

SPIS TREŚCI:

<u>1</u>	<u>PRZEDMIOT OPRACOWANIA</u>	<u>- 2 -</u>
<u>2</u>	<u>PODSTAWA OPRACOWANIA.....</u>	<u>- 2 -</u>
<u>3</u>	<u>OBLICZENIA USTROJU NOŚNEGO</u>	<u>- 3 -</u>
3.1	ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE	- 3 -
3.2	MATERIAŁY.....	- 3 -
3.3	OBCIĄŻENIA	- 3 -
3.3.1	OBCIĄŻENIA STAŁE	- 3 -
3.3.2	OBCIĄŻENIA ZMIENNE.....	- 3 -
3.4	WYCIĄG Z WYNIKÓW STATYCZNYCH	- 5 -
3.5	WYCIĄG Z WYNIKÓW WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH	- 6 -
<u>4</u>	<u>OBLICZENIA PODPÓR OBIEKTU</u>	<u>- 6 -</u>
4.1	WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH.....	- 6 -
4.2	WYCIĄG Z OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH.....	- 7 -

1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest przebudowa mostu na rzece Krztynia usytuowanego w ciągu drogi powiatowej nr 1773S relacji Kalinówka-Przyłubsko-Pradła w miejscowości Przyłubsko.

2 Podstawa opracowania

Podstawą formalną wykonania projektu jest umowa nr 6/Dz-3//2009 zawarta w dniu 11.02.2009r. pomiędzy Powiatowym Zarządem Dróg w Zawierciu, ul. Sienkiewicza 34, 42-400 Zawiercie a Biurem Projektowym TOKBUD, oś. A. Biernackiego 94, 44-370 Pszów. Do sporządzenia niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

Podstawy merytoryczne wykonania opracowania stanowią:

- [1] Wizja w terenie
- [2] Mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1:500 wykonana przez p. Adama Machalskiego, upr. nr 17971;
- [3] Rysunki ogólne projektowanego mostu, wykonana przez Biuro Projektowe TOKBUD;
- [4] Dokumentacja geologiczno-inżynierska wykonana przez Firmę Realizacyjną BAZET s.c., S. Bawiec; J. Zając, 43-250 Pawłowice, ul. Zjednoczenia 62a;
- [6] Podstawowe przepisy i normatywy:
 - 1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2003r. Nr 207, poz. 2016),
 - 2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 02.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
 - 3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 30.05.2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie,
 - 4. PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.,
 - 5. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
 - 6. PN -03264/2002 - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 - 7. PN-89/S-10050 – Obiekty mostowe. Wymagania i badania.

3 Obliczenia ustroju nośnego

3.1 Założenia obliczeniowe

Obliczenia sił wewnętrznych wykonane zostały dla charakterystycznych i obliczeniowych wartości obciążeń w zależności od rozpatrywanego stanu granicznego. W zestawieniu obliczeniowych wartości sił wewnętrznych dla poszczególnych układów obciążeń wprowadzono współczynniki obciążeń.

3.2 Materiały

Do wykonania konstrukcji przewidziano następujące materiały konstrukcyjne:

BETON	
Beton ustroju nośnego	C30/37 (B35)
Beton pali	C25/30 (B30)
STAL	
Stal zbrojeniowa	AIIIIN (BSt500S, B500SP)

3.3 Obciążenia

3.3.1 Obciążenia stałe

Ciężar własny konstrukcji - g.

Ustrój nośny składa się z płyty pomostu gr. 0,55m, korpusu gr. 1,2m i skrzydeł gr. 0,5m, przyjęto ciężar betonu na poziomie 27kN/m^3 .

Obciążenie dodatkowy - Δg .

RODZAJ OBCIĄŻENIA		Δg_k
1. Izolacja,	$14 \cdot 0,005 =$	0,07
2. Nawierzchnia,	$23 \cdot 0,10 =$	2,30
3. Kapa chodnikowa (z krawężnikiem),	$25 \cdot 0,23 =$	5,75
4. Barieroporecz (przyjęto $G_b = 0,5\text{kN/m}$)		0,50
5. Gzyms (o wymiarach 0,5x0,25m)	$25 \cdot 0,25 =$	13,75

3.3.2 Obciążenia zmienne

Obciążenie tłumem - q_t [kN/m^2].

RODZAJ OBCIĄŻENIA	q_{tk}
Obc. tłumem ($q_t = 2,5\text{kN/m}^2$ wg PN[6.4] p.6.7.2.b),	2,5

Obciążenie równomiernie rozłożone – q [kN/m^2].

RODZAJ OBCIĄŻENIA	q_k
<u>Obc. równ. rozł. ($q=3,0$ kN/m^2 wg PN[6.4] tabl.3– klasa obc. B).</u>	3,0

Obciążenie taborem samochodowym – K [kN].

RODZAJ OBCIĄŻENIA	K_k
<u>Obc. taborem samoch. ($K=8 \times 75$ kN wg PN[6.4] tabl.3 –klasa obc. B).</u>	600,0

– współczynnik dynamiczny (wg PN[6.4] p.6.3.2.),

$$\phi = 1,35 - 0,005 \cdot L_t \leq 1,325$$

$$\phi = 1,35 - 0,005 \cdot 9,2 = 1,31 < 1,325$$

$$\phi = \underline{1,31}$$

Zamodelowano 3 położenia pojazdu K (aby osiągnąć max wartości w poszczególnych miejscach płyty).

Parcie gruntu dla gruntów nasypowych - p .

Przyjęto parcie spoczynkowe gruntu na przyczółek i skrzydła mostu w wysokości:

- wysokość korpusu 3,55m,
- ciężar objętościowy gruntu zasypowego (dla piasków, pospółki) 19 kN/m^2 ,
- kąt tarcia wewnętrznego gruntu $\varnothing = \pi/6$,

$$e_a = \gamma \cdot h \cdot \operatorname{tg}^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2} \right) = 19 \cdot 3,55 \cdot \operatorname{tg}^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\pi/6}{2} \right) = 22,5 \text{ kN} / \text{m}^2$$

Osiadanie podpór - s .

Przyjęto parcie spoczynkowe gruntu na przyczółek i skrzydła mostu w wysokości:

- przyjęto osiadanie podpór w wysokości 0,005m.

Siły hamowania i przyśpieszania taboru wg PN [6.4] - h .

Przyjęto obciążenie siłami hamowania i przyśpieszania taboru samochodowego w wysokości:

$$h = 0,1 \cdot q \cdot L \cdot B + 0,2 \cdot K = 0,1 \cdot 3,0 \cdot 6,5 \cdot 10,5 + 0,2 \cdot 600 = 140,5 \text{ kN} < 0,3 \cdot K = 0,3 \cdot 600 = 180 \text{ kN}$$

- przyjęto $h=180,0$ kN

Temperatura wg PN [6.4] - Δt .

Przyjęto obciążenia wywołane temperaturą jak dla konstrukcji betonowych w wysokości:

- przyjęto temperaturę montażu/betonowania na poziomie 10°C ,

$$\max\left(-25^{\circ}\text{C} + 10^{\circ}\text{C} = -15^{\circ}\text{C}; +30^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = 20^{\circ}\text{C}\right) = 20^{\circ}\text{C}$$

Tabela współczynników obc. dla układu obciążeń podstawowego i dodatkowego (UP/UD).

RODZAJ OBCIĄŻENIA	Obc. charakteryst.	Obc. oblicz. max ($\gamma_f > 1$)	Obc. oblicz. min ($\gamma_f < 1$)
<i>OBC. STAŁE</i>			
g		1,2/1,2	0,9
Δg		1,5/1,5	0,9
<i>OBC. ZMIENNE</i>			
q _t		1,3/1,2	
q		1,5/1,25	
K		1,5/1,25	
p		1,25/1,25	
s		1,3/1,2	
h		1,3/1,2	
Δt		1,3/1,2	

3.4 Wyciąg z wyników statycznych

Ekstremalne siły wewnętrzne w przęśle obiektu:

- charakterystyczne

$$M_k = 140\text{kNm} \quad V_k = 33\text{kN} \quad N_k = 26\text{kN}$$

- obliczeniowe

$$M = 226\text{kNm} \quad V = 60\text{kN} \quad N = 34\text{kN}$$

Ekstremalne siły wewnętrzne nad podporą:

- charakterystyczne

$$M_k = -349\text{kNm} \quad V_k = -300\text{kN} \quad N_k = -92\text{kN}$$

- obliczeniowe

$$M = -558\text{kNm} \quad V = -472\text{kN} \quad N = -156\text{kN}$$

Ekstremalne siły wewnętrzne w zamocowaniu przyczółka w palach:

- charakterystyczne

$$M_k = -569\text{kNm} \quad V_k = -209\text{kN} \quad N_k = -186\text{kN}$$

- obliczeniowe

$$M = -840\text{kNm} \quad V = -321\text{kN} \quad N = -228\text{kN}$$

3.5 Wyciąg z wyników wytrzymałościowych

Przyjęto następujące zbrojenie ustroju nośnego:

- w przęśle dołem $\varnothing 20\text{mm}$ co 12,5cm; górą $\varnothing 12\text{mm}$ co 12,5cm,
- naprężenia w betonie:

$$\sigma_{b.\max}=10,5\text{MPa} < R_{b1}=20,2\text{MPa}$$

- naprężenia w stali:

$$\sigma_{a.\max}=217\text{MPa} < R_a=375\text{MPa}$$

- nad podporą dołem $\varnothing 12\text{mm}$ co 12,5cm; górą $\varnothing 25\text{mm}$ co 12,5cm

- naprężenia w betonie:

$$\sigma_{b.\max}=10,8\text{MPa} < R_{b1}=20,2\text{MPa}$$

- naprężenia w stali:

$$\sigma_{a.\max}=221\text{MPa} < R_a=375\text{MPa}$$

- w zamocowaniu z obu stron $\varnothing 16\text{mm}$ co 12,5cm,

- naprężenia w betonie:

$$\sigma_{b.\max}=7,4\text{MPa} < R_{b1}=20,2\text{MPa}$$

- naprężenia w stali:

$$\sigma_{a.\max}=156\text{MPa} < R_a=375\text{MPa}$$

4 Obliczenia podpór obiektu

Obiekt posadowiono na palach wierconych w rurach obsadowych $\varnothing 750\text{mm}$ po 5 sztuk na podporę.

4.1 Wyciąg z obliczeń statycznych

Ekstremalne siły wewnętrzne na jeden przyczółek (na 5 pali):

- charakterystyczne

$$M_k= 2244\text{kNm}$$

$$V_k= 341\text{kN}$$

$$N_k= 3023\text{kN}$$

- obliczeniowe

$$M= 3305\text{kNm}$$

$$V= 532\text{kN}$$

$$N= 4267\text{kN}$$

Obliczenia nośności pali fundamentowych wg PN-83/B-02482

Pale : standardowe, w grupie

rodzaj: wiercone

wykonanie: w rurach obsadowych wyciąganych

przekrój pala: kołowy, o średnicy 75,0cm
długość pala: 10,0m
klasa betonu: B 25
układ pali: 5 pale w układzie liniowym co 2,4m

Podłoże gruntowe:

Układ warstw :

Rodzaj gruntu	I_D/I_L	w_n [%]	z [m]	g [kN/m ³]	t [kN/m ²]	q [kN/m ²]
Piasek średni	0.55	14.00	0.00	18.50	64.47	3088.24
Namuł nienośny	0.65	55.00	-1.10	20.00	0.00	0.00
Piasek drobny	0.50	24.00	-5.10	19.00	46.50	2175.00
Torf pleistoceni	0.00	150.00	-6.60	18.00	0.00	0.00
Piasek średni	0.70	12.00	-7.10	19.00	79.27	3804.55

• **Przemieszczenia pojedynczego pala:**

osiadanie s dla $Q_n=1\ 000$ kN : 3.5 (mm)

• **Nośność fundamentu palowego:**

Dopuszczalne pionowe obciążenie obliczeniowe przekazywane na pal:

wciskany $P_{max} = 1323.88$ (kN)

wyciągany $P_{min} = -482.23$ (kN)

Największa siła pionowa $Q_{max} = 853.40$ (kN) (dopuszczalna: 1323.88 (kN))

Największa siła pozioma $H_{max} = 106.40$ (kN) (dopuszczalna: 671.85 (kN))

Największy moment zginający $M_{max} = 272.75$ (kN*m)

Największy stosunek $Q_{max}/Q_{min} = 1.00$

Wymagana dla nośności długość pala 8.76 (m) < L = 10.00 (m)

Warunek nośności jest spełniony.

4.2 Wyciąg z obliczeń wytrzymałościowych

Beton:

$N_{Rd(b)} = 845.19$ (kN) $M_{Rdy(b)} = 129.64$ (kNm) $M_{Rdz(b)} = 31.19$ (kNm)

Zbrojenie:

$N_{Rd(s)} = 71.27$ (kN) $M_{Rdy(s)} = 25.06$ (kNm) $M_{Rdz(s)} = 5.89$ (kNm)

Zbrojenie:

Pręty główne (BSt500S, B500SP):

- 12 $\phi 20$ mm

Zbrojenie poprzeczne (St3S):

- uzwojenie: $\phi 8$ mm co 15cm.