

1.0 ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ

1.1 Wstęp

Przedmiotem obliczeń jest projektowany pomost techniczny przy wyspie Dębina w Szczecinie.

1.2 Założenia

Obliczenia statyczne wykonano w komputerowym programie obliczeniowym.

Model obliczeniowy podłużnicy stanowi konstrukcja prętowa dwuprzęsłowa swobodnie podparta.

Model obliczeniowy poprzecznicy stanowi konstrukcja prętowa jednoprzęsłowa obustronnie utwierdzona.

Obciążenia normowe wg [1] pionowe przyłożone zostały do elementów prętowych.

Wyznaczono kombinacje SGU oraz SGN a następnie obliczono siły wewnętrzne.

Ugięcia konstrukcji wyznaczono bezpośrednio w programie obliczeniowym dla kombinacji SGU.

Nośność elementów na podstawie sił wewnętrznych wyznaczono ręcznie wg [2].

1.3 Przepisy związane

[1] PN-S-10030:1985 "Obiekty mostowe - Obciążenia"

[2] PN-82/S-10052 "Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie."

2.0 ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ

Przyjęto obciążenia i odpowiednie współczynniki wg PN-S-10030:1985 "Obiekty mostowe - Obciążenia"

2.1 Obciążenia stałe

2.1.1 Ciężary własne konstrukcji

Ciężary własne elementów konstrukcji przyjęto wg programu obliczeniowego.

Przyjęto współczynnik obciążenia $\gamma = 1,2$.

2.1.2 Ciężary wyposażenia

Obciążenie na podłużnice pośrednie

Obciążenie	Rozstaw podłużnic	Ciężar	Obciążenie charakt.	γ	Obciążenie oblicz.
	[m]	[kN/m ²]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
krata pomostowa 34,3x38,1 25x4	1	0,31	0,31	1,5	0,47

Obciążenie na podłużnice skrajne

Obciążenie	Szerokość obciążenia	Ciężar	Obciążenie charakt.	γ	Obciążenie oblicz.
	[m]	[kN/m ²]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
krata pomostowa 34,3x38,1 25x4	0,51	0,31	0,16	1,5	0,24
poręcz balustrady C80	-	0,09	0,09	1,5	0,14
wypełnienie balustrady 2x fi31,8x3,2	-	0,02	0,05	1,5	0,07
		suma:	0,29		0,44
	[m]	[kN/m]	[kN]	[-]	[kN]
słupek balustrady C80	1,35	0,09	0,12	1,5	0,18
drabinka	-	0,43	0,43	1,5	0,65

Obciążenie na poprzecznicę

Obciążenie	Rozstaw podpór	Ciężar	Obciążenie charakt.	γ	Obciążenie oblicz.
	[m]	[kN/m ²]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
krata pomostowa 34,3x38,1 25x4	3	0,31	0,93	1,5	1,40
	[m]	[kN/m]	[kN]	[-]	[kN]
podłużnica IPE 220	3	0,26	0,79	1,2	0,94

Obciążenie na poprzecznicę z balustradą

Obciążenie	Rozstaw podpór	Ciężar	Obciążenie charakt.	γ	Obciążenie oblicz.
	[m]	[kN/m ²]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
krata pomostowa 34,3x38,1 25x4	3	0,31	0,93	1,5	1,40
	[m]	[kN/m]	[kN]	[-]	[kN]
podłużnica C 220	3	0,29	0,88	1,2	1,06
poręcz balustrady C80	3	0,09	0,27	1,5	0,41
wypełnienie balustrady 2x fi31,8x3,2	3	0,02	0,14	1,5	0,20
słupek balustrady C80	1,35	0,09	0,24	1,5	0,36
drabinka	-	0,86	0,86	1,5	1,29
		suma:	2,39	1,39	3,32

Obciążenie na pal

Obciążenie	Rozstaw podpór	Ciężar	Obciążenie charakt.	γ	Obciążenie oblicz.
	[m]	[kN/m ²]	[kN]	[-]	[kN]
krata pomostowa 34,3x38,1 25x4	6	0,31	1,86	1,5	2,79
	[m]	[kN/m]	[kN]	[-]	[kN]
podłużnica IPE 220	6	0,26	2,36	1,2	2,83
poprzecznicą C 240	1,45	0,33	0,96	1,2	1,16
		suma:	5,18		6,77

Obciążenie na pal z balustradą

Obciążenie	Rozstaw podpór	Ciężar	Obciążenie charakt.	γ	Obciążenie oblicz.
	[m]	[kN/m ²]	[kN]	[-]	[kN]
podłużnica IPE 220	6	0,26	0,79	1,2	0,94
podłużnica C 220	6	0,29	1,76	1,2	2,12
poprzecznicą C 240	1,45	0,33	0,96	1,2	1,16
poręcz balustrady C80	6	0,09	0,54	1,5	0,81
wypełnienie balustrady 2x fi31,8x3,2	6	0,05	0,54	1,5	0,81
słupek balustrady C80	1,35	0,09	0,49	1,5	0,73
	18,00	1,94	34,92	1,2	41,90
		suma:	5,08		6,57

2.2 Obciążenia zmienne

2.2.1 Obciążenie tłumem pieszych

Obciążenie na podłużnice pośrednie

Obciążenie	Rozstaw podłużnic	Ciężar	Obciążenie charakt.	γ	Obciążenie oblicz.
	[m]	[kN/m ²]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
tłum pieszych	1	1,5	1,50	1,3	1,95

Obciążenie na podłużnice skrajne

Obciążenie	Rozstaw podłużnic	Ciężar	Obciążenie charakt.	γ	Obciążenie oblicz.
	[m]	[kN/m ²]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
tłum pieszych	0,5	1,5	0,75	1,3	0,98

Obciążenie na poprzecznicę

Obciążenie	Rozstaw podpór	Ciężar	Obciążenie charakt.	γ	Obciążenie oblicz.
	[m]	[kN/m ²]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
tłum pieszych	3	1,5	4,50	1,3	5,85

Obciążenie na pal

Obciążenie	Rozstaw podpór	Ciężar	Obciążenie charakt.	γ	Obciążenie oblicz.
	[m]	[kN/m ²]	[kN]	[-]	[kN]
tłum pieszych	6	1,5	9,00	1,3	11,70

Obciążenie na poręcz

Obciążenie	Rozstaw słupków	Obciążenie	Obciążenie charakt.	γ	Obciążenie oblicz.
	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
obciążenie poręczy	2	0,5	0,50	1,3	0,65

Obciążenie na słup

Obciążenie	Rozstaw słupków	Obciążenie	Obciążenie charakt.	γ	Obciążenie oblicz.
	[m]	[kN/m]	[kN]	[-]	[kN]
obciążenie słupka	2	0,5	1,00	1,3	1,30

2.2.2 Obciążenie śniegiem

$A =$	1	m - wysokość nad poziomem morza
$Q_k =$	0,9	kN/m^2 - wartość charakt. obciążenia śniegiem gruntu
$C =$	0,8	- współczynnik kształtu dachu
$S_k =$	0,72	kN/m^2 - wartość charakt. obc. śniegiem pomostu
$\gamma =$	1,5	- współczynnik obciążenia
$S_o =$	1,08	kN/m^2 - wartość oblicz. obc. śniegiem pomostu

Obciążenie lodem pomostu:

$q_{lp,k,obj} =$	9	kN/m^3 - wartość charakt. obciążenia lodem
$b =$	0,3	m - przyjęta grubość pokrywy lodowej
$q_{lp,k} =$	2,7	kN/m^2 - wartość charakt. obciążenia lodem
$\gamma =$	1,5	- współczynnik obciążenia
$q_{lp,o} =$	4,05	kN/m^2 - wartość oblicz. obciążenia lodem

Obciążenie na podłużnice pośrednie

Obciążenie	Rozstaw podłużnic	Ciężar	Obciążenie charakt.	γ	Obciążenie oblicz.
	[m]	[kN/m ²]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
śnieg + lód	1	3,42	3,42	1,5	5,13

Obciążenie na podłużnice skrajne

Obciążenie	Rozstaw podłużnic	Ciężar	Obciążenie charakt.	γ	Obciążenie oblicz.
	[m]	[kN/m ²]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
śnieg + lód	0,5	3,42	1,71	1,5	2,57

Obciążenie na poprzecznicę

Obciążenie	Rozstaw podpór	Ciężar	Obciążenie charakt.	γ	Obciążenie oblicz.
	[m]	[kN/m ²]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
śnieg + lód	3	3,42	10,26	1,5	15,39

Obciążenie na pal

Obciążenie	Rozstaw podpór	Ciężar	Obciążenie charakt.	γ	Obciążenie oblicz.
	[m]	[kN/m ²]	[kN]	[-]	[kN]
śnieg + lód	6	3,42	20,52	1,5	30,78

3.0 WYCIĄG Z OBLICZEŃ

Wymiarowanie konstrukcji wg [2].

Dane materiałowe (oznaczenia wg [2]):

Przyjęto na gatunek stali: **S355JR**

$E = 205000 \text{ MPa}$

$\nu = 0,3$

$R_e = 355 \text{ MPa}$ - wytrzymałość charakterystyczna (rzeczywista lub umowna gr. plastyczności)

$R_e = 490 \text{ MPa}$ - wytrzymałość na rozciąganie

$R = 294 \text{ MPa}$ - wytrzymałość obliczeniowa

$R_t = 176 \text{ MPa}$ - wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie

$R_t = 367 \text{ MPa}$ - wytrzymałość obliczeniowa na docisk powierzchni przylegających

3.1 Stan graniczny użytkowania

$l_t = 6 \text{ m}$ - rozpiętość teoretyczna

$u_{dop} = 26 \text{ mm}$ - dopuszczalne przemieszczenie pionowe

$u_{max} = 11 \text{ mm}$ - obliczone przemieszczenie pionowe podłużnicy

$u_{max} \leq u_{dop}$ **warunek spełniony**

3.2 Stan graniczny nośności elementów głównych

Poniżej przedstawiono ekstremalne kombinacje wymiarujące dla poszczególnych elementów konstrukcji.

Podłużnica IPE 220

Zginanie:

$M_y = 36 \text{ kNm}$

Podłużnica C 220

Zginanie:

$M_y = 22 \text{ kNm}$

Poprzecznicą C 240

Zginanie:

$M_y = 15 \text{ kNm}$

mgr inż. **Michał Ruciński**
upr.bud.nr POM/0320/PWOK/11
do projektowania i kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec. konstrukcyjno-budowlanej