

# CZĘŚĆ

## OPIKOWO - OBLICZENIOWA

**OPIS TECHNICZNY**  
**PRZEBUDOWY MOSTU O NUMERZE W**  
**SYSTEMIE JNI 01018302**  
**W MIEJSCOWOŚCI UJAZD GÓRNY**

Obręb: Ujazd Górny

---

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

STAROSTWO POWIATOWE  
W ŚRODZIE ŚLĄSKIEJ  
WYDZIAŁ URBANISTYKI,  
ARCHITEKTURY I BUDOWNICTWA  
ul. Wrocławska 2  
55-300 Środa Śląska

1. Opis techniczny
2. Część obliczeniowa
3. Część rysunkowa

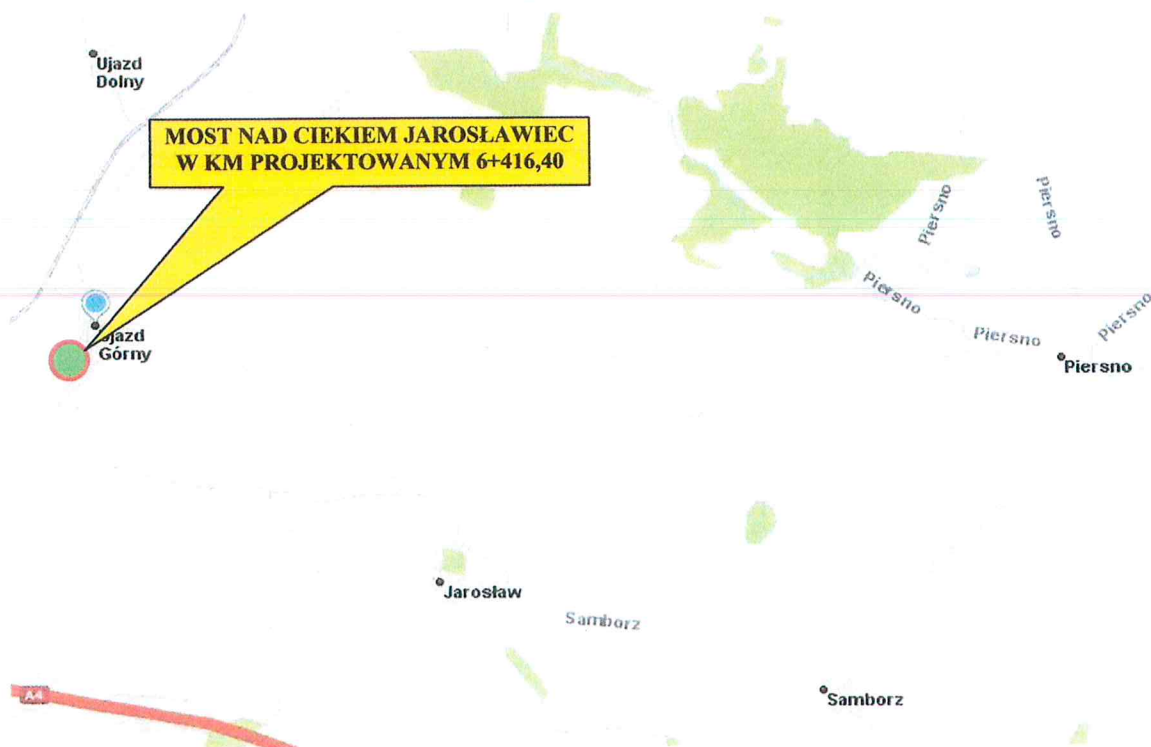
Nr	Tytuł rysunku	Skala
M-1	Stan istniejący - inwentaryzacja	1:50,
M-2	Plan sytuacyjny	1:250
M-3	Rysunek zestawczy. Stan projektowany	1:5, 1:25, 1:50
M-4	Rysunek gabarytowy. Łuk, ściany czołowe, skrzydła	1:50
M-5	Rysunek zbrojeniowy. Łuk, ściany czołowe, skrzydła	1:25, 1:100
M-6	Rysunek zbrojeniowy. Kapy	1:25

## 1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa obiektu mostowego zlokalizowanego nad ciekim Jarosławiec w miejscowości Ujazd Górny w ciągu drogi powiatowej nr 2020D.



*Stan istniejący – sierpień 2011*



*Lokalizacja obiektu*

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej przebudowy obiektu niezbędnej do uzyskania pozwolenia na budowę oraz przeprowadzenia prac budowlanych związanych z podniesieniem nośności mostu do klasy B wg PN-85/S-10030 dla aktualnych parametrów użytkowych poprzez wymianę konstrukcji łukowej betonowej na łuk żelbetowy o takich samych parametrach użytkowych (rozpiętość w świetle, strzałka) a także wykonanie niezbędnych prac remontowych elementów konstrukcji oraz wyposażenia.

## 2. Opis stanu istniejącego

W miejscu projektowanej przebudowy istnieje betonowy jednoprzęsłowy most łukowy. Nad konstrukcją łuku znajduje się nadsypka z gruntu, na której ułożone są warstwy nawierzchni drogi. Istniejący obiekt wybudowany został około 1935 roku. Ustrój niosący pod jezdnię drogi stanowi łuk betonowy, obiekt posadowiony bezpośrednio, zakończony na wlocie i wylocie ścianami czołowymi. Rzędne posadowienia oraz gabaryty fundamentów są nieznane z uwagi na brak dokumentacji i możliwości dokonania odkrywek na etapie projektowym.

Stan fizyczny konstrukcji dostateczny, pęknięcia oraz rysy łuku betonowego, duże ubytki betonu, zwłaszcza na styku woda / powietrze. Stan skrzydeł oraz ścian czołowych dostateczny, ubytki materiału oraz spękania. Na obiekcie brak jest krawężników i barier ochronnych. Występują tylko balustrady z kształtowników walcowanych. Brak chodników. Nawierzchnia na moście, stan dostateczny.

Istniejący obiekt mostowy nie spełnia warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie określonych w Rozporządzeniu MTiGM z 30.05.2000 r. Dz.U.Nr 63 z 3.08.2000r, warunków zawartych w normie PN-85/S-10030 „Obiekty mostowe. Obciążenia”. Ponadto szerokość istniejącego obiektu jest niewystarczająca dla projektowanej przebudowy drogi powiatowej 2020D.

### PARAMETRY GEOMETRYCZNE ISTNIEJĄCEGO MOSTU

- światło poziome - 5,05m,
- światło pionowe - 1,42m,
- grubość łuku w kluczu - 0,30 m,
- szerokość łuku - 8,86m,

- łączna szerokość obiektu (krawędzie gzymsów) - 8,38m
- łączna długość obiektu - 13,42m
- kąt skrzyżowania osi wiaduktu z osią układu drogowego - 67°

### 3. Stan projektowany

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa obiektu mostowego zlokalizowanego w km 3+190,00 potoku Jarosławiec na działkach nr 84, 442/2, 376 w Ujeździe Górnym. W ramach przebudowy przewiduje się rozbiórkę istniejącego obiektu do poziomu fundamentów i podpór (bez rozbierania fundamentów i podpór) oraz budowę nowego ustroju nośnego. Nowy ustrój nośny (przęsło) zaprojektowano jako konstrukcję jedoprzęsłową łukową ze skrzydełkami równoległymi. Ze względu na projektowany układ drogowy szerokość jezdni na obiekcie wynosi 7,0m plus opaska 60cm (od strony wody górnej) oraz chodnik techniczny (od strony wody dolnej).

#### PARAMETRY GEOMETRYCZNE PROJEKTOWANEGO MOSTU

- |   |           |
|---|-----------|
| • światło poziome                                       | - 5,05m,  |
| • światło pionowe                                       | - 1,42m,  |
| • grubość łuku w kluczu                                 | - 0,30 m, |
| • szerokość łuku  | - 8,86m,  |
| • łączna szerokość obiektu (krawędzie gzymsów)          | - 9,07,   |
| • łączna długość obiektu                                | - 14,41m, |
| • kąt skrzyżowania osi wiaduktu z osią układu drogowego | - 67°     |

### 4. Przeznaczenie obiektu

Zasadniczym przeznaczeniem obiektu mostowego jest umożliwienie prowadzenia ruchu pieszego i samochodowego na terenie działek należących do inwestora. Przeszkodę stanowi ciek wodny Jarosławiec.

Podsumowanie korzyści płynących z inwestycji:

#### 1) Bezpieczeństwo:

- a) Zastosowanie balustrad o wysokości 1,10 m zapewni bezpieczeństwo pieszych na obiekcie.

#### 2) Ekologia

- a) Materiały zastosowane do budowy obiektu będą spełniały obowiązujące przepisy odrębne dotyczące ochrony środowiska.
- b) Obiekt sam z siebie nie generuje zanieczyszczeń.

ŚLABYSTWA KAMINATOWE  
WYDZIAŁ URBANISTYKI  
ARCHITEKTURY I BUDOWNICTWA  
ul. Wrocławska 2  
55-300 Środa Śląska

### 3) Estetyka

- a) Estetykę obiektu można poprawić przez zastosowanie odpowiedniej kolorystyki (decyduje Inwestor).

### 4) Uwzględnienie potrzeb osób niepełnosprawnych

Zastosowanie spadków podłużnych mniejszych od 6,00 % pozwoli korzystać z projektowanego obiektu osobom na wózkach inwalidzkich.

## 5. Technologia wykonania obiektu

W ramach przebudowy projektuje się rozbiórkę istniejącego łuku i wbudowanie w jej miejsce nowej konstrukcji. Zakłada się zamknięcie drogi na czas przebudowy i wytyczenie objazdu sąsiednią drogą. Łuk żelbetowy wykonywany w całości, (bez fazowania).

### Roboty konstrukcyjne, wyposażeniowe oraz wykończeniowe

- wbicie ścianek szczelnych technologicznych celem przeprowadzenia cieku na czas robót,
- zdjęcie nawierzchni drogowej oraz wykonanie wykopu,
- rozbiórka istniejącego łuku do poziomu fundamentów,
- nawiercenie otworów  $\Phi 22$  w istniejących fundamentach i osadzenie kotew zespalaających (prętów)  $\Phi 20$  na zaprawie z żywic epoksydowych
- (zaprawie cementowej modyfikowanej M38),
- ustawienie rusztowań oraz deskowań na czas betonowania konstrukcji łuku,
- zabetonowanie konstrukcji łuku,
- ustawienie rusztowań oraz deskowań na czas betonowania ścian czołowych oraz skrzydeł,
- zabetonowanie konstrukcji łuku ścian czołowych oraz skrzydeł,
- zabezpieczenie betonu preparatami bitumicznymi (część odziemna)
- wykonanie izolacji termozgrzewalnej na łuku,
- wykonanie warstwy ochronnej izolacji
- zasypianie wykopu piaskiem stabilizowanym cementem  $R_m=5,0\text{MPa}$

- STAROSTWO POWIATOWE  
WYDZIAŁ URBANISTYKI,  
ARCHITEKTURY I INŻYNIERSTWA  
ul. Wrocławska 2  
55-300 Środa Śląska
- ułożenie geotekstyli na warstwie zasypki stabilizowanej cementem,
  - rozbiórka rusztowań po stwardnieniu betonu konstrukcji łuku i skrzydeł
  - wykonanie kap (chodnik służbowy oraz opaska),
  - wykonanie podbudowy oraz nawierzchni jezdni (wg opracowania drogowego),
  - mocowanie balustrad wg KDM,
  - wykonanie nawierzchnioizolacji kap,
  - wykonanie zabezpieczenia powierzchniowego betonu konstrukcji łuku ścian czołowych oraz skrzydeł (część widoczna)
  - umocnienie skarp oraz dna cieku w obrębie mostu

## 6. Posadowienie

Posadowienie mostu jest bezpośrednie. Projektuje się nadbudowę istniejącego fundamentu i zespolenie go z istniejącą konstrukcją fundamentu przy pomocy kotew wklejanych, zespalających. Fundamenty należy wykonać z betonu klasy C30/37 (B37) W8 F150. Przed wykonywaniem prac fundamentowych należy obniżyć poziom wody gruntowej, tak, aby, wszelkie prace wykonywać na sucho. Odwodnienie wykopu należy przeprowadzić tak, aby nie pogorszyć parametrów wytrzymałościowych gruntów. Po odsłonięciu fundamentów istniejącej konstrukcji należy zweryfikować wymiary oraz wezwać projektanta w celu zatwierdzenia ewentualnych zmian.

## 7. Ustrój nośny

Ustrój niosący stanowi jednoprzęsłowy łuk żelbetowy wykonany z betonu klasy C30/37 (B37) W8 F150 zbrojony stalą A-IIIN (RB500W). Sklepienie łuku ma 0.30m. Ściany czołowe oraz skrzydła wykonano z betonu C30/37 (B37) W8 F150 grubości 0.40m i wysokości ~1.89m, Powierzchnie ścian i skrzydeł stykające się z gruntem oraz powierzchnie 0.20m powyżej poziomu terenu należy zabezpieczyć preparatem bitumicznym 500µm. Powierzchnie zewnętrzne łuku ścian czołowych oraz skrzydeł należy zabezpieczyć powłoką elastyczną 300µm. Zastosowane izolacje muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

## 8. Wyposażenie



- **Izolacja, sączki, drenaż**

Zabezpieczenie powierzchniowe łuku w części odziemnej stanowi papa bitumiczna termozgrzewalna + warstwa betonu ochronnego C25/30 (B30) grubości 5cm zbrojonego siatką z prętów #10 100x100mm (na ścianach pionowych ścianka murowana z pref. płyt betonowych. Na powierzchni geotekstyli projektuje się rurę drenarską karbowaną. Zastosowane izolacje muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

- **Nawierzchnia**

W obrębie konstrukcji łuku warstwy chodnika i nawierzchni jezdni wg projektu drogowego. Ponad koroną konstrukcji na zasypce na warstwie piasku stabilizowanego cementem należy ułożyć geotekstyl klasy 2 wg CBR. Zabezpieczenie to należy wykonać zgodnie z rysunkiem ogólnym.

Na kapach zaprojektowano warstwę izolacyjno – nawierzchniową, epoksydowo – poliuretanową gr. 3mm.

- **Odwodnienie**

W celu odwodnienia powierzchni geotekstyli należy wzdłuż konstrukcji łuku ułożyć rurę drenarską karbowaną z otworami  $dn=100\text{mm}$  i wyprowadzić ją na skarpy rurką PEHD.

- **Balustrady**

Na ścianach czołowych oraz skrzydłach (na wlotach i wylotach) zaprojektowano balustrady stalowe o wysokości 1.1m, ze stali St3S wykonane zgodnie z Katalogiem Detali Mostowych karta BAL 1.0. Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać poprzez metalizację  $200\mu\text{m}$  oraz doszczelnienie powłokami epoksydowo poliuretanowymi o łącznej grubości  $180\mu\text{m}$ .

- **Umocnienie brzegów i koryta rzeki**

W celu zabezpieczenia koryta rzeki przed rozmyciem pod i w obrębie mostu należy ułożyć betonowe płyty ażurowe.

Płyty należy ułożyć na na podsypce z tłuźnia ( $l_s=1,00$ ) o gr. 10 cm. Zakres umocnienia oraz charakterystyczne przekroje pokazano na Rysunku ogólnym. Na wykonanie umocnienia Wykonawca opracuje technologię układania, w szczególności w ciągu cieku wodnego.

- **Zabezpieczenie antykorozyjne**

Elementy żelbetowe należy zabezpieczyć materiałami do antykorozyjnej ochrony betonu o minimalnej zdolności pokrywania zarysowania. Preparaty antykorozyjnej ochrony gzymsów winny być odporne na działanie solanki.

Kolorystyka obiektu:

Gzymsy RAL7003

Balustrady przemiennie RAL9003 / RAL5024

- **Znaki pomiarowe**

Wykonawca uzgodni z Inżynierem i osadzi znaki pomiarowe na każdej z podpór obiektu - min. 4 sztuki, w konstrukcji łuku po obu stronach przęsła. Ponadto Wykonawca umieści w pobliżu obiektu dwa stałe znaki wysokościowe (po 1 z każdej strony obiektu) dowiązane do niwelacji państwowej. Czynności te wykona geodeta uprawniony na zlecenie Wykonawcy. Po wykonaniu powyższego Wykonawca przedłoży Inżynierowi operat geodezyjny. Roboty wykonać zgodnie z §298.1-6 Rozporządzenia MTiGM z dnia 30.05.2000r. Dz.U. Nr 63 z dnia 3.08.2000r.

- **Urządzenia obce**

Na samym obiekcie nie projektuje się urządzeń obcych.

- **Organizacja ruchu na czas przebudowy**

Organizację ruchu na czas przebudowy obiektu mostowego opracuje projektant branży drogowej.

## 9. Przyjęte rozwiązania budowlano - instalacyjne

### Kanalizacja deszczowa:

Nie dotyczy.

### Instalacja energetyczna:

Nie dotyczy.

### Instalacja telekomunikacyjna:

Nie dotyczy.

### Instalacja gazowa:

Nie dotyczy.

### Instalacja wodociągowa:

Nie dotyczy.

### Instalacja kanalizacji sanitarnej:

Nie dotyczy.

## **10. Rozwiązania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych**

Nie dotyczy.

## **11. Charakterystyka energetyczna obiektu budowlanego**

### **a) Bilans mocy urządzeń elektrycznych oraz zużywających inne rodzaje energii**

Nie dotyczy.

### **b) Właściwości cieplne przegród budowlanych**

Nie dotyczy.

### **c) Parametry sprawności energetycznej instalacji**

Nie dotyczy.

### **d) Wymagania dotyczące oszczędności energii**

Nie dotyczy.

## **12. Wpływ obiektu na środowisko i zdrowie ludzi**

### **a) Zapotrzebowanie na wodę i odprowadzenie ścieków**

Na powierzchni obiektu gromadzić się będą jedynie wody deszczowe, które zostaną odprowadzone za pomocą spadków podłużnych i poprzecznych.

Zapotrzebowanie na wodę nie występuje.

### **b) Emisja zanieczyszczeń gazowych**

Do atmosfery przedostawać się będą jedynie spaliny wytwarzane przez pojazdy poruszające się po obiekcie. Ich ilość i jakość zależna będzie od modelu pojazdu a w szczególności od jego wieku. Duży wpływ na emisję spalin będzie miał rodzaj paliwa używany do napędu pojazdów.

W obrębie mostu emisja spalin zostanie wyeliminowana do minimum ponieważ nowe nawierzchnie dróg, brak wybojów i załomów spowodują mniejszy pobór mocy silników, a co za tym idzie mniejsze zużycie paliwa.

### c) Rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów

Obiekt budowlany, którym w tym przypadku jest most sam z siebie nie będzie wytwarzał odpadów. Odpady, które powstaną w wyniku eksploatacji drogi zostaną usunięte przez wyspecjalizowane ekipy techniczne.

### d) Emisja hałasu oraz wibracji

Emisja hałasu zależna będzie od rodzaju pojazdu poruszającego się po drogach wewnętrznych i obiekcie mostowym. W związku z brakiem nierówności, załamów i wybojów zarówno hałas jaki i wibracje zostaną wyeliminowane do minimum.

### e) Emisja promieniowania

Nie dotyczy.

### f) Wpływ obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, glebę i wody

Nie dotyczy

## 13. Warunki ochrony przeciwpożarowej

Zastosowane szerokości jezdni oraz zapewnienie dojazdu do obiektu budowlanego zapewnia swobodę działań jednostkom straży pożarnej w wypadku zagrożenia.

## 14. Organizacja ruchu

Nie dotyczy

Wrocław, październik 2011 r.

dr inż. Arkadiusz Drózdź  
uprawnienia budowlane do projektowania i  
kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w  
specjalności konstrukcyjno - budowlanej  
nr ewid. 92/02/Qp  
ul. Pirenejska 10A/11, 50-574 Wrocław  
tel/fax 071/333-65-48

.....  
/Opis sporządził/

# OBLICZENIA STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWE

## Obliczenia projektowanego łuku

NORMY, PRZEPISY, LITERATURA

PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.

PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.

MATERIAŁY

Beton konstrukcyjny

$$R_b := 20\text{MPa}$$

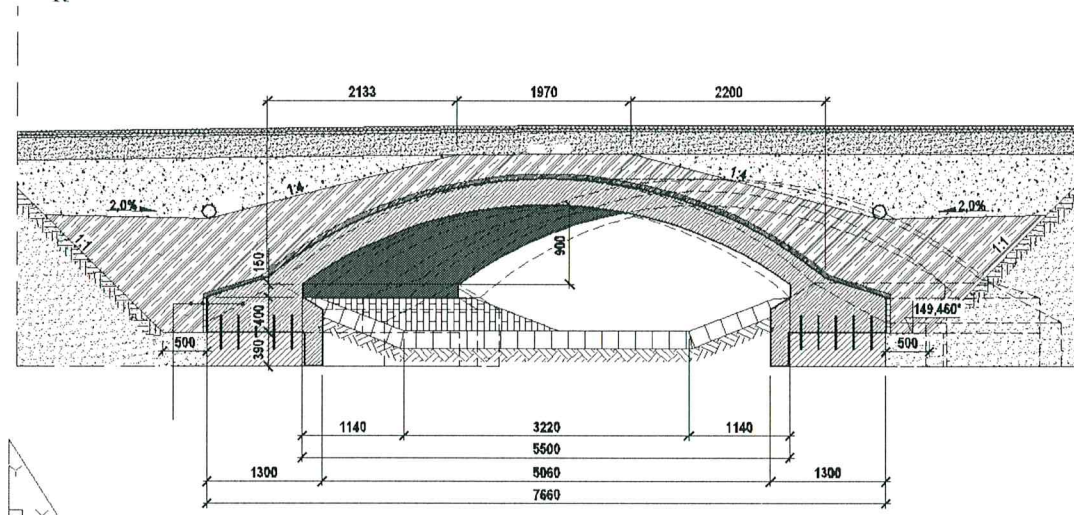
$$E_b := 34.6\text{GPa}$$

$$\tau_R := 0.32\text{MPa}$$

Stal zbrojeniowa (AIIIIN gatunku BSt500S)

$$R_a := 375\text{MPa}$$

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



### 1. Zebranie obciążeń (obciążenia charakterystyczne)

#### 1.1 Obciążenia stałe

Warstwy drogowe

$$g_6 := 1\text{m} \cdot 0.25\text{m} \cdot 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad g_7 := 1\text{m} \cdot 0.1\text{m} \cdot 23 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 2.3 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Ciężar piasku stabilizowanego cementem

$$g_1 := 1\text{m} \cdot 0.3\text{m} \cdot 24 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 7.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$g_2 := 1\text{m} \cdot 0.5\text{m} \cdot 24 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 12 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Ciężar zasypki (po trójkącie od 0-11,6kN/m)

$$g_5 := 1\text{m} \cdot 0.58\text{m} \cdot 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 11.6 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Ciężar nadbetonu

$$g_3 := 1\text{m} \cdot 0.05\text{m} \cdot \frac{25\text{kN}}{\text{m}^3} = 1.25 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Ciężar izolacji

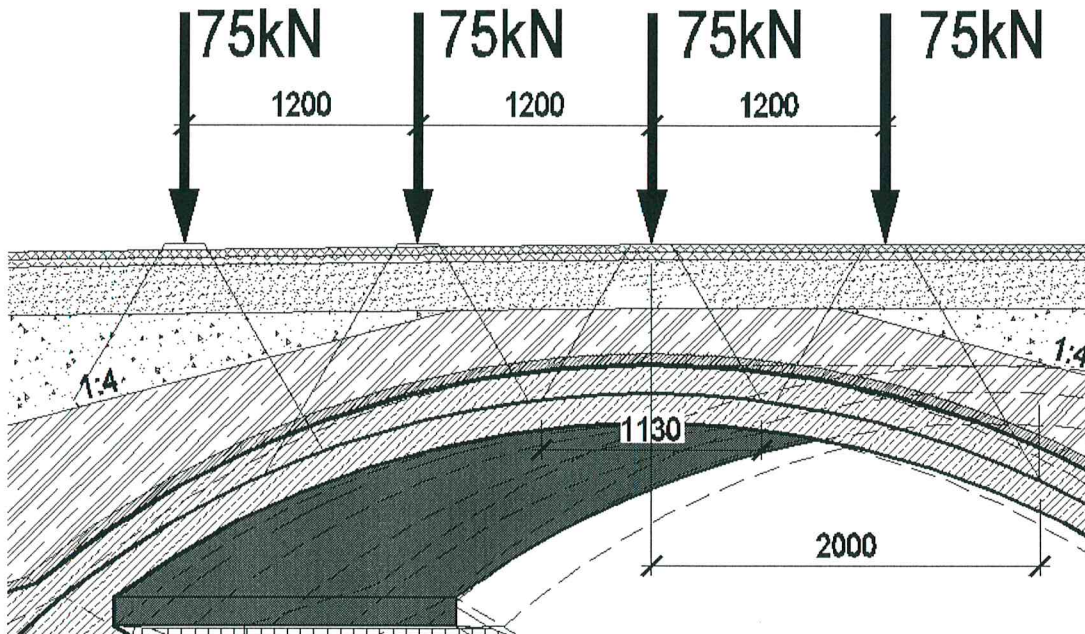
$$g_4 := 1\text{m} \cdot 0.01\text{m} \cdot \frac{14\text{kN}}{\text{m}^3} = 0.14 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Ciężar własny konstrukcji łukowej

$$g_g := 1\text{m} \cdot 0.3\text{m} \cdot 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 7.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

1.2 Obciążenia zmienne - klasa B wg PN-85/S-10030

$$q := 3 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad K := 75\text{kN}$$



Rozkład obciążeń od pojazdu K na łuk sprowadzonych do osi konstrukcji  
 rozkład obciążenia K w kierunku prostopadłym do osi wynosi 1,25m

$$K_1 := \frac{75\text{kN}}{1.13\text{m} \cdot 1.25} = 53.097 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q = 3 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

2. Współczynnik dynamiczny

$$h := 0.77 \quad L := 6.76$$

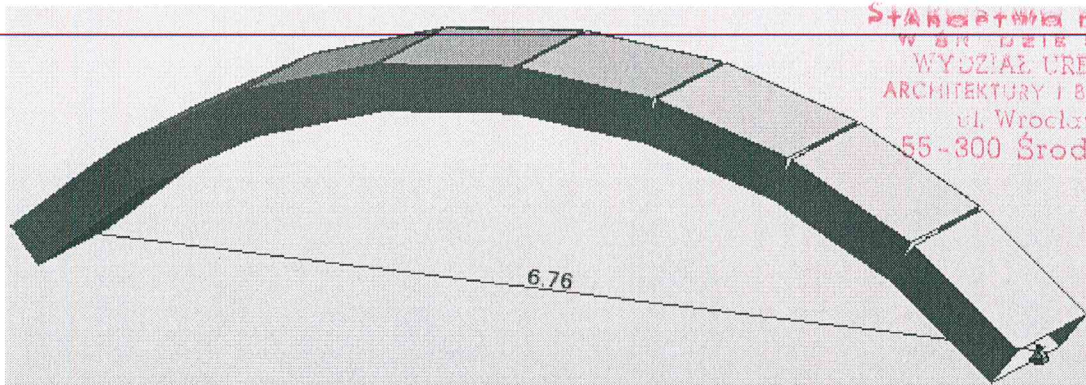
$$\rho := 1.35 - 0.005 \cdot L = 1.316 \quad \rho_h := 1 + \frac{(1-h) \cdot (\rho-1)}{0.5} = 1.145$$

### Uwaga

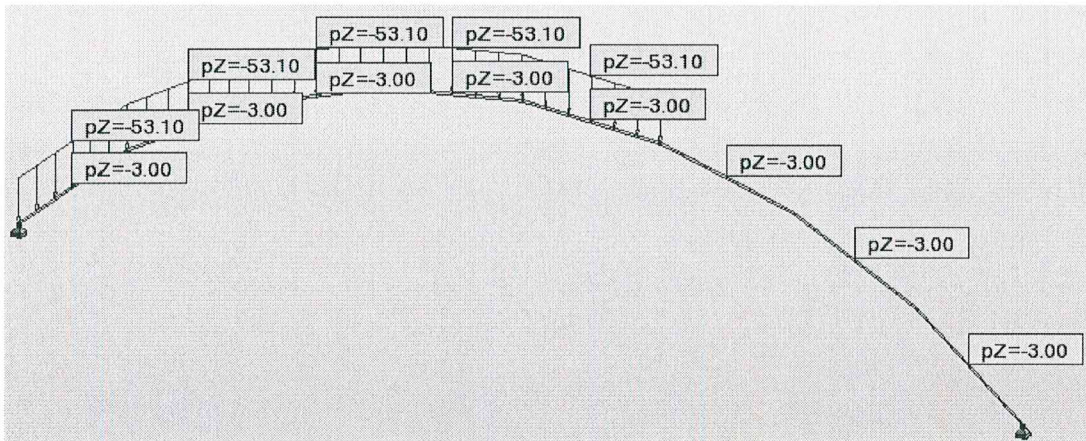
Wartości obliczeniowe obciążeń stałych oraz zmiennych zostały wygenerowane automatycznie w programie ROBOT Millennium

3. Model obliczeniowy

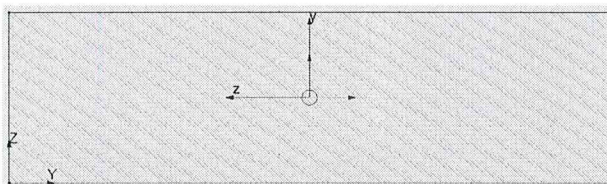
Obliczenia wykonane za pomocą metody elementów skończonych. Do obliczeń wykorzystano program ROBOT Millennium, model klasy e1, p2. Analizie poddano pas łuku szerokości 1m.



Schemat obciążenia zmiennego (obciążenie q + pojazd K)



#### 4. Charakterystyki geometryczne



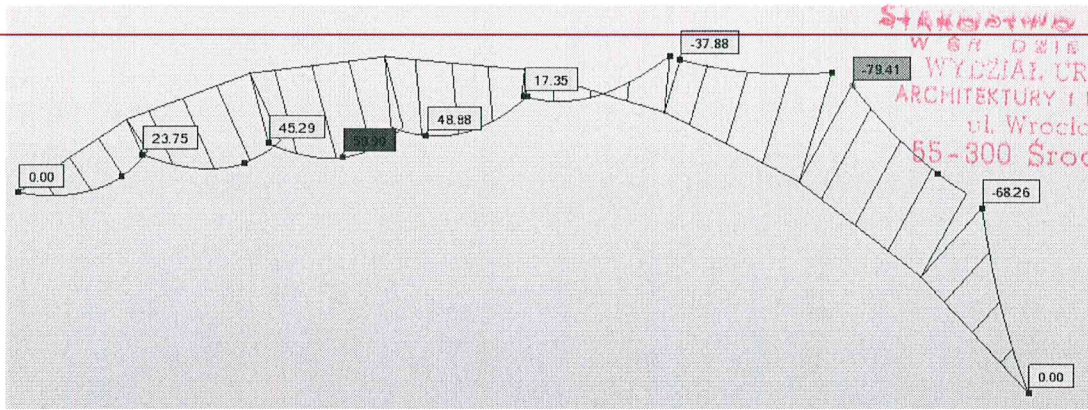
Wartości geometryczne	Wartości ważone
Powierzchnia $A = 0.300 \text{ m}^2$	$A^* = 0.300 \text{ m}^2$

Wartości geometryczne	Wartości ważone
Momenty bezwładności	
$I_x = I_x ( )$	
$I_y = 0.025 \text{ m}^4$	$I_y^* = 0.025 \text{ m}^4$
$I_z = 0.002 \text{ m}^4$	$I_z^* = 0.002 \text{ m}^4$

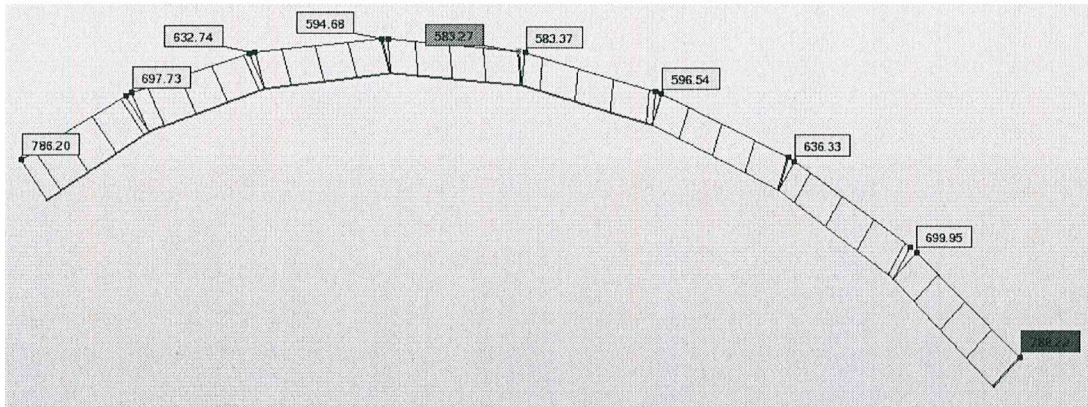
#### 5. Wyniki.

Momenty zginające

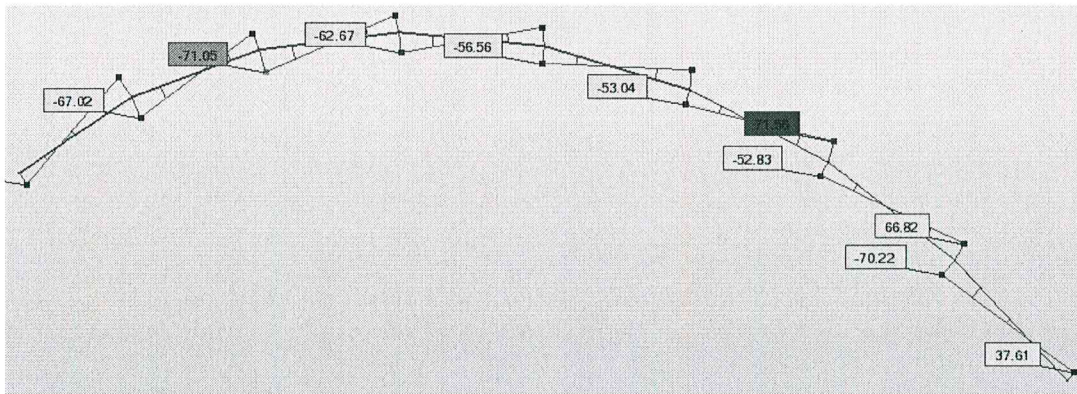




Siły normalne



Siły ścinające



## 6. Wymiarowanie konstrukcji na zginanie

$$n := 15$$

$$h := 0.30\text{m}$$

$$b := 1\text{m}$$

$$a := 0.05\text{m}$$

$$N := 788.22\text{kN}$$

$$A_a := 0.001884\text{m}^2$$

$$a' := 0.05\text{m}$$

$$A_{a'} := 0.001884\text{m}^2$$

$$h_1 := 0.25\text{m}$$

$$M := 79.41\text{kN}\cdot\text{m}$$

$$x := \frac{n \cdot \left[ \sqrt{(A_a + A_{a'})^2 + 2 \cdot \frac{b \cdot (A_a \cdot h_1 + A_{a'} \cdot a')}{n}} - (A_a + A_{a'}) \right]}{b} = 0.085 \text{ m}$$

$$\sigma_{bmax} := \frac{N}{b \cdot h} + \left[ \frac{M}{b \cdot \frac{x^2}{3} + n \cdot A_{a'} \cdot \frac{(h_1 - x)^2}{x} + n \cdot A_{a'} \cdot \frac{(x - a')^2}{x}} \right] = 9.353 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{amax} := n \cdot \sigma_{bmax} \cdot \frac{h_1 - x}{x} = 270.255 \cdot \text{MPa} \quad \sigma_{amax} < 375 \text{MPa}$$

Przyjęto zbrojenie górą i dołem  $\phi 20$  co 150

### 7. Wymiarowanie na ścinanie

$$\begin{aligned} b &= 1 \text{ m} & h_1 &= 0.25 \text{ m} & A_{aL} &:= 0.001884 \text{ m}^2 & \tau_R &= 0.32 \cdot \text{MPa} \\ a &= 0.05 \text{ m} & z &:= 0.85 \cdot h_1 = 0.213 \text{ m} & V &:= 71.56 \text{ kN} \\ h &= 0.3 \text{ m} \end{aligned}$$

Stopień zbrojenia podłużnego

$$\mu := \frac{A_{aL}}{b \cdot h_1} = 7.536 \times 10^{-3} \quad 1 + 50 \cdot \mu = 1.377$$

Warunek na ścinanie

Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ścinanie zwiększa się ze względu na zbrojenie podłużne

$$\tau_b := \frac{V}{b \cdot z} = 0.337 \cdot \text{MPa} < (1 + 50 \cdot \mu) \cdot \tau_R = 0.441 \cdot \text{MPa}$$

Siła przenoszona przez beton

$$V_b := \tau_R \cdot (1 + 50 \cdot \mu) \cdot b \cdot z = 93.622 \cdot \text{kN}$$

$$V_b < V$$

**Wniosek**

Przekrój nie wymaga zbrojenia na ścinanie.

## Zbrojenie ściany czołowej

Obliczenia wykonane są za pomocą metody elementów skończonych. Do obliczeń wykorzystano program Robot Milenium, model klasy e1, p2. Analizie poddano część ściany czołowej połączonej bezpośrednio z fundamentem.

Analizie został poddany pas szerokości 1m.

### Obciążenia stałe

Kapa chodnikowa

$$g_1 := 5.72 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$p_1 := 2.8 \text{ kN}$$

Obciążenie od materiału zasypowego  
(warstwa gruntu stabilizowanej cementem)

$$\phi := 30 \text{ deg}$$

$$g := 24 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \tan(\phi) = 0.577$$

Współczynnik tarcia czynnego

$$K_a := \left( \tan\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2}\right) \right)^2 = 0.333$$

### Obciążenia stałe

Parcie jednostkowe na głębokości 1,89m

$$h_z := 1.89 \text{ m} \quad \gamma_F := 1.25$$

$$e_g := g \cdot h_z \cdot K_a \cdot 1.25 = 18.9 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

### Obciążenie zmienne

$$k_t := 4 \cdot \frac{75 \text{ kN}}{4.8 \text{ m} \cdot 0.6 \text{ m}} = 104.167 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

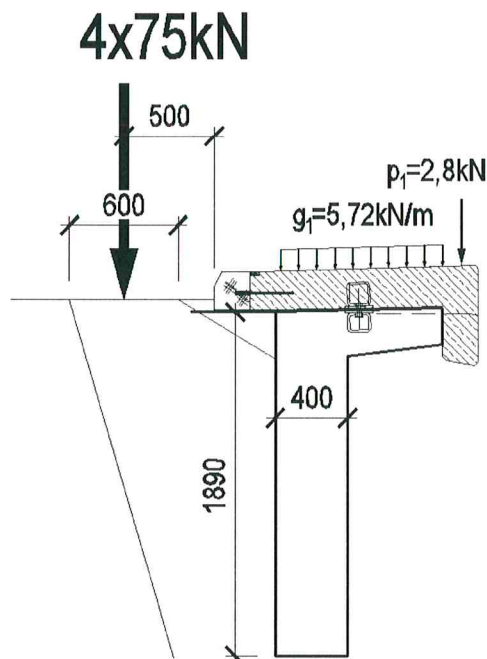
$$e_t := 1.25 \cdot k_t \cdot K_a = 43.403 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

### Obciążenie tłumem pieszych

$$q_p := 2.5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

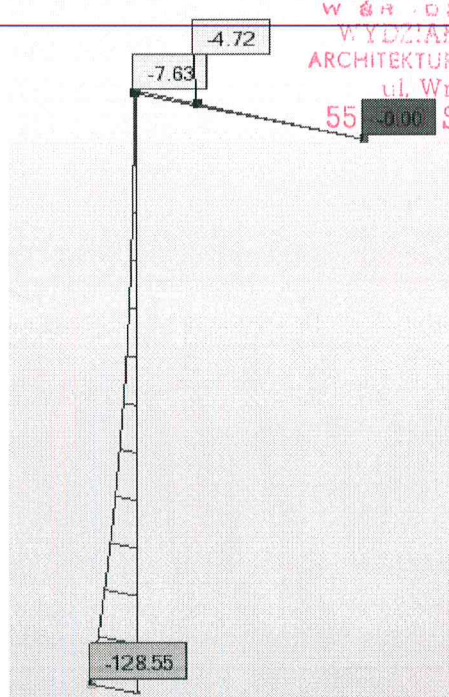
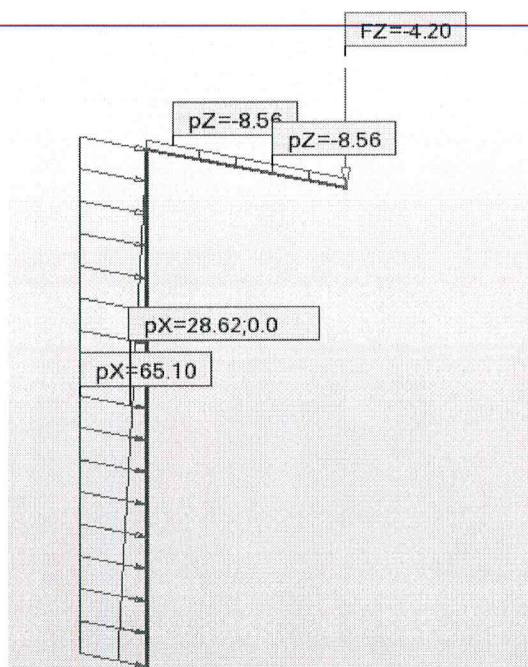
### Uwaga

Dla uproszczenia w obliczeniach przyjęto obciążenie piasku stabilizowanego cementem na całej wysokości ściany czołowej (założenie na korzyść bezpieczeństwa). Współczynniki bezpieczeństwa obciążeń zostały wprowadzone w programie ROBOT Millennium.



Schemat statyczny i schemat obciążenia

Wykres momentów zginających



### Wymiarowanie konstrukcji na zginanie

$$n := 15$$

$$h := 0.40\text{m}$$

$$b := 1\text{m}$$

$$a := 0.05\text{m}$$

$$A_a := 0.001206\text{m}^2$$

$$a' := 0.05\text{m}$$

$$A_{a'} := 0.0006782\text{m}^2$$

$$h_1 := 0.35\text{m}$$

$$M := 128.6\text{kN}\cdot\text{m}$$

$$x := \frac{n \cdot \left[ \sqrt{(A_a + A_{a'})^2 + 2 \cdot \frac{b \cdot (A_a \cdot h_1 + A_{a'} \cdot a')}{n}} - (A_a + A_{a'}) \right]}{b} = 0.092\text{m}$$

$$\sigma_{b\max} := \left[ \frac{M}{b \cdot \frac{x^2}{3} + n \cdot A_a \cdot \frac{(h_1 - x)^2}{x} + n \cdot A_{a'} \cdot \frac{(x - a')^2}{x}} \right] = 7.991 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{a\max} := n \cdot \sigma_{b\max} \cdot \frac{h_1 - x}{x} = 335.811 \cdot \text{MPa} \quad \sigma_{a\max} < 375\text{MPa}$$

Warunek spełniony

Przyjęto zbrojenie w strefie rociąganej  $\phi 16$  co 150

Przyjęto zbrojenie w strefie ściskanej  $\phi 12$  co 150

dr inż. Arkadiusz Drózdź  
uprawnienia budowlane do projektowania i  
kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w  
specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid. 82/02/Op  
ul. Pirenejska 10A/11, 50-574 Wrocław  
tel/fax 071/333-65-48

**INFORMACJA**  
**DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**  
**(BIOZ)**

**NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:**

**REMONT MOSTU O NUMERZE W SYSTEMIE  
JNI 01018302  
W MIEJSCOWOŚCI UJAZD GÓRNY**

**ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO :**

**Dz. nr: 152/8  
Miejscowość: Ujazd Górny  
Obręb: Ujazd Górny**

**NAZWA INWESTORA:**

**POWIAT ŚREDZKI  
UL. WROCŁAWSKA 2,  
55-300 ŚRODA ŚLĄSKA**

**NAZWA PROJEKTANTA:**

Adres siedziby:

**Centrum Inżynierii Lądowej TENSOR – Arkadiusz Dróżdż  
ul. Żegiestowska 3  
50-542 Wrocław**

## INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

### 1. Zakres robót oraz kolejność realizacji

Projekt przebudowy drogi obejmuje :

- roboty geodezyjne,
- roboty rozbiórkowe,
- roboty ziemne,
- roboty instalacyjne
- roboty konstrukcyjne,
- roboty wykończeniowe.

Kolejność wykonywania robót objętych opracowaniem:

- wbicie ścianek szczelnych technologicznych celem przeprowadzenia ciek na czas robót,
- zdjęcie nawierzchni drogowej oraz wykonanie wykopu,
- rozbiórka istniejącego łuku do poziomu fundamentów,
- wykonanie konstrukcji łuku,
- wykonanie ścian czołowych oraz skrzydeł,
- wykonanie zabezpieczeń przeciwwilgociowych
- wykonanie kap chodnikowych,
- montaż stalowych balustrad,
- wykonanie podbudowy oraz nawierzchni jezdni (wg opracowania drogowego),
- wykonanie nawierzchnioizolacji kap,
- wykonanie zabezpieczenia powierzchniowego betonu konstrukcji łuku ścian czołowych oraz skrzydeł (część widoczna)
- umocnienie skarp oraz dna ciek w obrębie mostu
- prace porządkowe

### 2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

W obrębie opracowania występują jedynie zabudowania gospodarcze i mieszkalne oraz drogi gruntowe. W obrębie ciek wodnego nie ma żadnych obiektów budowlanych.

### 3. Elementy zagospodarowania działki stanowiące zagrożenie

Zagospodarowanie placu budowy stwarza następujące zagrożenia związane z :

- robotami za i wyładunkowymi podczas przewozu materiałów budowlanych
- składowaniem materiałów budowlanych w obrębie placu budowy

Przy urządzeniu placu budowy, jak też w trakcie realizacji budowy należy uwzględnić następujące założenia:

- roboty należy prowadzić przy założeniu placu od strony od strony wody dolnej na działce nr 426,
- składowanie materiałów należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia bądź obsunięcia się składowanych elementów,
- między stosami lub elementami należy pozostawić przejścia o szerokości min. 1,00 m
- miejsce pracy oraz plac budowy i drogi komunikacyjne powinny być oświetlone zgodnie z obowiązującymi przepisami, gdy światło dzienne jest niewystarczające. Od zmroku i w porze nocnej należy zapewnić sztuczne oświetlenie

### 4. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót

L.p.	Rodzaj robót	Rodzaj zagrożeń	Miejsce występowania	Czas występowania
1.	Roboty rozbiórkowe	Praca sprzętu budowlanego i środków transportowych - roboty pod ruchem	Cały obszar budowy	Początkowy okres budowy
3.	Roboty ziemne	Praca równiarki, spycha i koparki	Cały obszar budowy	Do zakończenia budowy
4.	Roboty montażowe	Praca wibratorów i dźwigów i pomp do betonu, transport wewnętrzny, spawanie	Cały obszar budowy	Do zakończenia budowy

W trakcie realizacji budowy należy uwzględnić następujące założenia:

- teren budowy należy oczyszczać ze wszelkich zbędnych materiałów i urządzeń
- przestrzegać wyposażenia pracowników we właściwe ubiory: hełm ochronny , rękawice
- do robót specjalistycznych kierować tylko pracowników zakwalifikowanych przez lekarza
- niedozwolone są czynności montażowe i prace dźwigowe przy prędkości wiatru pow. 15 m/s

#### **5. Instrukcja pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót:**

W trakcie trwania robót budowlanych należy prowadzić systematyczne szkolenie pracowników zatrudnionych na budowie oraz przyjmowanych do pracy:

- pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być „przed dopuszczeniem do pracy” przeszkoleni na stanowisku pracy oraz zapoznani z ogólnymi warunkami na budowie, pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie stwierdzające brak przeciwwskazań do pracy na budowie na określonym stanowisku
- pracownicy powinni być wyposażeni w odzież ochronną i roboczą ; rękawice , kaski, szelki bezpieczeństwa Należy określić miejsce i dostęp do środków łączności.

#### **6. Środki techniczne i organizacyjne zabezpieczające budowę:**

1. Kontrola używanych narzędzi i maszyn - zgodnie z DTR.
2. Tablice informacyjne o zakazie wstępu na budowę osobom postronnym.
3. Wskazanie dróg w terenie dla sprzętu i środków transportowych i utrzymanie ich przejezdności.
4. Ustanowienie przynajmniej jednego punktu p-poż. ze środkami gaśniczymi do substancji ropopochodnych.
5. Budowę należy zaopatrzyć w apteczkę pierwszej pomocy wyposażoną w środki opatrunkowe niezbędne do udzielenia pierwszej pomocy obsługiwanej przez osoby przeszkolone w tym zakresie.
6. Stosować narzędzia oraz sprzęt ze znakiem bezpieczeństwa „B”.



7. Pomieszczenia socjalne załogi urzędniczej w przewoźnym barakowozie lub w pomieszczeniach kontenerowych.

Wrocław, październik 2011 r.

Opracowanie sporządził:

dr inż. Arkadiusz Drózdź  
uprawnienia budowlane do projektowania i  
kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w  
specjalności konstrukcyjno - budowlanej  
nr ewid. 32/02700  
ul. Pirenejska 10A/11/50-574 Wrocław  
tel./fax 071/333-65-48