



■ Železobetonové prefabrikované konstrukce

Firma A-Z Prezip a. s., Chrudim se společně se statickou kanceláří STATIKA Čížek s.r.o., Pardubice významně podílela na realizaci čtyř víceúčelových hal pro extraligové hokejové kluby, a to konkrétně Bílí tygři Liberec, HC Energie Karlovy Vary, Piráti Chomutov a v současné době pro HC Oceláři Třinec. Náš nezanedbatelný podíl byl i při výstavbě fotbalového stadionu Slavie Praha.

Konkrétně jsme se na výstavbě těchto staveb podíleli našimi základními specializacemi tj. pilotovým založením a dodávkou smontované železobetonové prefabrikované konstrukce.

Při realizaci těchto staveb jsme získali hodně zkušeností v oblasti projektování, výroby i montáže a doufáme, že se budeme moci úspěšně podílet i na dalších obdobných projektech.

HARMONOGRAM PRACÍ

Pilotové založení jsme prováděli v poměrně nevhodném zimním období (12/2012 – 2/2013), následně byla betonována železobetonová monolitická základová deska, na níž navazovala nosná železobetonová prefabrikovaná konstrukce montovaná v následujících etapách:

- 4 – 7 / 2013 hlavní nosné konstrukce,
- 8 – 9 / 2013 konstrukce hlediště,
- 11 – 12 / 2013 zavěšená pohledová fasáda.

Vlastní montáž probíhala v poměrně dlouhém časovém období, jelikož bylo tyto práce nutné provádět v součinnosti s ostatními subdodavateli. Jednalo se zejména o monolitické železobetonové konstrukce, ocelové konstrukce, montáže oken, dveří a další profese.

POPIS NOSNÝCH KONSTRUKCÍ

Při projektování bylo navázáno na již dříve postavené stadiony pro multifunkční využití a to hlavně v Liberci a v Karlových Varech, které jsme také navrhovali. Aplikace zkušeností z projektování předchozích hal vedla k úpravám konstrukce vedoucích k větší unifikaci dílců a následně ke zjednodušení a zrychlení montáže.

Multifunkční hala je navržena jako montovaná železobetonová konstrukce s hledištěm a čtyřpodlažním zázemím. Objekt je navržen jako betonová prefabrikovaná konstrukce v kombinaci s monolitickými komunikačními jádry a monolitickými suterénními stěnami. V úrovni stropu +4,95 m přiléhají na dvou stranách k objektu monolitické konstrukce venkovních teras.

Prefabrikovaná konstrukce haly je navržena z rámových soustav, které mají jednak vodorovné příčle se stropními deskami, jednak šikmé tribunové nosníky s lavicemi v hledišti. Stropní i střešní konstrukce jsou navrženy z předem předpjatých stropních panelů, žebrových desek příp. filigránů ukládaných na průběžné konzoly průvlaků příčných ráhů. V podélných krajních osách jsou stěny mezi komunikačními jádry po celé výšce zprefabrikovány.

Prefabrikovaná část objektu je rozčleněna na čtyři rovnocenné dilatační části s dilatačními spárami situovanými podél hlavních os eliptického půdorysu. V dilataci mají části společné základy.

Konstrukce střechy je ocelová příhradová, ukládaná na prodloužené prefabrikované sloupy a na stropní průvlak.

Oproti zmiňovaným, námi již dříve navrhovaným konstrukcím stadionů zde došlo k několika úpravám v projektu:

- Vzhledem k velmi špatným geologickým podmínkám bylo navrženo založení celé konstrukce na monolitické desce podporované vrtnými velkopříměrovými pilotami. Z tohoto důvodu bylo nutné dlouhé průběžné sloupy přes tři podlaží kotvit až na hotovou desku. Provádění monolitické desky značně oddálilo nástup montážní firmy na staveniště a zkomplikovalo i následný pohyb po staveništi, přičemž termíny výstavby zůstaly stejné.
- Obvod objektu byl v architektonickém návrhu stanoven jako kombinace kružnice, nepravidelné křivky a přímých částí. Tvar musel být zachován, což vedlo k značně komplikovaným prefabrikovaným stropním dílcům, které současně tvořily obvodové prvky stropu s parapety. V této souvislosti vznikaly komplikace, kdy se stropy z dutinových panelů doplňovaly trojúhelníkovými filigrány, lichoběžníkovými deskami a také monolitickými dobetonávkami.
- Asi největší změnou a novinkou zároveň byl požadavek architekta na vytvoření zavěšené provětrávané fasády z pohledového betonu. Na fasádě byly navrženy zavěšené předsazené prefabrikované panely tl. 120 mm z pohledového betonu, které jsou součástí provětrávané fasády. Panely jsou kotveny systémovými nerezovými

kotvami do monolitických obvodových stěn komunikačních jader, do prefabrikovaných obvodových stěn a k prefabrikované konstrukci. Způsob zavěšení byl navržen systémem dle podkladů firmy HALFEN-DEHA, s.r.o., Praha. Jednotlivé panely byly zavěšeny na dvou nosných kotvách pro fasádní betonové prvky typu FPA a byly opřeny do nosné stěny přes čtyři tlakové body (pouzdro + šroub) typu DS. V místech určených statickým výpočtem byly některé panely proti sání větru zabezpečeny otočnou kotvou pro vzduchovou mezeru typu LD-A (v nepřístupných místech při montáži byly kotvy typu LD-A nahrazeny nerezovými kotvami typu ULZ nebo byly nad sebou zavěšené panely propojeny vyčnívající výztuží).

ZAVĚŠENÉ FASÁDY Z POHLEDOVÉHO BETONU

Skladba fasády dle projektu stavební části je – obvodová betonová stěna tl. 300 mm + izolační minerální fasádní desky tl. 160 mm + vzduchové provětrávaná mezera tl. 70 mm + zavěšená fasáda tl. 120 mm. Postupu výstavby a postupnému vytváření vrstev fasády bylo nutné přizpůsobit systém kotvení i vlastní montáž panelů.



Prefabrikovaná konstrukce hlediště



Prefabrikované obvodové nosníky (Topos Prefa Tovačov s.r.o.)



Prefabrikované části tribun – zdvojená lavice

Na zavěšené fasádě bude ještě dodatečně umístěna ocelová konstrukce loga hokejového klubu HC Oceláři Třinec.

Rozdělení fasádních panelů, jejich velikost a přesné umístění je navrženo podle architektonicko-stavebního řešení a nebylo ho možné upravovat, což způsobilo značné nároky na výrobu, dopravu a montáž panelů. Po vlastní montáži fasádních panelů zůstanou vodorovné i svislé spáry volné.

VÝROBA ŽELEZOBETONOVÝCH PREFABRIKÁTŮ

S ohledem na situování stavby probíhala výroba prefabrikátů ve výrobnách GOLDBECK Prefabeton s. r. o., Výrobní závod TOPOS Prefa Tovačov (atypické prvky a panely spirall) a IP SYSTÉM Olomouc (atypické prefabrikáty a fasádní prefabrikované panely).

Byla použita standardní formovací technika. Pro některé atypické prvky (obvodové nosníky s obloukovými křídélky) se stavěly speciální dřevěné formy. Nosné obvodové stěny tl. 300 mm se vyráběly na sklopných podložkách. Kruhové sloupky se vyráběly nastojato v půlkruhovém systémovém bednění. Zde byl kladen důraz na to, aby nevznikla spára po zavření formy. To se řešilo speciálním gumovým těsněním.

MANIPULACE A PŘEPRAVA JEDNOTLIVÝCH DÍLCŮ

Většina dílců byla navržena v délce do 12 m a max. hmotnosti 24 tun, což umožnilo přepravu na běžných dopravních prostředcích. Stěny byly přepravovány ve speciálních návěsích tzv. „hlubinách“.

Zvláštní pozornost byla věnována dopravě pohledových fasádních panelů zejména s ohledem na uložení prvků při přepravě s minimalizací jejich možného poškození. Dopravu prvků zajišťovala firma MARLO AB s. r. o., Chrudim.

MONTÁŽ PREFABRIKOVANÉ KONSTRUKCE

Montáž prefabrikované konstrukce byla rozdělena do tří základních etap. V první etapě byla smontována hlavní nosná konstrukce tvořící vnější obrys arény včetně čtyř prefa-monolitických ztužujících komunikačních jader. V této etapě byly osazeny hlavní nosné sloupky, které byly opatřeny tzv. botkou a přivařeny k ocelovým deskám zabudovaným v monolitické desce. Na konzoly sloupů byla osazena ložiska pro montáž spojitých stropních průvlaků, které se následně vzájemně provažovaly a styky mezi nimi se probetonovávaly. Mezi průvlaků se na průběžné konzolky pokládaly do cementového lože stropní panely spirall.

Obvodové nosné stěny tl. 300 mm byly přivařeny přes ocelové desky k monolitické základové desce. Do styku mezi stěnami se po výšce vložila závlač a styk se probetonoval. Vzhledem k velikosti stěn a nestabilitě v montážním stadiu, se musely stěny kotvit stabilizátory do doby zmonolitnění konstrukce.

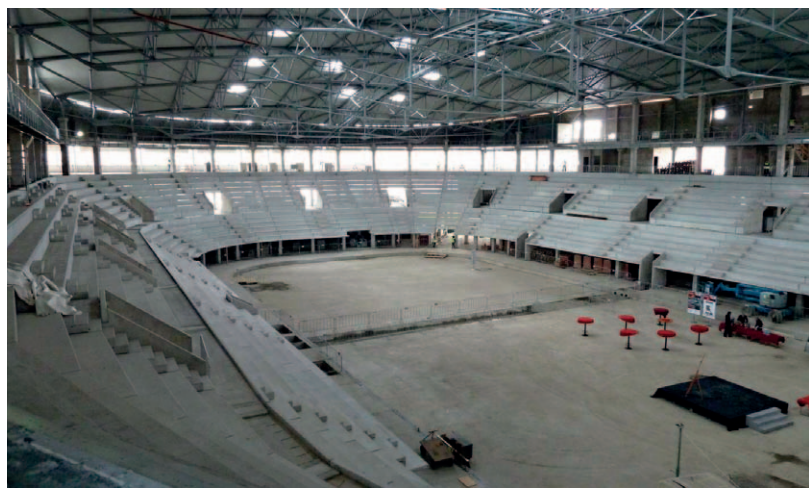
Hlavní nosná konstrukce byla rozdělena na čtyři dilatační celky, mezi kterými se jednotlivé prvky osazovaly na kluzná ložiska. Montáž druhé etapy (prefabrikovaná konstrukce hlediště) bylo nutné realizovat zevnitř objektu pod dokončenou ocelovou konstrukcí stře-

chy, což limitovalo používání montážních mechanismů, kdy bylo nutné, zejména při osazování horních částí hlediště, obzvláště citlivě navádět jeřáb při osazování prvků hlediště tak, aby nedošlo k poškození již hotové střešní konstrukce.

Konstrukce hlediště je tvořena tribunovými nosníky osazenými na sloupky, a tribunovými lavicemi tvořícími vlastní viditelnou část hlediště. Montáž tribunových lavic probíhala pomocí speciálně zkonstruovaného montážního přípravku, do kterého byla lavice upnuta v montážní poloze a dopravena jeřábem na své místo, kde byla uložena a přesně dorovnána pomocí pryžových podložek.

Závěrečnou fází montáže je zavěšená pohledová provětrávaná fasáda. Tento systém je u nás zatím málo používaný a při použití u provětrávaných fasád skoro ojedinělý. Jedná se o prefabrikované fasádní panely tl. 120 mm, které se pomocí systémových nerezových táhel HALFEN zavěšují na dodatečně zateplenou nosnou prefabrikovanou stěnu. Každý panel má 2 táhla a 4 opěrné body. Postup montáže – nasadí se do zabudovaného protikusu v pohledovém panelu nosné táhlo a ohne se pod požadovaným úhlem. Poté se zašroubují v rozích panelu 4 opěrné body. Takto připravený panel se přisadí k zaisolované stěně. V místech, kde jsou táhla a opěrné body, se musí tepelná izolace proříznout. Následně se panel zavěsí na připravené šrouby, které musely být v předstihu geodetem vytyčeny a přesně navrtány. Výškovou rektifikaci systémová táhla povolují, ale ve vodorovném směru jsme limitováni tolerancí cca ± 1 cm.

Vzhledem k charakteru stavby byla montáž prováděna převážně z montážních plošin, při montáži stropních panelů spirall používali montážníci zachycovače pádu, což výrazně přispělo k bezpečnosti našich pracovníků při montáži. A-Z PREZIP, a. s. má dlouhodobě zpracován systém bezpečné práce montážníků, jeřábů i nakládky, který je průběžně aktualizován a kontrolován.



Celkový pohled na zastřešené hlediště a budoucí ledovou plochu

A7PREZIP

„Spojení s profesionalitou“



PROJEKTOVÁNÍ
NOSNÝCH
KONSTRUKCÍ
BUDOV
A ZÁKLADŮ



Reference:
Werk Aréna, Třinec

www.azprezip.cz
www.statikacizek.cz

GOLDBECK

www.goldbeck.cz



Výrobní závody: **TOPOS PREFA Tovačov s.r.o.**, www.toposprefa.cz **GOLDBECK Prefabeton s.r.o.**, www.prefabeton.cz



Většina dílců byla navržena v délce do 12 m a max. hmotnosti 24 tun, což umožnilo přepravu na běžných dopravních prostředcích.



Pohled na zavěšenou fasádu

ZAJÍMAVOSTI

S ohledem na složité základové poměry v území bylo zvoleno založení betonové nosné konstrukce na základové monolitické desce podepřené velkopřůměrovými pilotami navržené v interakci s podloží. Hlava pilot byla ukončena ocelovou přírubou umožňující bezproblémové provedení vodorovné hydroizolace.

V návaznosti na výše uvedené bylo nutné kotvit sloupy nikoliv klasicky do kalichu, ale na kotevní desku v základu, přestože se jednalo o průběžné sloupy až přes tři podlaží.

Většina prvků byla vyráběna v „pohledové“ úpravě. Některé prvky, zejména fasádní panely, byly kontrolovány přímo u výrobce a označeny jako etalony určující kvalitu dalších dodávaných prvků.

Novinkou bylo bezesporu provedení zavěšené provětrávané fasády z pohledového betonu a to z hlediska návrhu i realizace.

Zajímavá je i montáž lavic hlediště průřezu písmene „L“ pomocí speciálního vahadla.

Michal Kercl,
kercl@azprezip.cz,
A-Z PREZIP, a. s.

Železobetonové prefabrikované konstrukce

Firma A-Z Prezip a. s., Chrudim se společně se statickou kanceláří STATIKA Čížek s.r.o., Pardubice významně podílela na realizaci čtyř víceúčelových hal pro extraligové hokejové kluby, a to konkrétně Bílí tygři Liberec, HC Energie Karlovy Vary, Piráti Chomutov a v současné době pro HC Oceláři Třinec. Náš nezanedbatelný podíl byl i při výstavbě fotbalového stadionu Slavie Praha. Konkrétně jsme se na výstavbě těchto staveb podíleli našimi základními specializacemi tj. pilotovým založením a dodávkou smontované železobetonové prefabrikované konstrukce.