

Dokumentacja połączenia

Połączenie_1

Model:	rama łączenie
Norma projektowa:	Eurokod
Użyty zał. krajowy:	EN wartości zalecane
Rodzaj ramy:	nieusztynwiony
Konfiguracja połączenia:	Połączenie belka-słup (połączenie górne)



Zawartość

1. Tabele obciążeń	3
1.1 1. Przypadek obciążenia	3
2. Półka prawa: Połączenie doczołowe przenoszące moment	4
2.1 Geometria połączenia	4
2.2 Wyniki	5
2.2.1 Dominujący przypadek obciążenia	5
2.2.1.1 1. Przypadek obciążenia	5
2.2.1.2 Podsumowanie	5
2.2.1.3 Nośność na zginanie	5
2.2.1.4 Nośność osiowa obliczeniowa	6
2.2.1.5 Nośność na ścinanie	6
2.2.1.6 Nośności spoin	7
2.2.1.7 Sztywność	7



1. Tabele obciążeń

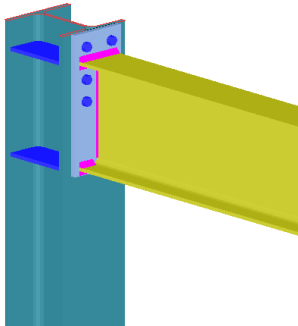
1.1 1. Przypadek obciążenia

Nazwa elementu	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Półka prawa	20,00	0,00	90,00	0,00	220,00	0,00
Słup powyżej	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Słup poniżej	-90,00	0,00	0,00	0,00	220,00	0,00



2. Półka prawa: Połączenie doczołowe przenoszące moment

2.1 Geometria połączenia



Dane ogólne:

Belka: IPE 400
S 355 EN 10025-2
Lb= 6000 mm

Położenie belki: Lx= 0 mm
Ly= 100 mm
a= 0,00 stopni
b= 0,00 stopni

Słup: HEB 300
S 355 EN 10025-2
Przekrój stały

Położenie słupa: Lc= 6000 mm
Lsr= 0 mm

Składowe:

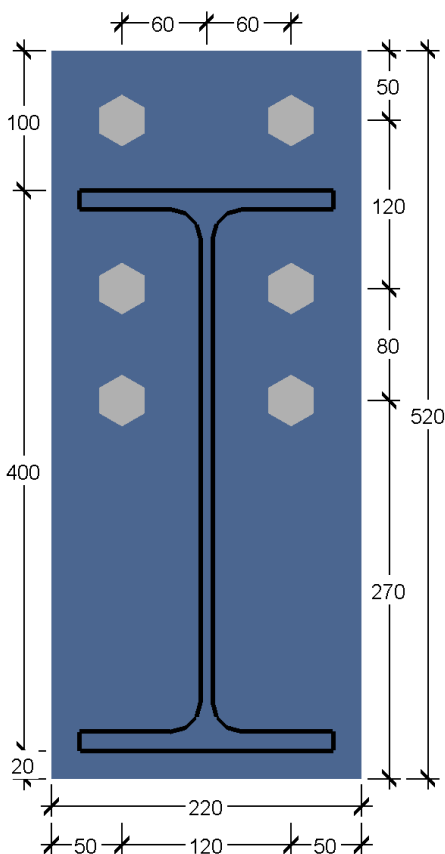
Blacha czołowa: bp= 220,0 mm
hp= 520,0 mm
tp= 20,0 mm
S 355 EN 10025-2
ep= -100,0 mm

Śruby: M20 (ISO 7412)
8.8
w1= 50 mm
łeb śruby znajduje się od strony blachy
użyj podkładki pod śruby
użyj podkładkę pod nakrętkę

Spoiny: spoina pachwinowa obwodowa
aw.fu= 13 mm
aw.w= 4 mm
aw.fl= 13 mm

Górne żebro środkika ts= 14 mm
aw= 3 mm

Dolne żebro środkika: ts= 14 mm
aw= 3 mm





2.2 Wyniki

2.2.1 Dominujący przypadek obciążenia

2.2.1.1 1. Przypadek obciążenia

Nazwa elementu	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Półka prawa	20,00	0,00	90,00	0,00	220,00	0,00
Słup powyżej	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Słup poniżej	-90,00	0,00	0,00	0,00	220,00	0,00

2.2.1.2 Podsumowanie

Nośność na zginanie:

$$M_{j,Rd} = 255,99 \text{ kNm}$$

Wykorzystanie przy zginaniu:

86 % Odpowiedni

Nośność osiowa obliczeniowa:

$$N_{j,Rd} = 799,94 \text{ kN}$$

Nośność na ścinanie:

$$V_{j,Rd} = 310,21 \text{ kN}$$

Wykorzystanie przy ścinaniu:

29 % Odpowiedni

Dominujący składowa spoina:

Spoina półki górnej

Dominujące wykorzystanie spoiny:

13 % Odpowiedni

Sztywność początkowa:

$$S_{j,ini} = 76439,81 \text{ kNm/rad}$$

Sztywność sieczna dla zadanego momentu:

$$S_{j,sec} = 38508,37 \text{ kNm/rad}$$

Klasa sztywności:

Podatny (37,8%)

Klasa nośności:

Wytrzymałość częściowa

Dominująca składowa ściskana:

Panel środka słupa w ścinaniu (6.2.6.1):

$$V_{wp,Rd} = 950,62 \text{ kN}$$

Dominująca składowa rozciągana:

Rząd śrub 1

Blacha czołowa w zginaniu:

$$F_{t1,Rd} = 255,15 \text{ kN}$$

Forma 2: Zniszczenie śruby i uplastycznienie półki

2.2.1.3 Nośność na zginanie

Składowe ściskane (EN 1993-1-8 6.2.6)

Panel środka słupa w ścinaniu (6.2.6.1):

$$V_{wp,Rd} = 950,62 \text{ kN}$$

Środek słupa w ściskaniu poprzecznym (6.2.6.2):

Nieznaczący!

Półka i środek belki w ściskaniu (6.2.6.7):

$$F_{c,fb,Rd} = 1200,61 \text{ kN}$$

Składowe rozciągane (EN 1993-1-8 6.2.6)

Rząd śrub 1

Ramię dźwigni:

$$z_1 = 443 \text{ mm}$$

Pojedynczy rząd śrub

Środek słupa w rozciąganiu poprzecznym (6.2.6.3):

$$F_{t,wc,Rd} = 666,17 \text{ kN}$$

Półka słupa w zginaniu (6.2.6.4):

$$F_{t,fc,Rd} = 282,24 \text{ kN}$$

Blacha czołowa w zginaniu (6.2.6.5):

$$F_{t,ep,Rd} = 255,15 \text{ kN}$$

Środek belki w rozciąganiu (6.2.6.8):

Nieznaczący!

Dominująca siła rozciągająca:

$$F_{t1,Rd} = 255,15 \text{ kN}$$

Blacha czołowa w zginaniu

Forma 2: Zniszczenie śruby i uplastycznienie półki

Rząd śrub 2

Ramię dźwigni:

$$z_2 = 323 \text{ mm}$$

Pojedynczy rząd śrub

Środek słupa w rozciąganiu poprzecznym (6.2.6.3):

$$F_{t,wc,Rd} = 708,31 \text{ kN}$$

Półka słupa w zginaniu (6.2.6.4):

$$F_{t,fc,Rd} = 282,24 \text{ kN}$$

Blacha czołowa w zginaniu (6.2.6.5):

$$F_{t,ep,Rd} = 282,24 \text{ kN}$$



Środek belki w rozciąganiu (6.2.6.8):	$F_{t,wb,Rd} = 801,68 \text{ kN}$
Dominująca siła rozciągająca: Półka słupa w zginaniu Forma 3: Zniszczenie śruby	$F_{t2,Rd} = 282,24 \text{ kN}$

Rząd śrub 3

Ramię dźwigni:	$z_3 = 243 \text{ mm}$
Pojedynczy rząd śrub	
Środek słupa w rozciąganiu poprzecznym (6.2.6.3):	$F_{t,wc,Rd} = 708,31 \text{ kN}$
Półka słupa w zginaniu (6.2.6.4):	$F_{t,fc,Rd} = 282,24 \text{ kN}$
Blacha czołowa w zginaniu (6.2.6.5):	$F_{t,ep,Rd} = 282,24 \text{ kN}$
Środek belki w rozciąganiu (6.2.6.8):	$F_{t,wb,Rd} = 815,55 \text{ kN}$
Grupa rzędu śrub 2-3	
Środek słupa w rozciąganiu poprzecznym (6.2.6.3):	$F_{t,wc,Rd} = 988,78 \text{ kN}$
Półka słupa w zginaniu (6.2.6.4):	$F_{t,fc,Rd} = 564,48 \text{ kN}$
Blacha czołowa w zginaniu (6.2.6.5):	$F_{t,ep,Rd} = 544,78 \text{ kN}$
Środek belki w rozciąganiu (6.2.6.8):	$F_{t,wb,Rd} = 1156,45 \text{ kN}$
Dominująca siła rozciągająca: Grupa rzędu śrub 2-3 Blacha czołowa w zginaniu Forma 2: Zniszczenie śruby i uplastycznienie półki zredukowana zgodnie z 6.2.7.2. (9)	$F_{t3,Rd} = 212,39 \text{ kN}$

Nośność na zginanie: Wykorzystanie przy zginaniu: Klasa nośności:	$M_{j,Rd} = 255,99 \text{ kNm}$ 86 % Odpowiedni Wytrzymałość częściowa
---	---

2.2.1.4 Nośność osiowa obliczeniowa

Nośność na rozciąganie

Liczba rzędów śrub w rozciąganiu:	3
Dominujące składowe rozciągane:	
Rząd śrub 1:	$F_{t1,Rd} = 255,15 \text{ kN}$
Rząd śrub 2:	$F_{t2,Rd} = 282,24 \text{ kN}$
Rząd śrub 3:	$F_{t3,Rd} = 262,54 \text{ kN}$
Nośność osiowa obliczeniowa:	$N_{j,Rd} = 799,94 \text{ kN}$

2.2.1.5 Nośność na ścinanie

Śruby w ścinaniu (EN 1993-1-8 3.6)

Śruby w ścinaniu i rozciąganiu:	$F_{v,Rd} = 310,21 \text{ kN}$
---------------------------------	--------------------------------

Nośność na docisk (EN 1993-1-8 3.6)

Nośność półki słupa na docisk:	$F_{b,fc,Rd} = 2296,24 \text{ kN}$
Nośność blachy czołowej na docisk:	$F_{b,ep,Rd} = 2219,27 \text{ kN}$

Nośność spoiny (EN 1993-1-8 4.5)

Spoina środka w ścinaniu:	$F_{vw,Rd} = 693,09 \text{ kN}$
---------------------------	---------------------------------

Nośność na ścinanie: Wykorzystanie przy ścinaniu:	$V_{j,Rd} = 310,21 \text{ kN}$ 29 % Odpowiedni
--	---



2.2.1.6 Nośności spoin

Nośność spoiny środka:

 $F_{ww,Rd} = 693,09 \text{ kN}$

Wykorzystanie spoiny:

13 % Odpowiedni

Nośność spoiny półki górnej:

 $F_{wfu,Rd} = 1289,35 \text{ kN}$

Wykorzystanie spoiny:

13 % Odpowiedni

Nośność spoiny półki dolnej:

 $F_{wfl,Rd} = 1289,35 \text{ kN}$

Wykorzystanie spoiny:

12 % Odpowiedni

2.2.1.7 Sztywność

Współczynniki sztywności składowych ściskanych (EN 1993-1-8 6.3.2)

Panel środka słupa w ścinaniu:

 $k_1 = 4,70 \text{ mm}$

Środek słupa w poprzecznym ściskaniu:

Nieznaczący!

Współczynniki sztywności składowych rozciąganych (EN 1993-1-8 6.3.2)

Rząd śrub 1

Środek słupa w rozciąganiu poprzecznym:

 $k_3 = 7,08 \text{ mm}$

Półka słupa w zginaniu:

 $k_4 = 33,14 \text{ mm}$

Błacha czołowa w zginaniu:

 $k_5 = 18,02 \text{ mm}$

Śruby w rozciąganiu:

 $k_{10} = 6,37 \text{ mm}$

Współczynnik sztywności efektywnej (6.30):

 $k_{eff,1} = 2,60 \text{ mm}$

Rząd śrub 2

Środek słupa w rozciąganiu poprzecznym:

 $k_3 = 6,62 \text{ mm}$

Półka słupa w zginaniu:

 $k_4 = 31,00 \text{ mm}$

Błacha czołowa w zginaniu:

 $k_5 = 11,03 \text{ mm}$

Śruby w rozciąganiu:

 $k_{10} = 6,37 \text{ mm}$

Współczynnik sztywności efektywnej (6.30):

 $k_{eff,2} = 2,32 \text{ mm}$

Rząd śrub 3

Środek słupa w rozciąganiu poprzecznym:

 $k_3 = 6,00 \text{ mm}$

Półka słupa w zginaniu:

 $k_4 = 28,09 \text{ mm}$

Błacha czołowa w zginaniu:

 $k_5 = 9,32 \text{ mm}$

Śruby w rozciąganiu:

 $k_{10} = 6,37 \text{ mm}$

Współczynnik sztywności efektywnej (6.30):

 $k_{eff,3} = 2,14 \text{ mm}$

Równoważne ramię dźwigni (6.31):

 $z_{eq} = 363,16 \text{ mm}$

Równoważny współczynnik sztywności (6.29):

 $k_{eq} = 6,68 \text{ mm}$

Sztywność początkowa:

 $S_{j,ini} = 76439,81 \text{ kNm/rad}$

Sztywność sieczna dla zadanego momentu:

 $S_{j,sec} = 38508,37 \text{ kNm/rad}$

Klasa sztywności:

Podatny (37,8%)