

**PRACOWNIA PROJEKTOWA**  
**IZABELA GOREL**  
85-015 Bydgoszcz, ul. Markwarta 13a/6

NIP 554 108 60 56    REGON 091128947

tel. 52 3224125 ;    mob. 691951675

Zamawiający	Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy sp. z o.o. ul. Toruńska 103, 85-817 Bydgoszcz		
Temat opracowania	Dokumentacja projektowa na wykonanie pomostu do obsługi przepływomierzy w pompowni PFK na terenie Oczyszczalni ścieków „Fordon”.		
Lokalizacja	Oczyszczalnia ścieków „Fordon” ulica gen. Bora-Komorowskiego w Bydgoszczy		
Stadium	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>		
Branża	<b>KONSTRUKCJA</b>		
Nr projektu		Nr egz.	

Branża		Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data i podpis
Konstrukcje budowlane bez ograniczeń	Projektowała	mgr inż. Izabela Gorel	UAN-KZ-7210/244/86	

*Bydgoszcz, lipiec 2018r*



## Spis treści

OPIS TECHNICZNY .....	3
1. Podstawa opracowania .....	3
2. Zakres opracowania .....	3
3. Opis ogólny obiektu istniejącego .....	3
4. Opis projektowanych robót .....	3
5. Zejście na poziom pomostu .....	4
6. Materiały .....	4
7. BHP .....	4

### Załącznik 1 Uprawnienia projektanta

#### Rysunki konstrukcyjne :

- K-1 Rysunek sytuacyjny
- K-2. Schemat konstrukcji pomostu
- K-3. Rozkład krat TWS
- K-4. Przekroje pomostu -konstrukcja
- K-5. Belki BG-1; BG-1L; BG-1P
- K-6 Belki B1÷B4; Elementy
- K-7 Belki BD-1 , BD-2 i elementy
- K-8 Konsola W-1 l; połączenia
- K-9 Zestawienie stali dla pomostu
- K-10 Balustrada



## 1. Podstawa opracowania

- 1.1 Zlecenie NR RI/05/2018
- 1.2 Uzgodnienia z użytkownikiem
- 1.3 Wizja lokalna
- 1.4 Obowiązujące przepisy i normy

## 2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera projekt pomostu stalowego do obsługi przepływomierzy w pompowni PFK na terenie Oczyszczalni ścieków „Fordon.

## 3. Opis ogólny obiektu istniejącego

Istniejąca przepompownia jest obiektem zagłębionym na całą wysokość w gruncie. Konstrukcja żelbetowa monolityczna.

Przepompownia w przekroju poprzecznym w kształcie kwadratu w świetle ścian zewnętrznych 5,0m x 5,0m i wysokości 7,85m. Wewnątrz obiektu, w jego osi, znajduje się żelbetowa ściana wewnętrzna gr. 20cm biegnąca od dna do wysokości 3,1m tworząca dwie symetryczne komory.

Konstrukcja stropu to płyta żelbetowa z otworami montażowymi 2x 1,4mx2,35m i 2x1,2mx2,35m.

## 4. Opis projektowanych robót

Do obsługi przepływomierza projektuje się pomost stalowy na poziomie istniejącej ściany wewnętrznej wykorzystując ją do podparcia belek nośnych. Konstrukcja pomostu dostosowana jest do ograniczeń związanych ze światłem przestrzeni montażowej. Podest z krat pomostowych układa się także na przestrzeni montażowej, ale jest możliwość zdjęcia krat i beleczek dodatkowych.

Aby ułatwić montaż konstrukcji projektuje się nad każdą komorą niezależny pomost.

W tym celu zakłada się po dwa podciągi z IPB 100x100x6x8 (1.4301) podparte z jednej strony na ścianie żelbetowej mocowanie HVA (HVU+HAS(-E)-HCR) M12, a z drugiej na konsoli zamocowanej kotwami wklejanymi HVA (HVU+HAS(-E)-HCR) M16 do ściany żelbetowej. Na tych belkach układa się belki poprzeczne (między pompami) także z profilu IPB 100x100x6x8 (1.4301).

Belki poprzeczne wyposażone są w „gniazda” do osadzenia belek wyjmowalnych z rury kwadratowej 80x80x3.

Na końcach belek poprzecznych z IPB projektuje się usztywnienie będące także podporą dla krat – z L100x50x6 (1.4301). Połączenie na śruby M12 A4.

Podest z krat ażurowych z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym TWS. Kraty RT 40 h=38mm przeciwpoślizgowe.

Wzdłuż jednej krawędzi pomostu projektuje się balustradę ochronną h=1,1m złożoną z dwóch segmentów. Słupy balustrady mocować do belek IPB śrubami M10 A4.



W celu wykonania pomostu należy technologię uzgodnić z użytkownikiem, w celu zapewnienia bezpieczeństwa pracownikom.

## 5. Zejście na poziom pomostu

W celu zejścia na pomost projektuje się drabinę ze stali nierdzewnej szerokości  $b=55\text{cm}$ , szczeble co 30cm. Ze względu na różnicę poziomów 4,5m należy wykonać obręcze ochronne od wysokości 2,9m nad pomostem.

Drabina wyposażona w wysuwane podłużnice. Konstrukcja drabiny ze stali nierdzewnej. Drabina trwale zamocowana do ściany żelbetowej. Rozwiązanie systemowe.

## 6. Materiały

Stal nierdzewna 1.4301

Śruby stal A4

Kraty pomostowe z tworzywa wzmacnianego włóknem szklanym -TWS

## 7. BHP

1. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, w szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał prac w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.
2. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na Budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.
3. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej są uwzględnione przez Wykonawcę w cenach jednostkowych Robót.
4. Wykonawca musi przestrzegać i spełniać przepisy krajowe odnoszące się do bezpieczeństwa i higieny pracy łącznie z urządzeniami socjalnymi.  
W szczególności zwraca się uwagę Wykonawcy na właściwe:
  - \* Ochronne nakrycie głowy, obuwie i odzież ochronną
  - szalowanie wykopów, drabiny zejściowe i podesty robocze,
  - urządzenia budowlane w tym wszelkie zawiesia, haki wznosne itp.,
  - dojścia na budowę i oświetlenie,
  - sprzęt pierwszej pomocy i procedury awaryjne,
  - sprzęt pomiaru gazu,
  - pomieszczenia na budowie dla pracowników Wykonawcy w tym stołówki, umywalnie i toalety,
  - środki przeciwpożarowe przy robotach i pomieszczeniach budowy.Powyższa lista nie jest zamknięta, a Wykonawca odpowiada za zapewnienie, że wszelkie wymogi i zobowiązania bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach i dla pracowników oraz warunki socjalne są spełnione.
5. Przy pracy w ograniczonych przestrzeniach Wykonawca musi podjąć konieczne środki ostrożności, aby zapewnić bezpieczeństwo załogi i posiadać odpowiedni sprzęt monitorowania i ratunkowy.
6. W miarę postępu prac, Wykonawca powinien w pełni zwracać uwagę na bezpieczeństwo wszystkich osób upoważnionych do przebywania na budowie.



Zgodnie z art. 21A ust. 1 Ustawy „Prawo budowlane Kierownik Budowy winien sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót.

**Przed wejściem do zbiornika, w celu sprawdzenia lub prowadzenia robót należy zbadać stan atmosfery w komorze poprzez pomiar zawartości siarkowodoru, metanu i tlenu, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.**

**Zbiornik musi być wentylowany, należy stosować nadmuch świeżego powietrza za pomocą wentylatorów elektrycznych. W trakcie przebywania w komorze każdy pracownik musi mieć swój indywidualny miernik trójgazowy, który na bieżąco analizuje zawartość siarkowodoru, metanu, tlenu i sygnalizuje akustycznie progi alarmowe.**

Uwaga:

wejście do zbiornika i rozpoczęcie prac może nastąpić po wewnętrznym szkoleniu bhp dla Wykonawcy przeprowadzonym przez pracownika eksploatacji oczyszczalni”.

Opracowała  
mgr inż. Izabela Gorel



OBLICZENIA STATYCZNE

Poz.1.0 Pomost stalowy

Obciążenia:

Przyjęto obciążenie użytkowe pomostu

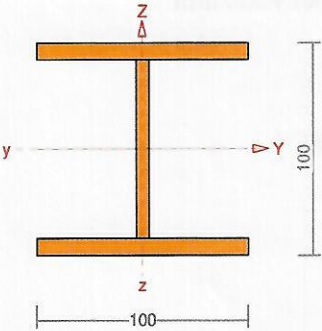
$Q=3,0\text{ kN/m}^2$   $\gamma=1,5$

Ciężar podestu

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

Nazwa pliku: F-pomost14p.rm3

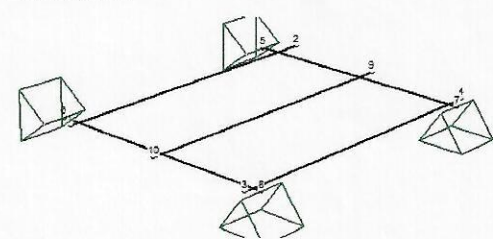
Przekroje:

1 - S 100x100x8x6				
				
Materiał:	St3S (X,Y,V,W)	Materiał:		Materiał:
A [cm <sup>2</sup> ]	21,04	A [cm <sup>2</sup> ]		A [cm <sup>2</sup> ]
Jy [cm <sup>4</sup> ]	369,05	Jy [cm <sup>4</sup> ]		Jy [cm <sup>4</sup> ]
Jz [cm <sup>4</sup> ]	133,48	Jz [cm <sup>4</sup> ]		Jz [cm <sup>4</sup> ]
Dyz [cm <sup>4</sup> ]	0,00	Dyz [cm <sup>4</sup> ]		Dyz [cm <sup>4</sup> ]
α [Deg]	0,00	α [Deg]		α [Deg]
Iy [cm <sup>4</sup> ]	369,05	Iy [cm <sup>4</sup> ]		Iy [cm <sup>4</sup> ]
Iz [cm <sup>4</sup> ]	133,48	Iz [cm <sup>4</sup> ]		Iz [cm <sup>4</sup> ]
Jt [cm <sup>4</sup> ]	4,08	Jt [cm <sup>4</sup> ]		Jt [cm <sup>4</sup> ]
Jω [cm <sup>4</sup> ]	2821,33	Jω [cm <sup>4</sup> ]		Jω [cm <sup>4</sup> ]
iy [cm]	4,19	iy [cm]		iy [cm]
iz [cm]	2,52	iz [cm]		iz [cm]
is [cm]	4,89	is [cm]		is [cm]
m [kg/m]	16,52	m [kg/m]		m [kg/m]

Materiały:

Nr:	Rodzaj:	Nazwa:	E:	G:	v:	α <sub>T</sub> :	ρ:	Ro:
			[GPa]	[GPa]	[-]	[1/K]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[MPa]
57	Stal	St3S (X,Y,V,W)	205	80	0,3	0	7850	205

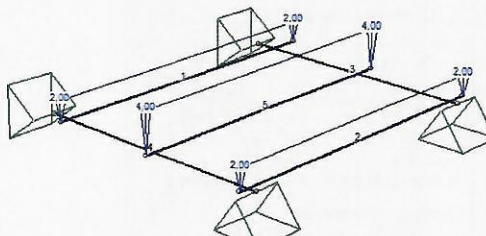
Schemat:





**Węzły:**

Nr:	X[m]:	Y[m]:	Z[m]:	Nr:	X[m]:	Y[m]:	Z[m]:
<b>Pozostałe</b>							
1	0,200	-0,100	0,000	6	0,000	0,000	0,000
2	0,200	3,000	0,000	7	2,500	2,700	0,000
3	2,400	-0,100	0,000	8	2,500	0,000	0,000
4	2,400	2,900	0,000	9	1,300	2,900	0,000
5	0,000	2,700	0,000	10	1,300	-0,100	0,000

**Obciążenia:**

Nr pręta	Rodzaj:	Wartości char.		Współczynniki			Orient. [deg]	Kier.: [deg]	Położenie		Nazwa:	
		Pa:	Pb:	$\gamma f1$ :	$\gamma f2$ :	$\psi d$ :			xa:	xb:		
CW: Ciężar własny - Stałe $\gamma_1=1,1/1,1$												
B: TECHN 5 - Zmienne (Znaczenie: 1)												
1	Rozłoż. Z	2,00	2,00	1,50		1,00			0,00	3,00	Rozłożone Z	
2	Rozłoż. Z	2,00	2,00	1,50		1,00			0,00	3,00	Rozłożone Z	
5	Rozłoż. Z	4,00	4,00	1,50		1,00			0,00	3,00	Rozłożone Z	

**Siły Przekrojowe:** Obciążenia obliczeniowe PN: CW B

Nr pręta:	x [m]:	x/L:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:	Ty [kN]:	Tz [kN]:	N [kN]:
<b>F-pomost.rmt</b>								
4	0,000	0,000	-0,02	0	-2,15	11,31	8,9	0,01
4	0,200	0,080	-0,01	1,78	-0,03	0,46	4,3	0
4	1,300	0,520	-0,01	6,39	0,47	0,46	4,1	0
4	1,300	0,520	0,02	6,39	0,49	-0,78	-4,83	0
4	2,400	0,960	0,02	0,96	-0,29	-15,67	-9,63	0,01
4	2,500	1,000	0,02	0	-1,86	-15,67	-9,65	0,01
5	0,000	0,000	0	0	0	0	0	0
5	0,200	0,067	0	-0,28	0,03	0	8,38	-1,24
5	1,550	0,517	0	5,4	0,03	0	0,03	-1,24
5	2,900	0,967	0	-0,19	0,03	0	-8,31	-1,24
5	3,000	1,000	0	0	0	0	0	0

**Reakcje podporowe:** Obciążenia obliczeniowe PN: CW B

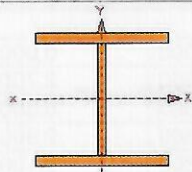
Nr węzła:	$\alpha$ :	$\phi$ :	$\psi$ :	Rx [kN]:	Ry [kN]:	Rz [kN]:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:
5	180,0	-90,0	0,0	0,01	-11,31	9,91	-0,02	0	-2,14
6	180,0	-90,0	0,0	-0,01	11,31	8,9	0,02	0	2,15
7	0,0	0,0	0,0	-0,01	-15,67	10,4	-0,02	0	1,84
8	0,0	0,0	0,0	0,01	15,67	9,65	0,02	0	-1,86

**Reakcje podporowe:** Obciążenia charakterystyczne PN: CW B

Nr węzła:	$\alpha$ :	$\phi$ :	$\psi$ :	Rx [kN]:	Ry [kN]:	Rz [kN]:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:
5	180,0	-90,0	0,0	0,00	-7,7	6,77	-0,01	0	-1,45
6	180,0	-90,0	0,0	0,00	7,7	6,08	0,02	0	1,46
7	0,0	0,0	0,0	0,00	-10,66	7,1	-0,02	0	1,25
8	0,0	0,0	0,0	0,00	10,66	6,59	0,02	0	-1,26

Nazwa pliku: F-pomost14p.rm3





1 - S 100x100x8x6

## Przekrój

Długości wyboczeniowe

Zwichrzenie

Stan graniczny nośności - 46%

Napięcia (Tab. 5) - 49%

Warunek (32) - 0%

Ścinanie - 15%

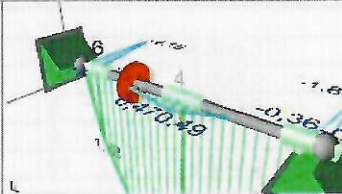
Zginanie (54) - 49%

Zginanie ze ścinaniem (55) - 49%

Środek pod obc. skup. (98) - 6%

Środek w stanie złoż. (24) - 0%

Stan graniczny użytkowania - 32%



x: 0,750 w/L: 0,300 Kier.Prześr.: 1,2,2

☐ Liczone od cięciwy pręta

Ugięcia Y:

☒ Cały pręt

L/250

L: 2500,0 mm

a: 3,2

agr: 10,0

a / agr = **0,317 < 1**

Ugięcia X:

☒ Cały pręt

L/250

L: 2500,0 mm

a: 0,4

agr: 10,0

a / agr = **0,043 < 1**

Przesunięcia poziome:

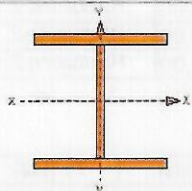
Dowolne

ho: 0,0 mm

h: 0,0

U: 0,0

Ugr: INF

U / Ugr = **0,000 < 1**

1 - S 100x100x8x6

## Przekrój

Długości wyboczeniowe

Zwichrzenie

Stan graniczny nośności - 32%

Napięcia (Tab. 5) - 35%

Warunek (32) - 0%

Ścinanie (39) - 0%

Ścinanie - 13%

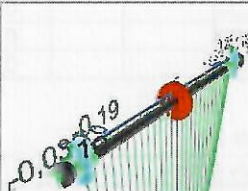
Zginanie (54) - 36%

Zginanie ze ścinaniem (55) - 35%

Ścinanie ze zginaniem (58) - 36%

Środek pod obc. skup. (98) - 6%

Środek w stanie złoż. (24) - 0%



x: 1,550 w/L: 0,517 Kier.Prześr.: 1,2,2

☐ Liczone od cięciwy pręta

Ugięcia Y:

☒ Cały pręt

L/250

L: 3000,0 mm

a: 6,9

agr: 12,0

a / agr = **0,577 < 1**

Ugięcia X:

☒ Cały pręt

L/250

L: 3000,0 mm

a: 0,1

agr: 12,0

a / agr = **0,007 < 1**

Przesunięcia poziome:

Dowolne

ho: 0,0 mm

h: 100,0

U: 0,0

Ugr: INF

U / Ugr = **0,000 < 1**Belka skrajna-usztywnienie belek poprzecznych

Obciążenie

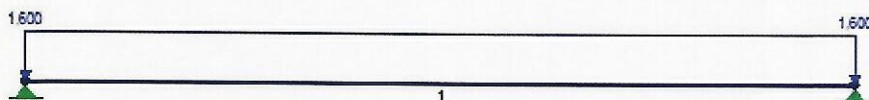
$$Q = 3,0 \times 0,5 = 1,5 \text{ kN/m}$$

$$G = 0,2 \times 0,5 = 0,1 \text{ kN/m}$$

NAZWA: F-pom-pop



# OBCIĄŻENIA:



## OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	1,600	1,600	0,00	1,10

## W Y N I K I wg PN 82/B-02000 Teoria I-go rzędu

## OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
Ciężar wł.			1,10
A - "tech"	Zmienne	1	1,00

## SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	1,359	0,000
	0,50	0,550	<b>0,374*</b>	0,000	0,000
	1,00	1,100	0,000	-1,359	0,000

\* = Wartości ekstremalne

## NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Przekrój:Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1 1	Nośność (Stateczność) przy zgi	26,7% <input type="checkbox"/>

Projektuje się L100x50x6 ze względu na wymiary minimalne .

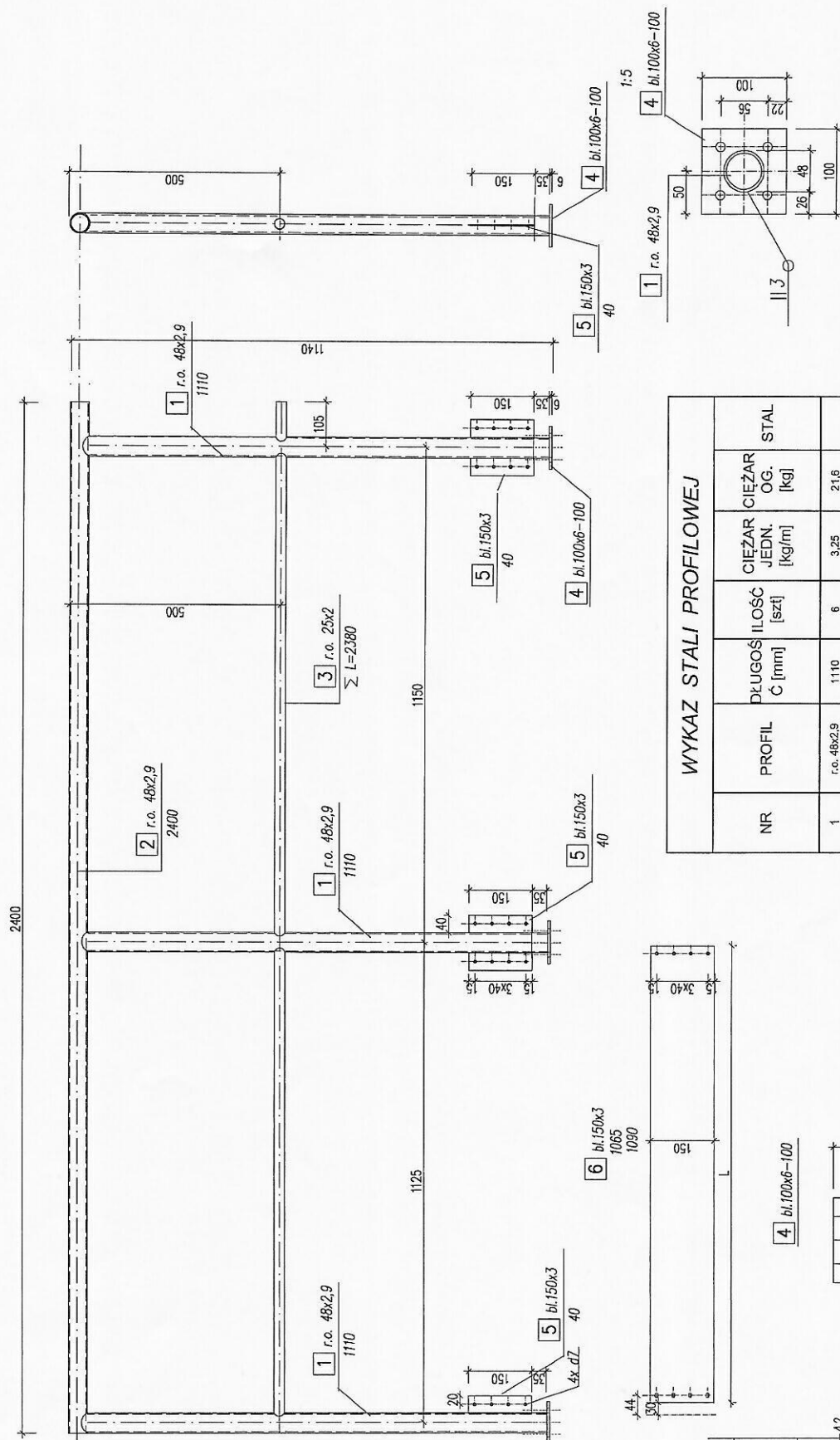
Obliczenia wykonała  
mgr inż. Izabela Gorel







## SEGMENT BALUSTRADY szt.2



# WYKAZ STALI PROFILOWEJ

NR	PROFIL	DŁUGOŚĆ C [mm]	ILOŚĆ [szt]	CIEŻAR JEDN. [kg/m]	CIEŻAR OG. [kg]	STAL
1	r.o. 48x2,9	1110	6	3,25	21,6	1.4301
2	r.o. 48x2,9	2400	2	3,25	15,6	
3	r.o. 25x2	2380	2	1,15	5,5	
4	BL.100x6	100	6	4,71	2,8	
5	BL.150x3	40	10	3,53	1,4	
6	BL.150x3	2225	2	3,53	15,7	
RAZEM						62,7

STAL 1.4301

<b>Autor projektu:</b>	<b>FACOWNIA PROJEKTOWA</b> Izabela Góral					
<b>Inwestor:</b>	ul. Kaspr. M. Kwiatka 13a /B/ 85-415 Bydgoszcz tel. 481 95 16 75					
<b>Temat opracowania:</b>	Wodociąg I Kanalizacja Sp. z o.o. ul. Toruńska 103, 85-817 Bydgoszcz					
<b>Strzał:</b>	<b>Data:</b>	<b>Stadium opracowania:</b>	<b>Współ:</b>	<b>Branża:</b>	<b>Nr rysunku:</b>	
1:10	07-2018	Projekt wykonawczy	1	konstrukcja	K-10	
<b>Nazwa rysunku:</b>				<b>BALUSTRAIDA</b>		
<b>Projektant:</b>	<b>Imię i nazwisko:</b>		<b>Nr uprawnień:</b>			
	mgr inż. Izabela Rysal		KONSTRUKCYJNE			
<b>Podpis:</b>						

UWAGA:  
ELEMENTY ŁĄCZYĆ SPOINAMI:  
czołowe  $a=1,0g$  (gr. elem. cięszszego)



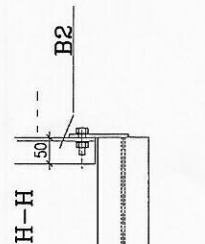
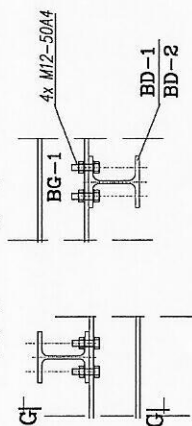




## sz. 2



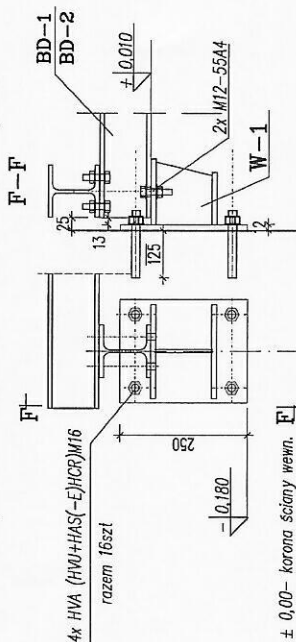
## BG-1 G-G



st. 4



一一一



± 0,00 – korona ściany wewn.

## ELEMENTY ŁĄCZYĆ SPOINAMI:

pachwinowa  $a=0,7g$  (gr. elem. cieńszego)

czołowe  $\sigma = 1,0g$  (gr. elem. cieńszego)

STAL 1.4301

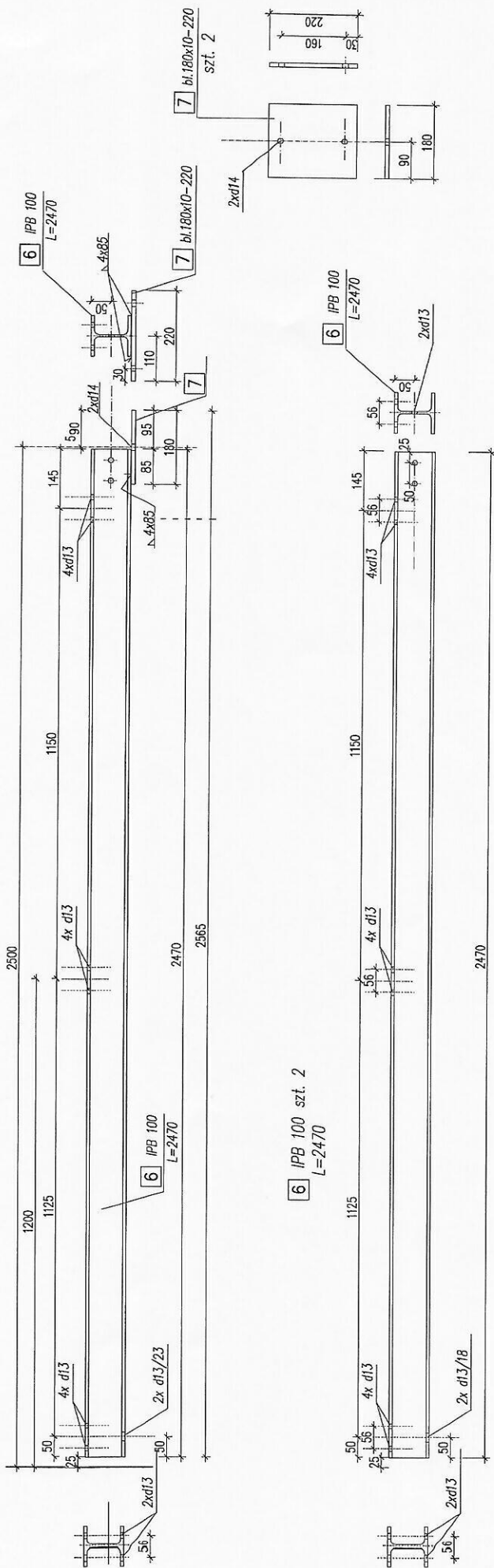
<b>Autor projektu:</b>	<b>PRACOWNIA PROJEKTOWA</b> <i>Izabela Góral</i>		ul. K. M. Różańskiego 13a 15-005 Białystok tel. 423 821 95 18 75	
<b>Investor:</b>	Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o. ul. Toniańska 103, 85-817 Bydgoszcz			
<b>Temat opracowania:</b>	Pomost do obsługi przepływomierny w pompowni PRK na terenie oczyszczalni ścieków F-odm w Bydgoszczy			
<b>Skala:</b>	<b>Data:</b> 07-2018	<b>Straciłm opracowania:</b> Projekt wykonawczy	<b>Waga:</b> 1	<b>Nr rysunku:</b> K-6
<b>Nazwa rysunku:</b>	<b>KONSOLA W-1; POL-ACZENA</b>			
<b>Projektant:</b>	Imię i nazwisko: mgr inż. Izabela Góral		Nr uprawnień: IŁAN.452.25.100244.06	
			<b>Podpis:</b>	





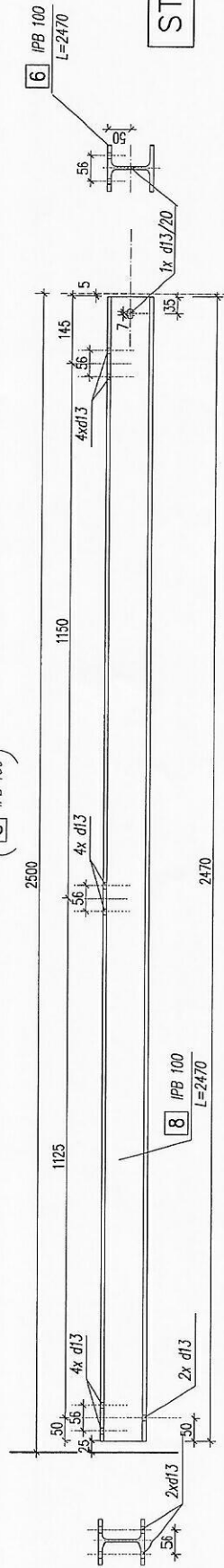


# BD-1 szt. 2



6 IPB 100 szt. 2  
L=2470

# BD-2 szt. 2 (8 IPB 100)



STAL 1.4301

Autor projektu:	PRACOWNIA PROJEKTOWA Tabela 100	ul. R. Markwarta 13a / B 85-015 Bydgoszcz tel. 48 91 95 15 75
Inwestor:	Wodociąg i Kanalizacja Sp. z o.o. ul. Toniszka 103, 85-817 Bydgoszcz	
Temat opracowania:	Pomost do obsługi przepływomierzy w pompowni PPK na terenie oczyszczalni ścieków Fordon w Bydgoszczy	
Skala:	Data: 07-2016 Projekt wykonawczy	Waga: 1 Konstrukcja K-7
Nazwa rysunku:	Belki BD-1; BD-2 i ELEMENTY	
Projektant:	Imię i nazwisko: mgr inż. Barbara Gertl	Nr uprawnień: UAN-02-21004-086
		Podpis:

UWAGA:  
ELEMENTY ŁĄCZYĆ SPONAMI:  
pachwinowa  $\alpha=0,7g$  (gr. elem. cieńszego)  
czołowe  $\alpha=1,0g$  (gr. elem. cieńszego)



