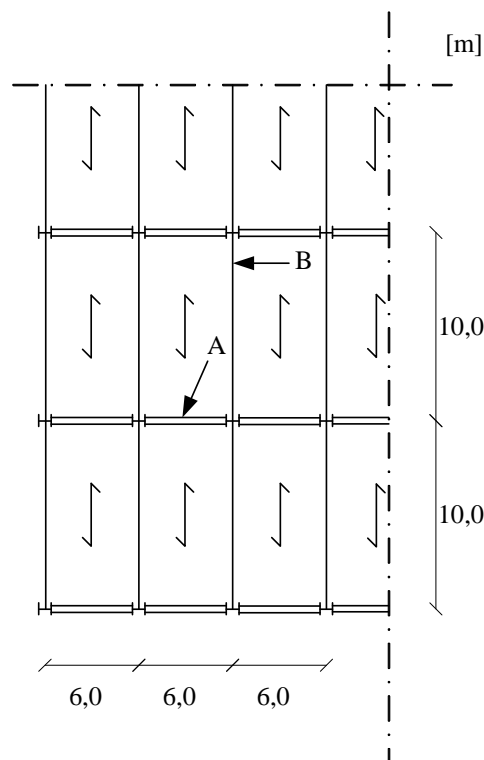





Przykład obliczeniowy: Stężanie budynku w celu uniknięcia nieproporcjonalnego zniszczenia

Jest bardzo istotne aby ani cały budynek ani jego znacząca część nie uległy zniszczeniu na skutek lokalnego uszkodzenia konstrukcji. Aby uniknąć nieproporcjonalnego zniszczenia budynku jest konieczne zapewnienie odpowiedniej nośności na ciągnięcie w połączeniach belek i słupów. Ten przykład pokazuje w jaki sposób jest to uwzględniony w Eurokodach. Rozważono klasy zniszczenia oraz pionowe i poziome stężenia (opasania budynku).

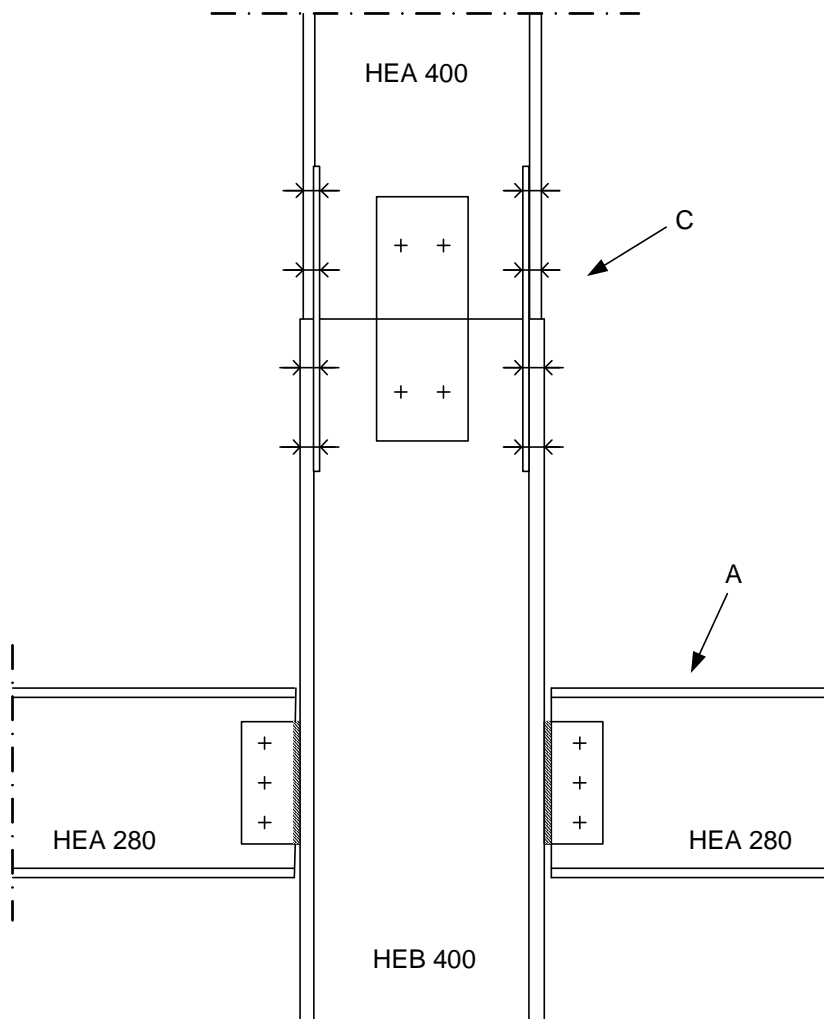
Wzięto pod uwagę ośmio piętrowy budynek biurowy, w którym belki są połączone ze słupami za pomocą połączeń przegubowych. Fragment rzutu kondygnacji pokazano na poniższym rysunku. Słupy rozmieszczone są w rozstawie 10 m x 6 m. Na rysunku literą A oznaczono belkę główną; jej połączenia zaprojektowano na siły poziome. Literą B oznaczono poziome stężenia w kierunku prostopadłym. Wysokość kondygnacji wynosi 3m.



Rzut kondygnacji budynku

CALCULATION SHEET 	Document Ref:	<i>SX020a-PL-EU</i>	Sheet	2 of 5	
	Title	<i>Przykład obliczeniowy: Stężenie budynku w celu uniknięcia nieproporcjonalnego zniszczenia</i>			
	Eurocode Ref	<i>EN 1991-1-1 & EN 1993-1-8</i>			
	Made by	<i>J Gozzi and B Uppfeldt</i>	Date	<i>Oct 2005</i>	
	Checked by	<i>Bernt Johansson</i>	Date	<i>Oct 2005</i>	

Poniższy rysunek przedstawia styk montażowy słupa oraz połączenie belki ze słupem (połączenie zakładkowe za pomocą blach węzłowych). Styk montażowy słupa zlokalizowany jest ponad poziomem stropu.




Każde piętro obciążone jest następującymi obciążeniami:

Ciężar własny płyty żelbetowej, warstw stropowych i instalacji

$$g_k = 3,5 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie użytkowe

$$q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

<p>CALCULATION SHEET</p> 	Document Ref:	<i>SX020a-PL-EU</i>	Sheet	3	of	5
	Title	<i>Przykład obliczeniowy: Stężenie budynku w celu uniknięcia nieproporcjonalnego zniszczenia</i>				
	Eurocode Ref	<i>EN 1991-1-1 & EN 1993-1-8</i>				
	Made by	<i>J Gozzi and B Uppfeldt</i>	Date	<i>Oct 2005</i>		
	Checked by	<i>Bernt Johansson</i>	Date	<i>Oct 2005</i>		

Klasa budynku

Rozważany budynek jest zaklasyfikowany do klasy 2b (grupy wyższego ryzyka). Dla klasy budynków 2b, efektywne stężenia poziome przyjmuje się jak w A.5.1, jak dla konstrukcji ramowych. Pionowe stężenia dotyczą słupów i są zdefiniowane w A.6.

[EN 1991-1-7](#)

[Table A.1](#)

[§A.4](#)

Efektywne poziome stężenia (powiązania budynku)

Skuteczne (efektywne) poziome stężenia powinny występować na obrzeżach każdego stropu, w poziomie dachu, w dwóch prostopadłych kierunkach, aby powiązać słupy i elementy ścian do konstrukcji budynku.

[EN 1991-1-7](#)

[§A.5.1](#)

Każde poziome stężenie powinno być zdolne do przeniesienia obliczeniowego obciążenia rozciągającego T_i (ciągnięcia) dla wyjątkowego stanu obciążeń w przypadku stężeń wewnętrznych i T_p w przypadku stężeń obwodowych:

$$T_i = 0,8(g_k + \psi q_k) sL \geq 75 \text{ kN}$$

EN 1991-1-7

(A.1)

$$T_p = 0,4(g_k + \psi q_k) sL \geq 75 \text{ kN}$$


(A.2)

gdzie

s jest odległością pomiędzy stężeniami,

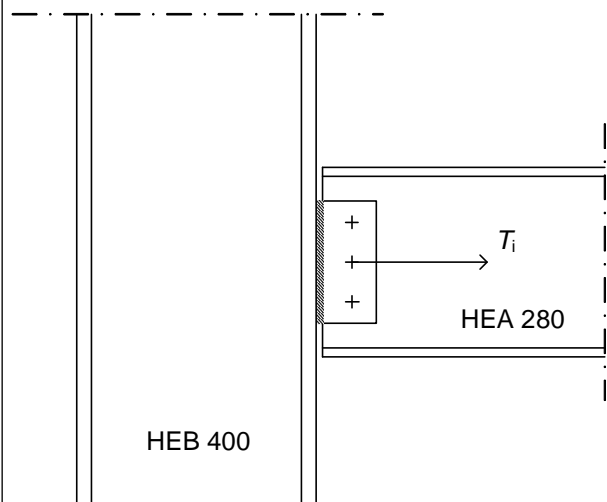
L jest rozpiętością przęsła stężenia

ψ jest w tym przypadku równe $\psi_1 = 0,5$.

CALCULATION SHEET 	Document Ref:	<i>SX020a-PL-EU</i>	Sheet	4 of 5	
	Title	<i>Przykład obliczeniowy: Stężenie budynku w celu uniknięcia nieproporcjonalnego zniszczenia</i>			
	Eurocode Ref	<i>EN 1991-1-1 & EN 1993-1-8</i>			
	Made by	<i>J Gozzi and B Uppfeldt</i>	Date	<i>Oct 2005</i>	
	Checked by	<i>Bernt Johansson</i>	Date	<i>Oct 2005</i>	

Belka główna, A, działa w tym przykładzie jako wewnętrzne stężenie poziome. Połączenie powinno być zaprojektowane na obliczeniową siłę rozciągającą T_i .

$$T_i = 0,8 \cdot (3,5 + 0,5 \cdot 3,0) 10 \cdot 6 = 240 \text{ kN} > 75 \text{ kN}$$



Połączenie w przypadku innych poziomych stężeń oznaczonych jako B, powinno być projektowane na siłę rozciągającą o wartości 75 kN.

Efektywne (skuteczne) stężenia pionowe

Każdy słup powinien być połączony od poziomu fundamentów do poziomu dachu.

Słupy obciążone siłą pionową powinny być zdolne do przeniesienia akcydentalnych sił rozciągających odpowiadających największej obliczeniowej wartości pionowego obciążenia stałego i reakcji od obciążenia zmiennego przyłożonych do słupów na każdej kondygnacji budynku. Wytrzymałość słupa na rozciąganie jest zawsze większa ale nośność połączenia musi być sprawdzona.

A.6 nie wyjaśnia w sposób dostateczny, jak zasady w nim zawarte powinny być stosowane do sprawdzania styku słupa. W przypadku gdy nie ma żadnych innych wytycznych, zaleca się [1]

W rozpatrywanym przypadku pionowa siła rozciągająca w styku słupa T_v wynosi:


$$T_v = (\gamma_G \cdot g_k + \gamma_Q \cdot q_k) \cdot A_c = (1,35 \cdot 3,5 + 1,5 \cdot 3,0) \cdot 60 = 553,5 \text{ kN}$$

gdzie

A_c pole powierzchni kondygnacji przypadającej na dany słup.

[EN 1991-1-7](#)

[§A.6](#)

CALCULATION SHEET 	Document Ref:	<i>SX020a-PL-EU</i>	Sheet	5	of	5
	Title	<i>Przykład obliczeniowy: Stężenie budynku w celu uniknięcia nieproporcjonalnego zniszczenia</i>				
	Eurocode Ref	<i>EN 1991-1-1 & EN 1993-1-8</i>				
	Made by	<i>J Gozzi and B Uppfeldt</i>	Date	<i>Oct 2005</i>		
	Checked by	<i>Bernt Johansson</i>	Date	<i>Oct 2005</i>		

Projektowanie

Połączenia muszą być zdolne do dużych deformacji.

Sprawdzenie połączenia belki ze słupem na poziome siły ciągnięcia zostało przedstawione w SX013.

Sprawdzenie styku słupa na pionową siłę T_v ciągnięcia zostało przedstawione w SX018.

[SX018](#)

Odniesienia

[1] Example 23, Steelwork Design Guide to BS 5950-1:2000, Volume 2 Worked examples (P326), The Steel Construction Institute, 2003.

Protokół jakości

TYTUŁ ZASOBU	Przykład obliczeniowy: Stężanie budynku w celu uniknięcia nieproporcjonalnego zniszczenia		
Odniesienie(a)			
ORYGINAŁ DOKUMENTU			
	Nazwisko	Instytucja	Data
Stworzony przez	J Gozzi and B Uppfeldt	SBI	10/10/2005
Zawartość techniczna sprawdzona przez	Bernt Johansson	SBI	
Zawartość redakcyjna sprawdzona przez			
Techniczna zawartość zaaprobowana przez następujących partnerów STALE:			
1. UK	G W Owens	SCI	6/6/06
2. France	A Bureau	CTICM	6/6/06
3. Sweden	B Uppfeldt	SBI	6/6/06
4. Germany	C Müller	RWTH	6/6/06
5. Spain	J Chica	Labein	6/6/06
Zasób zatwierdzony przez technicznego koordynatora	G W Owens	SCI	11/09/06

Corrigendum, 27/8/07

Reference to example of tying resistance corrected to SX018 (sheet 5).

Informacje ramowe

Tytuł*	Przykład obliczeniowy: Stężenie budynku w celu uniknięcia nieproporcjonalnego zniszczenia	
Seria		
Opis*	Jest bardzo istotne aby ani cały budynek ani jego znacząca część nie uległy zniszczeniu na skutek lokalnego uszkodzenia konstrukcji. Aby uniknąć nieproporcjonalnego zniszczenia budynku jest konieczne zapewnienie odpowiedniej nośności na ciągnięcie w połączeniach belek i słupów. Ten przykład pokazuje w jaki sposób jest to uwzględniony w Eurokodach. Rozważono klasy zniszczenia oraz pionowe i poziome stężenia (opasania budynku).	
Poziom dostępu*	Ekspertyza	Praktyka
Identyfikator*	Nazwa pliku	http://steelex.steel-sci.org/C2/English/Document Library/SX020a-EN-EU.doc
Format		Microsoft Office Word; 7 Pages; 1241kb;
Kategoria*	Tytuł zasobu	Przykład obliczeniowy
	Punkt widzenia	Inżynier
Przedmiot*	Obszar zastosowania	Budynki wielokondygnacyjne
Daty	Data utworzenia	07/06/2006
	Data ostatniej modyfikacji	
	Data sprawdzenia	
	Ważny od	
	Ważny do	
Język(i)*		Polski
Kontakt	Autor	J Gozzi and B Uppfeldt
	Sprawdzony przez	Bernt Johansson
	Zatwierdzony przez	
	Redaktor	
	Ostatnio modyfikowany przez	
Słowa kluczowe*	nośność ze względu na ciągnięcie, połączenia śrubowe, integralność konstrukcyjna	
Zobacz też	Odniesienie do Eurocodu	
	Przykład(y) obliczeniowy	
	Komentarz	
	Dyskusja	
	Inne	
Omówienie	Narodowa przydatność	EU
Szczególne instrukcje		