	Dokument:	SX022a-PL-EU	strona	1 z 8
	Tytuł	Przykład: Obliczanie efektywnych charakterystyk przekroju ceownika giętego na zimno z usztywnieniami poddanego		
	Dot. Eurokodu	PN-EN 1993-1-3		
	Wykonał	V. Ungureanu, A. Ruff	Data	grudzień 2005
	Sprawdził	D. Dubina	Data	grudzień 2005

Przykład: Obliczanie efektywnych charakterystyk przekroju ceownika czterogiętego poddanego zginaniu

Przykład ten podaje sposób obliczania efektywnych charakterystyk przekroju ceownika czterogiętego poddanego zginaniu względem mocniejszej osi bezwładności.

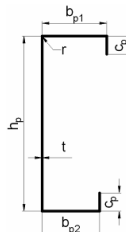
W praktyce projektowej dotyczącej przekrojów cienkościennych wg PN-EN1993, projektanci zazwyczaj używają oprogramowania lub odwołują się do danych producenta. Przykład ten jest przedstawiony dla celów ilustracyjnych.

Dane Podstawowe

Wymiary przekroju poprzecznego i właściwości materiału:

Wysokość całkowita	$h = 200 \text{ mm}$	
Całkowita szerokość pasa ściskanego	$b_1 = 74 \text{ mm}$	
Całkowita szerokość pasa rozciąganego	$b_2 = 66 \text{ mm}$	
Całkowita szerokość fałdy	$c = 20,8 \text{ mm}$	
Wewnętrzny promień gięcia	$r = 3 \text{ mm}$	
Grubość nominalna	$t_{\text{nom}} = 2 \text{ mm}$	
Grubość rdzenia stalowego	$t = 1,96 \text{ mm}$	PN-EN1993-1-3 § 3.2.4(3)
Umowna granica plastyczności	$f_{yb} = 350 \text{ N/mm}^2$	
Moduł sprężystości	$E = 210000 \text{ N/mm}^2$	
Współczynnik Poisson'a	$\nu = 0,3$	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{M0} = 1,00$	PN-EN1993-1-3 § 2(3)


Wymiary linii środkowej przekroju:



Wysokość środnika $h_p = h - t_{\text{nom}} = 200 - 2 = 198 \text{ mm}$

Szerokość pasa ściskanego $b_{p1} = b_1 - t_{\text{nom}} = 74 - 2 = 72 \text{ mm}$

Szerokość pasa rozciąganego $b_{p2} = b_2 - t_{\text{nom}} = 66 - 2 = 64 \text{ mm}$

	Dokument:	SX022a-PL-EU	strona	2 z 8
	Tytuł	Przykład: Obliczanie efektywnych charakterystyk przekroju ceownika giętego na zimno z usztywnieniami poddanego		
	Dot. Eurokodu	PN-EN 1993-1-3		
	Wykonał	V. Ungureanu, A. Ruff	Data	grudzień 2005
	Sprawdził	D. Dubina	Data	grudzień 2005

Szerokość fałdy

$$c_p = c - t_{\text{nom}}/2 = 20,8 - 2/2 = 19,8 \text{ mm}$$

Sprawdzanie proporcji geometrycznych

Metoda projektowa zawarta w PN-EN1993 1-3 może być stosowana jeżeli są [PN-EN1993-1-3 § 5.2](#) spełnione następujące warunki:

$$b/t \leq 60 \quad b_1/t = 74/1,96 = 37,75 < 60 - \text{OK}$$

$$c/t \leq 50 \quad c/t = 20,8/1,96 = 10,61 < 50 - \text{OK}$$

$$h/t \leq 500 \quad h/t = 200/1,96 = 102,04 < 500 - \text{OK}$$

Aby zapewnić wystarczającą sztywność, oraz by uniknąć utraty stateczności miejscowej ścianek usztywniających, wymiary tych ścianek powinny mieścić się w następujących granicach:

$$0,2 \leq c/b \leq 0,6 \quad c/b_1 = 20,8/74 = 0,28 \quad 0,2 < 0,28 < 0,6 - \text{OK}$$

$$c/b_2 = 20,8/66 = 0,32 \quad 0,2 < 0,32 < 0,6 - \text{OK}$$

Wpływ zaokrąglenia naroży jest zaniedbywalna jeżeli:

[PN-EN1993-1-3 § 5.1\(3\)](#)

$$r/t \leq 5 \quad r/t = 3/1,96 = 1,53 < 5 - \text{OK}$$

$$r/b_p \leq 0,10 \quad r/b_{p1} = 3/72 = 0,04 < 0,10 - \text{OK}$$


$$r/b_{p2} = 3/64 = 0,05 < 0,10 - \text{OK}$$

Charakterystyki przekroju całkowitego

$$A_{\text{br}} = t(2c_p + b_{p1} + b_{p2} + h_p) = 1,96 \times (2 \times 19,8 + 72 + 64 + 198) = 732 \text{ mm}^2$$

Położenie osi obojętnej w stosunku do pasa ściskanego:

$$z_{\text{b1}} = \frac{[c_p(h_p - c_p/2) + b_{p2}h_p + h_p^2/2 + c_p^2/2]t}{A_{\text{br}}} = 96,88 \text{ mm}$$

	Dokument:	SX022a-PL-EU	strona	3 z 8
	Tytuł	Przykład: Obliczanie efektywnych charakterystyk przekroju ceownika giętego na zimno z usztywnieniami poddanego		
	Dot. Eurokodu	PN-EN 1993-1-3		
	Wykonał	V. Ungureanu, A. Ruff	Data	grudzień 2005
	Sprawdził	D. Dubina	Data	grudzień 2005

Efektywne charakterystyki przekroju pasa i fałdy ściskanej

Ogólnie jest stosowana procedura (iteracyjna) do obliczania efektywnych [PN-EN1993-1-3 § 5.5.3.2](#) charakterystyk pasa i fałdy ściskanej (płaskiego elementu z usztywnieniem). Obliczenie powinno być wykonane w trzech krokach:

Krok 1:

Obliczanie początkowego efektywnego przekroju poprzecznego dla fałdy [PN-EN1993-1-3 § 5.5.3.2](#) używając efektywnych szerokości pasa przyjmując, że ściskany pas jest poparty z dwóch stron, fałda całkowicie usztywnia przekrój ($K = \infty$), oraz że (3) nośność przekroju nie jest zmniejszana ($\sigma_{\text{com,Ed}} = f_{yb} / \gamma_{M0}$).

Efektywna szerokość pasa ściskanego

Współczynnik rozkładu naprężeń: $\psi = 1$ (równomierne ściskanie), więc [PN-EN1993-1-3 § 5.5.2](#)

współczynnik wyboczeniowy: $k_{\sigma} = 4$ dla wewnętrznych ścianek ściskanych.

$$\varepsilon = \sqrt{235 / f_{yb}}$$

i

[PN-EN1993-1-5 § 4.4](#)

Smukłość względna:

$$\bar{\lambda}_{p,b} = \frac{b_{p1} / t}{28,4 \varepsilon \sqrt{k_{\sigma}}} = \frac{72 / 1,96}{28,4 \times \sqrt{235 / 350} \times \sqrt{4}} = 0,789$$


Współczynnik redukcyjny szerokości:

$$\rho = \frac{\bar{\lambda}_{p,b} - 0,055(3 + \psi)}{\bar{\lambda}_{p,b}^2} = \frac{0,789 - 0,055 \times (3 + 1)}{0,789^2} = 0,914$$

Efektywna szerokość wynosi:

$$b_{\text{eff}} = \rho b_{p1} = 0,914 \times 72 = 65,8 \text{ mm}$$

$$b_{e1} = b_{e2} = 0,5 b_{\text{eff}} = 0,5 \times 65,8 = 32,9 \text{ mm}$$

	Dokument:	SX022a-PL-EU	strona	4 z 8
	Tytuł	Przykład: Obliczanie efektywnych charakterystyk przekroju ceownika giętego na zimno z usztywnieniami poddanego		
	Dot. Eurokodu	PN-EN 1993-1-3		
	Wykonał	V. Ungureanu, A. Ruff	Data	grudzień 2005
	Sprawdził	D. Dubina	Data	grudzień 2005

Efektywna szerokość fałdy krawędziowej

Współczynnik wybooczeniowy:

$$\text{jeżeli } b_{p,c}/b_{p1} \leq 0,35: \quad k_{\sigma} = 0,5$$

[PN-EN1993-1-3 § 5.5.3.2](#)
(5a)

$$\text{jeżeli } 0,35 < b_{p,c}/b_{p1} \leq 0,6: \quad k_{\sigma} = 0,5 + 0,83 \sqrt[3]{(b_{p,c}/b_{p1} - 0,35)^2}$$

$$b_{p,c}/b_{p1} = 19,8/72 = 0,275 < 0,35 \quad \text{to} \quad k_{\sigma} = 0,5$$

Smukłość względna:

[PN-EN1993-1-5 § 4.4](#)

$$\bar{\lambda}_{p,c} = \frac{c_p/t}{28,4 \varepsilon \sqrt{k_{\sigma}}} = \frac{19,8/1,96}{28,4 \times \sqrt{235/350} \times \sqrt{0,5}} = 0,614$$

Współczynnik redukcyjny szerokości:

$$\rho = \frac{\bar{\lambda}_{p,c} - 0,188}{\bar{\lambda}_{p,c}^2} = \frac{0,614 - 0,188}{0,614^2} = 1,13$$

ale $\rho \leq 1$ dlatego $\rho = 1$

Efektywna szerokość wynosi:

$$c_{\text{eff}} = \rho c_p = 1 \times 19,8 = 19,8 \text{ mm}$$

[PN-EN1993-1-3 § 5.5.3.2](#)
(5a)

Efektywny przekrój usztywnienia krawędziowego:


$$A_s = t(b_{e2} + c_{\text{eff}}) = 1,96 \times (32,9 + 19,8) = 103,3 \text{ mm}^2$$

[§ 5.5.3.2](#) (6)

Krok 2:

Używając początkowego efektywnego przekroju usztywnienia, określa się współczynnik redukcyjny, uwzględniając efekt ciągłego stężenia sprężystego.

[PN-EN1993-1-3 § 5.5.3.2](#)
(3)

	Dokument:	<i>SX022a-PL-EU</i>	strona	5	z	8
	Tytuł	<i>Przykład: Obliczanie efektywnych charakterystyk przekroju ceownika giętego na zimno z usztywnieniami poddanego</i>				
	Dot. Eurokodu	<i>PN-EN 1993-1-3</i>				
	Wykonał	<i>V. Ungureanu, A. Ruff</i>	Data	<i>grudzień 2005</i>		
	Sprawdził	<i>D. Dubina</i>	Data	<i>grudzień 2005</i>		

Wyboczeniowe sprężyste naprężenie krytyczne dla usztywnienia krawędziowego [PN-EN1993-1-3 § 5.5.3.2](#)

$$\sigma_{cr,s} = \frac{2\sqrt{K E I_s}}{A_s} \quad (7)$$

gdzie:

K jest sprężystą sztywnością na jednostkę długości: [PN-EN1993-1-3 § 5.5.3.1\(5\)](#)

$$K = \frac{Et^3}{4(1-\nu^2)} \cdot \frac{1}{b_1^2 h_p + b_1^3 + 0,5b_1 b_2 h_p k_f}$$

gdzie:

b_1 – odległość od środka do środka efektywnego pola przekroju usztywnienia w strefie ściskanej (pas górny)

$$b_1 = b_{p1} - \frac{b_{e2} t b_{e2} / 2}{(b_{e2} + c_{eff}) t} = 72 - \frac{32,9 \times 1,96 \times 32,9 / 2}{(32,9 + 19,8) \times 1,96} = 61,73 \text{ mm}$$

$k_f = 0$ dla zginania względem osi y-y

$$K = 0,439 \text{ N/mm}$$


I_s jest momentem bezwładności usztywnienia:

$$I_s = \frac{b_{e2} t^3}{12} + \frac{c_{eff}^3 t}{12} + b_{e2} t \left[\frac{c_{eff}^2}{2(b_{e2} + c_{eff})} \right]^2 + c_{eff} t \left[\frac{c_{eff}}{2} - \frac{c_{eff}^2}{2(b_{e2} + c_{eff})} \right]^2$$

$$I_s = 3663 \text{ mm}^4$$

wyboczeniowe sprężyste naprężenie krytyczne dla usztywnienia krawędziowego:

$$\sigma_{cr,s} = \frac{2 \times \sqrt{0,439 \times 210000 \times 3663}}{103,3} = 355,78 \text{ N/mm}^2$$

	Dokument:	SX022a-PL-EU	strona	6 z 8
	Tytuł	Przykład: Obliczanie efektywnych charakterystyk przekroju ceownika giętego na zimno z usztywnieniami poddanego		
	Dot. Eurokodu	PN-EN 1993-1-3		
	Wykonał	V. Ungureanu, A. Ruff	Data	grudzień 2005
	Sprawdził	D. Dubina	Data	grudzień 2005

Współczynnik redukcyjny grubości χ_d usztywnienia krawędziowego

[PN-EN1993-1-3 § 5.5.3.2](#)

Smukłość względna:

(3)

$$\bar{\lambda}_d = \sqrt{f_{yb} / \sigma_{cr,s}} = \sqrt{350 / 355,78} = 0,992$$

Rysunek
5.10d

Współczynnik redukcyjny będzie:

$$\text{jeżeli } \bar{\lambda}_d \leq 0,65 \quad \chi_d = 1,0$$

[PN-EN1993-1-3 § 5.5.3.1](#)

$$\text{jeżeli } 0,65 < \bar{\lambda}_d < 1,38 \quad \chi_d = 1,47 - 0,723 \bar{\lambda}_d$$

(7)

$$\text{jeżeli } \bar{\lambda}_d \geq 1,38 \quad \chi_d = 0,66 / \bar{\lambda}_d$$

$$0,65 < \bar{\lambda}_d = 0,992 < 1,38 \quad \text{to} \quad \chi_d = 1,47 - 0,723 \times 0,992 = 0,753$$

[PN-EN1993-1-5 § 4.4](#) (2)

Krok 3:

[PN-EN1993-1-3 § 5.5.3.2](#)

W przypadku gdy współczynnik redukcyjny ze względu na utratę stateczności usztywnienia $\chi_d < 1$, obliczenia powtarza się do otrzymania realnej wartości tego współczynnika.

(3)


Rysunek
5.10e

Iteracje przeprowadza się w oparciu o zmodyfikowaną wartość współczynnika ρ obliczaną przy założeniu:

$$\sigma_{\text{com,Ed,i}} = \chi_d f_{yb} / \gamma_{M0} \quad \text{i} \quad \bar{\lambda}_{p,\text{red}} = \bar{\lambda}_p \sqrt{\chi_d}$$

[PN-EN1993-1-3 § 5.5.3.2](#)
(10)

Iterację kończy się kiedy współczynnik redukcji χ jest zbieżny.

ARKUSZ OBLICZENIOWY 	Dokument:	<i>SX022a-PL-EU</i>	strona	7 z 8
	Tytuł	<i>Przykład: Obliczanie efektywnych charakterystyk przekroju ceownika giętego na zimno z usztywnieniami poddanego</i>		
	Dot. Eurokodu	<i>PN-EN 1993-1-3</i>		
	Wykonał	<i>V. Ungureanu, A. Ruff</i>	Data	<i>grudzień 2005</i>
	Sprawdził	<i>D. Dubina</i>	Data	<i>grudzień 2005</i>

Wartość początkowa (iteracja 1): Wartość końcowa (n-ta iteracja):

$$\chi_d = 0,753$$

$$\chi_d = \chi_{d,n} = 0,737$$

$$b_{e2} = 32,9 \text{ mm}$$

$$b_{e2} = b_{e2,n} = 35,9 \text{ mm}$$

$$c_{\text{eff}} = 19,8 \text{ mm}$$

$$c_{\text{eff}} = c_{\text{eff},n} = 19,8 \text{ mm}$$

Ostatecznie, wartości efektywnych charakterystyk przekroju strefy ściskanej:

$$\chi_d = 0,737 \quad b_{e2} = 35,9 \text{ mm} \quad c_{\text{eff}} = 19,8 \text{ mm}$$

$$\text{i } b_{e1} = 32,9 \text{ mm}$$

$$t_{\text{red}} = t\chi_d = 1,96 \times 0,737 = 1,44 \text{ mm}$$

[PN-EN1993-1-3 § 5.5.3.2](#)
(12)

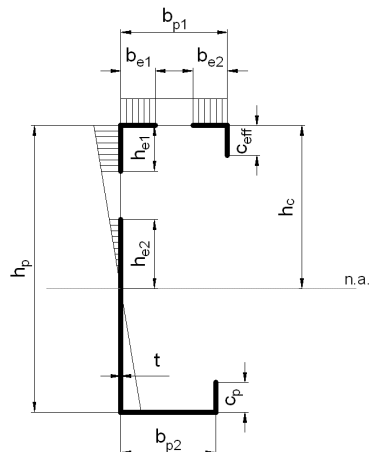
Efektywne charakterystyki przekroju środnika


Położenie osi obojętnej w stosunku do pasa ściskanego:

$$h_c = \frac{c_p(h_p - c_p/2) + b_{p2}h_p + h_p^2/2 + c_{\text{eff}}^2\chi_d/2}{c_p + b_{p2} + h_p + b_{e1} + (b_{e2} + c_{\text{eff}})\chi_d} \quad h_c = 101,6 \text{ mm}$$

Współczynnik rozkładu naprężeń:

$$\psi = \frac{h_c - h_p}{h_c} = \frac{101,6 - 198}{101,6} = -0,949$$



	Dokument:	<i>SX022a-PL-EU</i>	strona	8	z	8
	Tytuł	<i>Przykład: Obliczanie efektywnych charakterystyk przekroju ceownika giętego na zimno z usztywnieniami poddanego</i>				
	Dot. Eurokodu	<i>PN-EN 1993-1-3</i>				
	Wykonał	<i>V. Ungureanu, A. Ruff</i>	Data	<i>grudzień 2005</i>		
	Sprawdził	<i>D. Dubina</i>	Data	<i>grudzień 2005</i>		

Współczynnik wyboczeniowy: $k_{\sigma} = 7,81 - 6,29\psi + 9,78\psi^2$ $k_{\sigma} = 22,58$ [PN-EN1993-1-5 § 4.4](#)

Smukłość względna:

(Tablica 4.1)

$$\bar{\lambda}_{p,h} = \frac{h_p/t}{28,4 \varepsilon \sqrt{k_{\sigma}}} = \frac{198/1,96}{28,4 \times \sqrt{235/350} \times \sqrt{22,58}} = 0,914$$

Współczynnik redukcyjny szerokości:

$$\rho = \frac{\bar{\lambda}_{p,h} - 0,055(3 + \psi)}{\bar{\lambda}_{p,h}^2} = \frac{0,914 - 0,055 \times (3 - 0,949)}{0,914^2} = 0,959$$

Efektywna szerokość środnika w strefie ściskanej wynosi:

$$h_{\text{eff}} = \rho h_c = 0,959 \times 101,6 = 97,5 \text{ mm}$$

Przy pasie ściskanym:

$$h_{e1} = 0,4h_{\text{eff}} = 0,4 \times 97,5 = 39 \text{ mm}$$

Przy osi obojętnej:

$$h_{e2} = 0,6h_{\text{eff}} = 0,6 \times 97,5 = 58,5 \text{ mm}$$


Efektywna szerokość środnika:

Przy pasie ściskanym:

$$h_1 = h_{e1} = 39 \text{ mm}$$

Przy pasie rozciągany:

$$h_2 = h_p - (h_c - h_{e2}) = 198 - (101,6 - 58,5) = 154,9 \text{ mm}$$

ARKUSZ OBLICZENIOWY 	Dokument:	<i>SX022a-PL-EU</i>	strona	9	z	8
	Tytuł	<i>Przykład: Obliczanie efektywnych charakterystyk przekroju ceownika giętego na zimno z usztywnieniami poddanego</i>				
	Dot. Eurokodu	<i>PN-EN 1993-1-3</i>				
	Wykonał	<i>V. Ungureanu, A. Ruff</i>	Data	<i>grudzień 2005</i>		
	Sprawdził	<i>D. Dubina</i>	Data	<i>grudzień 2005</i>		

Efektywne charakterystyki przekroju

Efektywne pole przekroju poprzecznego:

$$A_{\text{eff}} = t[c_p + b_{p2} + h_1 + h_2 + b_{e1} + (b_{e2} + c_{\text{eff}})\chi_d]$$

$$A_{\text{eff}} = 1,96 \times [19,8 + 64 + 39 + 154,9 + 32,9 + (35,9 + 19,8) \times 0,737]$$

$$A_{\text{eff}} = 689,2 \text{ mm}^2$$

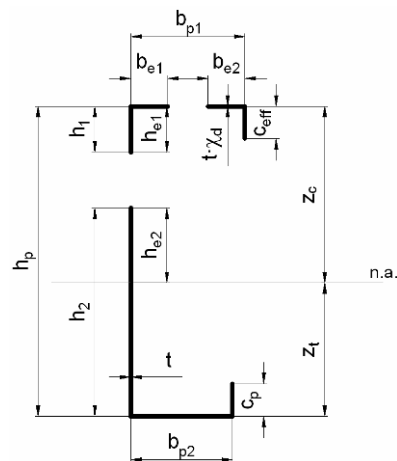
Położenie osi obojętnej w stosunku do pasa ściskanego:


$$z_c = \frac{t[c_p(h_p - c_p/2) + b_{p2}h_p + h_2(h_p - h_2/2) + h_1^2/2 + c_{\text{eff}}^2\chi_d/2]}{A_{\text{eff}}}$$

$$z_c = 102,3 \text{ mm}$$

Położenie osi obojętnej w stosunku do pasa rozciąganego:

$$z_t = h_p - z_c = 198 - 102,3 = 95,7 \text{ mm}$$



ARKUSZ OBLICZENIOWY 	Dokument:	<i>SX022a-PL-EU</i>	strona	10	z	8
	Tytuł	<i>Przykład: Obliczanie efektywnych charakterystyk przekroju ceownika giętego na zimno z usztywnieniami poddanego</i>				
	Dot. Eurokodu	<i>PN-EN 1993-1-3</i>				
	Wykonał	<i>V. Ungureanu, A. Ruff</i>	Data	<i>grudzień 2005</i>		
	Sprawdził	<i>D. Dubina</i>	Data	<i>grudzień 2005</i>		

Moment bezwładności przekroju:

$$I_{\text{eff},y} = \frac{h_1^3 t}{12} + \frac{h_2^3 t}{12} + \frac{b_{p2} t^3}{12} + \frac{c_p^3 t}{12} + \frac{b_{e1} t^3}{12} + \frac{b_{e2} (\chi_d t)^3}{12} + \frac{c_{\text{eff}}^3 (\chi_d t)}{12} +$$

$$+ c_p t (z_t - c_p / 2)^2 + b_{p2} t z_t^2 + h_2 t (z_t - h_2 / 2)^2 + h_1 t (z_c - h_1 / 2)^2 +$$

$$+ b_{e1} t z_c^2 + b_{e2} (\chi_d t) z_c^2 + c_{\text{eff}} (\chi_d t) (z_c - c_{\text{eff}} / 2)^2$$

$$I_{\text{eff},y} = 4140000 \text{ mm}^4$$

Wskaźnik wytrzymałości na zginanie:

- w odniesieniu do pasa ściskanego

$$W_{\text{eff},y,c} = \frac{I_{\text{eff},y}}{z_c} = \frac{4140000}{102,3} = 40460 \text{ mm}^3$$

- w odniesieniu do pasa rozciąganego

$$W_{\text{eff},y,t} = \frac{I_{\text{eff},y}}{z_t} = \frac{4140000}{95,7} = 43260 \text{ mm}^3$$

Protokół jakości

TYTUŁ ZASOBU	Przykład: Obliczanie efektywnych charakterystyk przekroju ceownika czterogiętego poddanego zginaniu		
Odniesienie(a)			
ORIGINAŁ DOKUMENTU			
	Nazwisko	Instytucja	Data
Stworzony przez	V. Ungureanu, A. Ruff	BRITT Ltd. Timisoara, Romania	05/12/2005
Zawartość techniczna sprawdzona przez	D. Dubina	BRITT Ltd. Timisoara, Romania	08/12/2005
Zawartość redakcyjna sprawdzona przez			
Techniczna zawartość zaaprobowana przez następujących partnerów STALE:			
1. Wielka Brytania	G W Owens	SCI	12/4/06
2. Francja	A Bureau	CTICM	12/4/06
3. Szwecja	B Uppfeldt	SBI	11/4/06
4. Niemcy	C Müller	RWTH	11/4/06
5. Hiszpania	J Chica	Labein	12/4/06
Zasób zatwierdzony przez Technicznego Koordynatora	G W Owens	SCI	23/08/06
DOKUMENT TŁUMACZONY			
To Tłumaczenie wykonane i sprawdzone przez:		Zdzisław Pisarek	
Przetłumaczony zasób zatwierdzony przez:	B. Stankiewicz	PRz	

Informacje ramowe

Tytuł*	Przykład: Obliczanie efektywnych charakterystyk przekroju ceownika giętego na zimno z usztywnieniami poddanego zginaniu	
Seria		
Opis*	Przykład ten podaje sposób obliczania efektywnych charakterystyk przekroju ceownika czterogiętego poddanego zginaniu względem mocniejszej osi bezwładności.	
Poziom Dostęp*	Ekspertyza	Praktyka
Identyfikator*	Nazwa pliku	D:\ACCESS_STEEL_PL\SX\SX048a-PL-EU.doc
Format		Microsoft Office Word; 11 stron; 585kb;
Kategoria*	Typ zasobu	Przykład obliczeniowy
	Punkt widzenia	Inżynier
Przedmiot*	Obszar zastosowań(a)	Budynki mieszkalne
Daty	Data utworzona	12/04/2006
	Data ostatniej modyfikacji	
	Data sprawdzenia	
	Ważny Od	
	Ważny Do	
Język(i)*		Polski
Kontakty	Autor	V. Ungureanu, A. Ruff, BRITT Ltd. Timisoara, Romania
	Sprawdzony przez	D. Dubina, BRITT Ltd. Timisoara, Romania
	Zatwierdzony przez	
	Redaktor	
	Ostatno modyfikowany przez	
Słowa kluczowe*	Efektywne charakterystyki przekroju, zginanie, zimnogięte, ceownik czterogięty	
Zobacz Też	Odniesienie do Eurokodu	PN-EN1993-1-3, PN-EN1993-1-1, PN-EN1993-1-5
	Przykład(y) obliczeniowe	
	Komentarz	
	Dyskusja	
	<i>Inny</i>	
Omówienie	Narodowa Przydatność	EU
Szczególne Instrukcje		