

PROJEKT NR **F-03/09/13**

## TOM V

### PROJEKT BUDOWLANY

### PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI DLA PIESZYCH

Inwestor :

Obiekt : KŁADKA DLA PIESZYCH

Miejscowość : Lidzbark Warmiński

**Branża : architektura + konstrukcja**

	Imię i Nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektował :	mgr inż. arch. Magdalena Zwolińska	architektura	3/2006/WM	09-2016	
Projektował :	inż. Zdzisław Burgat	konstrukcja	23/77/OL § 5 ust.1, § 6 ust.3 § 7, § 13 ust.1p2	09-2016	
Sprawdził :	inż. Tomasz Sikorski	architektura konstrukcja	WAM/0056/PWOK/08	09-2016	
Opracował :	mgr inż. Rafał Czyżewski	architektura konstrukcja			

Olsztyn, wrzesień 2016

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

PROJEKT BUDOWLANY - PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI DLA PIESZYCH

– ARCHITEKTURA str. 3 - 23

PROJEKT BUDOWLANY - PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI DLA PIESZYCH

– KONSTRUKCJA str. 24- 59

**P R O J E K T   B U D O W L A N Y**

**PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI DLA PIESZYCH**

Inwestor :

Obiekt :            KŁADKA DLA PIESZYCH

Miejscowość :    LIDZBARK WARMIŃSKI

**Branża        :    architektura**

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektował :	mgr inż. arch. Magdalena Zwolińska	3/2006/WM	09-2016	
Sprawdził :	inż. Tomasz Sikorski	WAM/0056/PWOK/08	09-2016	
Opracował :	mgr inż. Rafał Czyżewski		09-2016	

Olsztyn, wrzesień 2016

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### I. Część opisowa

- |    |  |              |
|----|--|--------------|
| a. | Dokumenty  |              |
| •  | Oświadczenie w trybie art.20 ust.4, „Prawo Budowlane”, | str. 5       |
| •  | Uprawnienia Budowlane                                  | str. 6 – 11  |
| b. | Opis techniczny  | str. 12 – 19 |

### II. Część rysunkowa

str.20- 23



## **I Część opisowa.**

### **a. Dokumenty**

Załącznik do projektu

#### **OŚWIADCZENIE**

W trybie art. 20 ust. 4 ustawy „Prawo Budowlane” , zespół projektowy wykonujący :

Temat :

PROJEKT BUDOWLANY  
PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI DLA PIESZYCH

oświadcza , że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i  
zasadami wiedzy technicznej.

Skład zespołu projektowego

architektura

Projektował :

mgr inż. arch.  
Magdalena Zwolińska  
upr. nr 3/2006/WM

Opracował :

mgr inż. Rafał Czyżewski

Sprawdził:

inż. Tomasz Sikorski  
upr. nr WAM/0056/PWOK/08



IZBA ARCHITEKTÓW  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

WARMIŃSKO-MAZURSKA OKRĘGOWA IZBA ARCHITEKTÓW  
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

l.dz. 288/WM/2006  
sygnatura akt: 3/WM/2006

Olsztyn, dnia 2 czerwca 2006 r.

### DECYZJA nr 3/2006/WM

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 13 ust. 1 pkt 1 i art. 14 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 201; dalsze zmiany: Dz. U. z 2004 r. Nr 6, poz. 41, Nr 92, poz. 881, Nr 93, poz. 888 i Nr 96, poz. 959 oraz z 2005 r. Nr 113, poz. 954, Nr 163, poz. 1362 i 1364 i Nr 169, poz. 1419), art. 11 i 24 ust. 1 pkt 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, z 2002 r. Nr 23, poz. 221 i Nr 153, poz. 1271 i Nr 240, poz. 2052, z 2003 r. Nr 124, poz. 1152 i Nr 190, poz. 1864, z 2004 r. Nr 141, poz. 1492 oraz z 2005 r. Nr 150, poz. 1247), oraz art. 104 i 107 § 1 i 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071; dalsze zmiany: Dz. U. z 2001 r. Nr 49, poz. 509, z 2002 r. Nr 113, poz. 984, Nr 153, poz. 1271, i Nr 169, poz. 1387, z 2003 r. Nr 130, poz. 1188, z 2004 r. Nr 162, poz. 1692 oraz z 2005 r. Nr 64, poz. 565 i Nr 78, poz. 682)

stwierdza się, że

**Pani : mgr inż. arch. Magdalena Zwolińska**  
posiada odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową  
i nadaje się

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądanie strony nie wymaga uzasadnienia.  
Od decyzji przysługuje Pani/Panu odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Izby Architektów.  
Odwołanie wnosi się za pośrednictwem organu, który wydał decyzję tj. Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Architektów, w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.

1. Przewodniczący Komisji:	<b>Piotr Kaniewski</b> .....
	(imię lub imiona i nazwisko)
2. Sekretarz Komisji:	<b>Magdalena Rafalska</b> .....
	(imię lub imiona i nazwisko)
3. Członek Komisji:	<b>Anna Rokita</b> .....
	(imię lub imiona i nazwisko)
4. Członek Komisji:	<b>Mariusz Szafarzyński</b> .....
	(imię lub imiona i nazwisko)
5. Członek Komisji:	<b>Andrzej Góralski</b> .....
	(imię lub imiona i nazwisko)
6. Członek Komisji:	<b>Tomasz Lella</b> .....
	(imię lub imiona i nazwisko)

Otrzymują:

1. Magdalena Zwolińska, zam. 10-699 Olsztyn, ul. Mazowiecka 5/20

2. Gdy decyzja stanie się ostateczna:

- 1) Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego - w celu wpisania do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane,
- 2) okręgowa rada Izby Architektów.
3. a.a.



10-117 Olsztyn, ul. 1-Maja 13, pok.306, tel. (0-89)521 34 30 do 32, e-mail : [wm@iarp.pl](mailto:wm@iarp.pl), <http://www.wm.iarp.pl>  
NIP : 739-32-79-898, REGON : 017466395-00067, Konto : PKO BP II O/Olsztyn, Nr 39 1020 3541 0000 5602 0011 4033



IZBA ARCHITEKTÓW  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Warmińsko-Mazurska Okręgowa Rada Izby Architektów RP

## **ZAŚWIADCZENIE - ORYGINAŁ**

(wypis z listy architektów)

Warmińsko-Mazurska Okręgowa Rada Izby Architektów RP zaświadcza, że:

**magister inżynier architekt Magdalena Zwolińska**

posiadająca kwalifikacje zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w specjalności architektonicznej i w zakresie posiadanych uprawnień nr **3/2006/WM**, jest wpisana na listę członków Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Architektów RP pod numerem: **WM-0173**.

Członek czynny od: 20-09-2006 r.

Data i miejsce wygenerowania zaświadczenia: 01-04-2016 r. Olsztyn.

Zaświadczenie jest ważne do dnia: **30-11-2016 r.**

Podpisano elektronicznie w systemie informatycznym Izby Architektów RP przez:  
Mariusz Szafarzyński, Przewodniczący Okręgowej Rady Izby Architektów RP.

Nr weryfikacyjny zaświadczenia:

**WM-0173-395C-E7F6-548A-6A24**

---

Dane zawarte w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić podając nr weryfikacyjny zaświadczenia w publicznym serwisie internetowym Izby Architektów: [www.izbaarchitektow.pl](http://www.izbaarchitektow.pl) lub kontaktując się bezpośrednio z właściwą Okręgową Izbą Architektów RP.



**GLÓWNY INSPEKTOR  
NADZORU BUDOWLANEGO**

DOA/INN/600/494/08  
MPI

Warszawa, 2008-08-06

**DECYZJA**

Na podstawie art. 88 a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz art. 104 § 1 i § 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.),

**TOMASZ SIKORSKI**  
inżynier budownictwa

uprawniony na mocy decyzji

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

z dnia 04.06.2008 r. znak: WAM/OKK/U/62/08

nr ewidencyjny WAM/0056/PWOK/08

do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

obejmującej projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi

bez ograniczeń

w zakresie określonym w powyższej decyzji

został wpisany

**DO CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**pod pozycją 2635/08/U/C**

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądania strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa nie wymaga uzasadnienia.

Niniejsza decyzja jest ostateczna. W związku z powyższym, w oparciu o art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić, na podstawie art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9.12.1996 r., sygn. akt OPS 4/96, z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

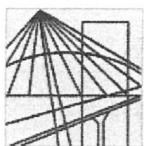


**Otrzymują:**

1. Pan Tomasz Sikorski  
ul. Kętrzyńska 16 B  
11-200 Bartoszyce
2. Warmińsko-Mazurska Okręgowa  
Izba Inżynierów Budownictwa
3. aa

z upoważnienia  
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO  
DYREKTOR DEPARTAMENTU ORZECZNICTWA ADMINISTRACJI  
ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEJ  
*Barbara Łasińska*





**WARMIŃSKO-MAZURSKA  
OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA**  
10-532 Olsztyn, Plac Konsulatu Polskiego 1

WAM/OKK/U/62/08

Olsztyn, dnia 4 czerwca 2008 r.

**DECYZJA**

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 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, ze zm./, w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy-Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw /Dz. U. z 2005 r. Nr 163 poz. 1364/, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /t.j. Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 ze zm./, § 3 ust. 1, § 12 pkt 1 i § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817/ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
nadaje**

**Panu TOMASZOWI SIKORSKIEMU**

inżynierowi budownictwa  
ur. dnia 22 kwietnia 1980 r. w Bartoszycach

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**Nr ewid. WAM/ 0056 /PWOK/08**

**DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANymi  
BEZ OGRANICZEŃ  
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ**

**UZASADNIENIE**

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

**Pouczenie :**

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



**Skład orzekający OKK:**

1. mgr inż. Andrzej Stasiorowski
2. inż. Janusz Palmowski
3. mgr inż. Sylwester Rączkiewicz

**Pan Tomasz Sikorski upoważniony jest :**

**I.** Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych .

**II.** Na podstawie § 3 ust. 1, § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 powołanego na wstępie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817/, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do :

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień (§ 3 ust. 1),
- 2) sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- 3) kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji i architektury obiektu.

**Otrzymuje:**

- 1. Pan Tomasz Sikorski  
11-200 Bartoszyce, ul. Kętrzyńska 16B
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a

PRZEWODNICZĄCY  
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ

*mgr inż. Andrzej Stasiński*





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-N5C-TYI-T54 \*

Pan Tomasz Sikorski o numerze ewidencyjnym WAM/BO/0177/08  
adres zamieszkania Gady 33 b, 11-001 Dywity  
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-07-20 roku przez:

Mariusz Dobrzeniecki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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



**b. OPIS TECHNICZNY  
DO PROJEKTU DREWNIANEJ KŁADKI DLA PIESZYCH**

**1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

**2. WSTĘP I ZAŁOŻENIA**

**2.1. Przedmiot i cel opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany drewnianej kładki dla pieszych, stanowiącej część nowo projektowanego ciągu dróg parkowych w dolinie rzeki Łyny, pomiędzy ul. Bartoszycką, a ul. Kościuszki w Lidzbarku Warmińskim.

Projektowany obiekt inżynierski umożliwi bezpieczne przekroczenie cieku wodnego znajdującego się na trasie nowej drogi parkowej, który w okresie roztopów wiosennych może mieć większy przepływ. Obecnie w miejscu tej przeszkody wodnej nie ma odpowiedniego przejścia.

**2.2. Zakres opracowania**

Opracowanie składa się z części architektonicznej i konstrukcyjnej.

Zawiera:

- opis techniczny
- obliczenia statyczno-wytrzymałościowe drewnianej konstrukcji kładki wykonane wg systemu norm stosowanych w mostownictwie, zakładając konieczność sprawdzenia konstrukcji w dwóch stanach granicznych SGN i SGU. Wyliczono wartości ugięć maksymalnych oraz naprężeń we wszystkich elementach nośnych tj. w belkach głównych, poprzecznicach oraz poręczach. Wymiarowanie dźwigarów głównych wykonano dla najniekorzystniejszych wartości obwiedni momentów zginających.
- rysunki budowlane

Ze względu na szeroką gamę rozwiązań konstrukcyjnych oraz technologii pograżania pali drewnianych, przed realizacją budowy należy bezwzględnie ponownie wykonać badania geotechniczne oraz wykonać podpory kładki wg odrębnego, uaktualnionego projektu wykonawcy pali, **uzgodnionego z projektantem niniejszego opracowania.**

**2.3. Charakterystyka terenu**

Projektowany obiekt zlokalizowany jest w Lidzbarku Warmińskim, na terenie bezpośrednio przyległym do rzeki Łyny, na odcinku pomiędzy oczyszczalnią ścieków a szpitalem. Teren zajmuje zbocza głęboko wciętej w wysoczyznę lodowcową doliny rzeki. Różnice wysokości powierzchni terenu przekraczają 17 m (57.6 - 74.8 m npm), a nachylenia zboczy dochodzą do 30°.

Lustro wody w rzece pomierzono (7.08.2016) na wysokościach: 56.62 m npm. Zbocza wysoczyzny brzegu południowego są bardzo zbliżone do rzeki na skutek erozyjnej pracy rzeki na zewnętrznej stronie zakrętu. Górne partie zboczy są bardzo strome, natomiast dolne lekko spłaszczone na skutek obsunięć i rozmyć. Teren porośnięty są drzewami i gęstymi krzewami, które ostatnio przerzedzono.



## 2.4. Materiały wyjściowe

- Mapa zasadnicza, w skali 1:500
- Własne pomiary inwentaryzacyjne,
- Normy
- PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia
- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- EN 1990 – Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji
- EN 1991 – Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje

## 3. PODSTAWOWE CHARAKTERYSTYKI KŁADKI

- |  |  |
|--|--|
| – liczba przęseł:                          | 5  |
| – rozpiętość teoretyczna dźwigarów kładki: | 14,26m   |
| – kąt skrzyżowania z przeszkodą:           | ~90°   |
| – szerokość użytkowa:                      | 3,00 m   |
| – szerokość całkowita:                     | 4,30 m   |
| – wysokość ustrojowa:                      | 0,47 m   |
| – światło pionowe:                         | ~2,00m   |
| – światło poziome:                         | ~2,80 - 14,00m   |
| – ustrój nośny:                            | drewniany, dwudźwigarowy z drewna modrzewiowego klasy min. C24 |
| – podpory:                                 | wykonane w drewna modrzewiowego klasy min. C24                 |
| – nawierzchnia kładki:                     | wykonane w drewna modrzewiowego klasy min. C24                 |
| – umocnienie brzegów koryta głównego:      | palisada z kołków drewnianych                                  |
| – klasa obciążenia tłumem pieszych:        | wg PN-85/S-10030.  |

## 4. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY KŁADKI

Przedmiotowa kładka o szerokości użytkowej 3,00 m została zaprojektowana na obciążenie tłumem pieszych zgodnie z obowiązującą normą PN-85S-10030 i jest przeznaczona wyłącznie dla ruchu pieszego i rowerowego. Z kładki mogą korzystać osoby niepełnosprawne dzięki nie stosowaniu schodów i zastosowaniu spadków podłużnych nie większych niż 8%.

## 5. FORMA ARCHITEKTONICZNA OBIEKTU

Kładka została wpisana w istniejący teren zabudowy na wyznaczonej działce z zachowaniem estetyki i charakterystyki miejsca. Formę architektoniczną stanowi widoczna część konstrukcji kładki przekryta drewnianym pomostem oraz obustronną balustradą wykonaną z tego samego materiału.

W celu zachowania równowagi kolorystycznej projektowanego obiektu z otaczającym go terenem, konstrukcję nośną kładki, jej podpory, balustrady i pomost przewiduje się wykonać w kolorze naturalnego brązu. Kolor obiektu należy uzgodnić z Inwestorem.

Całość doskonale wkomponowuje się w istniejący krajobraz oraz podkreśla jego charakterystykę.

## 6. ELEMENTY KONSTRUKCJI KŁADKI

### 6.1. Konstrukcja nośna kładki

Główny ustrój nośny obiektu, stanowią dwa dźwigary główne DG, zaprojektowane jako pięcioprzęsłowe belki drewniane o przekroju 20x25cm w rozstawie osiowym równym 2,50m. Oparto je na kwadratowych słupach drewnianych (palach) posadowionych w gruncie. Na dźwigarach, za pośrednictwem poprzecznic PP 16x16cm wykonanych z tego samego materiału co dźwigary, zaprojektowano drewniany pomost P z desek o przekroju 15x6cm. Układ nośny uzupełniają tężniki T o wymiarach 5x16cm oraz zastrzały Z-1 i Z-2 o przekroju 16x16cm i Z-3 o przekroju 10x10cm.

### 6.2. Nawierzchnia

Nawierzchnię kładki zaprojektowano jako pomost drewniany wykonany z desek 150x60mm z drewna modrzewiowego o klasie wytrzymałości drewna min. C24, zamocowanych do drewnianych podłużnic PD. Mocowanie elementów drewnianej nawierzchni do drewnianych podłużnic wykonać poprzez wkręty do drewna Ø8mm. Elementy mocujące, w postaci wkrętów wykonać ze stali nierdzewnej.

### 6.3. Podpory kładki

Założono oparcie kładki na drewnianych słupach ( palach) o wymiarach 20x20cm. Ze względu na szeroką gamę rozwiązań konstrukcyjnych oraz technologii pograżania pali drewnianych, przed realizacją budowy należy bezwzględnie ponownie wykonać badania geotechniczne oraz wykonać podpory kładki wg odrębnego, uaktualnionego projektu wykonawcy, **uzgodnionego z projektantem niniejszego opracowania.**

## 7. PRZYJĘTE OBCIĄŻENIA

Do wymiarowania elementów kładki dla pieszych przyjęto układ podstawowy obciążeń P, uznany w tym przypadku jako najniekorzystniejszy. Składa się on z obciążeń stałych i zmiennych, których przeniesienie jest głównym celem projektowanego obiektu.

W jego skład wchodzi:

- Obciążenie stałe ciężarem własnym
- Obciążenia zmienne tłumem ludzi
- Obciążenia poręczy kładki

Zgodnie z normą PN-85/S-10030 .Obiekty mostowe. Obciążenia., przyjęto, że:

- charakterystyczne obciążenie tłumem kładek publicznych wynosi  $q_t = 4 \text{ kN/m}^2$  powierzchni użytkowej.
- obciążenie tłumem pieszych przyjęto jako równomiernie rozłożone bez współczynnika dynamicznego tzn., że tłum działa na konstrukcję kładki w sposób statyczny.
- ze względu na charakter użytkowy kładki - przeznaczonej jedynie dla ruchu pieszych, nie uwzględniono obciążenia wyjątkowego.
- obciążenie kładki dla pieszych wiatrem, przyjęto jak dla obiektów mostowych
- nie uwzględniono odciążającego działania parcia wiatru
- obciążenia okresowe śniegiem i lodem, zalegającymi na powierzchni zostały uznane za pomijalne, gdyż w typowych warunkach są małe w porównaniu z innymi obciążeniami

## 8. METODA OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Projektowaną kładkę dla pieszych zaprojektowano wg systemu obowiązujących norm stosowanych, zakładając konieczność sprawdzenia konstrukcji w dwóch stanach granicznych SGN i SGU.

W stanach granicznych nośności (SGN) sprawdzono poszczególne elementy konstrukcji ze względu na wyczerpanie nośności w krytycznych przekrojach i stateczność kształtu. W obliczeniach (SGN) zastosowano obciążenia obliczeniowe.

W stanach granicznych użytkowania (SGU) sprawdzono, czy przemieszczenia konstrukcji nie przekraczają wartości normowych.

Konstrukcja została obliczona jako obciążona ciężarem własnym konstrukcji drewnianej i ciężarem pomostu drewnianego oraz pozostałymi obciążeniami stałymi i użytkowymi.

Schematem statycznym konstrukcji nośnej projektowanej kładki dla pieszych jest belka pięcioprzęsłowa oparta na podporach .

Do większości obliczeń statyczno – wytrzymałościowych konstrukcji kładki wykorzystano grupę programów przeznaczonych do projektowania elementów i ustrojów budowlanych- Pakiet SPCBUD v.10.0.

Część obliczeń wykonano ręcznie.

## 9. ZASTOSOWANE MATERIAŁY

- stopy fundamentowe – beton 30/37 wg EN 206-1, (B37 wg PN-88/B-06250)
- stal zbrojeniowa - do zbrojenia betonu zastosować pręty zbrojone ze stali RB500W / BSt500S – Q.T.B. odpowiadającej, zgodnie z Aprobata Techniczną IBDiM Nr AT/2001-04-1115, stali klasy AIIIIN wg klasyfikacji stali zbrojeniowej określonej w PN-91/S-10042.
- konstrukcja nośna kładki - drewno modrzewiowe klasy min. C24
- sworznie i śruby (łącniki) – stal nierdzewna
- pomost - drewno modrzewiowe klasy min. C24

## 10. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Przyjęto parametry gruntowe określone w opinii geotechnicznej:

„Opinia geotechniczna dla potrzeb projektowania dróg parkowych nad rzeką Łyną, pomiędzy ul. Bartoszycką a ul. Kościuszki w Lidzbarku Warmińskim”, wykonanej 09.08.2016r. przez mgr Marka Winskiewicza ( upr. geol. 070964)

### Warunki gruntowe

W podłożu, do głębokości maksymalnej 3.0 m ppt, występują utwory holoceni i plejstoceni. Holocen reprezentują nasypy, glebowa próchnica, rzeczne i deluwialne piaski, deluwialne gliny oraz jeziorne utwory organiczne.

Plejstocen to wodnolodowcowe piaski i muły oraz lodowcowe gliny.

Nawiercone grunty zaliczono do 8-miu warstw geotechnicznych.

Parametry geotechniczne gruntów przyjęto z normy PN-81/B-03020 w oparciu o stopień zagęszczenia (ID) i stopień plastyczności (IL) określonych na podstawie badań polowych.

Wartości parametrów geotechnicznych gruntów zestawiono na załączniku nr 3 opinii.

Charakterystyka wydzielonych warstw:

warstwa Ia – nasyp niebudowlany składający się głównie z drobnych piasków próchnicznych i piasków drobnych. W strefie zboczowej są one luźne, a miejscami dodatkowo nasączone wodą. Są to grunty wątpliwe wysadzinowo i wysadzinowe, i generalnie słabonośne dla potrzeb drogowych. Ich suche partie po dogęszczeniu będą mogły być pozostawione w głębszym podłożu alejek.

warstwa Ib - glebowa warstwa próchniczna zbudowana głównie z drobnego piasku próchnicznego. Są to grunty wysadzinowe i słabonośne dla potrzeb drogowych.

warstwa II – rzeczne i deluwialne piaski drobne i takie piaski przewarstwione piaskami próchnicznymi, wilgotne i nawodnione, luźne (ID=0.3).

warstwa III – gliny deluwialne w postaci plastycznych piasków gliniastych (IL=0.30). Pod względem stopnia konsolidacji zaliczono je do grupy C. Są to grunty wysadzinowe.

warstwa IV – wodne namuły organiczne. Są to grunty organiczne, bardzo ściśliwe, słabonośne dla wszelkich celów budowlanych.

warstwa V – wodnolodowcowe piaski drobne, średnie i żwiry małowilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone (ID=0.5), niewysadzinowe.

warstwa VI – wodnolodowcowe (zastoiskowe) muły w postaci twar doplastycznych (IL=0.20) glin pylastych, miejscami na pograniczu glin pylastych zwięzłych, a także pyły. Bardzo wysadzinowe. Pod względem stopnia konsolidacji (wg PN-81/03020) zaliczono je do pogranicza grup B i C.

warstwa VII – lodowcowe gliny w postaci plastycznych (IL=0.30) glin piaszczystych. Bardzo wysadzinowe. Pod względem stopnia konsolidacji (wg PN-81/03020) zaliczono je do grupy B.

Ze względu na specyfikę terenu oraz bardzo złożone i niejednorodne parametry gruntowe, warunki gruntowo - wodne powinny zostać ponownie określone w odrębnym opracowaniu bezpośrednio przed realizacją obiektu.

## 11. TECHNOLOGIA WYKONANIA KŁADKI

Kolejność wykonania robót:

1. Wytyczenie obiektu w terenie
2. Opracowanie przez wykonawcę dokumentacji, określającej przyjęte rozwiązania konstrukcyjne oraz technologie pogrążania pali drewnianych
3. Posadowienie pali drewnianych na podstawie zatwierdzonej dokumentacji
4. Wykonanie nośnej konstrukcji drewnianej kładki
5. Wykonanie pomostu drewnianego kładki
6. Wykonanie dojeżdż do kładki zgodnie z opracowaniem branżowym
7. Wykonanie prac wykończeniowych
8. Uporządkowanie terenu

## 12. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI OBIEKTU.

### 12.1. Elementy stalowe

Stalowe elementy kładki w postaci łączników, zostały zaprojektowane ze stali nierdzewnej, która nie jest podatna na korozję i nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego.

### 12.2. Elementy betonowe

Powierzchnie elementów betonowych bezpośrednio narażonych na kontakt z wodą i gruntem zabezpieczyć izolacją epoksydowo-bitumiczną wg wytycznych producenta.

### 12.3. Elementy drewniane

Drewniane elementy kładki zostały zaprojektowane z drewna modrzewiowego.

Wszystkie elementy drewniane należy zabezpieczyć przed ogniem oraz korozją biologiczną poprzez natrysk lub smarowanie odpowiednimi preparatami grzybobójczymi i antybakteryjnymi bezpiecznymi dla środowiska.

**Elementy drewniane kładki, układać na placu budowy na podkładach izolujących je od bezpośredniego kontaktu z wodą i ziemią. Poszczególne warstwy drewna oddzielać między sobą podkładkami drewnianymi.**

**Wszystkie zastosowane materiały i preparaty bezwzględnie posiadać muszą aktualne aprobaty techniczne i świadectwa ITB oraz dokumenty stwierdzające ich przydatność w budownictwie.**

## 13. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Zaprojektowano wykonanie zabezpieczenia spodu skarpy koryta cieku na odcinku 3 m palisadą z kołków drewnianych o średnicy Ø10cm.

Dojeżdża do kładki wykonać wg projektu dróg.

#### **14. WYPOSAŻENIE OBIEKTU**

##### **14.1. Balustrady**

Zaprojektowano obustronnie balustrady drewniane, zamocowane na słupkach drewnianych. Mocowanie słupków balustrady do drewnianej konstrukcji nośnej wykonane zostanie za pomocą stalowych łączników w postaci śrub lub wkrętów, wykonanych ze stali nierdzewnej. Wypełnienie balustrady stanowi ruszt wykonany z drewna. Wysokość balustrady, mierzona od górnego poziomu pomostu, do górnej powierzchni balustrady wynosi 1,20m.

##### **14.2. Odwodnienie i odprowadzenie wód deszczowych**

Odwodnienie drewnianego pomostu zrealizowano przez szczeliny między elementami drewnianymi nawierzchni – układ otwarty.

##### **14.3. Urządzenia obce**

Na projektowanej kładce nie przewidziano montażu żadnych dodatkowych urządzeń.

#### **15. ZAGROŻENIE DLA ŚRODOWISKA**

Projektowany obiekt nie stanowi zagrożenia dla środowiska ani w trakcie budowy, ani w okresie jego eksploatacji. Jego budowa stanowi uzupełnienie projektowanej infrastruktury drogowej i technicznej.

#### **16. UWAGI**

Wszelkie odstępstwa od projektu muszą być bezwzględnie uzgodnione z projektantem. Wszelkie rozbieżności w poszczególnych elementach dokumentacji lub braki muszą zostać wyjaśnione.

Do realizacji obiektu stosować tylko materiały posiadające aktualne aprobaty, świadectwa i atesty ITB oraz dokumentu stwierdzające ich przydatność w budownictwie.

Wykonawca robót zobowiązany będzie do opracowania:

- harmonogramu robót
- uaktualnienia badań geotechnicznych
- dokumentacji projektowej pali drewnianych oraz ich posadowienia
- projektu wykonawczego konstrukcji kładki.

Na każdym etapie robót należy prowadzić bieżącą kontrolę geodezyjną. Po zakończeniu robót należy teren uporządkować i doprowadzić do stanu pierwotnego.

Prace budowlane wykonywać z zachowaniem przepisów BHP.

**Niniejsze opracowanie jest projektem budowlanym i nie zawiera rozwiązań szczegółowych, wchodzących w skład projektu wykonawczego.**

**Niniejsze opracowanie jest podstawą do sporządzenia Projektu Wykonawczego przez Wykonawcę robót.**

## 17. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA:

- A. Zakres robót całego zamierzenia budowlanego – obejmuje budowę kładki przechodzącej przez istniejący ciek wodny.

Wystąpią następujące roboty :

- przygotowanie elementów konstrukcji drewnianej kładki
- wbijanie pali drewnianych
- montaż drewnianej konstrukcji nośnej obiektu - skręcanie
- montaż poszycia drewnianego nawierzchni obiektu inżynierskiego
- zabezpieczenie antykorozyjne

- B. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

- sieci uzbrojenia terenu a w szczególności sieć energetyczna.
- podmokły i bagnisty teren nad rzeką i jeziorem.
- teren rzeki i jeziora

- C. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych.

- ruch pieszych i samochodowy
- montaż elementów konstrukcyjnych obiektu
- roboty prowadzone z wody – ryzyko utonięcie pracowników
- wbijanie pali
- montaż balustrad
- malowanie obiektu

- D. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu :

- użytkowników sąsiadujących posesji należy poinformować o czasie i miejscu występujących zagrożeń wynikających z prowadzenia robót budowlanych.
- wywiesić odpowiednie tablice informacyjne i ostrzegawcze.
- pracowników przed przystąpieniem do robót odpowiednio przeszkolić i poinformować o zagrożeniach

- E. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikających z prowadzenia robót budowlanych:

- wydzielenie terenu prowadzenia robót budowlanych
- rozmieszczenie tablic ostrzegawczych
- wyznaczenie dróg objazdów i ruchu pieszego
- wyznaczenie dróg transportowych i ewakuacyjnych
- wyznaczenie miejsc składowania materiałów
- opracowanie projektu organizacji ruchu na czas robót

Opracował  
:  
mgr inż. Rafał Czyżewski

## **II. Część rysunkowa.**

- Rys. 1	PLAN SYTUACYJNY	1:500
- Rys. 2	WIDOK OGÓLNY	1:50
- Rys. 3	PRZEKRÓJ B - B	1:25
- Rys. 4	PRZĘSŁO POWTARZALNE BALUSTRADY	1:25



**RMC** RAFAŁ MAREK CZYŻEWSKI  
BIURO USŁUG DLA BUDOWNICTWA

10-089 OLSZTYN, UL. J. IWASZKIEWICZA 41/19, TEL. 607-881-819, E-MAIL: RMC@ONET.COM.PL

Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	Architektura
Projekt:	PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI DLA PIESZYCH	Adres:	LIDZBARK WARMIŃSKI ul. Bartoszycka / Kościuski


 REPUBLIKA POLSKA  
 MINISTERSTWO OŚWIECENIA I NAUKI

10-089 OLSZTYN, UL. J. IWASZKIEWICZA 41/19, TEL. 607-881-819, E-MAIL: RMC@ONET.COM.PL

Branža:	Arhitektura
---------	-------------

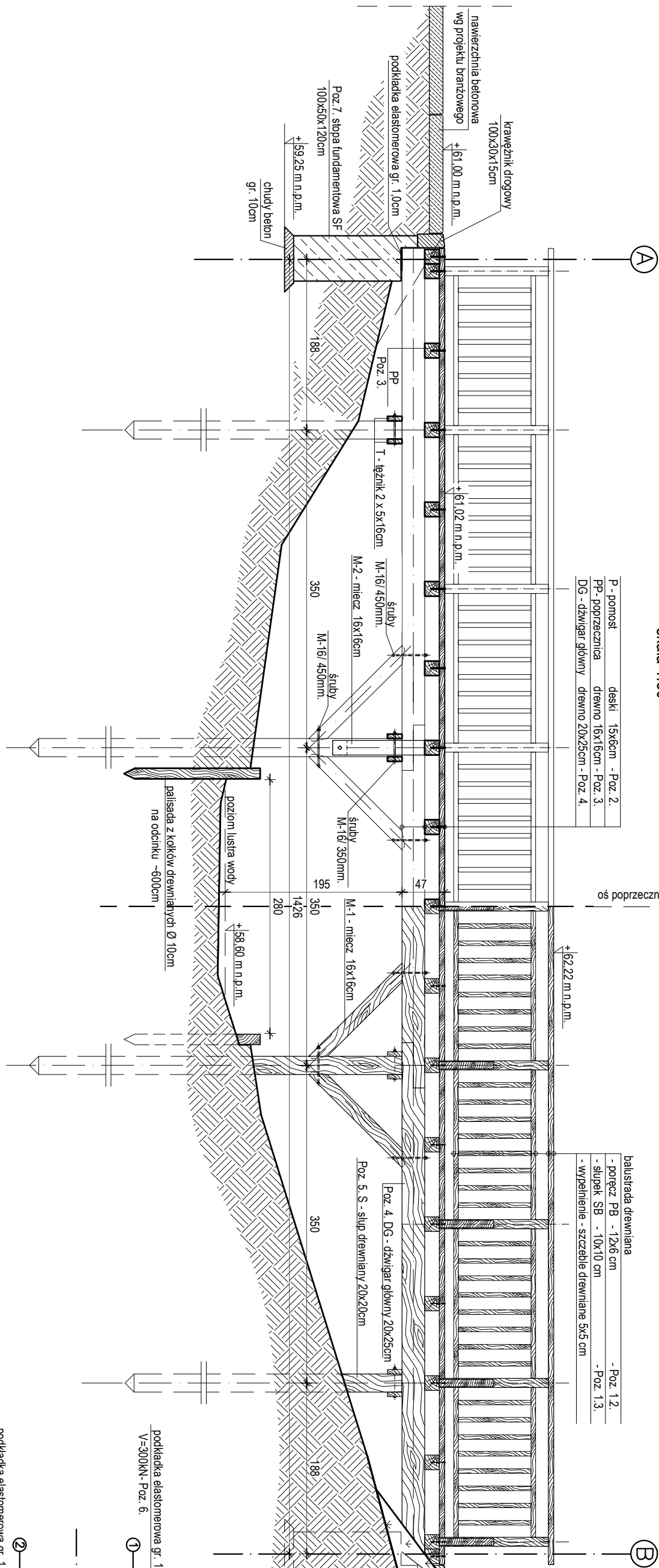
Adres: LIDZBARK WARMIŃSKI,  
ul. Bartoszycka / Kościuszki

## PLAN SYTUACYJNY

1

PRZEKRÓJ PODŁUŻNY

skala 1:50

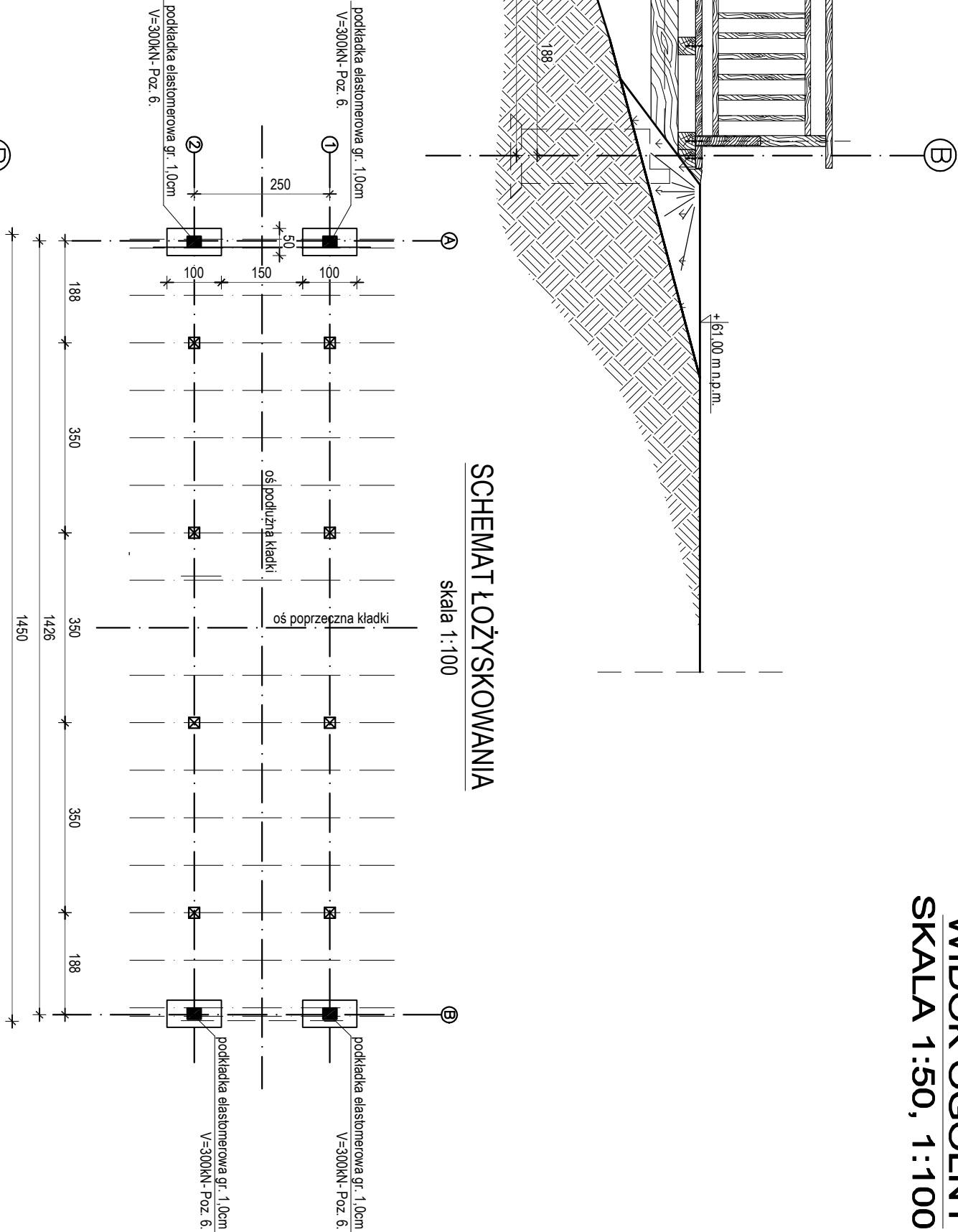


WIDOK Z BOKU

skala 1:50

WIDOK Z GÓRY

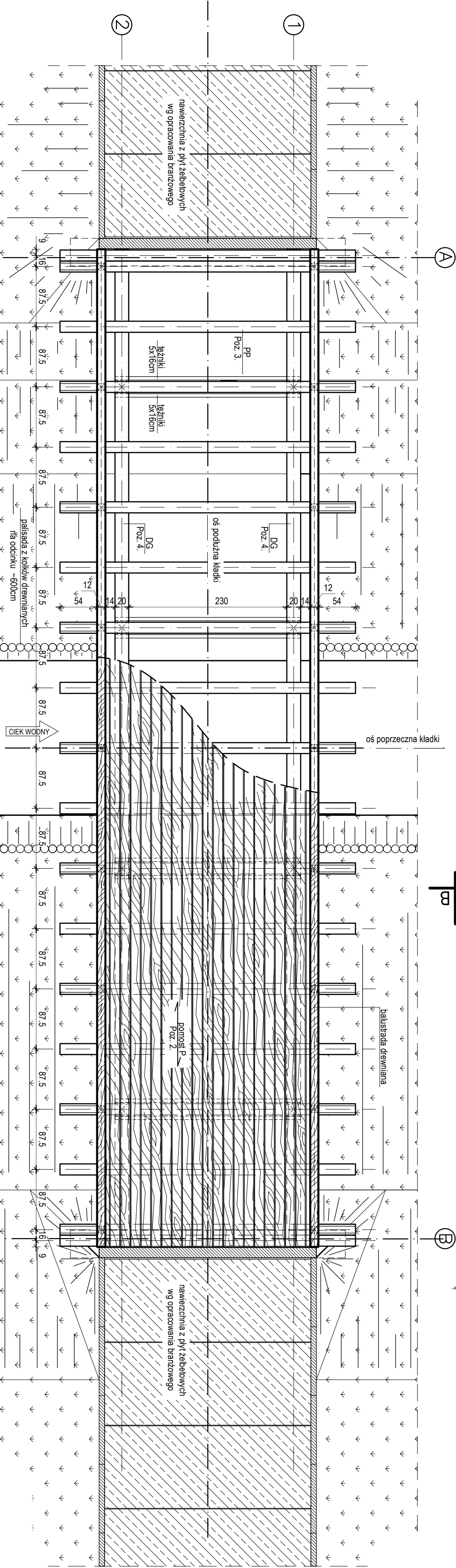
skala 1:50



SCHEMAT ŁOŻYSKOWANIA

skala 1:100

OPIS OZNACZEŃ		
symbol	Poz.	nazwa elementu
PP	2.	domost
DG	4.	dogazecznia
S	5.	dziągaj główny słup



ZESTAWIENIE DREWNA				
LP	MATERIAŁ	PRZEKROJ BmH [cm]	DŁUGOŚĆ [cm]	IŁOŚĆ [szt]
1	dwipar główny DG	20	1460	2
2	poprzeczna PP	16	430	19
3	łęcznik T	270	8	0,17
4	miec M-1	16	145	8
5	miec M-2	16	145	4
6	słup S	12	500	8
7	pochyły balustrady	5	1460	2
8	słup balustrady	10	120	18
9	zestarc balustrady	10	75	0,14
10	wypełnienie balustrady	5	3880	2
11	deski pomostu	15	6	2,83

OBJĘTOŚĆ DREWNA OGÓŁEM [m³]	8,02
-----------------------------	------

- WSZELKIE PRACE WYKONYWAĆ ZGODNIE ZE SZTUKĄ, BUDOWLANĄ, ZASADAMI BHP ORAZ OBOWIĄZUJĄCYMI W POLSCE NORMAMI BUDOWLANYMI I WYKONAWCZMI.
- WSZYSTKIE MATERIAŁY UŻYTE DO REALIZACJI OBJEKTU MUSZĄ POSIADAĆ ATYSTY STWIERDZAJĄCE ICH PRZYDATNOŚĆ W BUDOWNICTWIE.
- WSZYSTKIE OPACOWANIE JEST PROJEKTEM BUDOWLANYM I NIE ZAWIERA ROZWIĄZAŃ SZCZEGÓŁOWYCH CHARAKTERYSTYCZNYCH DLA PROJEKTU WYKONAWCZEGO
- NINIEJSZE OPACOWANIE JEST CHRONIONE USTAWĄ O PRAWIE AUTORSKIM I PRAWACH POKREWNYCH, JEGO KOPLOWANIE, POWIELANIE LUB PUBLIKOWANIE W CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI BEZ ZGODY AUTORÓW JEST ZABRONIONE. (Dz. U. Nr 24, poz. 83, art. 1 punkt 2 z dnia 23.02.1994 r. z późn. zmianami)

PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI DLA PIESZYCH  
LIDZBARK WARMIŃSKI ul. Bartoszycka /Kościuszki

WIDOK OGÓLNY

SKALA 1:50, 1:100

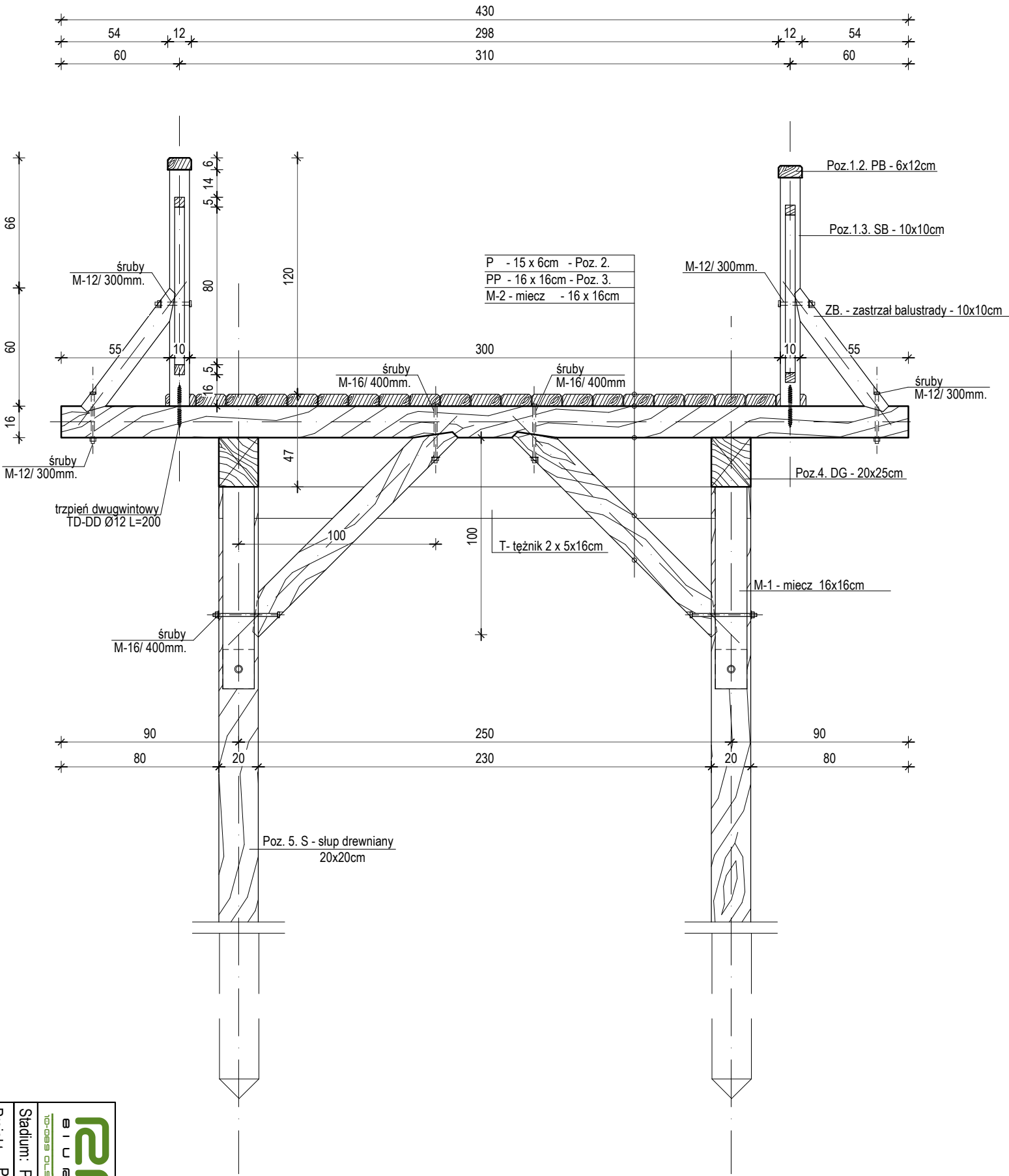



Stadium: Projekt budowlany Branża: Architektura  
Projekt: PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI Adres: LIDZBARK WARMIŃSKI,  
DLA PIESZYCH ul. Bartoszycka / Kościuszki

Treść rysunku: WIDOK OGÓLNY

Imię i nazwisko:	Uprawnienia:	Podpis:	Skala:
mgr inż. arch. Magdalena Zwiolińska	32006/M		1:50
Sprawił: inż. Tomasz Sikorski	WMA0056P/WK008		Data: 09.2016
Opracował: mgr inż. Rafał Czyżewski			Nr rysunku: 2

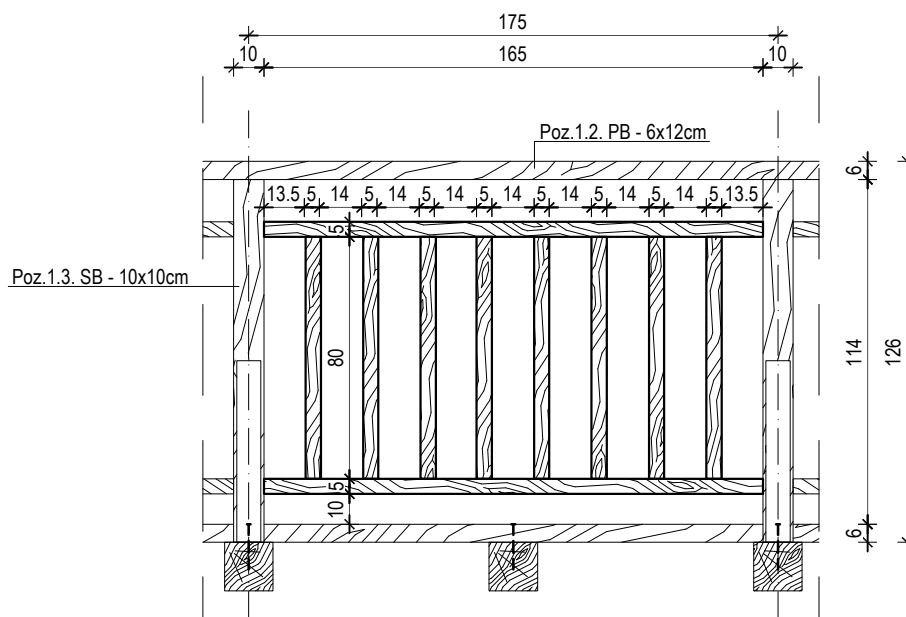
**PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI DLA PIESZYCH**  
**LIDZBARK WARMIŃSKI ul. Bartoszycka /Kościuszki**  
**PRZEKRÓJ B - B**  
**SKALA 1:25**



		00-069 OLSZTYN, UL. J. IWIŃSKIEWICZA 11A/5, TEL. 607-981-915, E-MAIL: REMC@ONET.COM.PL	
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	Architektura
Projekt:	PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI DLA PIESZYCH	Adres:	LUDZBARK WARMIŃSKI, ul. Bartoszycka / Kościuszki
Treść rysunku:  PRZEKRÓJ B - B			
	Imię i nazwisko:	Uprawnienia:	Podpis:
Projektował:	mgr inż. arch. Magdalena Zwoinińska	3/2006/MM	
Sprawił:	inż. Tomasz Sikorski	WAM/00561/PWOK/08	
Opracował:	mgr inż. Rafał Czyżewski		
			Skala: 1:25
Data: 09.2016			
Nr rysunku: 3			



# PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI DLA PIESZYCH LIDZBARK WARMIŃSKI ul. Bartoszycka / Kościuszki PRZĘSŁO POWTARZALNE BALUSTRADY SKALA 1:25



**RMC**

RAFAŁ MAREK CZYŻEWSKI  
BIURO USŁUG DLA BUDOWNICTWA

10-089 OLSZTYN, UL. J. WĄSZEKIEWICZA 47/9, TEL. 607-881-819, E-MAIL: RMC@ONET.COM.PL

Stadium: Projekt budowlany

Branża: Architektura

Projekt: PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI  
DLA PIESZYCH

Adres: LIDZBARK WARMIŃSKI,  
ul. Bartoszycka / Kościuszki

Treść rysunku:

PRZĘSŁO POWTARZALNE BALUSTRADY

	Imię i nazwisko:	Uprawnienia:	Podpis:	Skala: 1:25
Projektował:	mgr inż. arch. Magdalena Zwolińska	3/2006/WM		Data: 09.2016
Sprawdził:	inż. Tomasz Sikorski	WAM/0056/PWOK/08		
Opracował:	mgr inż. Rafał Czyżewski			Nr rysunku: 4

**P R O J E K T   B U D O W L A N Y**

**PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI DLA PIESZYCH**

Inwestor :

Obiekt : KŁADKA DLA PIESZYCH

Miejscowość : LIDZBARK WARMIŃSKI

**Branża : konstrukcja**

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektował :	inż. Zdzisław Burgat	23/77/OL § 5 ust.1, § 6 ust.3 § 7, § 13 ust.1p2	09-2016	
Sprawdził :	inż. Tomasz Sikorski	WAM/0056/PWOK/08	09-2016	
Opracował :	mgr inż. Rafał Czyżewski		09-2016	

Olsztyn, wrzesień 2016

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### I. Część opisowa

#### a) Dokumenty

- Oświadczenie w trybie art.20 ust.4, „Prawo Budowlane”, str. 26
- Uprawnienia Budowlane str. 27 – 33
  - A. Opis techniczny str. 34 – 37
  - B. Obliczenia statyczne str. 38 - 57

### II. Część rysunkowa

str.58- 59

## **I Część opisowa.**

### **a) Dokumenty**

Załącznik do projektu

### **OŚWIADCZENIE**

W trybie art. 20 ust. 4 ustawy „Prawo Budowlane” , zespół projektowy wykonujący :

Temat :

PROJEKT BUDOWLANY

PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI DLA PIESZYCH

oświadcza , że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i  
zasadami wiedzy technicznej.

Skład zespołu projektowego

konstrukcja

Projektował :

inż. Zdzisław Burgat

23/77/OL , §5 ust.1, §6 ust.3, §13 ust.1 pkt 2

Opracował :

mgr inż. Rafał Czyżewski

Sprawdził:

inż. Tomasz Sikorski

upr. nr WAM/0056/PWOK/08

## URZĄD WOJEWÓDZKI

Al. Zwycięstwa 7/9

10-859 Olsztyn

WYDZIAŁ GOSPODARKI TERENOWEJ

(pieczęć)

Olsztyn

dnia 7. II. 1977 r.

Nr 23/77/OL

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

Na podstawie § 5 ust.1, § 6 ust.3, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 2' lit. -

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.

w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel (ka) Zdzisław Marian B U R G A T  
(imię i nazwisko)

inżynier budownictwa

(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony (a) dnia 1 stycznia 1944 r. w Sarny / ZSRR /

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta oraz kierownika budowy i robót

(rodzaj funkcji)

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej  
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie

(specjalizacja zawodowa)

MA-BUA/14

CWD MA-BUA-14 zam. 10087-KW-W-76 WDA zam. 218-KŁ 50.000 piśm, 71g



3.1

Wywateł (in) Zdzisław Marian B u r g a t jest upoważniony (e) do:  
(inne i nazwisko)

1. sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno - budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
2. sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych :  
a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,  
b/ budowli nie będących budynkami,
3. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych.



m. p.



Z up. Wojewody  
inż. Janusz Palmowski  
Dyrektor Wydziału

(podpis i pieczęć)



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**WAM-1LD-8IW-CQF \***

Pan Zdzisław Burgat o numerze ewidencyjnym WAM/BO/0273/01

adres zamieszkania ul.Osińskiego 6/38, 10-011 Olsztyn

jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-12-31 roku przez:

Mariusz Dobrzeniecki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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





**GLÓWNY INSPEKTOR  
NADZORU BUDOWLANEGO**

DOA/INN/600/494/08  
MPI

Warszawa, 2008-08-06

**DECYZJA**

Na podstawie art. 88 a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz art. 104 § 1 i § 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.),

**TOMASZ SIKORSKI**  
inżynier budownictwa

uprawniony na mocy decyzji

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

z dnia 04.06.2008 r. znak: WAM/OKK/U/62/08

nr ewidencyjny WAM/0056/PWOK/08

do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

obejmującej projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi

bez ograniczeń

w zakresie określonym w powyższej decyzji

został wpisany

**DO CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
pod pozycją 2635/08/U/C

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądania strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa nie wymaga uzasadnienia.

Niniejsza decyzja jest ostateczna. W związku z powyższym, w oparciu o art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić, na podstawie art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9.12.1996 r., sygn. akt OPS 4/96, z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.



**Otrzymują:**

1. Pan Tomasz Sikorski  
ul. Kętrzyńska 16 B  
11-200 Bartoszyce
2. Warmińsko-Mazurska Okręgowa  
Izba Inżynierów Budownictwa
3. aa

z upoważnienia  
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO  
DYREKTOR DEPARTAMENTU ORZECZNICTWA ADMINISTRACJI  
ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEJ  
*Barbara Łasińska*



**WARMIŃSKO-MAZURSKA  
OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA**  
10-532 Olsztyn, Plac Konsulatu Polskiego 1

WAM/OKK/U/62/08

Olsztyn, dnia 4 czerwca 2008 r.

**DECYZJA**

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 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, ze zm./, w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy-Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw /Dz. U. z 2005 r. Nr 163 poz. 1364/, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /t.j. Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 ze zm./, § 3 ust. 1, § 12 pkt 1 i § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817/ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
nadaje**

**Panu TOMASZOWI SIKORSKIEMU**

inżynierowi budownictwa  
ur. dnia 22 kwietnia 1980 r. w Bartoszycach

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**Nr ewid. WAM/ 0056 /PWOK/08**

**DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANymi  
BEZ OGRANICZEŃ  
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ**

**UZASADNIENIE**

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

**Pouczenie :**

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



**Skład orzekający OKK:**

1. mgr inż. Andrzej Stasiorowski
2. inż. Janusz Palmowski
3. mgr inż. Sylwester Rączkiewicz



**Pan Tomasz Sikorski upoważniony jest :**

**I.** Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych .

**II.** Na podstawie § 3 ust. 1, § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 powołanego na wstępie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817/, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do :

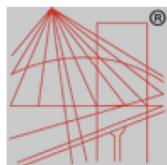
- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień (§ 3 ust. 1),
- 2) sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- 3) kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji i architektury obiektu.

**Otrzymuje:**

- 1. Pan Tomasz Sikorski  
11-200 Bartoszyce, ul. Kętrzyńska 16B
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a

PRZEWODNICZĄCY  
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ  
*[Podpis]*  
mgr inż. Andrzej Stasiorowski





P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-N5C-TYI-T54 \*

Pan Tomasz Sikorski o numerze ewidencyjnym WAM/BO/0177/08

adres zamieszkania Gady 33 b, 11-001 Dywity

jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-07-20 roku przez:

Mariusz Dobrzeńicki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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

## A. OPIS TECHNICZNY

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Zlecenie Zamawiającego
2. Projekt architektury obiektu
3. Obowiązujące normy i przepisy budowlane:  
PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia  
PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie  
EN 1990 – Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji  
EN 1991 – Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje

### 2. ZAKRES STOSOWANIA PROJEKTU

**Strefa obciążenia śniegiem – 4**  
**Strefa obciążenia wiatrem – I**

### 3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU I OPIS ROZWIĄZAŃ MATERIAŁOWYCH

Kładkę zaprojektowano w technologii tradycyjnej, drewnianej.

Konstrukcja nośna kładki

Główny ustrój nośny obiektu, stanowią dwa dźwigary główne DG, zaprojektowane jako pięcioprzęsłowe belki drewniane o przekroju 20x25cm w rozstawie osiowym równym 2,50m. Oparto je na kwadratowych słupach drewnianych (palach) posadowionych w gruncie. Na dźwigarach, za pośrednictwem poprzecznic PP 16x16cm wykonanych z tego samego materiału co dźwigary, zaprojektowano drewniany pomost P z desek o przekroju 15x6cm. Układ nośny uzupełniają tężniki T o wymiarach 5x16cm oraz zastrzały Z-1 i Z-2 o przekroju 16x16cm i Z-3 o przekroju 10x10cm.

Nawierzchnia

Nawierzchnię kładki zaprojektowano jako pomost drewniany wykonany z desek 150x60mm z drewna modrzewiowego o klasie wytrzymałości drewna min. C24, zamocowanych do drewnianych podłużnic PD. Mocowanie elementów drewnianej nawierzchni do drewnianych podłużnic wykonać poprzez wkręty do drewna Ø8mm. Elementy mocujące, w postaci wkrętów wykonać ze stali nierdzewnej.

Podpory kładki

Założono oparcie kładki na drewnianych słupach ( palach) o wymiarach 20x20cm. Ze względu na szeroką gamę rozwiązań konstrukcyjnych oraz technologii pograżania pali drewnianych, przed realizacją budowy należy bezwzględnie ponownie wykonać badania geotechniczne oraz wykonać podpory kładki wg odrębnego, uaktualnionego projektu wykonawcy, **uzgodnionego z projektantem niniejszego opracowania.**

#### 4. PRZYJĘTE OBCIĄŻENIA

Do wymiarowania elementów kładki dla pieszych przyjęto układ podstawowy obciążeń P, uznany w tym przypadku jako najniekorzystniejszy. Składa się on z obciążeń stałych i zmiennych, których przeniesienie jest głównym celem projektowanego obiektu.

W jego skład wchodzi:

- Obciążenie stałe ciężarem własnym
- Obciążenia zmienne tłumem ludzi
- Obciążenia poręczy kładki

Zgodnie z normą PN-85/S-10030 .Obiekty mostowe. Obciążenia., przyjęto, że:

- charakterystyczne obciążenie tłumem kładek publicznych wynosi  $q_t = 4 \text{ kN/m}^2$  powierzchni użytkowej.
- obciążenie tłumem pieszych przyjęto jako równomiernie rozłożone bez współczynnika dynamicznego  $t_{zn.}$ , że tłum działa na konstrukcję kładki w sposób statyczny.
- ze względu na charakter użytkowy kładki - przeznaczonej jedynie dla ruchu pieszych, nie uwzględniono obciążenia wyjątkowego.
- obciążenie kładki dla pieszych wiatrem, przyjęto jak dla obiektów mostowych
- nie uwzględniono odciążającego działania parcia wiatru
- obciążenia okresowe śniegiem i lodem, zalegającymi na powierzchni zostały uznane za pomijalne, gdyż w typowych warunkach są małe w porównaniu z innymi obciążeniami

#### 5. METODA OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Projektowaną kładkę dla pieszych zaprojektowano wg systemu obowiązujących norm stosowanych, zakładając konieczność sprawdzenia konstrukcji w dwóch stanach granicznych SGN i SGU.

W stanach granicznych nośności (SGN) sprawdzono poszczególne elementy konstrukcji ze względu na wyczerpanie nośności w krytycznych przekrojach i stateczność kształtu. W obliczeniach (SGN) zastosowano obciążenia obliczeniowe.

W stanach granicznych użytkowania (SGU) sprawdzono, czy przemieszczenia konstrukcji nie przekraczają wartości normowych.

Konstrukcja została obliczona jako obciążona ciężarem własnym konstrukcji drewnianej i ciężarem pomostu drewnianego oraz pozostałymi obciążeniami stałymi i użytkowymi.

Schematem statycznym konstrukcji nośnej projektowanej kładki dla pieszych jest belka pięcioprzęsłowa oparta na podporach .

Do większości obliczeń statyczno – wytrzymałościowych konstrukcji kładki wykorzystano grupę programów przeznaczonych do projektowania elementów i ustrojów budowlanych- Pakiet SPCBUD v.10.0.

Część obliczeń wykonano ręcznie.



## 6. ZASTOSOWANE MATERIAŁY

- stopy fundamentowe – beton 30/37 wg EN 206-1, (B37 wg PN-88/B-06250)
- stal zbrojeniowa - do zbrojenia betonu zastosować pręty żebrowane ze stali RB500W / BSt500S – Q.T.B. odpowiadającej, zgodnie z Aprobata Techniczną IBDiM Nr AT/2001-04-1115, stali klasy AIIIIN wg klasyfikacji stali zbrojeniowej określonej w PN-91/S-10042.
- konstrukcja nośna kładki - drewno modrzewiowe klasy min. C24
- sworznie i śruby (łączniki) – stal nierdzewna
- pomost - drewno modrzewiowe klasy min. C24

## 7. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Przyjęto parametry gruntowe określone w opinii geotechnicznej:

„Opinia geotechniczna dla potrzeb projektowania dróg parkowych nad rzeką Łyną, pomiędzy ul. Bartoszycką a ul. Kościuszki w Lidzbarku Warmińskim”, wykonanej 09.08.2016r. przez mgr Marka Winskiewicza ( upr. geol. 070964)

### Warunki gruntowe

W podłożu, do głębokości maksymalnej 3.0 m ppt, występują utwory holoceni i plejstoceni. Holocen reprezentują nasypy, glebowa próchnica, rzeczne i deluwialne piaski, deluwialne gliny oraz jeziorne utwory organiczne. Plejstocen to wodnolodowcowe piaski i muły oraz lodowcowe gliny. Nawiercone grunty zaliczono do 8-miu warstw geotechnicznych. Parametry geotechniczne gruntów przyjęto z normy PN-81/B-03020 w oparciu o stopień zagęszczenia (ID) i stopień plastyczności (IL) określonych na podstawie badań polowych.

Wartości parametrów geotechnicznych gruntów zestawiono na załączniku nr 3 opinii.

Charakterystyka wydzielonych warstw:

warstwa Ia – nasyp niebudowlany składający się głównie z drobnych piasków próchnicznych i piasków drobnych. W strefie zboczowej są one luźne, a miejscami dodatkowo nasączone wodą. Są to grunty wątpliwe wysadzinowo i wysadzinowe, i generalnie słabonośne dla potrzeb drogowych. Ich suche partie po dogęszczeniu będą mogły być pozostawione w głębszym podłożu alejek.

warstwa Ib - glebowa warstwa próchniczna zbudowana głównie z drobnego piasku próchnicznego. Są to grunty wysadzinowe i słabonośne dla potrzeb drogowych.

warstwa II – rzeczne i deluwialne piaski drobne i takie piaski przewarstwione piaskami próchnicznymi, wilgotne i nawodnione, luźne (ID=0.3).

warstwa III – gliny deluwialne w postaci plastycznych piasków gliniastych (IL=0.30). Pod względem stopnia konsolidacji zaliczono je do grupy C. Są to grunty wysadzinowe.

warstwa IV – wodne namuły organiczne. Są to grunty organiczne, bardzo ściśliwe, słabonośne dla wszelkich celów budowlanych.

warstwa V – wodnolodowcowe piaski drobne, średnie i żwiry małowilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone (ID=0.5), niewysadzinowe.

warstwa VI – wodnolodowcowe (zastoiskowe) muły w postaci twaroplastycznych (IL=0.20) glin pylastych, miejscami na pograniczu glin pylastych zwięzłych, a także pyły. Bardzo wysadzinowe. Pod względem stopnia konsolidacji (wg PN-81/03020) zaliczono je do pogranicza grup B i C.

warstwa VII – lodowcowe gliny w postaci plastycznych (IL=0.30) glin piaszczystych. Bardzo wysadzinowe. Pod względem stopnia konsolidacji (wg PN-81/03020) zaliczono je do grupy B.

Ze względu na specyfikę terenu oraz bardzo złożone i niejednorodne parametry gruntowe, warunki gruntowo - wodne powinny zostać ponownie określone w odrębnym opracowaniu bezpośrednio przed realizacją obiektu.

## 8. TECHNOLOGIA WYKONANIA KŁADKI

Kolejność wykonania robót:

1. Wytyczenie obiektu w terenie
2. Opracowanie przez wykonawcę dokumentacji, określającej przyjęte rozwiązania konstrukcyjne oraz technologię pograżania pali drewnianych
3. Posadowienie pali drewnianych na podstawie zatwierdzonej dokumentacji
4. Wykonanie nośnej konstrukcji drewnianej kładki
5. Wykonanie pomostu drewnianego kładki
6. Wykonanie dojeżdż do kładki zgodnie z opracowaniem branżowym
7. Wykonanie prac wykończeniowych
8. Uporządkowanie terenu

## 9. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI OBIEKTU.

### a. Elementy stalowe

Stalowe elementy kładki w postaci łączników, zostały zaprojektowane ze stali nierdzewnej, która nie jest podatna na korozję i nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego.

### b. Elementy betonowe

Powierzchnie elementów betonowych bezpośrednio narażonych na kontakt z wodą i gruntem zabezpieczyć izolacją epoksydowo-bitumiczną wg wytycznych producenta.

### c. Elementy drewniane

Drewniane elementy kładki zostały zaprojektowane z drewna modrzewiowego.

Wszystkie elementy drewniane należy zabezpieczyć przed ogniem oraz korozją biologiczną poprzez natrysk lub smarowanie odpowiednimi preparatami grzybobójczymi i antybakteryjnymi bezpiecznymi dla środowiska.

**Elementy drewniane kładki, układać na placu budowy na podkładach izolujących je od bezpośredniego kontaktu z wodą i ziemią. Poszczególne warstwy drewna oddzielać między sobą podkładkami drewnianymi.**

**Wszystkie zastosowane materiały i preparaty bezwzględnie posiadać muszą aktualne aprobaty techniczne i świadectwa ITB oraz dokumenty stwierdzające ich przydatność w budownictwie.**

Opis techniczny wykonał:

mgr inż. Rafał Czyżewski

Sprawdził:

inż. Tomasz Sikorski

## B. OBLICZENIA STATYCZNE

### 1. OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE POCHWYTÓW I SŁUPKÓW PORĘCZY

Zgodnie z pkt. 6.7.5. PN-85/S-10030. Obiekty mostowe, pochwyt i słupki poręczy zwymiarowano na równomiernie rozłożone, na poziomie pochwyty, obciążenie poziome  $q_k^H = 1,0 \text{ kN/m}$ , równomiernie rozłożone obciążenie pionowe  $q_k^V = 0,5 \text{ kN/m}$ , oraz na działanie siły skupionej o wartości  $P_k = 0,3 \text{ kN}$  przyłożonej w najniekorzystniejszym miejscu i kierunku.

#### 1.1. Zestawienie obciążeń działających na pochwyty i słupki balustrady

Przyjęto pochwyt balustrady z drewna modrzewiowego klasy min. C24, o przekroju  $12 \times 6 \text{ cm}$ . Rozpiętość podpór  $L = 1,75 \text{ m}$ .

Przyjęto słupki balustrady z drewna modrzewiowego klasy min. C24, o przekroju  $10 \times 10 \text{ cm}$  w rozstawie  $L = 1,75 \text{ m}$ . Wysokość całkowita słupka balustrady  $H^{\text{sl}} = 1,20 \text{ m}$ .

##### 1.1.1. Obciążenia stałe:

- ciężar własny pochwyty balustrady:

- obciążenie charakterystyczne:  $g_k^{\text{poch}} = 0,12 \times 0,06 \times 6,0 \text{ kN/m}^3 = 0,04 \text{ kN/m}$

- obciążenie obliczeniowe:  $g_d^{\text{poch}} = g_k^{\text{poch}} \times 1,2 = 0,05 \text{ kN/m}$

- ciężar własny słupka balustrady:

- obciążenie charakterystyczne  $g_k^{\text{sl}} = 0,10 \times 0,10 \times 6,0 \text{ kN/m}^3 = 0,06 \text{ kN/m}$

- obciążenie obliczeniowe  $g_d^{\text{sl}} = g_k^{\text{sl}} \times 1,2 = 0,07 \text{ kN/m}$

- obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty (obciążenie poziome):

- obciążenie charakterystyczne:  $q_k^H = 1,00 \text{ kN/m}$

- obciążenie obliczeniowe:  $q_d^H = q_k^H \times \gamma_f = 1,0 \times 1,3 = 1,30 \text{ kN/m}$

- obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty (obciążenie pionowe):

- obciążenie charakterystyczne:  $q_k^V = 0,5 \text{ kN/m}$

- obciążenie obliczeniowe:  $q_d^V = q_k^V \times \gamma_f = 0,5 \times 1,3 = 0,65 \text{ kN/m}$

- obciążenie normowe skupioną siłą (obciążenie poziome):

- obciążenie charakterystyczne:  $p_k^H = 0,3 \text{ kN}$

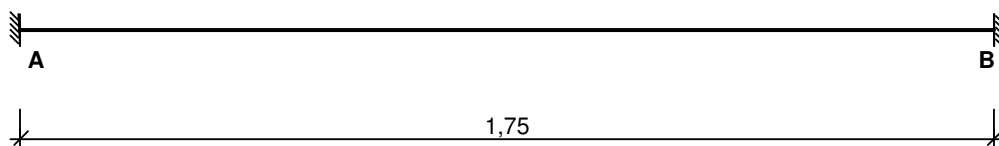
- obciążenie obliczeniowe:  $p_d^H = p_k^H \times \gamma_f = 0,3 \times 1,3 = 0,39 \text{ kN}$

- obciążenie normowe skupioną siłą ( obciążenie pionowe ) :
  - obciążenie charakterystyczne:  $p_k^V = 0,3 \text{ kN}$
  - obciążenie obliczeniowe:  $p_d^V = p_k^V \times \gamma_f = 0,3 \times 1,3 = 0,39 \text{ kN}$

## 1.2. Wymiarowanie pochwyty:

Jako schemat statyczny pochwyty przyjęto belkę jednoprzęsłową zamocowaną na podporach o rozpiętości 1,75m:

### SCHEMAT BELKI



Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$
- udział ciężaru własnego na kierunkach wg współczynników:
  - składowa pionowa = 100,0%, składowa pozioma = 0,0%

### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty** ( $\gamma_f = 1,30$ , klasa trwania - stałe)

Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_{0,z} = 0,03 \text{ kN/m}$ ,  $g_{0,y} = 0,00 \text{ kN/m}$ )

Przekrój	x [m]	$q_{z,l}$ [kN/m]	$q_{z,p}$ [kN/m]	$F_z$ [kN]	$M_z$ [kN]	$q_{y,l}$ [kN/m]	$q_{y,p}$ [kN/m]	$F_y$ [kN]	$M_y$ [kN]
A.	0,00	--	0,00	0,00	0,00	--	1,30	0,00	0,00
A.	1,75	0,00	--	0,00	0,00	1,30	--	0,00	0,00

Przypadek **P2: pionowe obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty** ( $\gamma_f = 1,30$ , klasa trwania - stałe)

Tablica obciążeń obliczeniowych

Przekrój	x [m]	$q_{z,l}$ [kN/m]	$q_{z,p}$ [kN/m]	$F_z$ [kN]	$M_z$ [kN]	$q_{y,l}$ [kN/m]	$q_{y,p}$ [kN/m]	$F_y$ [kN]	$M_y$ [kN]
A.	0,00	--	0,65	0,00	0,00	--	0,00	0,00	0,00
A.	1,75	0,65	--	0,00	0,00	0,00	--	0,00	0,00

Przypadek **P3: poziome obciążenie normowe siłą skupioną** ( $\gamma_f = 1,30$ , klasa trwania - stałe)

Tablica obciążeń obliczeniowych

Przekrój	x [m]	$q_{z,l}$ [kN/m]	$q_{z,p}$ [kN/m]	$F_z$ [kN]	$M_z$ [kN]	$q_{y,l}$ [kN/m]	$q_{y,p}$ [kN/m]	$F_y$ [kN]	$M_y$ [kN]
A.	0,00	--	0,00	0,00	0,00	--	0,00	0,00	0,00
1.	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00
1.	1,75	0,00	--	0,00	0,00	0,00	--	0,00	0,00

Przypadek **P4: pionowe obciążenie normowe siłą skupioną** ( $\gamma_f = 1,30$ , klasa trwania - stałe)

Tablica obciążeń obliczeniowych

Przekrój	x [m]	$q_{z,l}$ [kN/m]	$q_{z,p}$ [kN/m]	$F_z$ [kN]	$M_z$ [kN]	$q_{y,l}$ [kN/m]	$q_{y,p}$ [kN/m]	$F_y$ [kN]	$M_y$ [kN]
A.	0,00	--	0,00	0,00	0,00	--	0,00	0,00	0,00
1.	0,88	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.	1,75	0,00	--	0,00	0,00	0,00	--	0,00	0,00

Tablica opisu kombinacji automatycznych:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty	1,0·P1
K2: poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+pionowe obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty	1,0·P1+1,0·P2
K3: poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+poziome obciążenie normowe siłą skupioną	1,0·P1+1,0·P3
K4: poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+pionowe obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+0,90·poziome obciążenie normowe siłą skupioną	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3
K5: poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+poziome obciążenie normowe siłą skupioną+0,90·pionowe obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P2
K6: poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+pionowe obciążenie normowe siłą skupioną	1,0·P1+1,0·P4
K7: poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+pionowe obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+0,90·pionowe obciążenie normowe siłą skupioną	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P4
K8: poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+pionowe obciążenie normowe siłą skupioną+0,90·pionowe obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P2
K9: poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+poziome obciążenie normowe siłą skupioną+0,90·pionowe obciążenie normowe siłą skupioną	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P4
K10: poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+pionowe obciążenie normowe siłą skupioną+0,90·poziome obciążenie normowe siłą skupioną	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P3
K11: poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+pionowe obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+0,90·poziome obciążenie normowe siłą skupioną+0,80·pionowe obciążenie normowe siłą skupioną	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3+0,80·P4
K12: poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+pionowe obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+0,90·pionowe obciążenie normowe siłą skupioną+0,80·poziome obciążenie normowe siłą skupioną	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P4+0,80·P3

K1 3:	poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwytu+poziome obciążenie normowe siłą skupioną+0,90·pionowe obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwytu+0,80·pionowe obciążenie normowe siłą skupioną	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P3 + 0,90 \cdot P2 + 0,80 \cdot P4$
K1 4:	poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwytu+poziome obciążenie normowe siłą skupioną+0,90·pionowe obciążenie normowe siłą skupioną+0,80·pionowe obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwytu	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P3 + 0,90 \cdot P4 + 0,80 \cdot P2$
K1 5:	poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwytu+pionowe obciążenie normowe siłą skupioną+0,90·pionowe obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwytu+0,80·poziome obciążenie normowe siłą skupioną	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P4 + 0,90 \cdot P2 + 0,80 \cdot P3$
K1 6:	poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwytu+pionowe obciążenie normowe siłą skupioną+0,90·poziome obciążenie normowe siłą skupioną+0,80·pionowe obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwytu	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P4 + 0,90 \cdot P3 + 0,80 \cdot P2$

### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Belka zginana dwukierunkowo

Parametry analizy zwichrzenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki

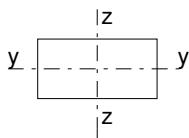
- stosunek  $l_d/l = 1,00$

- obciążenie przyłożone na pasie ściskany (górnym) belki

Ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l_o / 300$

### WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

#### WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny **12 / 6 cm**

$W_y = 72,0 \text{ cm}^3$ ,  $W_z = 144 \text{ cm}^3$ ,  $J_y = 216 \text{ cm}^4$ ,  $J_z = 864 \text{ cm}^4$ ,  $m = 2,52 \text{ kg/m}$   
drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→  $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$ ,  $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$ ,  $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$ ,  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

#### Zginanie

Przekrój  $x = 0,00 \text{ m}$  (**K12**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 0,90 \cdot P4 + 0,80 \cdot P3$ )

Momenty maksymalne  $M_{y,max} = -0,25 \text{ kNm}$ ,  $M_{z,max} = -0,40 \text{ kNm}$

$\sigma_{m,y,d} = 3,47 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_{m,z,d} = 2,78 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$ ,  $f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$

$k_m = 0,7$

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,31 + 0,18 = 0,49 < 1$

$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,22 + 0,25 = 0,47 < 1$

Warunek stateczności:

Przekrój  $x = 0,00 \text{ m}$  (**K7**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 0,90 \cdot P4$ )

$M_y = -0,25 \text{ kNm}$ ,  $\sigma_{m,y,d} = 3,47 \text{ MPa}$ ,  $f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$

$k_{crit,y} = 1,000$

$\sigma_{m,y,d} = 3,47 \text{ MPa} < k_{crit,y} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$  (31,3%)

Przekrój  $x = 0,00 \text{ m}$  (**K3**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P3$ )

$M_z = -0,42 \text{ kNm}$ ,  $\sigma_{m,z,d} = 2,90 \text{ MPa}$ ,  $f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$

$$k_{crit,z} = 1,000$$

$$\sigma_{m,z,d} = 2,90 \text{ MPa} < k_{crit,z} \cdot f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (26,1\%)$$

#### Ścinanie

Przekrój  $x = 0,00 \text{ m}$  (**K7**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 0,90 \cdot P4$ )

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{z,max} = 0,77 \text{ kN}$

$$\tau_{d,z} = 0,16 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (13,9\%)$$

Przekrój  $x = 1,75 \text{ m}$  (**K3**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P3$ )

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{y,max} = -1,33 \text{ kN}$

$$\tau_{d,y} = 0,28 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (24,1\%)$$

#### Docisk na podporze

Reakcja podporowa  $R_{A,z} = 0,77 \text{ kN}$

$$a_p = 9,0 \text{ cm}, \quad k_{c,90} = 1,35$$

$$\sigma_{c,90,z,d} = 0,07 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,56 \text{ MPa} \quad (4,6\%)$$

#### Stan graniczny użyteczności

Przekrój  $x = 0,88 \text{ m}$  (**K2**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$ )

Ugięcia składowe  $u_{fin,z} = 0,95 \text{ mm}$ ,  $u_{fin,y} = u_{Mz} + u_{Ty} = 0,50 \text{ mm}$

Ugięcie maksymalne  $u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 1,08 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l_o / 300 = 5,83 \text{ mm}$

$$u_{fin} = 1,08 \text{ mm} < u_{net,fin} = 5,83 \text{ mm} \quad (18,5\%)$$

### 1.3. Wymiarowanie słupka balustrady

Jako schemat statyczny słupka przyjęto wspornik zamocowany w poprzecznicę. Rozstaw słupków równy 1,75 m wysokość słupka  $h=1,20 \text{ m}$ :

#### 1.3.1. Zestawienie obciążeń działających na słupek balustrady

##### 1.3.2. Obciążenia stałe:

- ciężar własny słupka balustrady

– obciążenie obliczeniowe:  $g_d^s = 0,07 \text{ kN/m}$   
poz. 1.1.1.

- obciążenie słupka siłą poziomą od pochwyty balustrady

– obciążenie obliczeniowe:  $q_d^H = 1,30 \text{ kN/m}$

poz. 1.1.1.

$$L = 1,75 \text{ m}$$

poz. 1.1.

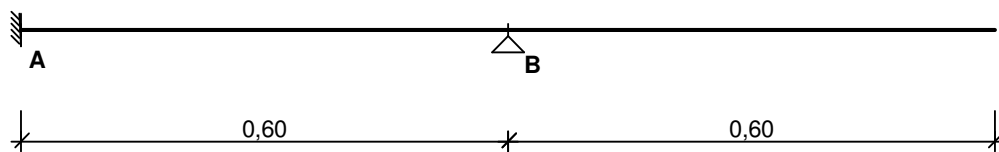
$$F_d^{H,poch} = q_d^H \times L = 1,30 \text{ kN/m} \times 1,75 \text{ m} = 2,28 \text{ kN}$$

- obciążenie słupka normową skupioną siłą poziomą

– obciążenie obliczeniowe:  $q_d^V = 0,39 \text{ kN}$

poz. 1.1.1.

## SCHEMAT



Parametry belki:

## OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1**: obciążenie siłą poziomą od pochwyty balustrady ( $\gamma_f = 1,30$ , klasa trwania - średniotrwale)

Tablica obciążeń obliczeniowych

Przekrój	x [m]	$q_{z,l}$ [kN/m]	$q_{z,p}$ [kN/m]	$F_z$ [kN]	$M_z$ [kN]	$q_{y,l}$ [kN/m]	$q_{y,p}$ [kN/m]	$F_y$ [kN]	$M_y$ [kN]
A.	0,00	--	0,00	0,00	0,00	--	0,00	0,00	0,00
B.	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.	1,20	0,00	--	2,28	0,00	0,00	--	0,00	0,00

Przypadek **P2**: poziome obciążenie normową siłą skupioną ( $\gamma_f = 1,30$ , klasa trwania - średniotrwale)

Tablica obciążeń obliczeniowych

Przekrój	x [m]	$q_{z,l}$ [kN/m]	$q_{z,p}$ [kN/m]	$F_z$ [kN]	$M_z$ [kN]	$q_{y,l}$ [kN/m]	$q_{y,p}$ [kN/m]	$F_y$ [kN]	$M_y$ [kN]
A.	0,00	--	0,00	0,00	0,00	--	0,00	0,00	0,00
B.	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.	1,20	0,00	--	0,39	0,00	0,00	--	0,00	0,00

## ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

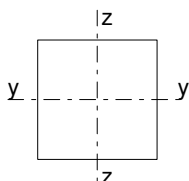
Belka zginana dwukierunkowo

Parametry analizy zwiczenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
  - stosunek  $l_d/l = 1,00$
  - obciążenie przyłożone na pasie ściskanym (górnym) belki
- Ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l_o / 300$

## WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

### WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny **10 / 10 cm**



$$W_y = 167 \text{ cm}^3, W_z = 167 \text{ cm}^3, J_y = 833 \text{ cm}^4, J_z = 833 \text{ cm}^4, m = 3,50 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

### **Belka**

#### Zginanie

Przekrój  $x = 0,60 \text{ m}$  (**P1**: obciążenie siłą poziomą od pochwyty balustrady)

Momenty maksymalne  $M_{y,max} = -1,37 \text{ kNm}$ ,  $M_{z,max} = 0,00 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,21 \text{ MPa}, \sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,56 + 0,00 = 0,56 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,39 + 0,00 = 0,39 < 1$$

Warunek stateczności:

Przekrój  $x = 0,60 \text{ m}$  (**P1**: obciążenie siłą poziomą od pochwyty balustrady)

$$M_y = -1,37 \text{ kNm}, \sigma_{m,y,d} = 8,21 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$k_{crit,y} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,21 \text{ MPa} < k_{crit,y} \cdot f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa} \quad (55,6\%)$$

Przekrój  $x = 0,00 \text{ m}$  (**P1**: obciążenie siłą poziomą od pochwyty balustrady)

$$M_z = 0,00 \text{ kNm}, \sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}, f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$k_{crit,z} = 1,000$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa} < k_{crit,z} \cdot f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa} \quad (0,0\%)$$

#### Ścinanie

Przekrój  $x = 0,00 \text{ m}$  (**P1**: obciążenie siłą poziomą od pochwyty balustrady)

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{z,max} = -3,42 \text{ kN}$

$$\tau_{d,z} = 0,51 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,54 \text{ MPa} \quad (33,3\%)$$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{y,max} = 0,00 \text{ kN}$

$$\tau_{d,y} = 0,00 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,54 \text{ MPa} \quad (0,0\%)$$

#### Docisk na podporze

Reakcja podporowa  $R_{B,z} = 5,70 \text{ kN}$

$$a_p = 6,0 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,53$$

$$\sigma_{c,90,z,d} = 0,95 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 2,35 \text{ MPa} \quad (40,4\%)$$

#### Stan graniczny użytkowalności

Przekrój  $x = 1,20 \text{ m}$  (**P1**: obciążenie siłą poziomą od pochwyty balustrady)

Ugięcia składowe  $u_{fin,z} = u_{My} + u_{Tz} = 3,25 \text{ mm}$ ,  $u_{fin,y} = u_{Mz} + u_{Ty} = 0,00 \text{ mm}$

Ugięcie maksymalne  $u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 3,25 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = 2,0 \cdot l_o / 300 = 4,00 \text{ mm}$

$$u_{fin} = 3,25 \text{ mm} < u_{net,fin} = 4,00 \text{ mm} \quad (81,3\%)$$

## 2. POMOST KŁADKI

### 2.1. Zestawienie obciążeń działających na deski pomostu

#### 2.1.1. Obciążenia stałe

- pokład drewniany (przyjęto deski szerokości  $b_d = 0,15\text{m}$  i grubości

$h_d = 0,06\text{m}$  z drewna modrzewiowego o ciężarze w stanie powietrzno suchym o równym  $6,9\text{kN/m}^3$

- obciążenie charakterystyczne:  $g_k = 0,06 \times 6,9 = 0,41\text{kN/m}^2$
- obciążenie obliczeniowe:  $g_p = g_k \times \gamma_f = 0,41 \times 1,2 = 0,50\text{kN/m}^2$
- obciążenie charakterystyczne od jednej deski:

$$g_k^1 = g_k \times b_d = 0,41 \times 0,15 = 0,06\text{kN/m}$$

- obciążenie obliczeniowe od jednej deski:

$$g_p^1 = g_k^1 \times \gamma_f = 0,06 \times 1,2 = 0,07\text{kN/m}$$

#### 2.1.2. Obciążenia zmienne

- obciążenie tłumem

Obciążenia tłumem pieszych, chodników ogólnie dostępnych i kładek należy przyjmować, niezależnie od klasy obciążenia taboru samochodowym, jako równomiernie rozłożone bez współczynnika dynamicznego.

Należy przyjmować następujące wartości obciążenia tłumem:

1. do obliczeń konstrukcji nośnej chodników, schodów i kładek oraz ich podpór

$$q_t = 4,0\text{kN/m}^2 \quad \text{pkt 6.7.2 PN-85/S-10030. Obiekty mostowe}$$

- Obciążenie tłumem oddziałujące na jedną deskę pomostu:

- obciążenie charakterystyczne:  $q_k^1 = b_d \times q_t = 0,15 \times 4,0 = 0,6\text{kN/m}$
- obciążenie obliczeniowe:  $q_d^1 = q_k^1 \times \gamma_f = 0,6 \times 1,3 = 0,78\text{kN/m}$

### 2.2. Siły wewnętrzne w desce pomostu

#### DANE:

Wymiary przekroju:                      przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 15,0\text{ cm}$

Wysokość  $h = 6,0\text{ cm}$

#### Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→  $f_{m,k} = 24\text{ MPa}$ ,  $f_{t,0,k} = 14\text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,k} = 21\text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 2,5\text{ MPa}$ ,  $E_{0,mean} = 11\text{ GPa}$ ,  
 $\rho_k = 350\text{ kg/m}^3$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Belka jednoprzęsłowa

Rozpiętość przęsła  $l_{\text{eff}} = 0,88 \text{ m}$

Szerokość podpór  $b = 16,0 \text{ cm}$

Obciążenia belki:

Obciążenie stałe  $g_k = 0,00 \text{ kN/m}$ ;  $\gamma_f = 1,10$

- uwzględniono ciężar własny belki

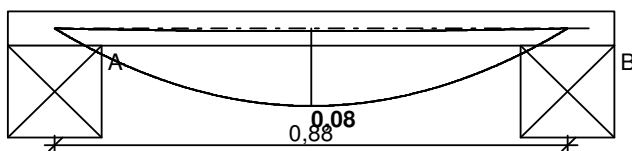
Obciążenie zmienne  $q_k = 0,60 \text{ kN/m}$ ;  $\gamma_f = 1,30$

- klasa trwania obciążenia zmiennego: długotrwałe

- poziom przyłożenia obciążenia: na górnej (ściskanej) powierzchni

**WYNIKI:**

—— M [kNm]



Zginanie:

Warunek nośności:

$$M_{\text{max}} = 0,08 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,067 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{\text{crit}} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,87 \text{ MPa} < k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa} \quad (6,7\%)$$

Ścinanie:

$$V_{\text{max}} = 0,36 \text{ kN}$$

$$\tau_d = 0,06 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,35 \text{ MPa} \quad (4,4\%)$$

Docisk na podporze:

$$R_{\text{max}} = R_A = 0,36 \text{ kN}, \quad k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,d} = 0,01 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,35 \text{ MPa} \quad (1,1\%)$$

Ugięcie:

$$u_{\text{fin}} = 0,27 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 250 = 3,50 \text{ mm} \quad (7,7\%)$$

### 3. POPRZECZNICA KŁADKI PP

#### 3.1. Zestawienie obciążeń działających na poprzecznice

Przyjęto poprzecznicę drewnianą o przekroju 16x16cm.

##### 3.1.1. Obciążenia stałe

- pokład drewniany

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	k <sub>d</sub>	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	pokład z drewna modrzewiowego grub. 6 cm [6,9kN/m <sup>3</sup> ·0,06m]	0,41	1,30	--	0,53
Σ:		<b>0,41</b>	1,30	--	<b>0,53</b>

Osiowy rozstaw poprzecznic: 0,875m

Obciążenie charakterystyczne przypadające na 1mb poprzeczniczy:

$$g_k = 0,41 \times 0,875 = 0,36 \text{ kN/m}$$

Obciążenie obliczeniowe przypadające na 1mb poprzeczniczy:

$$g_d = 0,36 \times 1,3 = 0,47 \text{ kN/m}$$

- obciążenie od słupka balustrady drewnianej

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ <sub>f</sub>	k <sub>d</sub>	Obc. obl. kN
1.	ciężar własny słupka balustrady (0,1m x 0,1m x1,2m x 6,9kN/m <sup>3</sup> ) [0,080kN]	0,08	1,30	--	0,10
2.	reakcja z Poz. 1.2. (2x0,64kN) [1,280kN]	1,28	1,20	--	1,54
3.	ciężar wypełnienia balustrady ( 8x0,05x0,05x0,8+2x0,05x0,05x1,65)x6,9kN/m <sup>3</sup> [0,160kN]	0,16	1,30	--	0,21
Σ:		<b>1,52</b>	1,22	--	<b>1,85</b>

##### 3.1.2. Obciążenia zmienne

- obciążenie tłumem:

Obciążenia tłumem pieszych, chodników ogólnie dostępnych i kładek należy przyjmować, niezależnie od klasy obciążenia taboru samochodowym, jako równomiernie rozłożone bez współczynnika dynamicznego.

Należy przyjmować następujące wartości obciążenia tłumem:

do obliczeń konstrukcji nośnej chodników, schodów i kładek oraz ich podpór

$$q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$$

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	k <sub>d</sub>	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	obciążenie tłumem pieszych [4,000kN/m <sup>2</sup> ]	4,00	1,30	--	5,20
Σ:		<b>4,00</b>	1,30	--	<b>5,20</b>

Osiowy rozstaw poprzecznic: 0,875m

Obciążenie charakterystyczne przypadające na 1mb poprzecznic:

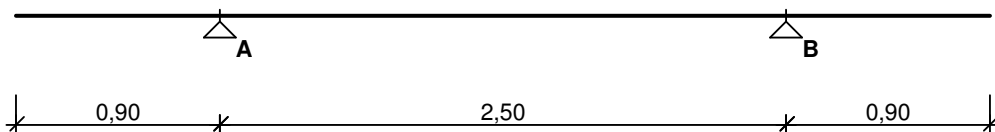
$$g_k = 4,0 \times 0,875 = 3,50 \text{ kN/m}$$

Obciążenie obliczeniowe przypadające na 1mb poprzecznic:

$$g_d = 3,50 \times 1,3 = 4,55 \text{ kN/m}$$

### 3.2. Siły wewnętrzne w poprzecznic

#### SCHEMAT



Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: obc. stałe od pomostu** ( $\gamma_f = 1,30$ , klasa trwania - stałe)

Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,10 \text{ kN/m}$ )

Przekrój	x [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_b$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
0.	0,00	--	0,00	0,00	0,00
1.	0,60	0,00	0,53	0,00	0,00
A.	0,90	0,53	0,53	0,00	0,00
B.	3,40	0,53	0,53	0,00	0,00
2.	3,70	0,53	0,00	0,00	0,00
3.	4,30	0,00	--	0,00	0,00

Przypadek **P2: obc. stałe od słupka balustrady** ( $\gamma_f = 1,30$ , klasa trwania - stałe)

Tablica obciążeń obliczeniowych

Przekrój	x [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_b$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
0.	0,00	--	0,00	0,00	0,00
1.	0,60	0,00	0,00	1,85	0,00
A.	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00
B.	3,40	0,00	0,00	0,00	0,00
2.	3,70	0,00	0,00	1,85	0,00
3.	4,30	0,00	--	0,00	0,00

Przypadek **P3: obc. zmienne** ( $\gamma_f = 1,30$ , klasa trwania - długotrwałe)

Tablica obciążeń obliczeniowych

Przekrój	x [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_b$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
0.	0,00	--	0,00	0,00	0,00
1.	0,60	0,00	4,55	0,00	0,00
A.	0,90	4,55	4,55	0,00	0,00
B.	3,40	4,55	4,55	0,00	0,00
2.	3,70	4,55	0,00	0,00	0,00
3.	4,30	0,00	--	0,00	0,00

#### Tablica opisu kombinacji automatycznych:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: obc. stałe od pomostu+obc. stałe od słupka balustrady	1,0·P1+1,0·P2
K2: obc. stałe od pomostu+obc. stałe od słupka balustrady+obc. zmienne	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

### Obwiednia sił wewnętrznych

Tablica wyników obliczeń statycznych:

Przekrój	x [m]	$M_{max}$ [kNm]	$M_{min}$ [kNm]	$V_{max}$ [kN]	$V_{min}$ [kN]	$f_{k,max}$ [mm]	$f_{k,min}$ [mm]	uwagi
<b>Lewy wspornik (<math>l_0 = 0,90</math> m)</b>								
0.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	-3,71	max $f_k$
1. (L)	0,60	-0,02	-0,02	-0,06	-0,06	0,30	-1,25	
1. (P)		-0,02	-0,02	-1,91	-1,91			
A.	0,90	-0,62	-0,82	-2,10	-3,46	--	--	min M
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 2,50</math> m)</b>								
A.	0,90	-0,62	-0,82	6,47	0,79	--	--	min M
	2,15	3,22	-0,13	0,00	0,00	3,75	-0,39	max $f_k$
B.	3,40	-0,62	-0,82	-0,79	-6,47	--	--	
<b>Prawy wspornik (<math>l_0 = 0,90</math> m)</b>								
B.	3,40	-0,62	-0,82	3,46	2,10	--	--	min M
2. (L)	3,70	-0,02	-0,02	1,91	1,91	0,30	-1,25	
2. (P)		-0,02	-0,02	0,06	0,06			
3.	4,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	-3,71	max $f_k$
Reakcje podporowe: $R_A = 9,94/2,88$ kN, $R_B = 9,94/2,88$ kN								

## ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

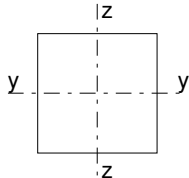
Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwichrzenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
  - stosunek  $l_0/l = 1,00$
  - obciążenie przyłożone na pasie ściskanym (górnym) belki
- Ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l_0 / 300$

## WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

### WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny **16 / 16 cm**

$$W_y = 683 \text{ cm}^3, J_y = 5461 \text{ cm}^4, m = 8,96 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

## **Belka**

### Zginanie

Przekrój  $x = 2,15 \text{ m}$  (**K2**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P3$ )

Moment maksymalny  $M_{\max} = 3,22 \text{ kNm}$

$\sigma_{m,y,d} = 4,72 \text{ MPa}$ ,  $f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa}$

Warunek nośności:

$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,37 < 1$

Warunek stateczności:

$k_{\text{crit}} = 1,000$

$\sigma_{m,y,d} = 4,72 \text{ MPa} < k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa} \quad (36,5\%)$

### Ścinanie

Przekrój  $x = 0,90 \text{ m}$  (**K2**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P3$ )

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 6,47 \text{ kN}$

$\tau_d = 0,38 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,35 \text{ MPa} \quad (28,2\%)$

### Docisk na podporze

Reakcja podporowa  $R_A = 9,94 \text{ kN}$  (**K2**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P3$ )

$a_p = 16,0 \text{ cm}$ ,  $k_{c,90} = 1,00$

$\sigma_{c,90,y,d} = 0,39 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,35 \text{ MPa} \quad (28,8\%)$

### Stan graniczny użytkowalności

Przekrój  $x = 4,30 \text{ m}$  (**K2**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P3$ )

Ugięcie maksymalne  $u_{\text{fin}} = u_M + u_T = -3,71 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $u_{\text{net,fin}} = 2,0 \cdot l_o / 300 = 6,00 \text{ mm}$

$u_{\text{fin}} = (-)3,71 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 6,00 \text{ mm} \quad (61,8\%)$

## **4. DŹWIGAR GŁÓWNY USTROJU**

Przyjęto dźwigary z belek drewnianych o przekroju 20x25cm.

- Przęsło środkowe kładki:

### **DANE:**

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 20,0 \text{ cm}$

Wysokość  $h = 25,0 \text{ cm}$

### Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→  $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$ ,  $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$ ,  $E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$ ,  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

### Geometria:

Belka podparta obustronnie mieczami

Rozstaw słupów  $l = 3,50 \text{ m}$

Odległość podparcia belki mieczem  $a_m = 1,00 \text{ m}$

### Obciążenia belki:

- obciążenie stałe  $[0,410 \cdot (0,90 + 0,5 \cdot 2,50)]$  - z Poz. 3.1.1

$G_k = 0,881 \text{ kN/m}$ ;  $\gamma_f = 1,30$

- uwzględniono dodatkowo ciężar własny belki

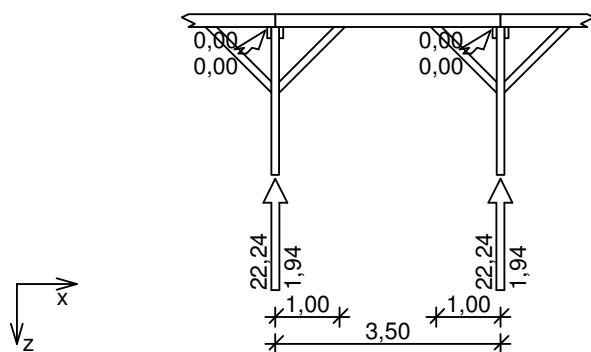


- obciążenie zmienne  $[4,000 \cdot (0,90 + 0,5 \cdot 2,50)]$  - z Poz. 3.1.2

$$P_k = 8,600 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,30$$

#### WYNIKI:

—  $R_z$  [kN] } dla jednego odcinka (przęsła)  
—  $R_y$  [kN]



#### Zginanie:

decyduje kombinacja C (obc.stałe max.+obc. zmienne)

Momenty obliczeniowe

$$M_{y,max} = 3,52 \text{ kNm}; \quad M_{z,max} = 0,00 \text{ kNm}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} = 1,69 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,080 < 1$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,114 < 1$$

#### Ugięcie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe+obc. zmienne)

$$u_{fin,z} = 0,45 \text{ mm}; \quad u_{fin,y} = 0,00 \text{ mm}$$

$$u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 0,45 \text{ mm} < u_{net,fin} = 7,50 \text{ mm} \quad (6,0\%)$$

- Przęsło 2 i 4 kładki:

#### DANE:

Wymiary przekroju:      przekrój prostokątny

Szerokość       $b = 20,0 \text{ cm}$

Wysokość       $h = 25,0 \text{ cm}$

#### Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, \quad f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, \quad E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \quad \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Belka podparta jednostronnie mieczem

Rozstaw słupów  $l = 3,50$  m

Odległość podparcia belki mieczem  $a_m = 1,00$  m

Obciążenia belki:

- obciążenie stałe  $[0,410 \cdot (0,90 + 0,5 \cdot 2,50)]$

$$G_k = 0,881 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,30$$

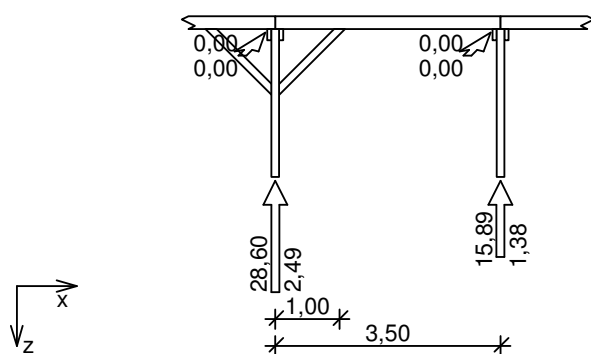
- uwzględniono dodatkowo ciężar własny belki

- obciążenie zmienne  $[4,000 \cdot (0,90 + 0,5 \cdot 2,50)]$

$$P_k = 8,600 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,30$$

**WYNIKI:**

—  $R_z$  [kN]  
—  $R_y$  [kN] } dla jednego odcinka (przęsła)



Zginanie:

decyduje kombinacja C (obc.stałe max.+obc. zmienne)

Momenty obliczeniowe

$$M_{y,max} = 9,78 \text{ kNm}; \quad M_{z,max} = 0,00 \text{ kNm}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} = 4,69 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,198 < 1$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,283 < 1$$

Ugięcie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe+ obc. zmienne)

$$u_{fin,z} = 2,22 \text{ mm}; \quad u_{fin,y} = 0,00 \text{ mm}$$

$$u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 2,22 \text{ mm} < u_{net,fin} = 12,50 \text{ mm} \quad (17,8\%)$$

- Przęsło skrajne kładki:

#### DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 20,0 \text{ cm}$

Wysokość  $h = 25,0 \text{ cm}$

#### Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→  $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$ ,  $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$ ,  $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$ ,  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

#### Geometria:

Belka jednoprzęsłowa

Rozpiętość przęsła  $l_{eff} = 1,88 \text{ m}$

Szerokość podpór  $b = 10,0 \text{ cm}$

#### Obciążenia belki:

- obciążenie stałe  $[0,410 \cdot (0,90 + 0,5 \cdot 2,50)]$  - z Poz. 3.1.1

$$G_k = 0,881 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,30$$

- uwzględniono ciężar własny belki

- obciążenie zmienne  $[4,000 \cdot (0,90 + 0,5 \cdot 2,50)]$  - z Poz. 3.1.2

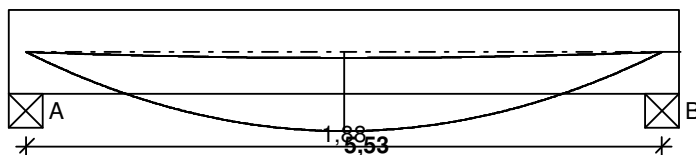
$$P_k = 8,600 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,30$$

- klasa trwania obciążenia zmiennego: długotrwałe

- poziom przyłożenia obciążenia: na górnej (ściskanej) powierzchni

#### WYNIKI:

— M [kNm]



#### Zginanie:

Warunek nośności:

$$M_{max} = 5,53 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,205 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit} = 1,000$$
$$\sigma_{m,y,d} = 2,65 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa} \quad (20,5\%)$$

Ścinanie:

$$V_{max} = 11,77 \text{ kN}$$
$$\tau_d = 0,35 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,35 \text{ MPa} \quad (26,2\%)$$

Docisk na podporze:

$$R_{max} = R_A = 11,77 \text{ kN}, \quad k_{c,90} = 1,00$$
$$\sigma_{c,90,d} = 0,59 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,35 \text{ MPa} \quad (43,7\%)$$

Ugięcie:

$$u_{fin} = 1,13 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 250 = 7,52 \text{ mm} \quad (15,0\%)$$

## 5. SŁUP DREWNIANY

Przyjęto słupy drewniane o przekroju 20x20cm zbijane w grunt.

Ze względu na szeroką gamę rozwiązań konstrukcyjnych oraz technologii pograżania pali drewnianych, przed realizacją budowy i wybraniu technologii, należy bezwzględnie ponownie wykonać badania geotechniczne oraz wykonać podpory kładki wg odrębnego, uaktualnionego projektu wykonawcy pali, **uzgodnionego z projektantem niniejszego opracowania.**

Maksymalna siła pionowa działająca na słup: **28,60 kN** - wg Poz.4  
**Posadowienie i zaprojektowanie słupów zlecić wyspecjalizowanej ekipie kafarowej.**

## 6. DOBÓR ŁOŻYSK

Dźwigary główne DG kładki opierać na żelbetowych fundamentach za pośrednictwem podkładek elastomerowych.

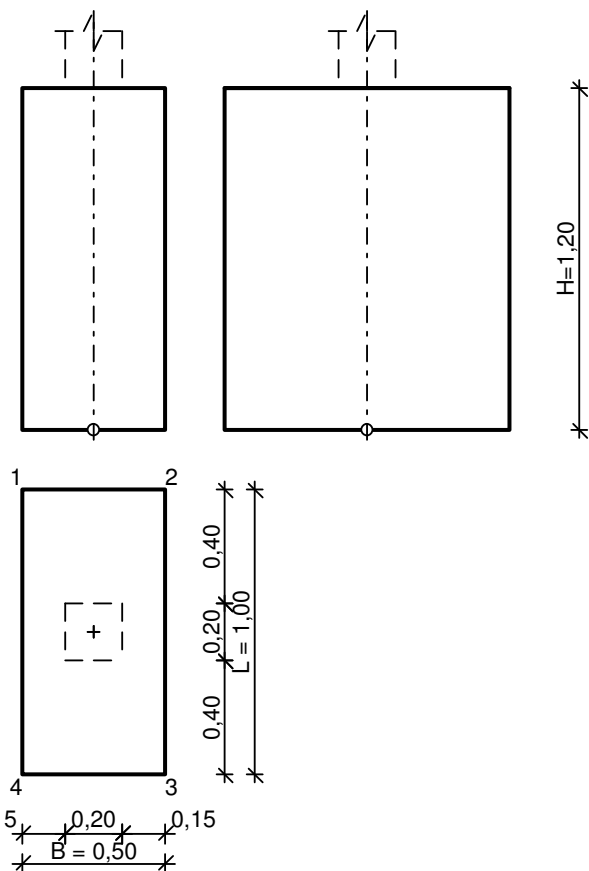
Z katalogu firmy Betomax, dobrano podkładki elastomerowe niezbrojoną Typ N15 o wymiarach 25x15x1cm, przenoszące największą siłę występującą nad podporą A.

Wg poz.4. siła ta wynosi  $R_z = 11,77 \text{ kN}$

**Schemat łożyskowania przedstawiono na rys. 2.**

## 7. STOPA FUNDAMENTOWA SF

**DANE:**



$$V = 0,60 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

Wymiary:

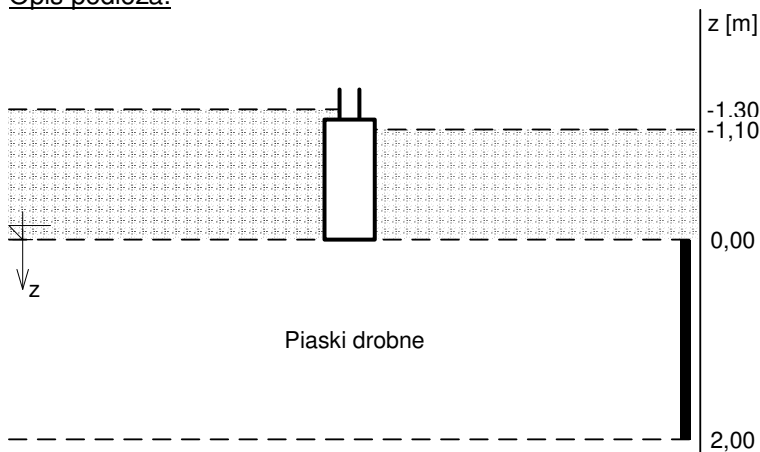
$$\begin{array}{lll} B = 0,50 \text{ m} & L = 1,00 \text{ m} & H = 1,20 \text{ m} \\ B_s = 0,20 \text{ m} & L_s = 0,20 \text{ m} & e_B = 0,00 \text{ m} \quad e_L = 0,00 \text{ m} \end{array}$$

Posadowienie fundamentu:

$$D = 1,30 \text{ m} \quad D_{\min} = 1,10 \text{ m}$$

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Piaski drobne	2,00	tak	0,85	0,90	1,10	26,48	0,00	42416	53021

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	$T_B$ [kN]	$M_B$ [kNm]	$T_L$ [kN]	$M_L$ [kNm]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B37** (C30/37)  $\rightarrow f_{cd} = 20,00$  MPa,  $f_{ctd} = 1,33$  MPa,  $E_{cm} = 32,0$  GPa

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 85$  mm

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża:  $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$

**WYNIKI-PROJEKTOWANIE:**

**WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020**

**Nośność pionowa podłoża:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 220,0$  kN

$N_r = 28,4$  kN  $< m \cdot Q_{fN} = 178,2$  kN (15,9%)

**Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 12,6$  kN

$T_r = 0,0$  kN  $< m \cdot Q_{fT} = 9,1$  kN (0,0%)

**Stateczność fundamentu na obrót:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2-3} = 0,00$  kNm, moment utrzymujący  $M_{uB,2-3} = 6,40$  kNm

$M_o = 0,00$  kNm  $< m \cdot M_u = 4,6$  kNm (0,0%)

**Osiadanie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,02$  cm, wtórne  $s'' = 0,01$  cm, całkowite  $s = 0,04$  cm

$s = 0,04$  cm  $< s_{dop} = 1,00$  cm (3,6%)

## OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

### Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

### Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0,02 \text{ cm}^2$

Zbrojenie minimalne z warunków 23a, 23b normy  $A_{s,\min} = 16,63 \text{ cm}^2$

Przyjęto **15 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$**  o  $A_s = 16,96 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0,06 \text{ cm}^2$

Zbrojenie minimalne z warunków 23a, 23b normy  $A_{s,\min} = 8,32 \text{ cm}^2$

Przyjęto **8 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$**  o  $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$

KONIEC OBLICZEŃ

Wykonał:  
mgr inż. Rafał Czyżewski

Sprawdził:  
inż. Tomasz Sikorski



## **II. Część rysunkowa.**

- Rys. K- 1 STOPA FUNDAMENTOWA SF

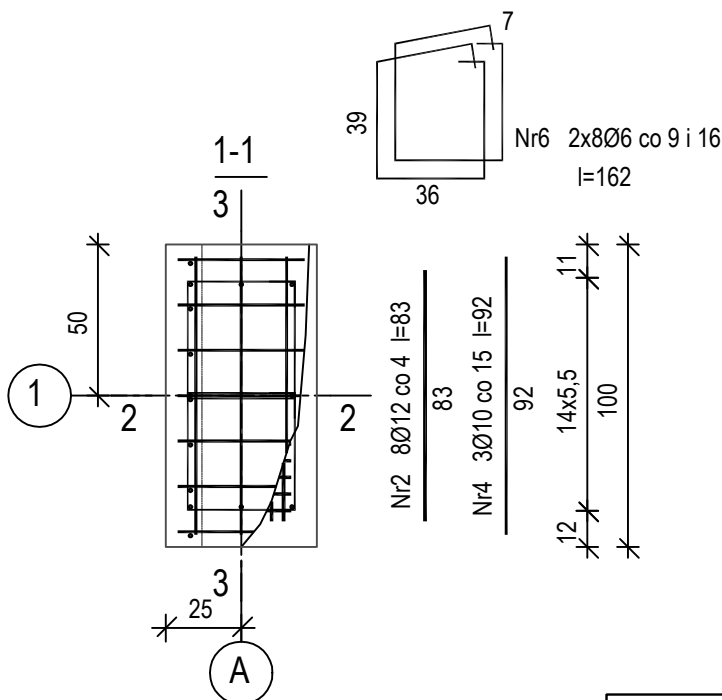
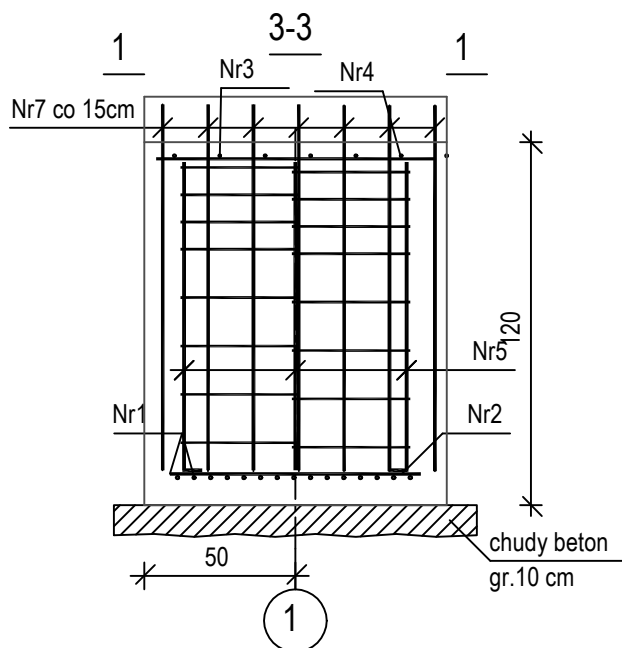
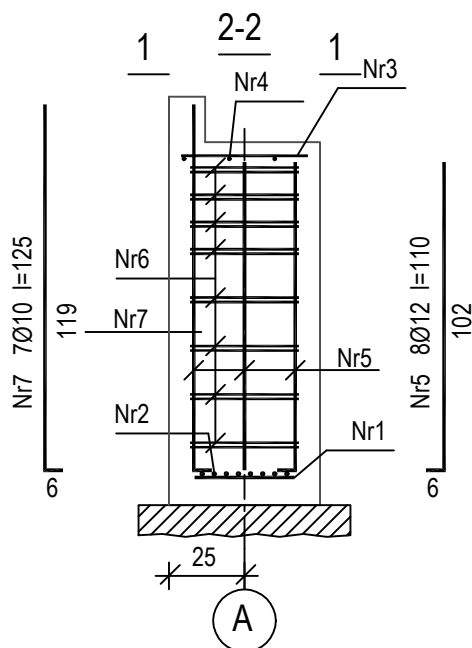
1:25

# PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI DLA PIESZYCH

## LIDZBARK WARMIŃSKI ul. Bartoszycka / Kościuszki

### STOPA FUNDAMENTOWA SF

#### SKALA 1:25



Wykaz zbrojenia dla 1 stopy

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba	Długość ogólna [m]		
				RB500W		
				Ø6	Ø10	Ø12
1	12	33	15			4,95
2	12	83	8			6,64
3	10	42	7		2,94	
4	10	92	3		2,76	
5	12	113	8			9,04
6	6	162	16	25,92		
7	10	125	7		8,75	
Długość ogólna wg średnic [m]				26,0	14,45	20,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				5,8	8,9	18,4
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				33,1		
Masa całkowita [kg]				34		

Nr1 15Ø12 co 5,5 l=33  
33

Nr3 7Ø10 co 15 l=42  
42

11 7x4 11  
50

Beton **B37** (C30/37)  
Stal **RB500W**  
Otulina 40 i 85 mm

**RMC**

RAFAŁ MAREK CZYŻEWSKI  
BIURO USŁUG DLA BUDOWNICTWA

10-089 OLSZTYN, UL. J. IWASZKIEWICZA 47/9, TEL. 607-881-819, E-MAIL: RMC@ONET.COM.PL

Stadium: Projekt budowlany

Branża: Konstrukcja

Projekt: PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI  
DLA PIESZYCH

Adres: LIDZBARK WARMIŃSKI,  
ul. Bartoszycka / Kościuszki

Treść rysunku:

STOPA FUNDAMENTOWA SF

	Imię i nazwisko:	Uprawnienia:	Podpis:	Skala: 1:25
Projektował:	inż. Zdzisław Burgat	23/77/OL §5 ust.1, §6 ust.3 §7 §13 ust.1p2		Data: 09.2016
Sprawdził:	inż. Tomasz Sikorski	WAM/0056/PWOK/08		
Opracował:	mgr inż. Rafał Czyżewski			Nr rysunku: K-1