

Informacje uzupełniające: Projekt wstępny zakładkowego styku śrubowego trzonu słupa

Ten dokument przedstawia informacje dotyczące wstępnego wymiarowania poszczególnych składników zakładkowego śrubowego styku trzonu, wykonanego przy zastosowaniu blach nakładek i przykładek. W końcowym etapie projektu połączenia należy pamiętać o pełnym sprawdzeniu jego nośności.

Spis treści

1. Stosowanie zakładkowych styków trzonu słupa.....	2
2. Wybór rodzaju styku	2
3. Wybór rodzaju śrub.....	3
4. Liczba śrub w blachach nakładek i przykładek	4
5. Wymiary blach nakładek i przykładek	4
6. Wymiary blachy przykładki.....	5
7. Ograniczenia grubości blach	5
8. Redukcja nośności na ścinanie trzpieni śrub.....	6
9. Literatura	6

1. Stosowanie zakładkowych styków trzonu słupa

W typowych konstrukcjach, (patrz [SN020](#)), styki słupów są umieszczane ok. 500mm ponad poziomem stropu (patrz [SN025](#)). Styki słupów utrzymują łączone części słupa w linii pionowej i stabilizują położenie kształtowników.

Jak to zostało opisane w [SN025](#) i [SN023](#), w zakładkowych stykach trzonów słupów, obciążenia są przenoszone za pośrednictwem śrub i blach nakładek i przykładek. Możliwość przekazywania się obciążenia na skutek docisku krawędzi trzonu słupa do siebie, eliminuje się poprzez rozsuniecie (wprowadzenie odstępu) łączonych części trzonu słupa. Blachy nakładek i przykładek są umieszczane tak, aby środek ciężkości nakładek i przykładek pokrywał się ze środkiem ciężkości przekroju słupa.

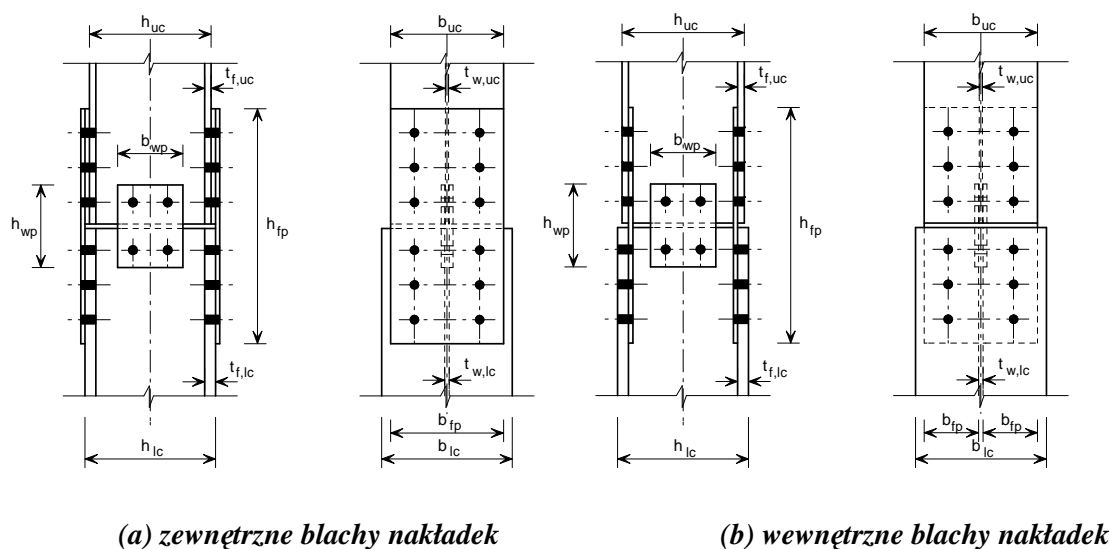
W przypadku łączenia trzonów słupów charakteryzujących się różnymi wymiarami, należy stosować blachy wyrównujące. W celu ograniczenia grubości blach wyrównujących (nie zaleca się stosowania blach grubszych niż 30mm), przyjmuje się, że różnica wielkości łączonych kształtowników nie powinna przekraczać jednego poziomu z tablic kształtowników stalowych.

Uprozczone zalecenia zawarte w tym dokumencie, powinny być wykorzystywane w projektowaniu wstępnym. Pełną weryfikację należy wykonać zgodnie z [SN023](#).

2. Wybór rodzaju styku

W [SN025](#), przedstawiono trzy rodzaje zakładkowych styków trzonów słupów. Poszczególne słupy zostały wykonane z takiego samego typu kształtownika. W większości przypadków, albo zewnętrzne albo wewnętrzne blachy nakładek oraz blachy przykładek są stosowane. Ich rozmieszczenie pokazano na poniższym rysunku (Rys. 2.1). Czasem, ze względów architektonicznych, konieczne jest ograniczenie wielkości styku do minimum. W tym przypadku powinno się stosować wewnętrzne blachy nakładek lub śruby o większej średnicy. Wyjątkowo, w przypadku dużych obciążeń, można stosować zarówno wewnętrzne jak i zewnętrzne blachy nakładek, jak i blachy przykładek. Alternatywnie może zostać zastosowany styk słupa, przenoszący siły przez docisk krawędzi trzonu słupa do siebie,.

W przypadku styku słupa z kształtowników o różnych wymiarach, zewnętrzne blachy nakładek są polecane do zastosowania. Decydują o tym względy praktyczne.



Rys. 2.1 Rodzaje zakładkowych styków trzonu słupa.

3. Wybór rodzaju śrub

Zaleca się stosowanie jednej klasy i średnicy śrub w połączeniu.

Spotyka się różne opinie o rodzajach śrub stosowanych w zakładkowych stykach słupów.

Gdy styki rozmieszczone są zgodnie z punktem 3 [SN025](#), pełna sztywność połączenia nie jest konieczna i niesprężone połączenie kategorii A może być zastosowane.

Gdy nie dopuszcza się poślizgu pomiędzy blachami nakładek, przykładek i łączonymi kształtownikami trzonu słupa, sprężone połączenie kategorii B lub C powinno być zastosowane.

W przypadku połączeń kategorii A zazwyczaj stosuje się śruby klasy: 10.9 – w większości krajów Europy, 8.8 – w Wielkiej Brytanii, 6.8 – we Francji.

W większości przypadków trzpień śruby jest w całości gwintowany. Zazwyczaj stosuje się śruby o średnicy 20 i 24 mm.

Średnica śruby powinna wynosić co najmniej 75% grubości blachy.

4. Liczba śrub w blachach nakładek i przykładek

Poniższe uproszczone wzory powinny być wykorzystywane jedynie we wstępnym projektowaniu.

Blachy nakładek: Zarówno w przypadku wewnętrznych jak i zewnętrznych blach nakładek, minimalna liczba śrub wynosi:

W przypadku śrub M20, klas 8.8 i 10.9

$$n_{fp} = \frac{N_{Ed}}{200} \text{ (zaokrąglona w górę do wartości parzystej)}$$

W przypadku śrub M24, klas 8.8 i 10.9

$$n_{fp} = \frac{N_{Ed}}{300} \text{ (zaokrąglona w górę do wartości parzystej)}$$

gdzie N_{Ed} jest wartością siły ściskającej w kN

Blachy przykładek: w przypadku obustronnych blach przykładek minimalna liczba śrub wynosi:

W przypadku śrub M20, klas 8.8 i 10.9

$$n_{wp} = \frac{N_{Ed}}{1000} \text{ (zaokrąglona w górę do wartości parzystej)}$$

W przypadku śrub M24, klas 8.8 i 10.9

$$n_{wp} = \frac{N_{Ed}}{1500} \text{ (zaokrąglona w górę do wartości parzystej)}$$

gdzie N_{Ed} jest wartością siły ściskającej w kN

5. Wymiary blach nakładek i przykładek

Wymiary blachy nakładki można przyjmować według zależności:

$$t_{fp} \geq \frac{t_{f,uc}}{2}, \text{ ale } t_{fp} \text{ nie mniej niż } 10 \text{ mm}$$

$$\text{Aby wykluczyć lokalne wyboczenie } t_{fp} \geq \frac{\text{rozstaw}_{\text{ śrub}}}{9\varepsilon}$$

$$h_{fp} \geq 2b_{uc}, \text{ ale } h_{fp} \text{ nie mniej niż } 225 \text{ mm}$$

W przypadku zewnętrznej blachy nakładki: $b_{fp} \geq b_{uc}$

W przypadku wewnętrznej blachy nakładki: $b_{fp} \geq \frac{(b_{uc} - t_{w,lc} - 2r_{lc})}{2}$

gdzie:

t_{fp} grubość blachy nakładki i przykładki

$t_{f,uc}$ grubość półki górnej części słupa

h_{fp} wysokość blachy nakładki

b_{uc} szerokość dolnej części słupa

b_{fp} szerokość blachy nakładki

$t_{w,lc}$ grubość środnika dolnej części słupa

r_{lc} promień zaokrąglenia dolnej części słupa

Odległość pomiędzy śrubami i odległość od osi śrub do krawędzi blach powinna odpowiadać zaleceniom zawartym w EN1993-1-8.

6. Wymiary blachy przykładki

Wymiary blachy przykładki wyznacza się z zależności:

$$b_{wp} \geq 0,5h_{uc}$$

$$t_{wp} \geq \frac{t_{w,uc}}{2} \text{ ale nie mniej niż 6 mm}$$

$$\text{Aby wykluczyć lokalne wyboczenie } t_{wp} \geq \frac{\text{rozstaw śrub}}{9\varepsilon}$$

gdzie:

b_{wp} szerokość blachy przykładki

h_{uc} wysokość kształtownika górnej części słupa

t_{wp} grubość blachy przykładki

$t_{w,uc}$ grubość środnika górnej części słupa

Odległość pomiędzy śrubami i odległość od osi śrub do krawędzi blach powinna odpowiadać zaleceniom zawartym w EN1993-1-8.

7. Ograniczenia grubości blach

Grubość blach t_p nie powinna przekraczać $\frac{4}{3}d$ i 30 mm.

gdzie d jest średnicą trzpienia śruby

Liczba blach wyrównujących (przekładek) nie powinna być większa niż 4.

8. Redukcja nośności na ścinanie trzpieni śrub

W przypadku gdy grubość blachy nakładki t_p jest większa niż $\frac{1}{3}d$ współczynnik redukcyjny przy wyznaczaniu nośności na ścięcie trzpienia śruby wynosi: $\beta_p = \frac{9d}{8d + 3t_p}$.

9. Literatura

Joints in Steel Construction – Simple Connections (P212). The Steel Construction Institute and The British Constructional Association Ltd., 2002.

Protokół jakości

TYTYŁ ZASOBU	Informacje uzupełniające: Projekt wstępny zakładkowego styku śrubowego trzonu słupa		
Odniesienie(a)			
ORIGINAL DOCUMENT			
	Nazwisko	Instytucja	Data
Stworzony przez	Eduarne Núñez	Steel Construction Institute	March 2005
Zawartość techniczna sprawdzona przez	Abdul Malik	Steel Construction Institute	March 2006
Zawartość redakcyjna sprawdzona przez			
Techniczna zawartość zaaprobowana przez następujących partnerów STALE:			
1. UK	G W Owens	SCI	17/3/06
2. France	A Bureau	CTICM	17/3/06
3. Germany	A Olsson	SBI	17/3/06
4. Sweden	C Müller	RWTH	17/3/06
5. Spain	J Chica	Labein	17/3/06
Zasób zatwierdzony przez technicznego koordynatora	G W Owens	SCI	23/6/06
DOKUMENT TŁUMACZONY			
Tłumaczenie wykonane przez:		A. Wojnar, PRz	
Przetłumaczony zasób zatwierdzony przez:		A. Kozłowski, PRz	

Informacje ramowe

Tytuł*	Informacje uzupełniające: Projekt wstępny zakładkowego styku śrubowego trzonu słupa	
Seria		
Opis*	Ten dokument przedstawia informacje dotyczące wstępnego wymiarowania poszczególnych składników zakładkowego śrubowego styku trzonu, wykonanego przy zastosowaniu blach nakładek i przykładek. W końcowym etapie projektu połączenia należy pamiętać o pełnym sprawdzeniu jego nośności.	
Poziom dostępu*	Ekspertyza	Praktyka
Identyfikatory*	Nazwa pliku	C:\Documents and Settings\awojnar\Moje dokumenty\2009\tlumaczenie\2009-04-08!_SN\024\SN024a-PL-EU.doc
Format	Microsoft Office Word; 8 Pages; 217kb;	
Kategoria*	Tytuł zasobu	
	Punkt widzenia	Inżynier
Przedmiot*	Obszar zastosowania	Budynki wielokondygnacyjne
Daty	Data utworzenia	17/03/2006
	Data ostatniej modyfikacji	
	Data sprawdzenia	
	Ważny od	
	Ważny do	
Język(i)*	Polski	
Kontakt	Autor	Eduarne Núñez, Steel Construction Institute
	Sprawdzony przez	Abdul Malik, Steel Construction Institute
	Zatwierdzony przez	
	Redaktor	
	Ostatnio modyfikowany przez	
Słowa kluczowe*	Połączenia śrubowe, styki słupów, projektowanie wstępne, blachy nakładek i przykładek	
Zobacz też	Odniesienie do Eurocodu	EN 1993-1-1 : 2005; EN 1993-1-8 : 2005
	Przykład(y) obliczeniowy	SX018
	Komentarz	
	Dyskusja	
	Inne	SN020, SN023, SN025, SN026
Omówienie	Narodowa przydatność	EU
Szczególne instrukcje		