

Postup řešení: Konstrukce z tenkostěnných a z válcovaných profilů pro bytové domy

Postup řešení uvádí koncepci užití za tepla válcovaných ocelových profilů, které zvýší únosnost lehkých ocelových konstrukcí pro bydlení. Je diskutováno užití hybridních systémů včetně 3D a 2D podsystémů a jednotlivých prvků.

Obsah

1.	Úvod	2
2.	Smíšené konstrukce ze profilů za tepla válcovaných a z prvků za studena tvarovaných	2
3.	Hybridní systémy	4
4.	Přípoje mezi tenkostěnnými prvky a za tepla válcovanými prvky	6

1. Úvod

Termín smíšené konstrukce se v tenkostěnných konstrukcích používá ve dvou významech, které jsou dále vysvětleny:

- Použití některých prvků z válcovaných profilů v tenkostěnné konstrukci, které se dále nazývá smíšené konstrukce s profily za tepla válcovanými a s prvky za studena tvarovanými.
- Kombinace použití různých subsystémů v globálním systému, který se dále označuje jako hybridní systém.

2. Smíšené konstrukce z prvků za tepla válcovaných a z prvků za studena tvarovaných

Možnost spojit použití za tepla válcovaných ocelových konstrukčních prvků v návrhu tenkostěnné konstrukce přináší výhody zvláště pro návrh vícepodlažních obytných budov zvýšením rozsahu uplatnění tenkostěnných prvků. Tato výhoda je vítaná zejména pro modulové konstrukce.

Smíšený návrh umožňuje:

- Integrovat balkony do konstrukce, viz obrázek 2.1
- Obecně vytvořit konzoly, které se využijí v architektuře
- Únosnost při působení koncentrovaného zatížení, vyššího než únosnost tenkostěnných prvků, např. sloupy v modulové konstrukci, viz obrázek 2.2
- Snadné začlenění ocelového schodiště a výtahové šachty do tenkostěnné ocelové konstrukce, tak jak je znázorněno na obrázku 2.3
- Vytvoření větších rozpětí, viz obrázek 2.4, velké moduly vyžadují za tepla válcované obvodové nosníky mezi za tepla válcovanými sloupy



Obrázek 2.1 *Balkóny z profilů válcovaných za tepla, využité na tenkostěnné konstrukci*



Obrázek 2.2 *Prefabrikované prvky v kombinaci s nosnou ocelovou konstrukcí v úspěšných systémech pro obytné konstrukce ve Švédsku*



Obrázek 2.3 *Prefabrikované schodišťové věže a moduly z profilů za tepla válcovaných umístěné do tenkostěnné konstrukce*



Obrázek 2.4 *Použití podpor z profilů za tepla válcovaných pro tenkostěnnou podlahu*

3. Hybridní systémy

Lze uvažovat s těmito hybridními systémy:

- Použití 3D modulů a 2D panelů a podlah. Moduly se navrhují jako nosné prvky na rozpětí podlah mezi nosnými stěnami, viz obrázek 2.2
- Použití ocelové konstrukce, modulů a podlahových kazet, viz obrázek 3.1
- Za tepla válcované stupňovité ocelové konstrukce, na které se umísťují tenkostěnné ocelové konstrukce jako např. na obrázku 3.2
- Použití ocelového vyztuženého jádra k zajištění celkové stability, viz obrázek 3.3



Obrázek 3.1 *Použití primární ocelové konstrukce na podporu modulů a podlahových kazet*



Obrázek 3.2 Ocelová stupňovitá konstrukce pro podporu modulů



Obrázek 3.3 Výztužné věže pro zajištění celkové stability

4. Přípoje mezi tenkostěnnými prvky a za tepla válcovanými prvky

Pro smíšené konstrukce se za tepla válcovanými a za studena tvarovanými prvky oba typy a hybridní systémy není dispozici mnoho přípojí mezi tenkostěnnými prvky a za tepla válcovanými prvky.

Typy přípojí závisí na konkrétním tvaru smíšené resp. hybridní konstrukce. Za tepla válcované profily se obecně na staveništi přednostně šroubují a k nim připojované tenkostěnné konstrukce musí umožňovat jednoduchou montáž na staveništi a konstrukční tolerance. Lze použít dvou typů přípojí:

- Šrouby, obvykle průměru 16 nebo 20 mm, v nichž se šrouby využijí spíše ve smyku než v tahu, kdy se mohou tenkostěnné prvky deformovat.
- Závitořezné šrouby, pro něž se předvrtávají do plechů otvory. Průměr závitořezných šroubů je obvykle 4,8 až 6,3 mm v závislosti na typu šroubu a použitých nástrojích. Závitořezné šrouby se navrhuje tak, aby působily pouze ve smyku.

Únosnost šroubu o průměru 20 mm v plachu tloušťky 2 mm je obvykle 20 kN, což je jen asi třetina únosnosti šroubu ve smyku a únosnost je vždy omezena otláčením. Únosnost závitořezného šroubu o průměru 4,8 mm v plechu tloušťky 2 mm je 6,5 kN, a proto tři závitořezné šrouby nahrazují přibližně jeden šroub.

Obvyklé typy přípojí jsou:

- Deska na stojně nosníku přivařená na sloup s nejméně dvěma šrouby nebo šesti předvrtanými závitořeznými šrouby
- Úhelníky nebo plech na pásnicích, které podporují kazety podlah zespona a tak spojení zajišťuje vazebné síly, což je případ v obrázku 2

Svařování je pro tenkostěnné konstrukce použito zřídka z důvodů zdravotních rizik při svařování zinkovaných prvků.

Nýtování a nastřelování jsou technologie pro výrobu v dílně. Jsou většinou ekonomické a vhodné pro výrobní prostředí a lze je s výhodou použít pro spojení za tepla a za studena válcovaných prvků.

Další speciální technologie, příklad lemování se vyvíjejí ve výrobě a využívají se pro výrobu 2D a 3D modulárních konstrukcí. Používají se hlavně pro spojování tenkostěnných prvků a v hybridních konstrukcích se nepoužívají.

Quality Record

RESOURCE TITLE	Scheme development: Hybrid construction with light steel and hot rolled steel for residential structures		
Reference(s)			
ORIGINAL DOCUMENT			
	Name	Company	Date
Created by	J Baker	SCI	
Technical content checked by	G W Owens	SCI	
Editorial content checked by	Dr R M Lawson	SCI	22.03.06
Technical content endorsed by the following STEEL Partners:			
1. UK	G W Owens	SCI	18/4/06
2. France	A Bureau	CTICM	18/4/06
3. Sweden	B Uppfeldt	SBI	11/4/06
4. Germany	C Müller	RWTH	18/4/06
5. Spain	J Chica	Labein	18/4/06
Resource approved by Technical Coordinator	G W Owens	SCI	13/7/06
TRANSLATED DOCUMENT			
This Translation made and checked by:	F. Wald	CTU in Prague	2/5/07
Translated resource approved by:	M. Vašek	CTU in Prague	20/8/07
National technical contact	F. Wald	CTU in Prague	