



Obr. 1 – Celkový pohled na tribuny ze závodiště / General view of the stand

Tribuna Závodiště v Pardubicích

Prefabricated Stand of the Pardubice Racecourse

Pavel Čížek

Architektonickým a uživatelským požadavkům vyhověla konstrukce pětipodlažního montovaného železobetonového skeletu. Pro asymetrickou rámovou konstrukci s jednostranně vyloženou konzolou balkonu tribuny byly navrženy neobvykle tvarované konzoly s přímoúhelníkovou návazností na krajní sloup. Stropní spřáhnuté prefamolitické desky mají konečnou úpravu nášlapné podlahové plochy. Ke snížení stropu na konci konzoly byl použit speciální korýtkový prefa dílec. Prvky a detaily konstrukce jsou navrženy s ohledem na nechráněnou expozici. Obvodový plášť je částečně prefabrikovaný. Budova je založena prostřednictvím velkopřůměrových vrtaných pilot.

The five-storey prefabricated framework skeleton fulfilled architects and users' demands. Asymmetrical framework with one-side cantilevered consoles required specially shaped consoles which were in contact with external columns. Floor continuous slabs were made with the final walking finish of the upper surface. Prefabricated elements in the shape of the soft trough were used for the lower part of the balcony floor. Elements and details were designed with regard to the open weather conditions. Claddings are partly prefabricated. Foundations consist of bored piles.

Dostihový sport se po více jak čtyřicetiletém útlumu opět začíná rozvíjet. Po privatizaci pardubického závodiště a za aktivní působnosti Dostihového spolku dochází k značnému oživení dostihových sezón s tradičním vyvrcholením proslulou Velkou pardubickou koncem každého roku. Dochází tak k podstatnému nárůstu startujících koní, z nichž již polovinu nebylo možno ustájit tak, jak je to běžné ve vyspělých zemích. Snižovala se bezpečnost koní a tím i regulérnost dostihů. Z tohoto důvodu se v roce 1997 v areálu pardubického dostihového závodiště přistoupilo k výstavbě a dotvoření prostranství stájí, které jsou pro další existenci a rozvoj dostihů naprosto nezbytné, a to i z hlediska světového uznání pardubických dosti-

hů. Obě stávající tribuny, monolitická železobetonová z roku 1931 a ocelová ze 70. až 80. let (v osmdesátých letech byly ještě postaveny nezakryté ocelové tribuny), byly později přizpůsobeny náročnějšímu provozu, i když pro takový účel stavěny nebyly. Vzdávající zájem návštěvníků a účastníků závodů ze zahraničí je provázen zájmem o nejkvalitnější místa na tribunách. Výstavba další tribuny umožňuje tento zájem uspokojit nejen v současnosti, ale i pro blízkou budoucnost.

Urbanistické a architektonické řešení

Základní sestava staveb na závodišti byla z urbanistického hlediska již dořešena. V budoucnu se připravuje obnovení jednoduché komunikace na západním okraji závodiště pro příjezdy kamiónů s koňmi, sanitek, policie, požárníků a dalších obslužných vozidel, aby došlo k osamostatnění provozu pro návštěvníky a diváky závodiště. Architektonické požadavky na novou tribunu vyplynuly z jejího dominantního postavení a z vazeb na stávající charakter výstavby. Nově navržená tribuna musí plnit stejné poslání jako obdobné stavby prověřené dlouhodobou tradicí v Anglii, to znamená musí se stát centrem společenské a dostihové aktivity. Situování nové tribuny má logickou návaznost na dosavadní výstavbu, podmíněnou zdůrazněním horizontálních linií a výškami budov, ovlivňujících těsnou blízkost letiště. Prioritou zůstává nerušený výhled ze všech tribun na dostihovou plochu a závodní dráhu (obr. 1). Současně s dotvořením stávající linie podél závodní dráhy byla část nekrytých ocelových tribun překryta ocelovým konzolovým přístřeškem v prodloužení druhého podlaží nové železobetonové tribuny. Architektonicky se uplatňují železobetonové i ocelové konstrukce opatřené bílými nátěry povrchů v kombinaci s červenými keramickými páskovými obklady v kontrastu se zelenou barvou střech. Ozvláštnění způsobují dvě přisazené výtahové šachty a rozšíření parteru (obr. 2 a 3).



Obř. 2 – Pohled na tribunu ze závodistiřte od severozápadu / *The northwest view of the stand*

Návrh konstrukce pro pětipodlažní tribunu byl podmíněn provozními podmínkami, dispozičním řešením, kapacitními potřebami, povolenou maximální výškou objektu, omezenými finančními prostředky, časovými nároky na rychlost a lhůtu dokončení výstavby a samozřejmě požadavky architektonickými. Dispoziční řešení vychází z předpokládaného využití jednotlivých podlaží pro sledování dostihů jednak vsedě u stolů při vnitřním televizním okruhu, jednak vestoje přímo z dvou-
stupňového balkónu. Tomu odpovídají boxy rozměřů 6×6,6 m. V budoucnosti se předpokládá jejich prosklení i oddělení od balkónů, a tedy zvýšení komfortu. Je počítáno s kulinařskou obsluhou a s vybudováním skladového zázemí a připraven občerstvení. Boxy v posledním podlaží, které slouží městu, jsou propojeny. Obdobně je možné propojit i boxy v ostatních podlažích. Ke komfortu přináleží umístění sázkových boxů v každém podlaží na rozšířené chodbě s výhledem k novému paddocku. Výhled je umožněn i z teras prvního a druhého podlaží. V prvním podlaží existuje možnost propojení s novými zastřešenými ocelovými galeriemi původně nekrytých tribun. Vertikální komunikaci zajišťují pro návštěvníky dvě schodiště a dva výtahy. Jídelní výtah je připraven pro jedinou firmu, která by měla zajiřřovat občerstvení na celé tribuně.

Železobetonová konstrukce

Nosná železobetonová konstrukce byla navřřena v souladu s výře uvedenými požadavky. Při návrhu bylo nutno zohlednit zejména:

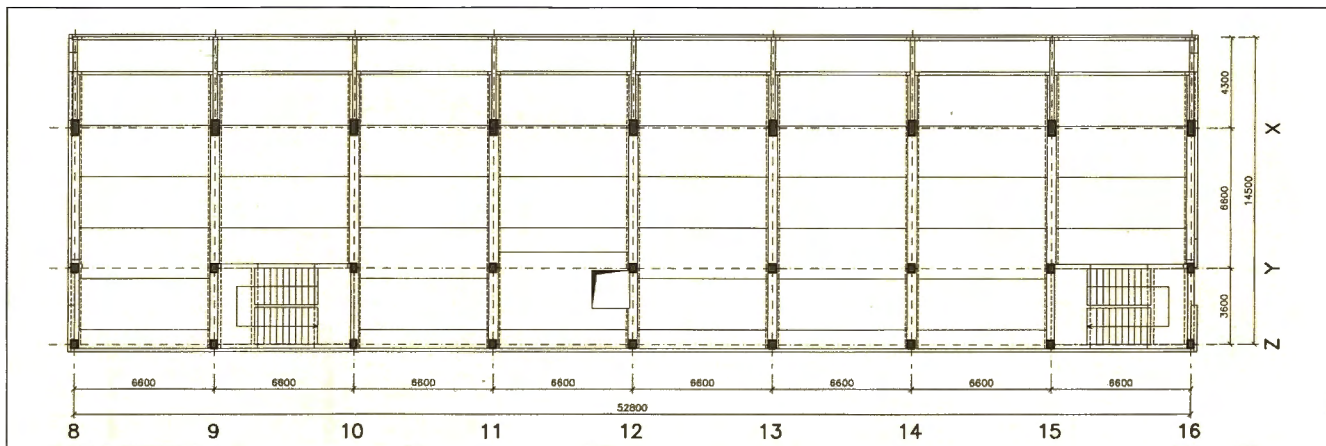
- působení konstrukce na volném prostranství, pouze částečně chráněné před povětrnostními vlivy,
- značně asymetrické uspořádaní sloupů v příčném směru s jednostranně značně vyloženými konzolami,
- požadavek na tvarování pohledově přiznaných prvků konstrukce a jejich styků,
- požadavek na konečnou úpravu pochůzně plochy stropní konstrukce.

Hlavní objekt tribuny se zázemím je pětipodlažní s konstrukčními výškami 3,75 m + 4×3,0 m a rozprostřřrá se nad obdělňnkovým půdorysem 14,7×53,4 m (*obr. 4 a 5*).

Provozní hodnoty nahodilých zatřřžení jsou 4 kN.m⁻² pro stropní konstrukci, 5 kN.m⁻² pro konzolové vyložení tribun a 0,75 kN.m⁻² pro střeche. Základní tlak větru byl uvažován hodnotou 0,55 kN.m⁻² pro IV. větrovou oblast a terén typu A.



Obř. 3 – Pohled na tribunu od jihozápadu / *The southwest view of the stand*



Obr. 4 – Půdorys skladby konstrukce typického podlaží / The floor plan of prefab structure

Nosný systém tvoří pětischoďové dvupolové rámy s jednostranně vyloženými konzolami tribun na druhém, třetím a čtvrtém podlaží a na střeše. Příčně orientované rámy jsou situovány v roztečích $8 \times 6,6$ m a tvoří primární nosnou soustavu se sloupy, rámovými příčlemi a konzolami. Sloupy rámu jsou umístěny ve vzdálenostech 3,6 m a 6,6 m, konzoly jsou vyloženy 4,3 m v podlažích a 4,8 m u střešy. Konzola na druhém podlaží je prodloužena ocelovou příhradovou konstrukcí přístřešku délky 5,0 m na celkové vyložení 9,3 m. Asymetrické uspořádání rámu a značné vyložení konzol ovlivnilo tvarování a rozměry jednotlivých prvků konstrukce, zejména příčlů a konzol. Všechny prvky jsou prefabrikované kromě stropní

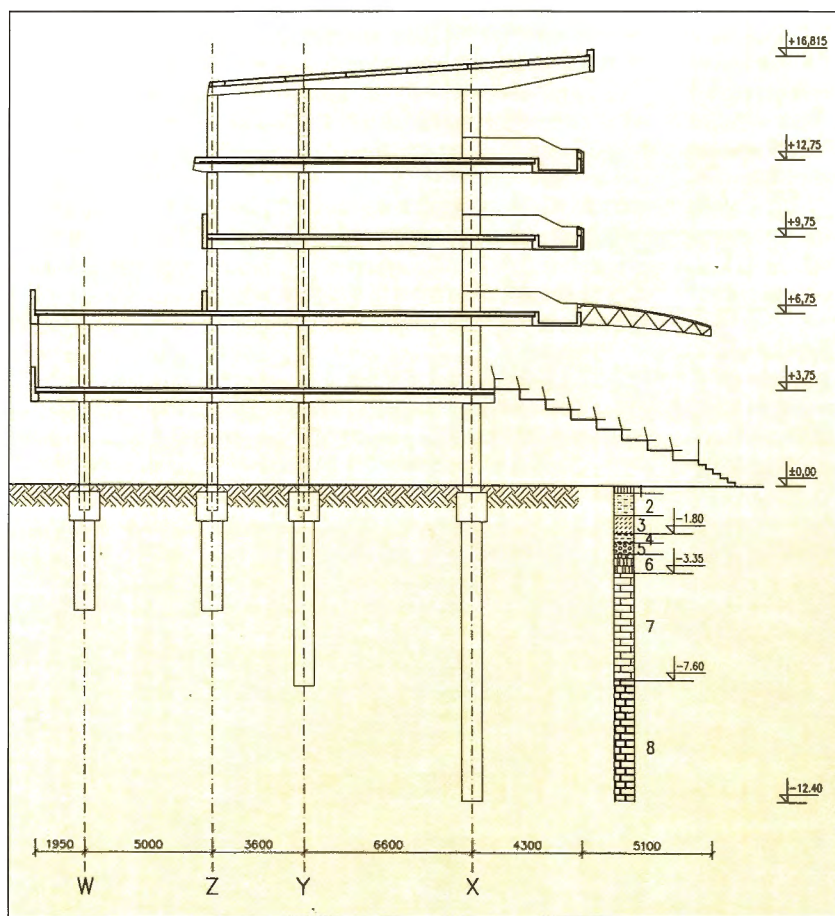
spojité desky s rozpny 6,6 m. Stropní desky tloušťky 200 mm tvoří prefabrikované filigránové dílce TEMPO tloušťky 60 mm s žebříčky určenými pro sprážení s dodatečně nadbetonovanou monolitickou vrstvou z betonu B30. V oblasti záporných ohybových momentů nad podporami jsou uloženy sítě KARI $\varnothing 8/6$ 100/250 (obr. 6).

Deska byla provedena s konečnou nášlapnou úpravou horního povrchu v požadovaných tolerancích a kvalitě. V budoucnu se uvažuje povrch pokryt koberečným povlakem. Rámové příčle v polích mají tvar obráceného T s přírubami na uložení stropních desek TEMPO. Výška prefabrikované části je 500 mm, po sprážení s monolitickou částí stropní desky je celková výška příčle 550 mm s předepsaným proříznutím monolitické části v ose drážkou 3/25 mm dodatečně vyplněnou silikonovým tmelem. Pro staticky značně namáhanou konzolu tribuny vyloženu 4,3 m se stupňovitým snížením stropní konstrukce o 450 mm při jejím vnějším okraji bylo využito zvýšení průřezu pokračující příčle o navazující stojinu tloušťky 200 mm tvořící funkční předěl mezi sousedními boxy (obr. 7, 8, 9, 10).

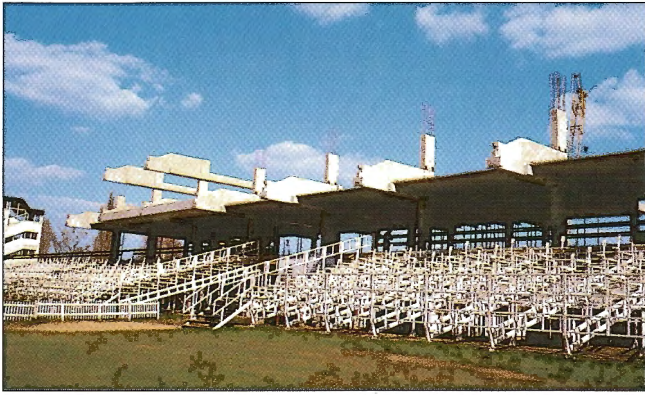
Stojina je rozšířena v návaznosti na podporující sloup s průřezem 300/700 mm a má vynechané otvory na provlečení výztuže návazného sloupu. Výška příčle v této oblasti činí 1 350 mm a návazný dílec sloupu má výšku pouze 1 650 mm. Zkrácením sloupu se vytvořil tuhý prvek, zajišťující přenos podstatné části ohybového momentu od konzoly a její bezpečné zakotvení do rámu. Výztuž sloupu je stykována přivařením k ocelovému přípravku složenému z 2L 80 × 80 × 10 (obr. 11).

Pro zakotvení příhradové konzoly ocelového přístřešku do čela konzoly byly použity speciálně upravené kotvy s ocelovou deskou z nerez oceli min. Fe 360 (obr. 12). Sníženou část stropu tvoří prefabrikovaný dílec ve tvaru mělkého korytka (obr. 14), který je ozuby žeber a prostřednictvím gumových ložisek uložený na spodní obrubu konzol rámu. Čelo boxů je vymezeno tvarovaným obvodovým balkonovým panelem (obr. 13).

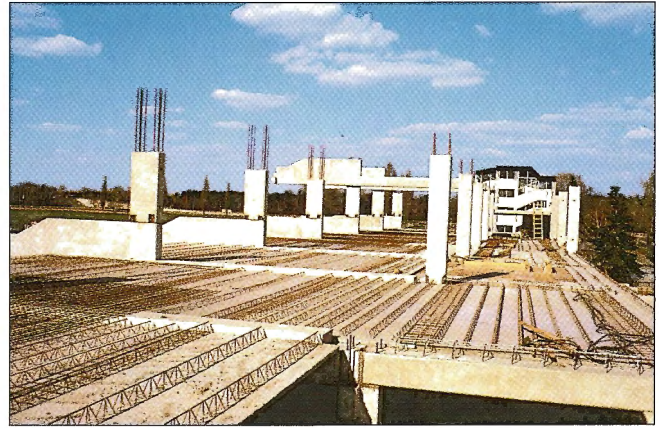
Uspořádání konzolové části tribuny skýtá dobrý výhled na závoďišť (obr. 15, 16).



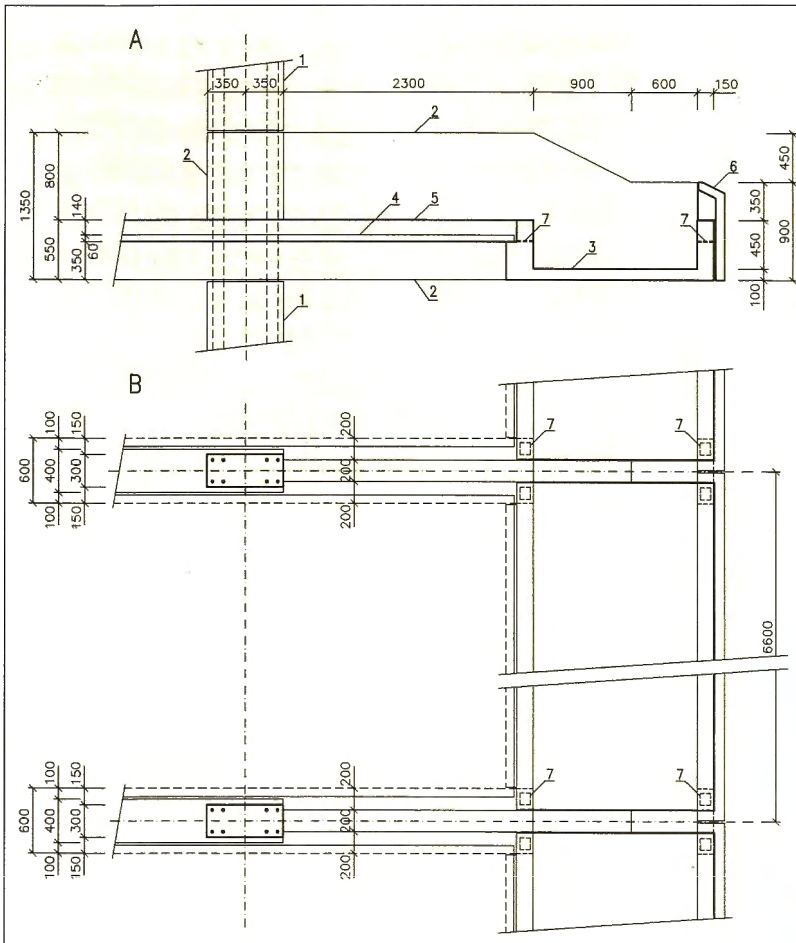
Obr. 5 – Příčný řez konstrukcí s ocelovým přístřeškem a pilotovými základy / The vertical cross-section of the skeleton with steel shelter and bored piles



Obr. 7 – Rámová příčle s konzolami při montáži – celkový pohled / Assembly of skeleton – general view



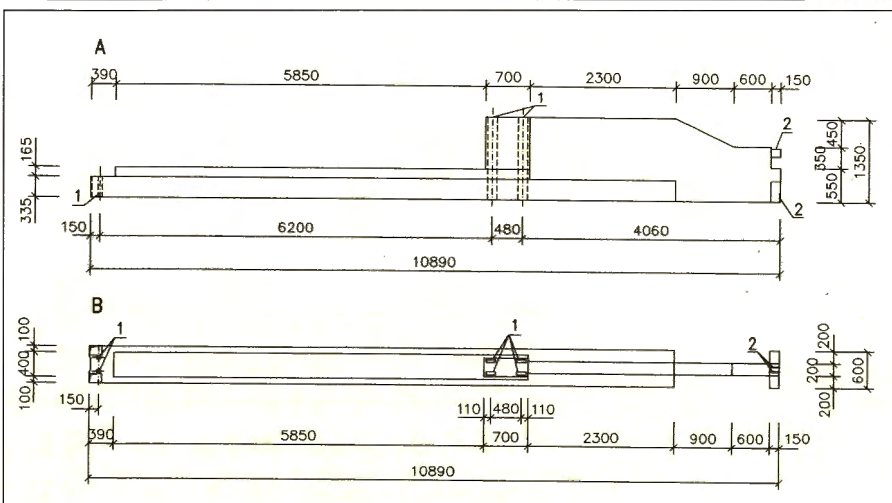
Obr. 6 – Část stropní konstrukce po uložení filigranových desek / Part of floor structure with solid planks



Obr. 8 – Detail konzolové části tribuny
1 – sloup, 2 – rámová příčle s konzolou, 3 – korytkový dílec, 4 – filigranová deska, 5 – monolitická část stropní desky, 6 – obvodový balkonový panel, 7 – gumová ložiska / Detail of gallery part 1 – column, 2 – frame beam with console, 3 – trough element, 4 – solid plank, 5 – cast in situ part of slab, 6 – cladding balcony panel, 7 – bearing pads



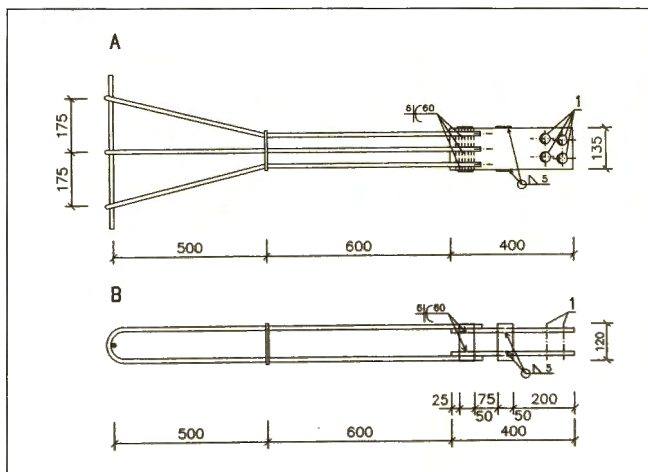
Obr. 9 – Rámová příčle – detail / Assembly of frame beam with console – detail



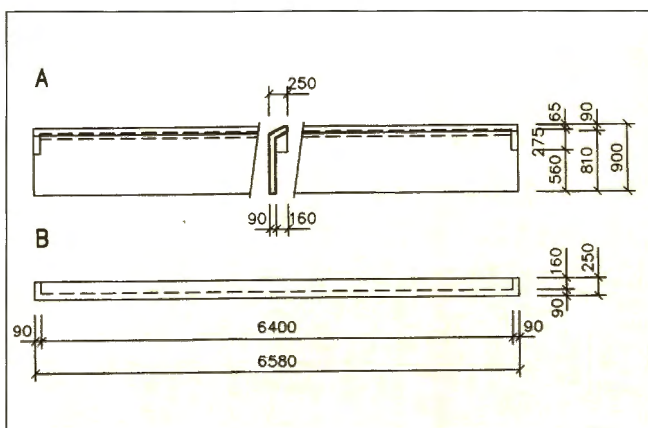
Obr. 10 – Rámová příčle A – boční pohled, B – půdorys / Frame beam with console A – side view B – ground plan
1 – otvory na provlečení výztuže / holes for protruding reinforcement
2 – kotevní ocelové přípravky / manchor plates

Plochá střecha je mírně skloněná k jihu. Bez tepelně izolační krytiny je plně vystavena účinkům slunečního záření a vlivům povětrnosti. Odtud pramení nepříznivé namáhání nosné střešní konstrukce od střídavých i vysoce rozdílných účinků teplot. Proto je střešní konstrukce sestavena z prefabrikovaných desek tloušťky 180 mm uložených prostřednictvím gumových pásů 30/10 mm na spodní příruby rámových příčlí. Čela desek jsou oddělena od příčlí polystyrenovou vložkou (obr. 17). Takto je střešní konstrukce dilatálně rozdělena na pásy široké 6,3 m včetně 50 mm nadbetonávky s vloženou sítí $\varnothing 6/6 - 150/150$ mm a teplotní účinky jsou proto sníženy na nezávadné minimum.

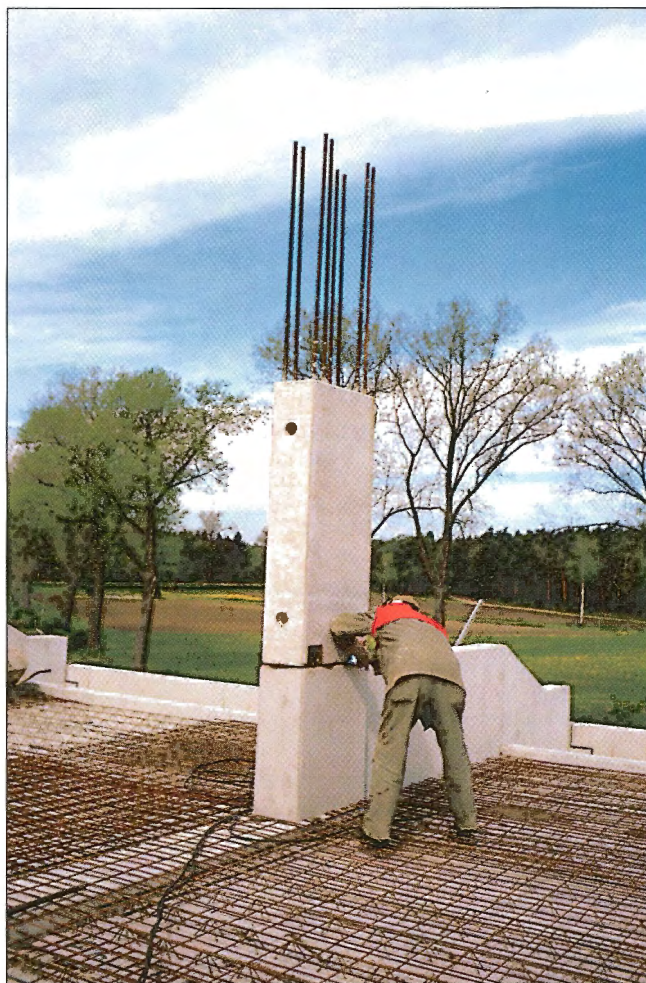
Nosná konstrukce je z jižní, východní i západní strany chráněna před účinky slunečního záření obvodovým pláštěm a je přístupna povětrnostním vlivům pouze ze severní strany. Vzhledem k délce budovy 53,4 m a skutečnosti, že se jedná o konstrukci mírně chráněnou před povětrnostními vlivy, jsou voleny průřezy sloupů v podélném směru pouze 0,3 m, které spolu se stropními spřaženými deskami tloušťky 0,2 m vytvářejí poddajnou rámovou soustavu. Ostatní prvky jako korýtkové dílce a předsazené parapetní balkónové prvky jsou ukládány prostřednictvím gumových ložisek. Tím jsou podstatně sníženy nepříznivé účinky od působení rozdílných teplot i smršťování monolitické části spřažených stropních desek.



Obr. 12 – Detail kotvení tažené části ocelové příhradové konzoly v prodloužení železobetonové konzoly A – boční pohled, B – půdorys, 1 – otvory pro přípoj OK / Detail of tensile part of steall lattice console prolonged the concrete console, A – side view, B – ground plan, 1 – holes for bolts

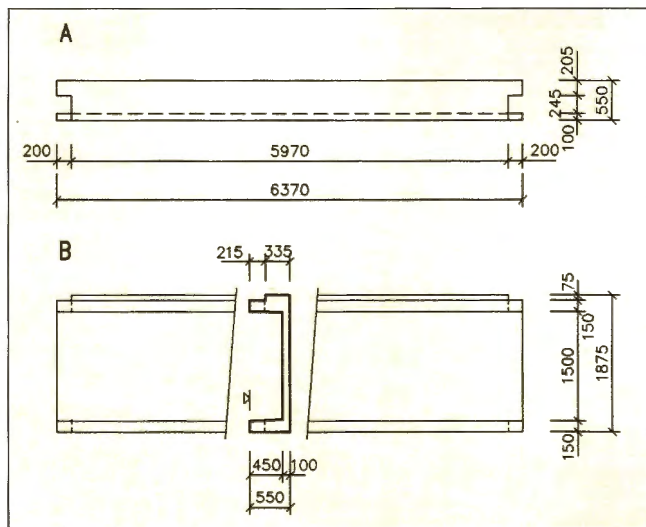


Obr. 13 – Obvodový balkónový panel, A – čelní pohled s řezem, B – půdorys / Balcony cladding panel, A – front view with cross-section, B – ground plan



Obr. 11 – Sloup průřezu 0,3 / 0,7 m při montáži / Column of 0,3 / 0,7 m cross-section – assembly

Dvouramenná schodiště jsou sestavena z prefabrikovaných ramen, podest, nosníků a krátkých stěn a jsou uložena ve dvou polích na příčné rámy. Obkladové parapetní a balkónové tvarované čelní panely byly vyrobeny ve speciálních formách s požadovanou hladkou povrchovou úpravou. Celá konstrukce byla nakonec opatřena bílým nátěrem. Přístavby k hlavnímu objektu jsou jedno nebo dvoupodlažní. Pro jednopodlažní



Obr. 14 – Korýtkový dílec A – boční pohled, B – půdorys s příčným řezem / Prefab trough element A – side view, B – ground plan with cross-section



Obr. 15 – Pohled na konzolovou část stropní konstrukce / The view on console part of stand



Obr. 16 – Uspořádání konzolové části posledního podlaží / Arrangement of upper floor part of stand

přístavbu se využívá stávajícího objektu sociálních zařízení a přístavěných nosných cihelných zdí s překrytím zejména dutinovými panely typu SPIROLL s eventuálními monolitickými doplňky. Dvoupodlažní přístavba vzniká prodloužením rámových příčlích hlavního objektu na prvním a druhém podlaží a stropních spojitých desk s filigrány. Svislé konstrukce tvoří buď prefabrikované sloupy nebo obvodové nosné zdivo. Přístavby při jižní fasádě jsou v deskách odděleny polystyrenovou vložkou od desek hlavního objektu, příčle jsou kloubově napojeny uložením na konzoly s gumovými ložisky $350 \times 100 \times 10$ mm EPDM 30-16 GUMOKOV Hradec Králové.

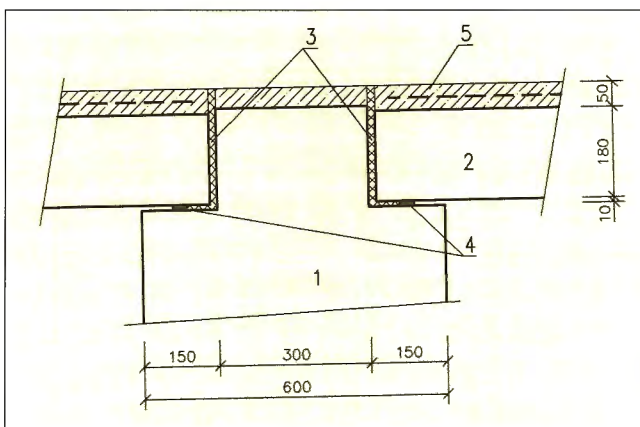
Montáž

Původně se uvažovalo s ústupovou montáží po sekcích na celou výšku budovy s provizorním zavětrováním první sekce. To by vyžadovalo úplné dopracování realizačního projektu a prakticky kompletní výrobní dokumentaci před zahájením jak výroby dílců, tak montáže. V průběhu zpracovávání projektu bylo rozhodnuto provádět montáž po jednotlivých podlažích. To umožnilo postupné předávání výrobní dokumentace dílců do výroby i postupné předávání výkresů skladby. Projektová příprava se časově prolínala s výstavbou. Vypracování výrobní dokumentace bylo nutno provádět současně na více pracovištích s rozdílnou úrovní, což se ukázalo jako možný zdroj vzniku chyb, které však byly průběžně a operativně odstraňovány.

Základy

Staveniště se nachází v pardubické kotlině, rozlehlé terénní sníženině, rozprostírající se podél Labe, v oblasti české křídové tabule, charakteristické písčito-jílovitým vývojem svrchnokřídové sedimentace. Základová půda je tvořena přibližně čtyři metry mocným kvarterním pokryvným komplexem, spočívajícím na poloskálním svrchnokřídovém podkladu. Pokryv pozůstává z přibližně dva metry mocných vrstev jemnozrnných až středozrnných písků uložených na šterkopiscích proměnlivé mocnosti. Spodní partii pokryvu tvoří tuhé a pevné, ale i tvrdé eluviální slíny mocnosti okolo 0,5 m. Podklad tvoří téměř čtyři metry mocná vrstva slínovců s povahou poloskálních sedimentárních hornin postižených intenzivním zvětráním (tř. R6, R6 - R5). Hluběji nastupuje hornina méně zvětralá (R5 - R4) charakterizovaná vrstevnatou stavbou tenkých či středních desek navětralé horniny s občasnými polohami zvětralé horniny. Hladina podzemní vody se nachází v hloubce okolo 1,5 m pod terénem a nevykazuje agresivní účinky na beton.

Vzhledem k charakteru konstrukce s lokálním přenášením zatížení do základů se značně rozdílnými hodnotami svislého zatížení $504 \text{ kN} - 1\,148 \text{ kN} - 1\,998 \text{ kN}$ u sloupů vnitřního



Obr. 17 – Detail uložení střešní desky 1 – nosník, 2 – deskový panel, 3 – polystyren, 4 – gumový pás, 5 – membrána se sítí / The detail of the roof slab, 1 – beam, 2 – slab panel, 3 – polystyrene, 4 – rubber belts, 5 – a membrane with net

rámu bylo navrženo hlubinné založení prostřednictvím vrtačných pilot průměru 0,95 m s délkami odpovídajícími sedání přibližně 12 mm. V zhlaví byly vytvořeny hlavice profilu 1,2 m s kalichy pro uložení sloupů průřezu 0,3/0,4 m anebo s trny pro přivaření výztuže sloupů průřezu 0,3/0,7 m. Uspořádání a délky pilot jsou zřejmě z obr. 5. Kromě předepsané délky stanovené výpočtem byly stanoveny minimální hodnoty zakotvení v zeminách tř. R6 anebo R5.

Poznátky

Obecně je známé, že projektové kanceláře i stavební firmy u nás jsou již schopny vypracovat projektovou dokumentaci a realizovat stavby v neobvykle krátkých termínech. Nicméně předem pevně stanovené termíny odevzdávání staveb do provozu se stávají často šibeničními a to z důvodu oddalování zahájení výstavby: nejčastěji to vyplývá ze záměru stavebníka pořídit stavbu co nejlevněji, čímž dochází k prodlužování výběrového řízení dodavatelské firmy na úkor doby výstavby. Dalším nešvarem je neujasněnost všech vstupních údajů a požadavků, které stavebník doplňuje nebo i mění při výstavbě. Snižování lhůt projektové přípravy vede ke koordinačním obtížím mezi jednotlivými profesemi a bývá příčinou z toho vyplývajících závad či nedostatků, jejichž odstraňování vyžaduje vícenásobky a může vést i ke konečnému snížení kvality stavebního díla.

V případě stavby tribuny nedostatečný předstih projektové přípravy se projevil chybami v kontrole postupně odevzda-

výstavby i změny výrobních technologií, zejména monolitických částí nahrazovaných prefabrikovanými dílci.

Také určení, stanovení a dohodnutí standardu povrchu pohledových ploch betonových konstrukcí před započítáním výstavby mezi stavebníkem a dodavatelem většinou chybí. A tak z obavy před soudem kolaudační komise dodavatel všechny viditelné plochy vyspravil a opatřil bílým nátěrem na vlastní náklad. Otázky vzhledu architektonicky přiznaných betonových ploch a detailů styků konstrukce by se měly stát předmětem pozornosti naší betonářské komunity a osvěty a postupně odstraňovat často nesmyslné požadavky a spory o kvalitě povrchů betonových ploch.

Výstavba tribuny závodiště v Pardubicích nicméně dokázala opodstatněnost a výhodnost použití betonové konstrukce při výstavbě s kvalitním designem, splňujícím architektonické a uživatelské záměry.

Údaje o výstavbě:

Název stavby: Dostavba tribun a areálu stájí
Místo stavby: Dostihové závodiště Pardubice
Investor: Město Pardubice,
zastoupené Magistrátem
města Pardubic

Celková kapacita
3-5 podlaží: 1 000 diváků
Kapacita
jednotlivých boxů: 30 až 45 diváků

Kapacita ocelových
tribun pod prodlouženým
přístřeškem: 550 až 600 diváků
Architektura: Ing. arch. Miroslav Petráň, B+P projekt
Železobetonová
konstrukce: Ing. Pavel Čížek
Ocelová
konstrukce: Ing. Miroslav Klobas
Dodavatel stavby: Preming, a. s. Chrudim
Dodávka skeletu: Preming, a. s. – Opatovice nad Labem
Tempo desky: Prefa Pardubice, a. s.
Dodávka
monolitického
betonu: Aleš Němeček –
TRANSPORTBETON -Semtín
Montáž skeletu: HANS Praha
Projekt: 2. 1. – 31. 3. 1997
Pilotové základy: 11. 2. – 11. 3. 1997
Montáž skeletu: 26. 3. – 7. 5. 1997
Termín dokončení: 31. 8. 1997
Kolaudace: 16. 9. 1997
Investiční náklady: 31,5 mil Kč
Náklady
na konstrukce: 10 mil. Kč

Ing. Pavel Čížek, Prezipp Chrudim, s. r. o., Sukovo nábr. 1556,
530 02 Pardubice

Novoty a pokrok ve stavitelství v Praze od r. 1848

Uveřejněním výňatku z rubriky *Výročí z časopisu STAVBA 1/98* chceme upozornit na celý zajímavý přetisk stati Jana Heraina, stavebního archiváře královského hlavního města Prahy, sepsané roku 1908:

Radikální změna řešení půdorysu bytů nastala, jakmile r. 1885 Podolská vodárna tlačila vodu do vodojemu na Karlov a odtud voda tlačena do nejvyšších pater domů všech poloh Prahy. Se zavedením closetů se splachováním vody umožnilo se, že záchody nezapáchají, netřeba jich klásti mimo byt na pavlače, nýbrž k chodbě každého bytu. Tím vytvořen půdorys bytů zcela nový, i s lázněmi, s ideálním komfortem vypravený, samostatný pro každého nájemníka se svým vchodem, na jeden klíč uzavřený. Kde v domě může míti být elektrické světlo a osobní výtah a ústřední topení, teplou vodou – tam požadavky moderního bytu jsou dosaženy a za pokrok ten děkujeme vodárně, jež tlačí vodu do všech pater.

Takové moderní novodobé zařízení bytu, při vši své dokonalosti má tu vadu, že jest to byt drahý o dvakrát až i třikrát tolik, než jest stejně velký byt v domech ze staršího období, jenž dnešním potřebám komfortu nevyhovuje.

Klenby starých vzorů, jaké se v Praze prováděly, jako segmentové, klášterní, resp. zrcadlové, nyní se od let namnoze nedělají, an zabíraly mnoho místa, s nímž se nyní šetří a na jejich místo nastupují systémy klenob Kleinových, tvořící rovný strop, aneb betonové rovné stropy.

Redakce

Dynamické chování vysoké budovy

Delft, Nizozemí – Budova vysokoškolských kolejí nazývaná Voorhof II, která má celkem nadzemních 17 podlaží (výška 51,3 m, půdorys přibližně 81 × 14 m²) vykazovala řadu provozních vad způsobených nedostatečnou tuhostí ocelové nosné konstrukce a nadměrným kmitáním při silnějším větru. Poruchy se projevovaly především ve funkci objektu, postaveného v roce 1966; zejména se zjistily potrhání nebo také posunutí příčky, porušení keramických obkladů, poruchy funkce dveří, průsaky v koupelnách apod. Kromě toho si studenti v horních podlažích stěžovali na častou nevolnost.

Výšetření poruch vedlo k poznatku, že jejich příčinou je nedostatečná tuhost objektu; to pak potvrdila dynamická měření. Uvažovalo se o různých možnostech zlepšení chování budovy: sejmutí několika horních podlaží, přístavbě betonových stěn ke krátkým průčelím budovy, přístavbě dvou vnějších tuhých jader podél jednoho z dlouhých průčelí, zesílení ocelových rámu, instalaci tlumičů nebo také zesílení čtyř hlavních ocelových rámu betonovými stěnami. Jako nejvýhodnější ekonomicky, i když ne dynamicky, byla nakonec zvolena poslední varianta.

Rozbor případu, který provedla laboratoř TNO v Delftu (pan G. P. C. van Oostrehout), ukázal řadu problémů dynamického řešení, vedoucích k nejistotám co do výsledků. Modelování skutečných objektů pozemních staveb je velice složité a téměř nikdy proveditelné tak, aby model byl dokonalejší. (Heron, roč. 42, č. 2, 1997)

Dr. Nicholas Bricklayer