

Plan rozwoju: Odporność wielokondygnacyjnych budynków z ramami stalowymi na obciążenia poziome

Przedstawiono różne możliwości rozwiązań przenoszących obciążenia poziome w budynkach wielokondygnacyjnych z ramami stalowymi i zamieszczono wstępne informacje na temat wymiarów.

Spis treści

1. Rodzaje konstrukcji	2
2. Rodzaje stężeń	2
3. Stabilizowanie za pomocą trzonów żelbetowych	4

1. Rodzaje konstrukcji

Poziome oddziaływania pochodzą od obciążenia wiatrem, sił stabilizujących (od imperfekcji konstrukcji) i, w kilku regionach, obciążeń sejsmicznych. W zależności od wysokości i poziomej skali budynku mogą być stosowane różne następujące rodzaje systemów stabilizujących (stężających):

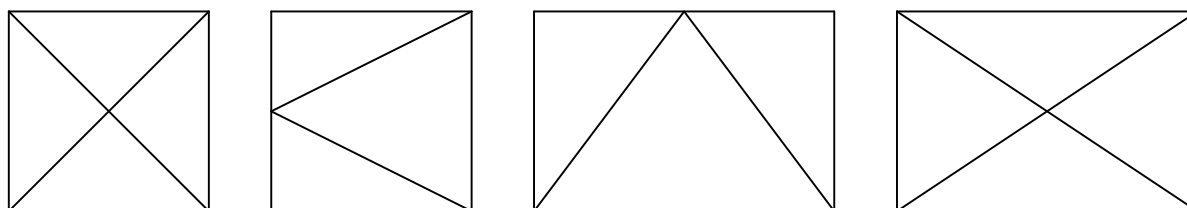
Budynki o średniej wysokości (4-8 kondygnacji):	Stężenia przęseł wokół trzonu lub w ścianach zewnętrznych, albo trzony żelbetowe
Wysokie budynki (8-20 kondygnacji) :	Trzony żelbetowe lub stalowe trzony skrzynkowe
Bardzo wysokie budynki (20+ kondygnacji) :	Zewnętrzne stężenia lub przestrzenne ramy kratowe

Ramy mogą być stosowane jako alternatywa do stężonych przęseł. Jednak to powiększa przekroje poprzeczne słupów i znacznie powiększa koszt połączeń. Ze względów ekonomicznych powinno się unikać stosowania ram z węzłami sztywnymi, wszędzie tam gdzie pozwala na to architektura budynku. W niskich lub w budynkach o średniej wysokości można stosować bardziej ekonomiczne ramy z węzłami podatnymi, których stosowanie jest określone w Eurokodach.

2. Rodzaje stężeń

Istnieje kilka rodzajów stężeń o różnych kształtach, takich jak X, K i V co jest pokazane na Rys. 2.1. W stężeniach typu X pręty ukośne mogą być zaprojektowane jako tylko rozciągane (nie przenoszące sił ściskających, ponieważ pod wpływem małych sił ściskających smukłe pręty ulegają sprężystemu wyboczeniu). W stężeniach typu K albo V pręty stężające muszą przenosić siły ściskające.

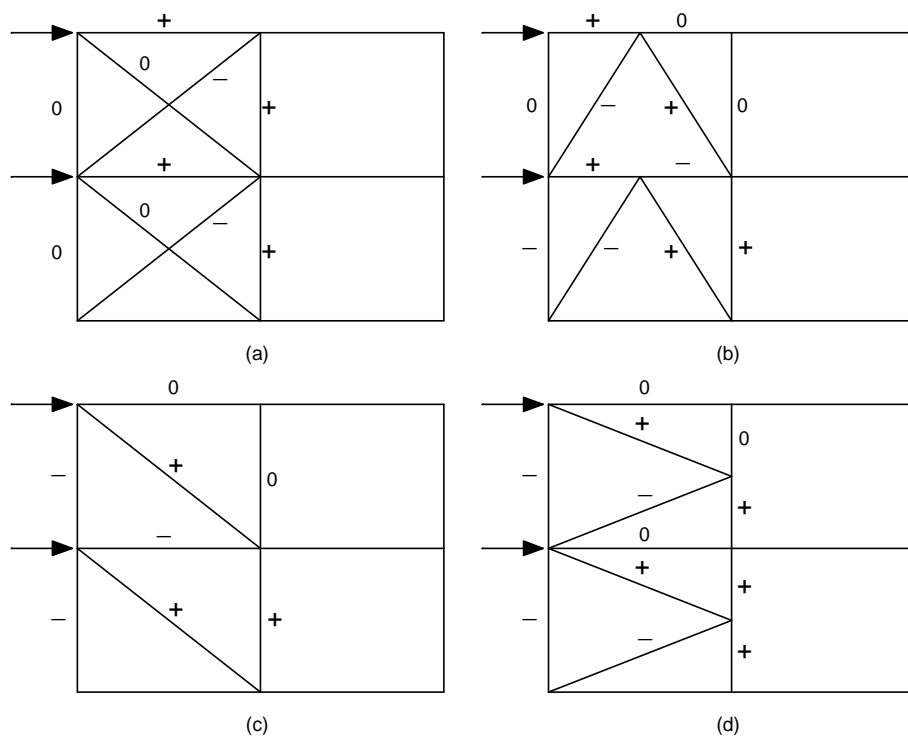
W stężeniach typu X mogą być stosowane płaskowniki albo kątowniki, ale w stężeniach typu K albo V ogólnie są stosowane przekroje rurowe lub dwuteowniki szerokostopowe.



Oznaczenia:
 (a) stężenie typu X (c) stężenie typu V
 (b) stężenie typu K (d) stężenie typu X

Rys. 2.1 Różne rodzaje stężeń

Znaki sił w prętach różnych stężeń są podane na Rys. 2.2 (wartości sił zależą od wymiarów geometrycznych stężenia). Jak pokazano, siły ściskające są pomijane w układach z nadliczbowymi prętami.



ściskanie +, rozciąganie -.

Oznaczenia:

- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| a. Stężenie krzyżowe (płaskie) | c. pojedyncze stężenie |
| b. stężenie typu V | d. stężenie typu K |

Rys. 2.2 Siły w stężeniach typu X, K i V

Zazwyczaj możliwe jest umieszczenie stężenia w grubości ściany, co minimalizuje (ujemny) wpływ na wygląd architektoniczny. Stężenie typu X jest architektonicznie najmniej uciążliwe. Zastosowanie stężenia w kształcie odwróconego V albo stężenia z pojedynczego pręta może być wymagane ze względu na wejścia (drzwi) w ścianach.

Przykład stężenia typu X pokazano na Rys. 2.3.



Rys. 2.3 Stężenie typu X w budynku o 11 kondygnacjach

 (Fotografia udostępniona grzecznościowo przez Bison Structures Ltd)

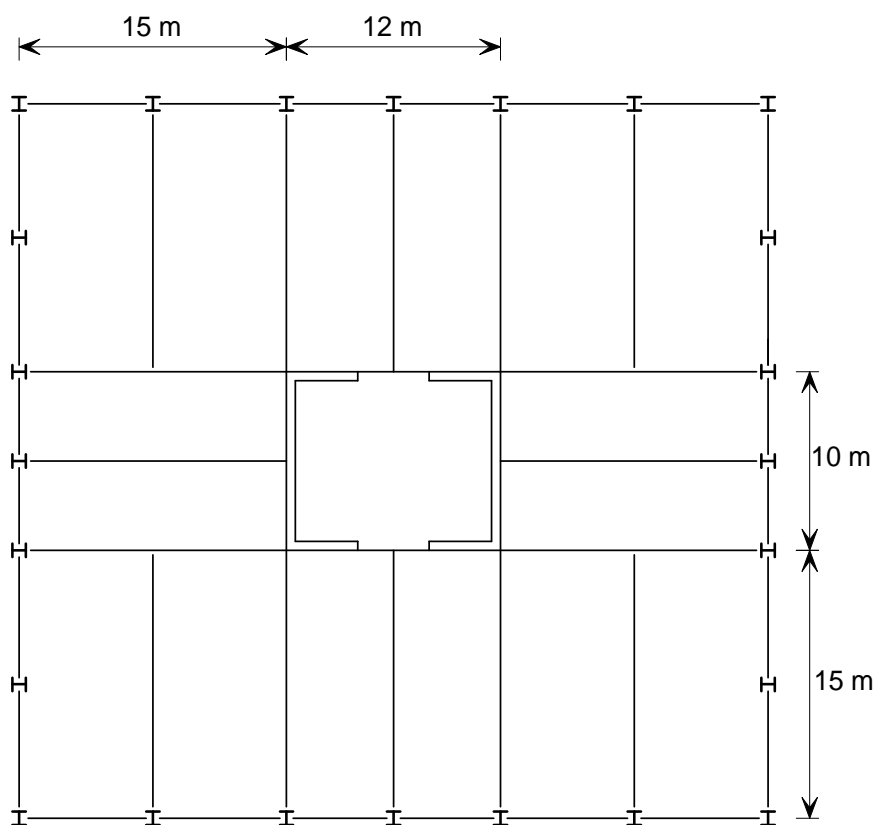
3. Stabilizowanie za pomocą trzonów żelbetowych

Żelbetowe trzony są często stosowane w budynkach wielokondygnacyjnych i generalnie są rozmieszczone w rzucie budynku ze względu na optymalny dostęp i drogi instalacyjne. Dla wysokich budynków, trzony są położone centralnie jak na Rys. 3.1 i są budowane w deskowaniach ślizgowych z jednoczesnym montażem otaczającej trzon konstrukcji stalowej. Wymiary trzonów są zależne od liczby wind, pionów instalacyjnych i stref dla toalet i komunikacji. Powierzchnia trzonu wynosi około 5-7% powierzchni kondygnacji dla budynków o średniej wysokości, ale może wzrosnąć do 12-20% dla budynków wysokich.

Belki stalowe są łączone z trzonem żelbetowym różnymi metodami:

- Umieszczanie (kotwienie) marek stalowych w granicach ściany żelbetowej, do których następnie mocuje się belki stropowe.
- Wykonanie dziur albo kieszeni w ścianach, w których układane są belki.

Metoda z markami stalowymi pozwala na ustawienie połączeń spawanych z uwzględnieniem tolerancje montażowych. Ściany żelbetowego trzonu są o typowej grubości 200 do 300 mm i są wystarczająco zazbrojone by skutecznie (bez nadmiernych przemieszczeń) przeciwstawić się działaniom wiatru. Żelbetowe nadproża powyżej otworów często wymagają zastosowania zwiększonej ilości zbrojenia.



Rys. 3.1 Przykład żelbetowego trzonu w budynku z ramami stalowymi

Protokół jakości

TYTUŁ ZASOBU	Plan rozwoju: Odporność wielokondygnacyjnych budynków z ramami stalowymi na obciążenia poziome		
Odniesienie			
DOKUMENT ORYGINALNY			
	Imię i nazwisko	Instytucja	Data
Stworzony przez	R.M. Lawson	SCI	Jan 05
Zawartość techniczna sprawdzona przez	G.W. Owens	SCI	May 05
Zawartość redakcyjna sprawdzona przez	D.C. Iles	SCI	May 05
Zawartość techniczna zaaprobowana przez:			
1. WIELKA BRYTANIA	G.W. Owens	SCI	26/5/05
2. Francja	A. Bureau	CTICM	26/5/05
3. Szwecja	A. Olsson	SBI	26/5/05
4. Niemcy	C. Mueller	RWTH	11/5/05
5. Hiszpania	J. Chica	Labein	20/5/05
6. Luksemburg	M. Haller	PARE	26/5/05
Zasób zatwierdzony przez Koordynatora Technicznego	G W Owens	SCI	31/8/06
TŁUMACZENIE DOKUMENTU			
Tłumaczenie wykonał i sprawdził:	Z. Kielbasa, PRz		
Tłumaczenie zatwierdzone przez:			

Informacje ramowe

Tytuł*	Plan rozwoju: Odporność wielokondygnacyjnych budynków z ramami stalowymi na obciążenia poziome	
Seria		
Opis*	Przedstawiono różne możliwości rozwiązań przenoszących obciążenia poziome w budynkach wielokondygnacyjnych z ramami stalowymi i zamieszczono wstępne informacje na temat wymiarów.	
Poziom dostępu*	Umiejętności specjalistyczne	Praktyka
Identyfikator*	Nazwa pliku	P:\CMP\CMP554\Deliverables\Scheme Development\SS009a-EN-EU.doc
Format	Microsoft Office Word; 7 Pages; 688kb;	
Kategoria*	Typ zasobu	Plan rozwoju
	Punkt widzenia	Inżynier
Temat*	Obszar stosowania	Budynki wielokondygnacyjne;
Daty	Data utworzenia	20/04/2006
	Data ostatniej modyfikacji	27/05/2005
	Data sprawdzenia	15/05/2005
	Ważny od Ważny do	01/06/2005
Język(i)*	Polski	
Kontakt	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
Słowa kluczowe*	Budynki komercyjne, Projektowanie architektoniczne, Projektowanie koncepcyjne, Projekt wstępny, Rozwiązania konstrukcyjne budynków	
Zobacz też	Odniesienie do Eurokodu	
	Przykład(y) obliczeniowy	
	Komentarz	
	Dyskusja	
	<i>Inne</i>	
Sprawozdanie	Przydatność krajowa	EU
Instrukcje szczególne		