

## **Plan rozwoju: Płyty zespolone w komercyjnych i mieszkaniowych budynkach wielokondygnacyjnych**

*Opisano różne rodzaje płyt zespolonych stosowanych w budynkach wielokondygnacyjnych, opisano korzyści ich stosowania oraz kluczowe zagadnienia związane z ich projektowaniem, podano podstawowe informacje potrzebne do projektu wstępnego.*

### **Spis treści**

1. Rodzaje konstrukcji	2
2. Korzyści stosowania płyt zespolonych	4
3. Aspekty projektowe	4

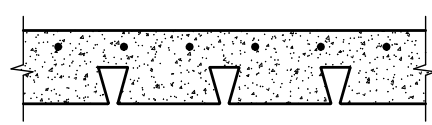
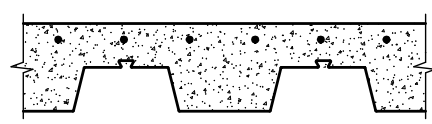
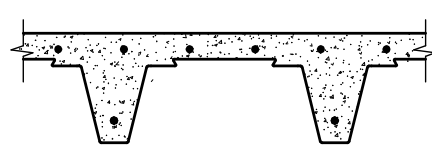
## 1. Rodzaje konstrukcji

Płyty zespolone mają stosunkowo małą grubość. Stosuje się w nich stalowe blachy profilowane, które są jednocześnie tymczasowym podparciem (deskowaniem) mieszanki betonowej do czasu jej stwardnienia oraz jako element zespolony przenoszący obciążenia. Rozpiętość płyty przyjmowana jest pomiędzy podpierającymi ją belkami, ścianami betonowymi lub murowanymi. Obecnie występuje dwa rodzaje płyt zespolonych:

- Płyty o małej grubości, typowo od 100 do 180 mm grubości
- Płyty o dużej grubości, typowo od 280 do 350 mm grubości

Wysokość profilu sięga od 35 do 80 mm dla niskich profili i 200 do 225 mm dla wysokich profili. Przekroje poprzeczne typowych płyt zespolonych są pokazane na Rys. 1.1. Jako deskowanie stosuje stalowe blachy trapezowe i typowo stropowe blachy o specjalnym kształcie przekroju poprawiającym efekt zespolenia z betonem. Ten drugi rodzaj blachy jest w Europie szeroko stosowany.

Zakres stosowania płyt zespolonych podano w Tablica 1.1. Płyty zespolone mogą być projektowane jako część belek zespolonych, w których zastosowano łączniki ścinane. Belka brzegowa w konstrukcji zespolonej jest pokazana na Rys. 1.2. Płyty o dużej grubości stosowane jako część stopu typu 'slim floor' są pokazane na Rys. 1.3.

	Wysokość profilu (mm)	Grubość płyty (mm)
	35 - 80	100 – 180
(a)		
	45 – 80	110 - 180
(b)		
	200 - 225	280 - 350
(c)		

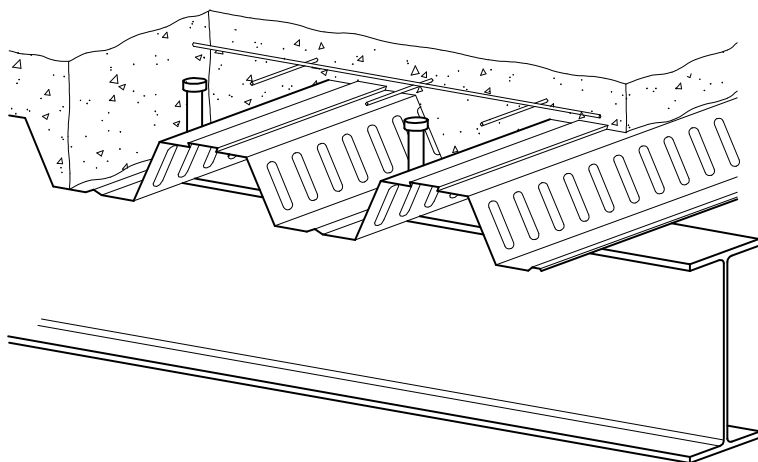
Oznaczenia:

- (a) Specjalny stalowy profil stropowy
- (b) Profil trapezowy
- (c) Profil głęboko tłoczony

**Rys. 1.1** Różne rodzaje płyt zespolonych. (Warto zaznaczyć, że nie wszystkie profile są obecnie dostępne w Europie)

**Tablica 1.1 Zakres stosowania płyt zespolonych**

Rodzaj profilu	Wysokość profilu (mm)	Grubość płyty (mm)	Rozpiętość płyty (m)
1. Specjalny stalowy profil stropowy	35 – 50	100 – 150	2 – 3,5
2. Profil trapezowy	45 – 80	120 – 180	2,5 – 4,5
3. Profil głęboko tłoczony	190– 225	270 – 350	4,5 – 8,5



**Rys. 1.2 Elementy konstrukcji zespolonej**



**Rys. 1.3 Konstrukcja typu 'slim floor' z zastosowaniem profili głęboko tłoczonych**

## 2. Korzyści stosowania płyt zespolonych

Korzyści stosowania płyt zespolonych w konstrukcjach mogą być przedstawione następująco:

- Szybkość budowy – Nie są potrzebne żadne tymczasowe podparcia przy rozpiętościach podanych w Tablica 3.1
- Mały ciężar – 2,0 do 3,5 kN/m<sup>2</sup> (co stanowi 40-60% ciężaru płaskiej płyty żelbetowej)
- Przenosi poziome siły – Przenosi siły poziome od obciążenia wiatrem zarówno w fazie montażu jak i eksploatacji
- Deskowanie (profil stalowy) jest bezpiecznym pomostem roboczym – Błyskawiczny montaż deskowania
- Odporność pożarowa – R30 do R120 odporności pożarowej, w zależności od zbrojenia i grubości płyty t
- Izolacja akustyczna – Można osiągnąć od 56 do 60 dB (decybeli) redukcji przenieszonego powietrzem dźwięku dzięki sprężystej warstwie stropu i sufitu




## 3. Aspekty projektowe

Projekt konstrukcyjny płyty zespolonej w fazie montażu zależy od ciężaru własnego płyty i obciążenia montażowego konstrukcji wynoszące zwykle od 0,75 do 1,5 kN/m<sup>2</sup> i reprezentującego obciążenia stosowane podczas betonowania. Zespolecie zależy od sił ścinających lub sił przyczepności pomiędzy betonem i profilem stalowym. Taki zespolony element posiada wystarczającą nośność by przenieść dołożone obciążenie zewnętrzne. Zwykle zespolenie jest wystarczająco dobre, żeby spełnić konstrukcyjne warunki projektowe zespolonej płyty. Odporność pożarowa może być osiągnięta przez stosowanie różnych wielkości oczka siatki zbrojeniowej.

W Tablica 3.1 podano charakterystykę rozpiętości płyt zespolonych w zastosowaniach wieloprzęsłowych. Profile stalowe o wysokości 50 i 60 mm wymagają stosowania drugorzędnych belek stropowych w rozstawach dostosowanych do siatki konstrukcji. Wtedy grubość ścianek profilu stalowego może wynosić mniej niż 0,7 mm. Zwykle jednak, ze względu na szybkość i prostotę budowy, profile o wysokości 50 i 60 mm są stosowane bez tymczasowych podpór. W tym przypadku grubość ścianek profilu stalowego wynosi zwykle od 0,9 do 1,2 mm. Profile stalowe o większej wysokości można stosować bez stosowania drugorzędnych belek, zwłaszcza wtedy kiedy podczas montażu są zastosowane dodatkowe podpory montażowe. Indywidualni producenci profili stalowych do stropów zespolonych dostarczają, dla swoich produktów zbiorcze tablice projektowe.

Wymagania odporności pożarowej określają minimalną grubość płyty i wielkość zbrojenia, co jest podane w Tablica 3.2. Wartości te są określone na podstawie testów pożarowych. Ilość zbrojenia określają przepisy krajowe, podczas gdy minimalna grubość płyty jest otrzymana z EN1994-1-2. Dla rozpiętości lub grubości płyty poza zakresem (Tablica 3.2), można stosować metodę inżynierii pożarowej podaną w EN1994-1-1.




**Tablica 3.1** Typowe parametry rozpiętości dla płyt zespolonych

Rodzaj płyty	Wysokość profilu (mm)	Grubość płyty (mm)	Maksymalna rozpiętość (m)		
			Nie podparte		Podparte
			t = 0,9 mm	t = 1,2 mm	
	50	100	3,2	3,5	3,6
		120	2,9	3,2	4,2
		150	2,7	3,0	4,5
	60	120	3,2	3,6	4,0
		150	2,8	3,2	4,2
	200	300	5,5	5,0	7,0
		350			8,0

t = grubość ścianek profilu stalowego (gatunku S350)

Obciążenie użytkowe = 3kN/m<sup>2</sup> plus 1kNm<sup>2</sup> na ścianki działowe itp.

**Tablica 3.2** Typowe wymagania odporności pożarowej dla płyt zespolonych

Rodzaj płyty	Odporność pożarowa	Minimalna grubość płyty (mm)	Minimalne zbrojenie
	R60	100	A142
	R90	120	A193
	R120	130	A252
	R60	130	A142
	R90	140	A193
	R120	160	A252
	R60	280	Pręt 16 mm
	R90	300	Pręt 25 mm
	R120	320	Pręt 32 mm

Wszystkie dane dotyczą maksymalnej rozpiętości konstrukcji nie podpartej

Wymagania zbrojenia są zależne od przepisów krajowych

A142 = 142 mm<sup>2</sup>/m zbrojenia w płycie

Obciążenie użytkowe = 3kN/m<sup>2</sup> plus 1kNm<sup>2</sup> ścianki działowe itp.

## Protokół jakości

<b>TYTUŁ ZASOBU</b>	Plan rozwoju: Płyty zespolone 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	09/5/06
<b>TŁUMACZENIE DOKUMENTU</b>			
<b>Tłumaczenie wykonał i sprawdził:</b>	Z. Kielbasa, PRz		
<b>Tłumaczenie zatwierdzone przez:</b>			

## Informacje ramowe

<b>Tytuł*</b>	<b>Plan rozwoju: Płyty zespolone w komercyjnych i mieszkaniowych budynkach wielokondygnacyjnych</b>	
<b>Seria</b>		
<b>Opis*</b>	Opisano różne rodzaje płyt zespolonych stosowanych w budynkach wielokondygnacyjnych, opisano korzyści ich stosowania oraz kluczowe zagadnienia związane z ich projektowaniem, podano 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\010\SS010a-PL-EU.doc
<b>Format</b>	Microsoft Office Word; 7 Pages; 411kb;	
<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, Pomosty stalowe, Płyty zespolone	
<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>		