

## Plan rozwoju: Zespólone belki i słupy narażone na oddziaływanie pożaru

*Dokument zawiera informacje o typowych zastosowaniach, zaletach i ograniczeniach stosowania zespólonych belek i słupów wykorzystujących stalowe przekroje dwuteowe normalne i szerokostopowe, narażonych na oddziaływania pożarowe.*

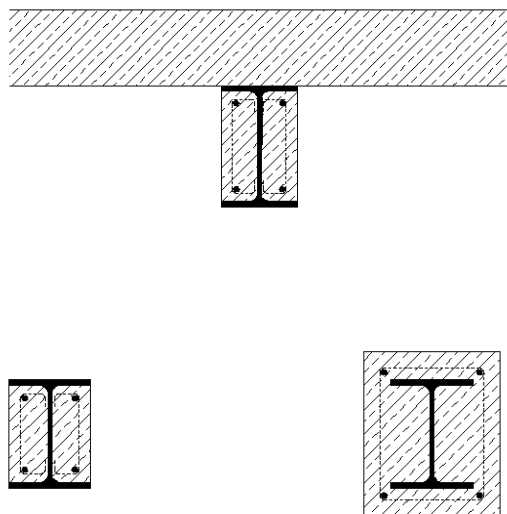
### Spis treści

1.	Informacje ogólne	2
2.	Projektowanie	3
3.	Literatura	4

# 1. Informacje ogólne

## 1.1 Typowe zastosowania

Obetonowywanie całkowite lub częściowe kształtowników stalowych daje w rezultacie solidne elementy o wysokim stopniu odporności pożarowej. Współpraca stali i betonu w elemencie zespolonym może oprócz wysokiej odporności ogniowej zapewnić również dużą nośność. Wariant pełnego obetonowania wymaga szalunku i betonowania na placu budowy, natomiast częściowe obetonowanie można wykonać poza placem budowy bez szalunków.



*Rys. 1.1 Zespalone belki i słupy wykorzystujące kształtowniki dwuteowe zwykłe i szerokostopowe.*

## 1.2 Zalety

- Solidny system konstrukcyjny osiągający wysoką odporność pożarową.
- W przypadku obetonowania nie jest potrzebne zabezpieczenie antykorozyjne stali.
- System zapewnia zwiększoną odporność na oddziaływania sejsmiczne.
- Widoczne pólki pozwalają na wyeksponowanie stali jako akcentu architektonicznego.

## 1.3 Ograniczenia

- Zwiększony ciężar własny w porównaniu do szkieletu stalowego zabezpieczonego tradycyjnymi metodami.
- Prefabrykacja robot betonowych powoduje konieczność montowania ciężkich elementów i może powodować opóźnienia dostaw na plac budowy.
- Połączenia muszą być projektowane w sposób umożliwiający całkowite wypełnienie betonem przestrzeni wokół kształtowników stalowych.

## 1.4 Możliwe sposoby wykończenia

Gładką powłokę zewnętrzną może dać bezpośrednio malowanie dekoracyjne. Alternatywnie można położyć cienką warstwę tynku przed malowaniem.

## 2. Projektowanie

Przekrój może być projektowany w normalnej sytuacji projektowej biorąc pod uwagę zwiększenie nośności powodowane przez obetonowanie (to znaczy element obliczamy jako zespolony). Alternatywnie kształtownik można projektować zakładając że beton wyłącznie zwiększa odporność pożarową (to znaczy że elementu nie traktujemy jako zespolonego).

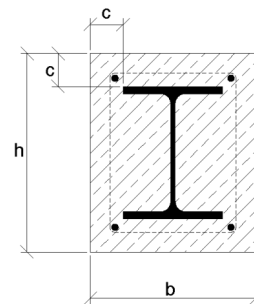
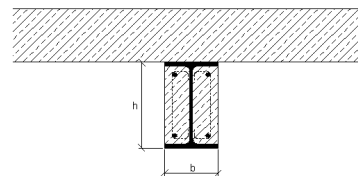
Przekrój może być obetonowany częściowo lub całkowicie. Przy obetonowaniu częściowym beton znajduje się wewnątrz kształtownika i półki są częściowo odkryte. Pełne obetonowanie powoduje że kształtownik jest całkowicie otoczony betonem. W większości przypadków musi być użyta niewielka ilość zbrojenia.. Wskazówki co do zakresy wymiarów przekrojów potrzebnych do uzyskania różnych odporności pożarowych przedstawia Tabela 2.1 oparta o PN-EN1994-1-2. Dane zawarte w tabeli można wykorzystywać jedynie gdy spełnione są wymagania [PN-EN1994-1-2 § 4.2](#).

Dla częściowo obetonowanych belek i słupów podano po dwa wymiary odpowiadające dużemu obciążeniu i obciążeniu umiarkowanemu..

Dla całkowicie obetonowanych słupów podano wyłącznie wymiary minimalne. Dla całkowicie obetonowanych belek i słupów nie traktowanych jako zespolone podano wymagania dotyczące grubości otuliny betonowej.

**Tabela 2.1 Rozmiary przekroju wymagane do uzyskania różnych odporności pożarowych.**

Odporność pożarowa (minuty)			30	60	90	120
Częściowe obetonowanie – zakres szerokości półek, $b$ (mm)						
Belki	$h/b \geq 0,9$	Obciążenie umiarkowane	80	170	250	270
		Obciążenie duże	80	270	300	–
	$h/b \geq 2$	Obciążenie umiarkowane	70	120	180	220
		Obciążenie duże	70	190	210	270
Słupy	Minimum $h$ and $b$	Obciążenie umiarkowane	160	300	400	–
		Obciążenie duże	160	400	–	–
Pełne obetonowanie – minimalne wymiary ( $h$ albo $b$ ) i otulina (mm)						
Słupy	$h$ lub $b$ minimum		150	180	220	300
Belki i słupy zwykłe	$c$ , grubość otuliny		Otulina nie wymagana	25	30	40



### 3. Literatura

- 1 ECCS, *Fire design information sheets*, Publication No 82, Brussels 1997

## Protokół jakości

<b>TYTUŁ ZASOBU</b>	Plan rozwoju: Zespolone belki i słupy narażone na oddziaływanie pożaru		
<b>Odniesienie</b>			
<b>DOKUMENT ORYGINALNY</b>			
	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Instytucja</b>	<b>Data</b>
<b>Stworzony przez</b>	Björn Uppfeldt	SBI	
<b>Zawartość techniczna sprawdzona przez</b>	Emma Unosson	SBI	
<b>Zawartość redakcyjna sprawdzona przez</b>			
<b>Zawartość techniczna zaaprobowana przez:</b>			
<b>1. WIELKA BRYTANIA</b>	G W Owens	SCI	30/5/06
<b>2. Francja</b>	A Bureau	CTICM	30/5/06
<b>3. Szwecja</b>	B Uppfeldt	SBI	30/5/06
<b>4. Niemcy</b>	C Müller	RWTH	30/5/06
<b>5. Hiszpania</b>	J Chica	Labein	30/5/06
<b>6. Luksemburg</b>	M Haller	PARE	30/5/06
<b>Zasób zatwierdzony przez Koordynatora Technicznego</b>	G W Owens	SCI	14/7/06
<b>TŁUMACZENIE DOKUMENTU</b>			
<b>Tłumaczenie wykonał i sprawdził:</b>	B. Stankiewicz, PRz		
<b>Tłumaczenie zatwierdzone przez:</b>	B. Stankiewicz	PRz	

## Informacje ramowe

<b>Tytuł*</b>	Plan rozwoju: Zespolone belki i słupy narażone na oddziaływanie pożaru	
<b>Seria</b>		
<b>Opis*</b>	Dokument zawiera informacje o typowych zastosowaniach, zaletach i ograniczeniach stosowania zespolonych belek i słupów wykorzystujących stalowe przekroje dwuteowe normalne i szerokostopowe, narażonych na oddziaływania pożarowe.	
<b>Poziom dostępu*</b>	Umiejętności specjalistyczne	Profesjonalista
<b>Identyfikator*</b>	Nazwa pliku	D:\ACCESS_STEEL_PL\SS\SS056a-PL-EU.doc
<b>Format</b>	Microsoft Office Word; 7 Pages; 177kb;	
<b>Kategoria*</b>	Typ zasobu	Plan rozwoju
	Punkt widzenia	Architekt, Inżynier
<b>Temat*</b>	Obszar stosowania	Projektowanie z uwzględnieniem bezpieczeństwa pożarowego
<b>Daty</b>	Data utworzenia	12/09/2009
	Data ostatniej modyfikacji	
	Data sprawdzenia	
	Ważny od	
	Ważny do	
<b>Język(i)*</b>		Polski
<b>Kontakt</b>	Autor	Björn Uppfeldt, SBI
	Sprawdził	Emma Unosson, SBI
	Zatwierdził	
	Redaktor	
	Ostatnia modyfikacja	
<b>Słowa kluczowe*</b>	belki zespolone, słupy zespolone, inżynieria bezpieczeństwa pożarowego	
<b>Zobacz też</b>	Odniesienie do Eurokodu	
	Przykład(y) obliczeniowy	
	Komentarz	
	Dyskusja	
	<i>Inne</i>	
<b>Stosowanie</b>	Przydatność krajowa	EU



<b>Instrukcje szczególne</b>	
----------------------------------	--