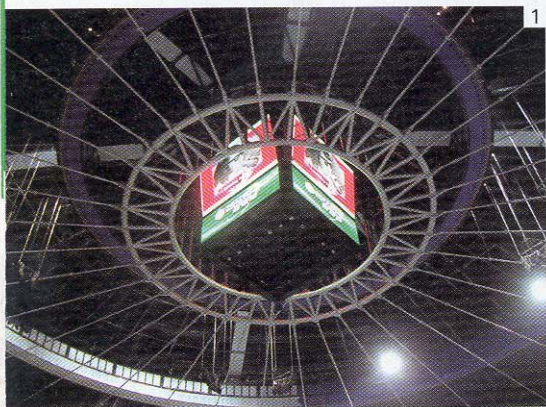


Ocelová konstrukce zastřešení

V lednu 2002 jsme byli vyzváni Ing. Vladimírem Vokatým ke zpracování variant ocelové konstrukce zastřešení SAZKA ARENY. Byla zvolena netradiční, ale velice efektivní koncepce prostorového vzpínadla radiálního schématu, která se ukázala výhodnou z hlediska funkčního, ekonomického, ale i estetického. Zároveň je to však konstrukce náročná z hlediska technologie výroby, montáže a teoretické přípravy.

(tubus), HMO (Univerzální aréna). Všichni bravurně zvládli tvrdé požadavky na kvalitu a přesnost výroby, zejména při tak náročných operacích jako je ohýbání a svařování silnostěnných trubek. Svými výkony potvrdili vysokou úroveň tohoto oboru v ČR. Tábla byla dovezena ze Sheffieldu (GB) od firmy Macalloy, která jako jediná z výrobců v Evropě nabídla prvky z materiálu S460 s válcovaným závitem, únosnosti přes 300 t a s možností měřitelného předpínání s použitím hydraulického zařízení na napínákové matici.

Montáž střechy, která skýtala velké množství úskalí a rizik, zajistily Hutní montáže Ostrava/HM/. Pro přípravu technologického postupu jsme připravili pro HM veškeré potřebné teoretické podklady. Montáž na střední provizorní podpoře (pižmu) probíhala po usazení 170 t těžkého středního tubusu asymetricky, s ohledem na nepřístupnost staveniště ze strany Univerzální arény. Náročná byla manipulace s nepředepnutými táhly včetně zajištění jejich polohy se stanoveným průvěsem před předepnutím. Samotný proces předpínání a spouštění konstrukce z 12 hydraulických podpor byl teoreticky pečlivě připraven, takže vlastní práce proběhly až překvapivě hladce a rychle. Všechny montážní a aktivací stavy byly kontrolovány geodeticky (firma Gefos) a síly v táhlech byly kontrolovány na tenzometrech nalepených na táhlech. Měření provedli



Střecha arény je ve tvaru kulového vrchlíku o průměru 135 m a vzepětí 9 m, který byl definován architektonickým řešením. Prvním krokem před návrhem variantních řešení byla rešerše obdobných staveb ve světě, přičemž největší inspirací byly některé konstrukce arén v USA a Japonsku. Z několika námi zpracovaných variant byla nakonec zvolena netradiční, technicky nesmírně náročná, ale jak se později ukázalo i velice efektivní. Koncepce prostorového vzpínadla s 36 radiálními trubkovými příhradovými vazníky s předpjatými táhly, která se sbíhají na centrálním válcovém tubusu o průměru 18 m a výšce 12,3 m.

Konstrukci doplňují svislá ztužidla v centrických kruzích, která zajišťují stabilitu spodního pasu a zároveň spolupůsobí s vazníky klenbovým účinkem. Střecha je uložena na betonové konstrukci dilatované na 6 částí na 32 kyvných a čtyřech vetknutých sloupech, spojených ve vrcholu s betonovými jádry umístěnými ve středech dilatačních úseků. Čtyři hrncová mostní ložiska, uložená mezi sloupy a vazníky, umožňují pouze radiální pohyb, a střechu tak stabilizují v prostoru vůči betonové hale.

Po návrhu koncepce řešení jsme s odborným týmem EXCONu v době od března do listopadu 2002 zpracovali všechny stupně projektové dokumentace ocelové konstrukce. Statický výpočet si dodavatel stavby Skanska, a.s., nechal nezávisle posoudit skupinou odborníků z FSv ČVUT vedenou prof. Jiřím Studničkou.

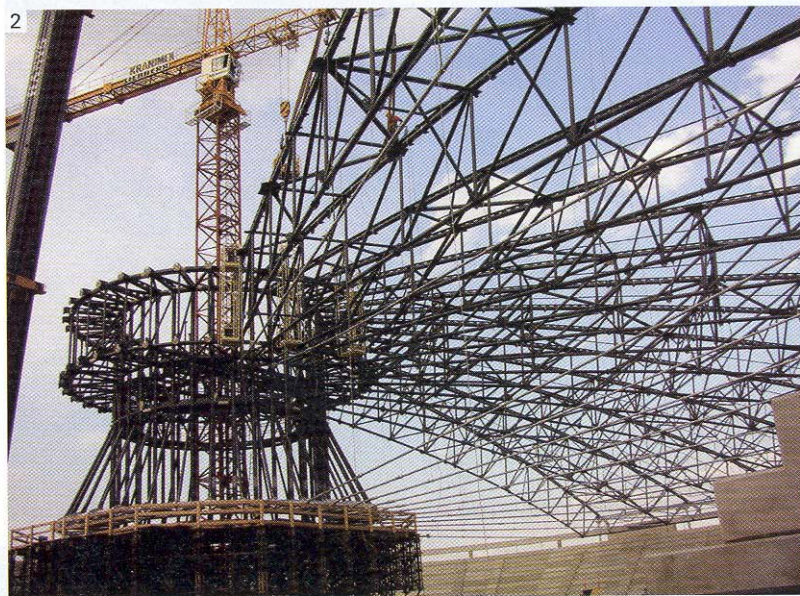
Parametry a tvar konstrukce

Parametry a tvar konstrukce byly také ovlivněny profesemi, umístěnými ve střeše, tedy např. vzduchotechnikou, akustikou, ale zejména unikátní divadelní a audiovizuální technikou. Jednalo se např. o kruhové a pohyblivé mosty s vrátky, osvětlení a spouštěcí gondoly nebo multimediální kostku. Koncepci divadelní techniky vytvořil architekt Jindřich Smetana. Po doladění vzájemných vazeb tvoří prvky

divadelní a audiovizuální techniky s ocelovou konstrukcí střechy integrální celek. Kruhové mosty jsou umístěny v prostoru mezi vazníky a táhly, multimediální kostka může „parkovat“ v prostoru uvnitř centrálního tubusu. Konstrukce je schopna přenést stovky tun zatížení, které mění polohu podle účelu použití haly, místy značně asymetrického, s vysokou místní intenzitou. Při hmotnosti nosné konstrukce necelých 120 kg/m² je celkový průměrný součet zatížení 400 kg/m², při místní koncentraci i daleko vyšší. Po dokončení konstrukce bylo oceněno i její estetické působení, které bylo zvýrazněno barevným řešením.

Montáž střechy

Od prosince 2002 do února 2003 jsme zpracovali dílenskou dokumentaci po pečlivé technologické přípravě s výrobcem (Metrostav) a jeho hlavními subdodavateli – firmami Vítkovice Strojírnoství (vazníky), Excon Steel

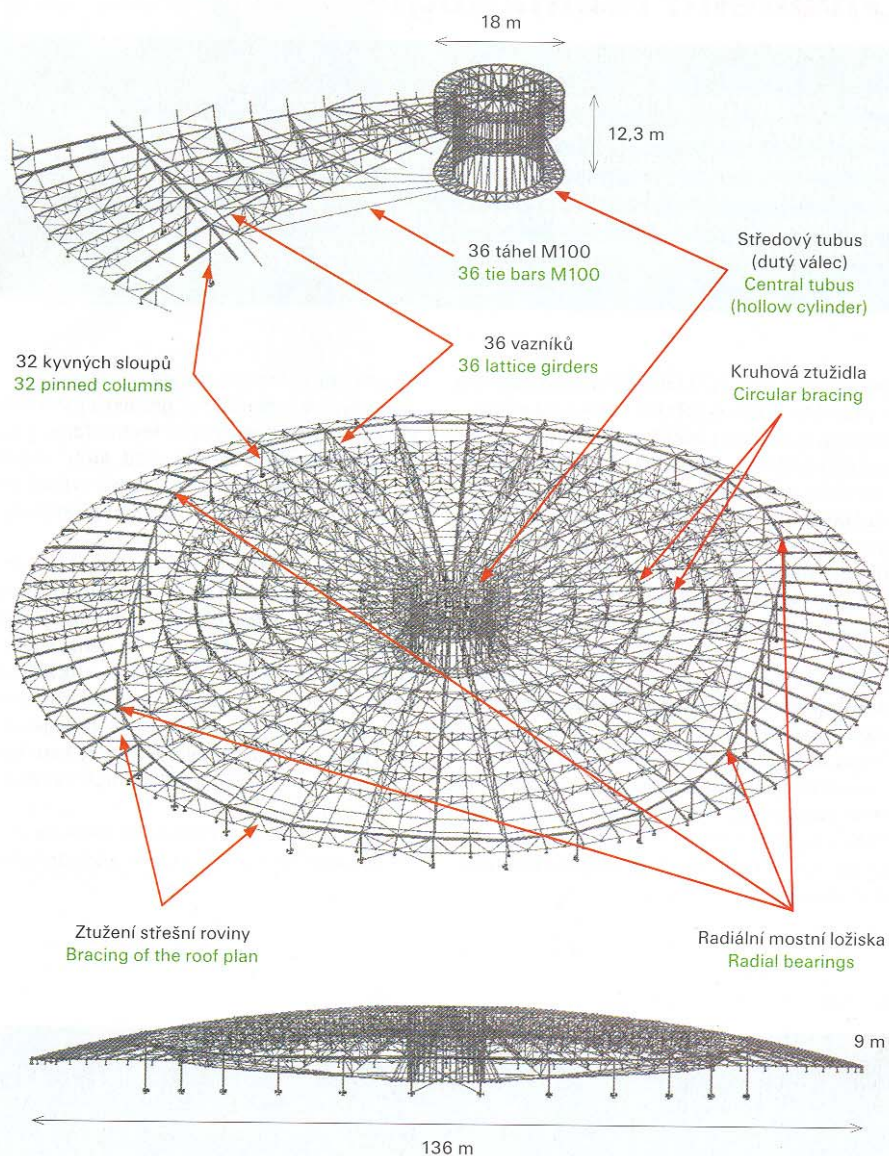


tým ÚTAM AVČR pod vedením prof. Miroše Pirnera. Konstrukce byla ověřena statickou a dynamickou zkouškou, jejíž součástí bylo měření průhybu konstrukce a sil v táhlech v průběhu předpínání, aktivace (spouštění) a následně jejího přitěžování střešním pláštěm a dalšími technologiemi. Na závěr byla měřena odezva konstrukce při nevhodném zastavení multimediální kostky. Rozdíly mezi naměřenými a teoretickými hodnotami byly na hranici přesnosti měření.

Součástí našeho projektu byly i ocelové konstrukce obvodového prstence a Univerzální arény. V EXCONu jsme si od počátku uvědomovali význam akce a příležitost, která se nám naskytla. Stavba je pro nás nejen skvělou referencí, ale byla i velkou školou, zejména pro mladší kolegy odborného týmu. Úspěšnost akce byla při vypjatých termínových podmínkách podmíněna nadstandardním přístupem všech zúčastněných, jak v projekčním týmu, který sestavil GP Atip ve spolupráci s hlavním kooperantem Helikou, tak při vlastní realizaci s generálním dodavatelem Skanska, výrobcí a montážní firmou HM. Ocelová konstrukce střechy SAZKA ARENY byla oceněna Cenou prof. Faltuse pro nejlepší ocelovou konstrukci v ČR a SR v letech 2000 – 2003 a vzbudila příznivý ohlas i při prezentaci na konferencích a seminářích v ČR i v zahraničí.



Ing. Vladimír Janata, CSc. - EXCON, a.s.
autor návrhu ocelové konstrukce střechy



Model střešní konstrukce **Roof structure model**

Usazení středového tubusu



Střešní konstrukce po odstranění montážní podpory



- 1 Pohled zevnitř po zavěšení multimediální kostky
- 2 Střecha po montáži 14ti z 36 vazníků
- 3 Letecký pohled na montáž střešní konstrukce
- 4 Předpínání táhel hydraulickým zařízením