

Zastřešení zimního stadionu ve Varnsdorfu

Článek je zaměřen na návrh a posouzení nosných konstrukcí zastřešení zimního stadionu ve Varnsdorfu. Cílem tohoto projektu vyhotoveného v letech 2007–2008 bylo navrhnout a posoudit nové základy spodní stavby, nosnou ocelovou a dřevěnou konstrukci horní stavby. Zastřešení zimního stadionu ve Varnsdorfu bylo navrženo podle předloženého architektonického řešení kolektivem autorů architektů Jiřího Soukupa a Radomíra Grafka.



Zobraz navrhované stavby zastřešení zimního stadionu do fotografie (foto: RG PROJEKT)

HISTORIE VÝVOJE STAVBY A PROJEKTU

Výstavba původní ledové hrací plochy, jejíchž součástí byla i strojovna chlazení a objekty se zaměřím, byl průběžně staveb v rámci výstavby akce Z města Varnsdorf v období 1980–1985. V této podobě je zimní stadion využíván až do dnešní doby. Jiz kolem roku 1990 se však začalo uvažovat o provedení přestřešení této ledové hrací plochy. Bohužel tento investiční záměr vždy ztroskotával na nedostatku finančních prostředků v městském rozpočtu. V roce 2006 však město Varnsdorf vyhlásilo soutěž na architektonický návrh řešení přestřešení ledové hrací plochy, kterou vyhrál architektonický atelier ARKUS ARCHITEKT STUDIO 2000, spol. s r. o. z Brandýsa nad Labem pod vedením Ing. arch. Jiřího Soukupa. Tento atelier dostal za úkol vítězny návrh rozpracovat do dalších stupňů projektové dokumentace včetně zajištění inženýrské činnosti spojené s vydáním územního rozhodnutí a stavebního povolení. V rámci spolupráce byl osloven místní projekční atelier RG projekt Varnsdorf pod vedením Radomíra Grafka a Zdenka Navrátila, kteří spolu s arch. Jiřím Soukupem dopracovali projekt až do dnešní podoby. V roce 2007 bylo na tuto stavbu vydané stavební povolení. V roce 2008 byla pak dopracována dokumentace pro provedení stavby dle stále platných ČSN. V letošním roce byla pak upravena dokumentace pro provedení stavby v návaznosti na připravované dvě etapy výstavby dle Eurokódů. Jelikož se však město Varnsdorf nepodařilo dostat žádou z investičních dotací, ač o ni již poněkolkrát usilovalo v různých dotačních programech, uvazuje se nyní s provedením plánované výstavby ve dvou etapách, přičemž v první etapě má být provedeno posunutí hrací plochy, ve druhé etapě pak má dojít k provedení vlastního zastřešení

NÁVRH NOSNÝCH KONSTRUKCÍ

Základní popis konstrukce

Návrh konstrukčního systému zastřešení zimního stadionu spočívá ve zpracování prostorové konstrukce, podepřené na kvybných stojkách (ocelových sloupech), na které jsou osazeny střešní příčle (střešní dřevěné vazníky) s vloženými klouby. Stabilita konstrukce je zajištěna podélným, příčným zavětrováním střechy a podélných stěn. Objekt je založen na hlubinných železobetonových pilotových základech do hloubky 8 m pod úroveň stávajícího terénu. Založení vyplývalo z provedeního inženýrsko-geologického průzkumu RNDr. Petra Slámy, Pavla Vobořila a z posouzení nadlimitního sedání plošně založené stavby.

ZÁKLADNÍ INFORMACE

Architekt: Ing. arch. Jiří Soukup – ARKUS ARCHITEKT STUDIO 2000, spol. s r. o., Brandýs nad Labem, Radomír Grafek – RG PROJEKT Varnsdorf

Vedoucí projektu: Zdeněk Navrátil – RG PROJEKT Varnsdorf

Statik: Ing. David Mareček, Ing. Alexandr Šrut, Ing. František Kubík, ČDZ Praha, a. s. – Závod TESKO

Konstrukce spodní stavby

Svislé sloupy a sákové vzpěry jsou založeny na pilotových základech s ochranou proti agresivním podzemním vodám pomocí ochranných vaků z folie PE o tl. < 0,25 mm. Pilotové základy jsou navrženy z betonu C20/25-XC1, odolného vůči solím a alkalické reakci betonu s výztuží R10505, umístěných v osových vzdálenostech v podélném směru hráště zimního stadionu $a = 5,0$ m. Základová pilota P1 pod sloup S1 je navržena o průměru $d = 0,5$ m do hloubky $L = 8,0$ m. Základová pilota P2, P3 pod sloup S2, S3, S4 o průměru $d = 1,0$ m do hloubky $L = 8,0$ m a hlava piloty bude provedena s pracovní spárou na niveletě $-0,64$ m z důvodu osazení kotevnic ocelových prvků (svařenců) kotvení K2a pro sloup S2 a kotvení K3a pro sloup S3 + S4. Před samotnou betonáží pilot P2, P3 je nutné provést osazení ocelových kotev $4 \times M30$ se závlačci a kotevní vodorovné výztuže $4 \times 2 \text{ } \varnothing R20$. Základová pilota P4 pod štítový sloup je navržena o průměru $d = 0,4$ m do hloubky $L = 8,0$ m. Po obvodě zastřešení budou provedeny základové pásy $b \times h = 350 \times 1 \text{ } 200$ mm z betonu C20/25-XC1 s výztuží R10505, které budou opřeny jako spojité trámy o piloty. Výztuž hlav pilot a základových pasů je v návrhu navzájem provázána. Mezi hlavice pilot pod sloupy S2 a S3 je navrženo ocelové táhlo z profilu TR 60,3/8 z oceli S355JR(J2), které bude kotveno pomocí bočních koutových svarů o délce 2×250 mm, privatěných ke svísim výztuhám kotevnic ocelových prvků K2a (sloupy S2) a K3a (sloupy S3 + S4).

Konstrukce horní stavby

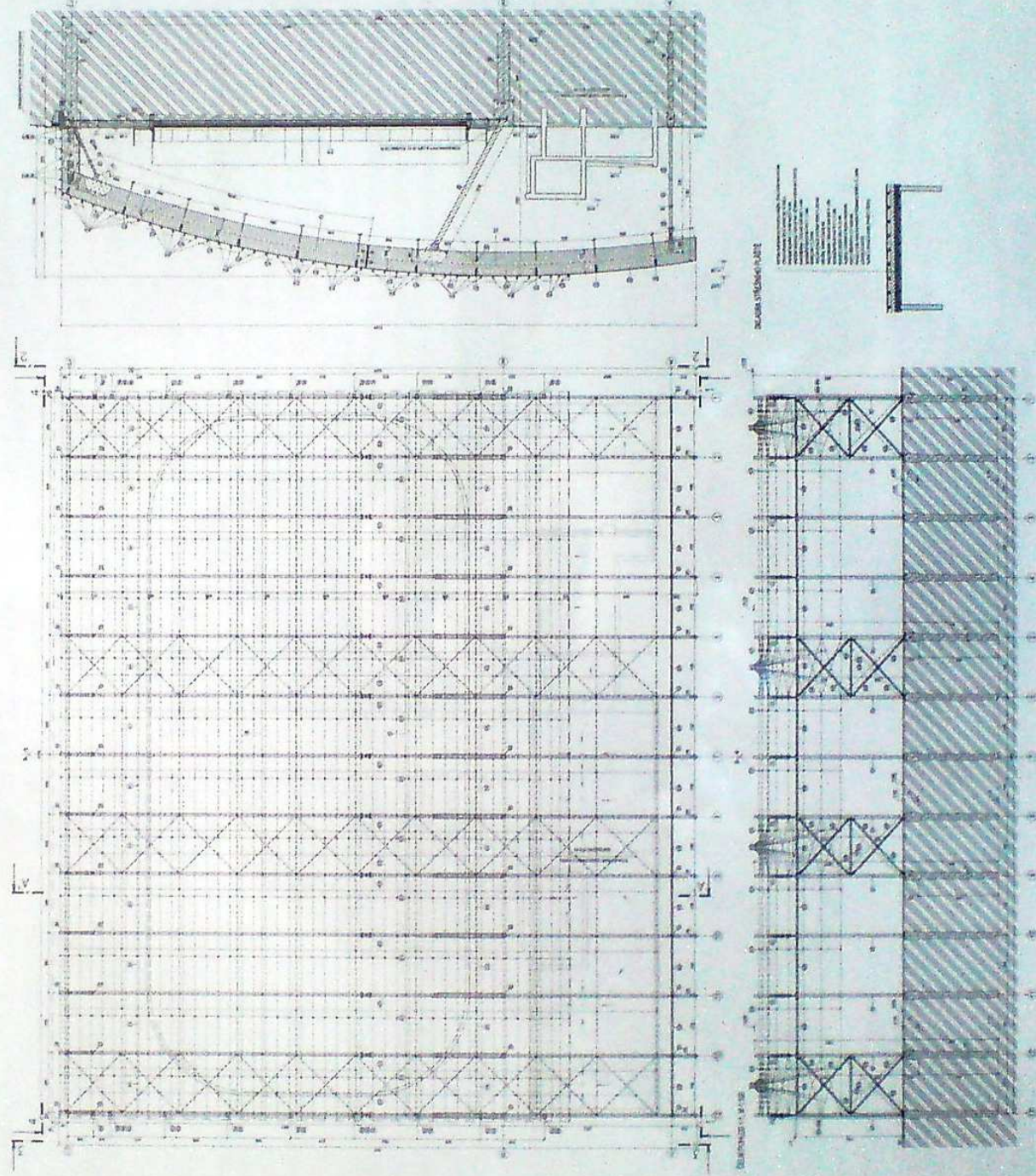
Podpěrní střešní konstrukce je navržena pomocí ocelových sloupů v osových vzdálenostech v podélném směru hráště stadionu $a = 5,0$ m. Ocelový sloup S1 (před objektem zázemí stadionu) je navržen oboustranně kloubově uloženy z profilu TR 194 \times 12. Ocelový

šikmý sloup S2 (šikmý sloup mezi objektem a hřištěm) je navržen oboustranně kloubově uložený z profilu TR 406,4 × 21,4. Uložení v patě a hlavě sloupu S2 je navrženo pomocí ocelového 3-střížného čepu o průměru $d = 120$ mm s 3 + 2 vidlicemi z oceli S355JR (J2). Do tohoto sloupu je započítáno zatížení od možného VIP sezení v návaznosti na stávající objekt. Ocelový sloup S3, S4 (svislý a šikmý) jsou navrženy oboustranně kloubově uložené z profilu TR 194 × 12,5. Uložení v hlavě sloupu S3 je navrženo pomocí ocelového 3-střížného čepu o průměru $d = 110$ mm s 3 + 2 vidlicemi. Uložení sloupu S3 v patě je navrženo přes čelní plech P30-200/200 kotevního prvku K3a, ke kterému bude přivařen sloup S3 pomocí čelních svarů. Uložení sloupu S4 v patě je navrženo přes čelní plech P20-240/500 kotevního prvku K3a, ke kterému bude přivařen dodatečně svislý plech (plotna) pro kotvení sloupu S4 pomocí čelních svarů. Všechny nosné ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli tří. S355JR(J2), doplňkové ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S235JR. Sloup S4 (láhlo) je navržen dle požadavku architektů z profilu 240 × 1 500 z lepeného lamelového dřeva. Konstrukce střechy je navržena ze dřevěných plnostěnných vazníků z lepeného lamelového dřeva o průřezu $B \times H = 240 \times 1 960$ mm, umístěných v osových vzdálenostech $a = 5,0$ m. Návrh vazníku byl konstrukčně potvrzen od výrobce České dřevařské závody Praha a. s.

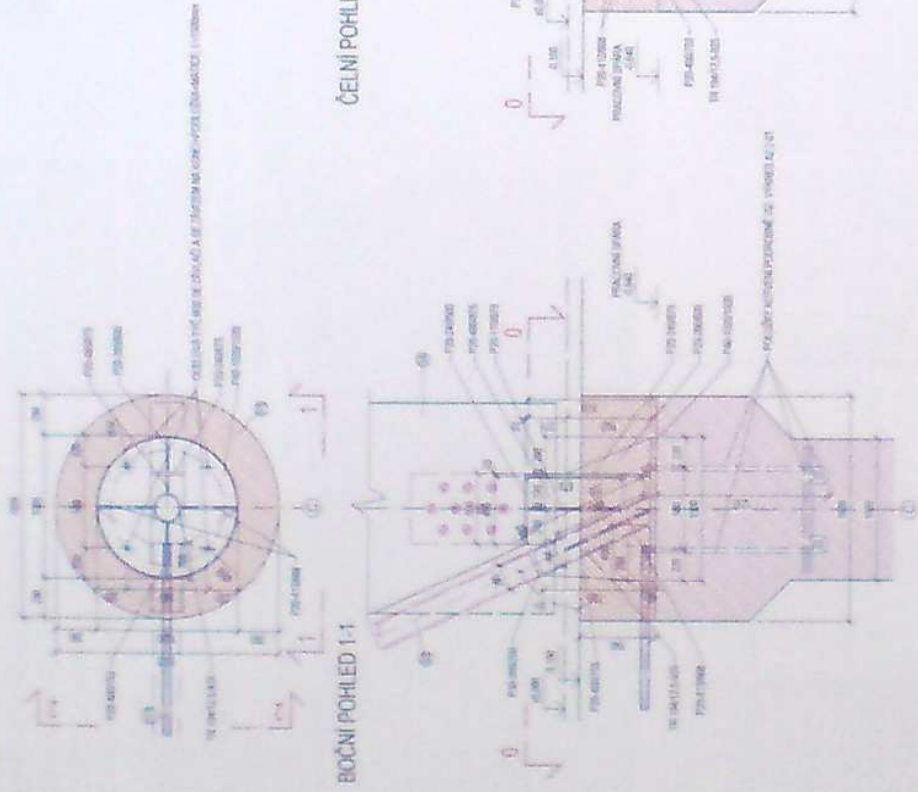
i po přechodu z ČSN na Eurokódy. Štitový vazník byl navržen z lepeného lamelového dřeva o průřezu $B \times H = 180/400$ mm, podepřený štitovými sloupy, umístěných v osových vzdálenostech $b = 6,0$ m. Skládaný zateplený střední plášť je podepřen dřevěnými vaznicemi o průřezu 120×220 mm z lepeného lamelového, alternativně z rostlého dřeva, umístěných v osových vzdálenostech $a = 1,0$ m. Podélné ztužení středních vazníků je navrženo pomocí podélných dřevěných ztužidel 120×500 mm v osových vzdálenostech \dot{a} 5,0 m. Konstrukce zavětrování středních vazníků a stěny dřevěného sloupu S4 je navržena z ocelových táhel z profilu tyče o průměru $d = 24$ mm dle návrhu výrobce. Ve štitových stěnách jsou navrženy dřevěné sloupy z lepeného lamelového dřeva o průřezu $B \times H = 180/400$ mm, umístěné v osových vzdálenostech $b = 6,0$ m. Veškeré dřevěné konstrukce z lepeného lamelového dřeva jsou navrženy z dřeva (tř. SA) GL 24.

Spoje konstrukce

Spoj ocelového sloupu S1, S4 do základu je navrženo pomocí chemických kotev M20, M24 do dodatečně vyvrtávaných otvorů. Spoj dřevěných a ocelových konstrukcí je navrženo převážně pomocí plechů P8, P10, P15, P20 a pomocí svorníků M20, M24, Veškeré ocelové prvky spojují dřevěných konstrukcí jsou navrženy z oceli S235JR,



DETAIL KOTVENÍ K3a PATY SLOUPU S3+S4, K3+11, M 1:25
PŘEDPŘÍSNÝ POHLED NAD KOTVENÍM 0+0



Detail kotvení K3a paty sloupů S3 + S4

Slouby jsou navrženy v pevnostní třídě B.8. Specifický detail je v místě styku základových konstrukcí pilot a sámkových sloupů, kde bude speciálně zabetonován do hlavy piloty ocelový prvek jako pří-

prava pro kotvení sámkových sloupů. Dalším speciálním spojem kloubový spoj středního vazníku, který bude zajištěn pojistným spojem pomocí ocelového plechu P15 a 4 ks svorníků M24 z důvodu možnosti vzniku tahu ve středním vazníku. Při průběhu vrtacích pilotovacích prací bude sledován objekt zázemí stadionu, aby nedošlo k jeho poškození.

ZÁVĚR

Odborný článek je výhradně věnován návrhu a posouzení nosné konstrukce spodní a horní stavby jako náročné stavby ve složitých základových poměrech s relativně vyšším zatížením sněhem $s_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$. Montážní postupy, řešení fází výstavby a povrchová úprava konstrukce bude podrobně předmětem budoucí dílenské dokumentace, která zaručí ve spolupráci s výkonem technické dozoru stavby výstavbu kvalitního stavebního díla. Předpokládaná kompletní cena stavebního díla je 70 000 000 Kč bez DPH. Předpoklad výstavby 1. etapy - posunutí ledové plochy je na přelomu roku 2012/2013

Ing. David Mareček,
marecek@statik.cz

Projektant a statická kancelář



Vizuální ztvárnění nosné struktury (8/6 projekt)

Roof Structure of Ice Arena in Varnsdorf

The article is aimed at the design and assessment of load bearing structure of the roof of Varnsdorf ice stadium. The aim of this project developed in 2007-2008 was to suggest and assess new foundation of bottom structure, steel and wooden bearing structure of upper building. The roof of the Varnsdorf ice stadium was projected according to architectural plan suggested by group of architects led by Jiří Soukup and Radomír Gralka.