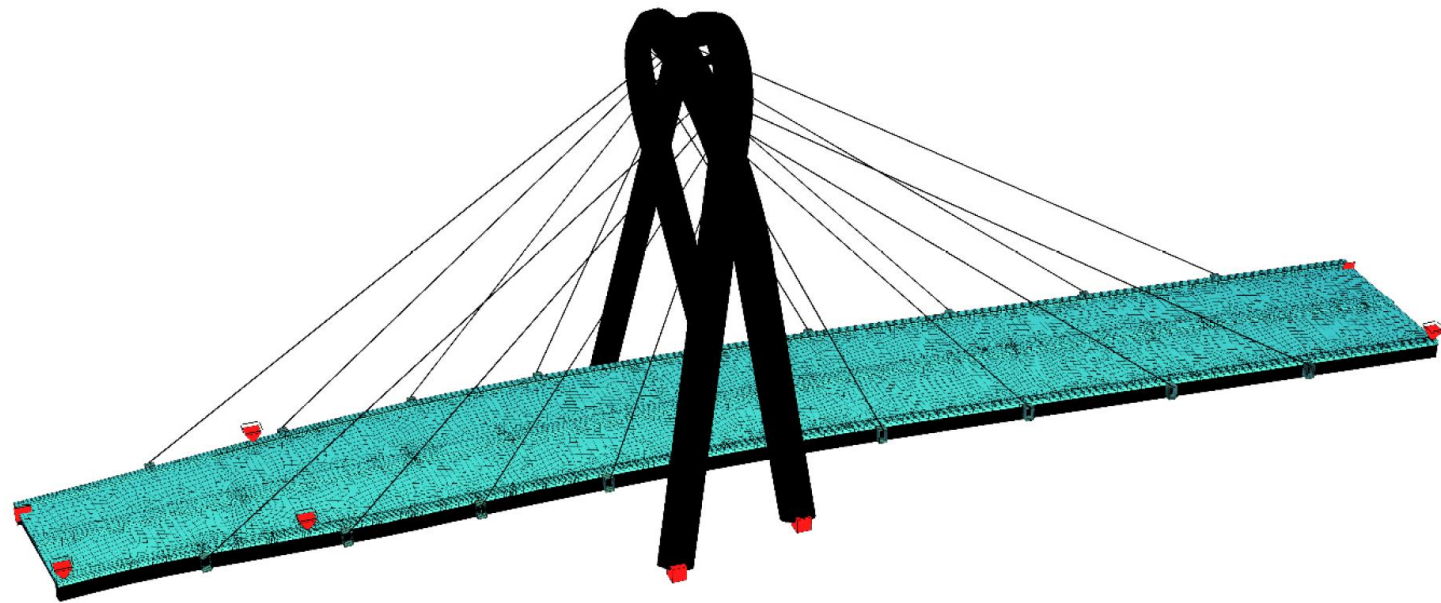
Projektantem trasy jest Transprojekt Gdański, autorką projektu drogowego jest mgr inż. Joanna Bała-Żółtowska. Autorem projektu mostu jest **mgr inż. Tadeusz Stefanowski**.

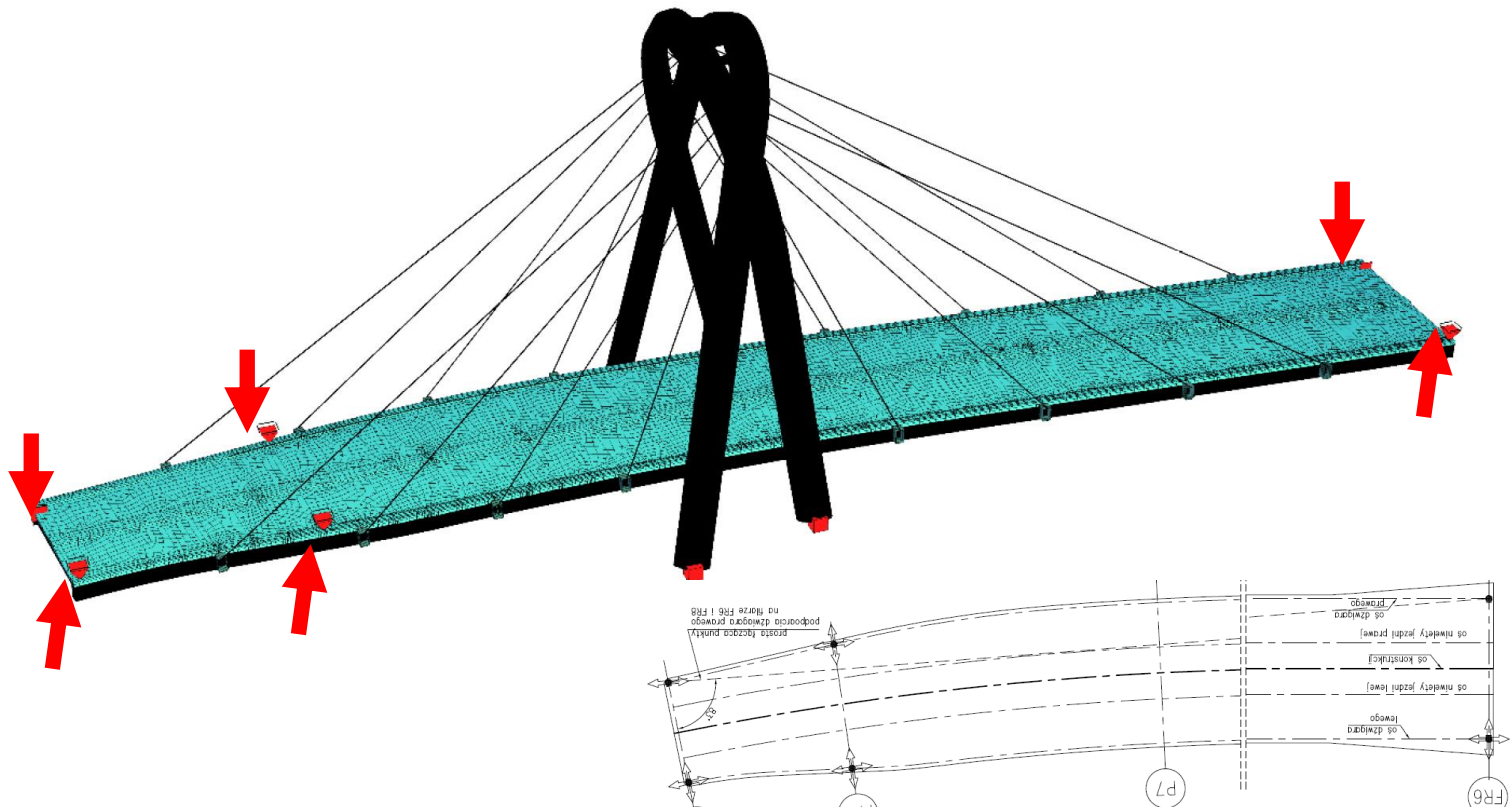
Wykonawcą jest konsorcjum firm Mosty Łódź SA i **Gotowski Sp. z o.o.**

Budowę rozpoczęto w 2010 roku

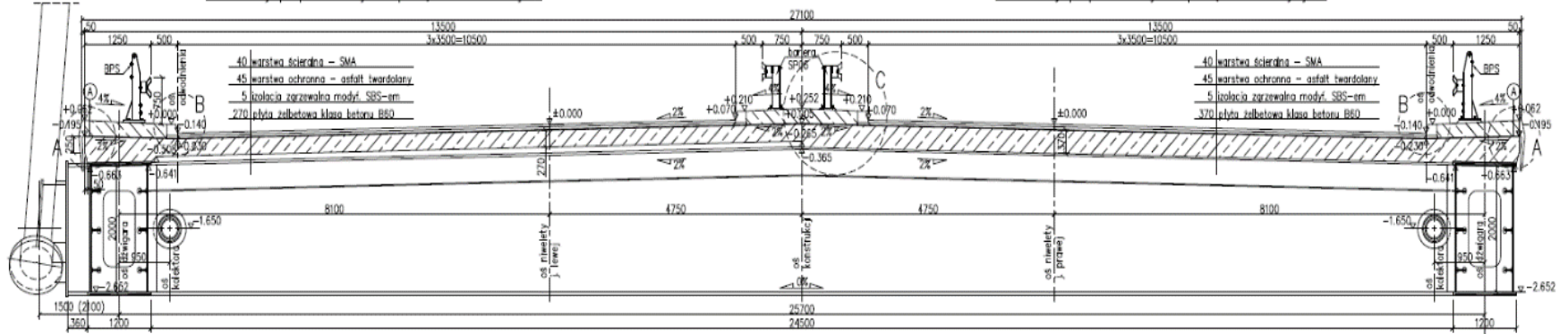
Trasę oddano do użytkowania 30.11.2013 roku







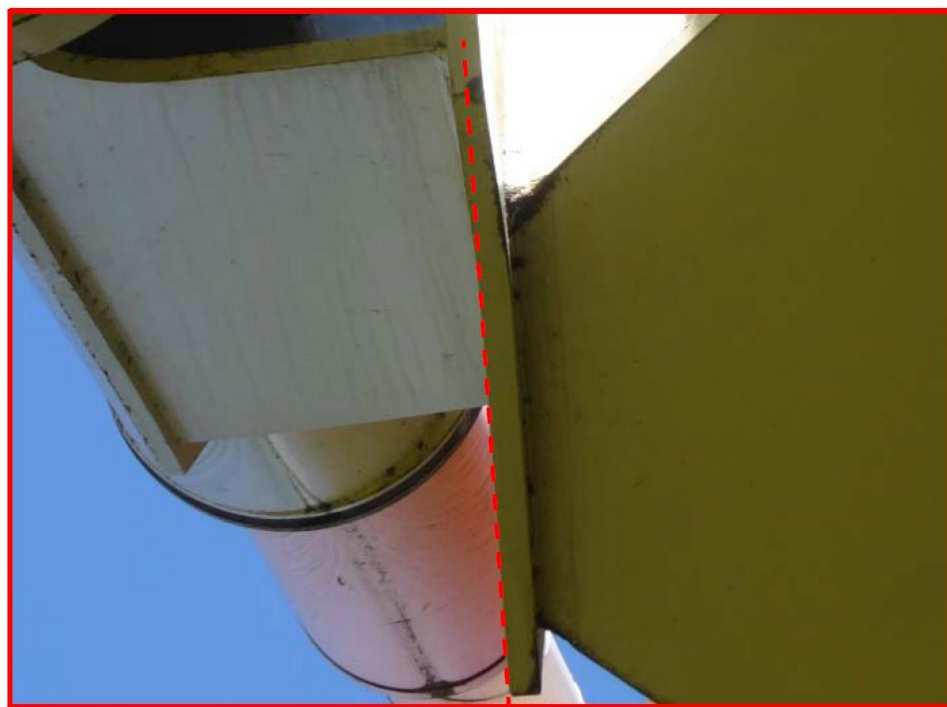
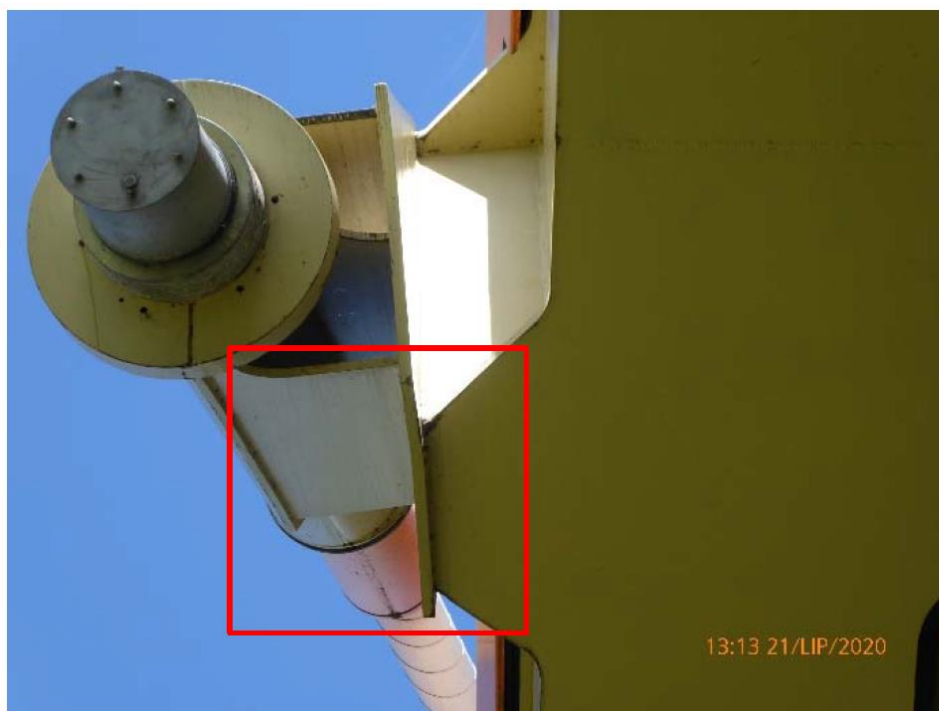
Przekrój poprzeczny w prześle nurtowym



Przegląd stanu podwieszenia



Przegląd stanu podwieszenia





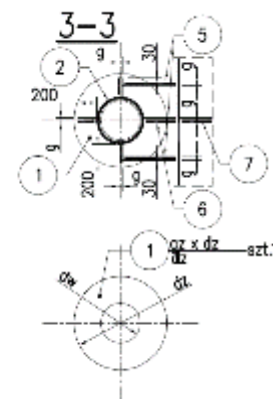
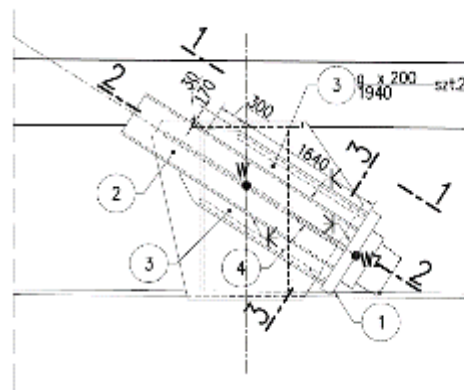
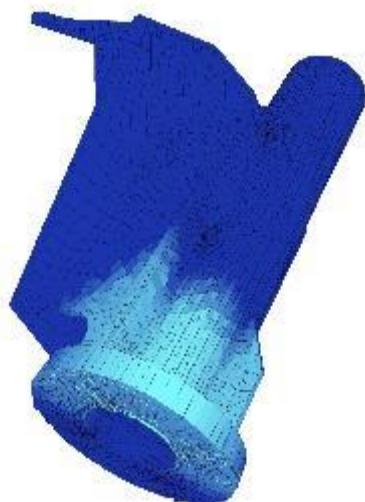
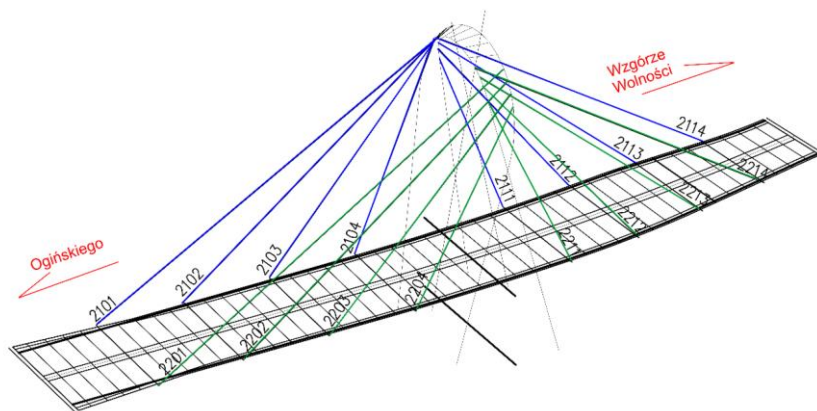


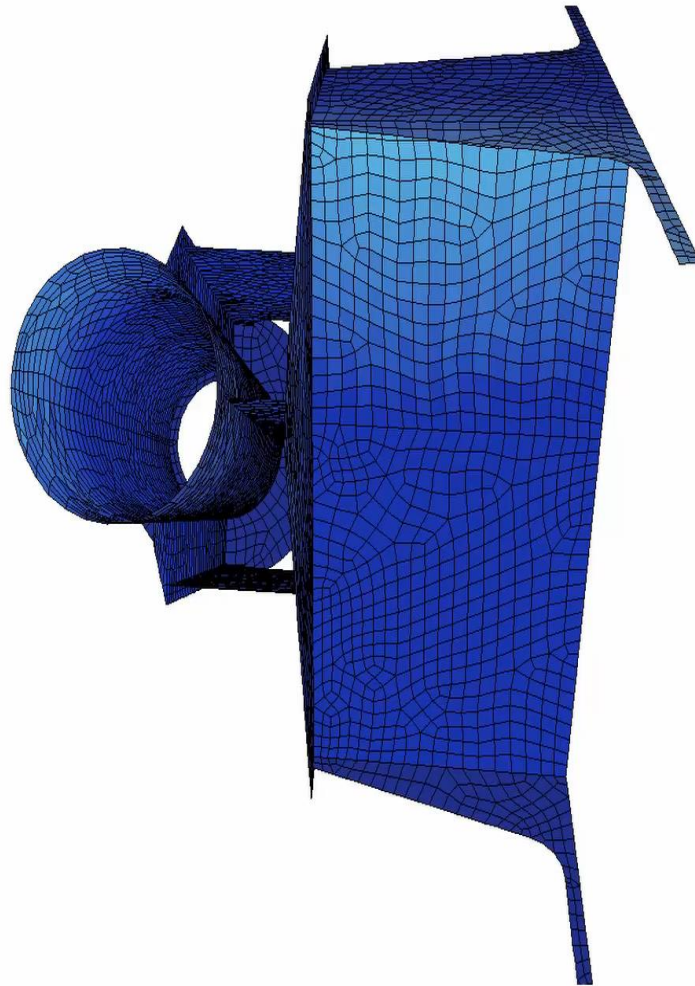
Rysy antykorozyjnego środka wspornika w okolicach
połączenia z blachą zamykającą wspornik -
lokalne uplastycznienie środka

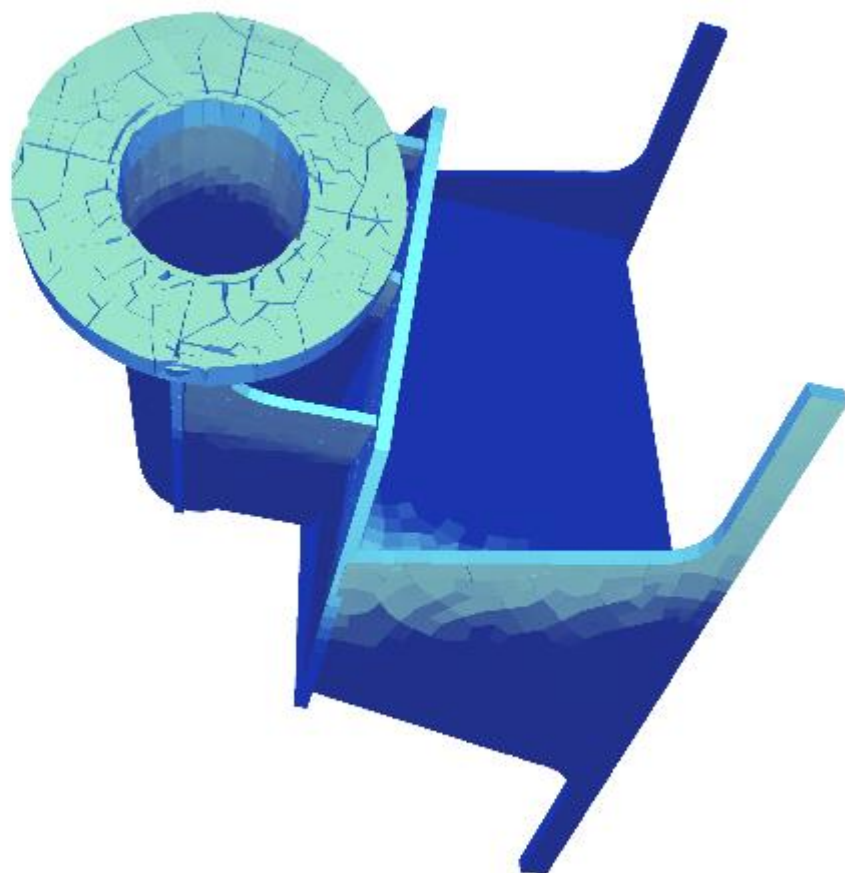
2020/08/10 10:30 AM

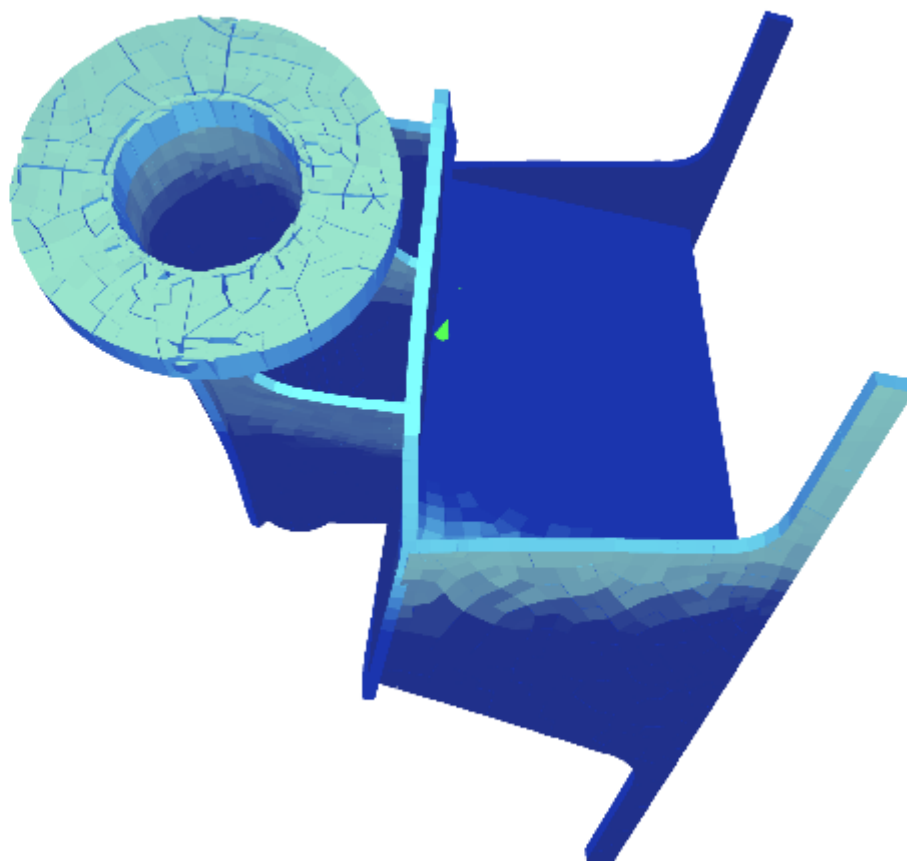
MOST UNIWERSYTECKI W BYDGOSZCZY

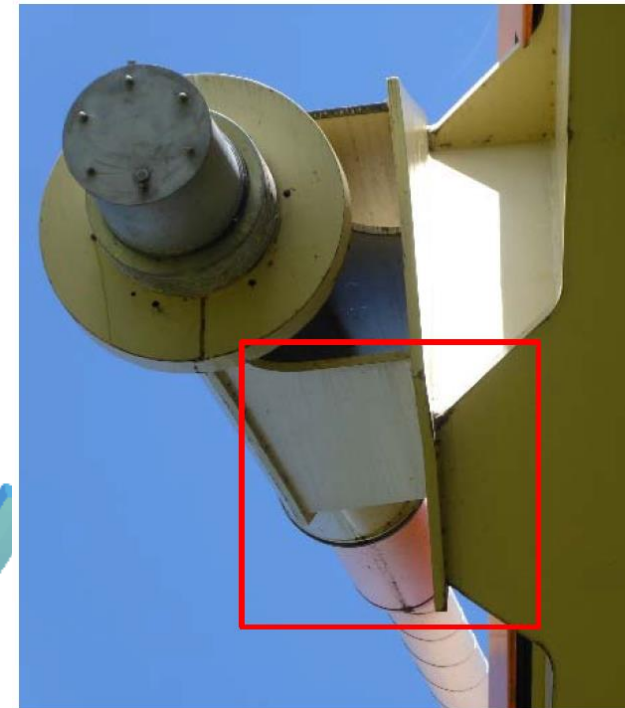
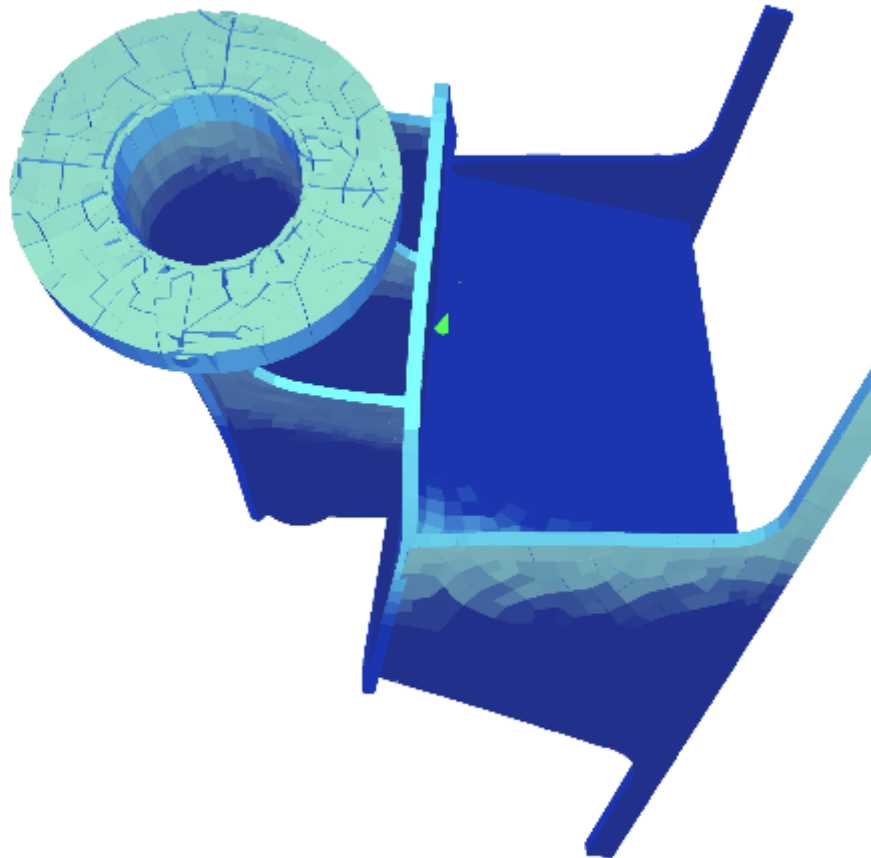
ZAKOTWIENIA DOLNE

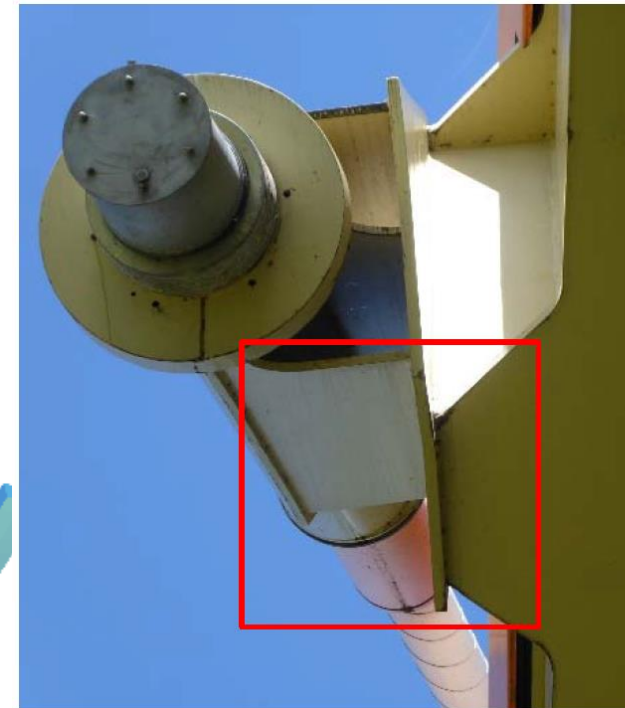
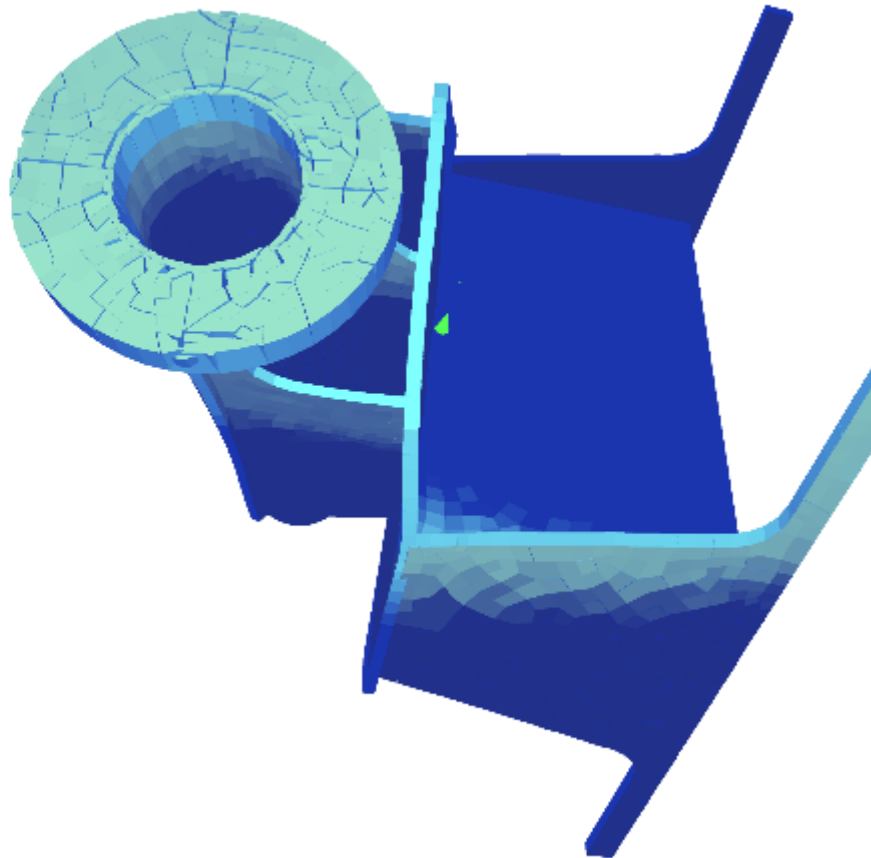




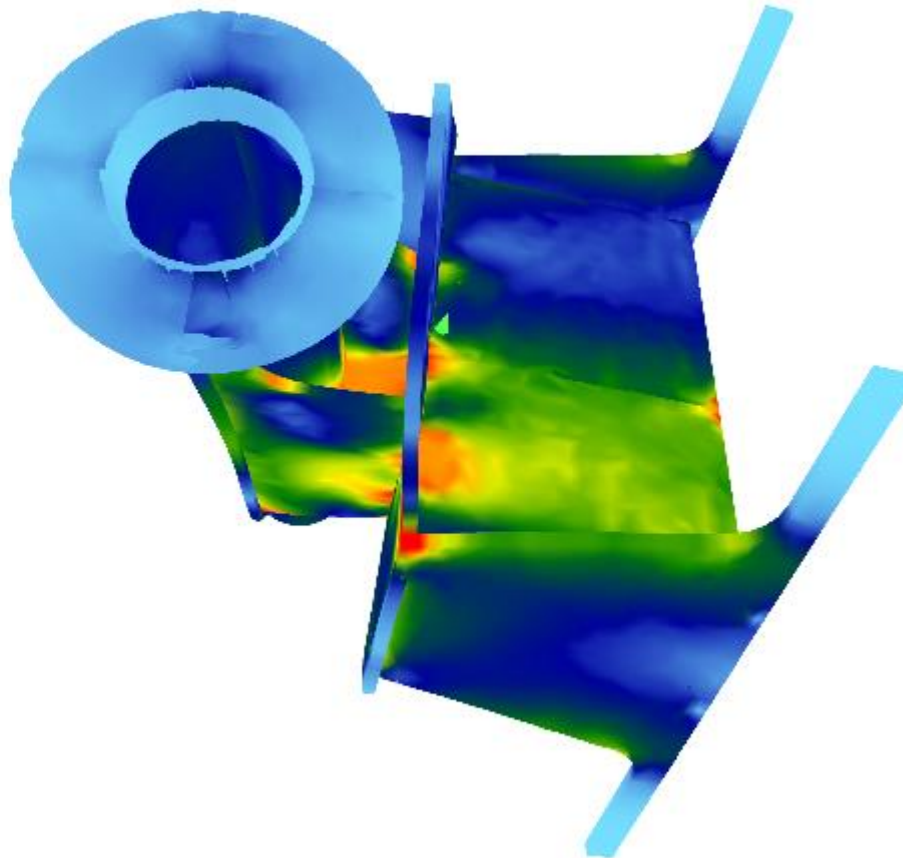




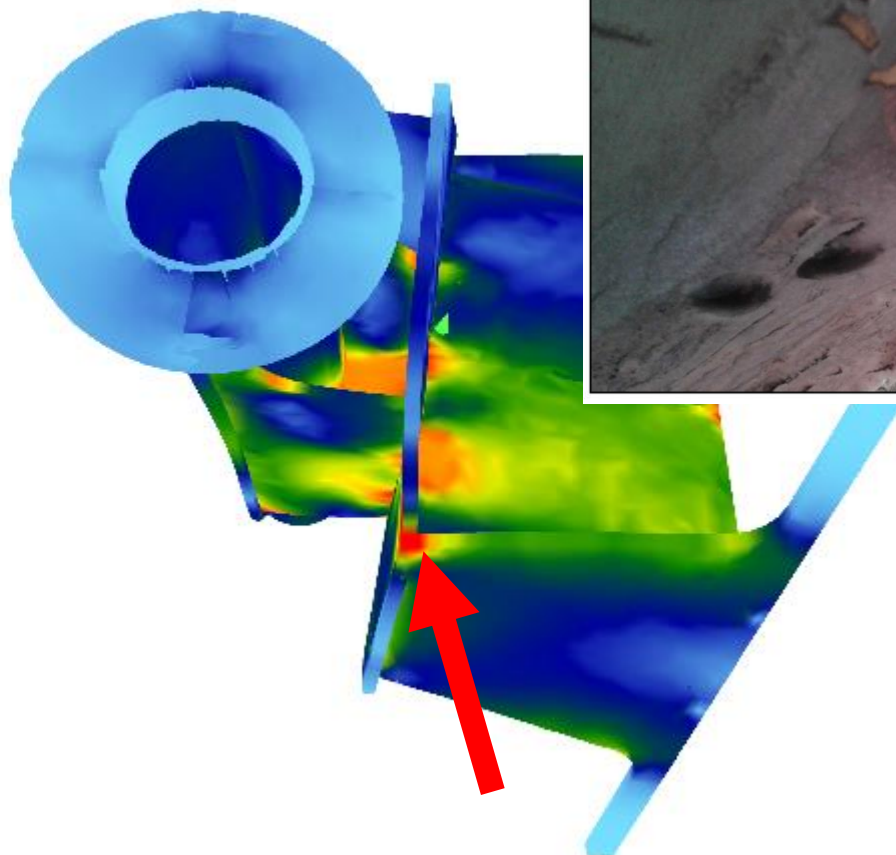




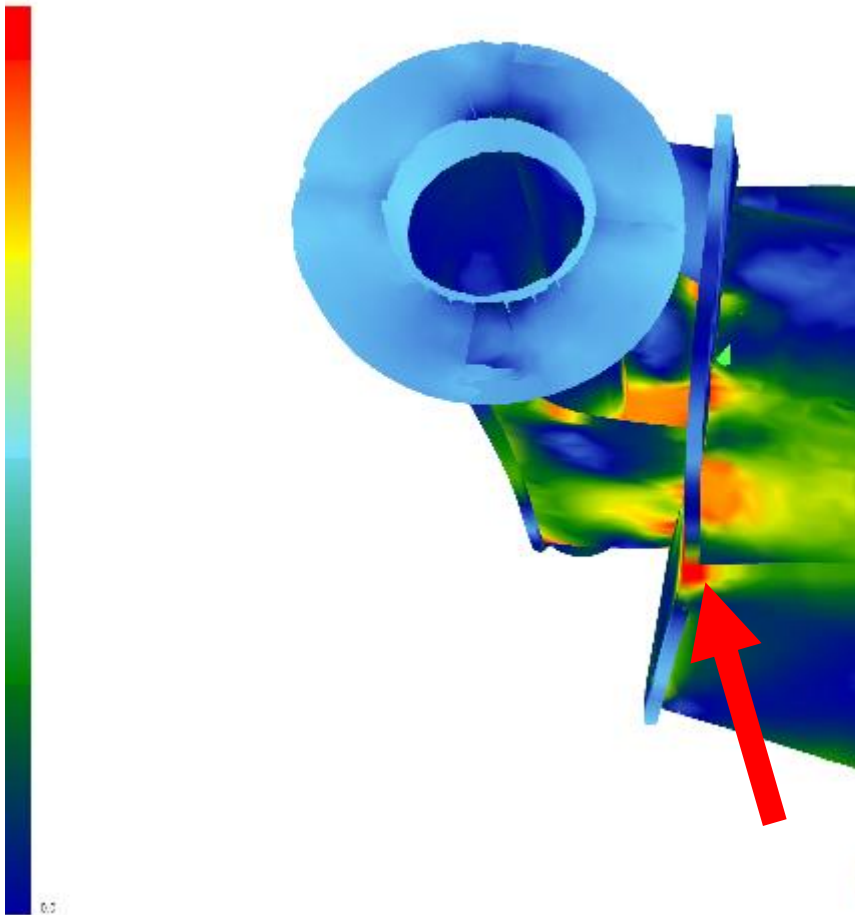
von Mises stresses (σ_{Mises})



von Mises stresses (σ_{Mises})



von Mises stresses (σ_{Mises})





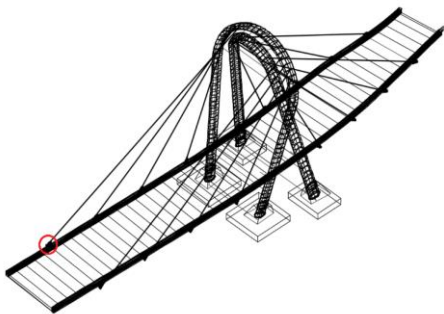


POLITECHNIKA
GDAŃSKA

WYDZIAŁ INŻYNIERII LĄDOWEJ
I ŚRODOWISKA



10.1 Zakotwienie nr 2101



Rys. 10.1.1.1. Lokalizacja węzła.

Nr wanty	char. [kN]	Cw	char. [kN]	Max	obl. [kN]	Max
2101		9883		10283		10576

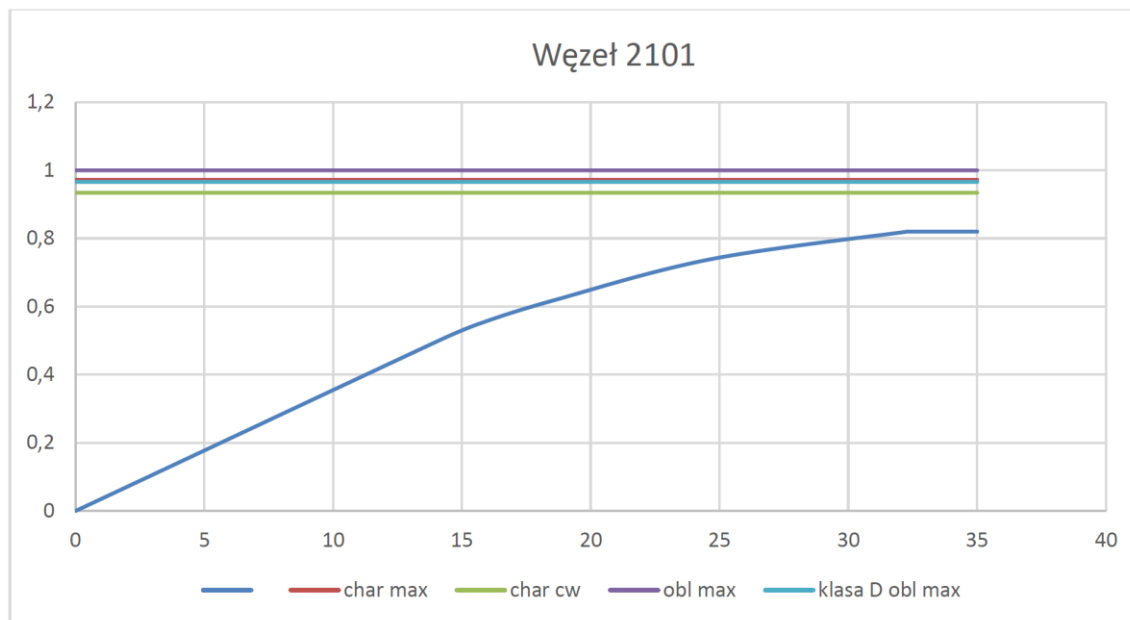
Tab.6.1.1.1. Siły w wancie dla różnych kombinacji obciążenia.

Typ liny:

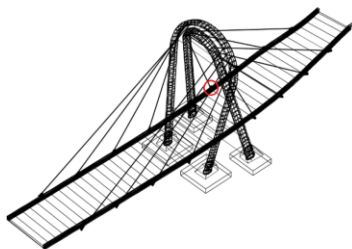
Liczba splotów: 91

Stal: Y 1860

Siła zrywająca [kN]: 25389



10.5 Węzeł 2111



Rys.10.5.1. Lokalizacja węzła.

Nr węzła	char. Cw [kN]	char. Max [kN]	obl. Max [kN]
2111	6173	8162	10347

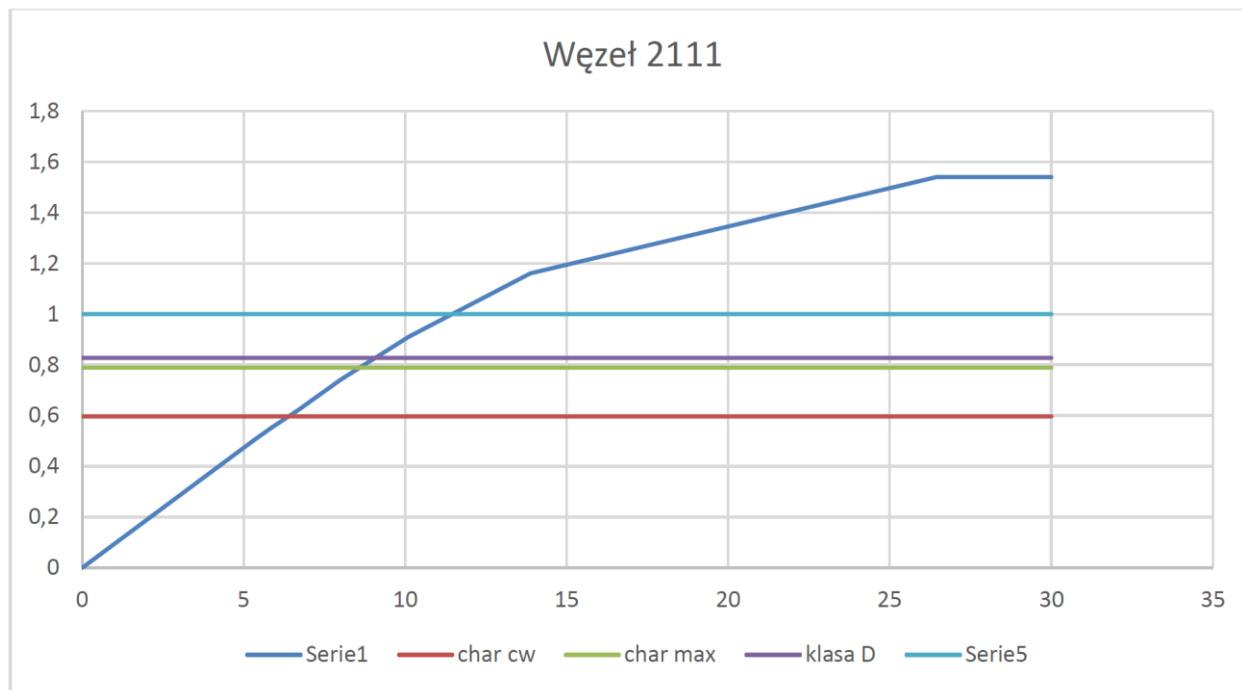
Tab. 10.5.1. Siły w wancie dla różnych kombinacji obciążenia.

Typ liny:

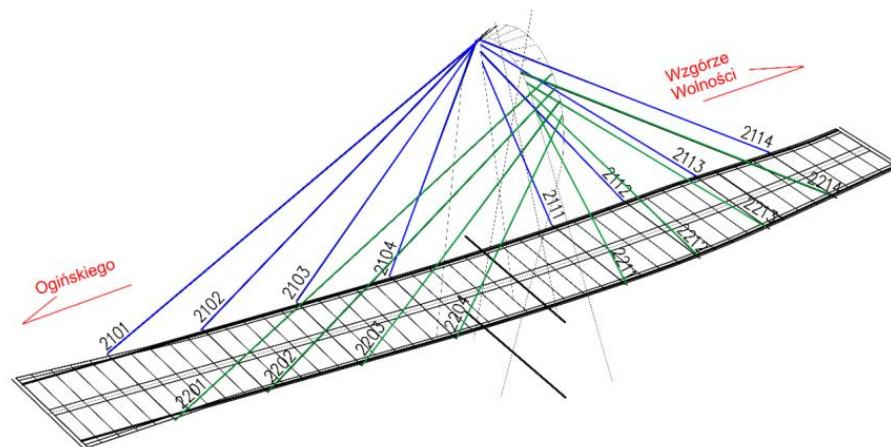
Liczba splotów: 91

Stal: Y 1860

Siła zrywająca [kN]: 25389



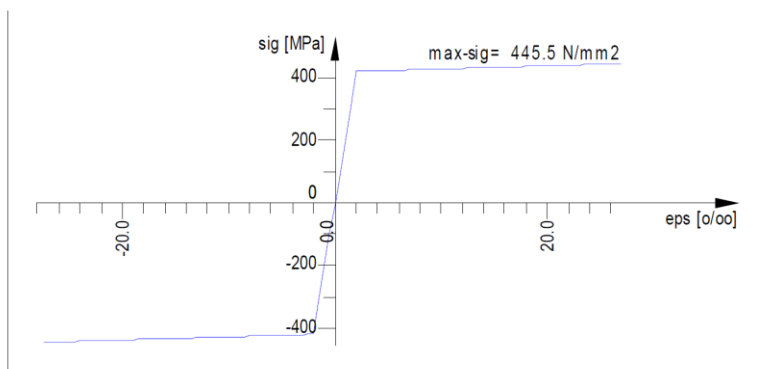
1. Konstrukcja stalowa przęseł zespolonych nie wykazuje oznak przeciążeń. Stwierdzono to na podstawie oględzin i obliczeń teoretycznych.
2. W wyniku inspekcji i na podstawie analiz modelu globalnego nie stwierdzono oznak przeciążeń konstrukcji pylonu.
3. Konstrukcja stalowa zakotwień want w pomoście wizualnie wskazuje na przeciążenie. Analizy statyczno-wytrzymałościowe wskazują na poważne przeciążenie materiału zakotwień. Część z nich w świetle analiz teoretycznych powinna już pod ciężarem własnym ulec zniszczeniu. Są to zakotwienia nr 2101, 2113, 2201, 2213.
4. Pozostałe zakotwienia wykazują teoretyczne rezerwy nośności pod obciążeniem ciężarem własnym. Są też zakotwienia wykazujące rezerwę pod normowym obciążeniem obliczeniowym.



DLACZEGO KONSTRUKCJA JESZCZE STOI

???

OBLICZENIA PROWADZONO WG. PN/EN 1993-1-5-2006
ograniczając zakres odkształceń do 5%.



WG PN 82/S-10052 p. 3.4.1
Wytrzymałość obliczeniowa

R= 420MPa/1.2
R=350 MPa



UNIwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy

WYDZIAŁ INŻYNIERII MECHANICZNEJ

Al. prof. S. Kaliskiego 7

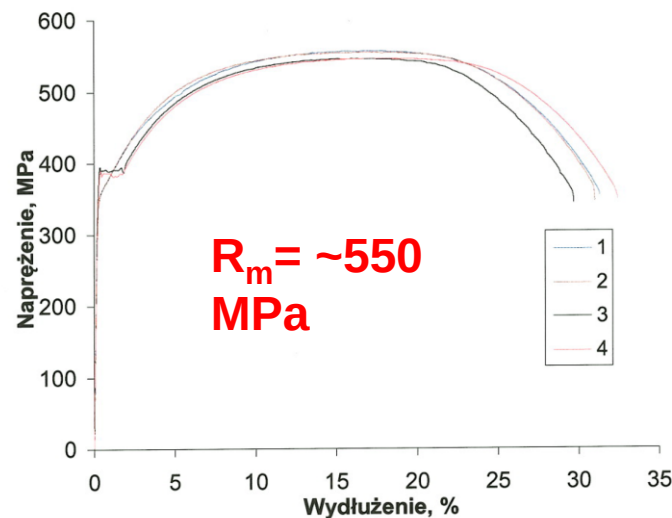
85-796 Bydgoszcz



AB 372

LABORATORIUM BADAŃ MATERIAŁÓW I KONSTRUKCJI

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ NR 01/2021



W zakresie dużych odkształceń pomierzona
wytrzymałość jest większa o 30%

**Zgodnie z Art. 70 Prawa Budowlanego wykonano raport podsumowujący analizy
i przekazano go Inwestorowi oraz WINB**

Wniosek:

**W obecnym stanie technicznym konstrukcja Mostu Uniwersyteckiego jest bezpośrednio
zagrożona awarią mogącą doprowadzić do katastrofy budowlanej.**

**Na podstawie przeprowadzonych analiz oraz
objawów na konstrukcji w dniu 29.01.2021r.**

ZDIKP w Bydgoszczy

**wyłączył z ruchu Most Uniwersytecki
i zabezpieczył teren pod konstrukcją**

Zamknięcie Trasy Uniwersyteckiej wzbudziło wiele emocji, które zostały dodatkowo spotęgowane przez opinie eksperckie, odmiennie określające poziom bezpieczeństwa konstrukcji i zdecydowanie krytykujące decyzję o jej zamknięciu.

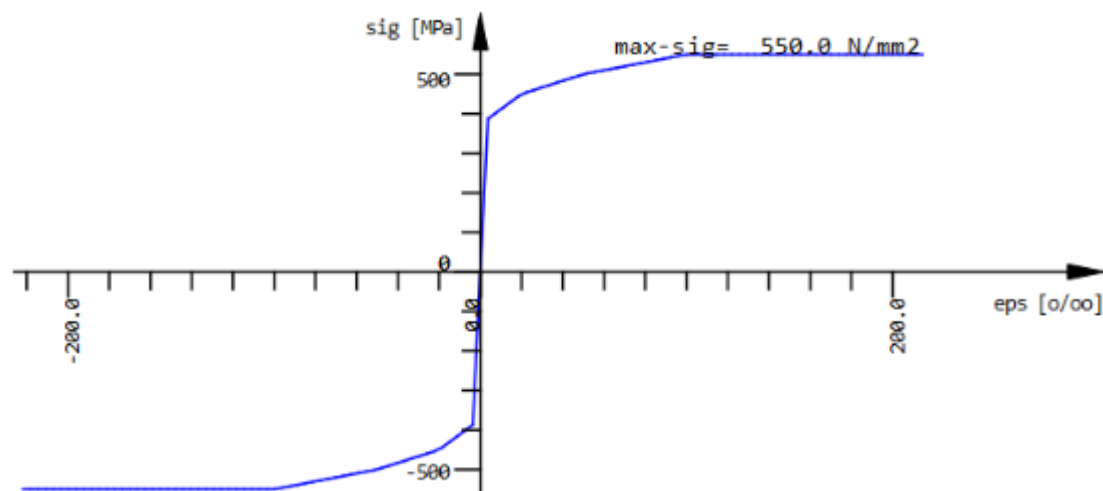
Ukazała się kompleksowa praca ekspercka dotyczące problemu, autoryzowana przez zespół profesorów z Katedry Wytrzymałości Materiałów Politechniki Gdańskiej. Praca ta została wykonana na zlecenie Transprojektu Gdańskiego będącego biurem autorskim. W pracy potwierdzono potrzebę wzmacniania konstrukcji, ale zakwestionowano decyzję o wyłączeniu mostu z eksploatacji i zarekomendowano **przywrócenie ruchu po obiekcie w ograniczonym zakresie.**

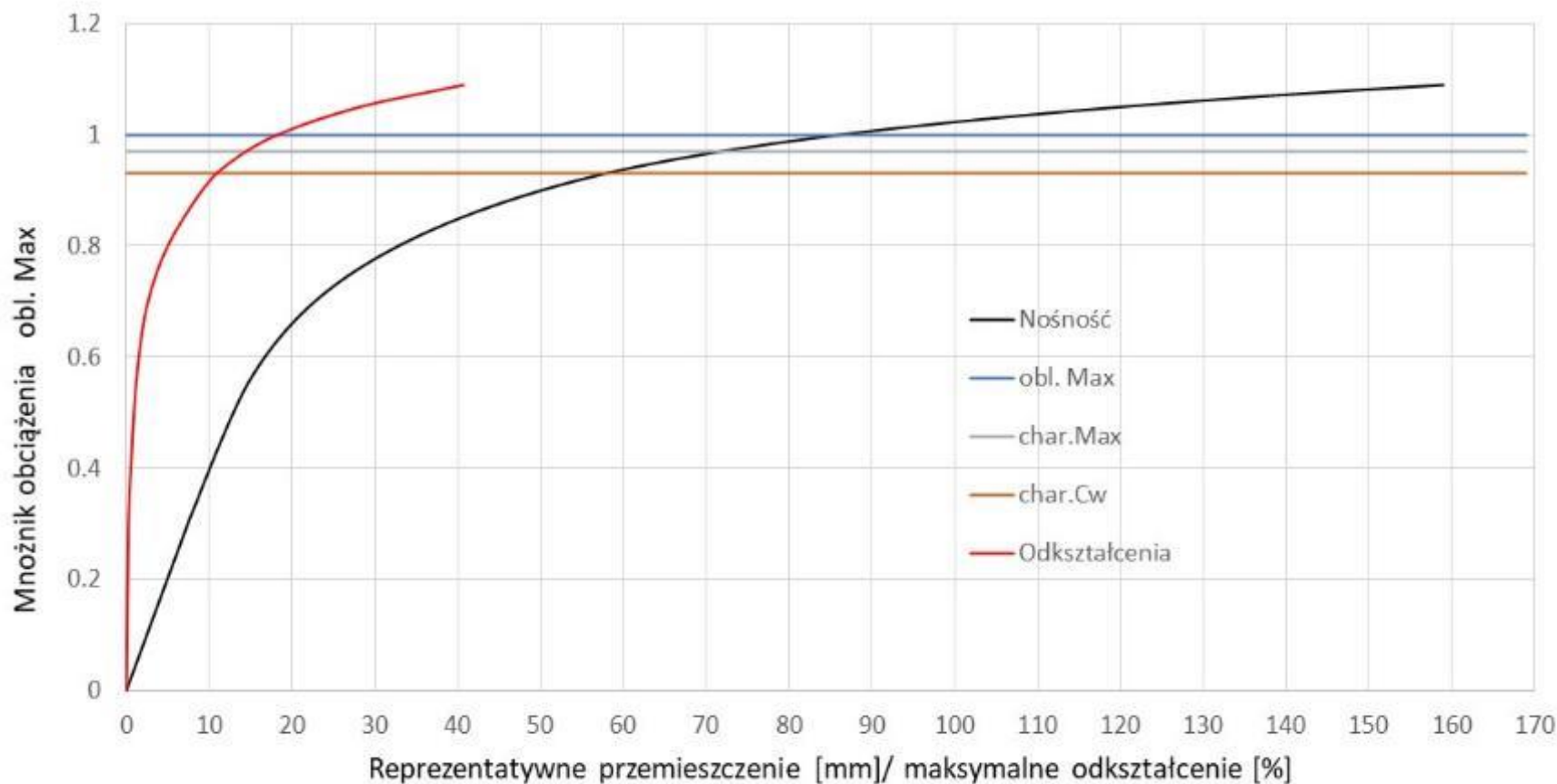
Zamknięcie Trasy Uniwersyteckiej wzbudziło wiele emocji, które zostały dodatkowo spotęgowane przez opinie eksperckie, odmiennie określające poziom bezpieczeństwa konstrukcji i zdecydowanie krytykujące decyzję o jej zamknięciu.

Ukazała się kompleksowa praca ekspercka dotyczące problemu, wykonana na zlecenie biura autorskiego. W pracy potwierdzono potrzebę wzmocnienia konstrukcji, ale zakwestionowano decyzję o wyłączeniu mostu z eksploatacji i zarekomendowano **przywrócenie ruchu po obiekcie w ograniczonym zakresie.**

Inspirując się opracowaniem Wykonanym na zlecenie Projektanta w celu poszukiwania rezerw nośności powtórzono analizę krytycznego węzła przy alternatywnych założeniach.

Zdjęto ograniczenie dla wartości odkształceń i zastosowano prawo materiałowe odpowiadające w przybliżeniu próbie rozciągania dla stali S420M pobranej z konstrukcji mostu



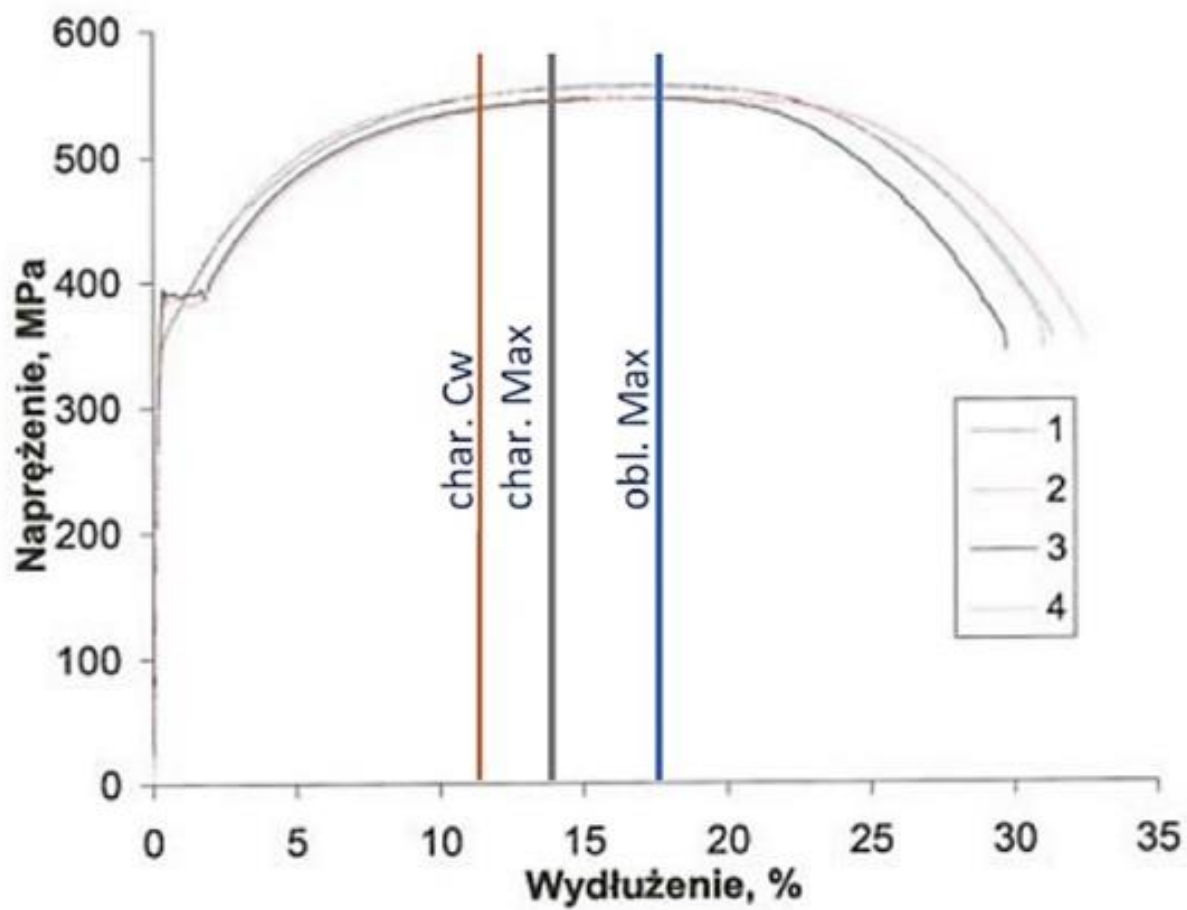


W rezultacie otrzymano wynik niemal identyczny z opracowaniem zespołu Projektanta .

Wniosek: Obiekt wykazuje rezerwy nośności.

Podsumowanie analiz wykonanych wg założeń zespołu Projektanta

- 1. Stan pod obciążeniem charakterystycznym ciężarem własnym (char. Cw) skutkuje pełnym uplastycznieniem elementów węzła i odkształceniami o wartościach maksymalnych ~10-11%.**
- 2. Stan pod obciążeniem charakterystycznym ciężarem własnym i ruchomym (char. Max.) skutkuje pełnym uplastycznieniem elementów węzła i odkształceniami o wartościach maksymalnych ~13-14%.**
- 3. Stan pod obciążeniem obliczeniowym ciężarem własnym i ruchomym (obl. Max) skutkuje pełnym uplastycznieniem elementów węzła i odkształceniami o wartościach maksymalnych ~17-18%.**
- 4. Przy odkształceniu o wartości 5% osiągnięto mnożnik obciążenia CW wynoszący ~0,8.**



I co teraz ma zrobić zarządca mostu?

Ma dwa opracowania oceniające podobnie stan wytężenia konstrukcji, ale zawierające odmienne wnioski. Oba opracowania są podpisane poza tytułami naukowymi, przez uprawnionych do oceny licencjonowanych inżynierów.

Opracowanie nr 1

na podstawie którego wyłączono most z eksploatacji bazuje na wartościach naprężeń i odkształceń zawartych w normach do projektowania i na dobrej praktyce inżynierskiej.

Opracowanie nr 2

rekomendujące utrzymanie ruchu na moście i bazuje na czysto teoretycznych założeniach z wykorzystaniem rzeczywistej charakterystyki materiału, bez jakichkolwiek analiz niezawodności.

Zamknięcie mostu wywołało to szereg następstw:

1. Niezadowolenie mieszkańców miasta,
2. Rozgrywki polityczne,
3. Kroki prawne,
4. Potencjalne roszczenia i w konsekwencji próby podważenia podstaw technicznych decyzji o zamknięciu mostu.

Jakie są obecnie regulacje zabezpieczające nas przed podobnym przypadkiem ?

W Polsce obowiązują następujące regulacje prawne zabezpieczające przed błędnym zaprojektowaniem lub błędną oceną konstrukcji budowlanej:

- 1. Prawo Budowlane**
- 2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.**

Inne dokumenty rekomendowane lub wspomagające proces projektowania, budowy lub utrzymania obiegów mostowych:

- 1. Normy projektowania, wykonania i odbioru**
- 2. Wytyczne branżowe dotyczące badań odbiorowych obiektów mostowych (głównie materiały opracowane w GDDKiA)**
- 3. Wytyczne branżowe dotyczące przeglądów i oceny nośności obiektów mostowych (głównie materiały opracowane w GDDKiA)**

Jaka jest skuteczność działania regulacji prawnych i dokumentów rekomendowanych?

- 1. Prawo budowlane nie określa zasad oceny prac projektowych lub utrzymaniowych. Wprowadza obowiązek weryfikacji prac projektowych, jednak z uwagi na brak zapisu o niezależnej weryfikacji projektu w praktyce często funkcjonuje tylko formalnie.**
- 2. Normy projektowania, wykonania i odbioru mają status dokumentów rekomendowanych, a więc obowiązują tylko wtedy, gdy są przywołane przez Inwestora lub Zarządcę Obiektu.**
- 3. Wytyczne branżowe obowiązują tylko wtedy, gdy są przywołane w specyfikacjach sformułowanych przez Inwestora lub Zarządcę Obiektu.**

Nie ma zatem jasnych i precyzyjnych wytycznych, którymi należy się kierować przy ocenie nośności obiektu mostowego

Jedynym skutecznym zapisem, dzięki któremu przytoczona konstrukcja została zamknięta, a następnie naprawiona jest Prawo Budowlane.

Rozdział 6 dotyczy utrzymania obiektów budowlanych i narzuca na zarządcę szereg czynności zwianych z zapewnieniem prawidłowego funkcjonowania i bezpieczeństwa obiektu.

Art. 70. nakłada na Zarządcę Obiektu obowiązek natychmiastowego wykonania napraw w przypadku wystąpienia zagrożenia życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia bądź środowiska, a w szczególności katastrofy budowlanej.

Osoba dokonująca kontroli jest obowiązana bezzwłocznie przesłać kopię tego protokołu do organu nadzoru budowlanego.

Jednak kluczowy elementem w dalszym postępowaniu była zdroworozsądkowa i merytoryczna ocena zagrożeń dokonana przez Zarządcę Obiektu.

Decyzja ta w obliczu sporu eksperckiego i nieprecyzyjnych regulacji prawnych była fundamentalna dla zapewnienia bezpieczeństwa i dalszego użytkowania mostu

Wniosek:

W wyniku przeprowadzonych analiz i badań stwierdzono, że Most Uniwersytecki jest bezpośrednio zagrożony awarią mogącą doprowadzić do katastrofy budowlanej.

Dalsza eksploatacja mostu z pewnością doprowadziłaby do zawalenia się konstrukcji

Most w okresie wyłączenia z ruchu (1 rok) został naprawiony i ponownie oddany do użytku

Wniosek:

W wyniku przeprowadzonych analiz i badań stwierdzono, że Most Uniwersytecki jest bezpośrednio zagrożony awarią mogącą doprowadzić do katastrofy budowlanej.

Dalsza eksploatacja mostu z pewnością doprowadziłaby do zawalenia się konstrukcji

Most w okresie wyłączenia z ruchu (1 rok) został naprawiony i ponownie oddany do użytku

Wniosek:

W wyniku przeprowadzonych analiz i badań stwierdzono, że Most Uniwersytecki jest bezpośrednio zagrożony awarią mogącą doprowadzić do katastrofy budowlanej.

Dalsza eksploatacja mostu z pewnością doprowadziłaby do zawalenia się konstrukcji

Most w okresie wyłączenia z ruchu (1 rok) został naprawiony i ponownie oddany do użytku

PODSUMOWANIE

Przypadek Mostu Uniwersyteckiego w Bydgoszczy z pewnością jest wyjątkowy. Niemniej jednak, przedstawiony proces postępowania wskazuje na brak prawnych przesłanek do podejmowania decyzji,

Decyzja o zamknięciu obiektu z uwagi na szereg pozatechnicznych aspektów może być trudna a nawet zaniechana.

Dlatego stworzenie precyzyjnych wytycznych określających założenia i podstawy analiz nośności obiektów mostowych jest koniecznością

PODSUMOWANIE

Przypadek Mostu Uniwersyteckiego w Bydgoszczy z pewnością jest wyjątkowy. Niemniej jednak przedstawiony proces postępowania wskazuje na brak prawnych przesłanek do podejmowania decyzji,

Decyzja o zamknięciu obiektu, z uwagi na szereg pozatechnicznych aspektów, może być trudna a nawet zaniechana.

Dlatego stworzenie precyzyjnych wytycznych określających założenia i podstawy analiz nośności obiektów mostowych jest koniecznością

PODSUMOWANIE

Przypadek Mostu Uniwersyteckiego w Bydgoszczy z pewnością jest wyjątkowy. Niemniej jednak przedstawiony proces postępowania wskazuje na brak prawnych przesłanek do podejmowania decyzji,

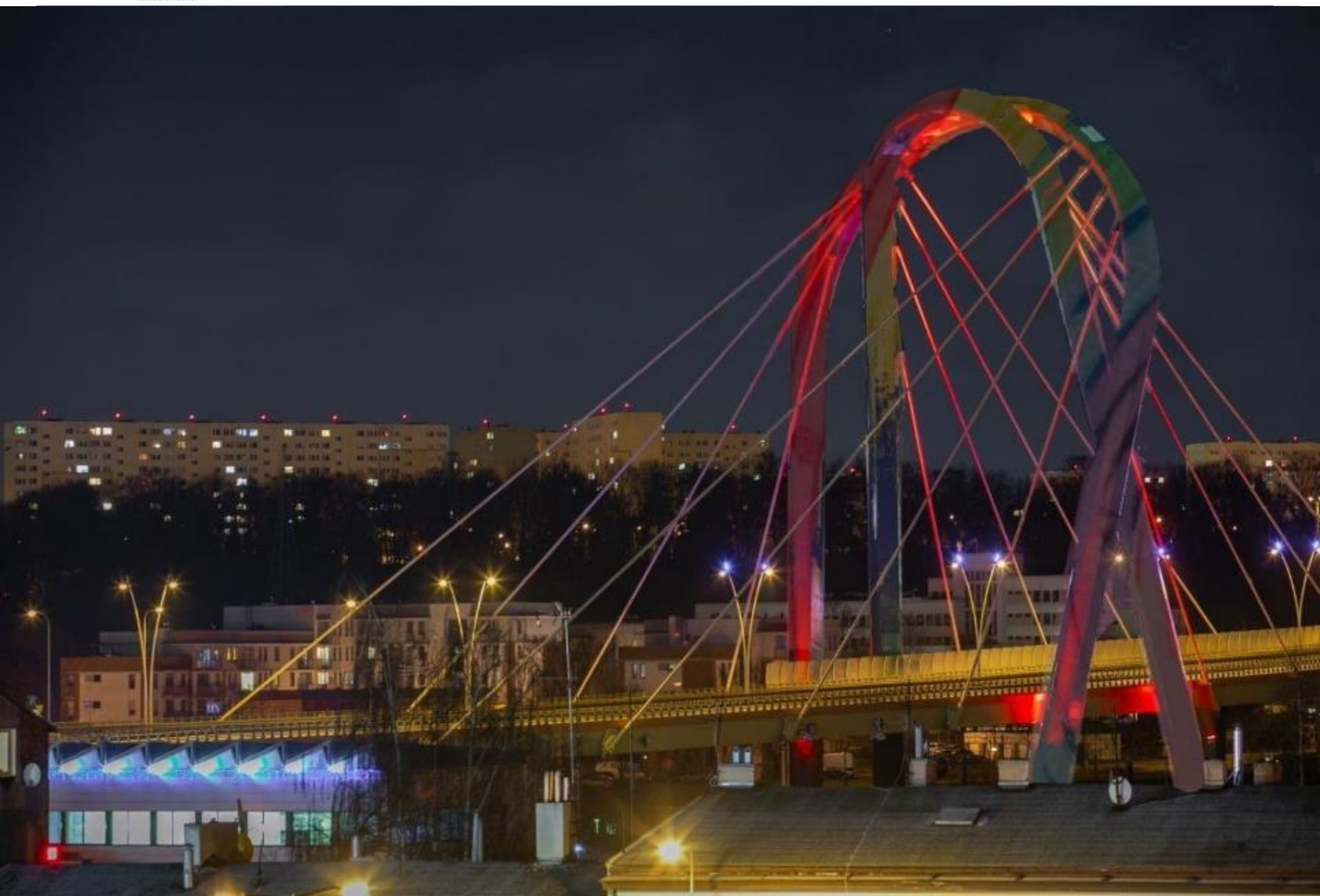
Decyzja o zamknięciu obiektu z uwagi na szereg pozatechnicznych aspektów może być trudna a nawet zaniechana.

Dlatego stworzenie precyzyjnych wytycznych określających założenia i podstawy analiz nośności obiektów mostowych jest koniecznością.



**POLITECHNIKA
GDAŃSKA**

WYDZIAŁ INŻYNIERII LĄDOWEJ
I ŚRODOWISKA



Dziękuję za uwagę

