

PREFABRIKOVANÝ POŽÁRNÍ PÁS V REZIDENČNÍM AREÁLU LIVE UP V BRNĚ ■ PRE-CAST FIRE BARRIER IN THE LIVE UP RESIDENTIAL COMPLEX IN BRNO



1

Jiří Babánek, Lukáš Loudil,
Jaroslav Španihel

Univerzitní kampus v Brně-Bohonicích se rozrostl o tři nové budovy. V příspěvku je hlavní pozornost věnována zejména výstavbě objektu F – vertikální dominantě areálu –, u něhož byly požadavky požární bezpečnosti naplněny netradiční formou – vybudováním svislého požárního pásu z železobetonových prefabrikovaných prvků. ■ The university campus in Brno–Bohunice has added three new buildings. The main focus in this article is paid to the object F – the vertical dominant of the complex – where the compliance fire standards were met in a non-traditional way – by constructing a vertical fire barrier from reinforced concrete pre-cast elements.

Stavba CRA II (Campus rezidenční areál II) – Live Up naplňuje základní tezi vyslovenou v urbanisticko-architektonické soutěži Univerzity Bohunice o tom, že území „širšího kampusu“ musí fungovat jako živý organismus různých aktivit, ke kterým patří také bydlení a služby. Součástí funkčního městského celku v rozvojovém území univerzitního kampusu je proto rovněž realizace různorodých forem bydlení – od studentských ubytovacích služeb po bydlení dlouhodobého charakteru vyššího standardu.

ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ

Rezidenční areál CRA II je souborem tří bytových domů s dominantní vertikální linií 13podlažního objektu F, jehož hmota je kompozičním zakončením výrazných horizontálních křivek objektů D a E. Objekt F je umístěný na pomyslné ose tvořené průhledem mezi objekty D a E (obr. 2).

Objekty D a E jsou si tvarově podobné. Jedná se o prstencové výseče tvořené vnější konvexní a vnitřní konkávní fasádou. Hmota 1. NP tvoří podnož ustupujícím obytným podlažím. Plochy bytů v nadzemních podlažích jsou na

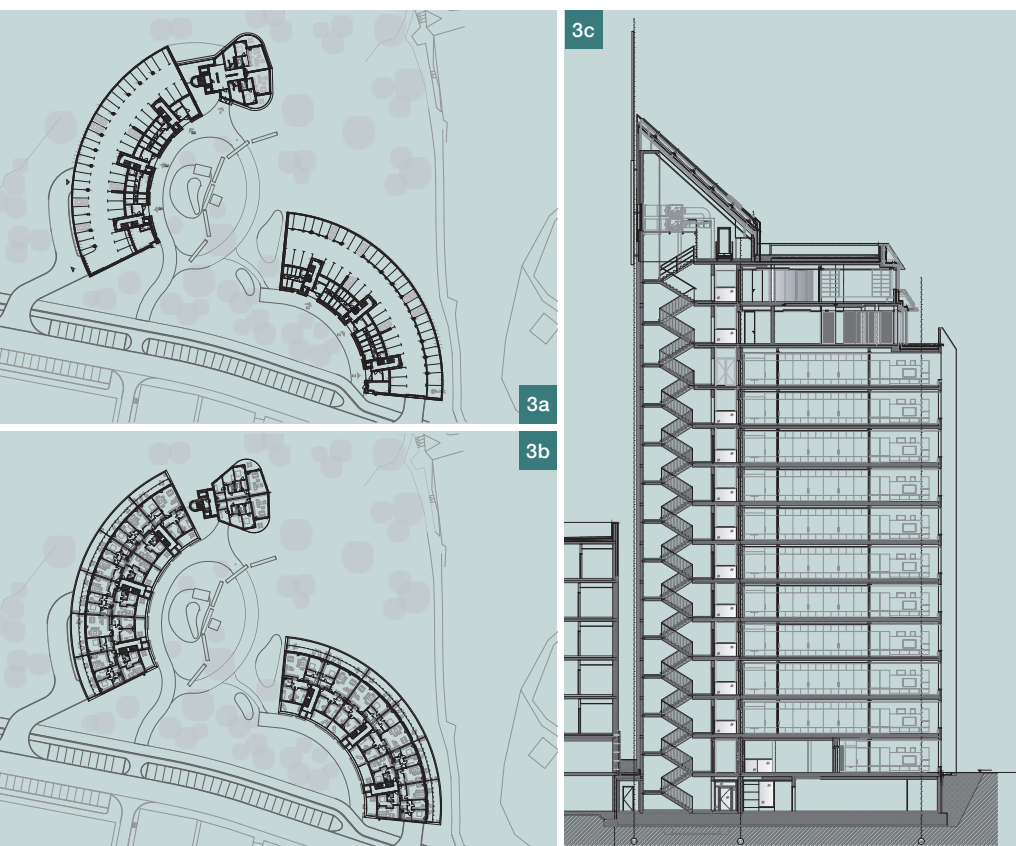
Obr. 1 Rezidenční areál Live Up v Brně (objekt F a objekt D) ■ Fig. 1 Residential complex Live Up in Brno (building F and building D)

Obr. 2 Situace ■ Fig. 2 Situation

konvexní straně doplněny o konzolově vyložené linie balkonů s proskleným zábradlím. Konkávní fasáda objektu je řešena jako vstupní a její dominantou jsou tři tubusy výtahových šachet vyrůstající z rozšířeného přízemí. Tato kompaktní fasáda je členěna horizontálními liniemi pásových oken. Poslední podlaží na konvexní straně ustupuje a vytváří



2



Obr. 3 a) Půdorys 1. NP, b) půdorys 2. NP, c) řez (objekt F) ■ Fig. 3 a) Layout of the 1st above-ground floor, b) layout of the 2nd above-ground floor, c) section of the object F

Obr. 4 Požární betonový kýl: a) řez, b) půdorys, c) detail, d) detail prefabrikované části, e) výstavba ■ Fig. 4 Concrete fire barrier: a) section, b) layout, c) detail, d) detail of the pre-cast part, e) construction

ná konstrukce je železobetonová monolitická a je tvořena sloupy a stěnami.

Stropní konstrukce jsou železobetonové monolitické tvořené deskami, které jsou lokálně zesíleny trámy a hlavicemi. Balkonové desky jsou do stropů uloženy pomocí speciálních prvků – isonosníků –, které slouží k přerušení tepelných mostů. Prostor schodiště a výtahových šachet je na zbývající část objektu napojen pomocí prvků přerušujících akustické mosty.

Konstrukce je tvarově náročnější než standardní stavby, což se projevilo již při bednění, zvýšenou pozornost a pečlivost vyžadovala i betonáž. Svislé konstrukce se betonovaly z bádie, stropy za použití pumpy. Při výstavbě byl nasazen věžový jeřáb MB 1043 (společný

tak prostor pro komfortní terasu. Terasy jsou rovněž na úrovni 2. NP.

Vertikální figura objektu F je rozdělena na dvě výrazově a funkčně odlišné části – komunikační část tvořenou tubusem schodiště a výtahovými šachtami a část obytnou. Hmot a materiálové řešení objektu jsou vizuálním odrazem funkčního řešení vnitřních dispozic. Okenní pásy přecházejí do velkorysého prosklení hlavních obytných prostor, které umožňuje kontakt s přílehlým okolím a neomezený výhled na jedinečné panorama Brna. Obytný prostor rozšiřují nároční pobytové terasy. Tvarově odlišné je řešení mezonetového bytu ve 12. a 13. NP. Vstupní podlaží mezonetu bytu je zakončeno pobytovou terasou s panoramatickým výhledem, část fasády 13. NP je šikmá a evokuje estetickou a materiálovou podobu lodního můstku. Objekt je ukončen technologickou nástavbou, která spolu s ocelovou konstrukcí stožáru vytváří výrazný vertikální prvek. Vertikální symetrie fasády je rovněž zvýrazněna požárním mezibytovým pásem v podobě lodního kýlu.

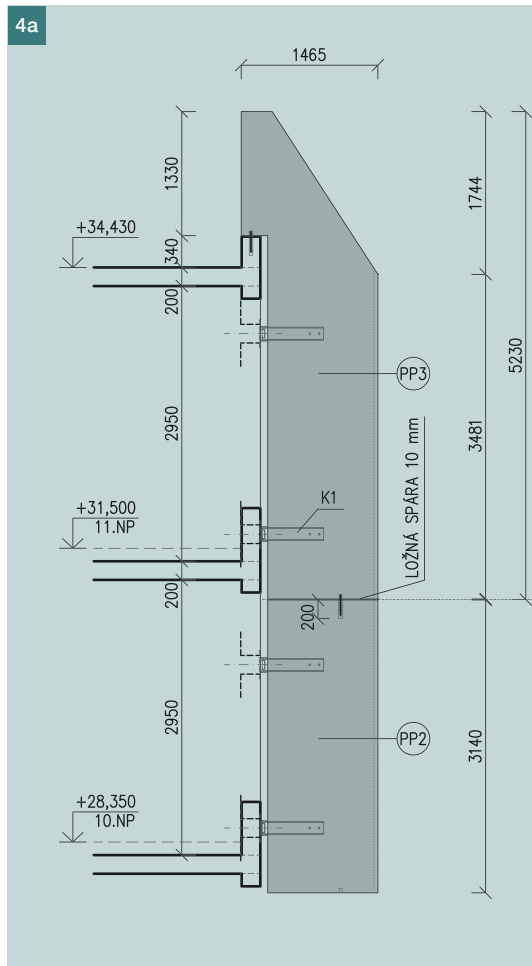
Při výběru použitých materiálů byl kladen důraz na jejich kvalitu, přírodní charakter a vizuální začlenění do okolí. Snaha o maximální otevření obytného prostoru do okolní zeleně a výhled vedla k volbě hliníkových fasádních systémů a skleněných výplní zábradlí balkonů

a teras. Podlahy pobytových teras tvoří dřevěné lamely, přízemí objektu je obloženo gabionem. Bílé fasády umocňují tvarovou ladnost objektů a jejich působení s okolní zelení. Poslední podlaží jsou obložena stříbrným bondovým kazetovým obkladem.

Důležitou součástí stavby je zeleň. Okolní les je výsadbou a druhovou skladbou stromů vtažen mezi objekty. Travnaté plochy jsou pojaty jako květná louka, která nenásilně přechází na biosystémy okolí. Vstupní zóny a místa s vyšší frekvencí pohybu jsou tvořeny pobytovým trávníkem. Vnitřní prostor mezi objekty je pojat jako klidová relaxační zóna. Funkčně je řešena jako retenční plocha dešťových vod, vizuálně je tvořena kompozicí solitérních kamenů, štěrkových ploch a výsadbou keřů a trvalek. Průlehem prochází povalový chodník s dřevěnými pobytovými moly.

STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ OBJEKTU F

Objekt je navržen jako jeden dilatační celek. Půdorysný tvar objektu je nepravidelný s maximálními půdorysnými rozměry cca 25 × 23 m. Výjimkou je podzemní podlaží, které je rozšířeno tak, že navazuje na podzemní podlaží objektu D a je s ním funkčně propojeno. Objekt je založen plošně na silnostěnné železobetonové základové desce o tloušťce 1000 mm. Nos-



pro objekt F a část objektu D). Celkem bylo uloženo cca 2 500 m³ betonu a použito 370 t výtzuže.

Obvodový plášť hmoty schodišťového prostoru je provětrávaný z kovových lamel Domico. Na něj navazující hmoty výtahových šachet a boční fasády obytné části jsou tvořeny železobetonovými stěnami s kontaktním zateplením minerální vlnou a s tenkovrstvou omítkou. Hlavní východní fasáda je tvořena sloupko-příčkovým systémem Schüco FW50+.SI zaskleným transparentními trojskly se zábradelní funkcí bez madla s integrovanými meziskelními žaluziemi. Fasáda mezonetu je rovněž sloupko-příčková s integrovanými paralelními otvirkami.

PREFABRIKOVANÝ POŽÁRNÍ PÁS

Dle požadavků norem požární bezpečnosti řady ČSN 7308 je nutno na styku obvodových stěn s vnitřními požárně dělicími konstrukcemi zřídit požární pás k zabránění šíření požáru požárně otevřenými plochami obvodových stěn do sousedních požárních úseků. Požární pásy jsou součástí obvodových stěn a musí být konstrukcí typu DP1. Požární pásy se zřizují dle požadavků vodorovné a svislé.

V tomto případě, kdy jsou bytové jednotky vedle sebe i nad sebou, je nutno jejich oddělení jak vodorovným, tak svislým požárním pásem. Vodorovný pás je vyřešen systémovým napojením plné části obvodového pláště na nízký betonový parapet, který spolu se stropní deskou zajišťuje předepsanou šířku pásu 900 mm.

Svislý požární pás se ve většině případů řeší plnou částí obvodového pláště s potřebnou požární odolností. U objektu F bylo jedním z důležitých architektonických východisek maximální otevření obytného prostoru východní fasády a umožnění výhledu na jedinečné panorama Brna. Zřízení plného požárního pásu by bylo v přímém rozporu s touto snahou. Existuje samozřejmě možnost vytvoření požárního pásu v rámci konstrukce transparentního obvodového pláště, ovšem je zde několik omezení, ke kterým jsme nechtěli v případě bytů přistoupit. V případě požadavku požární odolnosti EI 60 jsou teplotní parametry požárně odolné fasády žalostné. Snaha byla ponechat fasádu tepelně kontinuální, nevnašet dílčí části s horšími parametry. Dalším mínusem tohoto řešení je nutnost použití skla s ji-

nou tloušťkou, což by vedlo k odlišnému barevnému odstínu, a tedy opět degradaci výhledu.

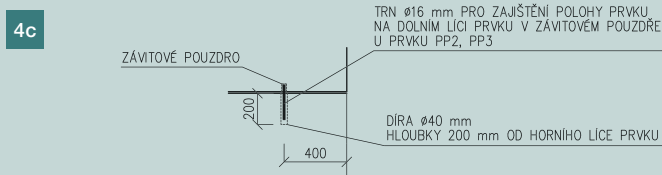
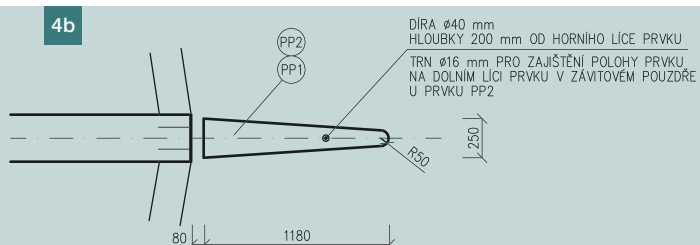
Jako nejlepší řešení jsme vyhodnotili možnost, kterou umožňuje ČSN 73 0802: svislý požární pás je možno nahradit prodloužením požární stěny před líc obvodové stěny tak, aby rozvinutý vnější obvod prodloužené požární stěny byl nejméně 1 200 mm.

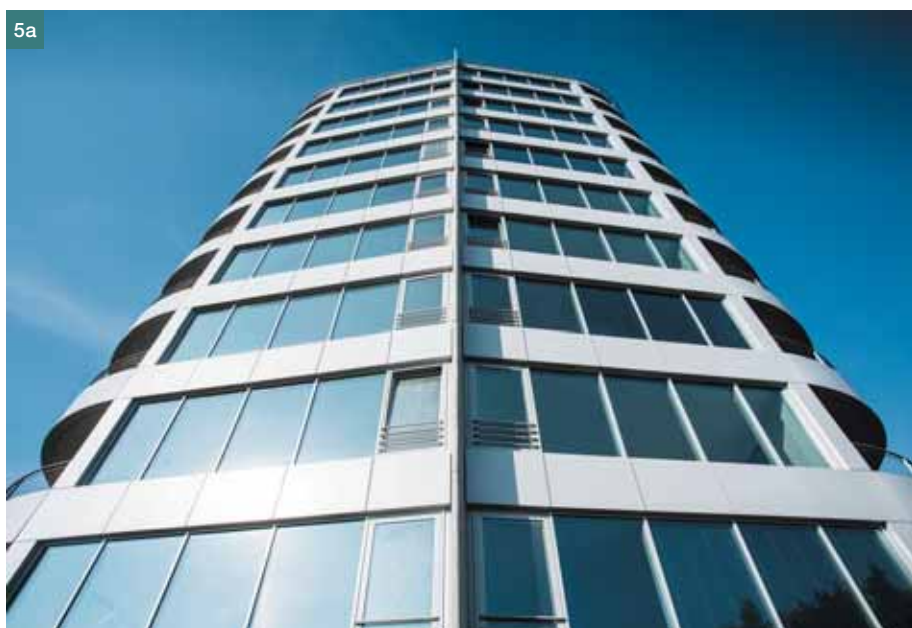
Pás navíc nenásilně opticky odděluje sousední byty a přispívá tak i k většímu soukromí jejich obyvatel.

Řešení

Geometrie požárního pásu je navržena jako logické pokračování středové nosné stěny, půdorysné stopy rovnoramenného lichoběžníku, jehož vrcholová strana je nahrazena kruhovou úsečí tečně navazující na ramena. Výsledkem je konstrukce evokující ladnost lodních kýlů a aerodynamiku leteckých křídel.

První úvahy nad konstrukčním řešením vedly k ocelové konstrukci opláštěné kovovým obkladem, konstrukci nám typově blízké. Toto řešení však mělo několik úskalí. Především to byla obava o dodržení geometrické přesnosti. Při tomto tvaru by se každá nepřesnost podkonstrukce propsala do imperfekce





spár panelů a vedla by k neuspokojivému výsledku. Požární odolnost by navíc byla řešena skrytou konstrukcí pod kapotáží, což bylo v rozporu s naší snahou o „pravdivost“ konstrukce.

Hledání vyústilo v řešení betonovým prefabrikátem, který splnil všechny naše požadavky. Beton má především vyhovující požární odolnost, je to materiál na objektech již použitý a rovněž souzní s okolními materiály. Prefabrikace umožnila vytvoření požadovaného tvaru; prefabrikáty jsou tvarově shodné, návaznost by při pečlivé montáži měla být v požadované toleranci. V neposlední řadě je kvalitně zpracovaný pohledový beton materiálem, který má vysokou estetickou kvalitu. Přirozeně stárne s objektem a případné drobné imperfekce jsou spí-

še oživujícím prvkem než degradujícím elementem.

Konstrukce požárního pásu

Požární pás probíhá od 1. do 11. NP objektu. Pás je přes obrys stropních desek předsažen o 1 260 mm a sestává z jedenácti prefabrikovaných prvků třech typů – spodního dílu, devíti základních dílců a vrchního tvarově atypického dílu.

Prefabrikované díly jsou provedeny se dvěma zabudovanými svařovanými l-nosníky z nerezové oceli. Tyto prvky vyčnívají z prefabrikátu směrem k objektu a pomocí montážních nerezových plechů jsou přivařeny k předem zabetonovaným kotevním deskám z nerezové oceli v čele interiérové nosné železobetonové stěny. Použitím silnostěnných montážních plechů byla umožněna rektifikace nepřesností ve vodorovném směru – nepřesností jak při výrobě monolitické části, tak i prefabrikovaných prvků. Jednotlivé prefabrikáty jsou navíc vzájemně spojeny trny. V horním prvku je trn v závitovém pouzdře, v dolním byl při montáži vtlačen do připraveného otvoru vyplněného cementovou maltou. Vrchní díl je pomocí trnu kotven i do železobetonové monolitické atiky.

Ložné spáry byly následně vyplněny cementovou maltou s pohledovým vyspravením. Montážní úchyty v prefabrikátech byly navrženy na nepohledových plochách prefabrikátů. Viditelné plochy prefabrikátů jsou provedeny v třídě pohledovosti PBS. Vodorovné hrany byly koseny trojúhelníkovými lištami 7 × 7 mm, distančníky v prefabrikátech jsou z vláknobetonu.

Obr. 5a,b Prosklená fasáda vč. požárního betonového kýlu po dokončení ■

Fig. 5a,b Glass facade showing the finished concrete fire barrier

Obr. 6 Live Up s výhledem na brněnskou katedrálu sv. Petra a Pavla ■

Fig. 6 Live Up and view to the St. Peter and Paul cathedral in Brno

Prostor mezi monolitickou vnitřní a prefabrikovanou vnější konstrukcí byl vyplněn požárně odolnou izolací, navazující konstrukce obvodového pláště byla opatřena doplňkovou tepelnou izolací a pohledově zakapotována.

Realita

První komplikace nastaly při konstrukčním řešení formy. Vyrobil kontinuální vrcholový rádius 50 mm byl nad možností vybraného dodavatele. Úvahy nad plechovou šablonou, či frézovaným dílem nevedly k cíli. Dodavatel nakonec vyrobil rádius pomocí devíti dřevěných hranolků sesazených na sraz do pomocných vnějších žeber. Poměrně dlouhou dobu jsme zkoumali možnosti vyložení formy fólií, což by zaručilo větší oblost rádiu a jeho návaznost na rovné části formy. Problém byl s vhodným uchycením fólie do formy a její obrátkovostí. Reálné znovupoužití odhadoval dodavatel na maximálně dvojnásobně a potřebná výměra a zvýšená pracnost vedly k navýšení ceny mimo rámec rozpočtu. Dali jsme tedy svolení k použití formy bez vyložení a trochu s obavami čekali na první odlitky.

Po zaslání prvních fotografií jsme byli z výsledku mírně rozpačití, pozasta-

Tab. 1 Specifikace betonu použitého při výstavbě objektu F ■ Tab. 1 Specification of the concrete used for construction of the building F

Beton	základová deska	C30/37-XA2, XD1, XF1
	obvodové stěny v 1. PP	C35/45-XF3
	vnitřní stěny v 1. PP, stěny a sloupy v 1. NP, sloupy ve 3. až 7. NP	C35/45-XC1
	sloupy ve 2. NP	C40/50-XC1
	sloupy v 8. až 13. NP, stěny ve 2. až 14. NP, stropní desky a mezipodesty	C30/37-XC1
	balkónové desky	C30/37-XF3
	podkladní beton	C16/20-X0
Výztuž	B 500B, kari síť, WNr.1.4301 (žebírková)	
Ocel	S235, DIN 1.4301 S220	



Investor	Campus residential area II, a.s.
Architektonický návrh	AiD team a.s. a A PLUS a.s.
Autorský tým	Jaromír Černý, Karel Tuza, Petr Uhlíř, Jiří Babánek, Pavel Bainer, Marek Focher, Marian Kolařík, Pavlína Klubalová, Radek Konečný, Pavel Marek, Jitka Nováková, Zdeněk Sendler, Jiří Vítek
Statika a projekt	HURYTA s.r.o. – Ing. Lukáš Loudil
Dodavatel	Sdružení IMOS Brno, a.s., a AiD team a.s. – Ing. René Turek (IMOS Brno, a.s.) a Ing. Jaroslav Španihel (AiD team a.s.)
Dodavatel bednění	Peri, spol. s r. o., a Česká Doka bednicí technika, spol. s r. o.
Dodavatel prefabrikovaných prvků	Rieder Beton, spol. s r. o.
Realizace objektu F	říjen 2014 až červenec 2016
Realizace monolitu objektu F	říjen 2014 až prosinec 2015
Celkový počet bytů	94
Počet parkovacích stání	175
Energetická náročnost	velmi úsporná – B
Cena výstavby CRA II	354 mil. Kč bez DPH

vili další výrobu a vyrazili do výrobního závodu. Na místě se naštěstí potvrdilo známé pravidlo „neúprosnosti“ fotografie. Osm megapixelů dokáže zvětšit jakoukoli chybu do olbřímích rozměrů, nicméně výtky k prvním kusům jsme samozřejmě měli. Prokreslení segmentů hranolků, ze kterých jsme měli největší obavy, se v reálu nejevilo nikterak tragicky, problémy však byly na spoji dílců bednění. Kvůli odbedňování byl spoj umístěn na jedné straně styku rádiusu s rovnou částí a dodavatel nebyl schopen eliminovat malý odskok, který na dílci vznikl. Byla nám přislíbena větší technologická kázeň, ale více jsme pro zdar už dělat nemohli. Dodavatel dostal souhlas s pokračováním výroby a domluvili jsme se na další kontrole po odlití a odbednění všech dílů.

ZÁVĚR

I když to tak na základě dosavadního textu nevypadá, výsledek je velmi obstojný. Drobné vady prefabrikátů byly zapraveny. Velkou výhodou byla zaměnitelnost řadových dílů. Nejpodařenější odlitky byly vybrány na spodní část, která je přístupná z terénu a tedy pohledově nejexponovanější. Imperfekce na dílcích ve vyšších nadzemních podlažích nejsou prakticky postřehnutelné ani z terénu, ani při pohledu z interiéru bytů. Vrcholový díl, který navazuje na zábradlí terasy mezonetu a je tedy nejbližší pohledům klientů, dopadl dobře. Montáž proběhla bez zásadních potíží a celková geometrie a návaznosti jsou dle našich představ.

Fotografie: archiv společnosti AiD team

Ing. arch. Jiří Babánek
AiD team a.s.
e-mail: info@aid.as

Ing. Lukáš Loudil
HURYTA s.r.o.
www.huryta.cz

Ing. Jaroslav Španihel
AiD team a.s.
e-mail: info@aid.as



Firmní prezentace

XYPEX

VODONEPROPUSTNOST BETONU
A OCHRANA BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

NEKAP

Vyhradní prodejce v ČR

NEKAP, s.r.o., Thákurova 7, 160 00 Praha 6
tel.: 233 323 902, 224 316 107, fax: 224 313 212
e-mail: info@xypex.cz, www.nekap.cz