

*Opracowanie:*

## **Orzeczenia o stanie technicznym mostu drewnianego w miejscowości Pluty Gm. Pieniężno**



*Zleceniodawca:*

**Gmina Pieniężno**  
ul. Generalska 8  
14-250 Pieniężno

*Zleceniobiorca:*

**Maurycjusz Niklas**  
ul. Świętojańska 65/8  
80-840 Gdańsk

*Projektował:*

**inż. Konrad Niklas**  
upr. Bud. nr ONB1-907/63/68  
ZGP-III-630/234/79Gd

Gdańsk, luty 2008 r.

## Spis treści

1. Uprawnienia Projektanta oraz zaświadczenie z Izby Inżynierów Budownictwa.....	3
2. Oświadczenie o kompletności opracowania .....	6
3. Przedmiot opracowania.....	7
4. Cel i zakres opracowania .....	7
5. Podstawa opracowania.....	7
6. Ogólna charakterystyka obiektu .....	7
Parametry ogólne mostu .....	8
7. Istniejący stan techniczny obiektu .....	8
a) Elementy nośne.....	8
b) Pokład płyty.....	9
c) Wyposażenie obiektu .....	9
8. Ocena stanu mostu.....	9
9. Wnioski .....	9
Część obliczeniowa .....	11
Dokumentacja fotograficzna.....	20
Część rysunkowa.....	24

**1. Uprawnienia Projektanta oraz zaświadczenie z Izby Inżynierów  
Budownictwa**

DYREKTOR OKRĘGU  
KOLEI PAŃSTWOWYCH  
W GDAŃSKU

Nr OKB1-907/63/68

Gdańsk, dnia 4 stycznia 1968 r.

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 18 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. -- prawa budowlane (Dz. U. nr 7 poz. 45) oraz § 14 zarządzenia nr 195 Ministra Komunikacji z dnia 1 grudnia 1964 r. w sprawie uprawnień budowlanych w budownictwie specjalnym w zakresie komunikacji (Dziennik Budownictwa nr 23, poz. 73) z 1966r. nr 13 poz. 57 i z 1967r. nr 5 poz. 32)

inż. Konrad K I K L A S, syn Tadeusza

Osobny dnia 24 lutego 1968r. w Widziszewie

stronuje

w szczególności mosty  
opracowania budowlane do projektowania i kierowania robotami  
budowlanymi wymienionymi w § 3, ust. 2, pkt 2 zarządzenia  
nr 195 Ministra Komunikacji z dnia 1 grudnia 1964r.-



DYREKTOR  
DIREKTOR  
inż. Konrad K I K L A S

POMORSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

## Z A Ś W I A D C Z E N I E

Pan(i) **Niklas Konrad**  
80-840 Gdańsk ul. Świętojańska 65/8

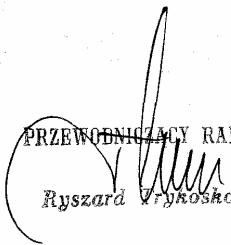
jest członkiem

**Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**  
o numerze ewidencyjnym POM/BM/3427/01  
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne  
od dnia 2008-01-01 do 2008-12-31

Gdańsk 2007-12-12 r.

POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 41,44  
(3) Tel. (0-58) 324-89-77  
Fax (0-58) 301-44-98

PRZEWODNICZĄCY RADY

  
Ryszard Trykosko

## **2. Oświadczenie o kompletności opracowania**

Zgodnie z §3 umowy nr 19/2008 na wykonanie „Orzeczenia o stanie technicznym mostu drewnianego w miejscowości Pluty Gm. Pieniężno” oświadczam, że:

*Niniejsze orzeczenie o stanie technicznym zostało wykonane zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz wydane w stanie zupełnym ze względu na cel oznaczony w umowie.*



inż. KONRAD NIKLAS  
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 65 m. 8  
tel. 058 346-30-81, kom. 604 253 537  
mosty ONB 1-907/63/68;  
drogi PNB158/68WZDP/Wi-wa  
konstr. bud. ZGP-NI-630/234/79 i 5858/Gd/84

### **3. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest drewniany most przez rzekę Walszę w miejscowości Pluty, w ciągu drogi gminnej Pluty - Grądy nr 113028N

### **4. Cel i zakres opracowania**

Celem opracowania jest:

- a) Orzeczenie o stanie technicznym przedmiotowego mostu
- b) Opinia, co do zasadności remontu lub rozbiórki i budowy nowego mostu

### **5. Podstawa opracowania**

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie Gminy Piętno umowa nr 19/2008 z dnia 05.02.2008

Podstawą do sporządzenia opracowania są:

- a) Oględziny obiektu dokonane w styczniu 2008 r.
- b) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. nr 63 poz. 735)
- c) Ustawa z dnia 21.03.1985 o drogach publicznych (Dz. U. nr 43 poz. 430)
- d) PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia
- e) PN-92/S-10082 Konstrukcje drewniane. Projektowanie
- f) Literatura i inne normy z zakresu budownictwa drogowego i mostowego.

**Brak archiwalnej dokumentacji projektowej.**

### **6. Ogólna charakterystyka obiektu**

Przedmiotowy most przez rzekę Walszę znajduje się w miejscowości Pluty w ciągu drogi gminnej nr 113028N Pluty – Głądy.



Most jest obiektem drewnianym o konstrukcji dwuprzęsłowej [fotografia nr 5]. Konstrukcja nośna podpór – wbite w podłoże pale drewniane. Czołowa konstrukcja przyczółka utrzymująca nasyp wraz ze skrzydełkami jest wykonana z drewnianych bali. Elementami nośnymi przyczółka są wbite w podłoże pale drewniane [fotografia nr 6]. Filar wykonany jest z 5 pali drewnianych wbitych w podłoże i stężonych u podstawy kleszczami. Belka ocepowa wieńczy konstrukcję.

### Parametry ogólne mostu

- Rozpiętość teoretyczna przęseł w osiach podpór  $L_t = 530$  cm
- Długość całkowita konstrukcji przęsła  $L_{cp} = 1220$  cm
- Szerokość całkowita konstrukcji przęsła  $B = 500$  cm
- Szerokość użytkowa jezdni  $B_j = 425$  cm
- Szerokość użytkowa chodników  $B_{ch} = 75$  cm
- Szerokość skrajni drogowej na obiekcie  $B_s = 500$  cm
- Nośność obiektów według PZD, wg oznakowania  $N_p = 150$  kN

### 7. Istniejący stan techniczny obiektu

Konstrukcja nośna mostu, przyczółki, skrzydełka, elementy pokładu jak i obarierowania wskazują na stan poważnego wyeksploatowania obiektu.

#### a) Elementy nośne

Wszystkie pale nośne podpór wykazują poważne uszkodzenia w postaci sporych ubytków ponad zwierciadłem wody. Wielkość ubytków waha się od 15 do 35% powierzchni przekroju pali. Ponadto zaawansowany proces butwienia drewna znacząco ogranicza wytrzymałość elementów.



Fotografia 1 Uszkodzone pale filara

Pał przyczółka południowego podtrzymujący ściankę zapleczną wykazuje ślady złamania.



Fotografia 2 Złamane pale przyczółka



Drewniana ścianka zapleczna przyczółka południowego poprzerastrana jest krzakami. Dwa z czterech skrzydełek są całkowicie zniszczone, poprzesuswane i przegniłe deski nie podtrzymują nasypu [fotografia nr 7 i 8]. Przyczółki ponadto posiadają zdewastowane skrzydełka od strony wody górnej, Skrajna belka nośna od strony wody dolnej posiada uszkodzenia na całej długości [fotografia nr 11]

#### **b) Pokład płyty**

Poszycie płyty wykazuje braki w deskach, szczelina dylatacyjna od strony południowego przyczółka wykazuje ponadnormatywną rozwartość

#### **c) Wyposażenie obiektu**

Bariery w obrębie płyt obiektu kompletne. Wysokość barier od strony chodnika nienormatywna 1,0 m – Wymagane 1,1m. Brak obarierowania bezpośrednio za płytą, na długości skrzydełek. Występuje realne zagrożenie wpadnięcia przechodnia do wody.



Fotografia 3 Brak poręczy na dojściu do mostu

### **8. Ocena stanu mostu**

Na podstawie oględzin inwentaryzacji i obliczeń stwierdza się, że most przez rzekę Walszę w miejscowości Pluty **znajduje się w stanie przedawaryjnym**. Naprężenia w uszkodzonych słupach podpór przekraczają dopuszczalne wartości. Obliczona nośność obiektu nie spełnia minimalnych wymagań przewidzianych dla drogi publicznej.

### **9. Wnioski**

- a) Należy w trybie natychmiastowym uniemożliwić przejazd pojazdów ciężarowych.

Ze względu na charakter drogi lokalnej, ruch rolniczy i brak bliskiego objazdu ustawiony znak zakazu wjazdu pojazdów o ciężarze ponad 1,5 T nie stanowi pełnego zabezpieczenia przed ewentualną katastrofą. Proponuje się wykonanie solidnych, nieprzesuwanych zapór zawężających skrajnię poziomą do szerokości 2,30 m na dojazdach w celu fizycznego wyeliminowaniu ruchu pojazdów ciężarowych na moście.

- b) Pilnie uzupełnić brakujące obarierowanie na dojściu do obiektu.

O ile poręcze na obiekcie znajdują się w stanie zadawalającym to brak ich na dojeźdżach zagraża ruchowi pieszemu.

- c) Stan techniczny obiektu powoduje konieczność podjęcia decyzji o budowie nowego mostu. Ze względu na:
- prawie całkowite zniszczenie konstrukcji podpór,
  - konieczność odbudowy przyczółków,
  - uszkodzenie części belek nośnych pomostu
  - znaczne uszkodzenie nawierzchni pokładu

**Remont istniejącego obiektu jest nieopłacalny.** Naprawa polegałby na całkowitej rozbiórce obiektu, wykonanie nowych podpór, wymianie elementów ustroju nośnego. Obecny stan obiektu pozwala oszacować, że odzyskany materiał stanowiłby kilkanaście procent materiału użytego w odbudowie.

Wobec powyższego dla zachowania przeprawy przez rzekę we wsi Pluty **zaleca się wybudowanie nowego mostu.**

- d) Podczas podejmowania decyzji o budowie nowego mostu należy rozważyć lokalizację nowego obiektu:
- Nowy most należy wybudować na miejscu starego  
(Powyższy wariant będzie skutkował kłopotliwym objazdem dla ruchu osobowego i pieszego przez cały okres budowy nowego mostu)
  - Nowy most wybudować obok istniejącego, stary obiekt rozebrać dopiero po wykonaniu nowego.

Rozwiązanie pierwsze jest rozwiązaniem tańszym.

Rozwiązanie drugie umożliwi ciągłość ruchu osobowego i pieszego przez rzekę Walszę w obrębie wioski Pluty wiąże się ono jednak z następującymi konsekwencjami.

- Przedłużenie nowego mostu o ok. 4m, a tym samym zwiększenie kosztów
- Uzgodnienie nowego położenia mostu z właścicielem rzeki
- Przesunięcie dojazdu od strony wioski wymagać będzie prawdopodobnie nieznacznego wejścia na teren prywatny (wykupu gruntu).



inż. KONRAD NIKLAS  
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 65 m. 8  
tel. 058 346-30-81, kom. 604 253 537  
mosty ONB 1-907/63/68;  
drogi PNB158/68WZDP/W-wa  
konstr. bud. ZGP.NI-630/234/79 i 5858/Gd/94

## **Część obliczeniowa**

Obliczenie sprawdzające konstrukcję mostu  
dramianego dwuprzostowego

1.00. Podstawie przyjęcie obciążenia

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej  
z dnia 30 maja 2006r.

o sprawie warunków technicznych, jakim powinny  
odpowiadać drogi publiczne obciążone i ich wyznaczenie

Dz. U. Nr 63, poz. 735

Załącznik Nr 2

Klasy obciążenia taborem samochodowym obiektów  
inżynierskich zależne od klasy drogi. tabela  
miejscowa

Klasa drogi	Klasa obciążenia taborem samochodowym wg PN-85/S-10030
A, S, GP, C	A
2 L	co najmniej B
D	co najmniej C

klasa C wg PN-85/S-10030 obciążenie mostowa

- obciążenie

tabela obciążenia Nr 3: 4

współczynnik  $\gamma$  jak dla utwardzonego podłoża

- tabela współczynników Nr 1

- w opisanie Nr 2

szerokość chodnika (jednostronny) 0,75 m

jezdnie 4,25 m

szerokość mioty przęsła 5,00 m

rozpiętość przęsła 5,30 m

obciążenie kl. C: towarem samochod. K<sup>4</sup>

ciężar na osi t. 3 100 kN

obciążenie q 2 kN/m<sup>2</sup>

obciążenie na chodniku (H. 6.7.6) 2,5 kN/m<sup>2</sup>

ciężar konstrukcyjny (tab. obciążen 2) same 60 kN/m<sup>2</sup>

odstęp od krawędzi K od krawędzi b = 2,00 m.

współczynnik obciążenia dla materiałów γ = 1,2

## 2. Obciążenie

### 2.1.0 Obciążenie statyczne

chodnik

$$0,15 \times 0,75 \times 60 = 0,675 \text{ kN}$$

dyktano belki

$$0,15 \times 20 \times 60 = 3,12 \text{ kN}$$

podłoga na jezdni

$$0,05 \times 4,25 \times 60 = 1,275 \text{ kN}$$

belki

$$\frac{3,14 \times 0,3}{1} \times 8,60 = 3,391 \text{ kN}$$

Przebieg

$$1,0 \times 1,0$$

$$1,0 \text{ kN}$$

$$9,461 \times 1,2 = 11,35 \text{ kN/m}$$

2.2.0 Obciążenia ruchoma wrytkowe

" na chodniku

$$q^k = 0,75 \cdot 2,5 = 1,875 \text{ kN/m}$$

od formy na jezdni

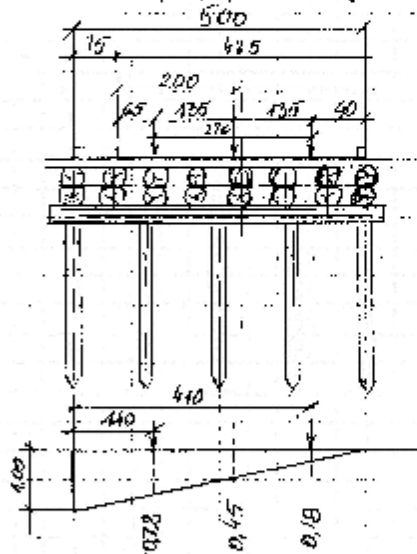
$$q^k = 200 \cdot 4,10 = 8,20 \text{ kN/m}$$

obciążenia tab sam  $K^1$  Ak C

$$\text{mociach na os} = 100,0 \text{ kN}$$

2.2.1 Schemat ustawienie obciążenie K.

- przekroj poprzeczny



Współczynnik precyzji  $\gamma$  - średni

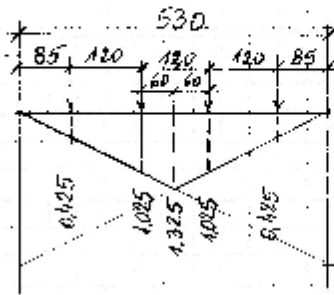
$$\gamma = \frac{0,72 + 0,18}{2} = 0,45$$

Współczynnik dynamiczny  $\psi$

$$\psi = 1,35 - 0,005L = 1,35 - 0,005 \cdot 5,3 = 1,3235 < 1,325$$

$$P^1 = P \cdot \gamma \cdot \psi \cdot 1 = 100 \cdot 0,45 \cdot 1,3235 = 59,5575 \text{ kN}$$

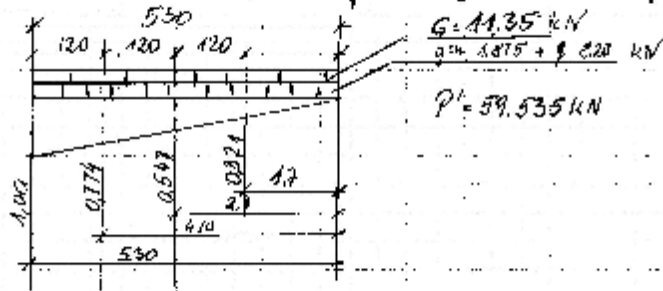
2.3.0. Wyznaczenie maksymalnej wartości momentu zginającego od obciążenia K.



$$M_{\text{max}} = (q + q^{\text{tt}} + q^{\text{tk}}) \cdot l \cdot 0,5 + P' \cdot \Sigma y'$$

$$M_{\text{max}} = (11,35 + 8,20 + 1,875) \cdot 1,325 \cdot 5,3 \cdot 0,5 + 59,535 (2 \cdot 0,425 + 2 \cdot 1,025) = 75,23 + 172,65 = 247,88 \text{ kNm}$$

2.3.1. Wyznaczenie maksymalnej reakcji podporowej od K.



$$R_{\text{max}} = (11,35 + 8,20 + 1,875) \cdot 0,5 \cdot 5,3 \cdot 1,0 + 59,535 (1,0 + 0,774 + 0,547 + 0,321) = 56,776 + 157,29 = 214,07 \text{ kN}$$

## 2.4.0 Obciążenia samochodami 3

Przyjmuje układ obciążenia nieczłonowy od szerokości mostu

1 samochód kl. C

osiowy rozstaw kół 1,75 m

rozstaw osiowy tylnych kół 1,2 m

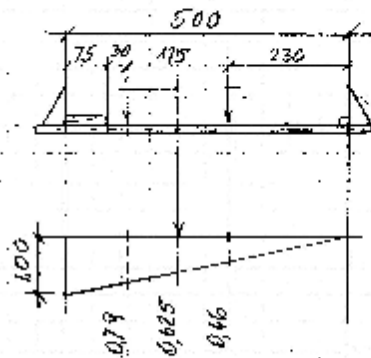
ciężar na osi 120 kN

rozstaw osi  $\leftarrow 1,2 \quad \leftarrow 1,2 \quad \leftarrow 1,2 \rightarrow$

współczynnik dynamiczny

$$\mu = 1,323$$

2.4.1. Schemat ułożenie schematu obciążenie w przekroju poprzecznym mostu od obciążen Sam.

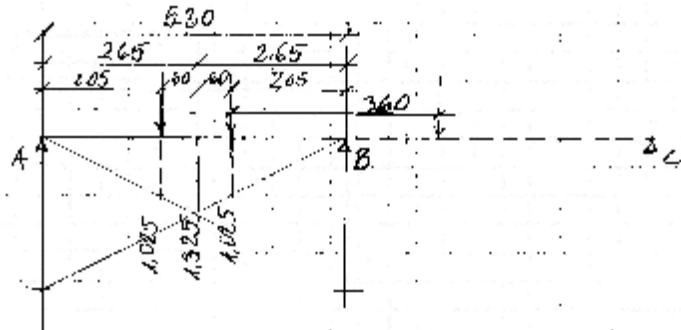


$$P_2 = 120 \cdot 1,323 \cdot 0,625 = 99,23 \text{ kN}$$

$$P_1 = 60 \cdot 1,323 \cdot 0,625 = 49,61 \text{ kN}$$

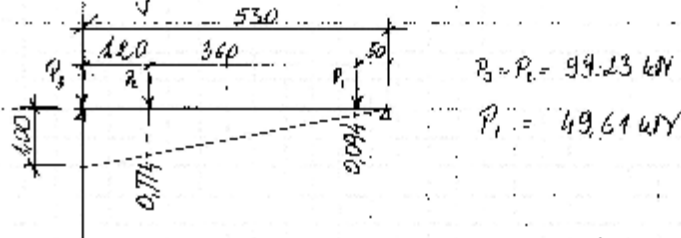


2.4.2 Wyznaczenie maksymalnej wartości momentu zginającego od obciążenie samochodowego  $S^*$



$$M_{S_{max}} = 99,23 \cdot 1,025 \cdot 2 + (1,875 + 1,875) \cdot 1,825 \cdot 5,3 \cdot 95 = 203,42 + 16,44 = 219,86 \text{ kNm}$$

2.4.3 Reakcja od obciążenie samach.



$$R_2 = R_1 = 99,23 \text{ kN}$$

$$P_1 = 49,61 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} R_{max} &= 99,23(1,0 + 0,774) + 49,61 \cdot 0,094 + 5,3 \cdot 10 \cdot 95(1,875 + 1,875) \\ &= 176,03 + 4,66 + 30,08 + 4,97 \\ &= 215,74 \end{aligned}$$

Podpora środkowa : B

$$R_B = 215,74 + 30,08 = 245,82 \text{ kN}$$

Zakładam, że maksymalne obciążenia od schematów obciążen przypada na 6 belch środkowych przęsła.

$$M = \frac{249,86}{6} = 41,64 \text{ kNm}$$

$$W_x = 90978 \text{ d}^3 = 90978 \cdot 0,35^3 = 0,004193$$

$$\sigma = \frac{41,64}{0,004193 \cdot 10^3} = 9,934 \text{ Pa} < 125 \text{ MPa (tab. 3 PN-92/S-10082)}$$

stępneprozcz. w dem. użyciu przyobciążeniu

Nacisk na pal

$$N = \frac{245,82}{5} = 49,16 \text{ kN}$$

średnica pala mierzona z ubytkiem  $\phi 0,18 \text{ m}$

$$A = 0,785 \cdot d^2 = 0,785 \cdot 0,18^2 = 0,02543 \text{ m}^2$$

$$J_x = 0,0491 d^4 = 0,0491 \cdot 0,18^4 = 0,0000515 \text{ m}^4$$

$$i = \sqrt{\frac{J}{A}} = \sqrt{\frac{0,0000515}{0,02543}} = 0,045 \text{ m}$$

$$L = 2,4 \cdot 2 = 4,8 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{L}{i} = \frac{4,8}{0,045} = 106,7 \xrightarrow[\text{tab 6}]{\text{PN-92/S-10082}} \beta = 0,28$$

$$\sigma = \frac{N}{\beta \cdot A} = \frac{49,16}{0,28 \cdot 0,02543 \cdot 10^3}$$

$$\sigma = 6,9 \text{ MPa} > 3,0 \text{ MPa} \xrightarrow[\text{tab. 2 scisnienie w rozciąganiu}]{\text{PN-92/S-10082}}$$

Uwzględniając ubytek materiału w przęsłach belek naprężenia przedstawiają się następująco:

Moment 41,64 kNm

$$W_x = 0,0491 d^3 = 0,0491 \times 0,35^3 = 0,002105$$

$$d = \frac{41,64}{0,002105 \cdot 10^3} = 19,78 \text{MPa} > R_{dt} 12,5 \text{MPa} \text{ (tab.3 PN-92/S-10082)}$$

Przekroczenie naprężeń około 60%

Obliczenia przeprowadzono w celu ustalenia, w jakim stopniu zostały wykorzystane naprężenia w fazie projektu w głównych elementach nośnych konstrukcji.

Uwzględniając obecnie oszacowane ubytki materiałowe w głównych elementach nośnych, spowodowane procesem gnicia w drewnie, uzyskaliśmy znaczne przekroczenie naprężeń nawet przy obciążeniu klasą C określoną w załączniku nr 2 Dz. U. 0.0.63.735 z 30.05.2000 r.

Przeciążenie konstrukcji na skutek starzenia się materiału oraz ubytków materiału następuje w wiele większym postępie niż zależność liniowa (wynika to z zależności geometrycznej składowych wzoru nośności w których występują wymiary w potęgze) Stąd to na podstawie analizy ubytków materiału **omawiana konstrukcja mostu przedstawia obecnie stan przedawaryjny.**



inż. KONRAD NIKLAS  
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 65 m. 8  
tel. 058 346-50-81, kom. 604 253 537  
mosty ONB 1-907/63/68;  
drogi PNB158/68WZDP/W-wa  
konstr. bud. ZGP.NI-630/234/79 i 5858/Gd/94

## Dokumentacja fotograficzna

### Spis fotografi:

Fotografia 1 Uszkodzone pale filara .....	8
Fotografia 2 Złamane pale przyczółka .....	8
Fotografia 3 Brak poręczy na dojściu do mostu .....	9
Fotografia 4 Widok mostu od wsi Pluty .....	21
Fotografia 5 Widok z boku .....	21
Fotografia 6 Widok spodu konstrukcji nośnej mostu .....	21
Fotografia 7 Zdewastowane skrzydło przyczółka od strony wsi Pluty .....	22
Fotografia 8 Uszkodzone skrzydło od strony wsi Grądy .....	22
Fotografia 9 Uszkodzone słupy filara .....	22
Fotografia 10 Uszkodzone słupy przyczółka .....	23
Fotografia 11 Przegniłe belki nośne .....	23
Fotografia 12 Brakujące deski nawierzchni płyty mostu .....	23



**Fotografia 4** Widok mostu od wsi Pluty



**Fotografia 5** Widok z boku



**Fotografia 6** Widok spodu konstrukcji nośnej mostu



**Fotografia 7** Zdewastowane skrzydło przyczółka od strony wsi Pluty



**Fotografia 8** Uszkodzone skrzydło od strony wsi Grądy



**Fotografia 9** Uszkodzone słupy filara



**Fotografia 10 Uszkodzone słupy przyczółka**



**Fotografia 11 Przegniłe belki nośne**



**Fotografia 12 Brakujące deski nawierzchni płyty mostu**

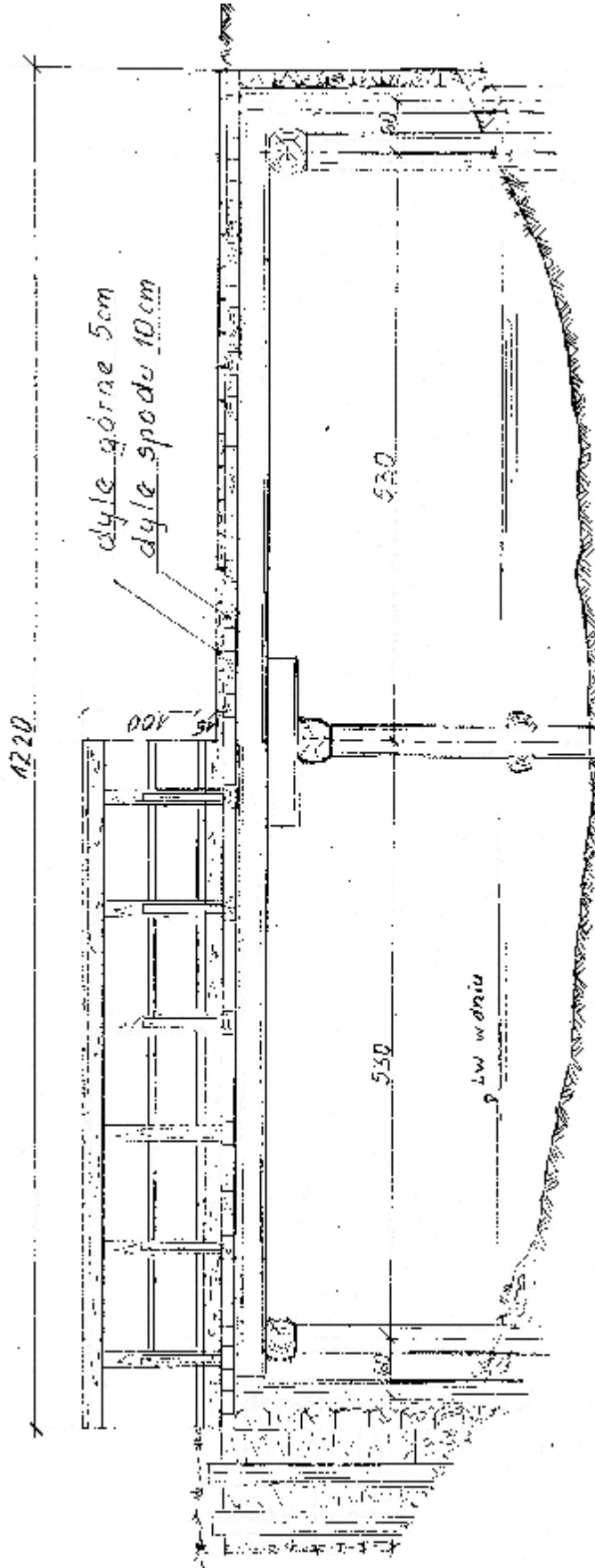
## Część rysunkowa

Spis rysunków:

1. Widok z boku
2. Przekrój poprzeczny
3. Widok z góry

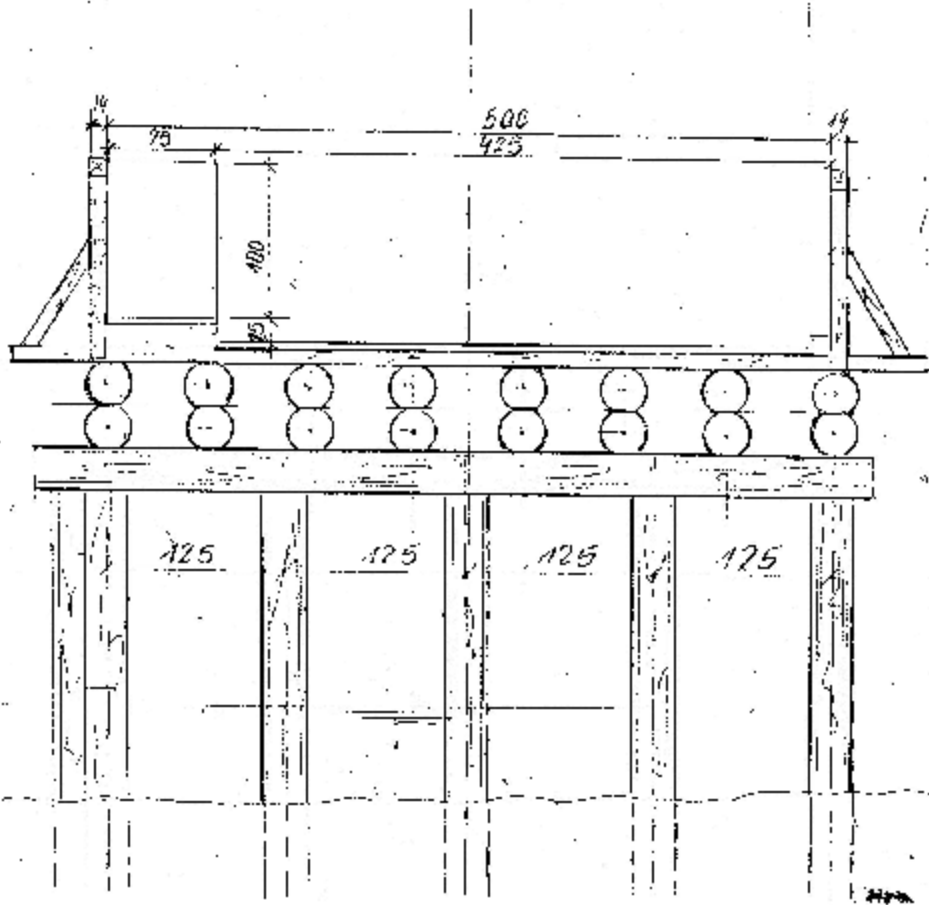


# Widok z boku



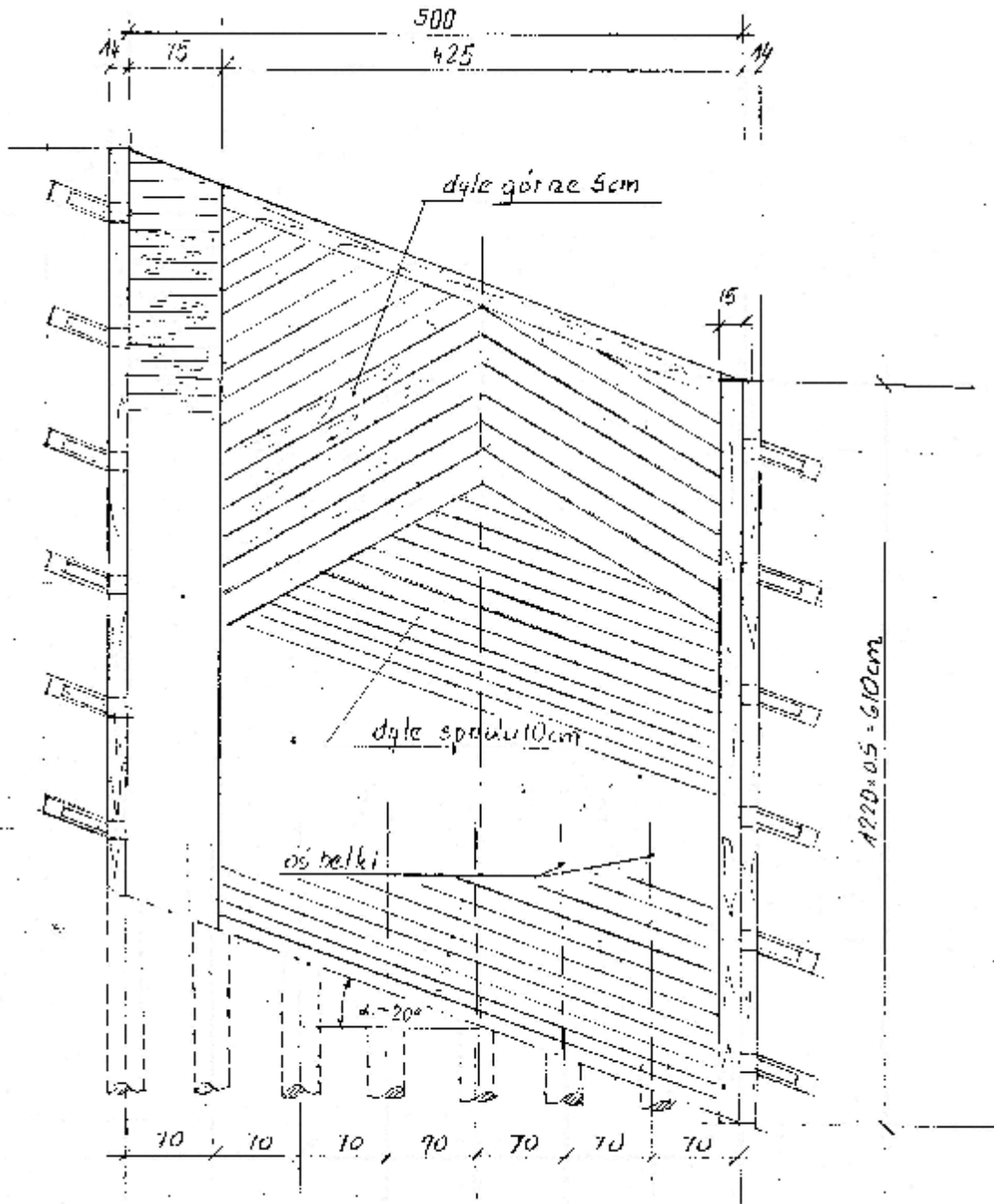
Orzeczenia o stanie technicznym mostu drewnianego w miejscowości Pluty Gm. Pieniężno	
<b>Widok z boku</b>	Rysunek nr 1
Wykonał: inż. Konrad Niklas upr. Bud. nr ONB1-907/63/68	

# Przekrój poprzeczny



Orzeczenia o stanie technicznym mostu drewnianego w miejscowości Pluty Gm. Pięńszno	
<b>Przekrój poprzeczny</b>	Rysunek nr
Wykonał: inż. Konrad Niklas upr. Bud. nr ONB1-907/63/68	<i>[Signature]</i> 2

# Widok z góry



Orzeczenia o stanie technicznym mostu drewnianego w miejscowości Pluty Gm. Pięczęno	
Widok z góry	
Wykonał: inż. Konrad Niklas upr. Bud. nr ONB1-907/63/68	Rysunek nr 3