

Průvodce řešením: Přínos ocelové konstrukce pro komerční budovu

Tento průvodce představuje stručný souhrn finančních a dalších výhod, které plynou z použití ocelové konstrukce pro komerční budovu.

Obsah

1. Úvod	2
2. Největší přínos ocelové konstrukce	2
3. Konstrukční systémy a rozsah jejich použití	4
4. Specifické technologie pro komerční budovy	7
5. Reference	11

1. Úvod

Komerční budovy, jako jsou budovy pro kanceláře, obchody a smíšené komerční a bytové objekty, představují 20% staveb v EU a reprezentují více než 20 milionů čtverečních metrů podlahových ploch za rok. Komerční sektor potřebuje budovy, které jsou rychle postaveny, mají vysokou kvalitu, flexibilitu a adaptibilitu při využívání a energetickou úspornost při provozu.

Ocelové a ocelobetonové konstrukce se v některých zemích Evropy podílejí více než 60% na trhu v tomto sektoru, kde těží z výhod jako jsou velká rozpětí, rychlost výstavby, zlepšená kvalita a omezený dopad na životní prostředí.

V komerčních budovách lze použít široké pole ocelových technologií. Speciální technologie se použijí pro splnění požadavků zákazníků. Mnoho řešení s velkými rozpětími umožňuje současně do výšky stropní konstrukce zabudovat veškeré rozvody, takže se šetří na výšce budovy. Nosníky s kruhovými otvory kombinují efektivní výrobu s možností integrace rozvodů. Integrované nosníky minimalizují výšku stropů a dovolují, aby rozvody proběhly plynule pod nimi.

2. Největší přínos ocelové konstrukce

Výhody „rychlých“ ocelových konstrukcí jsou v komerčním sektoru dobře známé. Finanční a jiné výhody ocelových konstrukcí jsou vyjmenovány dále:

Rychlost výstavby

Všechny ocelové konstrukce se skládají z předem vyrobených částí, které se na staveništi rychle sestaví. U komerčních projektů se tak doba výstavby zkrátí nejméně o 30% ve srovnání s betonem, což vede k:

- úsporám na záboru staveniště
- rychlejšímu návratu investic
- menším úrokům z úvěrů

Úspory spojené se zkrácením výstavby se mohou rovnat 3 až 5% celkových nákladů, což šetří zákazníkův provozní kapitál a zlepšuje cash flow.

Flexibilita a adaptabilita

Ocelová konstrukce umožní navrhnout velká rozpětí, v nichž lze uplatnit velkoprostorové kanceláře nebo různé uspořádání malých kanceláří, které lze měnit i po výšce budovy. Konstrukce s integrovanými nosníky má hladký pohled a absolutní flexibilitu v rozložení nosníků. Všechny vnitřní příčky jsou přestavitelné, takže budova je plně adaptabilní. Nosníky s násobnými otvory umožňují provést dodatečné rozvody.

Ocelová konstrukce dosahuje adaptibilitu tím, že umožňuje snadné rozšíření nebo modifikaci budovy pro budoucí potřeby.

Integrace rozvodů

Jak bude uvedeno podrobněji v odstavci 4, ocelové a ocelobetonové konstrukce lze navrhnout se sníženými tloušťkami stropů tím, že se hlavní rozvody umístí do stropní konstrukce, nebo že se tloušťka absolutně minimalizuje. To je důležité v případech, kdy je výška budovy omezena plánovacími úřady nebo u rekonstrukcí. Úspora 300 mm na tloušťce stropu vede k úspoře 20 až 30 euro na čtvereční metr podlahové plochy.

Snížený vliv na lokalitu

V mnoha projektech ve vnitřním městě je důležité snížit rušení blízkých budov nebo silničního provozu tím, že:

- Dodávky na staveniště se načasují tak, aby vyhovovaly podmínkám dopravy
- Sníží se množství dodávaného materiálu a odpadu
- Zredukuje se staveništní skládky
- Minimalizuje se hluk a prach
- Zkrátí se doba výstavby.

Ocelová konstrukce, zvláště u vysoce prefabrikovaných systémů, dramaticky snižuje negativní působení stavby na okolní lokalitu.

Kvalita

Zlepšené kvality se dosahuje kontrolovanou tovární výrobou konstrukcí, která je méně závislá na staveništi a na počasí. Ocel také netrpí smršťováním a dotvarováním jako beton. Ocel lze použít pro široký rozsah fasádních materiálů včetně plně prosklených fasád.

Bezpečnější stavění

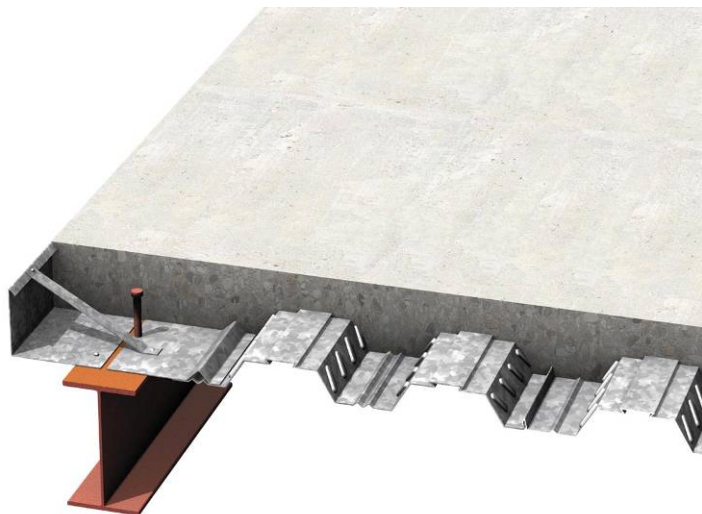
Práce v řízeném továrním prostředí je podstatně bezpečnější než práce na staveništi. Použití předvyrobených dílců redukuje staveništní práce na konstrukci až o 75%, což podstatně přispívá k celkové bezpečnosti stavění.

Přínosy pro životní prostředí

Použití oceli na konstrukce má z povahy věci podstatné přínosy pro životní prostředí.

- Ocelová konstrukce je opakovaně a bez jakýchkoli ztrát ze 100% recyklovatelná. Ocel vložená do konstrukce obsahuje až 45% recyklovatelných materiálů.
- Rychlost výstavby a snížené rušení okolí je podstatným přínosem pro životní prostředí.
- Flexibilita a adaptabilita ocelové konstrukce maximalizuje ekonomiku budovy tím, že v jejím využití lze dělat radikální změny.
- Výroba oceli i ocelové konstrukce představují efektivní procesy s minimem odpadů. I ty jsou ale stoprocentně recyklovatelné.
- Ocelovou konstrukci lze navrhnout ekonomicky tak, že energetická spotřeba při provozu nedosahuje běžných parametrů.

3. Konstrukční systémy a rozsah jejich použití



Spřažená konstrukce s použitím plechového bednění

Rozpětí 6 až 15 m

Konstrukční výška 400 až 800 mm



Nosníky s kruhovými otvory ve spřažené konstrukci

Rozpětí 9 až 18 m

Konstrukční výška 600 až 1000 mm



Svařované nebo válcované nosníky s velkými otvory ve stojně

Rozpětí 9 až 20 m

Konstrukční výška 600 až 1200 mm



Integrované nosníky s hlubokým bedněním

Rozpětí 5 až 9 m

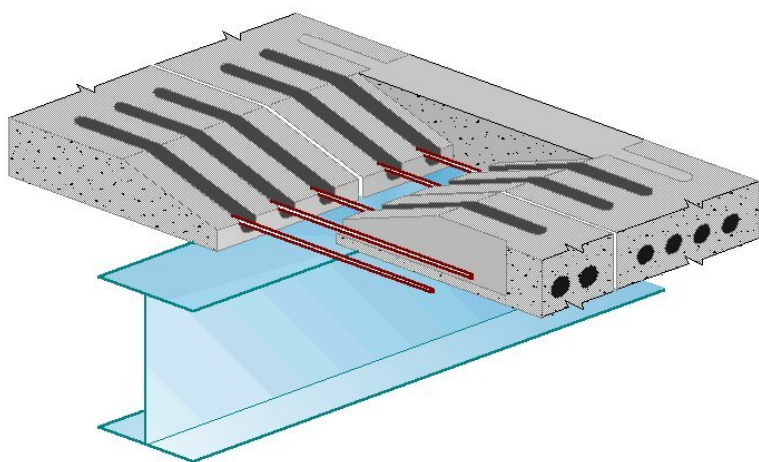
Konstrukční výška 300 až 350 mm



Integrované nosníky nesoucí betonové prefabrikáty

Rozpětí 5 až 9 m

Konstrukční výška 300 až 400 mm



Ocelové nosníky nesoucí betonové prefabrikáty

Rozpětí 5 až 10 m

Konstrukční výška 500 až 900 mm

4. Specifické technologie pro komerční budovy

Komerční budovy vyžadují celou řadu specifických technologií, které byly vyvinuty pro uspokojení potřeb zákazníků. Nejdůležitější jsou uvedeny dále.

Integrace rozvodů

Integraci rozvodů lze dosáhnout různými způsoby v závislosti na tvaru konstrukce. Tzv. celulární nosníky jsou vyrobeny s pravidelnými kruhovými otvory, takže jimi lze protáhnout kruhové trubky rozvodů. Hlavní rozvody lze umístit do prodloužených otvorů poblíž středu rozpětí, kde jsou posouvající síly malé. Výměňkové jednotky lze umístit mezi nosníky. Celulární nosníky se zpravidla použijí jako velkorozponové stropnice.

Svařované nosníky lze efektivně navrhnout na velká rozpětí jako průvlaky a lze do nich umístit kruhové, prodloužené nebo pravoúhlé otvory. Návrh průřezu lze také optimalizovat z hlediska požární bezpečnosti.

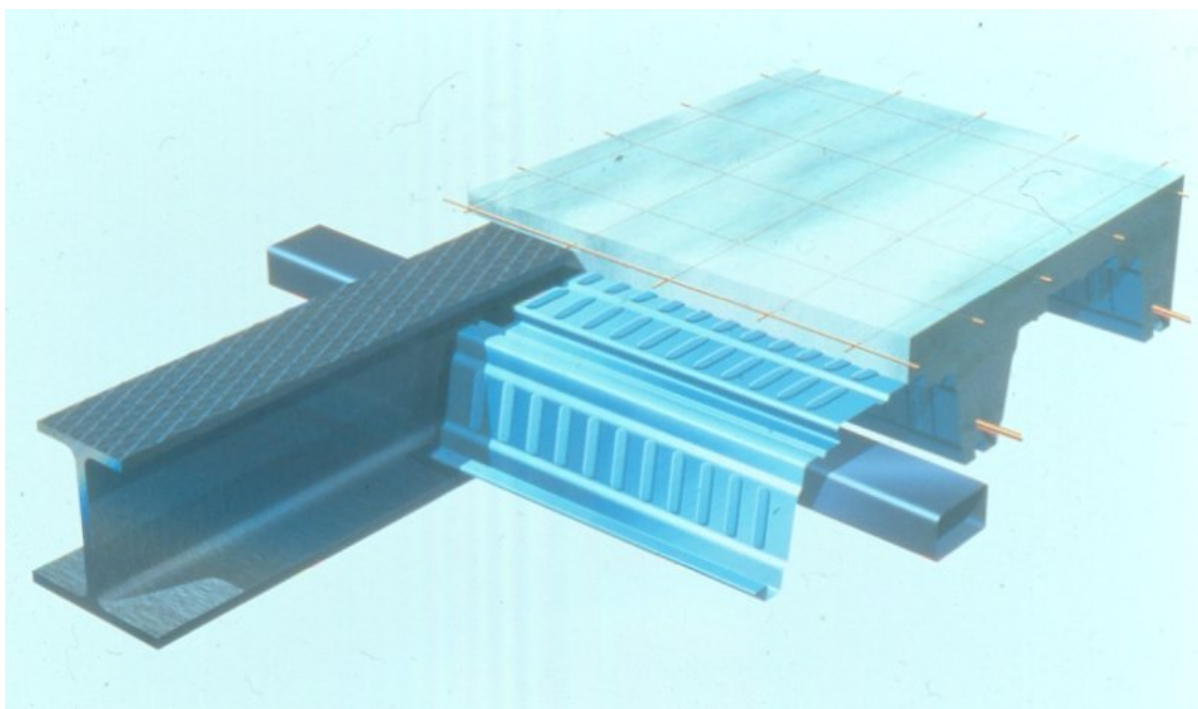


Obrázek 4.1 Celulární nosníky s pravidelnými otvory pro rozvody



Obrázek 4.2 Svařované nosníky s různě tvarovanými otvory

V systémech štíhlých stropů (slim floor) nebo integrovaných nosníků mohou být rozvody úplně umístěny pod stropem, nebo je lze částečně integrovat do žebér tenkostěnných profilů bednění. Do stojin nosníků lze umístit otvory až 160 mm vysoké a 320 mm dlouhé.



Obrázek 4.3 Rozvody u integrovaných nosníků

Požární odolnost

Ocelářský průmysl vložil podstatné investice do schopnosti porozumět, jak se konstrukce chová při požáru a vyvinul robustní řešení tohoto mimořádného mezního stavu. Nyní je pro tento účel k dispozici velké množství cenově úsporných strategií. Ty byly včleněny, v některých zemích poprvé, do projekční praxe prostřednictvím Eurokódů

Například výzkum chování nechráněných ocelobetonových spřažených stropních konstrukcí při požáru ukázal, že mají do 10 m rozpětí efektivní požární odolnost 60 minut. Dodatečnou požární ochranu lze provést nástříky, obklady nebo intumescentními (zpěňujícími) nátěry. Některé ocelové prvky lze částečně obetonovat a trubkové průřezy lze vybetonovat, čímž se dosáhne požární odolnosti 90 minut. Zpěňující nátěry, které lze nanést mimo staveniště, zajistí 60 až 90 minutovou požární odolnost. Tato technologie se v poslední době značně zpopularizovala.



Obrázek 4.4 Trubkové a proti požáru nechráněné sloupy

Energetická efektivita

Evropská směrnice pro energetickou efektivitu budov požaduje, aby se minimalizovala spotřeba primárních paliv a elektrické energie. To bude vyžadovat mnohem celostnější přístup k využití energie v budovách, včetně zdrojů tepla produkovaného osazenstvem, sluneční energií apod. a hodnocení denních a sezónních tepelných ztrát. Termální kapacita ocelobetonových spřažených konstrukcí může být využita v holistickém energetickém hodnocení. Byla vyvinuta konstrukční řešení, jako jsou vodou nebo vzduchem chlazené stropy, které mohou regulovat vnitřní teplotu a obstarat přídavné chlazení.



Obrázek 4.5 Energeticky úsporná budova londýnského magistrátu



Obrázek 4.6 Dvojitá fasáda budovy společnosti Kone, Finsko

Obvodové stěny

Pro ocelovou konstrukci lze použít širokou paletu obkladových systémů, včetně tradičního zdiva, závěsových stěn a prosklení. Lehkou ocelovou výplň lze použít pro podepření všech druhů fasád. Dvojitě zasklení lze navrhnout tak, aby redukovalo vliv slunečního záření.



Obrázek 4.7 Lehká ocelová výplň použitá pro fasádu na ocelové konstrukci

5. Reference

Tento materiál lze nalézt v brožuře “Commercial Buildings using steel” vydané v angličtině, francouzštině, němčině a švédštině v rámci projektu RFCS Eurobuild. Kopie lze obdržet od:

- Arcelor-Profil Arbed Recherches
- The Steel Construction Institute (SCI)
- Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V.
- Stålbyggnadsinstitutet (SBI)
- Centre Technique Industriel de la Construction Métallique (CTICM)

Quality Record

RESOURCE TITLE	Client Guide: Value from Steel Construction for Commercial Buildings		
Reference(s)			
ORIGINAL DOCUMENT			
	Name	Company	Date
Created by	Dr. Graham Owens	SCI	
Technical content checked by		SCI	
Editorial content checked by			
Technical content endorsed by the following STEEL Partners:			
1. UK	G W Owens	SCI	27/1/06
2. France	A Bureau	CTICM	27/1/06
3. Sweden	A Olsson	SBI	27/1/06
4. Germany	C Müller	RWTH	27/1/06
5. Spain	J Chica	Labein	27/1/06
6. Luxembourg	M Haller	PARE	27/1/06
Resource approved by Technical Coordinator	G W Owens	SCI	21/6/06
TRANSLATED DOCUMENT			
This Translation made and checked by:	J. Studnička	CTU in Prague	31/7/07
Translated resource approved by:	J. Macháček	CTU in Prague	31/7/07
National technical contact:	F. Wald	CTU in Prague	