

Ocel ve stavebnictví

V současné době ocel jako stavební materiál musí, hlavně na evropském trhu, odolávat konkurenci a značné oblibě železobetonu, a proto je vhodné poukázat na výhody uplatnění ocelových konstrukcí ve stavebnictví. České stavebnictví je totiž specifické tím, že jednoznačně dává přednost betonovým a železobetonovým konstrukcím před konstrukcemi z oceli. A to i přes jejich prokazatelné technické, ekonomické, estetické a také ekologické přednosti.

Typické vlastnosti oceli

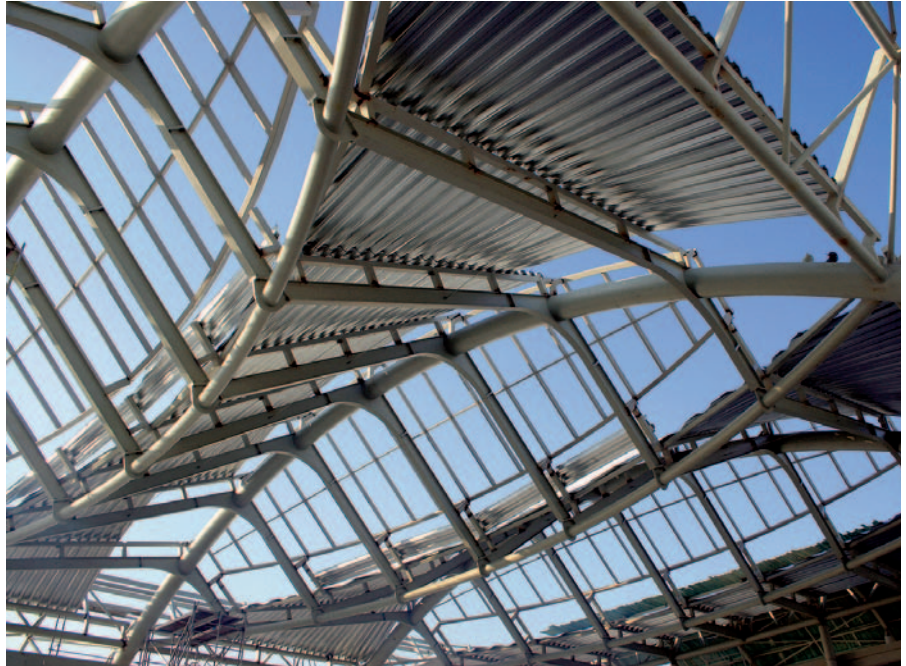
Jednou z dobrých vlastností, které ocelová konstrukce ve srovnání s konstrukcemi z ostatních materiálů poskytuje projektantovi, dodavateli a v neposlední řadě také architektovi či investorovi, (1) je rychlost výstavby. Ta spolu s náklady na dopravu a montáží může velkou měrou přispět nejen ke zkrácení doby mezi zahájením stavby a uvedením do provozu, ale také k hospodárnosti celé stavby. Pro ocel je také typické spojení ekonomiky s ekologií, tedy možnosti rekonstrukce, zesilování, snadné demontáže a recyklovatelnost kovového materiálu.

Díky nízké hmotnosti tohoto materiálu, která má příznivý vliv na velikost stálého zatížení základů a podloží, může ocel snižovat i nároky na zakládání. Pro architektu a navazující profese je určitě významná schopnost ocelové konstrukce překonávat značná rozpětí stropů a střech v poměrně malých dimenzích nosníků. (Snadnější realizace prostupů vedení energií a médií je nasnadě.) K tomuto efektu přispívá rovněž vhodný tvar příhradové konstrukce či možnost realizovat prostupy plnostěnnou konstrukcí prakticky v libovolném místě.

Ze statických a pevnostních vlastností je opodstatněné uvést schopnost vhodně navržené ocelové konstrukce absorbovat vlivy nerovnoměrného sedání, poddolování či otřesů.



Mendelova univerzita v Brně – ocelová lávka pro pěší



Pohled na ocelovou konstrukci odbavovací haly letiště Brno-Tuřany

Zvláštní kapitolou v navrhování ocelových konstrukcí jsou stále více se prosazující spřažené ocelobetonové konstrukce. Vhodný návrh dokáže spojením obou materiálů nejen optimalizovat hmotnost použité oceli, ale také minimalizovat nutnost protikorozní a protipožární povrchové ochrany, a tím ušetřit investorovi náklady.

Vybetonování či obetonování ocelového profilu navíc rozšiřuje statikovi možnost využít pro výpočet plasticity, a tak navrhnout ekonomicky zajímavou a architektonicky uspokojivou štíhlou konstrukci. Časté obavy investorů nebo projektantů pozemních staveb ze složitosti a ekonomické náročnosti bohužel omezují větší rozšíření tohoto typu konstrukcí. Pouze včasné jednání investor – dodavatel – projektant na začátku zpracování dokumentace stavby, podložené ekonomickou rozvahou, pak může efektivně vést k návrhu moderní ekonomické kompozitní konstrukce. Velká zodpovědnost za prolomení přetrvávajících stereotypů leží v tomto případě hlavně na projektantovi.

Velmi často se nosné konstrukce upravují v průběhu výstavby, a to na základě změných či zvýšených požadavků stavebních profesí nebo objednatelů. Vzhledem k dnes běžným mimořádně krátkým lhůtám na zpracování projektové dokumen-

tace celé stavby, k tlaku na snižování ceny projektu i dodávky, a tím vyvolaným nekončným změnám technologií a doplňkových požadavků stavebních profesí se jedná o dlouhodobý jev. Ocelová konstrukce je ale lépe než ostatní materiály připravena splnit i tyto nároky.

Z vizuální stránky nelze opomenout příznivý vzhled detailů ocelové konstrukce ve spojení s dalšími oblíbenými a moderními konstrukčními materiály, jako jsou sklo, hliník a dřevo. Soubor uvedených výhod spolu s příklady již úspěšně realizovaných staveb s nezanedbatelným podílem ocelové konstrukce může pomoci projektantovi či architektovi při prosazování oceli pro realizaci dalších projektů.

Ocel z pohledu ekologie

Ocel je přírodní materiál (surovinovým zdrojem je železná ruda). Železo, z chemického hlediska základ oceli, je čtvrtým nejrozšířenějším prvkem v zemské kůře a bez ohledu na konečný výrobek nezatěžuje životní prostředí škodlivými vlivy. Ve srovnání s jinými konstrukčními materiály je energetická náročnost poměrně nízká. Například u hliníku činí 160 kJ/kg, u oceli to je 20 kJ/kg, tedy osmkrát méně. Neobyčejnou silnou zbraní oceli ve světě soudobých, neustále se zpříšňujících ekologických poža-

dvakrát je bezkonkurenční recyklace, která probíhá v nekonečném koloběhu. Značný podíl již nepotřebných, vyřazených nebo vysloužilých ocelových výrobků se vrací zpět do oceláren v podobě cenné druhotné suroviny, kterou velmi prozřívavě již v roce 1997 vyřadily USA ze seznamu pevných odpadů. V roce 1999 se využilo 336 megatun šrotu (ze 788 megatun vytavené oceli), což představovalo 42,6 % a velkou úsporu přírodních zdrojů (2).

Technické vlastnosti

O technických přednostech oceli, které umožňují výrobcům přejít od tradičních dodávek jednotlivých komodit (válcované profily, pásy, trubky) k dodávkám ucelených konstrukčních uzlů nebo systémů s vyšší přidanou hodnotou (např. stropních desek, stěnových rámu, celistvých obytných buněk), by se dalo psát velmi obsírně.

Technické vlastnosti oceli ve výstavbě lze shrnout takto:

- tvárně kontrolovaná jakost ocelových polotovarů,
- schopnost spojování s jinými materiály,
- nízká hmotnost celé stavby,
- krátká doba výstavby nezávislá na změnách počasí,
- odolnost proti přírodním živlům a zemětřesení,
- dlouhá životnost ocelové konstrukce.

Inovace ocelových konstrukcí

Požární odolnost

Velká pozornost se již několik let zaměřuje na požární odolnost, která patřila donedávna spolu s nízkou korozní odolností ke slabším ocelovým konstrukcím. Vývoj v posledních letech však naznačuje, že ocel nevyčerpa svůj inovační potenciál, že její vlastnosti se dají sofistikovanými postupy tváření, tepelného zpracování a povrchové úpravy nadále vylepšovat a přizpůsobovat na míru náročným požadavkům konstruktérů.

Tam, kde je primárním požadavkem především požární odolnost, se ve světě velmi ujala kombinace oceli a betonu – v podobě ocelových trubkových sloupů s betonovou výplní. V České republice se problematikou požární odolnosti ocelových konstrukcí zabývá především tým specialistů na ČVUT v Praze (pod vedením profesora Františka Walda). Požární zkouška pod vedením pracovníků ČVUT v Praze na ocelobetonovém osmipodlažním skeletu v Cardingtonu byla zaměřena na chování styčnicků a ocelobetonové desky. Zkouška proběhla s podporou grantu Evropské unie 16. ledna 2003 (3). Obdobná zkouška proběhla i na území naší republiky – v Ostravě a prokázala, že ocelové konstrukce jsou schopny splnit všechny požadavky na protipožární ochranu i při zajištění ekonomiky výstavby. Další požární zkoušky na reálných objektech jsou v plánu v příštím roce.

Povrchová ochrana

Jednou ze slabín konstrukčních ocelí obvyklých jakostí je nižší odolnost proti všem druhům korozního napadení. I to však dokáže vespěly ocelářský průmysl úspěšně řešit, a to povrchovým zušlechťením na spojovaných linkách, které navazují na válcovací tratě. Těmito postupy, řízenými na nejnovějších linkách pomocí počítačů, se sleduje nejen dosažení potřebné korozní odolnosti, ale také estetický účinek (volbou optimální barevnosti nebo povrchové struktury) (4). Korozní odolnost stavebních profilů se dnes dostala na takovou úroveň, že překračuje dobu 100 let, tedy mnohdy životnost samotné budovy.

Soubor uvedených výhod spolu s příklady již úspěšně realizovaných staveb s nezanedbatelným podílem ocelové konstrukce může pomoci projektantovi či architektovi při prosazování oceli pro realizaci dalších projektů.

Ocelové konstrukce v realizaci

Podívejme se například na nejlepší českou stavbu roku 1995 – Agrobanku (nyní Reiffeisenbank) v Brně, kde je značná část interiéru vytvořena kombinací oceli a skla. V rámci výstavby obchodních center, a to nejen v rámci České republiky, jsou ocelové konstrukce nejrozsáhleji uplatněny v pražském Centru Chodov. Zde byla ocel v množství několika tisíc tun aplikována jako nosný

solido

Profesionálně oceňují jedinečný systém rychlé montáže SPEEDLOCK®.

SCH schachermayer

Půvab a lesk

Španělský designer Carlos Castellanos navrhl pro značku solido opravdové "kliky - šperky". S ladným nádechem Flamenca a blýskavou elegancí španělských Torreros v mimořádně kvalitním provedení.



Katalog klik 2007
Široký sortiment tvarů, materiálů a barevných variant Vám umožní perfektní sladění kování podle Vašich představ.

Žádejte u svého obchodního zástupce firmy Schachermayer.

PRODEJNÍ A PORADENSKÁ CENTRA

PRAHA
Mezi Vodami 1935/7
143 01 Praha 4
Tel.: 244 001 329-334
praha@schachermayer.cz

BRNO
Křenová 67 a
602 00 Brno 2
Tel.: 543 250 815-19
brno@schachermayer.cz

TELEFONNÍ PRODEJNÍ CENTRA

OPAVA
Tel.: 553 733 136
Fax: 553 623 260
opava@schachermayer.cz

TÁBOR
Tel.: 381 282 111, 888
Fax: 381 282 246
tabor@schachermayer.cz



Lávka na D8 známá jako Kočičí oči kandiduje na nejlepší stavbu z oceli v Evropě.

prvek prakticky na celé stavbě. Stejně velké uplatnění jako nosná konstrukce či jako součást interiérů našla ocel i v současné době realizovaném vysokoškolském kampusu v Brně. Řada pohledových ocelových konstrukcí v interiérech a exteriérech ve spojení se sklem dominuje rovněž provozní budově České zemědělské a potravinářské inspekce, opět v Brně. Tato stavba si také vysloužila ocenění v soutěži o stavbu roku, a to v roce 1998. Z posledních let můžeme ještě zmínit zdařilou demonstraci možností oceli v rámci Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně.

Nedávno se také rozšířilo letiště v Praze Ruzyni o nový Terminál Sever, kde se nad hlavami cestujících rozpíná ocelová konstrukce střechy. Unikátní ocelová konstrukce je také součástí odbavovací haly letiště v Brně. Hala má rozpon 40 metrů a postrádá jakékoliv vnitřní podpory v hlavní části budovy. Ocel jako nosný i architektonic-

ký prvek zvolili projektanti také v rámci realizace nové odbavovací budovy letiště v Karlových Varech. Současné řešení z oceli nabízí variabilitu, kterou beton ani jiné materiály neumožňují.

Výroba a spotřeba oceli v číslech

Spotřeba oceli v českém stavebnictví sledoval do roku 2003 Český statistický úřad. Po mimořádně velké poptávce po stavební oceli v roce 2004 zadal odbor stavebnictví a investičního rozvoje Ministerstva průmyslu a obchodu ČR studii na toto téma (zpracovatelem bylo Hutnictví železa). Data byla získána pomocí dotazníků zaslaných vybraným velkým stavebním firmám (celkový propočet byl zpracován na základě podílu stavebních prací na celkovém objemu). Z této studie vyplývá následující spotřeba stavební oceli uvedená v tab. 1.

Vysoký nárůst v roce 2004 byl způsoben velkou poptávkou ve 2. čtvrtletí 2004. Ob-

jevila se obava z cenového růstu na základě celosvětově vysoké poptávky, a proto se jednalo spíše o předzásobení.

Objemy spotřeby uvedené v tab. 2 a 3 platí pro celý tuzemský trh, tj. i mimo stavebnictví.

Čeští producenti pokrývají svými výrobky téměř celou sortimentní škálu stavební oceli. Zvýšené objemy dovozu pramení ze zcela liberálního tuzemského trhu, kde o dodavateli rozhoduje především cena, kvalita a včasnost dodávek. Svou úlohu zde sehrává i vstup cizích investic a z toho pramenících určitých vazeb na tamní dodavatele.

Obsahem studie byl i odhad předpokládaného vývoje pouze z hlediska sortimentu ocelářských výrobků ve spotřebě stavební oceli. Vyplývá z něho, že podíl betonářské oceli se postupně zvyšuje z 29 % v roce 2001 na 34 % v letošním roce. Obdobné je to i u profilované oceli, kde z 16 % v roce 2001 by podíl v roce 2007 měl být 18 %.

Vývoj spotřeby stavební oceli lze odhadovat pouze na základě odhadu vývoje objemu stavebních prací a jejich struktury. Předpokládá se, že stavebnictví jako celek by mělo ročně růst v rozpětí 5 až 6 %. Spotřeba stavební oceli bude závislá na struktuře stavebních prací, cenovém vývoji stavební oceli a neposlední řadě i na vývoji nových konstrukčních materiálů.

TEXT: Ing. Tomáš Měřínský

FOTO: ČAOK

Autor je tajemníkem České asociace ocelových konstrukcí (ČAOK), která sdružuje více než 50 subjektů, výrobců hutního materiálu, obchodníků s ocelí, stavebních firem a společností, zabývajících se ocelovými konstrukcemi. Společnost je členem Evropské asociace ocelových konstrukcí (ECCS).

Literatura

- (1) Bosch, P.: Ocelové konstrukce v nejlepších stavbách roku. In: Konstrukce 1/2007, s. 21–20.
- (2) Sommer, B.: Ocel – opomíjený materiál v českém stavebnictví. In: Ocelové konstrukce 4/2001, s. 46–48.
- (3) Wald, F.: Teplota plynu při požáru patrové budovy. In: Konstrukce, 2/2005.
- (4) Sommer, B.: Výrobové inovace ocelářského průmyslu pro stavební konstrukce.

Tab. 1 Spotřeba stavební oceli v letech 2003–2005

	2003	2004	2005 (odhad)
Betonářská ocel (t)	206 100	316 200	231 000
Profilý (nosníky) (t)	106 200	122 800	112 000

Tab. 2 Vývoj produkce a spotřeby betonářské oceli v ČR za období 1998–2006 (ve svitcích i v tyčích)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Výroba (t)	622 498	644 576	654 588	700 200	682 302	559 141	505 369	541 172	531 333
Vývoz (t)	438 072	573 259	498 829	545 321	483 085	390 911	308 703	363 721	355 800
Dovoz (t)	119 568	113 254	123 520	169 913	147 382	138 209	224 904	134 981	146 432
Spotřeba (t)	303 994	184 571	279 279	324 792	346 600	306 439	421 570	312 432	321 965

Tab. 3 Vývoj produkce a spotřeby profilové oceli v ČR za období 1998–2006

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Výroba (t)	667 007	599 468	618 456	621 408	560 140	753 003	804 461	526 471	525 538
Vývoz (t)	310 522	298 484	313 466	327 706	347 599	519 340	568 608	354 373	382 297
Dovoz (t)	87 034	108 343	127 729	173 765	197 511	194 025	219 192	213 372	274 902
Spotřeba (t)	443 519	409 327	432 719	467 467	410 052	427 688	455 045	385 470	418 143