


CALCULATION SHEET 	Dokument Ref:	<i>SX019a-PL-EU</i>	Str.	<i>1 z 4</i>
	Tytuł	<i>Example: Column base connection under axial compression ściskanego osiowo</i>		
	Dot. Eurocodu	<i>EN 1993-1-8</i>		
	Wykonał	<i>Ivor RYAN</i>	Data	<i>Jan 2006</i>
	Sprawdził	<i>Alain BUREAU</i>	Data	<i>Jan 2006</i>

Przykład: Nośność podstawy słupa ściskanego osiowo

Ten przykład obliczeniowy przedstawia sprawdzenie nośności podstawy słupa ściskanego osiowo. Szczegółowa procedura projektowa jest przedstawiona w Rozdziale 4 of SN037

Dane

- Klasa stali płyty podstawy słupa S235: $f_{yp} = 235 \text{ N/mm}^2$
- Klasa betonu fundamentu C25/30: $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Osiowa siła ściskająca $N_{j,Ed} = 1500 \text{ kN}$
- Kształtownik słupa HEA 360
 - Wysokość $h_c = 350 \text{ mm}$
 - Szerokość $b_{fc} = 300 \text{ mm}$
 - Grubość środnika $t_{wc} = 10 \text{ mm}$
 - Grubość pasa $t_{fc} = 17,5 \text{ mm}$
- Wymiary fundamentu : nieznanne
- Częściowe współczynniki bezpieczeństwa
 - stal $\chi_{M0} = 1,0$
 - beton $\gamma_c = 1,5$

Uwaga: Wartości częściowych współczynników bezpieczeństwa zostały wyspecyfikowane w Załączniku Krajowym.

Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie

Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie: $f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$

gdzie : $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$

Wartość współczynnika α_{cc} dana jest w załączniku Krajowym. Zaleca się przyjęcie:

$$\alpha_{cc} = 1,0.$$

Wytrzymałość betonu wynosi:


$$f_{cd} = 1 \times 25 / 1,5 = 16,7 \text{ N/mm}^2$$

EN 1992-1-1

[§ 3.1.6](#) (1)

[SN037](#)

Tab. 4.1

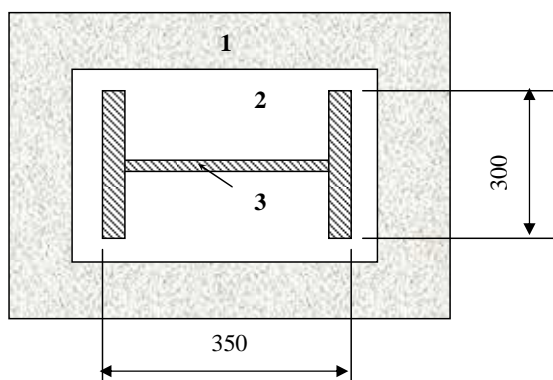
CALCULATION SHEET 	Dokument Ref:	<i>SX019a-PL-EU</i>	Str.	2 z 4
	Tytuł	<i>Example: Column base connection under axial compression ściskanego osiowo</i>		
	Dot. Eurocodu	<i>EN 1993-1-8</i>		
	Wykonał	<i>Ivor RYAN</i>	Data	<i>Jan 2006</i>
	Sprawdził	<i>Alain BUREAU</i>	Data	<i>Jan 2006</i>

Wytrzymałość betonu fundamentu na docisk

Wartość współczynnika materiałowego dla fundamentu: $\beta_j = 2/3$.

Wymiary fundamentu są nieznane, przyjęto $(A_{c1}/A_{c0})^{0,5} = \alpha = 1,5$.

Wytrzymałość fundamentu ze względu na docisk: $f_{jd} = \alpha\beta_j f_{cd} = f_{cd} = 16,7$ N/mm².



1. Fundament betonowy o nieznanymi wymiarach
2. Płyta podstawy słupa
3. przekrój słupa HEA 360

Oszacowanie pola powierzchni płyty podstawy

Wymagane pole powierzchni płyty podstawy przyjmuje się jako wartość większą z poniższych:

$$1) A_{c0} = \frac{1}{h_c b_{fc}} \left(\frac{N_{j,Ed}}{f_{cd}} \right)^2 : A_{c0} = \frac{1}{350 \times 300} \left(\frac{1500000}{16,7} \right)^2 = 76835 \text{ mm}^2$$


$$2) A_{c0} = \frac{N_{j,Ed}}{f_{cd}} : A_{c0} = \frac{1500000}{16,7} = 89820 \text{ mm}^2, \text{ które większe}$$

Wybór typu płyty podstawy

Ponieważ $A_{c0} = 89280 \text{ mm}^2 < 0,95 \times 350 \times 300 = 99750 \text{ mm}^2$ wystarczy przyjąć rozwiązanie z krótkim wysięgiem.

[SN037](#)

Tab. 4.1

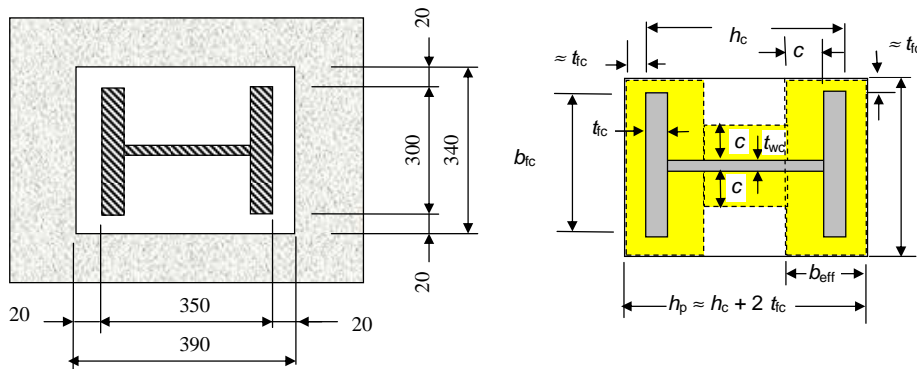
CALCULATION SHEET 	Dokument Ref:	<i>SX019a-PL-EU</i>	Str.	3 z 4
	Tytuł	<i>Example: Column base connection under axial compression ściskanego osiowo</i>		
	Dot. Eurocodu	<i>EN 1993-1-8</i>		
	Wykonał	<i>Ivor RYAN</i>	Data	<i>Jan 2006</i>
	Sprawdził	<i>Alain BUREAU</i>	Data	<i>Jan 2006</i>

Wymiary geometryczne płyty podstawy słupa

$$b_b = 340 \text{ mm} > b_{fc} + 2 t_{fc} = 300 + 2 \times 17,5 = 335 \text{ mm}$$

$$h_b = 390 \text{ mm} > h_c + 2 t_{fc} = 350 + 2 \times 17,5 = 385 \text{ mm}$$

$$\text{co daje } A_{c0} = 340 \times 390 = 132600 \text{ mm}^2 > 89280 \text{ mm}^2$$



[SN037](#)

Rys. 3.1

Rys. 3.2

Rys. 4.1

Sprawdzenie wytrzymałości na docisk

Dla przyjętego typu płyty podstawy, szerokość strefy docisku c wyznacza się według wzoru:

$$c = \frac{-B - \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

[SN037](#) §4

gdzie: $A = +2$


$$B = -(b_{fc} - t_{wc} + h_c) = -(300 - 10 + 350) = -640 \text{ mm}$$

[SN037](#)

Tab. 4.1

$$\begin{aligned} C &= 0,5 N_{j,Ed} / f_{jd} - (2b_{fc} t_{fc} + 4 t_{fc}^2 + 0,5 h_c t_{wc} - t_{fc} t_{wc}) \\ &= 0,5 \times 1500000 / 16,7 - (2 \times 300 \times 17,5 + 4 \times 17,5^2 + 0,5 \times 350 \times 10 - 17,5 \times 10) \\ &= +31610 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$c = \frac{640 - \sqrt{640^2 - 4 \times 2 \times 31610}}{2 \times 2} = 61,0 \text{ mm}$$

CALCULATION SHEET 	Dokument Ref:	<i>SX019a-PL-EU</i>	Str.	4 z 4
	Tytuł	<i>Example: Column base connection under axial compression ściskanego osiowo</i>		
	Dot. Eurocodu	<i>EN 1993-1-8</i>		
	Wykonał	<i>Ivor RYAN</i>	Data	<i>Jan 2006</i>
	Sprawdził	<i>Alain BUREAU</i>	Data	<i>Jan 2006</i>

Sprawdzanie nachodzenia na siebie T-stubów

$$c \leq (h_c - 2t_{fc})/2 = 157,5 \text{ mm} \quad \mathbf{OK}$$

Sprawdzanie szerokości blachy podstawy

$$c \leq (b_p - t_w)/2 = 165 \text{ mm} \quad \mathbf{OK}$$

Nośność na docisk:

$$N_{j,Rd} = (2 A_{c0,f} + A_{c0,w}) f_{jd}$$

gdzie: $A_{c0,f} = (300 + 2 \times 20) (20 + 17,5 + 61) = 33490 \text{ mm}^2$

$$A_{c0,w} = [350 - 2 \times (17,5 + 61)] (2 \times 61 + 10) = 25476 \text{ mm}^2$$

Dlatego:

$$N_{j,Rd} = (2 \times 33490 + 25476) \times 16,7 / 10^{-3} = 1544 \text{ kN}$$

$$N_{j,Ed} = 1500 \text{ kN} < N_{j,Rd} = 1544 \text{ kN} \quad \mathbf{OK}$$

Wyznaczenie grubości płyty podstawy słupa

Grubość płyty podstawy słupa wyznacza się według następującego wzoru:

$$t_p \geq t_{p,\min} = \frac{c}{\sqrt{f_y / (3 f_{jd} \gamma_{M0})}}$$

$$t_{p,\min} = \frac{61}{\sqrt{235 / (3 \times 16,7 \times 1,0)}} = 28,2 \text{ mm}$$

Przyjęto płytę o grubości: $t_p = 30 \text{ mm}$

Protokół jakości

TYTUŁ ZASOBU	Przykład: Nośność podstawy słupa ściskanego osiowo		
Odniesienie(a)			
ORIGINAL DOCUMENT			
	Nazwisko	Instytucja	Data
Stworzony przez	Ivor RYAN	CTICM	18/08/2005
Zawartość techniczna sprawdzona przez	Alain BUREAU	CTICM	18/08/2005
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	19/7/06
DOKUMENT TŁUMACZONY			
Tłumaczenie wykonane przez:	A. Wojnar, PRZ		
Przetłumaczony zasób zatwierdzony przez:	A. Kozłowski, PRZ		

Informacje ramowe

Tytuł*	Przykład: Nośność podstawy słupa ściskanego osiowo	
Seria		
Opis*	Ten przykład przedstawia sprawdzenie nośności podstawy słupa ściskanego osiowo.	
Poziom dostępu*	Ekspertyza	Praktyka
Identyfikator*	Nazwa pliku	C:\Documents and Settings\lawojnar\Moje dokumenty\2009\Access Steel\2009-02-19\SX019\SX019a-PL-EU.doc
Format		Microsoft Office Word; 6 Pages; 1420kb;
Kategoria*	Tytuł zasobu	Przykład obliczeniowy
	Punkt widzenia	Inżynier
Przedmiot*	Obszar zastosowania	Budynki wielokondygnacyjne
Daty	Data utworzenia	08/03/2006
	Data ostatniej modyfikacji	09/03/2006
	Data sprawdzenia	09/03/2006
	Ważny od	
	Ważny do	
Język(i)*		
Kontakt	Autor	Ivor RYAN, CTICM
	Sprawdzony przez	Alain BUREAU, CTICM
	Zatwierdzony przez	
	Redaktor	
	Ostatnio modyfikowany przez	
Słowa kluczowe*	Podstawa słupa, blacha czołowa	
Zobacz też	Odniesienie do Eurocodu	EN 1993-1-8, EN 1993-1-1, EN 1992
	Przykład(y) obliczeniowy	
	Komentarz	
	Dyskusja	
	Inne	
Omówienie	Narodowa przydatność	EU
Szczególne instrukcje		