

KULTURNĚ SPOLEČENSKÉ A SPORTOVNÍ CENTRUM „NOVÝ CHOMUTOV“ ■ CULTURAL, SOCIAL AND SPORTS CENTRE NOVÝ CHOMUTOV

Jindřich Smetana, Petra Klimčuková, Petr Skála, Vladimír Janata

V Chomutově právě probíhá výstavba kulturně společenského a sportovního centra. V článku je popsáno hmotové, materiálové, dispoziční a konstrukční řešení zimního stadionu, u Letního stadionu je popis zaměřen na kotvení nosného ocelového oblouku střechy VIP tribuny do betonových bloků. ■ A cultural, social and sports centre is under construction in Chomutov. The article describes mass, material, disposition and structure solution of the ice rink and anchoring the load bearing steel arch of the VIP stand into a concrete block of the Summer arena.

V Chomutově se staví rozsáhlé kulturně společenské a sportovní centrum „Nový Chomutov“ (obr. 2). V loňském roce byl postaven Zimní stadion a dokončeno bylo také Kulturně společenské centrum s dvousálovým kinem Svět, v červenci letošního roku se odehrál první fotbalový zápas na Letním stadionu. Do konce roku se plánuje ještě dokončení Relaxačně oddychového centra s plaveckým a relaxačním bazénem a řadou vodních atrakcí, in-line dráhy a potřebné infrastruktury.

Záměr umístit nové sportovní rekreační centrum do bývalého vojenského prostoru v těsné návaznosti na areál Kamencového jezera byl v každém případě výzvou. Paradoxně nikoliv kvůli atraktivnímu kontextu, jedinečnému přírodního areálu, ale naopak právě kasárenským charakterem řešené parcely. Charakter místa

se stal logickým východiskem architektonického výrazu jak celku – potřeba až „sucharsky“ ukázněného uspořádání hmot vlastních hal, šatnových bloků, tréninkových a především parkovacích ploch – tak úsporného architektonického výrazu jednotlivých objektů. Úsporná, pragmatická a více méně unifikovaná estetika objektů je tak jednotícím prvkem nejen v rámci pásu hmot zimního stadionu, ale následně i pro analogicky řešené doprovodné objekty pro letní a atletický stadion. Z „ukázněného“ tvarosloví navrženého komplexu vybočuje oblouk střechy dokončeného zimního stadionu, vzedmutý jako terénní vlna.

ZIMNÍ STADION

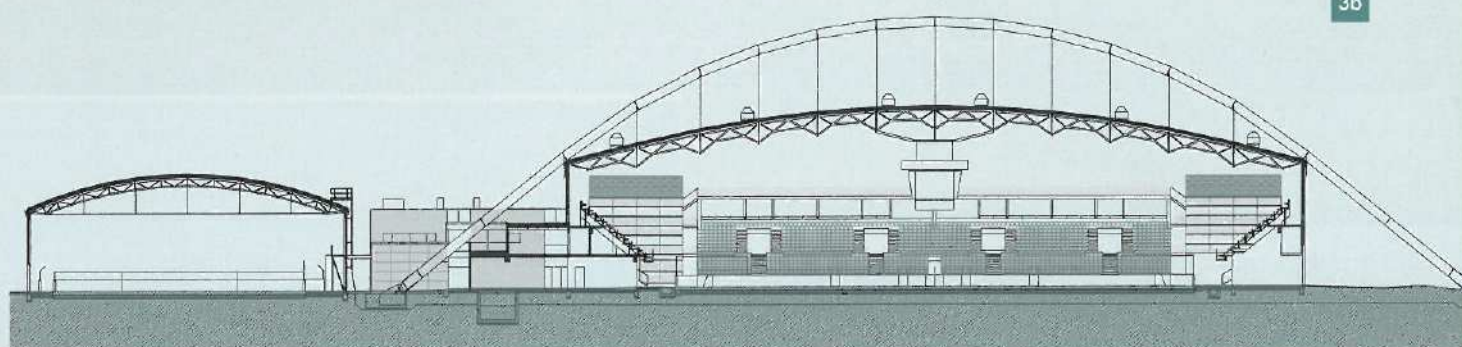
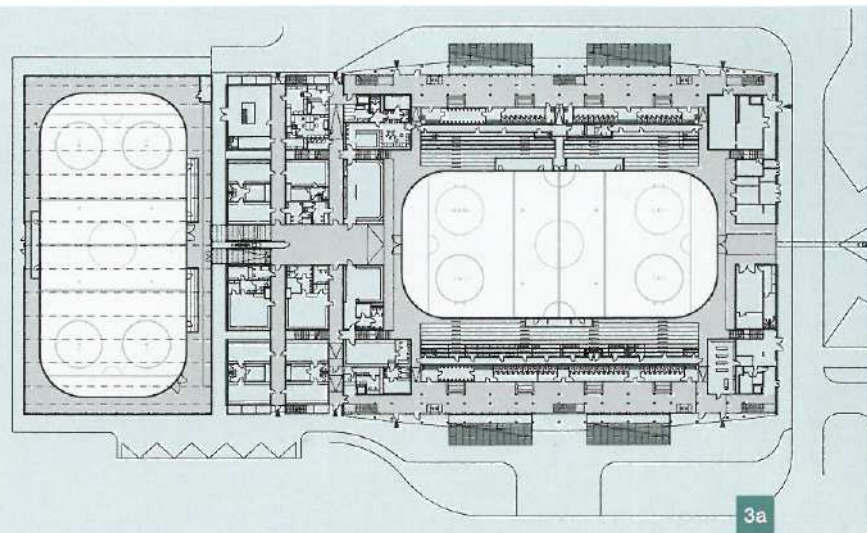
Stadion není jedna hmota, ale seriál pásově řazených objektů se specificky uspořádanými návaznostmi. Na jed-

nom konci je vlastní hala, jejíž dominantní funkci podporuje páteřní nosný oblouk pro zavěšení střechy, na druhém konci je tréninková hala, která je posledním z rytmicky řazených kvadratických modulů s dosti rozsáhlým stavebním programem šatnového zázemí (dvacet čtyři šatnových bloků od žáků až k A-mužstvu). Čela těchto modulů orientovaná do komunikací jsou minimalisticky pojatá – monolitické stěny obvodového pláště, ocelové únikové schody, ocelové dělicí, resp. krycí sítě (veškerá ocel je zinkovaná). Denní světlo je v komunikacích mezi moduly zajištěno lineárními stropními světlíky. Vlastní hokejová aréna, bez ohledu na kapacitu pět tisíc diváků, je s výjimkou dominantního nosného oblouku střechy relativně drobná. Podle záměru autorů by měla působit i skromně.



1a

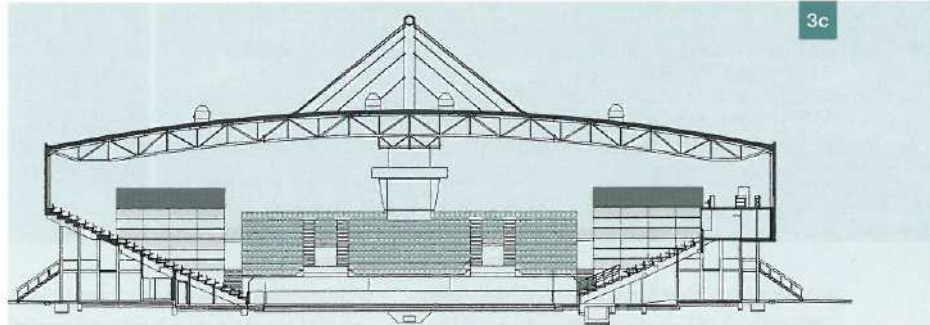
1b



Obr. 1 a) Pohled na VIP tribunu Letního stadionu, b) zimní stadion, interiér s prosklenými věžemi v rozích ■ Fig. 1 a) View to the VIP stands of the Summer soccer arena, b) ice rink, interior with corner glass towers

Obr. 2 Vizualizace celého sportovního komplexu ■ Fig. 2 Visual of the whole complex

Obr. 3 Zimní stadion, a) půdorys 1. NP, b) podélný řez v ose stadionu, c) příčný řez ■ Fig. 3 Ice rink, a) layout of the ground floor, b) longitudinal section in the rink's axis, c) cross section



Za prosklenými fasádami jsou na betonových sloupech monolitické pavlače nástupních koridorů, ústící do vlastní arény. Jediným výraznějším prvkem v těchto rozptýlených a distribučních diváckých prostorech je kaskádovitě odstupňovaný podhled, tvořený betonovými prefabrikáty vlastní tribuny (obr. 4).

V přízemí je vedle betonových konstrukcí použito režné zdivo škvároce-mentových tvárnic, oddělující lineární WC diváků po celé délce haly. Takto úsporně řešené divácké zázemí je doplněno o volně vložené bloky pokladen a bufetů, které jsou zhotoveny vodovzdorné tlustostěnné překližky. Na vnějším plášti je použit trapézový plech, prosklené plochy jsou rámové, vnější přístupové schody tvoří transparentní zinkovaný ocelový skelet.

Dispozice

Uspořádání hlediště kolem ledové plochy se typologicky odlišuje od obecného trendu především vypuštěním tribun z rohů (obr. 5). Hlediště je tvořeno pouze přímými úseky po všech stranách plochy. Do uvolněných rohů jsou vsazeny čtyři prosklené věže, které končí pod střechou (na vrchu věží jsou ještě umístěny příznané hlavní technologické prvky vzduchotechniky atp.) (obr. 1b). Do nich jsou soustředěny všechny doprovodné funkce stadionu, které vyžadují vyšší komfort. Jinak je hlediště koncipováno opět jako „suchý až asketický“ prostor, kde výtvarnou stránku zajišťují spíše proporce, než množství materiálů. Jedinou skutečnou výjimkou z tohoto úsporného rázu interiéru je řešení skyboxů a VIP patra s bary v horní části jižní tribuny. Ale i tady je snaha o utažené řeše-

ní vložených interiérových prvků opět z vodovzdorné tlustostěnné překližky.

Popis konstrukce

Stavba je založena na velkopřůměrových pilotách s hlavicemi pod sloupy a pasy pod stěnami. Nosná konstrukce podporující tribuny a ocelovou střechu je železobetonová monolitická, tribuny jsou rovněž železobetonové, prefabrikované. Výjimkou jsou částečně ocelové věže v rozích objektu.

Hlavním nosným prvkem zastřešení stadionu a zároveň výrazným vzhledovým atributem je (stejně jako v případě VIP tribuny Letního stadionu) nosný vnější oblouk v podélné ose stadionu. Na něm je zavěšena střecha z příhradové konstrukce na šikmých předpjatých táhlech. Přestože je objemově hala úsporná, střední světlá výška je vyšší, než u klasické kon-



strukce, což vytváří prostor pro alternativní využití arény. Navržené řešení je navíc úsporné z hlediska pořizovacích nákladů a s ohledem na minimalizaci vytápěného prostoru a fasádních ploch a podstatně tak přispívá k snížení budoucích provozních nákladů. Konstrukce je odolná při působení asymetrických zatížení při zatížení koncertní technologií.

Nosný vnější oblouk kruhového průřezu má vnější průměr 1 m, rozpětí cca 120 m a vzepětí cca 28 m. Vodorovné síly od oblouku přenáší předpjaté zemní táhlo vedené pod ledovou plochou mezi oběma mohutnými betonovými bloky základů konců oblouku. Oblouk je u štítových stěn těsně za fasádou podepřen předpjatými táhly Macalloy ve tvaru obráceného V. Na oblouk jsou zavěšeny na šikmých předpjatých táhlech příhradové trubkové vazníky s konstrukční výškou 2 m. Předepnutím táhel bylo dosaženo optimální geometrie a redistribuce sil

v konstrukci oblouku i vazníků. Předpínací postup byl optimalizován metodou lineárního programování s omezením okrajových podmínek (maximální vnášená síla, minimální měřená síla). Předpětí bylo měřeno tenzometricky on-line na všech táhlech najednou s možností kontroly frekvenční metodou. Použity byly měřicí pomůcky speciálně pro tyto účely vyvinuté na principu změření odezvy (zrychlení) a následné frekvenční analýzy. Zároveň proběhlo i finální dopnutí zemního táhla. Střešní panely DART, které jsou uloženy na ocelových páscích přivařených přes stojinu na horní trubkový pas vazníku, byly uloženy až po definitivní aktivaci konstrukce.

Využití

Zimní stadion je navržen pro multifunkční využití. Hlavní funkcí je sportovní stadion se zázemím, příležitostně může být hala využita pro účely kulturního charakteru, jako jsou např.

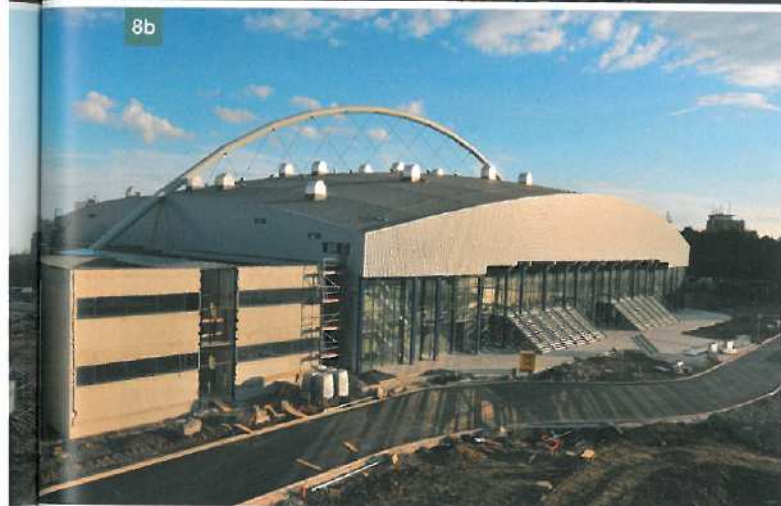
koncerty. V tom případě se předpokládá možnost uvolnění hlavní plochy od mantinelů, ledová plocha bude překryta standardním systémem izolačních podlahových desek. Důležitým parametrem návrhu střešního pláště haly byla ochrana okolních obytných domů proti hluku z objektu v průběhu sportovní či kulturní akce, proto byl střešní plášť navržen s pohltivou úpravou na vnitřní straně. Ledová plocha je navržena tak, aby byly splněny parametry extraligového hokeje.

Architektonický návrh	Prof. akad. arch. Jindřich Smetana, Ing. arch. Dana Matoušová, Ing. arch. Jan Bürgermeister
Projekt	AED project, a. s.
Statika (železobetonové konstrukce)	PPP, spol. s r. o., Ing. Milan Mužik
Statika (ocelové konstrukce)	EXCON, a. s., Ing. Vladimír Janata, CSc.
Dodavatel	NORTH stav, a. s.
Předpínání	VSL systémy (CZ), a. s.
Termín výstavby	jaro 2009 až leden 2011
Plocha	9 455 m ²



8a

8b



Obr. 4 Chodba, kaskádovitě odstupňovaný pohled z betonových prefabrikátů vlastní tribuny ■ Fig. 4 Corridor, cascade soffit of the viewers stand from concrete precast elements

Obr. 5 Tribuny tvořené pouze přímými úseky po všech stranách plochy ■ Fig. 5 Viewers stands that are made only from straight fields on all sides of the rink

Obr. 6 Výstavba nosného oblouku střechy ■ Fig. 6 Construction of the load bearing arch of the roof

Obr. 7 Pohled na staveniště ■ Fig. 7 Construction site

Obr. 8 Zimní stadion, c) čelní noční pohled, b) exteriér, v levé části tréninková hala ■ Fig. 8 Ice rink, c) frontal view at night, b) exterior, practice rink on the left

LETNÍ STADION

Letní stadion je tvořen fotbalovým hřištěm a atletickým stadionem, které mají své vlastní provozně oddělené zázemí. Komplex Letního stadionu sestává z několika samostatných objektů – hlavní budova, ve které se nachází zázemí hráčů, administrativa a pokladny, VIP tribuna, jihovýchodní tribuna a tribuny atletického stadionu – které jsou převážně jednopodlažní nepodsklepené. Konstrukčně se jedná o železobetonové monolitické stěnové konstrukce, popř. železobetonové monolitické skelety. Objekty jsou založené na velkopřůměrových vrtaných pilotách.

Atletický stadion

Šestidráhový atletický ovál má osmidráhovou rovinku a splňuje předpisy IAAF a ČAS. Hrací plocha fotbalového hřiště má vyhřívaný přírodní trávník dle rozměrů UEFA 105 x 68 m a ze všech stran je obklopena tribunami pro

diváky s kapacitou 4 800 míst, z nichž dvě třetiny jsou pod střechou.

Kotvení ocelového oblouku střechy VIP tribuny

Hlavním nosným prvkem zastřešení VIP tribuny letního fotbalového je stejně jako v případě Zimního stadionu nosný vnější oblouk. Vodorovné reakce od oblouku jsou zachyceny železobetonovým předpjatým táhlem mezi dvěma kotevními bloky (obr. 9).

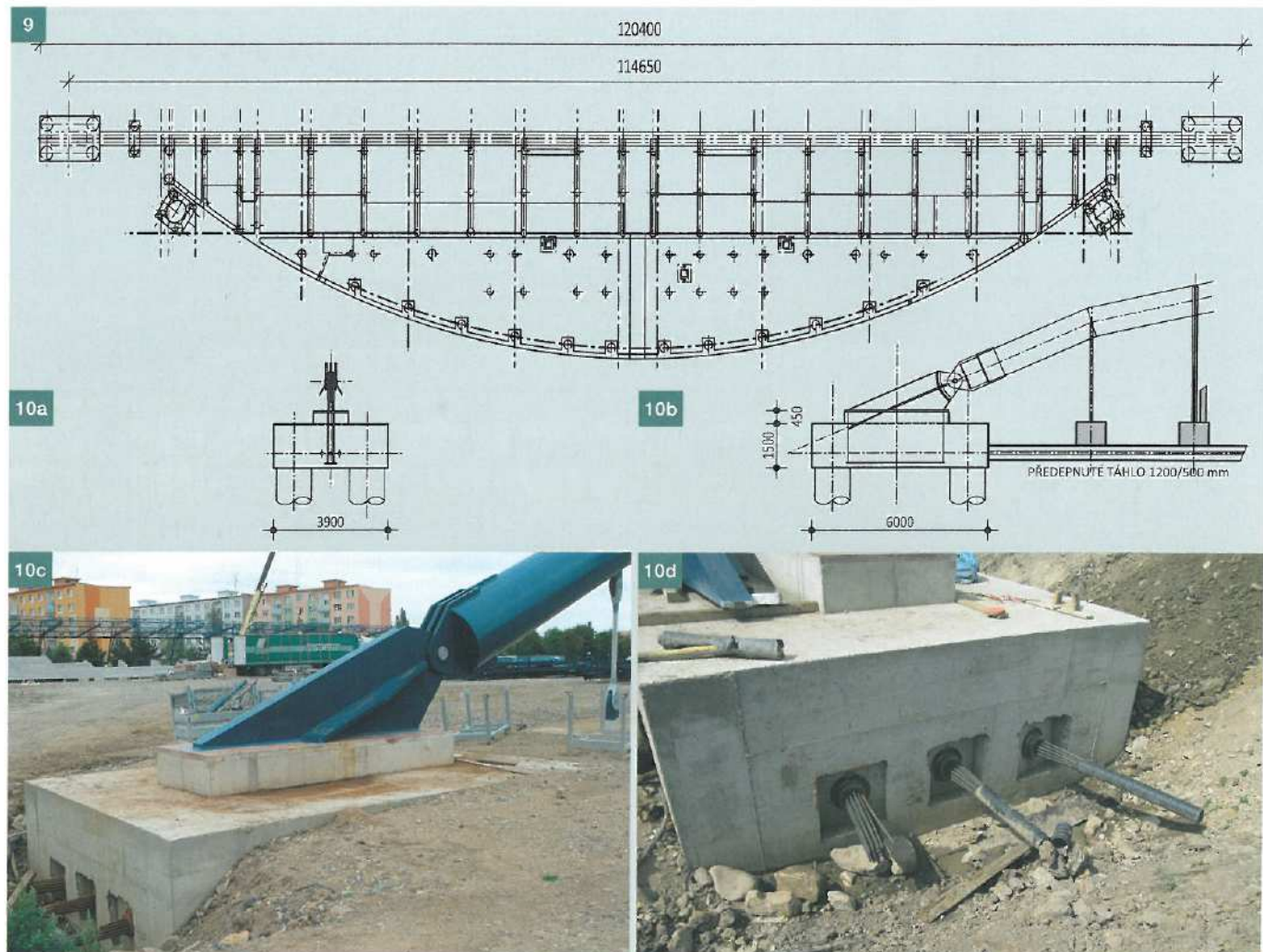
Dva železobetonové kotevní bloky jsou uloženy na čtveřici velkopřůměrových vrtaných pilot průměru 1 200 mm a navazují na předepnuté táhlo (obr. 10a až d). Vzhledem k výslednici sil vycházejí reakce do pilot tak, že vnější dvě piloty byly tlačené a vnitřní dvě piloty byly tlačené i tažené. Vzdálenost stěn obou bloků je 120,4 m.

Mezi vyvrtanými pilotami byl proveden podkladní beton tloušťky 200 mm vyztužený sítěmi profil 8/100 při obou povrchích. Horní hrana podkladního betonu

byla stejná jako horní hrana pilot. Půdorys kotevního bloku je 6 x 3,9 m, výška 1,5 m. Do bloku byl při armování vložen kotevní prvek ocelového oblouku. Kotevní blok byl vyztužen betonářskou výztuží. Výztuž také procházela skrz ocelový kotevní prvek. V několika místech byla výztuž ke kotevnímu prvku přivařena. V zadní části kotevního bloku byly vytvořeny kapsy pro kotvení předpínací výztuže. Kabelový kanálek byl v bloku fixován proti posunu ve všech směrech.

Kotevní prvek ocelového oblouku je svařen z plechů oceli S355 tloušťky 16 až 60 mm. Byl vložen do kotevního bloku při jeho armování a fixován proti posunu.

Oba kotevní bloky spojuje **předepnuté táhlo** o příčném průřezu 1 200 x 500 mm. Délka táhla mezi kotevními bloky je 108,4 m. Do středu armokoše byly umístěny a fixovány na pomocnou výztuž tři kabelové kanálky VSL PT-Plus 100.



Předpínání bylo vnášeno po dosažení 100 % pevnosti betonu kotevních bloků a probíhalo ve dvou fázích. První fáze (cca 50 %) byla vnášena před montáží ocelové konstrukce, druhá fáze (doplnění) po dokončení ocelové konstrukce bez střechy. Před napínáním bylo táhlo zasypáno hutněnou zeminou.

Nejdříve se napínal střední kabel, následně krajní kabel na straně hřiště a jako poslední krajní kabel na straně tribuny. Napínání probíhalo z obou stran.

Při předpínání kabelů byla eliminována ztráta dotvarováním předpínací výztuže (a to její výrobní část) podržením lana při napínání cca 300 s.

Architektonický návrh	Prof. akad. arch. Jindřich Smetana, Ing. arch. Dana Matoušová, Ing. arch. Jan Bürgermeister
Projekt	AED project, a. s.
Statika (železobetonové konstrukce)	HSD statika, s. r. o., Ing. Petr Skála
Statika (ocelové konstrukce)	EXCON, a. s., Ing. Vladimír Janata, CSc.
Dodavatel	FRK, s. r. o.
Termín výstavby	listopad 2010 až červen 2012

ZÁVĚR

Zimní stadion v Chomutově získal ocenění v soutěži Steel Design Awards 2011 a také 2. cenu v soutěži Stavba roku Ústeckého kraje 2011.

Tab. 1 Použité materiály pro kotvení ocelového oblouku střechy VIP tribuny

■ Tab. 1 Materials used for anchoring the steel arch of the roof of the VIP stands

Předepnuté táhlo	C30/37-XC4-XA2 – S3
Kotevní blok	C30/37-XC4-XA2 – S3
Kotevní prvek	S 355
Kabely	Celozapouzdřený předpínací systém v plastu – kategorie PL2
	Kabelové kanálky VSL PT-Plus 100
	Kotevní systém CS 2000 6-19 Plus – 6x
	Lana Y1660S7, průměr 15,7 mm, 19 lan / kabel
Betonářská výztuž	Celkem tři kabely CS 2000 6-19 Plus
	10505 (F)

Prof. akad. arch. Jindřich Smetana

Anima, s. r. o.

e-mail: info@anima.cz, www.anima-tech.cz

Ing. Petra Klimčuková

AED project, a. s.

e-mail: aed@aedproject.cz, www.aedproject.cz

Ing. Petr Skála

HSD statika, s. r. o.

e-mail: hsd@hsdstatika.cz, www.hsdstatika.cz

Ing. Vladimír Janata

EXCON, a. s.

e-mail: excon@excon.cz, www.excon.cz

REŠERŠE Z ČASOPISŮ

POLYPROPYLENOVÁ VLÁKNA VE VYSOKOHODNOTNÉM BETONU – MECHANISMUS CHOVÁNÍ PŘI POŽÁRU

Konstrukční prvky a nosné konstrukce z vysokohodnotného betonu musí v zásadě být chráněny, aby se zabránilo explozivnímu odprýskávání betonu, a konstrukce byly schopny uživatelům zajistit při možném požáru ochranu v dostatečném časovém limitu. Až do současnosti byla jako nejúčinnější ochrana proti explozivnímu odprýskávání používána polypropylenová vlákna přimíchaná do betonové směsi. Třebaže efektivita vláken může být stanovena empiricky, diskuze o mechanismu ochrany proti odprýskávání neutichají. Článek shrnuje současné teorie zabývající se chováním polypropylenových vláken ve vysokohodnotném betonu během požáru a představuje některé inovativní metody analýzy procesů probíhajících na mikro úrovni konstrukce. Výsledky ukazují, že současně s teplotním rozkladem polypropylenových vláken, po nichž zůstává velké množství jemných pórů, probíhá vlivem teplotního zatížení i tvorba mikro trhlinek a jejich růst do jemné sítě a že oba procesy jsou vzájemně úzce propojeny. To umožňuje uvolnění vnitřních napětí (mechanický efekt) a formování systému vzájemně propojených kanálků, kterými mohou z materiálu unikat vodní páry (efekt permeability).

Pistol K., Weise F., Meng B.: Polypropylen-Fasern in Hochleistungsbetonen, Wirkungsmechanismen im Brandfall, Beton- und Stahlbetonbau 107 (2012), Heft 7, S. 476–483

DBV-PRŮVODCE POUŽÍVÁNÍM BETONOVÉ „KOSMETIKY“ NA POVRŠÍCH POHLEDOVÝCH BETONŮ

I při nejlepší přípravě, plánování a provádění se na pohledových betonových površích mohou objevit různé pohledové nedokonalosti, chyby a poruchy, např. barevná nevyrovnanost, nadměrné množství pórů nebo ulámané rohy. Tyto defekty lze opravit či „zamaskovat“ pomocí profesionální betonářské kosmetiky. Protože v této oblasti nejsou zatím žádná doporučení či standardy postupů, připravuje německá betonářská společnost (der Deutsche Beton- und Bautechnik-Verein, DBV) průvodce a doporučení pro tuto oblast, aby zajistila určitou podporu výrobcům betonových konstrukcí a prvků s vysokou požadovanou estetickou kvalitou povrchu. Kosmetické práce vždy vyžadují bezvadně připravený podklad. V případě nedostatečně připraveného podkladu musí být nejdříve opravena konstrukce a teprve po té lze přistoupit k řešení povrchu. Článek popisuje předběžné podmínky použití, možnosti, omezení a jednotlivé technologie kosmetiky betonu a jejich široké variace od jednoduché ruční práce až po vysoce náročnou uměleckou práci. Vyzdvihuje proces vyhledávání nedostatků, shromažďování, ověřování a porovnávání příčin a důsledků, jejich katalogizaci spolu s příslušným nápravným opatřením a plánem kvality. Článek je ukončen příkladem realizované rekonstrukce prefabrikovaného betonového prvku s povrchem vzniklým otiskem OSB desky.

Goldammer K.-R.: DBV-Sachstandbericht „Betonkosmetik“ an Sichtbetonbauteilen, Beton- und Stahlbetonbau 107 (2012), Heft 7, S. 490–494



Obr. 9 Výkres základů VIP tribuny letního stadionu ■ Fig. 9 Drawing of the foundations of the VIP stands

Obr. 10 Železobetonový kotevní blok pro založení ocelového oblouku střechy VIP tribuny, a) příčný řez, b) podélný řez, c) pohled po osazení oblouku, d) detail kotev ■ Fig. 10 Reinforced anchoring block for founding the steel arch of the roof, a) cross section, b) longitudinal section, c) view after placing the arch, d) detail of the anchors

Obr. 11 Letní stadion po dokončení ■ Fig. 11 Summer soccer area

Obr. 12 Slavnostní otevření Letního stadionu 12. července 2012 – fotbalový zápas domácího týmu Chomutova se Spartou Praha

■ Fig. 12 July 12, 2012 – Official opening of the Summer arena – a match played by the host Chomutov vs. Sparta Praha

Fotografie: 1a, 1b, 8a, 11, 12 – Filip Šlapal;
2 až 7, 8b, 9 – Tomáš Branda;
10a až d – archiv společnosti HSD statika.