

Postup řešení: Přenos vodorovného zatížení u vícepodlažních ocelových budov

*Popisují se různé způsoby přenosu vodorovného zatížení u vícepodlažních ocelových budov
a uvádí se návod na předběžné dimenzování.*

Obsah

1.	Typy konstrukcí	2
2.	Druhy příhradového ztužení	2
3.	Stabilizace betonovým jádrem	4

1. Typy konstrukcí

Vodorovné zatížení vzniká od větru, stabilizujících sil a v některých oblastech v důsledku zemětřesení. V závislosti na výšce a rozměrech budovy lze použít různé následující druhy výztužných systémů:

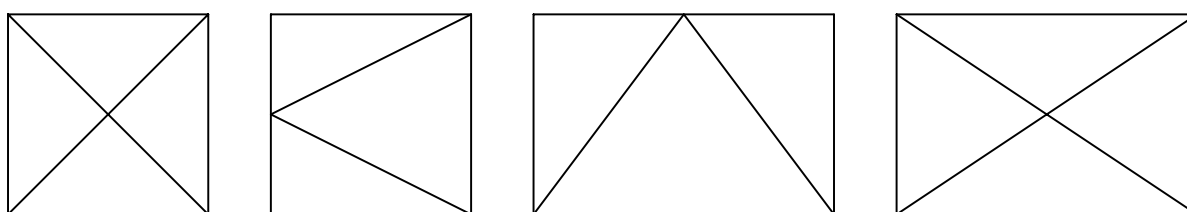
Vícepodlažní budovy (4-8 podlaží) :	Příhradové ztužení okolo jader nebo ve fasádě, popř. betonové jádro.
Vysoké budovy (8-20 podlaží) :	Betonové jádro, nebo ocelové jádro.
Extrémně vysoké budovy (více než 20 podlaží) :	Vnější příhradové ztužení, nebo „trubkový systém“.

Místo příhradových zavětrovacích systémů lze alternativně použít též rámové vyztužení. Tím se ovšem zvětší rozměr sloupů a podstatně zvýší cena přípojů. Z ekonomického hlediska, pokud to umožňuje architektonické řešení, je třeba se ráámům s tuhými styčníky vyhnout. U nízko- a vícepodlažních budov mohou být ekonomické rámy s poddajnými styčníky, jejichž řešení je uvedeno v Eurokódech.

2. Druhy příhradového ztužení

Příhradové ztužení může být obecně různé, např. tvaru X, K a V, viz obrázek 2.1. Pokud je použit systém zkřížených diagonál (X), je možné pruty navrhnout pouze na tah (pruty jsou štíhlé a vybočují při malých tlakových silách, takže jsou v tlaku neúčinné). U ztužení tvaru K nebo V však ztužující pruty musejí být schopny přenést tlak.

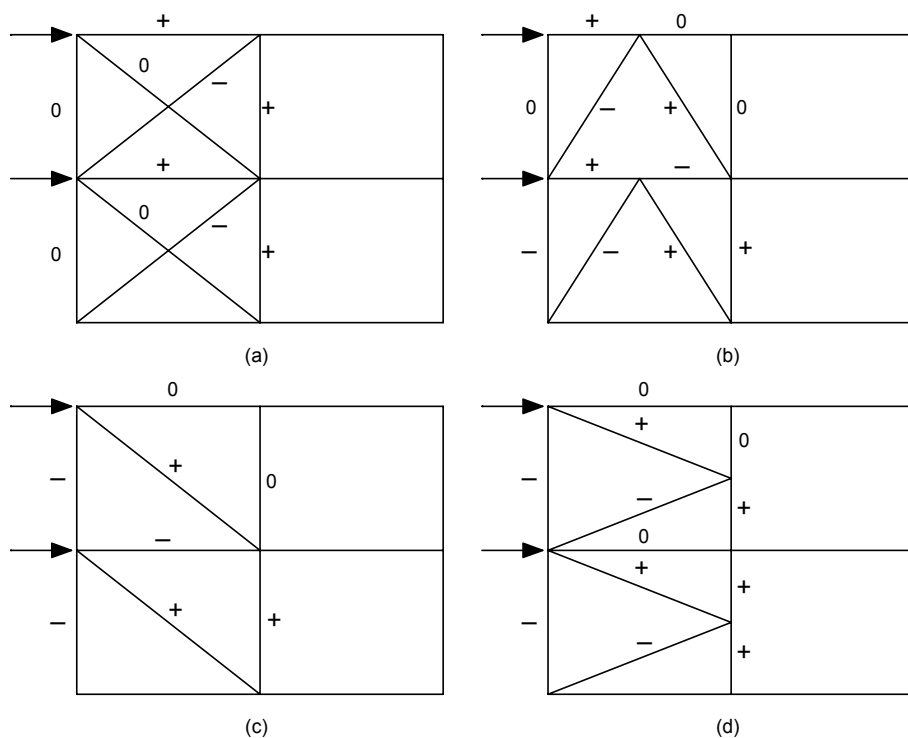
Pro ztužení tvaru X lze použít ploché průřezy nebo úhelníky, pro tvary K a V se však obvykle používají trubky nebo profily H.



Legenda:
 (a) Ztužení tvaru X (c) Ztužení tvaru V
 (b) Ztužení tvaru K (d) Ztužení tvaru X

Obrázek 2.1 Různé druhy příhradového ztužení

Charakter namáhání prvků ztužení je uveden na obrázku 2.2 (velikost sil závisí na geometrii příhrady). Jak je naznačeno, tlakové síly v nadbytečných prutech příslušných systémů jsou vypuštěny.



Tlakové síly označeny kladně, tahové záporně.

Legenda:

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| a. Křížové ztužení (ploché průřezy) | c. Jednoduché ztužení |
| b. Ztužení tvaru V | d. Ztužení tvaru K |

Obrázek 2.2 Síly ve ztužení tvaru X, K a V

Obvykle je možné umístit příhradové ztužení do tloušťky stěn, takže vliv na stavební detaily je minimální. Nejméně rušivý je tvar X. Tvar obráceného V nebo jednoduché ztužení může narušit umístění dveřních otvorů ve stěnách.

Příklad ztužení tvaru X je ukázán na obrázku 2.3.



Obrázek 2.3 Ztužení tvaru K v budově s 11 podlažními
(Snímek díky Bison Structures Ltd)

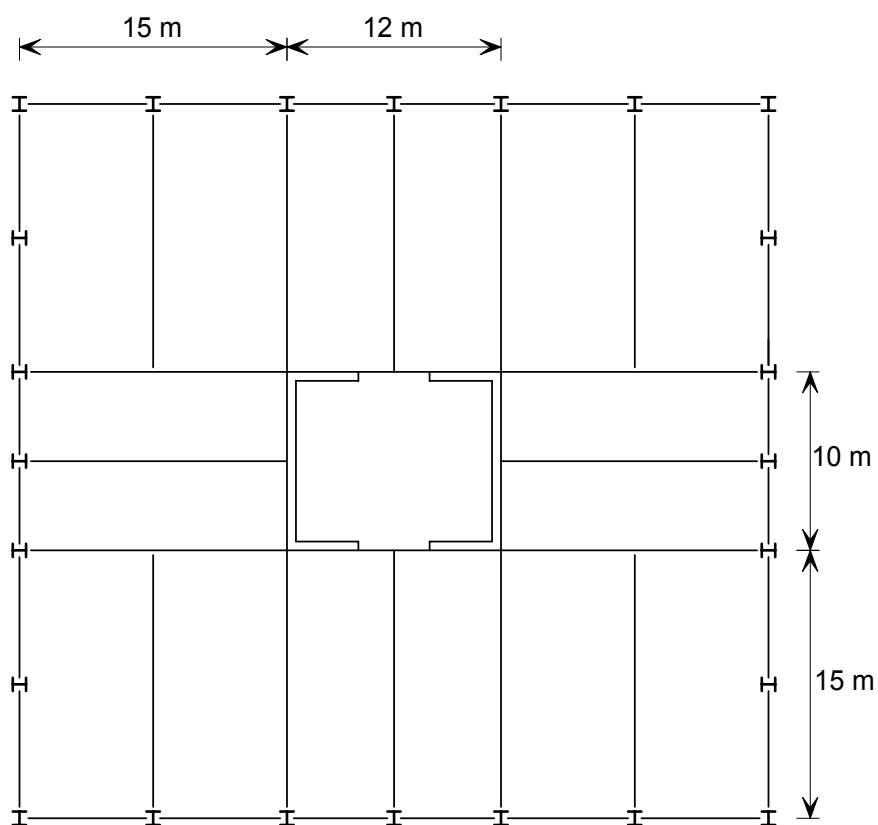
3. Stabilizace betonovým jádrem

Ve vícepodlažních budovách jsou betonová jádra častá a obvykle jsou v půdorysu umístěna tak, aby umožnila optimální přístup a vedení rozvodů. U vysokých budov se obvykle umísťují uprostřed budov, jako na obrázku 3.1 a betonují se do posuvného bednění v předstihu před montáží okolní ocelové konstrukce. Jejich velikost určuje počet výtahů, vedení rozvodů a zón s toaletami a schodišti. Obvykle činí plocha jádra 5-7% půdorysné plochy u několikapodlažních budov, ale až 12-20% u vícepodlažních budov.

Ocelové nosníky se připojují k betonovému jádru různými způsoby:

- Do stěn se zabetonuje ocelová deska se spřahujícími prvky, k níž se následně na místě nosník připojí.
- Ve stěně se vytvoří otvory nebo kapsy, do nichž se nosníky umístí.

Způsob s ocelovou deskou umožňuje vhodné umístění přivařovaných částí, včetně zahrnutí montážních tolerancí. Tloušťka betonové stěny je obvykle 200-300 mm a je dostatečně vyztužena na účinky namáhání od větru. Betonové překlady nad otvory vyžadují často silné vyztužení.



Obrázek 3.1 Příklad betonového jádra pro ocelový rámový skelet

Quality Record

RESOURCE TITLE	Scheme Development: Resistance to horizontal actions in multi-storey, steel-framed, buildings		
Reference(s)			
ORIGINAL DOCUMENT			
	Name	Company	Date
Created by	R.M. Lawson	SCI	Jan 05
Technical content checked by	G.W. Owens	SCI	May 05
Editorial content checked by	D.C. Iles	SCI	May 05
Technical content endorsed by the following STEEL Partners:			
1. UK	G.W. Owens	SCI	26/5/05
2. France	A. Bureau	CTICM	26/5/05
3. Sweden	A. Olsson	SBI	26/5/05
4. Germany	C. Mueller	RWTH	11/5/05
5. Spain	J. Chica	Labein	20/5/05
6. Luxembourg	M. Haller	PARE	26/5/05
Resource approved by Technical Coordinator	G W Owens	SCI	31/8/06
TRANSLATED DOCUMENT			
This Translation made and checked by:	J. Macháček	CTU in Prague	31/7/07
Translated resource approved by:	F. Wald	CTU in Prague	31/7/07
National technical contact	F. Wald		