



PŘEDPJATÉ OCELOVÉ KONSTRUKCE

Použití předpjatých prvků zpravidla výrazně ovlivňuje jak architektonický výraz konstrukcí velkých rozměrů a rozpětí, tak jejich užitnou hodnotu (poměr hmotnost, cena : únosnost). Rozšíření těchto teoreticky a technologicky náročných konstrukcí i mimo mostní konstrukce je umožněno rozvojem výpočetní techniky a dostupností materiálů, výrobků a metod měření předpětí v táhlech. Na několika příkladech našich projektů a realizací se pokusíme ukázat rozmanitost a zároveň účelnost použití předpjatých ocelových konstrukcí a různé metody vnášení předpětí.

Vysoké stožáry, kotvené lany (obr. 1), přinesly oproti příhradovým věžím až trojnásobné snížení hmotnosti a ceny. Předpětí se do kotevnic lan zpravidla vnáší hydraulickými pumpami spolu s tlačnými dynamometry, umístěnými společně v napínacím zařízení.

Předpjatá konzolová přestřešení přináší vylehčený vzhled bez klasických sloupů. U vstupní pergoly budovy České televize na Kavčích horách (obr. 2) bylo do čtyř předpjatých táhel vneseno kontrolované předpětí tak, aby nedošlo v žádné zatěžovací kombinaci k jeho vymizení. Kotevní plech u spodních táhel

byl uzpůsoben pro vložení tlakového dynamometru. Obdobně je řešeno zastřešení atria Pragobanky v Praze (obr. 3).

Konstrukce atria Paláce Křižák (obr. 4, 5) tvoří odlehčená konstrukce příčných nosníků ve tvaru plochého předpjatého vzpínadla bez podélných ztužidel. Vlastní vazník má horní pas z tuhého profilu HEB, sedm štíhlých trubkových vzpěr a konstrukce je předepnuta táhlem

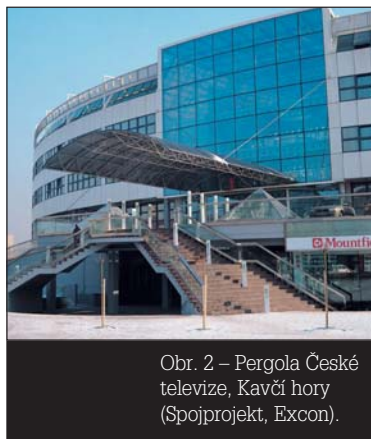
Macalloy ve spodním pasu. Důležité bylo nadvýšení nosníků vneseným předpětím tak, aby nedošlo k negativnímu průhybu konstrukce, který by pak ohrožoval stabilitu nosníku. Konstrukce vyniká svou lehkostí, jednoduchostí výroby a rychlostí montáže. Vazníky byly sestaveny na střeše sousedního objektu a pak předepnuty přes napínacovou matici s geometrickou kontrolou nadvýšení, vynuceného předpětím.

U objektu River City – Nile House (obr. 6) slouží fasádní táhla zároveň jako součást nosné konstrukce. Předpětí určil statik tak, aby v táhlech byla dostatečná rezerva pro úbytek předpětí od zatížení lávkami za fasádou. Zde bylo použito nepřímé hydraulické předpínání lany, umístěnými na konzolách za nosnými táhly. Předpětí bylo měřeno tenzometricky přímo na táhlech vždy po dotažení matek a odlehčení předpínacích lan. S ohledem na extrémní požadavky na přesnost měření (odchylka od předpínací síly menší než 1 %) a geometrii táhel byl zpracován předpínací postup v několika krocích při znalosti příčinků vzájemného ovlivnění předpínaných táhel.

Ocelová konstrukce zastřešení Sazka Areny (obr. 7) tvaru kulového vrchlíku o průměru 135 m a vzezření 9 m byla



Obr. 1 – Kotvený stožár 160 m.



Obr. 2 – Pergola České televize, Kavčí hory (Spojprojekt, Excon).



Obr. 3 – Zastřešení atria Pragobanky v Praze (Sial, Excon).

**SALZGITTER
MANNESMANN
STAHLHANDEL**
Ein Unternehmen der Salzgitter Gruppe



Ocel v mnoha podobách

- NOSNÍKY I, IPE, U, UPE, HEA, HEB, HEM
- SPECIÁLNÍ PROFILY
- TYČE KRUHOVÉ, ČTVERCOVÉ, PLOCHÉ
- ÚHELNÍKY ROVNORAMENNÉ, NEROVNORAMENNÉ
- TENKÉ PLECHY
- POZINKOVANÉ PLECHY
- TLUSTÉ PLECHY A BRAMY
- KOTLOVÉ PLECHY
- VYSOKOPEVNOSTNÍ PLECHY
- PLECHY K ZUŠLECHTĚNÍ
- OTĚRUVZDORNÉ PLECHY
- ŽÁRUPEVNÉ PLECHY
- TRAPÉZOVÉ PLECHY
- TVAROVÉ VÝPALKY
- BEZEŠVÉ A SVAŘOVANÉ TRUBKY
- PŘESNÉ TRUBKY
- ČTVERCOVÉ TRUBKY
- BEZEŠVÉ A SVAŘOVANÉ
- OBDĚLNÍKOVÉ TRUBKY
- SVAŘOVANÉ A BEZEŠVÉ
- ELIPTICKÉ UZAVŘENÉ PROFILY

VÝROBNÍ ZÁVODY:

SALZGITTER, PEINE, ILSENBURG,
MANNESMANN RÖHRENWERKE

OSTATNÍ SKLADY:

GLADBECK, DÜSSELDORF,
MANNHEIM, HANNOVER,
BERLIN, LAUCHHAMMER,
PLOCHINGEN

Salzgitter Mannesmann Stahlhandel s. r. o.
Na Bojišti 24, 120 00 Praha 2
telefon: 00420-224 915 805
telefax: 00420-224 900 830
e-mail: salzgitter@salzgitter.cz
www.salzgitter.cz

Salzgitter Mannesmann Stahlhandel s. r. o.
Sklad Lutín - areál Sigma
J. Sigmunda 79, 783 50 Lutín
telefon: 00420-585 652 780
telefax: 00420-585 652 781

Skladem nosníky v jakosti S355J2G3/S355K2G3



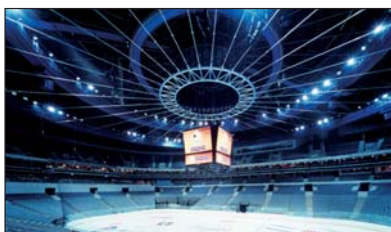
Obr. 4 – Konstrukce átria Palác Křižík (AHK architekti, Excon).



Obr. 5 – Palác Křižík – průhled konstrukcí



Obr. 6 – Nile House (statika Pars Building, předpínání Excon, VSL, UTAM AV ČR, Hutní montáže).



Obr. 7 – Sazka Arena (ATIP, Excon)

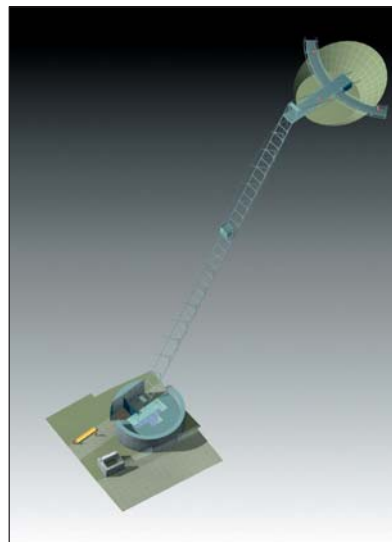


Obr. 8 – Sazka Arena, předpínání na volné délce.

řešena radiálně-kruhovým uspořádáním prostorového vzpínadla s 36 trubkovými příhradovými vazníky s předpjatými táhly, které se sbíhají na centrálním válcovém tubusu. Zvolená varianta optimálně splnila požadavky na přenesení extrémních excen-

trických zatížení při zavěšení konstrukci pódii a ostatních břemen při koncertech a jiných akcích. Tvar střešy umožnil umístění unikátní divadelní technologie v prostoru mezi vazníky a táhly. Při projektování a realizaci bylo řešeno mnoho náročných technických problémů a byly použity v ČR nové technologie a teoretické postupy. Jedná se zejména o hydraulické předpínání táhel na volné délce (obr. 8), s uvažováním jejich vzájemného ovlivňování, určení změny předpětí při předpínání na podpoře a eliminace nelineárního chování táhel. Spolehlivost konstrukce byla prověřena tenzometrickým měřením sil v táhlech spolu s měřením deformací v porovnání s hodnotami teoretickými.

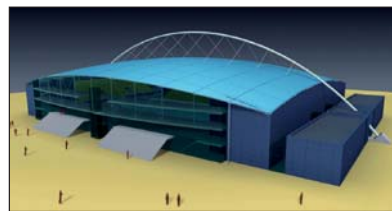
V současné době připravujeme několik projektů s využitím výhod předpětí. Nový výtah na Pastýřskou stěnu v Děčíně (obr. 9), který překonává výšku 80 m, tvoří subtilní průhledná ocelová konstrukce, která plně využívá současných možností předpínání ocelových konstrukcí. Vlastní ocelová konstrukce výtahového tělesa sestává ze dvou 40m nosníků, které jsou tvořeny plochou lávkou o šířce 2 m, vloženou do předpjatého trojbokého nosníku z táhel, podporovaných ztužidly ve tvaru Y. Předpětí táhel je stanoveno



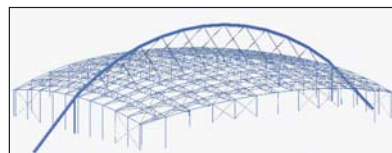
Obr. 9 – Panoramatický výtah na Pastýřskou stěnu v Děčíně (Key-Tech, Excon).



Obr. 10 – Výtah na Pastýřskou stěnu, spodní stanice lanovky.



Obr. 11 – Zimní stadion pro 5 000 diváků (Anima, Excon).



Obr. 12 – Zimní stadion, statický model



Obr. 13 – Hangár s rozpětím vrat 180 m (Nikodem a partner, Excon).

tak, aby tah nevymizel v žádné ze zatěžovacích kombinací. Takřka neviditelná konstrukce, spolu s architektonicky citlivou spodní stanicí (obr. 10), přiměly představitelům chráněné krajinné oblasti ke kladnému vyjádření k realizaci v roce 2006. Předpětí se bude vnášet hydraulickým zařízením na volné délce s tenzometrickou kontrolou.

Ve studii zimního stadionu pro 5 000 diváků v podhůří Krušných hor (obr. 11) splnil tvarovou představu architekta střední předpjatý oblouk v podélném směru nad střechou, zakřivenou ve dvou směrech. Při rozpětí 70 m bylo možné použít příhradové vazníky o výšce 1,5 m (obr. 12) a dosáhnout jak značných úspor hmotnosti, tak provozních nákladů s ohledem na zmenšení vytápěného prostoru. Zajímavou úlohou je zde optimalizace vzepětí oblouku, velikosti předpětí a způsobu montáže.

U projektu nového hangáru s rozpětím vrat 180 m bez středního sloupu (obr. 13) jsme využili povolenou výšku konstrukce nad terénem 47 m pro oblouk s táhlem ve třetině rozpětí příčných vazníků. Příčné vazníky na rozpětí 80 m mají díky zavěšení na táhlech konstrukční výšku 3 m. Předpětím šikmých táhel se stabilizuje oblouk a dosáhne se zároveň potřebného nadvýšení vlastní ploché střešní konstrukce. Také zde bude dosaženo úspor hmotnosti a provozních nákladů snížením obestavěného prostoru. S ohledem na štíhlost oblouku i střešní konstrukce budou provedeny zkoušky ve větrném tunelu. Předpokládána realizace stadionu i hangáru je v letech 2006 a 2007.

Vladimír Janata,
Excon, a. s.