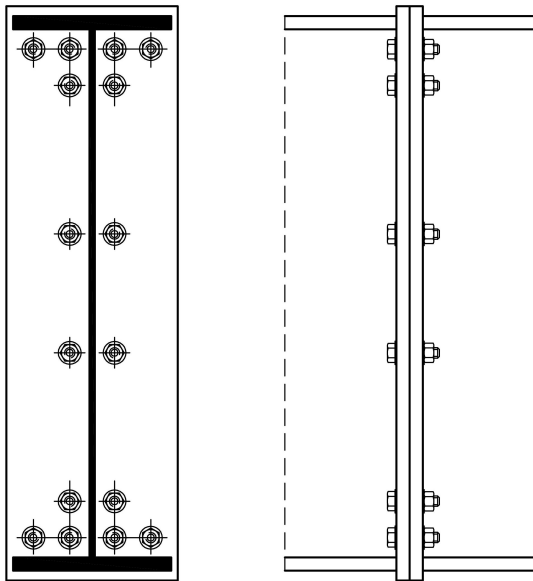


## Styk montażowy

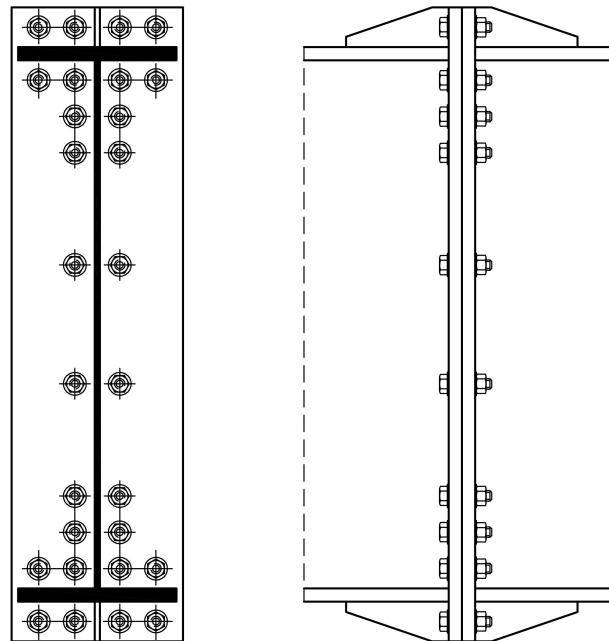
Przyjęcie rozwiązania konstrukcyjnego połączenia zebra z podciągami.

Z uwagi na przyjęcie schematu podciagu jako belki ciągłej, wieloprzęsłowej, połączenie należy tak kształtować, aby te połączenie przenosiło moment zginający oraz siłę poprzeczną.

Jako styk montażowy, w którym łączą się ze sobą dwa fragmenty podciagu blachownicowego przyjęto połączenie doczołowe E z blachą czołową prostopadle do przekroju poprzecznego podciagu.



Rys. 1



Rys. 2

Wykorzystanie w ocenie nośności połączenia metody uproszczonej możliwe jest przy spełnieniu poniższych zaleceń

- Przedstawiona metoda obliczeń nie ma bezpośrednio zastosowania w przypadku węzłów typu rygiel-słup
- W połączeniu można stosować śruby M20 oraz M24 w klasach 8.8 i 10.9
- Minimalną grubość blach czołowych przyjmuje się ze wzoru

$$t_{p.min} = 1.5 \cdot d \cdot \sqrt{\frac{f_{ub}}{1000}} \quad (\text{Rys. 1})$$

$$t_{p.min} = 1.25 \cdot d \cdot \sqrt{\frac{f_{ub}}{1000}} \quad (\text{Rys2})$$

- Odległość pomiędzy śrubami (rzędami śrub) nie większa niż  $5d$
- Odległość między sąsiadującymi ze sobą szeregami nie większa niż  $3d$
- Odległość między osią śruby a krawędzią ścianki podpierającej śrubę -  $m \leq 1.75d$
- Przyjmowany do obliczeń nośności połączenia szereg nie powinien się znajdować bliżej środka pasa ściskanego, niż  $0.6h_o$ , gdzie jest  $h_o$  odległością pomiędzy osiami pasów

## Stan graniczny nośności połączenia

- Nośność spoin łącząca ścianki przekroju poprzecznego z blachą czołową powinna być większa od nośności na rozciąganie tych ścianek

Warunek geometryczny w celu przyjęcia grubości spoin

$$0.7t_1 \leq a_w \leq 0.2t_2 \quad \text{gdzie} \quad t_1 \leq t_2$$

- Nośność spoin, które łączą pas belki z blachą czołową

$$F_{af.Rd} = a_f \cdot \Sigma_{lw} \cdot \frac{f_u}{\sqrt{2} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2}} \quad \Sigma_{lw} = 2 \cdot b_f$$

- Nośność pasa pręta

$$F_{tb.Rd} = \frac{b_f \cdot t_f \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

- Nośność spoin, które łączą środek belki z blachą czołową

$$F_{aw.Rd} = a_w \cdot \Sigma_{lw} \cdot \frac{f_u}{\sqrt{2} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2}} \quad \Sigma_{lw} = 2[h_w - 2 \cdot (10\text{mm}, 20\text{mm})]$$

- Nośność środka pręta

$$F_{tw.Rd} = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

- Nośność łączników w obrębie pasa rozciąganego powinna być większa, niż obliczeniowa siła rozciągająca w tym pasie

$$\sum_{i=1}^n F_{t.Rd_i} \geq F_{tb.Ed} \quad F_{tb.Ed} = \frac{M_{Ed}}{h_o} \cdot \frac{I_p}{I_y}$$

- Nośność połączenia w stanie granicznym nośności na zginanie

$$M_{Rd} = F_{t.Rd} \left[ \sum_{i=1}^n (m_i \omega_{ri} z_i) \right] \geq M_{Ed}$$

- Nośność połączenia w stanie granicznym rozwarcia na zginanie (w połączeniach ze śrubami znajdującymi się tylko pomiędzy pasami)

$$M_{Rd} = F_{p.Cd} \sum_{i=1}^n \left[ m_i \cdot \omega_{ti} \frac{(z_i)^2}{z_{max}} \right] \geq M_{Ed.ser}$$

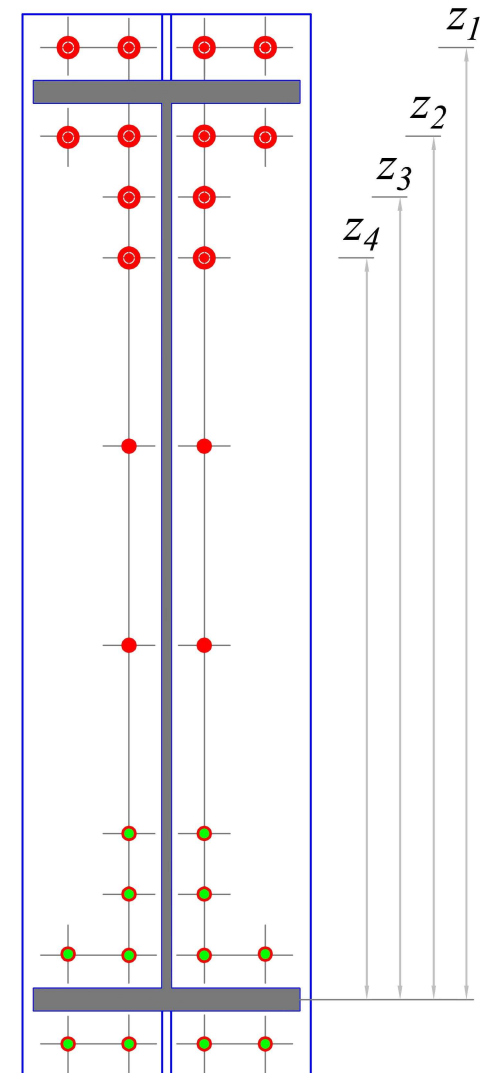
- Nośność połączenia w stanie granicznym rozwarcia na zginanie (w połączeniach ze śrubami znajdującymi się po obu stronach pasów)

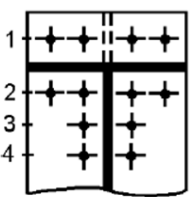
$$M_{Rd} = F_{p.Cd} \left[ m_1 \cdot \omega_{t1} z_1 + \sum_{i=2}^n \left[ m_i \cdot \omega_{ti} \frac{(z_i)^2}{z_2} \right] \right] \geq M_{Ed.ser}$$

$z_i$  - ramię działania sił w połączeniu między osią obojętną a  $i$ -tym szeregiem

$m_i$  - liczba śrub w danym szeregu o tej samej wartości

$\omega_i$  - współczynnik rozdziału obciążenia przyporządkowany  $i$ -temu szeregow



Średnica śrub		M20, M24		M20		M24	
Liczba śrub $m_i$ w $i$ -tym szeregu	$m_1$	2	-	4	-	4	-
	$m_2$	2	2	4	4	4	4
	$m_3$	2	2	2	2	2	2
	$m_4$	-	2	-	2	-	2
Schemat rozmieszczenia śrub	Nr szeregu $i$	Współczynniki rozdziału obciążenia w połączeniach zginanych $\omega_{ti}$ ( $\omega_{ri}$ ) <sup>1)</sup>					
	1	0,8 <sup>2)</sup> 4) (0,7)	-	0,7 <sup>2)</sup>	-	0,7	-
	2	1	1(0,9)	0,9	0,9	0,8	0,8
	3	0,8	0,8 (0,6)	0,8 (0,8)	0,8 (0,6)	0,8	0,8 (0,6)
	4 <sup>3)</sup>	-	0,6	-	0,6	-	0,6
1) Jeśli nie podano wartości w nawiasach, to należy przyjmować:		$\omega_{ri} = \omega_{ti}$		$\omega_{ri} = \omega_{ti} - 0,1$			
2) W przypadku usztywnienia blachy żebrzem można przyjmować wartości większe o 0,1.							
3) Gdy w połączeniu występuje zewnętrzny szereg śrub nr 1, a nie stosuje się dodatkowych żeber, to śrub w szeregu nr 4 nie uwzględnia się przy zginaniu.							

- Nośność strefy ściskanej

$$F_{cb.Rd} = F_{tb.Rd} \geq \frac{M_{c.Ed}}{h_o}$$

- Sprawdzenie stanu granicznego nośności połączenia na ścinanie

$$V_{Ed} \leq \sum_{i=1}^n F_{s.Rd_i}$$

$F_{s.Rd}$  - obliczeniowa nośność pojedynczego łącznika na poślizg

$n$  - liczba łączników w ściskanej strefie połączenia

Wykorzystanie tego warunku jest możliwe, kiedy na połączenie działa względnie niewielka siła tnąca.

- Sprawdzenie stanu granicznego nośności połączenia na ścinanie

$$V_{Ed} \leq \sum_{i=1}^n F_{v.Rd_i}$$

$F_{v.Rd}$  - obliczeniowa nośność pojedynczego łącznika na poślizg

$n$  - liczba łączników w ściskanej strefie połączenia

Wykorzystanie tego warunku jest możliwe, kiedy nośność łączników na poślizg w strefie ściskanej nie jest wystarczająca do tego, aby przenieść działającą na połączenie siłę tnącą  $V_{Ed}$ .

- Oprócz stosowania śrub w celu przeniesienia momentu zginającego należy również stosować dodatkowe łączniki, które zapewniają przyleganie do siebie blach czołowych w środkowej części połączenia. Łączniki te można uwzględnić w obliczeniach nośności połączenia na ścinanie.