



Z průběhu stavby – v prvním patře jsou vidět průvlaky ve tvaru tzv. vorvaního břicha, která roznášejí zatížení různě umístěných sloupů

PALÁC PROVĚŘIL možnosti betonu

V létě bude dokončena ojedinělá stavba, která už proslula odvážným a originálním pojetím betonových konstrukcí. Složité bylo zakládání Paláce Národní v blízkosti historických staveb, v některých případech se používaly betony mimořádných vlastností. A kromě toho má každé patro vlastní styl, který tvoří otisky do barevného betonu.

Architekt Stanislav Fiala dostal možnost vytvořit skutečně originální dům – kromě toho, že má zelenou střechu a zelení porostlou fasádu, kterou zdobí krásná prostorová mříž, interiéry pojal jako svě-
telné výtvarné dílo. Novostavba na pres-

tižní parcele v centru Prahy sousedí se Schönkirchovským palácem, který prošel rekonstrukcí včetně dokonalé repliky barokního krovu od Víta Mlázovského. Projekt počítal mimo jiné s tím, že zůstanou zachována jeho tři křídla kolem



Vorvaní břicha v interiéru

ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

Investor: Palác Národní plc.
Architektonický návrh: Ing. arch. Stanislav Fiala, Fiala + Němec s.r.o.
Projekt: Hinton, a.s.
Statické řešení: Němec Polák s.r.o.
Dodavatel: Terracon a.s.
Dodavatel betonů: TBG Metrostav, s.r.o.
Dodavatel bednění: Česká Doka bednicí technika spol. s r.o.

vnitřního dvora. To si vyžádalo podepření některých z nich na bárkách až do výšky 15 metrů při zakládání novostavby, která má čtyři podzemní podlaží.

MIMOŘÁDNÉ NÁROKY STAVBY

Železobetonová nosná konstrukce spodní stavby je vodonepropustná, tloušťka základové desky se pohybuje v rozmezí od 700 do 1200 mm. Vodotěsné jsou i některé vnitřní konstrukce, například stěny sprinklerové nádrže, stropní desky garáží a rampy. Obvodové stěny spodní stavby jsou půdorysně členité a rovněž poměrně masivní. Aby se zamezilo vzniku trhlinek v konstrukci vlivem rychlého nárůstu hydratačního tepla, použil se beton vyrobený z cementů s pomalým náběhem pevnosti a nízkým hydratačním teplem.

Stropní deska 1. PP byla navržena jako masivní přechodová konstrukce, protože nese památkově chráněné objekty jižního křídla, konírny a severního křídla historického paláce. A také proto, že svislé nosné konstrukce spodní a horní stavby spolu místy nekorespondují. Tomu odpovídala i vysoká pevnostní třída betonu C 50/60. Horní stavbu tvoří osmipodlažní železobetonový skelet složený ze stěn, sloupů a stropních desek s hlavicemi nad horním lícem desky. Některé sloupy jsou šikmé, protože fasáda budovy po výšce ustupuje. Deska nad 2. NP (částečně i nad 1. a 3. NP) obsahuje několik masivních průvlaků vyztužených válcovanými profily HEM. Tyto průvlaky nesou sloupy skeletu, které nemohly z různých důvodů probíhat do přízemí.

VÝTVARNÉ POJETÍ INTERIÉRŮ

Povrchy stěn, sloupů, trámů a podhledů deskových stropů se řešily společně se stavebníky. Ve čtyřech podzemních a osmi nadzemních patrech bude obdivovat: ve skeletu budovy jsou otištěny různé povrchy bednicích desek a předmětů – stromů, náradí nebo bot, reliéfy vytvořené z kabelů a lan jsou i ve stropěch. V betonu je možné najít také cihly, prejzy, kameny nebo dřevěné trámy. První podzemní podlaží zdobí otisky rukou,



Obrazce na stropěch vznikly pomocí různých typů kabelů lan vložených do bednění



Strop se zabudovanými cihlami



Detail stropu

SPECIÁLNÍ BETONY

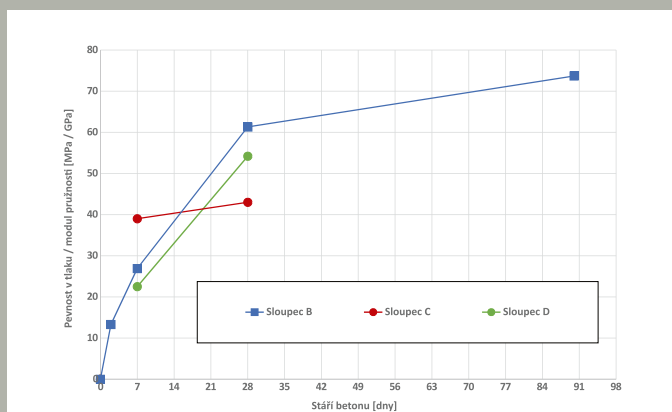
Pro stavbu Paláce Národní se připravovaly betony vyšších pevnostních tříd, s nízkým vývojem hydratačního tepla a také velmi lehce zhutnitelné betony. Poměrně náročné bylo zpracování barevných betonů.

Pro masivní konstrukce byly vybrány betony pevnostních tříd C35/45, C40/50 a C50/60. Vzhledem k požadavku na omezený vývoj hydratačního tepla se použil cement typu CEM III/B 32,5 N – LH/SR, který obsahuje 70 % vysokopecní strusky a pouze 30 % slínku. Z toho vyplývá nejen nízký vývoj hydratačního tepla, ale také pomalý vývin pevností v tlaku. Parametry těchto betonů jsou proto často hodnoceny až po 90 dnech, stejně jako v případě této stavby. Vývoj pevnosti betonu C50/60–90 dní je uveden v grafu, kde je vidět, že pevnosti dosahovaly hodnot

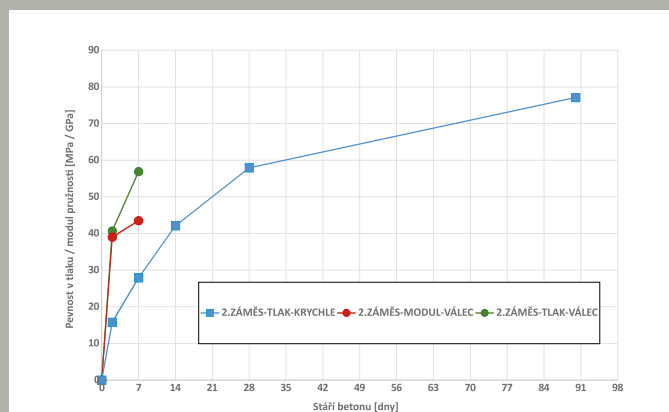
téměř 80 MPa a mohly by se tak zařadit mezi betony vysokopevnostní. Vzhledem k pomalému nárůstu pevností se diskutovalo o časech odbedňování. Byly obavy, že spolu s pomalým nárůstem pevností bude pomalu narůstat také modul pružnosti betonu. To se ale nestalo – modul pružnosti má zcela jinou dynamiku nárůstu než pevnost a již po sedmi dnech byly překračovány hodnoty E_{cm} z normy ČSN EN 1992-1-1. Velmi lehce zhutnitelné betony Easycrete se používaly na podlití válcovaných profilů pro vyztužení průvlaků (tzv. vorvaní břicha). Tyto profily výrazně zhoršovaly přístup pro vibraci betonu, povrch průvlaku ale musel být v pohledové kvalitě a tak se použití velmi lehce zhutnitelných betonů ukázalo jako nezbytné. Tyto betony byly dodávány v konzistenci SF1: dosahovaly rozli

v rozmezí 550–650 mm při zkoušce rozlitého betonu pomocí Abramsova kužele bez poklepu. Lehce zhutnitelné betony v konzistenci S5 byly použity na podlití historických kleneb. Barevné betony jsou na této stavbě v neobvyklé míře, z celkového množství betonu dodaného na tuto stavbu byl podíl barevných betonů asi pět procent. Beton se upravoval už v betonárce: do mixu bylo přidáno barvivo, které se po cestě na stavbu optimálně promísilo s betonem a probarvilo ho na požadovaný odstín. Při betonáži barevných pruhů bylo navíc třeba počkat, až várka optimálně „zavadne“ a pak teprve betonovat další vrstvu. Jinak by mohlo dojít k jejich promíchání a barevnému šumu na betonových objektech.

Ing. Robert Coufal, PhD.,
TBG Metrostav s.r.o.



Vývoj mechanických parametrů v čase – beton C 40/50 v průběhu 90 dní



Vývoj mechanických parametrů v čase – beton C 50/60 v průběhu 90 dní

REALIZACE STROPŮ A STĚN

Stropy: Plášť systémového bednění tvořily dřevotřísková deska nebo laťovka (2,5 x 0,5 m), někde byly nahrazeny OSB nebo prkýnky. Na hotovém bednění se na některých místech vytvářely kruhy z natlučených lan, zahradních hadic a kabelů. Všechno se pak muselo zakrýt fólií, aby bylo možné strop odbednit. Zajímavostí stropů jsou průvlakly, které se u této stavby nazývají „vorvaní břicha“. Původní obdélníkový průřez průvlaklu je nahrazen jakousi obrácenou vanou. Samotné bednění spočívalo v tom, že se průvlak podbednil ze systémových prvků, udělala se z něj rovná „podlaha“ a na ni se pokládaly ramenátý do tvaru, který architekt požadoval.

Do ramenátů se nabíjela prkna. V podstatě se použil klasický způsob našich předků, když stavěli klenbu. Pohledové stropy jsou bez podvěšených vzduchotechnik nebo podhledů, proto se betonovaly nadprůvlakly. Veškeré chlazení, rozvody vzduchotechniky i kabeláže jsou v podlahách a zabudované ve stropních železobetonových deskách. Stěny: Použilo se jednostranné bednění s armaturou, na systémové prvky se připevňovaly různé předměty. V každém patře něco jiného, například větve, štípnuté a rovnou plochou přibité k bednění. Kvůli odbednění se opět zakryly fólií.



Otisky větví

šok, ale výhodou bylo, že jsme si hodně věcí mohli vyzkoušet v suterénech. Některé konstrukční prvky byly navrženy s tak ojedinělými tvary, že je nebylo možné realizovat s běžným bedněním. Kromě toho byl pro architekta Fialu důležitý příběh budovy. Když jsme betonovali stěnu přiléhající k paláci Dunaj, bylo třeba postupovat po vrstvách. On z toho vytvořil přednost: vrstvy jsou provedeny v různých barvách – černé, šedé, hnědé a bílé. Celý prostor včetně sloupů se pak prováděl ve stejném duchu, i když by se dalo betonovat najednou. A protože dost dobře nejde nechat ze statických důvodů staré zdi jako součást monolitu, architekt se rozhodl aspoň do vybraných stěn vložit jakási „okna“ s původními materiály. Jsou tu prejzy, cihly, stará futra a kamenné překlady. Materiál se tam musel umístit dřív, než se začalo betonovat, což bylo z technologického hlediska obtížné.“

-vis-

Foto: archiv Ing. Roberta Coufala, Ondřej Mika



Na mnoha stěnách byly použity barevné betony. Jejich vrstvy neměly být podle přání architekta rovné, ale ani se nesměly prolínat.

ty se realizovaly jinak: „Ruce si kolegové otiskli do sádry, po jejím vytvrdnutí jsme z forem vyrobili silikonové pozitivní odlitky, které jsme přibíli na bednicí desku a vybavili odbedňovacím prostředkem,“ říká stavbyvedoucí Miroslav Mrázek.

Kromě toho jsou betony v mnoha případech barevné; často tvoří pruhy složené z několika odstínů, realizován byl

také barevný strop, který měl připomínat oblohu. To všechno si vyžádalo speciální úpravu betonů. Miroslav Mrázek dodává: „Co se týče povrchů bednění, museli jsme vybrat šikovní tesaře a ti si hráli s představou architekta, která mnohdy nebyla úplně přesná. A když nám ji vysvětlil, zjistilo se třeba, že to nelze provést technicky. Ze začátku to pro nás byl



Některé zdi jsou doplněny vzorky z cihel nebo starých trámů



Barvy a reliéfy na stěnách