

lutym 2017r.

PROJEKT WYKONAWCZY TOM II KŁADKA PIESZO - ROWEROWA

TEMAT:	Budowa ciągów komunikacji rowerowo pieszej na terenie gminy Jonkowo w ramach projektu: „Poprawa Ekomobilności miejskiej na terenie gminy Jonkowo”
ADRES OBIEKTU:	Wrzesina, Porbady, Godki, gmina Jonkowo, powiat olsztyński, woj. Warmińsko-Mazurskie
NR EW. DZIAŁEK:	Obręb 0022 Wrzesina , działki ew. nr: 81, 72/39, 136, 155, 150, 148, 130, 52, 76/4, 123, 108, 43, 42, 40, 39, 38, 37/2, 37/1, 36, 35/2, 91, 14 Obręb 0013 Porbady , działki ew. nr: 98/1, 95/3, 95/4, 97/1, 129, 94/5, 109/12, 80/4, 80/3, 83, 111/37, 61, 40/4, 99, 111/36, 111/2, 68, 103, 101, 100 Obręb 0004 Godki , działki ew. nr: 116, 85, 86/1, 122
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	XXVIII
INWESTOR:	Gmina Jonkowo Ul. Klonowa 2 11-042 Jonkowo
OPRACOWANIE:	Geobet Sp. z o.o. Al. Przyjaciół 40/7 10-148 Olsztyn

WYSZCZEGÓLNIENIE	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ	UPRAWNIENIA	DATA	PODPIS
Projektant	inż. Zdzisław Burgat	BRANŻA ARCHITEKTURA + KONSTRUKCJA	23/77/OL § 5 ust.1, § 6 ust.3 § 7, § 13 ust.1p2	2017	
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Sikorski	BRANŻA ARCHITEKTURA + KONSTRUKCJA	WAM/0056/PWOK/08	2017	
Opracował	mgr inż. Rafał Czyżewski	-	-	2017	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

PROJEKT WYKONAWCZY - PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI PIESZO - ROWEROWEJ
– CZĘŚĆ ARCHITEKTONICZNA str. 3 - 27

PROJEKT WYKONAWCZY - PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI PIESZO - ROWEROWEJ
– CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA str. 28 - 81

PROJEKT WYKONAWCZY
DREWNIANEJ KŁADKI PIESZO - ROWEROWEJ

CZĘŚĆ ARCHITEKTONICZNA

WYSZCZEGÓLNIENIE	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ	UPRAWNIENIA	DATA	PODPIS
Projektant	inż. Zdzisław Burgat	BRANŻA ARCHITEKTURA + KONSTRUKCJA	23/77/OL § 5 ust.1, § 6 ust.3 § 7, § 13 ust.1p2	2017	
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Sikorski	BRANŻA ARCHITEKTURA + KONSTRUKCJA	WAM/0056/PWOK/08	2017	
Opracował	mgr inż. Rafał Czyżewski	-	-	2017	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Część opisowa

- | | | |
|----|--|--------------|
| a. | Dokumenty | |
| • | Oświadczenie w trybie art.20 ust.4, „Prawo Budowlane”, | str. 5 |
| • | Uprawnienia Budowlane | str. 6 – 12 |
| b. | Opis techniczny | str. 13 – 20 |

II. Część rysunkowa

str.21 - 27

I Część opisowa.

a. Dokumenty

Załącznik do projektu

OŚWIADCZENIE

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

Temat :

PROJEKT WYKONAWCZY

PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI PIESZO - ROWEROWEJ

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

Skład zespołu projektowego

architektura

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 7/8
10 – 059 Olsztyn
WYDZIAŁ GOSPODARKI TERENOWEJ
(pieczęć)

Olsztyn, dnia 7. II. 77 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 BURGAT
(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/4

CWD MA-BUA-15 zam. 10087-KW-W-76 WDA zam. 218-Kf 50.000 piśm. 71g

3.1

Wywalec (br) Zdzisław Marian B u r g a t jest upoważniony (e) do:

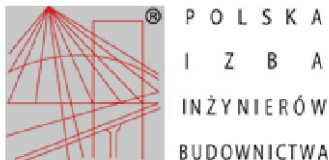
1. sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno - budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
2. sporządzania w budownictwie osób 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.

(podpis i pieczęć)

Z up. Wojewody
mgr. Janina Pulmowała
Dyrektor Wydziału



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-1S8-QQH-JH9 *

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 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-01-25 roku przez:

Mariusz Dobrzeńcki, 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.





**GŁÓWNY 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.



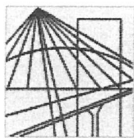
z upoważnienia
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO
DYREKTOR DEPARTAMENTU ORZECZNICTWA ADMINISTRACJI
ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEJ
Barbara Łasinska

Otrzymują:

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

Prawa autorskie zastrzeżone – zakaz kopiowania

10-148 Olsztyn, Al. Przyjaciół 40/7 | tel. 89 521 39 03 | biuro@geobet.co | www.geobet.co
NIP: 739-382-97-61, Regon 280610371



**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 :

- 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.
- 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:

- mgr inż. Andrzej Stasiorowski
- inż. Janusz Palmowski
- mgr inż. Sylwester Rączkiewicz



Prawa autorskie zastrzeżone – zakaz kopiowania

10-148 Olsztyn, Al. Przyjaciół 40/7 | tel. 89 521 39 03 | biuro@geobet.co | www.geobet.co
NIP: 739-382-97-61, Regon 280610371

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 Dobrzeńcki, 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

b. OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU DREWNIANEJ KŁADKI PIESZO - ROWEROWEJ

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

2. WSTĘP I ZAŁOŻENIA

2.1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy drewnianej kładki pieszo - rowerowej, stanowiącej część przebudowywanej drogi gminnej nr 157004N Wrzesina/Godki w gminie Jonkowo.

Projektowany obiekt inżynierski umożliwi bezpieczne przekroczenie cieku wodnego znajdującego się na trasie nowego ciągu pieszo-rowerowego. 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 pogażania 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 gminie Jonkowo, na odcinku nowo projektowanej trasy pieszo – rowerowej, pomiędzy miejscowościami Wrzesina i Godki na Strudze Trojańskiej.. Teren w miejscu planowanego posadowienia obiektu występują tereny niezabudowane - rolne. Lustro wody w Strudze Trojańskiej, pomierzono (11.2016) na wysokości 102,00m n.p.m.

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: 3,50m, 1,50m, 0,70m
- kąt skrzyżowania z przeszkodą: ~72°
- szerokość użytkowa: 2,48 m
- szerokość całkowita: 3,00 m
- wysokość ustrojowa: 0,47 m
- światło pionowe: ~1,40m
- światło poziome: ~2,70 -7,70m
- ustrój nośny: drewniany, pięciodźwigarowy 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 2,50 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 pokryta 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, stanowi pięć dźwigarów głównych DG, zaprojektowanych jako pięcioprzęsłowe belki drewniane o przekroju 16x16cm w rozstawie osiowym równym 0,65m. Oparto je, za pośrednictwem poprzecznic PP o przekroju 20x25cm wykonanych z tego samego materiału co dźwigary, na kwadratowych słupach drewnianych (palach) posadowionych w gruncie. Na dźwigarach, zaprojektowano drewniany pomost P z desek o przekroju 15x6cm. Skrajne przęsła dźwigarów głównych oparto na żelbetowych fundamentach.

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 żelbetowych fundamentach, oraz drewnianych słupach (palach) o wymiarach 20x20cm. Ze względu na szeroką gamę rozwiązań konstrukcyjnych oraz technologii pogrążania 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 konstrukcją 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 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

10. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Przyjęto parametry gruntowe określone w opinii geotechnicznej:
„Opinia geotechniczna”, wykonanej w listopadzie 2016r. przez inż. Łukasza Kowalskiego

Budowa geologiczna

Na podstawie wyników wykonanych otworów w podłożu stwierdzono występowanie czwartorzędowych plejstocénskich utworów pochodzenia wodnolodowcowego. Są to osady wykształcone w postaci piasków średnich, drobnych, grubych, gliniastych oraz glin. Powierzchnię terenu przykrywa warstwa gleby organicznej: humus.

Warunki wodne

W obrębie projektowanej kładki, w podłożu gruntowym stwierdzono występowanie wód gruntowych na głębokości 0,80m. Warunki wodne należą do złych.

Warunki gruntowe

W obrębie Strugi Trojańskiej oraz zastoiska wodnegomiędzy Strugą Trojańską, a Wrzesiną występują grunty nienośne – torfy na gytii.

Pod względem stopnia konsolidacji grunty spoiste zaliczono do grupy C.

Ze względu na specyfikę terenu oraz 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 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

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 $\varnothing 10\text{cm}$.

Dojścia 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.

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 utonięcia 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

Sprawdził:

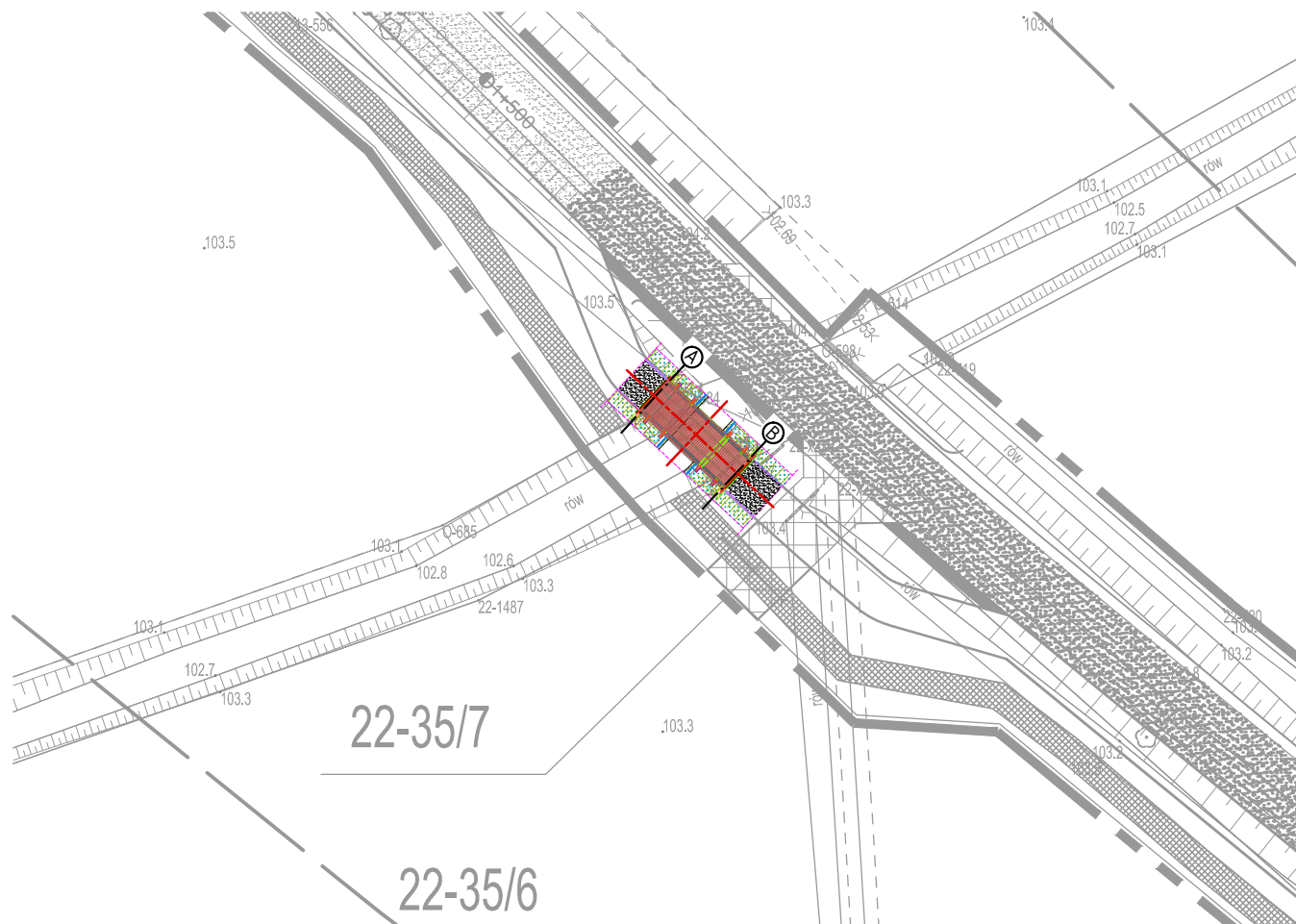
inż. Tomasz Sikorski

upr. nr WAM/0056/PWOK/08

II. Część rysunkowa.

- Rys. A-1 PLAN SYTUACYJNY 1:500
- Rys. A-2 WIDOK OGÓLNY 1:50; 1:100
- Rys. A-3 PRZEKRÓJ B - B 1:25
- Rys. A-4 SZCZEGÓŁ „A”
POŁĄCZENIE SŁUPA Z POPRZECZNICĄ – schemat 1:10; 1:5
- Rys. A-5 BALUSTRADA – detale 1:10; 1:5
- Rys. A-6 POMOST DREWNIANY – schemat 1:25

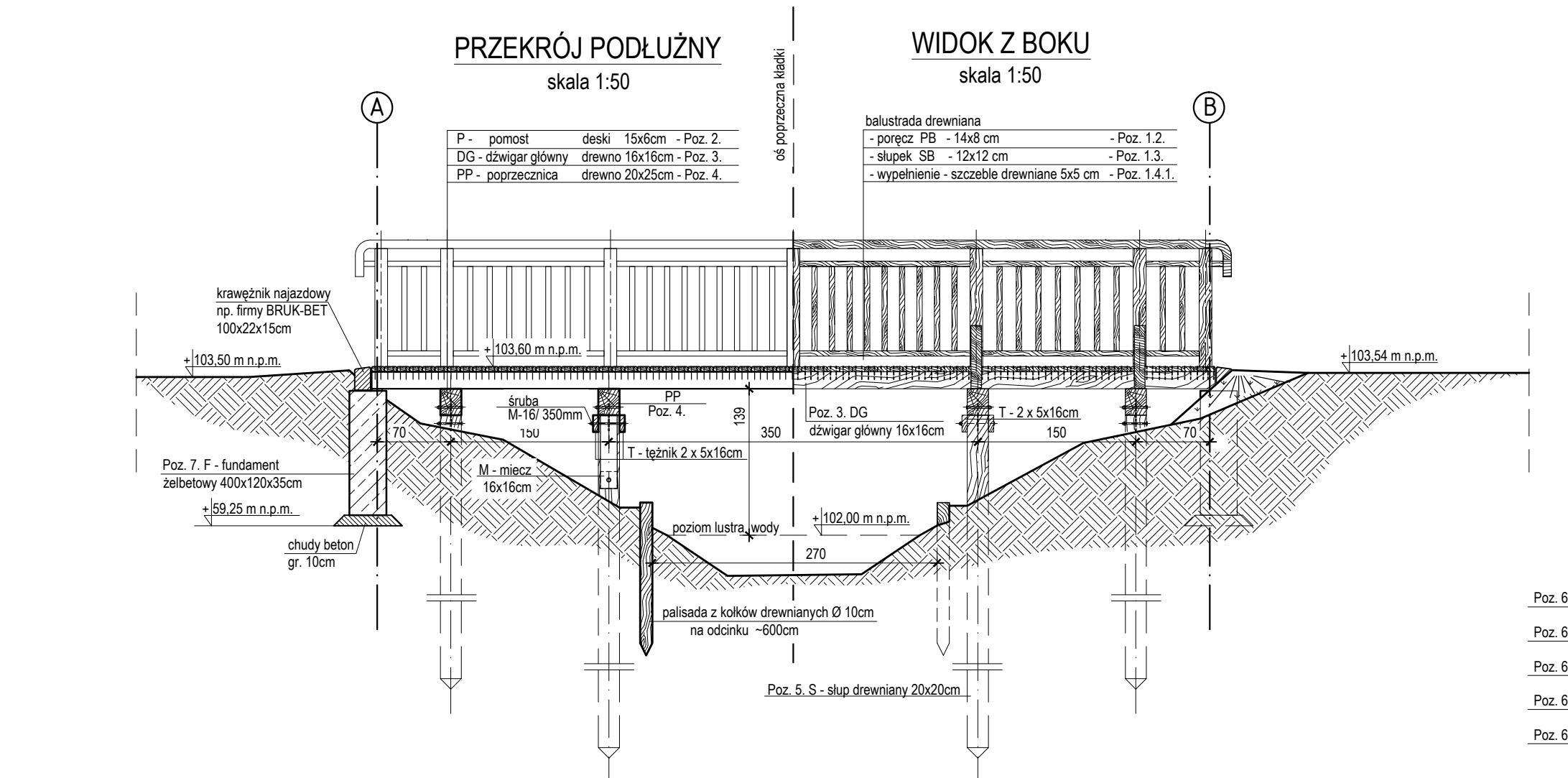
PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI PIESZO - ROWEROWEJ DROGA GMINNA NR 157004N, Wrzesina / Godki PLAN SYTUACYJNY SKALA 1:500



Projekt: Opracowanie dokumentacji projektowo- kosztorysowej budowy ciągów komunikacji rowerowo pieszej na terenie gminy Jonkowo			
Stadium: Projekt wykonawczy		Branża: Architektura	
Obiekt: Droga gminna nr 157004N - KŁADKA PIESZO-ROWEROWA			
Główny projektant:  Geobet Sp. z o.o. 10-148 Olsztyn, Al. Przyjaciół 40/7, tel. +48895213903		Inwestor:  Gmina Jonkowo ul. Klonowa 2, 11-042 Jonkowo	
Rysunek: PLAN SYTUACYJNY			
Projektował: inż. Zdzisław Burgat	Nr upr. 23/77/OL §5 ust.1, §6 ust.3 §7, §13 ust.1p2	Podpis:	Data: luty 2017
Projektował: inż. Tomasz Sikorski	WAM/0056/PWOK/08		Skala: 1:500
Opracował: mgr inż. Rafał Czyżewski	-	Podpis:	Rys: A-1

PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI PIESZO - ROWEROWEJ
DROGA GMINNA NR 157004N, Wrzesina / Godki

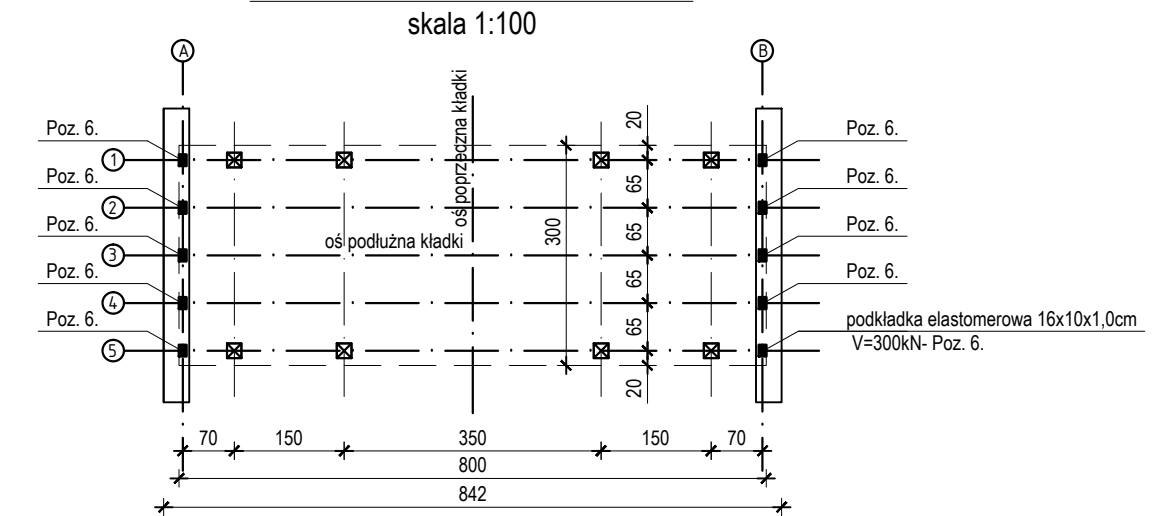
WIDOK OGÓLNY
SKALA 1:50, 1:100



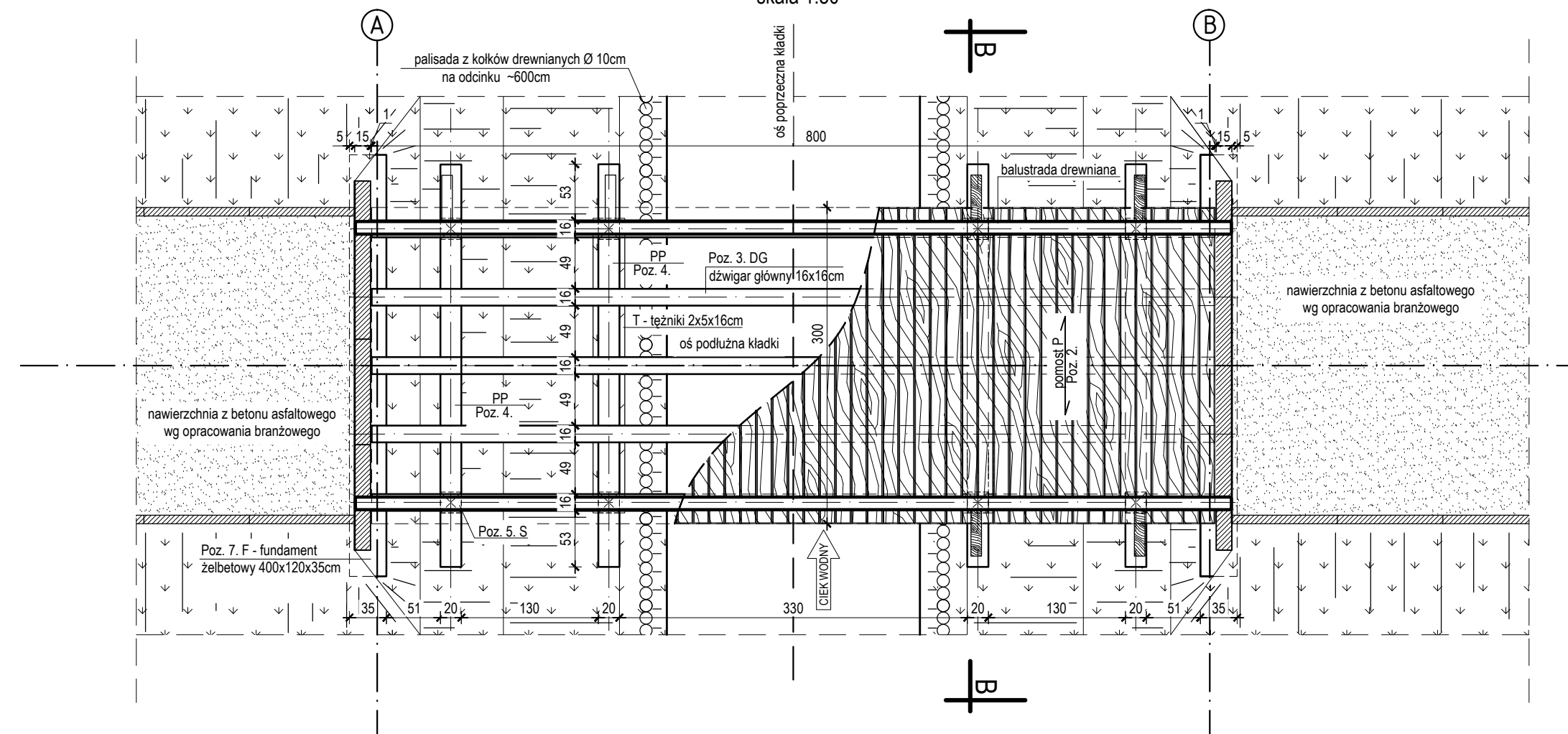
OPIS POZYCJI I OZNAZEŃ

symbol elementu	Poz.	nazwa elementu
P	2	pomost
DG	3	dźwigar główny
PP	4	poprzecznicza
S	5	słup drewniany
F	7	fundament

SCHEMAT ŁOŻYSKOWANIA



WIDOK Z GÓRY
skala 1:50



- BUDOWA GEOLOGICZNA DŃA CIEKU I SKARPY PRZYJĘTO W OPARCIU O DOKUMENTACJĘ GEOTECHNICZNA - ODWIERTY WYKONANE W SASIEDZTWIE LINII BRZEGOWEJ
- ZE WZGLĘDU NA WYSTĘPOWANIE W PODŁOŻU NIENOŚNYCH GRUNTÓW OGRANICZNYCH, KTÓRYCH MIĄSZKOŚĆ OKREŚLONO ORIENTACYJNIE, DŁUGOŚĆ SŁUPÓW (GŁĘBOKOŚĆ PALOWANIA) ZOSTANIE OKREŚLONA W TRAKCIE ICH WBIJANIA
- DŁUGOŚĆ SŁUPA S 20x20 L=500cm PODANO ORIENTACYJNIE
- ZAGŁĘBIENIE PALI (SŁUPÓW DREWNIANYCH) ZLECIC WYSPECJALIZOWANEJ ZAŁODZE KAFAROWEJ
- ZE WZGLĘDU NA SZEROKĄ GAMĘ ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH ORAZ TECHNOLOGII POGRAŻANIA PALI DREWNIANYCH, PRZED REALIZACJĄ BUDOWY NALEŻY BEZWZGLĘDNIE PONOWNIE WYKONAĆ BADAŃIA GEOTECHNICZNE ORAZ WYKONAĆ PODPORY KŁADKI WG ODRĘBNEGO, UAKTUALNIONEGO PROJEKTU WYKONAWCY PALI, UZGODNIONEGO Z PROJEKTEM NINIEJSZEGO OPRAWOWANIA.

ZESTAWIENIE DREWNA

LP	MATERIAŁ	PRZEKRÓJ BxH [cm]		DŁUGOŚĆ [cm]	ILOŚĆ [szt]	OBJĘTOŚĆ [m ³]
		B	H			
1	dźwigar główny DG	16	16	800	5	1,02
2	poprzecznicze PP	20	25	382	4	0,76
3	teźniki T	5	16	280	4	0,09
4	miecz M	16	16	100	4	0,10
6	słup S	20	20	500	8	1,60
7	pochwył balustrady	8	14	900	2	0,20
8	słupek balustrady	12	12	120	14	0,24
9	zastrzał balustrady ZB	10	10	88	8	0,07
10	wypełnienie balustrady	5	5	2880	2	0,14
11	deski pomostu P	15	6	16200	1	1,46
OBJĘTOŚĆ DREWNA OGÓLEM [m ³]						5,70

- PROJEKTOWANY OBIEKT ZOSTAŁ ZALICZONY DO PIERWSZEJ KATEGORII GEOTECHNICZNEJ - POSADOWIONY W PROSTYCH WARTUNKACH GRUNTOWYCH. W PRZYPADKU STWIERDZENIA W TRAKCIE BUDOWY INNYCH NIŻ PROSTE WARTUNKI GRUNTOWE (NP WYSTĘPOWANIE W POZIOME POSADOWIENIA GRUNTÓW SŁABONOŚNYCH LUB WYSTĘPOWANIE WODY GRUNTOWEJ POWYŻEJ PROJEKTOWANEGO POZIOMU POSADOWIENIA OBIEKTU) NIEZBĘDNE JEST PRZEPROWADZENIE USTALEŃIA GEOTECHNICZNYCH WARTUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTU I EWENTUALNE PRZEPROJEKTOWANIE FUNDAMENTÓW (rozp. MSWiA Z DNIA 24 WRZEŚNIA 1998r W SPRAWIE USTALEŃIA GEOTECHNICZNYCH WARTUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH) (Dz. U. nr 126 poz 839)
- NIEDOPUSZCZALNE JEST POSADOWIENIE OBIEKTU NA NIEKONTROLOWANYM GRUNCIE NASYPOWYM ORAZ NA GRUNTACH ORGANICZNYCH NIESKALISTYCH (TORFY, MULY itp.) - BEZ USTALEŃIA GEOTECHNICZNYCH WARTUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTU
- WSZELKIE PRACE WYKONYWAĆ ZGODNIE ZE SZTKĄ BUDOWLANĄ, ZASADAMI BHP ORAZ OBOWIĄZUJĄCYMI W POLSCE NORMAMI BUDOWLANYMI I WYKONAWCZYMI.
- WSZYSTKIE MATERIAŁY UŻYTE DO REALIZACJI OBIEKTU MUSZĄ POSIADAĆ ATESTY STWIERDZAJĄCE ICH PRZYDATNOŚĆ W BUDOWNICTWIE.
- NINIEJSZE OPRAWOWANIE JEST CHRONIONE USTAWĄ O PRAWIE AUTORSKIM I PRAWACH POKREWNYCH, JEGO KOPIOWANIE, 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:
Opracowanie dokumentacji projektowo- kosztorysowej budowy ciągów komunikacji rowerowej pieszej na terenie gminy Jonkowo

Stadium: Projekt wykonawczy Branża: Architektura

Objekt: Droga gminna nr 157004N - KŁADKA PIESZO-ROWEROWA

Główny projektant: Geobet Sp. z o.o.
10-148 Olsztyn, Al. Przyjaciół 40/7, tel. +48895213903

Inwestor: Gmina Jonkowo
ul. Klonowa 2, 11-042 Jonkowo

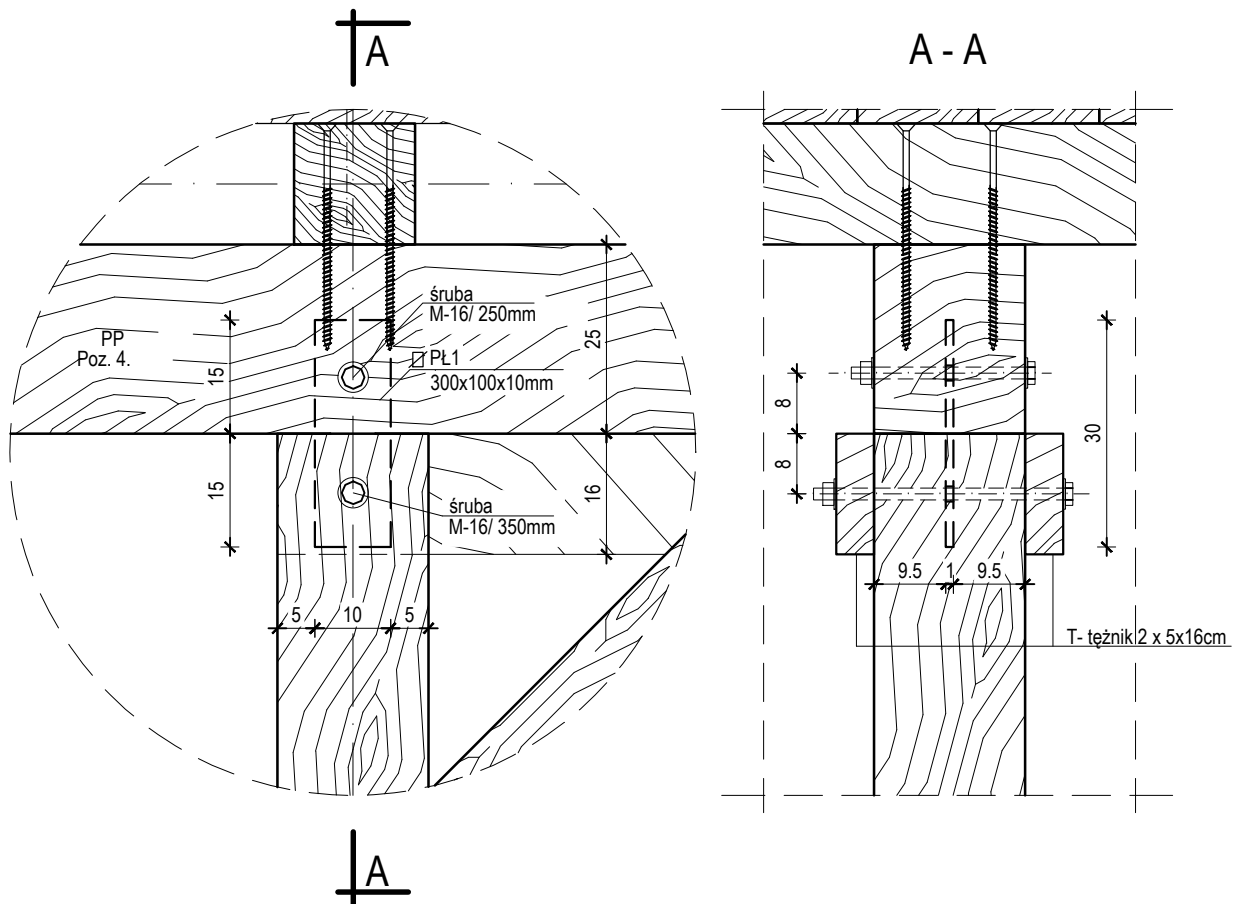
Rysunek: WIDOK OGÓLNY

Projektował: inż. Zdzisław Bargał Nr. upr. 23/77/01, 95 ust.1, 96 ust.3 97, 919 ust.1p2 Podpis: Data: luty 2017

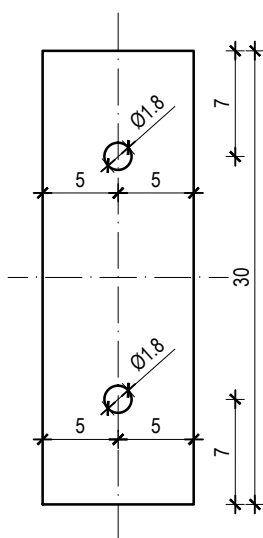
Projektował: inż. Tomasz Sikorski WAM/0056/PWDK/08 Skala: 1:50/100

Opracował: mgr inż. Rafał Czyżewski Podpis: Rys: A-2

PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI PIESZO - ROWEROWEJ
DROGA GMINNA NR 157004N, Wrzesina / Godki
SZCZEGÓŁ "A"
POŁĄCZENIE SŁUPA Z POPRZECZNICĄ - schemat
SKALA 1:10, 1:5



PŁASKOWNIK PŁ szt. 8
300x100x10mm
skala 1:5

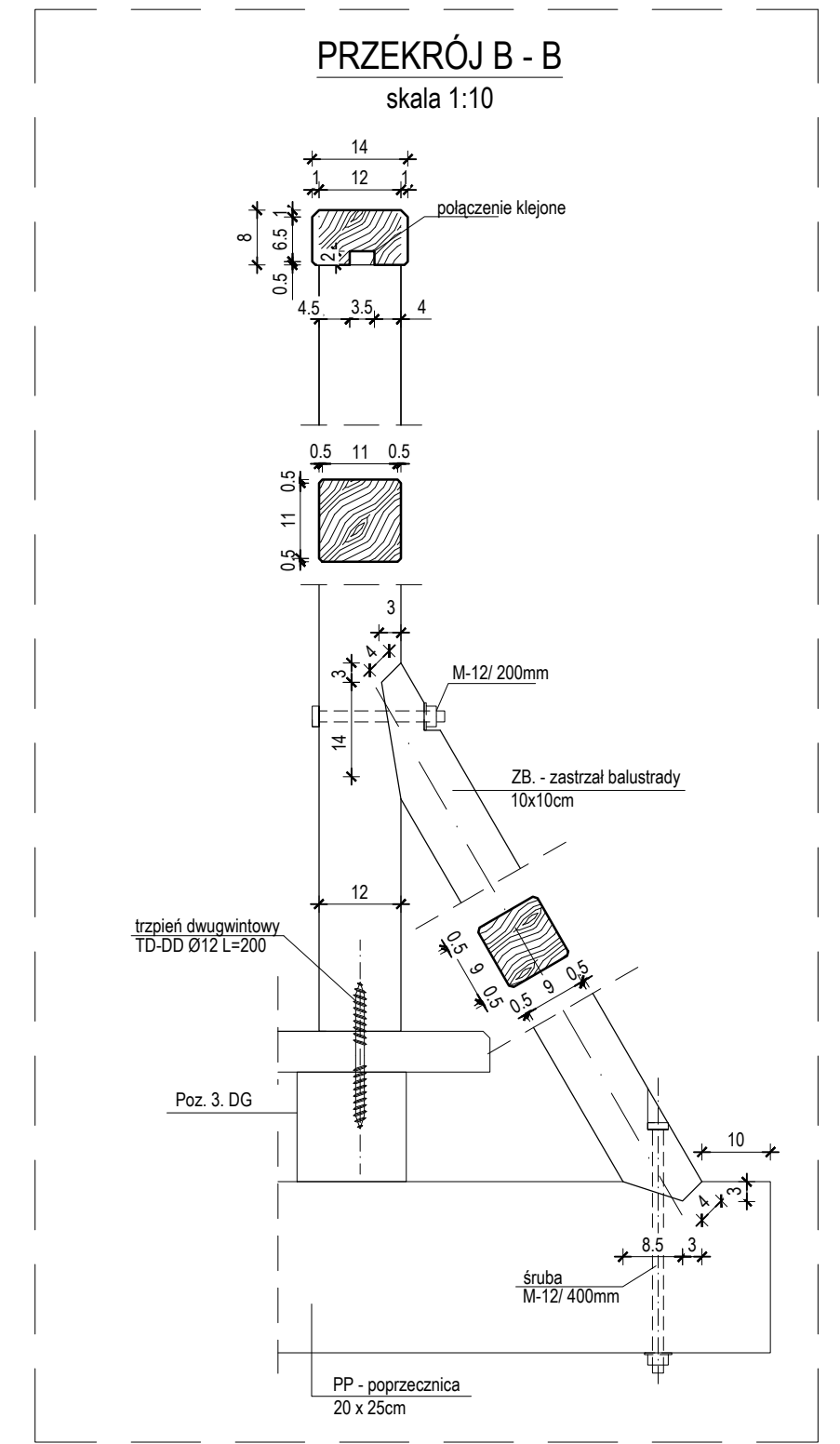
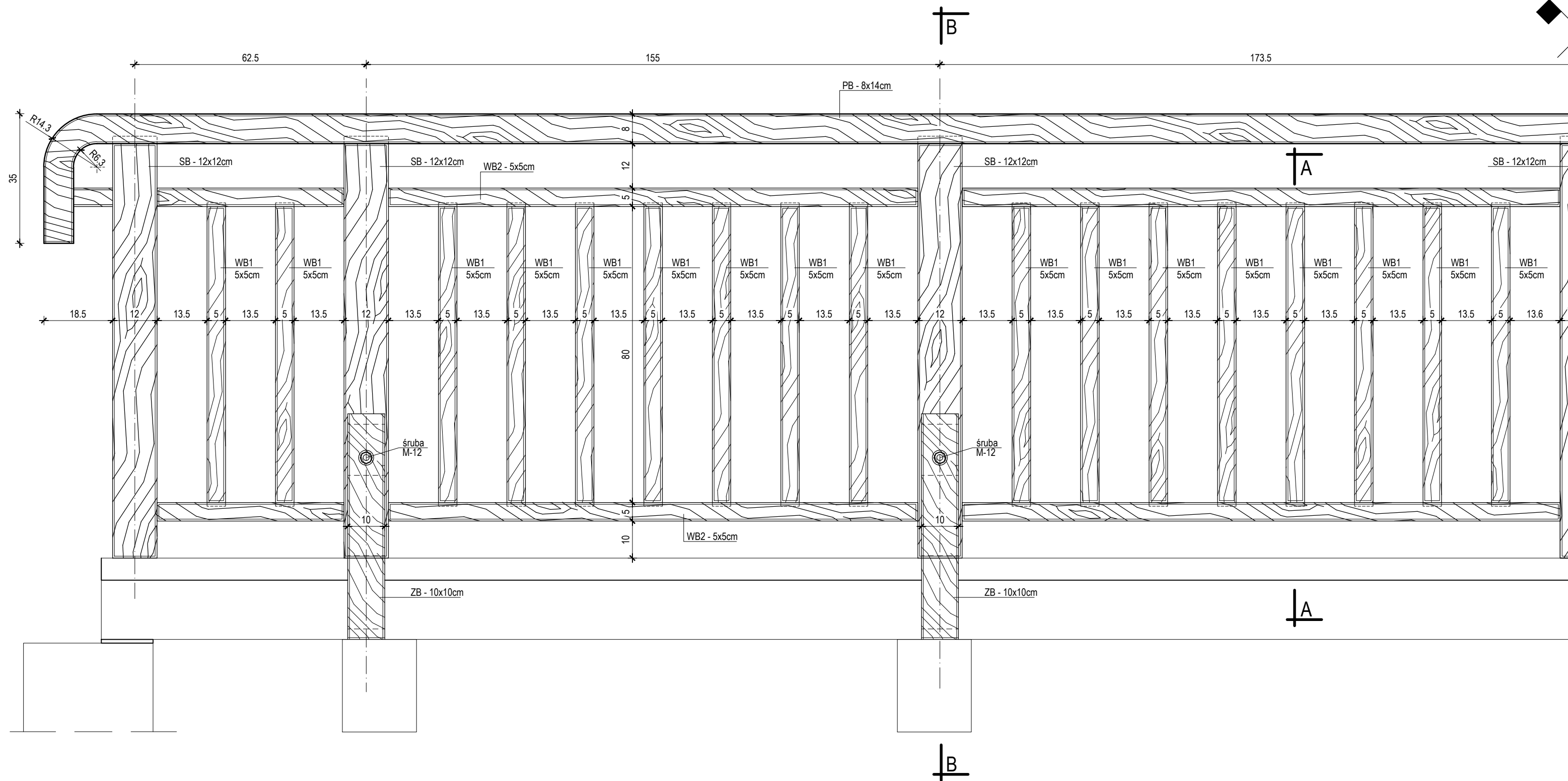


UWAGA:

1. WYMIARY PODANO W CENTYMERTACH
2. DREWNO MODRZEWIOWE KLASY min. C24
3. POŁĄCZENIA KLEJONE WYKONYWAĆ ZA POMOCĄ ODPOWIEDNIEGO KLEJU DO DREWNA ODPORNEGO NA WODĘ, KURZ I WARUNKI ATMOSFERYCZNE WG ZALECEN PRODUCENTA
4. STOSOWAĆ ŁĄCZNIKI ZE STALI NIERDZEWNEJ

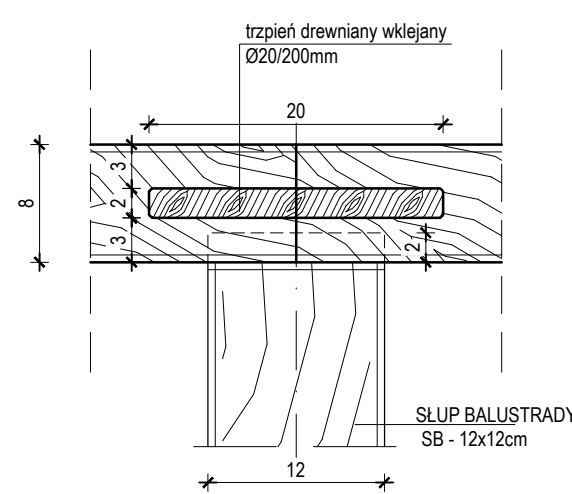
Projekt: Opracowanie dokumentacji projektowo- kosztorysowej budowy ciągów komunikacji rowerowo pieszej na terenie gminy Jonkowo			
Stadium: Projekt wykonawczy		Branża: Architektura	
Obiekt: Droga gminna nr 157004N - KŁADKA PIESZO-ROWEROWA			
Główny projektant:  Geobet Sp. z o.o. 10-148 Olsztyn, Al. Przyjaciół 40/7, tel. +48895213903		Inwestor:  Gmina Jonkowo ul. Klonowa 2, 11-042 Jonkowo	
Rysunek: SZCZEGÓŁ "A" POŁĄCZENIE SŁUPA Z POPRZECZNICĄ - schemat			
Projektował: inż. Zdzisław Burgat	Nr upr. 23/77/OL 85 ust.1, 86 ust.3 87, 813 ust.1p2	Podpis:	Data: luty 2017
Projektował: inż. Tomasz Sikorski	WAM/0056/PWOK/08		Skala: 1:5/10
Opracował: mgr inż. Rafał Czyżewski	-	Podpis:	Rys: A-4

PRZĘSŁO POWTARZALNE BALUSTRADY
skala 1:10



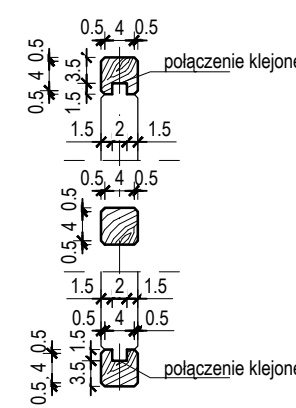
SZCZEGÓŁ ŁĄCZENIA POCHWYTU BALUSTRADY

skala 1:5



PRZEKRÓJ A - A

skala 1:10



- UWAGA:
1. WYMIARY PODANO W CENTYMETRACH
2. DREWNO MODRZEWIOWE KLASY min. C24
3. POŁĄCZENIA KLEJONE WYKONYWAĆ ZA POMOCĄ ODPOWIEDNIEGO KLEJU DO DREWNA ODPORNEGO NA WODĘ, KURZ I WARUNKI ATMOSFERYCZNE WG ZALECEŃ PRODUCENTA
4. STOSOWAĆ ŁĄCZNIKI ZE STALI NIERDZEWNEJ

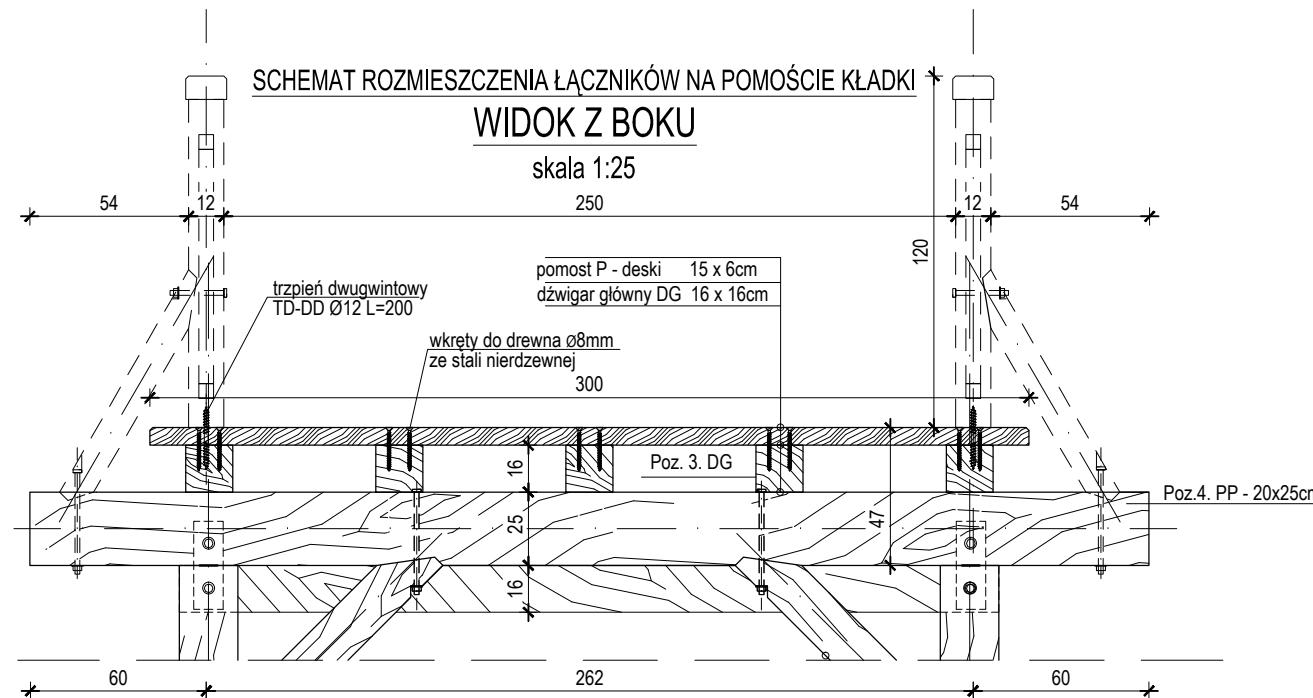
- WSZELKIE PRACE WYKONYWAĆ ZGODNIE ZE SZTUKĄ BUDOWLANĄ, ZASADAMI BHP ORAZ OBOWIĄZUJĄCYMI W POLSCE NORMAMI BUDOWLANYMI I WYKONAWCZYMI.

- WSZYSTKIE MATERIAŁY UŻYTE DO REALIZACJI OBIEKTU MUSZĄ POSIADAĆ ATESTY STWIERDZAJĄCE ICH PRZYDATNOŚĆ W BUDOWNICTWIE.

- NINIEJSZE OPRACOWANIE JEST CHRONIONE USTAWĄ O PRAWIE AUTORSKIM I PRAWACH POKREWNYCH, JEGO KOPIOWANIE, 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: Opracowanie dokumentacji projektowo- kosztorysowej budowy ciągów komunikacji rowerowo pieszej na terenie gminy Jonkowo			
Stadium: Projekt wykonawczy		Branża: Architektura	
Objekt: Droga gminna nr 157004N - KŁADKA PIESZO-ROWEROWA			
Główny projektant:  Geobet Sp. z o.o. 10-148 Olsztyn, Al. Przyjaciół 40/7, tel. +48895213903		Inwestor:  Gmina Jonkowo ul. Klonowa 2, 11-042 Jonkowo	
Rysunek: BALUSTRADA - detale			
Projektował: inż. Zdzisław Burgał	Nr upr. 23/77/01/95 ust.1, 96 ust.3/97/93 ust.1p2	Podpis:	Data: luty 2017
Projektował: inż. Tomasz Sikorski	WAM/0056/PWOK/08	Skala: 1:5/10	
Opracował: mgr inż. Rafał Czyżewski		Podpis:	Rys: A-5

PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI PIESZO - ROWEROWEJ
DROGA GMINNA NR 157004N, Wrzesina / Godki
POMOST DREWNIANY - schemat
SKALA 1:25



UWAGA:

1. WYMIARY PODANO W CENTYMERTACH
2. DREWNO MODRZEWIOWE KLASY min. C24
3. POŁĄCZENIA KLEJONE WYKONYWAĆ ZA POMOCĄ ODPOWIEDNIEGO KLEJU DO DREWNA ODPORNEGO NA WODĘ, KURZ I WARUNKI ATMOSFERYCZNE WG ZALECEN PRODUCENTA
4. STOSOWAĆ ŁĄCZNIKI ZE STALI NIERDZEWNEJ

Projekt: Opracowanie dokumentacji projektowo- kosztorysowej budowy ciągów komunikacji rowerowo pieszej na terenie gminy Jonkowo			
Stadium: Projekt wykonawczy		Branża: Architektura	
Obiekt: Droga gminna nr 157004N - KŁADKA PIESZO-ROWEROWA			
Główny projektant:  Geobet Sp. z o.o. 10-148 Olsztyn, Al. Przyjaciół 40/7, tel. +48895213903		Inwestor:  Gmina Jonkowo ul. Klonowa 2, 11-042 Jonkowo	
Rysunek: POMOST DREWNIANY - schemat			
Projektował: inż. Zdzisław Burgat	Nr upr. 23/77/OL 95 ust.1, 96 ust.3 97, 913 ust.1p2	Podpis:	Data: luty 2017
Projektował: inż. Tomasz Sikorski	WAM/0056/PWOK/08		Skala: 1:25
Opracował: mgr inż. Rafał Czyżewski	-	Podpis:	Rys: A-6

PROJEKT WYKONAWCZY
DREWNIANEJ KŁADKI PIESZO - ROWEROWEJ

CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektował :	inż. Zdzisław Burgat	23/77/OL § 5 ust.1, § 6 ust.3 § 7, § 13 ust.1p2	01-2017	
Sprawdził :	inż. Tomasz Sikorski	WAM/0056/PWOK/08	01-2017	
Opracował :	mgr inż. Rafał Czyżewski		01-2017	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Część opisowa

a. Dokumenty

- Oświadczenie w trybie art.20 ust.4, „Prawo Budowlane”, str. 30
- Uprawnienia Budowlane str. 31 – 37

b. Opis techniczny str. 38 – 41

c. Obliczenia statyczne str. 42 – 79

II. Część rysunkowa

str. 80 - 81

I Część opisowa.

a. Dokumenty

Załącznik do projektu

OŚWIADCZENIE

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

Temat :

PROJEKT WYKONAWCZY

PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI PIESZO - ROWEROWEJ

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

Skład zespołu projektowego

architektura

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. 2017 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^a 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 BURGAT
(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-Kl 50.000 piśm, 71g

3.1

Wywstał (ka) Zdzisław Marian B u r g a t jest upoważniony (e) do:

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.



Z up. Wojewody
Inż. Janusz Palmowski
Dyrektor Wydziału

(podpis i pieczęć)



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-1S8-QQH-JH9 *

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 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-01-25 roku przez:

Mariusz Dobrzeńcki, 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.





**GŁÓWNY 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.

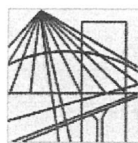
Strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić, na podstawie art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9.12.1996 r., sygn. akt OPS 4/96, z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.



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 Łasinska



**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.

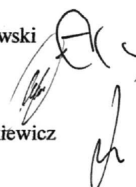
Pouczenie :

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 .

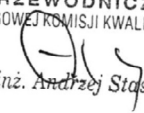
II. Na podstawie § 3 ust. 1, § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 powołanego na wstępie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817/, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do :

- 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 Stasiowski



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 Dobrzeński, 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

b. OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Zamawiającego
- Projekt architektoniczny obiektu
- 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, stanowi pięć dźwigarów głównych DG, zaprojektowanych jako pięcioprzęsłowe belki drewniane o przekroju 16x16cm w rozstawie osiowym równym 0,65m. Oparto je, za pośrednictwem poprzecznicy PP o przekroju 20x25cm wykonanych z tego samego materiału co dźwigary, na kwadratowych słupach drewnianych (palach) posadowionych w gruncie. Na dźwigarach, zaprojektowano drewniany pomost P z desek o przekroju 15x6cm. Układ nośny uzupełniają tężniki T o wymiarach 5x16cm oraz miecze M o przekroju 16x16cm. Skrajne przęsła dźwigarów głównych oparto na żelbetowych fundamentach.

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 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

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 zębrowane 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”, wykonanej w listopadzie 2016r. przez inż. Łukasza Kowalskiego

Budowa geologiczna

Na podstawie wyników wykonanych otworów w podłożu stwierdzono występowanie czwartorzędowych plejstoceniowych utworów pochodzenia wodnolodowcowego. Są to osady wykształcone w postaci piasków średnich, drobnych, grubych, gliniastych oraz glin. Powierzchnię terenu przykrywa warstwa gleby organicznej: humus.

Warunki wodne

W obrębie projektowanej kładki, w podłożu gruntowym stwierdzono występowanie wód gruntowych na głębokości 0,80m. Warunki wodne należą do złych.

Warunki gruntowe

W obrębie Strugi Trojańskiej oraz zastoiska wodnegomiędzy Strugą Trojańską, a Wrzesiną występują grunty nienośne – torfy na gytii.
Pod względem stopnia konsolidacji grunty spoiste zaliczono do grupy C.

Projektowany obiekt został zaliczony do pierwszej kategorii geotechnicznej - posadowiony w prostych warunkach gruntowych. w przypadku stwierdzenia w trakcie budowy innych niż proste warunki gruntowe, niezbędne jest przeprowadzenie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu i ewentualne przeprojektowanie fundamentów (rozp. MSWiA z dnia 24 września 1998r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych) (dz. u. nr 126 poz 839)

NIEDOPUSZCZALNE JEST POSADOWIENIE OBIEKTU NANIEMKONTROLOWANYM GRUNCIE NASYPOWYM ORAZ BEZPOŚREDNIO NA GRUNTACH ORGANICZNYCH NIESKALISTYCH (TORFY, MUŁY ITP.) BEZ USTALENIA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTU

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

c. OBLICZENIA STATYCZNE

1. OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE POCHWYTÓW I SŁUPKÓW PORĘCZY

Zgodnie z pkt. 6.7.5. PN-85/S-10030. Obiekty mostowe, pochwyty i słupki poręczy zymiarowano 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 pochwyty balustrady z drewna modrzewiowego klasy min. C24, o przekroju $14\times 8\text{cm}$. Rozpiętość podpór $L=1,74\text{m}$.

Przyjęto słupki balustrady z drewna modrzewiowego klasy min. C24, o przekroju $12\times 12\text{cm}$ w rozstawie $L=1,74\text{m}$. Wysokość całkowita słupka balustrady $H^{st}=1,20\text{m}$.

1.1.1. Obciążenia stałe:

- ciężar własny pochwyty balustrady:

– obciążenie charakterystyczne: $g_k^{poch} = 0,14 \times 0,08 \times 6,0\text{kN/m}^3 = 0,07\text{kN/m}$

– obciążenie obliczeniowe: $g_d^{poch} = g_k^{poch} \times 1,2 = 0,08\text{kN/m}$

- ciężar własny słupka balustrady:

– obciążenie charakterystyczne $g_k^{st} = 0,12 \times 0,12 \times 6,0\text{kN/m}^3 = 0,09\text{kN/m}$

– obciążenie obliczeniowe $g_d^{st} = g_k^{st} \times 1,2 = 0,10\text{kN/m}$

- 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):

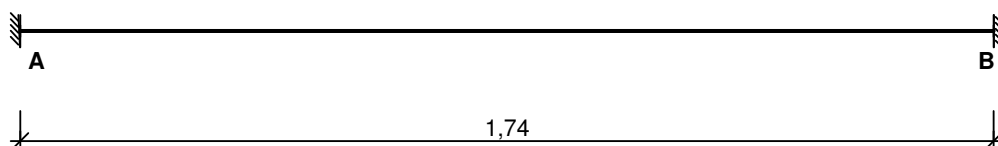
– obciążenie charakterystyczne: $p_k^V = 0,3 \text{ kN}$

– 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 1,74m:

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 $g_{o,z} = 0,04 \text{ kN/m}$, $g_{o,y} = 0,00 \text{ kN/m}$)

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.	1,74	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.	1,74	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.	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00
1.	1,74	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.	0,87	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.	1,74	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	1,0·P1+1,0·P4

	poziomie pochwyty+pionowe obciążenie normowe siłą skupioną	
K7:	poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+pionowe obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+0,90·pionowe obciążenie normowe siłą skupioną	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 0,90 \cdot P4$
K8:	poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+pionowe obciążenie normowe siłą skupioną+0,90·pionowe obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P4 + 0,90 \cdot P2$
K9:	poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+poziome obciążenie normowe siłą skupioną+0,90·pionowe obciążenie normowe siłą skupioną	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P3 + 0,90 \cdot P4$
K10:	poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+pionowe obciążenie normowe siłą skupioną+0,90·poziome obciążenie normowe siłą skupioną	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P4 + 0,90 \cdot P3$
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	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 0,90 \cdot P3 + 0,80 \cdot P4$
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	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 0,90 \cdot P4 + 0,80 \cdot P3$
K13:	poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+poziome obciążenie normowe siłą skupioną+0,90·pionowe obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+0,80·pionowe obciążenie normowe siłą skupioną	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P3 + 0,90 \cdot P2 + 0,80 \cdot P4$
K14:	poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+poziome obciążenie normowe siłą skupioną+0,90·pionowe obciążenie normowe siłą skupioną+0,80·pionowe obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P3 + 0,90 \cdot P4 + 0,80 \cdot P2$
K15:	poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+pionowe obciążenie normowe siłą skupioną+0,90·pionowe obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+0,80·poziome obciążenie normowe siłą skupioną	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P4 + 0,90 \cdot P2 + 0,80 \cdot P3$
K16:	poziome obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty+pionowe obciążenie normowe siłą skupioną+0,90·poziome obciążenie normowe siłą skupioną+0,80·pionowe obciążenie normowe, równomiernie rozłożone na poziomie pochwyty	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P4 + 0,90 \cdot P3 + 0,80 \cdot P2$

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

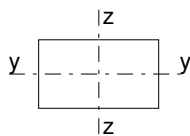
Belka zginana dwukierunkowo

Parametry analizy zwirzenia:

- 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 14 / 8 cm

$W_y = 149 \text{ cm}^3$, $W_z = 261 \text{ cm}^3$, $J_y = 597 \text{ cm}^4$, $J_z = 1829 \text{ cm}^4$, $m = 3,92 \text{ kg/m}$
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 $x = 1,74 \text{ m}$ (**K12**: 1,0·P1+1,0·P2+0,90·P4+0,80·P3)

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

$\sigma_{m,y,d} = 1,68 \text{ MPa}$, $\sigma_{m,z,d} = 1,51 \text{ MPa}$

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

$k_m = 0,7$

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,15 + 0,10 = 0,25 < 1$

$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,11 + 0,14 = 0,24 < 1$

Warunek stateczności:

Przekrój $x = 1,74 \text{ m}$ (**K7**: 1,0·P1+1,0·P2+0,90·P4)

$M_y = -0,25 \text{ kNm}$, $\sigma_{m,y,d} = 1,68 \text{ MPa}$, $f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$

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

$\sigma_{m,y,d} = 1,68 \text{ MPa} < k_{crit,y} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (15,2\%)$

Przekrój $x = 1,74 \text{ m}$ (**K3**: 1,0·P1+1,0·P3)

$M_z = -0,41 \text{ kNm}$, $\sigma_{m,z,d} = 1,58 \text{ MPa}$, $f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$

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

$\sigma_{m,z,d} = 1,58 \text{ MPa} < k_{crit,z} \cdot f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (14,3\%)$

Ścinanie

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

Maksymalna siła poprzeczna $V_{z,max} = 0,78 \text{ kN}$

$\tau_{d,z} = 0,10 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (9,0\%)$

Przekrój $x = 1,74 \text{ m}$ (**K3**: 1,0·P1+1,0·P3)

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

$\tau_{d,y} = 0,18 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (15,4\%)$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_{B,z} = 0,78 \text{ kN}$

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

$\sigma_{c,90,z,d} = 0,06 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,56 \text{ MPa} \quad (4,0\%)$

Stan graniczny użyteczności

Przekrój $x = 0,87 \text{ m}$ (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2)

Ugięcia składowe $u_{fin,z} = 0,34 \text{ mm}$, $u_{fin,y} = u_{Mz} + u_{Ty} = 0,24 \text{ mm}$

Ugięcie maksymalne $u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 0,42 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $u_{net,fin} = l_o / 300 = 5,80 \text{ mm}$

$u_{fin} = 0,42 \text{ mm} < u_{net,fin} = 5,80 \text{ mm} \quad (7,2\%)$

1.3. Wymiarowanie słupka balustrady

Jako schemat statyczny słupka przyjęto wspornik zamocowany w dźwigarze. Rozstaw słupków równy 1,74 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:

$$g_d^{st} = 0,10 \text{ kN/m}$$

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.

$$L = 1,74 \text{ m}$$

poz. 1.1.

$$P_d^{H,poch} = q_d^H \times L = 1,30 \text{ kN/m} \times 1,74 \text{ m} = 2,26 \text{ kN}$$

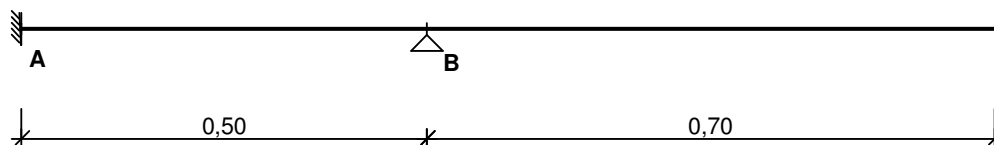
- obciążenie słupka normową skupioną siłą poziomą

– obciążenie obliczeniowe:

$$q_d^V = 0,39 \text{ kN}$$

poz. 1.1.1.

SCHEMAT BELKI



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.	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.	1,20	0,00	--	2,26	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.	0,50	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

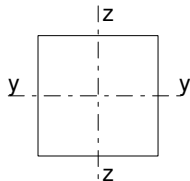
Belka zginana dwukierunkowo

Parametry analizy zwiczenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
 - stosunek $l_0/l = 1,00$
 - 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 **12 / 12 cm**

$W_y = 288 \text{ cm}^3$, $W_z = 288 \text{ cm}^3$, $J_y = 1728 \text{ cm}^4$, $J_z = 1728 \text{ cm}^4$, $m = 5,04 \text{ kg/m}$
drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

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

Belka

Zginanie

Przekrój $x = 0,50 \text{ m}$ (**P1**: obciążenie siłą poziomą od pochwyty balustrady)

Momenty maksymalne $M_{y,max} = -1,58 \text{ kNm}$, $M_{z,max} = 0,00 \text{ kNm}$

$\sigma_{m,y,d} = 5,49 \text{ MPa}$, $\sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}$

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

$k_m = 0,7$

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,37 + 0,00 = 0,37 < 1$

$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,26 + 0,00 = 0,26 < 1$

Warunek stateczności:

Przekrój $x = 0,50 \text{ m}$ (**P1**: obciążenie siłą poziomą od pochwyty balustrady)

$M_y = -1,58 \text{ kNm}$, $\sigma_{m,y,d} = 5,49 \text{ MPa}$, $f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$

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

$\sigma_{m,y,d} = 5,49 \text{ MPa} < k_{crit,y} \cdot f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$ (37,2%)

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

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

Ścinanie

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

Maksymalna siła poprzeczna $V_{z,max} = -4,75 \text{ kN}$

$\tau_{d,z} = 0,49 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,54 \text{ MPa}$ (32,1%)

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

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

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_{B,z} = 7,01 \text{ kN}$

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

$\sigma_{c,90,z,d} = 0,97 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 2,35 \text{ MPa}$ (41,4%)

Stan graniczny użyteczności

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

Ugięcia składowe $u_{fin,z} = u_{My} + u_{Tz} = 2,20 \text{ mm}$, $u_{fin,y} = u_{Mz} + u_{Ty} = 0,00 \text{ mm}$

Ugięcie maksymalne $u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 2,20 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $u_{net,fin} = 2,0 \cdot l_0 / 300 = 4,67 \text{ mm}$

$u_{fin} = 2,20 \text{ mm} < u_{net,fin} = 4,67 \text{ mm}$ (47,1%)

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 taborem 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: $q_k^t = b_d \times q_t = 0,15 \times 4,0 = 0,6\text{kN/m}$

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

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 $l_{\text{eff}} = 0,65 \text{ m}$

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

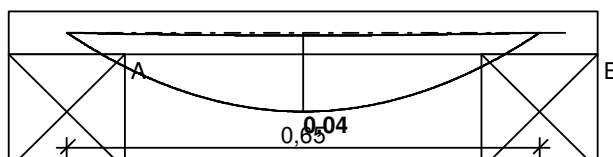
Obciążenie zmienne $q_k = 0,60 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,30$

- klasa trwania obciążenia zmiennego: długotrwałe

- poziom przyłożenia obciążenia: na górnej (ściskanej) powierzchni

WYNIKI:

— M [kNm]



Zginanie:

Warunek nośności:

$$M_{\text{max}} = 0,04 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,037 < 1$$

Warunek stateczności:

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

$$\sigma_{m,y,d} = 0,48 \text{ MPa} < k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa} \quad (3,7\%)$$

Ścinanie:

$$V_{\text{max}} = 0,26 \text{ kN}$$

$$\tau_d = 0,04 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,35 \text{ MPa} \quad (3,3\%)$$

Docisk na podporze:

$$R_{\text{max}} = R_A = 0,26 \text{ kN}, \quad k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,d} = 0,01 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,35 \text{ MPa} \quad (0,8\%)$$

Ugięcie:

$$u_{\text{fin}} = 0,09 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 250 = 2,60 \text{ mm} \quad (3,4\%)$$

3. DŹWIGAR GŁÓWNY KŁADKI DG

3.1. Zestawienie obciążeń działających na dźwigar

Przyjęto dźwigary drewniane o przekroju 16x16cm.

3.1.1. Obciążenia stałe

- pokład drewniany

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	pokład z drewna modrzewiowego grub. 6 cm [6,9kN/m ³ ·0,06m]	0,41	1,30	--	0,53
Σ:		0,41	1,30	--	0,53

Osiowy rozstaw dźwigarów: 0,65m

Obciążenie charakterystyczne przypadające na 1mb dźwigara:

$$g_k = 0,41 \times 0,65 = 0,27 \text{ kN/m}$$

Obciążenie obliczeniowe przypadające na 1mb dźwigara:

$$g_d = 0,27 \times 1,3 = 0,35 \text{ kN/m}$$

- obciążenie od słupka balustrady drewnianej

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	k_d	Obc. obl. kN
1.	ciężar własny słupka balustrady (0,12m x 0,12m x1,2m x 6,9kN/m ³) [0,12kN]	0,12	1,30	--	0,16
2.	reakcja z Poz. 1.2. (2x0,78kN) [1,56kN]	1,56	1,20	--	1,87
3.	ciężar wypełnienia balustrady (8x0,05x0,05x0,8+2x0,05x0,05x1,65)x6,9kN/m ³ [0,160kN]	0,16	1,30	--	0,21
Σ:		1,84	1,22	--	2,24

3.1.2. Obciążenia zmienne

- obciążenie tłumem:

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

Należy przyjmować następujące wartości obciążenia tłumem:

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

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

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	obciążenie tłumem pieszych [4,00kN/m ²]	4,00	1,30	--	5,20
	Σ :	4,00	1,30	--	5,20

Osiowy rozstaw dźwigarów: 0,65m

Obciążenie charakterystyczne przypadające na 1mb dźwigara:

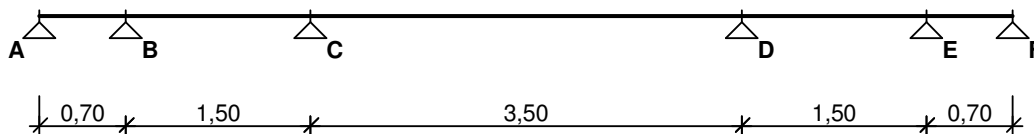
$$g_k = 4,0 \times 0,65 = 2,60 \text{ kN/m}$$

Obciążenie obliczeniowe przypadające na 1mb dźwigara:

$$g_d = 2,60 \times 1,3 = 3,38 \text{ kN/m}$$

3.2. Siły wewnętrzne w dźwigarze:

SCHEMAT BELKI



Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

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

Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki $g_0 = 0,10$ kN/m)

Przekrój	x [m]	q_l [kN/m]	q_0 [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	0,35	0,00	0,00
B.	0,70	0,35	0,35	0,00	0,00
C.	2,20	0,35	0,35	0,00	0,00
D.	5,70	0,35	0,35	0,00	0,00
E.	7,20	0,35	0,35	0,00	0,00
F.	7,90	0,35	--	0,00	0,00

Przypadek **P2: obc.zmienne przęsło A - B** ($\gamma_f = 1,30$, klasa trwania - długotrwałe)

Tablica obciążeń obliczeniowych

Przekrój	x [m]	q_l [kN/m]	q_p [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	3,38	0,00	0,00
B.	0,70	3,38	0,00	0,00	0,00
C.	2,20	0,00	0,00	0,00	0,00
D.	5,70	0,00	0,00	0,00	0,00
E.	7,20	0,00	0,00	0,00	0,00
F.	7,90	0,00	--	0,00	0,00

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

Tablica obciążeń obliczeniowych

Przekrój	x [m]	q_l [kN/m]	q_p [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	0,00	0,00	0,00
B.	0,70	0,00	3,38	0,00	0,00
C.	2,20	3,38	0,00	0,00	0,00
D.	5,70	0,00	0,00	0,00	0,00
E.	7,20	0,00	0,00	0,00	0,00
F.	7,90	0,00	--	0,00	0,00

Przypadek **P4: obc.zmienne przęsło C - D** ($\gamma_f = 1,30$, klasa trwania - długotrwałe)

Tablica obciążeń obliczeniowych

Przekrój	x [m]	q_l [kN/m]	q_p [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	0,00	0,00	0,00
B.	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00
C.	2,20	0,00	3,38	0,00	0,00
D.	5,70	3,38	0,00	0,00	0,00
E.	7,20	0,00	0,00	0,00	0,00
F.	7,90	0,00	--	0,00	0,00

Przypadek **P5: obc.zmienne przęsło D - E** ($\gamma_f = 1,30$, klasa trwania - długotrwałe)

Tablica obciążeń obliczeniowych

Przekrój	x [m]	q_l [kN/m]	q_p [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	0,00	0,00	0,00
B.	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00
C.	2,20	0,00	0,00	0,00	0,00
D.	5,70	0,00	3,38	0,00	0,00
E.	7,20	3,38	0,00	0,00	0,00
F.	7,90	0,00	--	0,00	0,00

Przypadek **P6: obc.zmienne przęsło E - F** ($\gamma_f = 1,30$, klasa trwania - długotrwałe)

Tablica obciążeń obliczeniowych

Przekrój	x [m]	q_l [kN/m]	q_p [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	0,00	0,00	0,00
B.	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00
C.	2,20	0,00	0,00	0,00	0,00
D.	5,70	0,00	0,00	0,00	0,00
E.	7,20	0,00	3,38	0,00	0,00
F.	7,90	3,38	--	0,00	0,00

Przypadek **P7: obc. stałe od słupków balustrady** ($\gamma_f = 1,22$, klasa trwania - stałe)

Tablica obciążeń obliczeniowych

Przekrój	x [m]	q_l [kN/m]	q_p [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	0,00	0,00	0,00
1.	0,03	0,00	0,00	2,24	0,00
B.	0,70	0,00	0,00	2,24	0,00
C.	2,20	0,00	0,00	2,24	0,00
2.	3,95	0,00	0,00	2,24	0,00
D.	5,70	0,00	0,00	2,24	0,00
E.	7,20	0,00	0,00	2,24	0,00
3.	7,87	0,00	0,00	2,24	0,00
F.	7,90	0,00	--	0,00	0,00

Tablica opisu kombinacji automatycznych:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady	1,0·P1+1,0·P7
K2: obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło A - B	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P2
K3: obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło A - B+obc.zmienne przęsło B - C	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P2+1,0·P3
K4: obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło A - B+obc.zmienne przęsło B - C+obc.zmienne przęsło C - D	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P2+1,0·P3+1,0·P4
K5: obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło A - B+obc.zmienne przęsło B - C+obc.zmienne przęsło C - D+obc.zmienne przęsło D - E	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P2+1,0·P3+1,0·P4+1,0·P5
K6: obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło A - B+obc.zmienne przęsło B - C+obc.zmienne przęsło C - D+obc.zmienne przęsło D - E+obc.zmienne przęsło E - F	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P2+1,0·P3+1,0·P4+1,0·P5+1,0·P6
K7: obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P2+1,0·P3+1,

	przęsło A - B+obc.zmienne przęsło B - C+obc.zmienne przęsło C - D+obc.zmienne przęsło E - F	0·P4+1,0·P6
K8:	obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło A - B+obc.zmienne przęsło B - C+obc.zmienne przęsło D - E	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P2+1,0·P3+1, 0·P5
K9:	obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło A - B+obc.zmienne przęsło B - C+obc.zmienne przęsło D - E+obc.zmienne przęsło E - F	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P2+1,0·P3+1, 0·P5+1,0·P6
K10:	obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło A - B+obc.zmienne przęsło B - C+obc.zmienne przęsło E - F	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P2+1,0·P3+1, 0·P6
K11:	obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło A - B+obc.zmienne przęsło C - D	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P2+1,0·P4
K12:	obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło A - B+obc.zmienne przęsło C - D+obc.zmienne przęsło D - E	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P2+1,0·P4+1, 0·P5
K13:	obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło A - B+obc.zmienne przęsło C - D+obc.zmienne przęsło D - E+obc.zmienne przęsło E - F	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P2+1,0·P4+1, 0·P5+1,0·P6
K14:	obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło A - B+obc.zmienne przęsło C - D+obc.zmienne przęsło E - F	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P2+1,0·P4+1, 0·P6
K15:	obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło A - B+obc.zmienne przęsło D - E	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P2+1,0·P5
K16:	obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło A - B+obc.zmienne przęsło D - E+obc.zmienne przęsło E - F	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P2+1,0·P5+1, 0·P6
K17:	obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło A - B+obc.zmienne przęsło E - F	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P2+1,0·P6
K18:	obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło B - C	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P3
K19:	obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło B - C+obc.zmienne przęsło C - D	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P3+1,0·P4
K20:	obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło B - C+obc.zmienne przęsło C - D+obc.zmienne przęsło D - E	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P3+1,0·P4+1, 0·P5
K21:	obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło B - C+obc.zmienne przęsło C - D+obc.zmienne przęsło D - E+obc.zmienne przęsło E - F	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P3+1,0·P4+1, 0·P5+1,0·P6
K22:	obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło B - C+obc.zmienne przęsło C - D+obc.zmienne przęsło E - F	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P3+1,0·P4+1, 0·P6
K23:	obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło B - C+obc.zmienne przęsło D - E	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P3+1,0·P5
K24:	obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło B - C+obc.zmienne przęsło D - E+obc.zmienne przęsło E - F	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P3+1,0·P5+1, 0·P6
K25:	obc.stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc.zmienne przęsło B - C+obc.zmienne przęsło E - F	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P3+1,0·P6

K26:	obc. stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc. zmienne przęsło C - D	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P4
K27:	obc. stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc. zmienne przęsło C - D+obc. zmienne przęsło D - E	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P4+1,0·P5
K28:	obc. stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc. zmienne przęsło C - D+obc. zmienne przęsło D - E+obc. zmienne przęsło E - F	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P4+1,0·P5+1,0·P6
K29:	obc. stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc. zmienne przęsło C - D+obc. zmienne przęsło E - F	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P4+1,0·P6
K30:	obc. stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc. zmienne przęsło D - E	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P5
K31:	obc. stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc. zmienne przęsło D - E+obc. zmienne przęsło E - F	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P5+1,0·P6
K32:	obc. stałe+obc. stałe od słupków balustrady+obc. zmienne przęsło E - F	1,0·P1+1,0·P7+1,0·P6

Tablica wyników obliczeń statycznych:

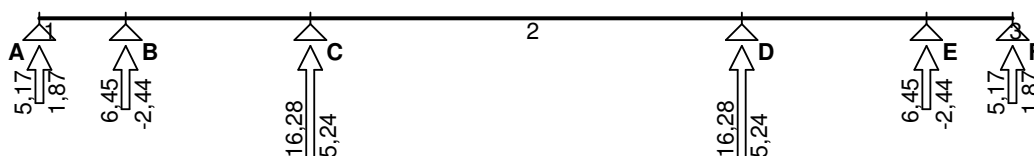
Przekrój	x [m]	M _{max} [kNm]	M _{min} [kNm]	V _{max} [kN]	V _{min} [kN]	f _{k,max} [mm]	f _{k,min} [mm]	uwagi
Przęsło A - B (l₀ = 0,70 m)								
A.	0,00	0,00	0,00	5,17	1,87	--	--	
1. (L)	0,03	0,15	0,06	5,05	1,86	0,01	0,00	
1. (P)		0,15	0,06	2,81	-0,38			
	0,38	0,90	-0,11	1,68	-0,74	0,10	-0,01	max f _k
	0,47	1,03	-0,16	1,63	-1,10	0,10	-0,01	min f _k
B.	0,70	1,25	-0,37	1,53	-1,97	--	--	max M
Przęsło B - C (l₀ = 1,50 m)								
B.	0,70	1,25	-0,37	2,24	-3,15	--	--	max M
	1,12	0,28	-0,16	0,63	-3,33	0,03	-0,42	max f _k
	1,64	0,06	-1,94	-0,94	-3,99	-0,03	-0,81	min f _k
C.	2,20	-1,08	-4,20	-1,19	-6,13	--	--	min M
Przęsło C - D (l₀ = 3,50 m)								
C.	2,20	-1,08	-4,20	7,91	1,81	--	--	
2. (L)	3,95	3,86	1,32	1,21	1,03	7,04	2,11	max f _k
2. (P)		3,86	1,32	-1,03	-1,21			
D.	5,70	-1,08	-4,20	-1,81	-7,91	--	--	min M
Przęsło D - E (l₀ = 1,50 m)								
D.	5,70	-1,08	-4,20	6,13	1,19	--	--	min M
	6,26	0,06	-1,94	3,99	0,94	-0,03	-0,81	min f _k
	6,78	0,28	-0,16	3,33	-0,63	0,03	-0,42	max f _k
E.	7,20	1,25	-0,37	3,15	-2,24	--	--	
Przęsło E - F (l₀ = 0,70 m)								
E.	7,20	1,25	-0,37	1,97	-1,53	--	--	min M
	7,43	1,03	-0,16	1,10	-1,63	0,10	-0,01	min f _k
	7,52	0,90	-0,11	0,74	-1,68	0,10	-0,01	max f _k
3. (L)	7,87	0,15	0,06	0,38	-2,81	0,01	0,00	

3. (P)		0,15	0,06	-1,86	-5,05			
F.	7,90	0,00	0,00	-1,87	-5,17	--	--	
Reakcje podporowe: $R_A = 5,17/1,87$ kN, $R_B = 6,45/-2,44$ kN, $R_C = 16,28/5,24$ kN, $R_D = 16,28/5,24$ kN, $R_E = 6,45/-2,44$ kN, $R_F = 5,17/1,87$ kN								

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Reakcje podporowe [kN]:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

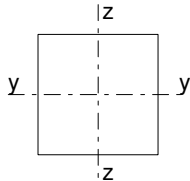
Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwichrzenia:

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

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 $x = 5,70$ m (**K12**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P7 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P4 + 1,0 \cdot P5$)

Moment maksymalny $M_{max} = -4,20$ kNm

$$\sigma_{m,y,d} = 6,16 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,48 < 1$$

Warunek stateczności:

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

$$\sigma_{m,y,d} = 6,16 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa} \quad (47,6\%)$$

Ścinanie

Przekrój $x = 5,70 \text{ m}$ (**K12**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P7 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P4 + 1,0 \cdot P5$)

Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = -7,91 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,46 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,35 \text{ MPa} \quad (34,4\%)$$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_C = 16,28 \text{ kN}$ (**K22**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P7 + 1,0 \cdot P3 + 1,0 \cdot P4 + 1,0 \cdot P6$)

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

$$\sigma_{c,90,y,d} = 0,64 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,35 \text{ MPa} \quad (47,2\%)$$

Stan graniczny użyteczności

Przekrój $x = 3,95 \text{ m}$ (**K14**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P7 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P4 + 1,0 \cdot P6$)

Ugięcie maksymalne $u_{fin} = 7,04 \text{ mm}$

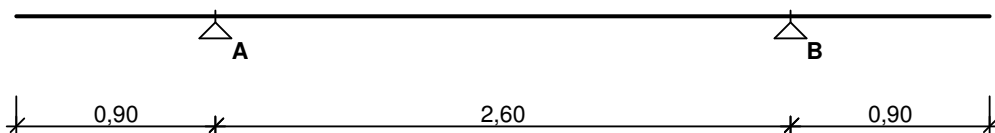
Ugięcie graniczne $u_{net,fin} = l_o / 300 = 11,67 \text{ mm}$

$$u_{fin} = 7,04 \text{ mm} < u_{net,fin} = 11,67 \text{ mm} \quad (60,4\%)$$

4. POPRZECZNICA USTROJU PP

Przyjęto poprzecznicę z belek drewnianych o przekroju 20x25cm.

SCHEMAT BELKI



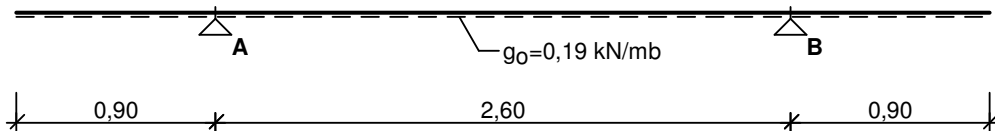
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

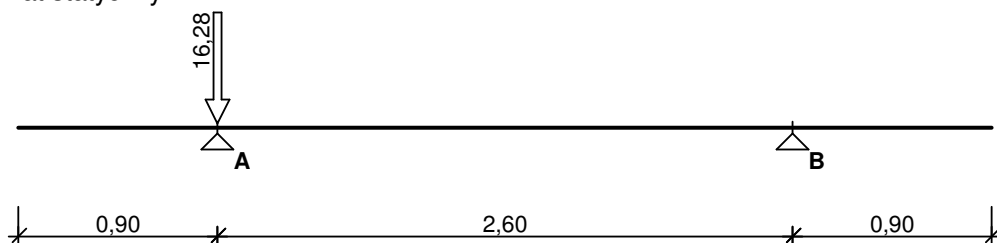
Przypadek **P1**: **obc.zmienne prawy wspornik** ($\gamma_f = 1,40$, klasa trwania - długotrwałe)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



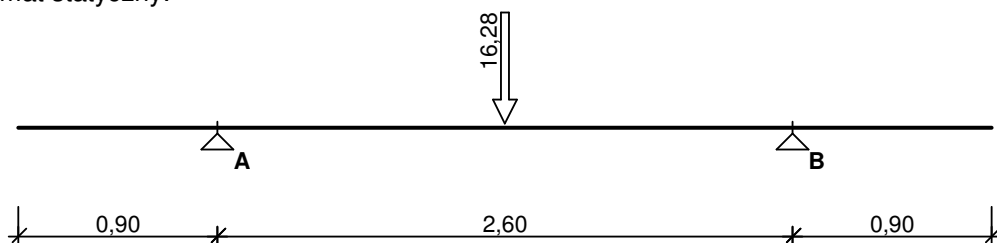
Przypadek **P2: Przypadek 2** ($\gamma_f = 1,20$, klasa trwania - stałe)

Schemat statyczny:



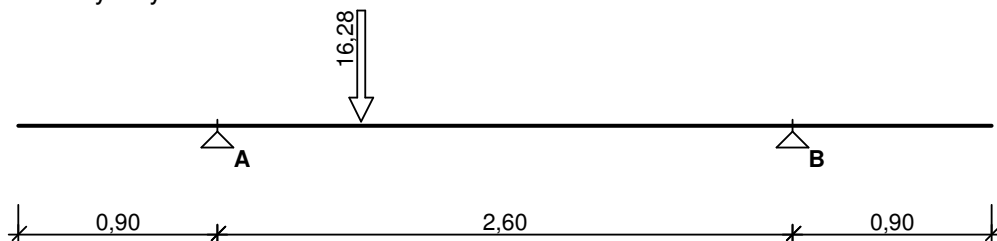
Przypadek **P3: Przypadek 3** ($\gamma_f = 1,20$, klasa trwania - stałe)

Schemat statyczny:



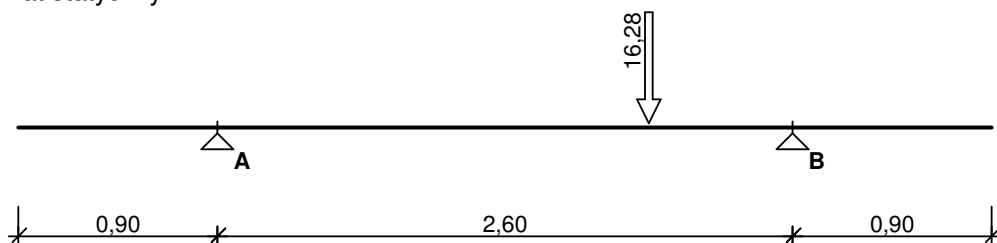
Przypadek **P4: Przypadek 4** ($\gamma_f = 1,20$, klasa trwania - stałe)

Schemat statyczny:



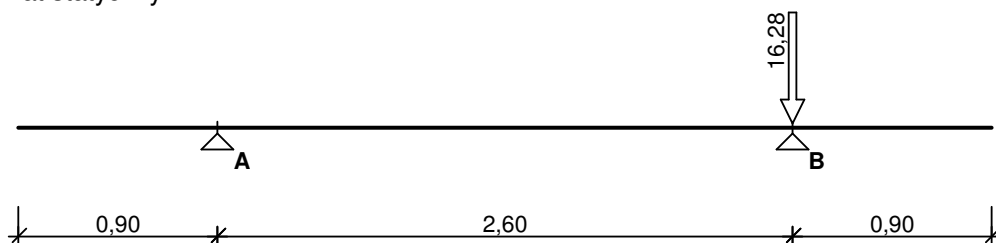
Przypadek **P5: Przypadek 5** ($\gamma_f = 1,20$, klasa trwania - stałe)

Schemat statyczny:



Przypadek **P6: Przypadek 6** ($\gamma_f = 1,20$, klasa trwania - stałe)

Schemat statyczny:



Tablica opisu kombinacji automatycznych:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: obc.zmienne prawy wspornik	1,0·P1
K2: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P2
K3: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3
K4: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3+0,80·P4
K5: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3+0,80·P4+0,70·P5
K6: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 5+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3+0,80·P4+0,70·P5+0,70·P6
K7: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3+0,80·P4+0,70·P6
K8: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3+0,80·P5
K9: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3+0,80·P5+0,70·P4
K10: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 4+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3+0,80·P5+0,70·P4+0,70·P6
K11: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3+0,80·P5+0,70·P6
K12: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3+0,80·P6
K13: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3+0,80·P6+0,70·P4
K14: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 4+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3+0,80·P6+0,70·P4+0,70·P5
K15: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3+0,80·P6+0,70·P5
K16: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P4

K17:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P4+0,80·P3
K18:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P4+0,80·P3+0,70·P5
K19:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 5+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P4+0,80·P3+0,70·P5+0,70·P6
K20:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P4+0,80·P3+0,70·P6
K21:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P4+0,80·P5
K22:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P4+0,80·P5+0,70·P3
K23:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 3+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P4+0,80·P5+0,70·P3+0,70·P6
K24:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P4+0,80·P5+0,70·P6
K25:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P4+0,80·P6
K26:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P4+0,80·P6+0,70·P3
K27:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 3+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P4+0,80·P6+0,70·P3+0,70·P5
K28:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P4+0,80·P6+0,70·P5
K29:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P5
K30:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P5+0,80·P3
K31:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P5+0,80·P3+0,70·P4
K32:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 4+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P5+0,80·P3+0,70·P4+0,70·P6
K33:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P5+0,80·P3+0,70·P6
K34:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P5+0,80·P4
K35:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P5+0,80·P4+0,70·P3
K36:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 3+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P5+0,80·P4+0,70·P3+0,70·P6
K37:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P5+0,80·P4+0,70·P6
K38:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P5+0,80·P6

K39:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P5+0,80·P6+ 0,70·P3
K40:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 3+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P5+0,80·P6+ 0,70·P3+0,70·P4
K41:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P5+0,80·P6+ 0,70·P4
K42:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P6
K43:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P6+0,80·P3
K44:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P6+0,80·P3+ 0,70·P4
K45:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 4+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P6+0,80·P3+ 0,70·P4+0,70·P5
K46:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P6+0,80·P3+ 0,70·P5
K47:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P6+0,80·P4
K48:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P6+0,80·P4+ 0,70·P3
K49:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 3+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P6+0,80·P4+ 0,70·P3+0,70·P5
K50:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P6+0,80·P4+ 0,70·P5
K51:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P6+0,80·P5
K52:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P6+0,80·P5+ 0,70·P3
K53:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 3+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P6+0,80·P5+ 0,70·P3+0,70·P4
K54:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 2+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P6+0,80·P5+ 0,70·P4
K55:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P3
K56:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P2
K57:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P2+0,80·P4
K58:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P2+0,80·P4+ 0,70·P5
K59:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 5+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P2+0,80·P4+ 0,70·P5+0,70·P6
K60:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P2+0,80·P4+ 0,70·P6

K61:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P2+0,80·P5
K62:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P2+0,80·P5+0,70·P4
K63:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 4+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P2+0,80·P5+0,70·P4+0,70·P6
K64:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P2+0,80·P5+0,70·P6
K65:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P2+0,80·P6
K66:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P2+0,80·P6+0,70·P4
K67:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 4+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P2+0,80·P6+0,70·P4+0,70·P5
K68:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P2+0,80·P6+0,70·P5
K69:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P4
K70:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P4+0,80·P2
K71:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P4+0,80·P2+0,70·P5
K72:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 5+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P4+0,80·P2+0,70·P5+0,70·P6
K73:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P4+0,80·P2+0,70·P6
K74:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P4+0,80·P5
K75:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P4+0,80·P5+0,70·P2
K76:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P4+0,80·P5+0,70·P2+0,70·P6
K77:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P4+0,80·P5+0,70·P6
K78:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P4+0,80·P6
K79:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P4+0,80·P6+0,70·P2
K80:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P4+0,80·P6+0,70·P2+0,70·P5
K81:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P4+0,80·P6+0,70·P5
K82:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P5

K83:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P2
K84:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P2+0,70·P4
K85:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 4+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P2+0,70·P4+0,70·P6
K86:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P2+0,70·P6
K87:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P4
K88:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P4+0,70·P2
K89:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P4+0,70·P2+0,70·P6
K90:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P4+0,70·P6
K91:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P6
K92:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P6+0,70·P2
K93:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P6+0,70·P2+0,70·P4
K94:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P5+0,80·P6+0,70·P4
K95:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P6
K96:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P6+0,80·P2
K97:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P6+0,80·P2+0,70·P4
K98:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 4+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P6+0,80·P2+0,70·P4+0,70·P5
K99:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P6+0,80·P2+0,70·P5
K100:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P6+0,80·P4
K101:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P6+0,80·P4+0,70·P2
K102:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P6+0,80·P4+0,70·P2+0,70·P5
K103:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P6+0,80·P4+0,70·P5
K104:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P6+0,80·P5

K105:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P6+0,80·P5+0,70·P2
K106:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P6+0,80·P5+0,70·P2+0,70·P4
K107:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 3+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P6+0,80·P5+0,70·P4
K108:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P4
K109:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P2
K110:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P2+0,80·P3
K111:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P2+0,80·P3+0,70·P5
K112:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 5+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P2+0,80·P3+0,70·P5+0,70·P6
K113:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P2+0,80·P3+0,70·P6
K114:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P2+0,80·P5
K115:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P2+0,80·P5+0,70·P3
K116:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 3+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P2+0,80·P5+0,70·P3+0,70·P6
K117:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P2+0,80·P5+0,70·P6
K118:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P2+0,80·P6
K119:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P2+0,80·P6+0,70·P3
K120:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 3+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P2+0,80·P6+0,70·P3+0,70·P5
K121:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P2+0,80·P6+0,70·P5
K122:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P3
K123:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P3+0,80·P2
K124:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P3+0,80·P2+0,70·P5
K125:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 5+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P3+0,80·P2+0,70·P5+0,70·P6
K126:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P3+0,80·P2+0,70·P6
K127:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P3+0,80·P5

	4+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 5	
K128:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P3+0,80·P5+0,70·P2
K129:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P3+0,80·P5+0,70·P2+0,70·P6
K130:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P3+0,80·P5+0,70·P6
K131:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P3+0,80·P6
K132:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P3+0,80·P6+0,70·P2
K133:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P3+0,80·P6+0,70·P2+0,70·P5
K134:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P3+0,80·P6+0,70·P5
K135:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P5
K136:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P5+0,80·P2
K137:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P5+0,80·P2+0,70·P3
K138:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 3+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P5+0,80·P2+0,70·P3+0,70·P6
K139:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P5+0,80·P2+0,70·P6
K140:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P5+0,80·P3
K141:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P5+0,80·P3+0,70·P2
K142:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P5+0,80·P3+0,70·P2+0,70·P6
K143:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P5+0,80·P3+0,70·P6
K144:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P5+0,80·P6
K145:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P5+0,80·P6+0,70·P2
K146:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P5+0,80·P6+0,70·P2+0,70·P3
K147:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P5+0,80·P6+0,70·P3
K148:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P6

K149:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P6+0,80·P2
K150:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P6+0,80·P2+0,70·P3
K151:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 3+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P6+0,80·P2+0,70·P3+0,70·P5
K152:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P6+0,80·P2+0,70·P5
K153:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P6+0,80·P3
K154:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P6+0,80·P3+0,70·P2
K155:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P6+0,80·P3+0,70·P2+0,70·P5
K156:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P6+0,80·P3+0,70·P5
K157:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P6+0,80·P5
K158:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P6+0,80·P5+0,70·P2
K159:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P6+0,80·P5+0,70·P2+0,70·P3
K160:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 4+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P4+0,90·P6+0,80·P5+0,70·P3
K161:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P5
K162:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P2
K163:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P2+0,80·P3
K164:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P2+0,80·P3+0,70·P4
K165:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 4+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P2+0,80·P3+0,70·P4+0,70·P6
K166:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P2+0,80·P3+0,70·P6
K167:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P2+0,80·P4
K168:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P2+0,80·P4+0,70·P3
K169:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 3+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P2+0,80·P4+0,70·P3+0,70·P6
K170:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P2+0,80·P4+0,70·P6
K171:	obc.zmienne prawa wspornik+Przypadek	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P2+0,80·P6

	5+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 6	
K172:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P2+0,80·P6+ 0,70·P3
K173:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 3+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P2+0,80·P6+ 0,70·P3+0,70·P4
K174:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P2+0,80·P6+ 0,70·P4
K175:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P3
K176:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P3+0,80·P2
K177:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P3+0,80·P2+ 0,70·P4
K178:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 4+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P3+0,80·P2+ 0,70·P4+0,70·P6
K179:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P3+0,80·P2+ 0,70·P6
K180:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P3+0,80·P4
K181:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P3+0,80·P4+ 0,70·P2
K182:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P3+0,80·P4+ 0,70·P2+0,70·P6
K183:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P3+0,80·P4+ 0,70·P6
K184:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P3+0,80·P6
K185:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P3+0,80·P6+ 0,70·P2
K186:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P3+0,80·P6+ 0,70·P2+0,70·P4
K187:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P3+0,80·P6+ 0,70·P4
K188:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P4
K189:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P4+0,80·P2
K190:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P4+0,80·P2+ 0,70·P3
K191:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 3+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P4+0,80·P2+ 0,70·P3+0,70·P6
K192:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P4+0,80·P2+ 0,70·P6
K193:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P4+0,80·P3

	5+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 3	
K194:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P4+0,80·P3+0,70·P2
K195:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P4+0,80·P3+0,70·P2+0,70·P6
K196:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P4+0,80·P3+0,70·P6
K197:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P4+0,80·P6
K198:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P4+0,80·P6+0,70·P2
K199:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P4+0,80·P6+0,70·P2+0,70·P3
K200:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 6+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P4+0,80·P6+0,70·P3
K201:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P6
K202:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P6+0,80·P2
K203:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P6+0,80·P2+0,70·P3
K204:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 3+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P6+0,80·P2+0,70·P3+0,70·P4
K205:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P6+0,80·P2+0,70·P4
K206:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P6+0,80·P3
K207:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P6+0,80·P3+0,70·P2
K208:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P6+0,80·P3+0,70·P2+0,70·P4
K209:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P6+0,80·P3+0,70·P4
K210:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P6+0,80·P4
K211:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P6+0,80·P4+0,70·P2
K212:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P6+0,80·P4+0,70·P2+0,70·P3
K213:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 5+0,90·Przypadek 6+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P5+0,90·P6+0,80·P4+0,70·P3
K214:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6	1,0·P1+1,0·P6
K215:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P2

	6+0,90·Przypadek 2	
K216:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P2+0,80·P3
K217:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P2+0,80·P3+ 0,70·P4
K218:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 4+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P2+0,80·P3+ 0,70·P4+0,70·P5
K219:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P2+0,80·P3+ 0,70·P5
K220:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P2+0,80·P4
K221:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P2+0,80·P4+ 0,70·P3
K222:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 3+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P2+0,80·P4+ 0,70·P3+0,70·P5
K223:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P2+0,80·P4+ 0,70·P5
K224:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P2+0,80·P5
K225:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P2+0,80·P5+ 0,70·P3
K226:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 3+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P2+0,80·P5+ 0,70·P3+0,70·P4
K227:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 2+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P2+0,80·P5+ 0,70·P4
K228:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P3
K229:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P3+0,80·P2
K230:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P3+0,80·P2+ 0,70·P4
K231:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 4+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P3+0,80·P2+ 0,70·P4+0,70·P5
K232:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P3+0,80·P2+ 0,70·P5
K233:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P3+0,80·P4
K234:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P3+0,80·P4+ 0,70·P2
K235:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P3+0,80·P4+ 0,70·P2+0,70·P5
K236:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P3+0,80·P4+ 0,70·P5
K237:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P3+0,80·P5

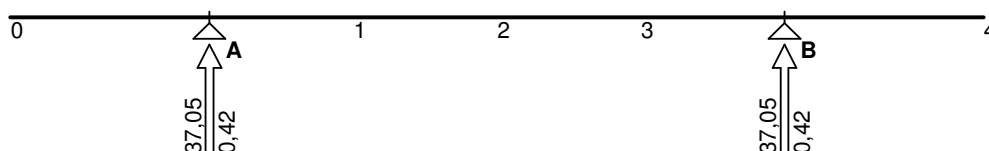
	6+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 5	
K238:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P3+0,80·P5+ 0,70·P2
K239:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P3+0,80·P5+ 0,70·P2+0,70·P4
K240:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 3+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P3+0,80·P5+ 0,70·P4
K241:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P4
K242:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P4+0,80·P2
K243:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P4+0,80·P2+ 0,70·P3
K244:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 3+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P4+0,80·P2+ 0,70·P3+0,70·P5
K245:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P4+0,80·P2+ 0,70·P5
K246:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P4+0,80·P3
K247:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P4+0,80·P3+ 0,70·P2
K248:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P4+0,80·P3+ 0,70·P2+0,70·P5
K249:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P4+0,80·P3+ 0,70·P5
K250:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P4+0,80·P5
K251:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P4+0,80·P5+ 0,70·P2
K252:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P4+0,80·P5+ 0,70·P2+0,70·P3
K253:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 4+0,80·Przypadek 5+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P4+0,80·P5+ 0,70·P3
K254:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 5	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P5
K255:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P5+0,80·P2
K256:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P5+0,80·P2+ 0,70·P3
K257:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 3+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P5+0,80·P2+ 0,70·P3+0,70·P4
K258:	obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 2+0,70·Przypadek 4	1,0·P1+1,0·P6+0,90·P5+0,80·P2+ 0,70·P4

K259: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 3	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P6 + 0,90 \cdot P5 + 0,80 \cdot P3$
K260: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 2	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P6 + 0,90 \cdot P5 + 0,80 \cdot P3 + 0,70 \cdot P2$
K261: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 4	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P6 + 0,90 \cdot P5 + 0,80 \cdot P3 + 0,70 \cdot P2 + 0,70 \cdot P4$
K262: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 3+0,70·Przypadek 4	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P6 + 0,90 \cdot P5 + 0,80 \cdot P3 + 0,70 \cdot P4$
K263: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 4	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P6 + 0,90 \cdot P5 + 0,80 \cdot P4$
K264: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 2	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P6 + 0,90 \cdot P5 + 0,80 \cdot P4 + 0,70 \cdot P2$
K265: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 2+0,70·Przypadek 3	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P6 + 0,90 \cdot P5 + 0,80 \cdot P4 + 0,70 \cdot P2 + 0,70 \cdot P3$
K266: obc.zmienne prawy wspornik+Przypadek 6+0,90·Przypadek 5+0,80·Przypadek 4+0,70·Przypadek 3	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P6 + 0,90 \cdot P5 + 0,80 \cdot P4 + 0,70 \cdot P3$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Reakcje podporowe [kN]:



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
Lewy wspornik (l_o = 0,90 m)								
0.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-3,25	min f _k
A.	0,90	-0,08	-0,08	-0,17	-0,17	--	--	min M
Przęsło A - B (l_o = 2,60 m)								
A.	0,90	-0,08	-0,08	23,04	0,25	--	--	
1. (L)	1,55	14,86	0,04	22,92	0,13	2,16	0,01	
1. (P)		14,86	0,04	11,93	-3,94			
2. (L)	2,20	19,66	0,08	11,80	-4,07	3,14	0,02	max f _k
2. (P)		19,66	0,08	4,07	-11,80			
3. (L)	2,85	14,86	0,04	3,94	-11,93	2,16	0,01	
3. (P)		14,86	0,04	-0,13	-22,92			
B.	3,50	-0,08	-0,08	-0,25	-23,04	--	--	min M
Prawy wspornik (l_o = 0,90 m)								
B.	3,50	-0,08	-0,08	0,17	0,17	--	--	min M
4.	4,40	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-3,25	min f _k
Reakcje podporowe:		R _A = 37,05/0,42 kN, R _B = 37,05/0,42 kN						

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

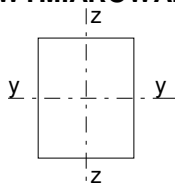
Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwirzenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
 - stosunek l_o/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 **20 / 25 cm**

W_y = 2083 cm³, J_y = 26042 cm⁴, m = 17,5 kg/m

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

→ f_{m,k} = 24 MPa, f_{t,0,k} = 14 MPa, f_{c,0,k} = 21 MPa, f_{v,k} = 2,5 MPa, E_{0,mean} = 11 GPa, ρ_k = 350 kg/m³

Belka

Zginanie

Przekrój $x = 2,20$ m (**K74**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P3 + 0,90 \cdot P4 + 0,80 \cdot P5$)

Moment maksymalny $M_{\max} = 19,66$ kNm

$$\sigma_{m,y,d} = 9,44 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,85 < 1$$

Warunek stateczności:

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

$$\sigma_{m,y,d} = 9,44 \text{ MPa} < k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (85,2\%)$$

Ścinanie

Przekrój $x = 3,50$ m (**K180**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P5 + 0,90 \cdot P3 + 0,80 \cdot P4$)

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -23,04$ kN

$$\tau_d = 0,69 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (59,9\%)$$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_B = 37,05$ kN (**K261**:
 $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P6 + 0,90 \cdot P5 + 0,80 \cdot P3 + 0,70 \cdot P2 + 0,70 \cdot P4$)

$$a_p = 20,0 \text{ cm}, \quad k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 0,93 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (80,3\%)$$

Stan graniczny użyteczności

Przekrój $x = 0,00$ m (**K55**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P3$)

Ugięcie maksymalne $u_{\text{fin}} = u_M + u_T = -3,25$ mm

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

$$u_{\text{fin}} = (-)3,25 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 6,00 \text{ mm} \quad (54,1\%)$$

5. SŁUP DREWNIANY

Przyjęto słupy drewniane o przekroju 20x20cm wbijane 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: 37,05 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 16 x 10 x 1 cm, przenoszące największą siłę występującą nad podporą A.

Wg poz. 3.2. siła ta wynosi $R_z = 5,17 \text{ kN}$

Schemat łożyskowania przedstawiono na rys. A-2.

7. FUNDAMENT ŻELBETOWY F

Przyjęto parametry gruntowe określone w opinii geotechnicznej:

„Opinia geotechniczna”, wykonanej w listopadzie 2016 r. przez inż. Łukasza Kowalskiego

Budowa geologiczna

Na podstawie wyników wykonanych otworów w podłożu stwierdzono występowanie czwartorzędowych plejstoceńskich utworów pochodzenia wodnolodowcowego. Są to osady wykształcone w postaci piasków średnich, drobnych, grubych, gliniastych oraz glin. Powierzchnię terenu przykrywa warstwa gleby organicznej: humus.

Warunki wodne

W obrębie projektowanej kładki, w podłożu gruntowym stwierdzono występowanie wód gruntowych na głębokości 0,80 m. Warunki wodne należą do złych.

Warunki gruntowe

W obrębie Strugi Trojańskiej oraz zastoiska wodnego między Strugą Trojańską, a Wrzesiną występują grunty nienośne – torfy na gytił.

Pod względem stopnia konsolidacji grunty spoiste zaliczono do grupy C.

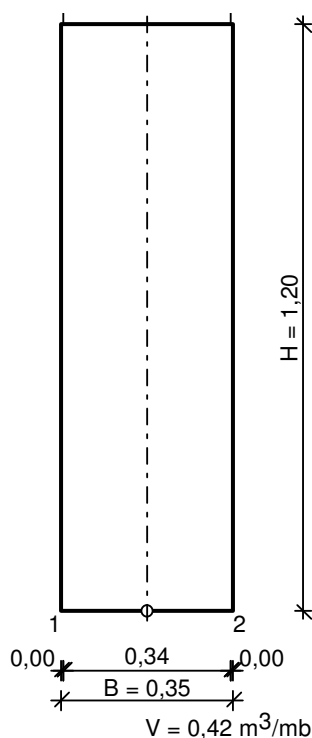
Projektowany obiekt został zaliczony do pierwszej kategorii geotechnicznej - posadowiony w prostych warunkach gruntowych. w przypadku stwierdzenia w trakcie budowy innych niż proste warunki gruntowe, niezbędne jest przeprowadzenie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu i ewentualne przeprojektowanie fundamentów (rozp. MSWiA z dnia 24 września 1998 r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych) (dz. u. nr 126 poz 839)

NIEDOPUSZCZALNE JEST POSADOWIENIE OBIEKTU NANIEMKONTROLOWANYM GRUNCIE NASYPOWYM ORAZ BEZPOŚREDNIO NA GRUNTACH ORGANICZNYCH NIESKALISTYCH (TORFY, MUŁY ITP.) BEZ USTALENIA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTU

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.

Ze względu na trudne warunki gruntowo-wodne założono posadowienie fundamentów na warstwie pospółki gr. 50cm zagęszczonej do $I_d = 0,97$.

DANE:



Opis fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

Wymiary:

$B = 0,35 \text{ m}$ $H = 1,20 \text{ m}$

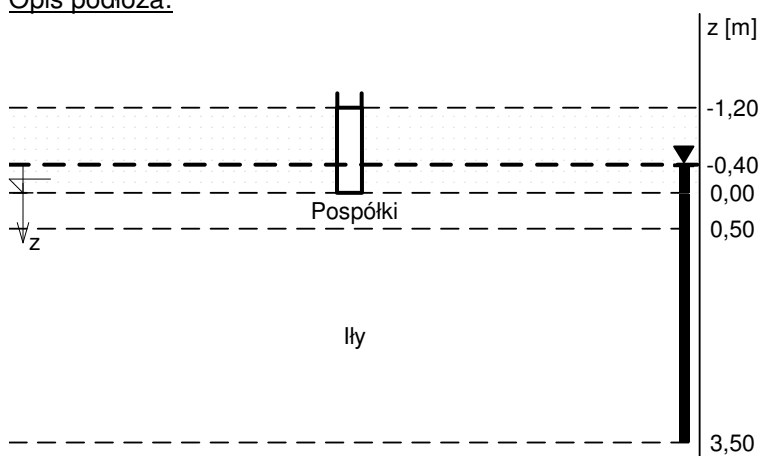
$B_s = 0,34 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$

poziom wody gruntowej w zasypce $h_w = 0,40 \text{ m}$

Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$C_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Pospółki	0,50	tak	1,10	0,90	1,10	37,67	0,00	26288	26288
2	łty	3,00	tak	1,75	0,90	1,10	6,84	5,60	11596	19331

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

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

Beton:

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

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

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

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ 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 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: **z = 0,50 m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 56,7$ kN

$N_r = 33,6$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 45,9$ kN (73,2%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 13,9$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 10,0$ kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 4,87$ kNm/mb

$M_o = 0,00$ kNm/mb < $m \cdot M_u = 3,5$ kNm/mb (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,06$ cm, wtórne $s'' = 0,02$ cm, całkowite $s = 0,08$ cm

$s = 0,08$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (7,6%)

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

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 0,00$ cm²/mb

Przyjęto konstrukcyjnie **φ12 mm co 20,0 cm** o $A_s = 5,65$ cm²/mb

KONIEC OBLICZEŃ

Wykonał:

inż. Zdzisław Burgat

Wykonał:

mgr inż. Rafał Czyżewski

Sprawdził:

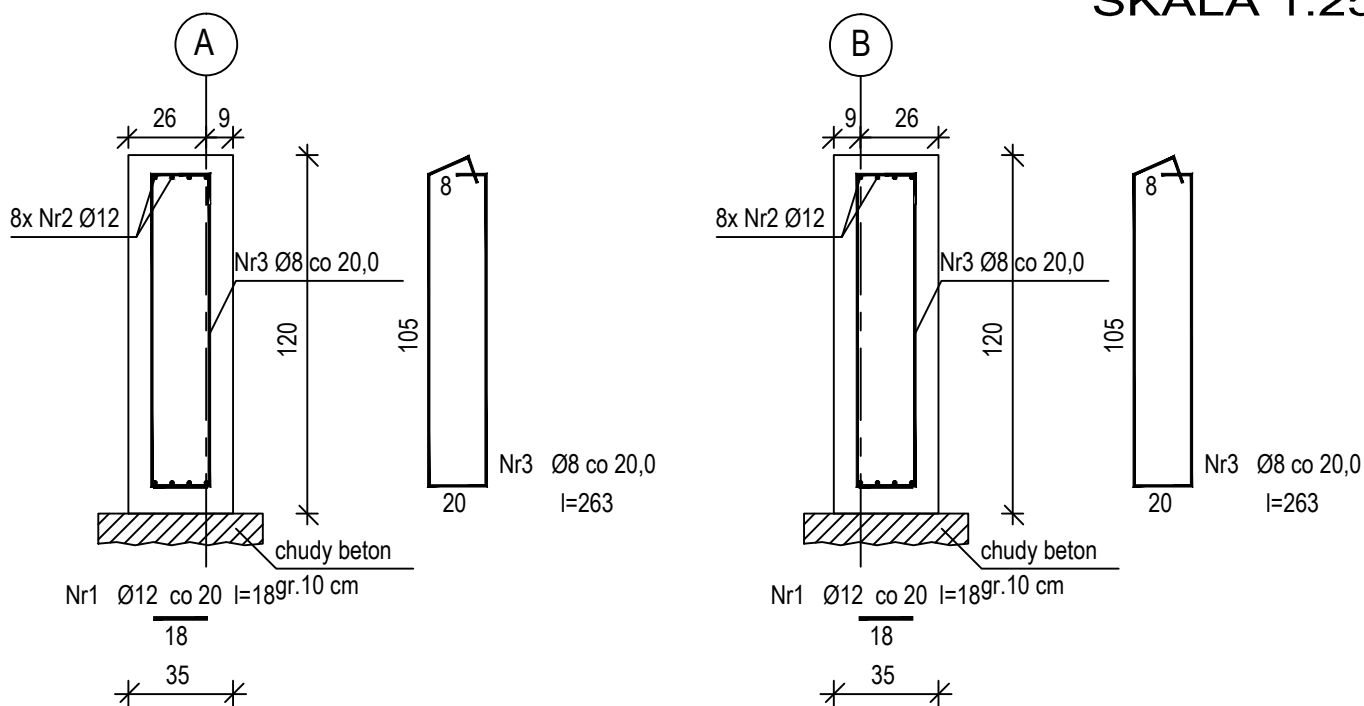
inż. Tomasz Sikorski

II. Część rysunkowa.

- Rys. K-1 FUNDAMENT – F

1:25

PROJEKT DREWNIANEJ KŁADKI PIESZO - ROWEROWEJ DROGA GMINNA NR 157004N, Wrzesina / Godki FUNDAMENT - F SKALA 1:25



Wykaz zbrojenia dla 1 bloku fundamentowego długości l = 4,00 m

Nr	Cśrednica [mm]	D³ugość [cm]	Liczba	D³ugość ogólna [m]	
				Ø8	Ø12
1	12	18	21		3,78
2	12	384	8		30,72
3	8	263	21	55,23	
D³ugość ogólna wg cśrednic [m]				55,3	34,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa prętów wg cśrednic [kg]				21,8	30,6
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				52,4	
Masa ca³kowita [kg]				53	

Beton B37 (C30/37)
Stal RB500W
Otulina 80 mm

- PROJEKTOWANY OBIEKT ZOSTAŁ ZALICZONY DO PIERWSZEJ KATEGORII GEOTECHNICZNEJ - POSADOWIONY W PROSTYCH WARUNKACH GRUNTOWYCH. W PRZYPADKU STWIERDZENIA W TRAKCIE BUDOWY INNYCH NIŻ PROSTE WARUNKI GRUNTOWE (NP WYSTĘPOWANIE W POZIOMIE POSADOWIENIA GRUNTÓW SŁABONOŚNYCH LUB WYSTĘPOWANIE WODY GRUNTOWEJ POWYŻEJ PROJEKTOWANEGO POZIOMU POSADOWIENIA OBIEKTU) NIEZBĘDNE JEST PRZEPROWADZENIE USTALENIA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTU I EWENTUALNE PRZEPROJEKTOWANIE FUNDAMENTÓW (rozp. MSWiA Z DNIA 24 WRZEŚNIA 1998r W SPRAWIE USTALENIA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH) (Dz. U. nr 126 poz 839)

- NIEDOPUSZCZALNE JEST POSADOWIENIE OBIEKTU NA NIEKONTROLOWANYM GRUNCIE NASYPOWYM ORAZ NA GRUNTACH ORGANICZNYCH NIESKALISTYCH (TORFY, MUŁY itp.) - BEZ USTALENIA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTU

Projekt: Opracowanie dokumentacji projektowo- kosztorysowej budowy ciągów komunikacji rowerowo pieszej na terenie gminy Jonkowo			
Stadium: Projekt wykonawczy		Branża: Konstrukcja	
Objekt: Droga gminna nr 157004N - KŁADKA PIESZO-ROWEROWA			
Główny projektant:  Geobet Sp. z o.o. 10-148 Olsztyn, Al. Przyjaciół 40/7, tel. +48895213903		Inwestor:  Gmina Jonkowo ul. Klonowa 2, 11-042 Jonkowo	
Rysunek: FUNDAMENT - F			
Projektował: inż. Zdzisław Burgat	Nr upr. 23/77/OL 95 ust.1, 96 ust.3 97, 913 ust.1p2	Podpis:	Data: luty 2017
Projektował: inż. Tomasz Sikorski	WAM/0056/PWOK/08		Skala: 1:5/10
Opracował: mgr inż. Rafał Czyżewski	-	Podpis:	Rys: K-1