

Průvodce řešením: Výhody ocelové konstrukce pro obytné stavby

Uvádí se rozsáhlý přehled typů ocelových konstrukcí pro obytné stavby a ukazují se hlavní výhody pro developery, vlastníky nebo obyvatele, a sdružení nájemníků a nájemce.

Obsah

1.	Úvod	2
2.	Druh zákazníků	2
3.	Výhody ocelové konstrukce v obytných stavbách	3
4.	Typy konstrukcí a návod k jejich užití	4
5.	Závěry	8

1. Úvod

Účetní výkazy sektoru pro bydlení tvoří 25% vyrobených konstrukcí v EU; v celkovém trhu, byty a velké obytné budovy představují 15 až 50% domovů v jednotlivých zemích.

Bytová výstavba a domovní výstavba vyžaduje více energeticky účinné, přizpůsobivé vysoce kvalitní budovy. Regionální a demografické ukazatele rovněž vyžadují různé typy bydlení, včetně ubytování jednotlivých osob a bydlení pro velkou hustotu obyvatelstva.

V mnoha evropských zemích prvotní půda pro bytovou výstavbu se stává nedostačující a nové bydlení se začíná budovat na tzv. 'brown' půdě (která byla původně užitá pro průmysl) a na půdě se špatnými geotechnickými vlastnostmi.

Ocelová konstrukce velmi dobře splňuje požadavky na obytné stavby; prefabrikace vede ke zrychlení výstavby, k finančním zvýhodněním, k zlepšení kvality ke snížení vlivů na životní prostředí. Její přirozeně malá hmotnost umožňuje její hospodárné užití na základové půdě s malou únosností.

Široká škála ocelových konstrukčních technologií může být použita v sektoru bytové výstavby a vícepodlažní bytové výstavby a hlavní systémy jsou uvedeny v dalším. Důležité je, že ocelová konstrukce získala vysokohodnotné akcie v dalších odvětvích a národních trzích; stejné technologie a výhody mohou být uskutečněny v bytové a individuální výstavbě.

I když není vhodné probírat detaily v návodu pro zákazníky, příloha A zdůrazňuje některé nové postupy, které začaly být uplatňovány v konstrukčních ocelářských technologiích pro bytovou výstavbu v minulých dvou dekáдах.

2. Druh zákazníků

Existují čtyři základní typy zákazníků/podílníků přímo zúčastněných na bytové výstavbě:

- Vlastníci sledující zisk z pronajatých prostor***, včetně investičních společností, penzijních fondů a soukromých majitelů nakupujících pro pronájem.
- Neziskoví vlastníci prostor pro pronájem***, včetně místních a národních správních orgánů, registrovaných sociálních majitelů a bytových sdružení.
- Majitelé/ nájemci.***
- Nájemníci.***

Všichni tito různí kapitáloví podílníci mají společné nároky na vysokou kvalitu funkce konstrukce, kterou je možno udržovat s nízkými náklady a má dlouhou životnost. Dodavatelé a developéři chtějí rychle realizovatelnou, jednoduchou, nízkonákladovou konstrukci, která jim umožňuje zabezpečit lepší hodnotu pro jejich koncové zákazníky.

Kromě toho, společnost většinou vyjadřuje prostřednictvím svých politiků a plánovacích orgánů, jejich vyhlídky na:

- Snížený dopad na životní prostředí způsobený novým bydlením
- Urbanistické řešení, které podporuje rozvoj silnějších místních společenství, pravděpodobně s vyšší hustotou bytové výstavby, která byla dosažena v minulém století

- ❑ Vzrůstající potřeba dostupného bydlení zejména pro hlavní pracovníky.

Každý nyní chápe nebo by měl pochopit velmi urgentní potřebu dlouhodobě fungujícího vybudovaného prostředí. Následující část zdůrazňuje, jak mohou ocelové konstrukce zajistit tyto znaky pokrývající širokou oblast.

3. Výhody ocelové konstrukce v obytných stavbách

3.1 Pro uživatele

Tepelná účinnost

Moderní izolační materiály, které jsou užívány v zateplené nosné konstrukci mají nízké U hodnoty a vysokou úroveň vzduchotěsnosti, která může zabezpečit teplé vnitřní prostředí bez průvanu a snížení účtu za energie pro nájemníky.

Akustická funkce

V tenkostěnné ocelové konstrukci výskyt dutin a izolace, která je docílena několikanásobnými vrstvami materiálů a pružných vrstev zabezpečuje vynikající akustickou funkci.

Údržba

Suchá výstavba a užití konstrukčního materiálu, který se dlouhodobě nepřetvořuje od dotvarování a od smršťování, minimalizuje vznik trhlin a údržby, která s tím souvisí.

Trvanlivost

Zkoušky existujících konstrukcí ukázaly, že když jsou galvanizované tenkostěnné ocelové díly použity ve vytápěné nosné konstrukci, je jejich předpokládaná životnost delší než 200 let.

3.2 Pro dodavatele a projektanta

Montáž v továrně

Lehké ocelové panely a modulové buňky jsou montovány v továrně v suchém prostředí, které zabezpečuje plynulou práci a v dobrém pracovním prostředí pro dělníky.

Stálost materiálových vlastností

Protože materiálové vlastnosti jsou stálé a ocelové prvky se nesmršťují a nedotvarují se, dokončovací úpravy nejsou poškozovány během vysychání. Výsledkem je, že je pouze málo reklamačních prací, protože nevznikají žádné poruchy.

Stropy s velkým rozpětím

Z historického vývoje vyplývá, že rozměry místností byly určeny rozpětím dřevěných trámů v tradičních konstrukcích. Lehké ocelové nosníky mohou mít velká rozpětí, což vede k menšímu počtu nosných zdí a základů.

Suchá montáž

Využití suchých konstrukčních materiálů zvyšuje rychlost montáže, protože odstraňuje časy pro dozrávání materiálu a dovoluje plynulé pracovní postupy. Rovněž je eliminováno riziko problémů spojených s vlhkostí, jako jsou plísně a houby.

3.3 Pro společnost: dlouhodobě fungující konstrukce, která splňuje současné potřeby společnosti

Existuje široká škála možných řešení ocelové konstrukce domů pro bydlení. Mohou a musí být užívány tvůrčím způsobem, aby splnily šíři našich rostoucích potřeb. Nápaditá architektura může snižovat nepříznivé dopady nových konstrukčních systémů a zajišťovat urbanistické plánování, takže urovnává budovy způsobem, který povzbuzuje tvorbu místních budov.

V souvislostech cenově dostupného bydlení stojí za zmínku, že v nedávné státní soutěži o povzbuzení cenově dostupného bydlení v UK, byla ocelová prutová konstrukce vybrána čtyřmi prvními vyhlášenými finalisty.

Jsou zde rovněž specifické přínosy pro dlouhodobý vývoj a kvalitu:

- Výroba mimo staveniště zabezpečuje bezpečnější pracovní prostředí než je na staveništi.
- Práce v továrně usnadňuje přesné a kvalitní zpracování; snižuje množství vad a zlepšuje trvanlivost.
- Využití materiálu může být optimalizováno a odpad minimalizován. Všechny odpady oceli se recyklují.
- Lehké ocelové nosníky mají velké rozpětí, což může vést k menšímu množství základů a přizpůsobivému rozdělení dělicích příček v půdorysech.
- Vzhledem k tomu, že jsou v továrnách vyráběny velké panely nebo modulové buňky, je menší nárok na dopravu na staveniště, a tudíž dochází k menšímu narušování prostředí v okolí staveniště.

4. Typy konstrukcí a návod k jejich užití

Existují dva různé přístupy k řešení moderních ocelových konstrukcí pro bytové stavby.

- Lehké ocelové prutové konstrukce s nosnými zdmi zkonstruovaných ze sloupků, kde ocelové prvky jsou za studena tvarované z galvanizovaných ocelových pásů tloušťky 1,5 až 2,0 mm.
- Skeletové prutové konstrukce z prvků za tepla válcovaných, kde ocelové prvky jsou běžné za tepla válcované profily.

4.1 Lehké ocelové prutové konstrukce

Konstrukční systémy jsou složeny z jednotlivých ocelových prvků. Tyto soustavy jsou obvykle vyráběny mimo staveniště a mohou být dopraveny na staveniště s minimálními nároky na montáž a dokončování. Hlavní systémy jsou uvedeny dále:

Objemové systémy

Objemové systémy, které jsou nejvíce závislé na tovární výrobě, zahrnují třírozměrné modulové buňky, které mohou být užity jednotlivě nebo v sestavě, aby vytvořily strukturu budovy. Tyto modulové buňky mohou být dokončeny ve výrobě tak, aby obsahovaly všechny doplňky a příslušenství, takže vyžadují velmi omezené množství instalačních prací na staveništi. Typická konstrukční modulová buňka je na Obrázek 4.1.

Soustava z otevřených panelů

Dvojměrné konstrukční prutové soustavy budov jsou sestaveny v továrně. Pro otevřené panelové systémy je typické, že jsou dopraveny na staveniště jako konstrukční bloky, s rozvody, izolací, obklady a vnitřními povrchovými úpravami provedenými na staveništi.

Chyba! Nenalezen zdroj odkazů. ukazuje budovu, která užívá soustavu z otevřených panelů při výstavbě.

Soustavy z uzavřených panelů

Tyto soustavy jsou podobné soustavám z otevřených panelů v tom, že konstrukční bloky budovy jsou dopravovány na staveniště jako ploché panely. Nicméně je pro soustavy z uzavřených panelů typické, že obsahují více továrně vyrobených částí, jako jsou výplňové materiály a izolace a mohou obsahovat i obklady, vnitřní povrchové úpravy, armatury, dveře a okna.

Sestavované konstrukce

To je nejjednodušší forma konstrukce. Jednotlivé prvky jsou dopravovány na staveniště a sestavovány jsou na místě.

Hybridní systémy

Kombinace objemových, panelových a sestavovaných soustav, kde vysoce exponované oblasti (kuchyně, koupelny a WC) jsou obvykle tvořeny z objemových jednotek (někdy nazývaných jádra) a zbytek konstrukce je vytvořen z ostatních druhů konstrukčních soustav.

Montážní celky

Hlavní konstrukční části jsou vyráběny mimo staveniště, ale nelze z nich vytvořit hlavní konstrukci budovy. Základové systémy a kazetové panely jsou typickými příklady.

Díly, které nejsou součástí konstrukce

Díly, které nejsou součástí konstrukce, jsou montovány mimo staveniště. V současnosti méně obvyklé díly, které nejsou součástí konstrukce, jako jsou mechanické nebo elektrické rozvody jsou dokončovány většinou mimo staveniště.

Tyto postupy snižují podstatně časy potřebné na staveništi a při vhodných okolnostech se dosáhne podstatného snížení nákladů.



Škála rozpětí (šířka modulu)	2,5 až 3,6 m
Výška budovy:	4 až 9 podlaží
Měrná hmotnost:	1,0 až 1,5 kN/m ²

Obrázek 4.1 Konstrukce modulových buněk



Škála rozpětí:	3 až 5 m
Výška budovy:	2 až 4 podlaží
Měrná hmotnost:	0,7 až 1,0 kN/m ²

Obrázek 4.2 Lehká ocelová prutová konstrukce

4.2 Prutové konstrukce z profilů válcovaných za tepla

Zde jsou standartní postupy pro mnohapatřížní budovy uplatněny, a používají se systémy, které se hodí pro rozvržení bytů. Typické systémy jsou ukázány dále:



Škála rozpětí:	6 až 15 m
Výška budovy:	3 až 20 podlaží
Měrná hmotnost:	2,5 až 3,5 kN/m ²

Obrázek 4.3 Spřažená konstrukce využívající ocelovou plechovou desku



Škála rozpětí:	5 až 9 m
Výška budovy:	3 až 10 podlaží
Měrná hmotnost:	4 až 5 kN/m ²

Obrázek 4.4 *Ocelové nosníky umístěné pod úrovní stropu a nesoucí prefabrikované betonové desky*



Škála rozpětí:	5 až 9 m
Výška budovy:	3 až 10 podlaží
Měrná hmotnost	4 až 5 kN/m ²

Obrázek 4.5 *V konstrukci podlahy skryté nesymetrické nosníky nesoucí prefabrikované betonové desky*



Škála rozpětí:	5 až 9 m
Výška budovy:	3 až 20 podlaží
Měrná hmotnost:	3 až 4 kN/m ²

Obrázek 4.6 *Nesymetrické nosníky skryté v konstrukci podlahy a nesoucí spřažený plechobetonový strop*

5. Závěry

V oblasti ocelových konstrukcí se podstatně investovalo do rozvoje široké škály kvalitních inženýrských řešení všech forem obytných budov.

Technologie zabezpečují kvalitu, hodnotu a konstrukční a tepelnou a akustickou funkci a jsou udržitelné. Tyto technologie se mohou snadno přizpůsobit různým architektonickým stylům.

Uvedené postupy jsou nyní již vyvinuté a byly úspěšně použity v několika národních odbytích. Tato odbytí jsou silně konkurenční a úspěchy, při kterých jsou nahrazeny tradiční materiály, dokazují potenciální růst v Evropě i mimo ni.

Dodatek A. Dvacetiletá investice do robustní tenkostěnné technologie

A.1 Obtížná historie

Spolu s USA, Francií, Německem také UK vyvinulo několik ocelových konstrukcí domovních soustav po obou světových válkách. Zatímco tyto systémy byly úspěšné ve zmírnění nároků na krátkodobé bydlení, většina z nich byla poškozena podstatnými chybami návrhu. Galvanicky neochráněné ocelové konstrukce, které byly vystaveny obecným proměnám teploty, mohou být náchylné ke kondenzaci a korozi. Izolace buď neexistovala, nebo neodpovídala požadavkům, obvykle 25 mm nebo 50 mm minerální vaty. Venkovní obklady byly často chatrné, sestávaly z natřených ocelových panelů a základní omítky na natažené kovové síti. Neexistovala oddělená parotěsná zábrana a objevoval se podstatný průnik vody na exponovaných stranách. Nebyla věnována pozornost akustické funkci. Navzdory všem těmto nedostatkům rozsahlé průzkumy v UK (prováděné Building Research Establishment) našel poměrně malý počet domů s vážnými poškozeními. Přes to ale domy byly architektonicky nezajímavé a nebyly populární mezi uživateli ani mezi financujícími organizacemi. Tak byla vytvořena závažná psychologická zábrana, kterou je třeba překonat v novém tržním rozvoji.

A.2 Robustní technologie

V druhé polovině osmdesátých let několik ocelářských společností se chopilo hlavní iniciativy v efektivním využívání tenkostěnných galvanizovaných ocelových profilů v moderních konstrukcích. Cílový trh byl široký a zahrnoval obytné konstrukce. Ve spolupráci s předními průmyslovými osobnostmi a společnostmi byl organizován úplný program vývojových zkoušek v jejich laboratořích s podporujícím výzkumem a vývojem projektování ve Steel Construction Institute, Centre Technique Industriel de la Construction Métallique, Swedish Institute of Steel Construction a spolupracujících universit. Potenciální zdroje koroze byly řešeny a striktně odstraněny použitím tak zv. „teplé“ konstrukce. Jejím principem je, že všechny ocelové prvky jsou zabaleny v izolační obálce a jsou odstarněny všechny potenciální tepelné mosty. Technický rozvoj se rovněž zabýval celkovou stabilitou budovy, kotvením systému, metodami stykování, metodami navrhování prvků a soustav, moderními obkladovými systémy a tlumením zvuku.

A.3 Ukázkové projekty

Ukázkové projekty se staly významné pro zavedení této technologie. Mimořádný nízkoenergetický dům s ocelovou konstrukcí byl proveden v Ebbw Vale Garden Park v roce 1992.

V roce 1994 konsorcium složené z The Steel Construction Institute, Centre Technique Industriel de la Construction Métallique, Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V./3L a Rautaruukki Oyj ořítahlo hlavní financování od European Coal and Steel Community, aby realizovalo následující ukázkové projekty ve Francii, Německu, Finsku a UK.

Pětipodlažní budova s byty byla provedena v centru obce Rheims, a použila spřažené ocelobetonové prvky lehké ocelové výplňové stěny.

- Soukromý rodinný dům byl zkonstruován z profilů válcovaných za tepla a z výplňového zdiva z tvárnic. Obyvatelný suterén je součástí budovy a vnitřní prostor je zcela přizpůsobitelný.
- Řada jedno a dvoupodlažních domů a třípodlažních budov s byty byla vybudována pro výroční veletrh bydlení v Tampere ve Finsku. V budovách jsou použity lehké ocelové stěny a stropy s vysokou hladinou tepelné izolace.
- Studentská kolej s lehkou ocelovou konstrukcí byla realizována v Oxfordu. V koleji je dům se čtyřmi ložnicemi, dále apartment se dvěma ložnicemi, tři studia a obsazené podstřeší.

V souhrnu tyto ukázkové projekty reprezentují širokou škálu řešení a technologií, které ocel může nabídnout pro obytné konstrukce.

Quality Record

RESOURCE TITLE	Client guide: The benefits of steel for residential construction		
Reference(s)			
ORIGINAL DOCUMENT			
	Name	Company	Date
Created by	G W Owens	SCI	
Technical content checked by	G K Raven	SCI	
Editorial content checked by			
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:	M. Vašek	CTU in Prague	31/7/07
Translated resource approved by:	F. Wald	CTU in Prague	30/8/07
National technical contact:	F. Wald	CTU in Prague	