

## TRIBUNA MĚSTSKÉHO STADIONU ČERNÁ HORA

Tribuna městského stadionu v Litomyšli je součástí rekonstrukce a dostavby sportovního areálu Černá hora. Rekonstrukce této části rozsáhlé akce přišla na 21 milionů korun. Dosud byly provedeny úpravy atletické dráhy, fotbalových hřišť a kluziště a tribuny zimního stadionu.

Město plánuje další akce – zastřešení zimního stadionu a ve výhledu uvažuje o výstavbě kryté plovárny. Novostavba tribuny městského stadionu byla realizována na místě původní nízké zemní tribuny. Má kapacitu 528 sedících a 100 stojících diváků a komentátorské stanoviště. Její součástí je stánek občerstvení, šatny s umývárkami, klubovny, sklady sportovních oddílů a zázemí údržby ploch. Realizace začala v březnu 2002 a skončila v květnu 2003.

### OCELOVÉ SLOUPY

Spodní stavba je tvořena příčnými betonovými stěnami s rozponem 5,4 m. Stěny vynášejí stupňovitě zalomenou desku s výraznou zadní konzolou. Stupně jsou izolovány



Pohled na zadní stěnu z kaleného skla



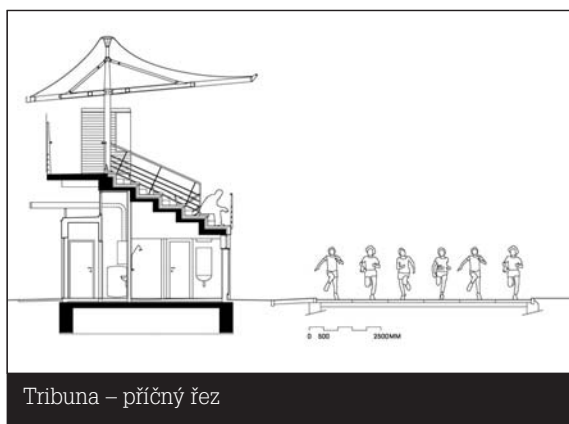
Rekonstrukce stadionu přišla na 21 milionů korun



Celkový pohled na tribunu



Divákům nic nebrání ve výhledu na hřiště

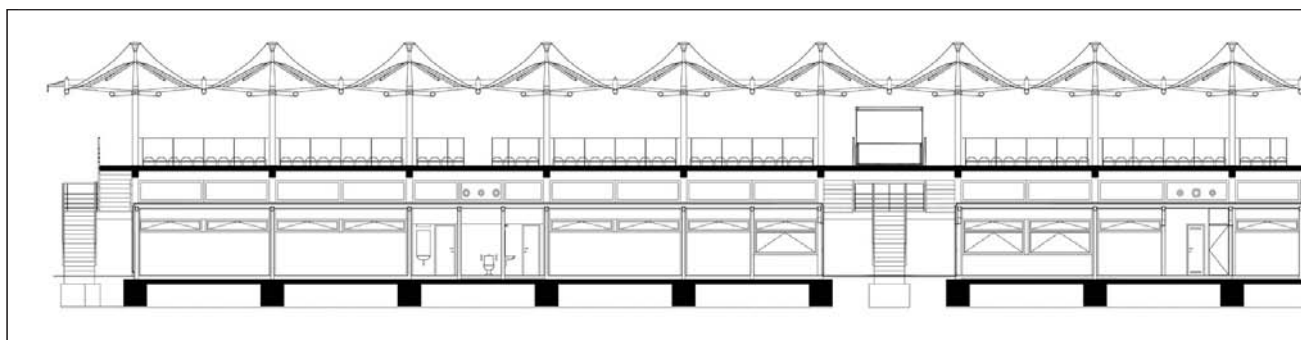


Tribuna – příčný řez

### Technická data

Generální dodavatel  
Generální projektant

Profistav Litomyšl  
Architektonická kancelář  
Burian a Křivinka



Tribuna – podélný řez



Boční pohled na tribunu

proti vodě, tepelně zaizolovány a finálně jsou ukončeny betonovými prefabrikáty. Na nosných stěnách jsou osazeny ocelové sloupy vynášející konstrukci zastřešení. Vlastní střecha je tvořena membránou z polyesterové tkaniny oboustranně pokryté měkkým PVC s ochranou proti UV záření.

Obvodový plášť přízemí má sendvičovou skladbu, vnější odvětrávanou vrstvu tvoří modřinové lamely. Podlahy jsou ze strojně hlazených betonů, vnitřní povrchy jsou betonové, na sendvičových stěnách jsou omítky a omyvatelné nátěry. Horní tribuna je chráněna před větrem a deštěm stěnou z kaleného skla. Všechny ocelové konstrukce jsou žárově zinkovány. Provoz tribuny by měl být jen sezonní, v zimě bude stavba pouze temperována.

(čes, foto Jan Malý)

The article talks about the reconstruction of a city stadium in Litomyšl, and focuses on the solution of the stand. The article states that the lower part of the building is created from transverse concrete walls. The walls lead to the gradually angular cantilever. The bearing walls are fitted with steel pillars shouldering the roof construction.

## MEMBRÁNOVÉ ZASTŘEŠENÍ TRIBUNY

Úvaha o zastřešení tribuny byla od počátku návrhu směřována k membránové konstrukci. Autoři návrhu – Architektonická kancelář Burian a Křivinka – se obrátili pro dotažení technického řešení na jednu z předních světových firem v oboru textilní architektury, německého dodavatele Ceno Tec.

Specifické vlastnosti membránových konstrukcí vyžadují pro technické zpracování návrhu postup řešení s pomocí softwaru pro návrhy membrán. Nejprve bylo nutné vypracovat prostorový model membrány, na kterém se ověřila tvarová vhodnost zvoleného řešení, především s ohledem na odvodnění a poměry zakřivení ploch. Několikanásobnou korekcí se došlo k finálnímu tvaru, v tomto případě k vrchlicové membráně na obdélníkovém půdorysu s excentricky posunutým vrcholem. Vzhledem ke snazšímu odvedení vody z membrán jsou jednotlivé vrchličky mírně nakloněny k zadní straně tribuny.

Dalším krokem byl výpočet statického působení membrány, kdy se ve stupni „předstatiky“ došlo k zadávacím silám pro návrh podpůrné ocelové konstrukce. Výpočty jsou opět dílem speciálního softwaru. Bylo stanoveno 13 kombinací silových účinků vnitřních (předepnutí a vlastní váha) a vnějších sil (vítr, sníh). Současně byl určen způsob kotvení a napínání membrány – z požadavků architektů vzešlo vodotěsné napojení na bocích a zadní straně vrchlicí a volné ukončení na přední hraně. Ta byla navržena jako oblouková s pevným nerektifikovatelným lanem. Předepnutí membrán bylo navrženo pomocí vrchlicí posuvného ve vertikálním směru.

### KONSTRUKCE

Na základě vnějších sil od membrány byla navržena ocelová konstrukce – jednalo se o systém se středním sloupem a diagonálními rameny, ke kterým jsou připevněny nosníky z kruhových



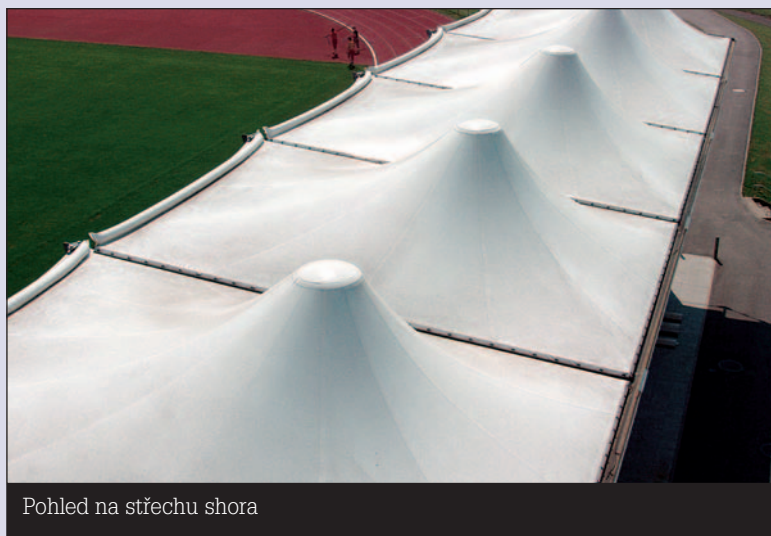
Ocelové konstrukce po instalaci membrán.

průřezů, rovnoběžné a kolmé k tribuně, na níž je upevněna membrána. Celý systém zastřešení tvoří 13 polí, membrána je řešena z jednoho samostatného kusu pro každé pole.

Původně se uvažovalo o kotvení přední a zadní hrany zastřešení svislými ocelovými lany, avšak s ohledem na provozní i architektonické požadavky byly veškeré síly soustředěny do paty centrálních sloupů kotvených k železobetonové konstrukci tribuny.



Žlab na zadním okraji



Pohled na střechu shora







Napojení lan na předním okraji ocelovou konstrukcí.

Jelikož membrány vnášejí do statického systému vodorovnou složku sil od předpětí i v nezátíženém stavu, byl celý systém zastřešení stabilizován rektifikovatelnými táhly po kratších stranách tribuny.

#### MEMBRÁNA

Materiál pro membránu dodala firma Mehler Haku (typ Valmex FR 900 Methatop). Jedná se o polyesterovou tkaninu s oboustranným nánosem PVC

a zalakováním polyvinylidenfluoridovou (PVDF) vrstvou, která je odolná proti UV záření. Tabulková pevnost při přetržení je udávána 4 200 N/5 cm v osnově a 4 000 N/5 cm v útku, přičemž tloušťka materiálu je 0,7 mm. Tkaniny, používané pro textilní architekturu, jsou vyvíjeny pro mnohaletou stabilitu ve vnějším prostředí a při stálém předpětí. Běžná životnost bez známek degradace materiálu je 10 let a teoreticky přesahuje 30 let (v posledních letech produkované materiály zatím nebyly tak dlouho používány). Třetím krokem při zhotovení membrán byla konečná statika a vytvoření stříhových plánů v závislosti na zvoleném materiálu. Jelikož každý materiál

má jinou průtažnost, je třeba stanovit pro stříhy tzv. kompenzaci, čili poměr, o kolik bude zhotovený stříh menší, aby se po vnesení předpětí dotvaroval na požadovaný finální tvar. Membrány se svařují vysokofrekvenční svářečkou, přičemž sváry musí vykazovat 90–95 % pevnosti materiálu. Vrchlíky smontovali tři pracovníci s pomocí jednoho jeřábu za čtyři dny. Po roce byl zkontrolován celkový stav zastřešení a systém byl dopnut jednak postranními táhly, jednak v některých polích vrchlíky.

*Zdeněk Hiršal,  
ARCHTEX s. r. o. (zastoupení  
firmy Ceno Tec, GmbH, pro ČR)*

The article describes the reconstruction of the stadium in Litomyšl and concentrates on the development of the stand. An interesting detail of this part of the stadium is the roof construction, where the building company used a membrane construction. The author of the article describes the montage technique and the following prestress of the membrane.



návrhy a realizace textilních konstrukcí,  
textilní a membránová architektura,  
konstrukce z fólií ETFE



**ARCHTEX s.r.o.**  
Vodní 13, 602 00 Brno  
tel.: +420 543 211 090  
Služská 6, 182 00 Praha  
tel.: +420 284 685 793  
info@archtex.cz  
www.archtex.cz

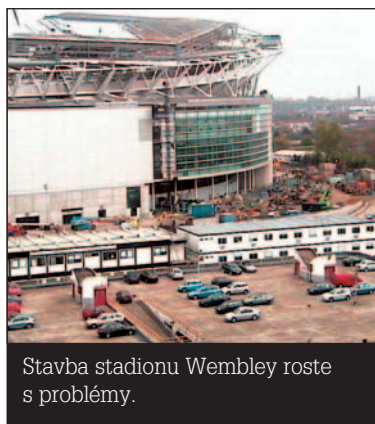
## NOVÉ WEMBLEY NEROSTE BEZ PROBLÉMŮ

Dostavba nového fotbalového stadionu ve Wembley v Londýně se komplikuje. Na stadionu se přitom původně mělo už letos v květnu hrát finále Anglického poháru, ale neotevře brány dříve než v roce 2007.

Stavbu Wembley stíhají potíže vlastně od počátku – naposledy šlo o kombinaci pracovněprávních sporů a technických závad. Část dělníků hrozí stávkou, protože jim nejsou včas vypláceny mzdy. Kromě toho se nedávno zjistilo, že si stavba „sedla“ a v důsledku toho popraskala kanalizace, což si zřejmě vyžádá měsíce oprav. Společnost, která stadion staví, již loni oznámila, že se zmýlila v odhadu nákladů a že na stavbě prodělá. Má s anglickým fotbalovým

svazem smlouvu s pevně stanovenou částkou za služby.

V jeden okamžik musely staveniště opustit tři tisícovky dělníků, které denně pracují na jeho rekonstrukci.



Stavba stadionu Wembley roste s problémy.



Konstrukce oblouku bude vyšší než slavné London Eye v centru města a ponese střechu stadionu o váze 7 000 t.



Perličkou stadionu je 2 000 toalet uvnitř stavby, což je více než v kterékoliv jiné budově na světě.

Asi o metr se zde propadla střecha a hrozilo její zřícení. Stavební inženýři začali pátrat po příčině problému, výsledky zatím nejsou známy.

*(red)*

The article describes the present state of construction of the Wembley Stadium in London and the technical and legal problems, which caused the postponing of the opening of the stadium.