

## **Plan rozwoju: Belki zintegrowane w komercyjnych i mieszkaniowych budynkach wielokondygnacyjnych**

*Przedstawiono różne rodzaje belek zintegrowanych w których wyeliminowano wystawianie belek poniżej płyty betonowej. Opisano korzyści ich stosowania oraz podano kluczowe zagadnienia w projektowaniu i podstawowe informacje potrzebne do projektu wstępnego.*

### **Spis treści**

1. Rodzaje konstrukcji	2
2. Korzyści stosowania	4
3. Aspekty projektowania wstępnego	5

## 1. Rodzaje konstrukcji

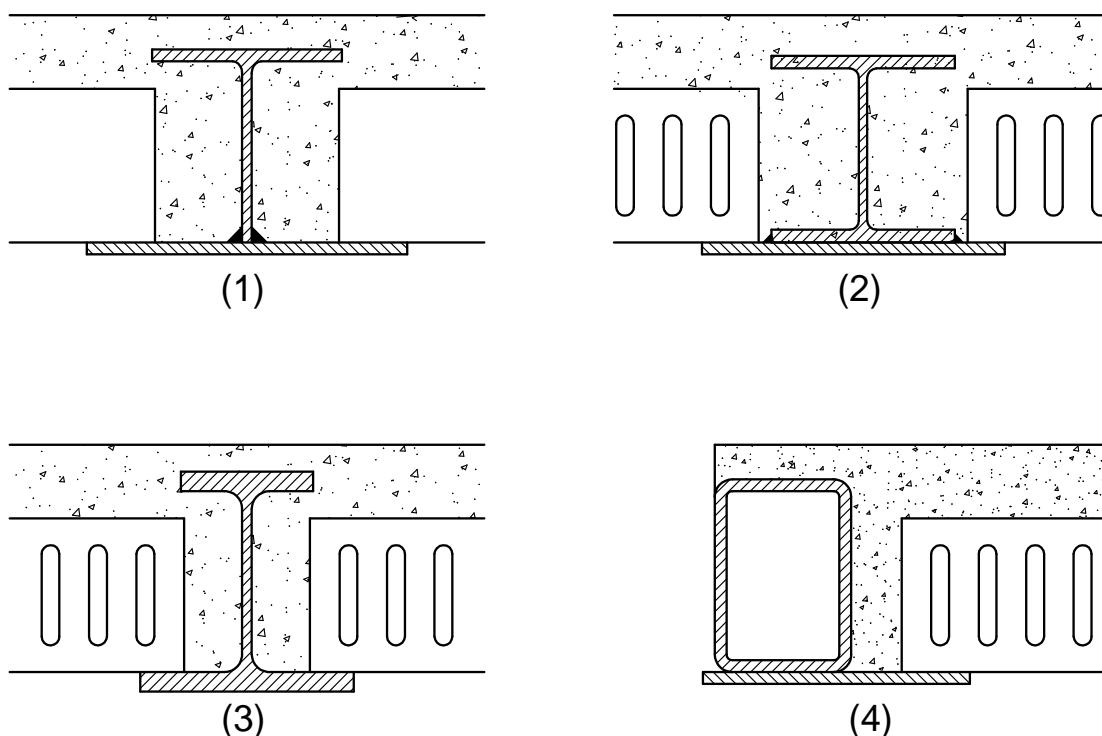
Belki zintegrowane albo belki w stropach 'slim floor' to szczególne przypadki drugorzędnych belek, w których wysokość przekroju stalowego mieści się w grubości płyty. Przykłady tych belek są pokazane na Rys. 1.1 poniżej.

Płyta stropowa może składać się z:

- Betonowych elementów prefabrykowanych z nadbetonem
- Płyty zespolonej o dużej grubości z zastosowaniem profilu stalowego o wysokości 200-225 mm

W obu przypadkach, grubość stropu wynosi w granicach 250-350 mm i stosunek rozpiętości/grubości belki wynosi typowo 30. Belki zintegrowane albo belki w stropach 'slim floor' są łączone z półkami słupów HE lub UC co przeciwdziała skręcaniu słupów od niesymetrycznego obciążenia płytą (tylko z jednej strony belki) podczas montażu.

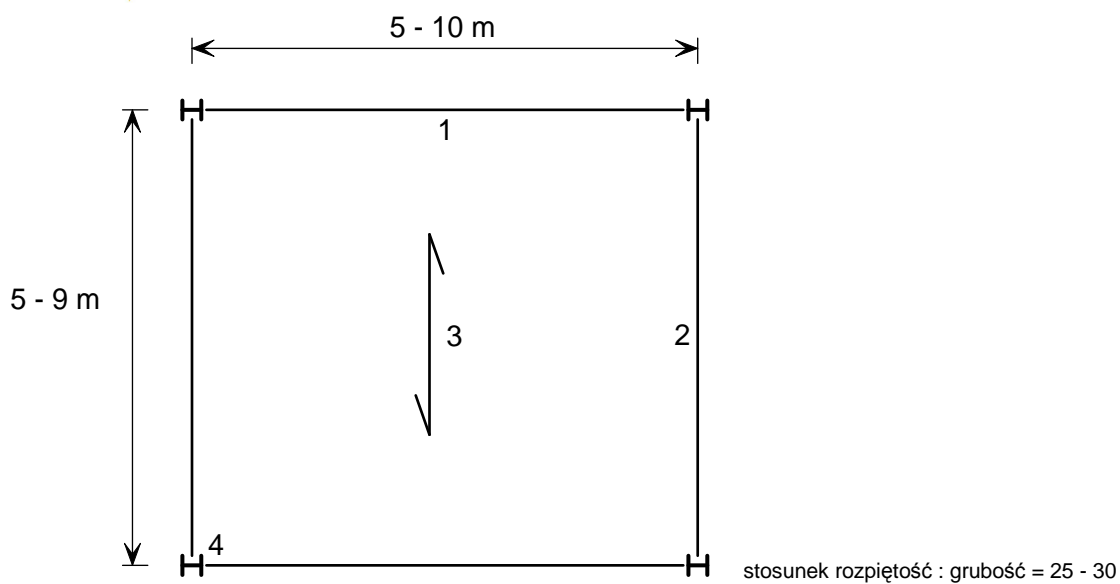
Układ zintegrowanych belek jest pokazany na Rys. 1.2. Elementy brzegowe łączą słupy w kierunku prostopadłym do belek. Przykład konstrukcji ze zintegrowanymi belkami z zastosowaniem żelbetowych płyt prefabrykowanych jest pokazany na Rys. 1.3. Przykład płyty o dużej grubości jest pokazany na Rys. 1.4.



Oznaczenia:

1. Belka spawana
2. Belka w stropie 'slim floor'
3. Asymetryczna belka w stropie 'slim floor'
4. Skrajna belka o przekroju prostokątnym

**Rys. 1.1 Przykłady belek zintegrowanych**



Oznaczenia:

1. Belka zintegrowana
2. Element brzegowy
3. Rozpiętość płyty
- 4.. Słup

**Rys. 1.2 Układ z belkami zintegrowanymi**



**Rys. 1.3 Belki zintegrowane budowanie z zastosowaniem betonowych płyt prefabrykowanych**



*Rys. 1.4 Wysoki profil stalowy i belka 'slim floor'*

## 2. Korzyści stosowania

Korzyści stosowania belek zintegrowanych albo belek w stropach 'slim floor' mogą być przedstawione następująco:

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Mała grubość konstrukcji stropu</li> <li><input type="checkbox"/> Naturalna R60 odporność pożarowa</li> <li><input type="checkbox"/> Belki główne są wyeliminowane</li> <li><input type="checkbox"/> Doskonała izolacja akustyczna</li> <li><input type="checkbox"/> Można stosować belki o szerokim wachlarzu wymiarowym</li> <li><input type="checkbox"/> Bardzo krzepki (mocny) system konstrukcyjny</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• nie ma belek wystających w dół</li> <li>• poprzez dodatkowe zabezpieczenie półki dolnej można osiągnąć odporność pożarową R120</li> <li>• Belki drugorzędne są rozpięte między słupami</li> <li>• efektywna 'masa' zwiększa redukcję przenoszonego powietrzem dźwięku</li> <li>• Wymiary przekroju mogą być dobrane stosownie do warunków obciążenia</li> <li>• belki brzegowe łączą słupy w kierunku prostopadłym do belek podpierających płytę</li> </ul> |
|--|--|

### 3. Aspekty projektowania wstępnego

Projekt konstrukcyjny belki w stropach 'slim floor' oraz belek zintegrowanych zależy od rodzaju i rozpiętości stropu. Wymyślono dwa ogólne rodzaje rozwiązań projektowych: belki zintegrowane (typ „IFB”), albo belki 'slim floor' zawierające przekroje z dwuteowników HE, jak podano w .

Tablica 3.1 i Tablica 3.2: Podobne rozpiętości mogą też być osiągnięte przez walcowane asymetryczne belki 'slim floor' belki delta, jak pokazano na Rys. 1.1.

**Tablica 3.1** Rozpiętość belek 'slim floor' złożonych z dwuteowników HE i blachy spawanej do półki dolnej

Rozpiętość płyty (m)	Maksymalna rozpiętość belki 'slim floor' (m)			
	5	6	7	8
5	HE 200A	HE 240A	HE 280A	HE 300A
6	HE 240A	HE 280A	HE 300A	HE 280A
7	HE 280A	HE 300A	HE 280B	HE 300B
8	HE 280A	HE 280B	HE 300B	HE 320B

Wszystkie dane dla płyt o grubości równej wysokości belki + 50 mm

Blacha dolna jest o grubości 15 mm i szerokości o 150 mm większej niż szerokość półki dwuteownika HE

**Tablica 3.2** Rozpiętości spawanych belek złożonych z połówki dwuteownika IPE i dolnej półki z blachy płaskiej

Rozpiętość płyty (m)	Maksymalna rozpiętość belki spawanej (m)			
	5	6	7	8
5	IPE 400	IPE 500	IPE 550	IPE 600
6	IPE 500	IPE 550	IPE 600	HE 500A
7	IPE 550	IPE 600	HE 500A	HE 600A
8	IPE 600	HE 500A	HE 600A	HE 600B

Wszystkie przekroje są otrzymane poprzez przecięcie IPE w poprzek środka na dwie równe części

We wszystkich przypadkach zastosowano płaską blachę dolną o grubości 20 mm

W konstrukcjach z belkami 'slim floor' lub belkami zintegrowanymi w których stosuje się deskowanie z wysokich profili stalowych lub betonowe płyty prefabrykowane, projekt potrzebuje rozważyć ogólną geometrię systemu stropu by zapewnić łatwy montaż i betonowanie na miejscu budowy. Kluczowe są następujące zagadnienia:

- Związek między wysokością stalowego profilu (deskowania) lub grubością płyty a minimalną wysokością środka przekroju stalowego.
- Układ planu, to jest rozpiętość stalowego profilu (deskowania) lub płyty, odległość między sąsiednimi belkami i wymiary górnych i dolnych pasów przekroju stalowego.

## Protokół jakości

<b>TYTUŁ ZASOBU</b>	Plan rozwoju: Belki zintegrowane w komercyjnych i mieszkaniowych budynkach wielokondygnacyjnych		
<b>Odniesienie</b>			
<b>DOKUMENT ORYGINALNY</b>			
	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Instytucja</b>	<b>Data</b>
<b>Stworzony przez</b>	R.M. Lawson	SCI	Jan 05
<b>Zawartość techniczna sprawdzona przez</b>	G.W. Owens	SCI	May 05
<b>Zawartość redakcyjna sprawdzona przez</b>	D.C. Iles	SCI	May 05
<b>Zawartość techniczna zaaprobowana przez:</b>			
<b>1. WIELKA BRYTANIA</b>	G.W. Owens	SCI	26/5/05
<b>2. Francja</b>	A. Bureau	CTICM	26/5/05
<b>3. Szwecja</b>	A. Olsson	SBI	26/5/05
<b>4. Niemcy</b>	C. Mueller	RWTH	11/5/05
<b>5. Hiszpania</b>	J. Chica	Labein	20/5/05
<b>6. Luksemburg</b>	M. Haller	PARE	26/5/05
<b>Zasób zatwierdzony przez Koordynatora Technicznego</b>	G.W. Owens	SCI	26/4/06
<b>TŁUMACZENIE DOKUMENTU</b>			
<b>Tłumaczenie wykonał i sprawdził:</b>		Z. Kiełbasa, PRz	
<b>Tłumaczenie zatwierdzone przez:</b>			

## Informacje ramowe

<b>Tytuł*</b>	<b>Plan rozwoju: Belki zintegrowane w komercyjnych i mieszkaniowych budynkach wielokondygnacyjnych</b>	
<b>Seria</b>		
<b>Opis*</b>	Przedstawiono różne rodzaje belek zintegrowanych w których wyeliminowano wystawianie belek poniżej płyty betonowej. Opisano korzyści ich stosowania oraz podano kluczowe zagadnienia w projektowaniu i podstawowe informacje potrzebne do projektu wstępnego.	
<b>Poziom dostępu*</b>	Umiejętności specjalistyczne	Praktyka
<b>Identyfikator*</b>	Nazwa pliku	D:\ZBIGNIEW KIELBASA\TŁUMACZENIE ACCES STEEL\CZĘŚĆ 2\013\SS013a-PL-EU.doc
<b>Format</b>	Microsoft Office Word; 7 Pages; 667kb;	
<b>Kategoria*</b>	Typ zasobu	Plan rozwoju
	Punkt widzenia	Architekt, Inżynier
<b>Temat*</b>	Obszar stosowania	Budynki wielokondygnacyjne;
<b>Daty</b>	Data utworzenia	27/05/2005
	Data ostatniej modyfikacji	27/05/2005
	Data sprawdzenia	15/05/2005
	Ważny od Ważny do	01/06/2005
<b>Język(i)*</b>	Polski	
<b>Kontakt</b>	Autor	Mark Lawson, Steel Construction Institute
	Sprawdził	Graham Owens, Steel Construction Institute
	Zatwierdził	Graham Owens, Steel Construction Institute
	Redaktor Ostatnia modyfikacja	David Iles, Steel Construction Institute Graham Owens, Steel Construction Institute
<b>Słowa kluczowe*</b>	Budynki komercyjne, Projektowanie architektoniczne, Projektowanie koncepcyjne, Projekt wstępny, Dwuteowniki I i H, Przekroje rurowe	
<b>Zobacz też</b>	Odniesienie do Eurokodu	
	Przykład(y) obliczeniowy	
	Komentarz	
	Dyskusja	
	<i>Inne</i>	
<b>Sprawozdanie</b>	Przydatność krajowa	Europe
<b>Instrukcje szczególne</b>		