


<b>ARKUSZ OBLICZENIOWY</b> 	Dokument:	<i>SX024a -PL-EU</i>	Strona	<i>1</i> z <i>3</i>
	Tytuł	<i>Przykład: Obliczanie ściskanego słupka ściany o przekroju z ceownika czterogiętego</i>		
	Dot. Eurokodu	<i>PN-EN1993-1-3</i>		
	Wykonał	<i>V. Ungureanu, A. Ruff</i>	Data	<i>styczeń 2006</i>
	Sprawdził	<i>D. Dubina</i>	Data	<i>styczeń 2006</i>

## Przykład: Obliczanie ściskanego słupka ściany o przekroju z ceownika czterogiętego

*Przykład ten podaje sposób obliczania przegubowo podpartego słupka ściennego poddanego ścisnaniu. Słupek wykonany jest z czterogiętego ceownika, gdzie płyty ścienne są przymocowane do obydwóch pasów i zabezpieczają je przed wyboczeniem skrętnym i giętnym w kierunku słabszej osi bezwładności.*

W praktyce projektowej dotyczącej przekrojów cienkościennych wg PN-EN1993, projektanci zazwyczaj używają oprogramowania lub odwołują się do danych producenta. Przykład ten jest przedstawiony dla celów ilustracyjnych.

### Dane podstawowe

Wysokość słupka  $H = 2,75$  m

Rozstaw słupków  $S = 0,6$  m

Rozpiętość stropu  $L = 5$  m

Rozstaw belek stropowych  $S = 0,6$  m

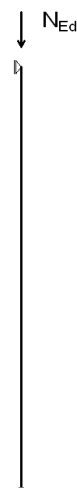
Rozkład obciążeń przypadających na strop:

obciążenie stałe – ciężar własny belek  $1,00$  kN/m<sup>2</sup>

$$q_G = 1,00 \times 0,6 = 0,60 \text{ kN/m}$$

obciążenie użytkowe  $2,50$  kN/m<sup>2</sup>

$$q_Q = 2,50 \times 0,6 = 1,50 \text{ kN/m}$$



Stan Graniczny Nośności; obciążenie skupione pochodzące z poziomu wyższego i stropu:  $Q = 10,0$  kN

Wymiary przekroju poprzecznego i właściwości materiału:

Wysokość całkowita  $h = 100$  mm


Całkowita szerokość pasa  $b = 40$  mm

Całkowita szerokość fałdy  $c = 15$  mm

Wewnętrzny promień gięcia  $r = 3$  mm

Grubość nominalna  $t_{\text{nom}} = 1$  mm

Grubość rdzenia stalowego  $t = 0,96$  mm

	Dokument:	<i>SX024a -PL-EU</i>	Strona	2 z 3
	Tytuł	<i>Przykład: Obliczanie ściskanego słupka ściany o przekroju z ceownika czterogiętego</i>		
	Dot. Eurokodu	<i>PN-EN1993-1-3</i>		
	Wykonał	<i>V. Ungureanu, A. Ruff</i>	Data	<i>styczeń 2006</i>
	Sprawdził	<i>D. Dubina</i>	Data	<i>styczeń 2006</i>

Umowna granica plastyczności

$$f_{yb} = 350 \text{ N/mm}^2$$

Moduł sprężystości

$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

Współczynnik Poisson'a

$$\nu = 0,3$$

Moduł sprężystości poprzecznej

$$G = \frac{E}{2(1+\nu)} = 81000 \text{ N/mm}^2$$

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa

$$\gamma_{M0} = 1,0$$

[PN-EN1993-1-3 §2\(3\)](#)

$$\gamma_{M1} = 1,0$$

$$\gamma_G = 1,35 \text{ – obciążenie stałe}$$

PN-EN1990

$$\gamma_Q = 1,50 \text{ – obciążenie zmienne}$$

## Dane dodatkowe (charakterystyki przekroju i efekty oddziaływań)

### Charakterystyki przekroju poprzecznego

Pole przekroju poprzecznego:  $A = 198 \text{ mm}^2$

Położenie osi z-z przekroju poprzecznego w stosunku do środka:

$$y_c = 12,88 \text{ mm}$$

### Charakterystyki efektywnego przekroju poprzecznego

Efektywne pole przekroju przy ściskaniu:  $A_{\text{eff}} = 118 \text{ mm}^2$

[PN-EN1993-1-3 §5.5.3.1](#)  
[§5.5.3.2](#)

Położenie osi z-z efektywnego przekroju poprzecznego w stosunku do środka:

$$y_{c,\text{eff}} = 15,92 \text{ mm}$$

[PN-EN1993-1-5 §4.4, i](#)

Wskaźnik wytrzymałości na zginanie efektywnego przekroju przy zginaniu względem słabej osi (z-z):

[SX022](#),  
[SX023](#)


$$W_{\text{eff},z,\text{com}} = 1274 \text{ mm}^3$$

$$W_{\text{eff},z,\text{ten}} = 2585 \text{ mm}^3$$

### Obciążenie skupione przyłożone do słupka (występuje jedynie siła ściskająca)

$$N_{\text{Ed}} = (\gamma_G q_G + \gamma_Q q_Q) L + Q = (1,35 \times 0,6 + 1,50 \times 1,50) \times 5 + 10 = 25,3 \text{ kN}$$

[PN-EN1990](#)

<b>ARKUSZ OBLICZENIOWY</b> 	Dokument:	<i>SX024a -PL-EU</i>	Strona	3 z 3
	Tytuł	<i>Przykład: Obliczanie ściskanego słupka ściany o przekroju z ceownika czterogiętego</i>		
	Dot. Eurokodu	<i>PN-EN1993-1-3</i>		
	Wykonał	<i>V. Ungureanu, A. Ruff</i>	Data	<i>styczeń 2006</i>
	Sprawdził	<i>D. Dubina</i>	Data	<i>styczeń 2006</i>

## Sprawdzenie nośności przekroju

Powinien być spełniony następujący warunek:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} + \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{cz,Rd,com}} \leq 1$$

[PN-EN1993-1-3 §6.1.9\(1\)](#)

gdzie:

$$N_{c,Rd} = A_{eff} f_{yb} / \gamma_{M0}$$

[PN-EN1993-1-3 § 6.1.3](#)

$$M_{cz,Rd,com} = W_{eff,com} f_{yb} / \gamma_{M0}$$

[§ 6.1.4](#)

$$\Delta M_{z,Ed} = N_{Ed} e_{Nz}$$

[PN-EN1993-1-3 §6.1.9](#)

$e_{Nz}$  – jest przesunięciem osi z-z od osi środkowej przekroju

(2)

$$M_{z,Ed} = 0$$

$$e_{Nz} = y_{c,eff} - y_c = 15,92 - 15,5 = 3,04 \text{ mm}$$

Sprawdzenie warunku nośności:

$$\frac{25300}{118 \times 350 / 1,0} + \frac{0 + 25300 \times 3,04}{1274 \times 350 / 1,0} = 0,785 < 1 \quad - \text{OK}$$

## Protokół jakości

<b>TYTUŁ ZASOBU</b>	Przykład: Obliczanie ściskanego słupka ściany o przekroju z ceownika czterogiętego		
<b>Odniesienie(a)</b>			
<b>ORIGINAŁ DOKUMENTU</b>			
	<b>Nazwisko</b>	<b>Instytucja</b>	<b>Data</b>
<b>Stworzony przez</b>	V. Ungureanu, A. Ruff	BRITT Ltd. Timisoara, Romania	
<b>Zawartość techniczna sprawdzona przez</b>	D. Dubina	BRITT Ltd. Timisoara, Romania	
<b>Zawartość redakcyjna sprawdzona przez</b>			
<b>Techniczna zawartość zaaprobowana przez następujących partnerów STALE:</b>			
<b>1. Wielka Brytania</b>	G W Owens	SCI	12/4/06
<b>2. Francja</b>	A Bureau	CTICM	12/4/06
<b>3. Szwecja</b>	B Uppfeldt	SBI	11/4/06
<b>4. Niemcy</b>	C Müller	RWTH	11/4/06
<b>5. Hiszpania</b>	J Chica	Labein	12/4/06
<b>Zasób zatwierdzony przez Technicznego Koordynatora</b>	G W Owens	SCI	19/7/06
<b>DOKUMENT TŁUMACZONY</b>			
<b>To Tłumaczenie wykonane i sprawdzone przez:</b>	Zdzisław Pisarek		
<b>Przetłumaczony zasób zatwierdzony przez:</b>	B. Stankiewicz	PRz	

## Informacje ramowe

<b>Tytuł*</b>	Przykład: Obliczanie ściskanego słupka ściany o przekroju z ceownika czterogiętego	
<b>Seria</b>		
<b>Opis*</b>	Przykład ten podaje sposób obliczania przegubowo podpartego słupka ściennego poddanego ścisnaniu. Słupek wykonany jest z czterogiętego ceownika, gdzie płyty ścienne są przymocowane do obydwóch pasów i zabezpieczają je przed wyboczeniem skrętnym i giętnym w kierunku słabszej osi bezwładności.	
<b>Poziom Dostępu*</b>	Ekspertyza	Praktyka
<b>Identyfikatory*</b>	Nazwa pliku	D:\ACCESS_STEEL_PL\SX\SX024a-PL-EU.doc
<b>Format</b>	Microsoft Word 9.0; 5 Stron; 353kb;	
<b>Kategoria*</b>	Typ zasobu	Przykład obliczeniowy
	Punkt widzenia	Inżynier
<b>Przedmiot*</b>	Obszar zastosowań(a)	Budynki mieszkalne
<b>Daty</b>	Data utworzona	10/04/2009
	Data ostatniej modyfikacji	
	Data sprawdzenia	
	Ważny Od	
	Ważny Do	
<b>Język(i)*</b>		Polski
<b>Kontakty</b>	Autor	V. Ungureanu, A. Ruff, BRITT Ltd. Timisoara, Romania
	Sprawdzony przez	D. Dubina, BRITT Ltd. Timisoara, Romania
	Zatwierdzony przez	
	Redaktor	
	Ostatno modyfikowany przez	
<b>Słowa kluczowe*</b>	Ściskanie, zimnogięte przekroje cienkościennie, projektowanie, słupek ścienny	
<b>Zobacz Też</b>	Odniesienie do Eurokodu	
	Przykład(y) obliczeniowe	
	Komentarz	
	Dyskusja	
	<i>Inny</i>	
<b>Omówienie</b>	Narodowa Przydatność	EU
<b>Szczególne Instrukcje</b>		