Projekt Aviatica a BIM
Praha
Jakub Cigler Architekti

JAN HOFMAN

Architektonicko-urbanistické řešení

Území rozsáhlého areálu Waltrovky se rozprostírá v Praze-Jinonicích, v blízkosti stanic metra Jinonická a Radlická. Postupná změna rozsahu a skladby výroby motorů od 90. let minulého století a s tím spojené uvolňování výrobních kapacit vedly vlastníky k záměru postupné transformace tohoto území do klasické městské struktury, která odpovídá poloze a celopražskému významu místa.

Na pozemcích o rozloze 16,5 hektaru, uvolněných po demolici starých továrních hal výrobního areálu Walter byla navržena nová městská struktura, protkaná sítí ulic a veřejných prostorů, navazující na okolní rezidenční zástavbu a dále ji rozvíjející. Přibližně třetina území v jižní části areálu byla vymezena pro administrativní budovy, které vytvářejí optickou a hlukovou bariéru mezi bezprostředně sousedící Radlickou ulicí a novou obytnou zástavbou v klidnější, severní části. Část území je podle požadavku územního plánu vyhrazena pro veřejný městský park.

Urbanisticky tvoří administrativní komplex bariéru mezi plánovanou Radlickou radiálou a vznikající rezidenční částí areálu. Urbanistickým uspořádáním budova vytváří vnitřní náměstí, ze kterého jsou hlavní vstupy do jednotlivých částí. Tento prostor je koncipován zároveň jako odpočinkový - pobytový, s parkovými úpravami, vodními plochami a lavičkami. Organické tvarování objektu je reakcí na tvar pozemku a přilehlých komunikací, zároveň pomáhá narušit obvyklou „administrativní monotónnost“ podobných komplexů.

Hlavní průchod do vnitřního náměstí je veden ze západu od metra Jinonická a navazuje na západo– východní podélnou urbanistickou osu, která je optickým propojením s budoucí výstavbou na hlavním novém náměstí v blízkosti původního (dnes památkově chráněného) funkcionalistického výrobního objektu Walter. Tento hlavní průchod vzhledem k vizuální exponovanosti vede velkoryse přes dvě podlaží. Druhý průchod do prostoru vnitřního náměstí je z jihu přes průchozí recepci od nové autobusové zastávky v ul. Na Hutmance.

Čtyř- až pětipodlažní horizontální hmota objektu je doplněna o dvojici oválných věží, které nabízejí výhledy do celého radlického údolí a zároveň zajišťují areálu nepřehlédnutelnost z okolních komunikací. Střechy nižší části objektu jsou částečně koncipovány jako zelené terasy, které se uplatní jak při výhledu ze samotných věží, tak z přilehlých kopců údolí.

Funkční využití objektu je administrativní, v parteru objektu je doplněno o obchodní jednotky a restauraci, sloužící nejen pro samotnou budovu, ale do budoucna pro celou nově vznikající čtvrť. Ve dvou suterénech je umístěno technické zázemí a parking pro 450 aut. V každé vstupní recepci je umělecký prvek s aviatickou tematikou, připomínající historii letecké výroby Walter.

Vnitřní náměstí je veřejný prostor sloužící celému okolí. Plocha náměstí je osazena kruhovými zelenými ostrovy, doplněna lavičkami a atypickými stožáry osvětlení. V těžišti je umístěn vodní prvek - kruhová fontána s vodotrysky, dodávající vnitřnímu prostředí akustickou kulisu. Náměstí je vydlážděno bílou betonovou dlažbou, která je příčně rytmizována tmavou šrafurou z žulové mozaiky.

Fasáda horizontální podnože má proměnlivé procento prosklení s ohledem na tepelné zisky vzhledem k orientaci ke světovým stranám. Fasáda podnože je doplněna o barevné skleněné praporky pro zvýraznění plasticity organicky tvarovaného půdorysu. Fasády věží jsou ploché, celoprosklené. Obecně jsou všechny fasády řešeny jako celoprosklený lehký obvodový plášť ze systémových hliníkových profilů v modulaci 1,35 m. Moduly pevného zasklení jsou doplněny o otvíravé části, umožňující nájemcům také přirozené větrání.

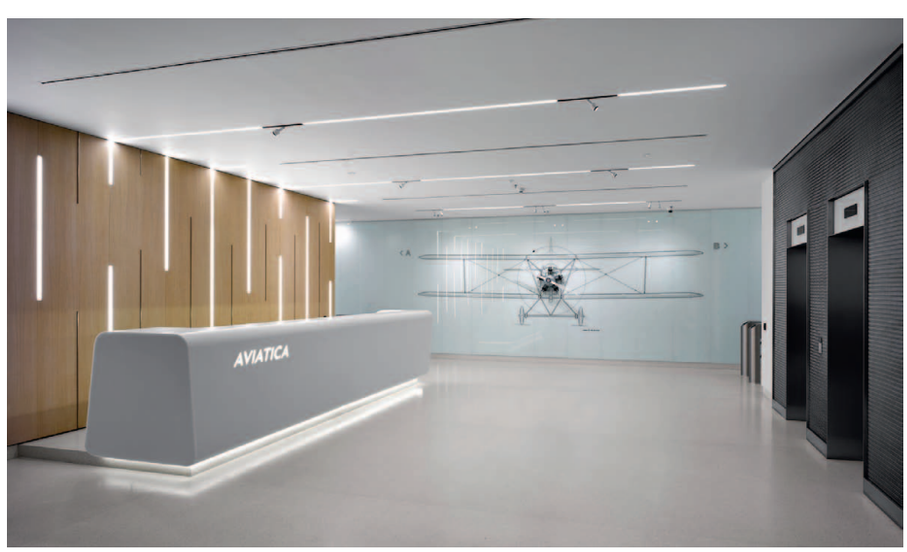
ARCHITECTURAL AND URBAN DESIGN

A complex of a former factory for the production of aircraft engines Walter Motors (or later Motorlet) is a large area in the Prague district of Jinonice. The range of production engines had been diminishing since the 1990s, and the owners gradually transformed this area into a classic urban structure that corresponds to the place and its significance in Prague. On a land area of 16.5 hectares, freed up after the demolition of the old factory buildings, a new urban structure was designed with numerous streets and public spaces, which builds on and further develops the surrounding residential buildings. About one third of the southern part of the area has been identified for office buildings, which create a visual and noise barrier between the immediately adjacent Radlická Street and a new housing development. According to a requirement of the local urban plan, part of the area is reserved for a public park.

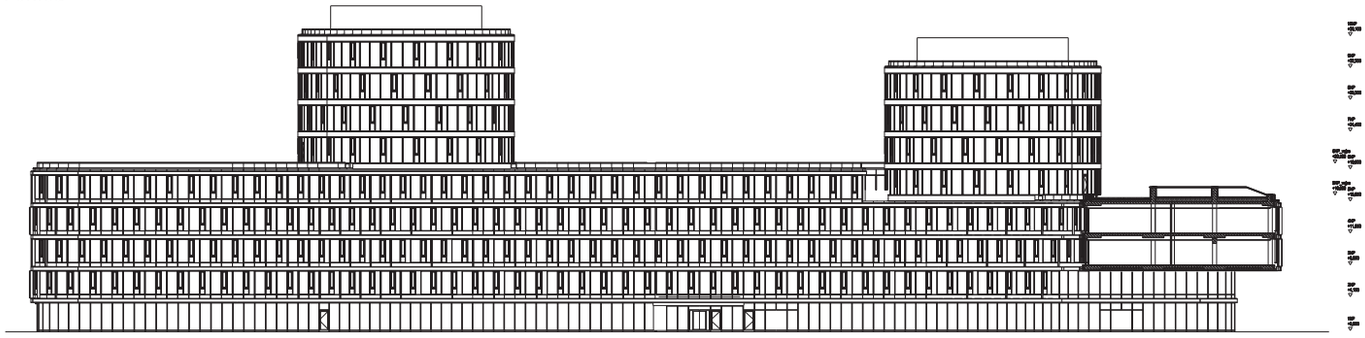
An office building is formed around an inner square, from which one enters individual parts of the complex. This space is conceived as a park area for relaxation with benches and water features. In response to the shape of the plot and adjacent roads, the building is shaped organically, which at the same time helps to disrupt the usual "office monotony" of similar complexes. The main passage of the inner square leads from the west, from the underground station Jinonická. This is consistent with the west-east longitudinal urban axis that visually connects the place with the future development on the new main square of the district, which is found near the original (now preserved) functionalist Walter factory. The main passage into the Aviatica courtyard has a generous double height. Another passage comes from the south, from the new bus station in Na Hutmance Street.

The four to five storey horizontal volume of the object is complemented by two oval towers that offer views of the Radlice valley and that are noticeable from all the surrounding roads and streets. The roofs of the lower part of the complex have been conceived as green terraces. In terms of function, the centre is used for offices; the ground floor also hosts shops and a restaurant; two underground floors serve for technical facilities and 450 parking places. One piece of art on an aviation theme as a reminder of Walter Motors' history decorates each entrance lobby. The percentage of glazing varies within the horizontal base of the building considering heat gains relative to orientation. The facade of the base is supplemented with little coloured glass flags emphasising the organically shaped plan. The facades of the towers are flat, fully glazed. Generally speaking, all the facades are designed as lightweight glazed system facade with a modulation of 1.35m. The fixed glazing modules are complemented by openable portions also allowing users natural ventilation.

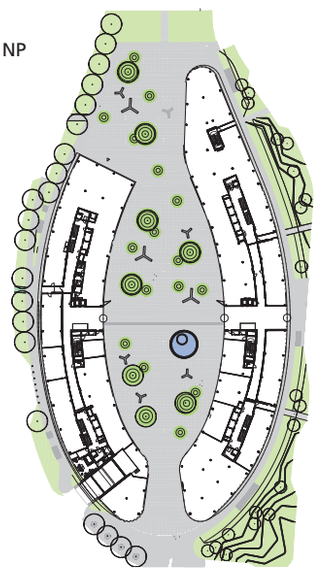
JAN HOFMAN



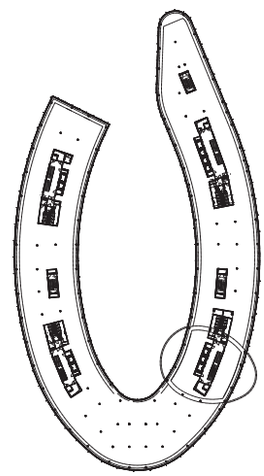
Pohled



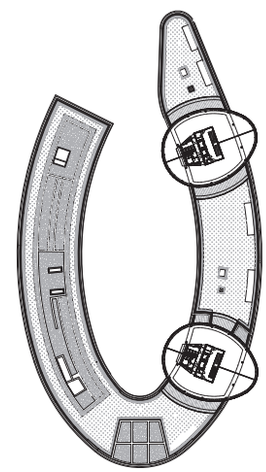
Půdorys – 1. NP



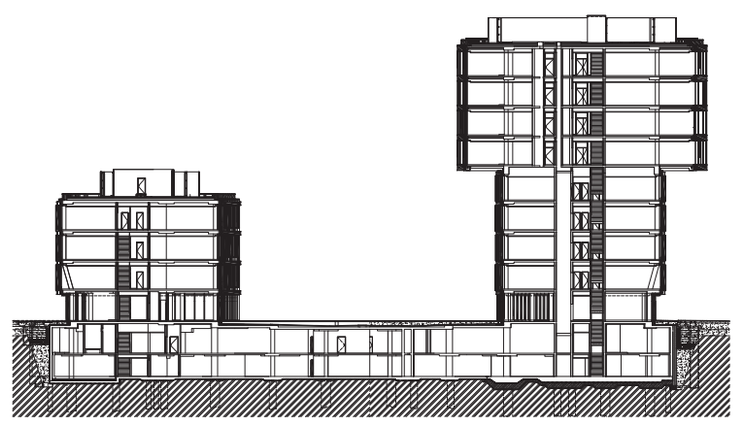
Typické NP



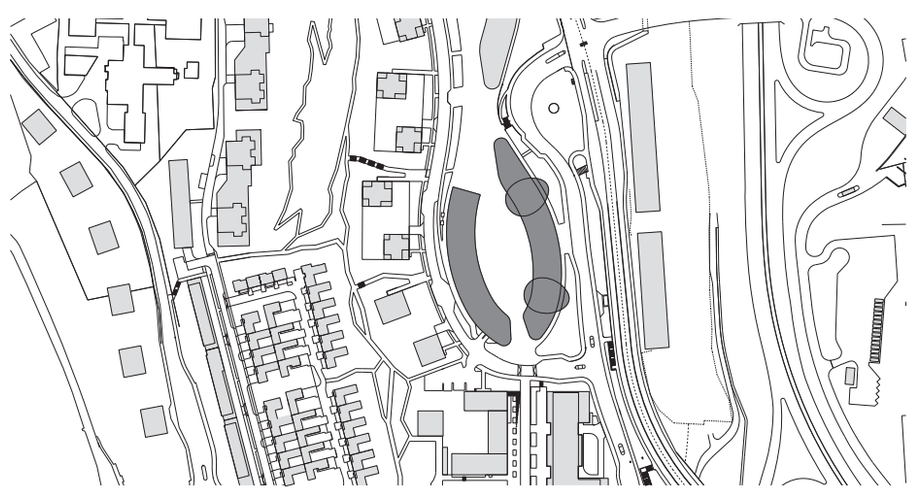
6 NP



Řez příčný



Situace



PROJEKT AVIATICA
PROJECT AVIATICA
Místo / Location: Na Hutmance, Praha 5-Jinonice
Investor / Investor: Penta Investments, s.r.o.
Generální projektant / General designer: Jakub Cigler Architekti, a.s.
Autor návrhu / Author: Jakub Cigler
Architekt projektu / Architects in charge: Jan Hofman, Jan Ferenčík
Hlavní inženýr projektu / Chief engineer: Vladimír Vacek
Projekční tým / Design team: David Poláček, Marie Mrázová, Martin Vítek, Klára Poskočilová, Marián Kolbaský, Marek Jedlička, Petr Kučera, Martina Sýkorová, Anna Salingerová, Peter Bednár, Michal David, Antonín Holubec
Stavební management / Construction management: PM Group, s.r.o.
Statika / Statics: Václav Toman, Building, s.r.o.
Fasády / Facades: SKANSKA, a.s., divize LOP
Projekt / Design time: 2007–2013
Realizace / Implementation: 03/2014–06/2015
Plocha pozemku / Site area: 13 428 m²
Celková podlažní plocha / Total floor area: 27 000 m²
Foto: Filip Šlapal

BORIS VOLOŠIN

BIM a architektura

Důvodů, proč architektura v oblasti 3D projektování dlouhodobě zaostává za jinými obory zabývajícími se navrhováním, jako je například strojírenství, automobilový průmysl, nebo průmyslový design, je celá řada. Jedním z hlavních je samotná podstata stavění. Zatímco projekční příprava průmyslově vyráběných výrobků přímo navazuje na jejich exaktní strojní výrobu, robotické zpracování výrobků, či mechanizaci, architektura toto činí jenom ve velmi omezené míře. Tam, kde v průmyslové výrobě na projekt navazuje vzorování, lisy, stroje, formy, obrábění s vysokou přesností, práce v kontrolovaném prostředí, tam stojí stavitel při realizaci architektonického díla nad rozblácenou stavební parcelou, čelí povětrnostním podmínkám, pracuje zejména u hrubé stavby s rozměrnou a relativně nepřesnou technologií. Ke stavbě si stavitel zpravidla vystačí s dostatečně okótovanými výkresy, tak jak je tomu již tisíce let. Stavění je prostě jiné.

Situace se ale postupně mění. Úkoly stavěné před architekty jsou z pohledu koordinace stále složitější. Z procesu projektování a stavby se zároveň stal souboj s časem a náklady. V projektech je nutné skloubit stále větší počet expertů na jednotlivé technologické součásti budovy. Budovy začínají svojí složitostí připomínat konstrukci automobilů. Zvyšuje se podíl velmi přesných továrně vyráběných prvků, jako jsou například fasádní pláště ze skla a hliníku, prefabrikované betonové nebo ocelové konstrukce, přesné 3D tvarované komponenty. Zvyšuje se množství a složitost a propojení vnitřních technologií budov. Úroveň poznání ve všech oborech souvisejících se stavebnictvím roste každým rokem geometrickou řadou. Krok za krokem se ze staveb vytrácí nepřesná ruční práce, a zvyšuje se i přesnost *in-situ* prováděných činností.

Náročnost úkolů ale nestoupá jenom na straně staveb, ale i u celých měst a urbanistických struktur. Některé infrastrukturní uzly ve městech nabyly za léta vrstvení takové složitosti, že již není v lidských silách bez pomoci 3D modelů dál v těchto místech něco řešit. Roste měřítko investičních záměrů a s nimi i měřítko projektů a projekčních kanceláří. Zvětšují se projekční týmy, lidé pracují po internetu na dálku a sdílení a přenos dat jsou základní podmínkou fungování firem. Projekty vznikají často ve složitých zastavovacích podmínkách. Sběr, analýza a zpracování výchozích informací pro další projektování se staly klíčovým bodem pro další postup. Narůstá množství dat, které je nutné během projektování zpracovat. Roste tlak na zkrácení doby výstavby, města nechtějí a ani nemůžou být zatěžovaná dlouho trvající výstavbou, omezováním dopravy a hlukem. Projektanti se musí vypořádat s těmito i dalšími faktory.

XY+Z

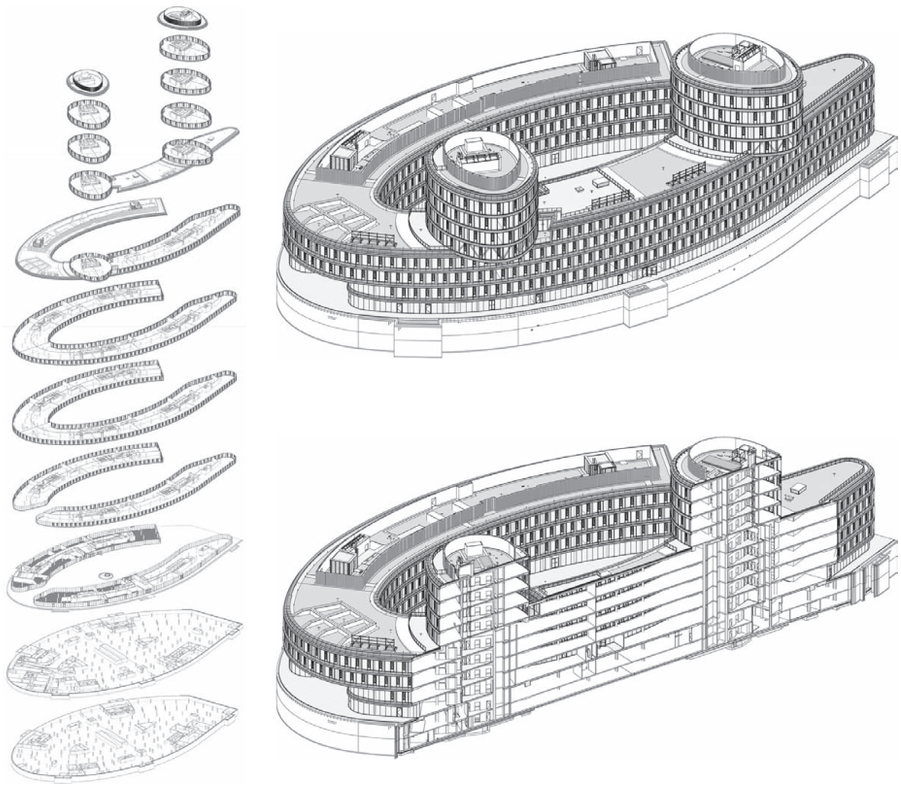
Uprostřed těchto složitých úkolů nalézá svou silnou pozici BIM (Building Information Modeling). Po dlouhém období, kdy projekční firmy využívaly pro ověřování návrhů prosté 3D digitální modely bez přidané informační hodnoty, byl přechod na BIM jenom logickým vyústěním. Projektování ve 3D nebo BIM ale není žádnou horkou novinkou minulého léta. Celá řada architektů již dávno ve 3D pracuje a mnoho let využívá různé BIM projekční systémy. Nemluvě o velkých zahraničních kancelářích, které zaměstnávají stovky projektantů detašovaných v různých pobočkách, které distribuují své projekty po celém světě, a bez systému sdílení dat by fungovat vůbec nemohly. V poslední době je každopádně o BIM mnohem více slyšet, a to stále více nejenom mezi odbornou veřejností. Změny vnímají i malí soukromí investoři. Souvisí to s popularizací a dostupností nových softwarových prostředků. Státní sektor reaguje zejména na legislativní změny v rámci EU, kde tyto systémy postoupily z privátní sféry i do veřejného sektoru a staly se standardem pro státní zakázky. Firmy, které nestihly na tento trend zareagovat, se automaticky ocitly mimo hru a ztratily pozici i vůči soukromým klientům, kteří už výhody tohoto systému projektování využívají. Jednoduché 3D modely nahradily informacemi nabité BIM modely, tvořící komplexní a provázanou databázi projektu.

Rozdíl oproti prvním pokusům o tvorbu informačních modelů budov, který je patrný v současnosti, spočívá zejména v tom, že do procesu BIM projektování bylo vtaženo daleko širší spektrum hráčů. Prostorové navrhování, které bylo donedávna doménou zejména architektů, vstoupilo i do světa ostatních profesí, které po léta spokojeně spočívaly v dvourozměrném prostoru. Velké uplatnění má u trubních profesí, kde je nutná velmi pečlivá koordinace rozměrných prvků, jako jsou vzduchotechnika, chlazení, sprinklery, vytápění nebo dieselové hospodářství. Architekt místo 2D podkladů DWG, půdorysů a řezů předává specialistovi model, který obsahuje všechny informace o konstrukcích, které musí daná profese respektovat. Model řekne vše o prostorových danostech i požadavcích, v případě nutnosti si může specialista sám udělat řez místem, které ho zajímá.

Pro úspěšnost BIM je důležitý celospolečenský posun k těmto technologiím. Pokud architekt nesežene vzduchotechnika, který mu zpracuje projekt v BIM, celé snažení nevede ke kýženému výsledku a zůstává osamocen. Nárůst počtu firem, které pracují s BIM nebo nabízejí tento typ služby, dramaticky roste, a tím se zlepšuje i její reálná aplikace v praxi. Potkávám ale stále velké množství architektů, kteří v místě svého působení nedokážou najít pro své projektování vhodné partnery, schopné zpracovat projekt v BIM nebo vyhovět obvyklé ceně za projekt v dané lokalitě. A i z těchto důvodů nedokážou přikročit ke komplexnímu BIM modelu. Na druhou stranu narůstá počet firem, které tento typ služeb nabízejí a hlásí se o spolupráci.

Základní podmínkou pro tvorbu a používání BIM modelů je samozřejmě vhodný software, který uživateli i ostatním stranám zainteresovaným v procesu přípravy stavby nabídne všechno, co procesy projektování vyžadují, a hardware, který je schopen aktivně pracovat s velkými objemy dat. V posledních letech se hardwarové vybavení a výkony počítačů výrazně posunuly dopředu a dosáhly takových parametrů, že dokážou zvládat i velké projekty. To otevřelo cestu novým softwarovým možnostem, což jsme mohli prověřit na řadě velkých projektů. Takže je zřejmé, že i výrobci softwaru zde vycítili velký komerční potenciál a prostor pro vývoj nových aplikací a tyto nástroje se snaží architektům aktivně nabízet. Softwarových prostředků je proto dnes na trhu celá řada. Tlak architektů na vylepšování funkčnosti aplikace směrem k jejich potřebám se rovněž zvýšil.

Jedním z pozitiv BIM je zásadní zlepšení virtualizace. Virtualizace návrhů budov je totiž kromě fyzických modelů jednou z mála možností ověřování návrhů budov. Architekti neustále hledají nástroje a cesty pro efektivní a rychlejší projektování, snižování chybovosti, zkvalitnění prezentací, automatizaci vykazování objemů a výrobků, a zejména



ověřování svých návrhů. Díky svým rozměrům zůstává stavební dílo bez možnosti ověřování vzorováním, jako je tomu u průmyslových výrobků. Přičemž stavba vzniká vždy jako jediný a neopakovatelný originál a její základní předpokládaná životnost je 40–50 let. Je zřejmé, že architekti vynakládají všechny síly na to, aby se vyhnuli chybám. Zatímco průmyslový výrobek je výsledkem vícenásobně opakovaného vzorování a dolaďování, na dům má architekt jenom jeden pokus, a vždy v jiných podmínkách. Lze proto říct, že současná architektura se opírá z velké části o možnosti ověřování návrhů pomocí virtuálních modelů. Tím narůstá jejich důležitost a i důležitost BIM, který poskytuje technickou i vizuální zpětnou vazbu ke zpracovávanému návrhu.

DYNAMICKÉ VIRTUÁLNÍ MODELY

Projektování se dnes neopírá pouze o statické virtuální modely, ale stále více se využívají i dynamické simulační modely. Na projektu Aviatica jich bylo použito několik. Například systém na simulaci efektivity výtahů, pomocí kterého lze stanovit optimální počet výtahů pro jednotlivé sekce budovy, a jejich optimální řídicí systém. Jelikož každý zbytečný výtah navíc znamená ztrátu pronajímatelné plochy, je otázka volby správného počtu výtahů důležitá a má nemalé ekonomické dopady. Na jedné straně může architekt čistě spoléhat na výpočty firem, které vyrábějí a dodávají výtahy. Na druhé straně si výpočty jednotlivých výrobců, které se často rozcházejí, může ověřit sám. Software pro návrh výtahových baterií použitý při návrhu Aviatica simuluje jednotlivé jízdy výtahů, rozjezd i zpomalování jízdy kabiny, sběr pasantů, doby otvírání a zavírání dveří, v různém čase a s různou zátěží. Podobné virtuální modely pomáhají při rozhodování, zda použít aktivní systém řízení výtahů DCS nebo konvenční řízení.

Mezi další modely, které stále častěji využíváme, patří například ověřování dopravního řešení nebo pěšího pohybu pomocí simulace pohybu, dynamické modely fungování odvětrání tepla a kouře nebo simulace hoření. Simulace proudění vzduchu v místnosti, simulace teplotní zátěže přes fasádní plášť, simulace efektivity stínění, simulace proudění vzduchu v exteriéru budovy, prostorové posuzování tepelně-technických vlastností konstrukcí a jiné simulace.

NÁSTUP 3D TECHNOLOGIÍ

Co způsobilo změnu v pracovních postupech projektantů a tlak směrem k přechodu na 3D projektování? Motivačních faktorů je celá řada. Souvisí to ve velké míře s nástupem 3D technologií výroby a opracování materiálů, která vtrhla na pole stavebnictví. Technologické možnosti 3D tisku, které se opírají výhradně o počítačově zpracovaná data ať už pro přímý tisk, nebo pro tisk forem, otevřely architektům nové možnosti tvorby. Zároveň v opačném směru zvýšily tlak na nutnost 3D projektování a práci s daty spíše než s výkresy. Samostatným tématem jsou generické návrhy budov, které vznikají jenom za pomoci počítačů, které na základě vzorců generují struktury, které by člověk sám nemohl reálně nakreslit.

AVIATICA A BIM

Aviatica byl dlouhodobý projekt, který navázal na předchozí urbanistickou studii celého území. BIM byl u tohoto projektu nasazen až v pozdější fázi projektování v době, kdy se projektu ujmul nový investor a kdy už byla zpracovaná celá řada projekčních podkladů. Projekt byl vynášen do 3D až ve fázi zahájení realizační dokumentace z již připravených 2D podkladů ve vysoké podrobnosti pro stavební povolení. Zároveň však probíhala jeho další optimalizace a koordinace. Tento model proto nebyl vystaven požadavku na velké nebo příliš zásadní změny.

Pro přípravu stavební dokumentace k projektu Aviatica byl zcela zásadní způsob realizace díla, který investor předem zvolil. Projekt Aviatica byl realizován metodou zvanou „Construction Managment“. Při tomto systému výstavby stavba nemá generálního dodavatele, ale investor přímo poptává jednotlivé subdodavatele prostřednictvím týmu stavebních manažerů. Na jejich bedrech pak stojí vzájemná koordinace jednotlivých dodávek. Je to metoda spíš běžná pro malé stavby, ale troufnout si na velký projekt je úplně jiná disciplína. Roli generálního dodavatele tak na projektu Aviatica vykonával přímo investor, prostřednictvím stavebních manažerů a svých zaměstnanců. To kladlo velký tlak na investora a kvalitu celého týmu, který musel převzít na sebe všechny činnosti generálního dodavatele. Podobný tlak padl i na architekta a kvalitu jím vytvořené prováděcí dokumentace.

Zásadním se jevil požadavek rozdělit dokumentaci do jednotlivých obchodních souborů, tak aby se daly tendrovat každý zvlášť. Aby každá poptávaná součást obsahovala v zadání všechny potřebné informace, a aby jednotlivé firmy nebyly zbytečně zatěžovány informacemi, které jim nepřísluší. V rámci BIM modelů lze jednotlivým prvkům a stavebním součástem přiřadit databázovou informaci, do kterého obchodního souboru patří, a následně tyto prvky pomocí filtrů odděleně vykazovat, anebo graficky prezentovat. Stěna zobrazená v tabulce výkazu výměr je přímo spojena se svojí modelovou reprezentací v modelu, a tak je možné ji přímo a jednoduše identifikovat jak v tabulce,

tak v modelu. Pomocí 2D kreslení lze tohoto dosáhnout jenom manuálně.

Vynechání generálního dodavatele z procesu výstavby u tak velké stavby je dvojsečné, ale ve výsledku pro dostatečně schopného investora přínosné. Ze standardního trojúhelníku investor-architekt-generální dodavatel se stává velký počet malých trojúhelníků investor (stavební manažer)-architekt-subdodavatel. Základní výhodou je, že investor dokáže mít celý projekt plně pod kontrolou - zisk, který by připadl generálnímu dodavateli, zůstává „doma“ a ve výsledku investor postaví to, co skutečně chce, bez soupeření s druhou stranou.

Tendrování projektů zaměřené na nízkou nabídkovou cenu bohužel ve výsledku většinou vede k tomu, že dodavatel předloží nabídku na něco úplně jiného, než co je založené v projektu, něco zapomene a vše „zoptimalizuje“ tak, aby zaujal investora lákavě nízkou cenu, zakázku získal a investora pak čekají nepříjemné problémy s postupně rostoucí cenou díla a neustálý boj o finální výsledek. Investor se tak často dostane do nežádoucí situace. Takto se lze jen velice těžko dopracovat ke kvalitnímu výsledku, kde by konstrukce měly skutečně požadované projektované parametry.

Nástroje BIM proto byly aktivně využívané na tvorbu dokumentace členěné do logických obchodních souborů tak, aby tendry na jednotlivé části byly přímočaré. BIM model byl vytvořen tak, aby reflektoval požadavky investora a odpovídal jeho komerčnímu modelu výstavby. Aby mohla tato metoda výstavby fungovat, musela být projekční dokumentace velmi detailně zpracovaná, a celá projekční příprava vyžadovala odpovídající čas.

BIM A ARCHITEKTI

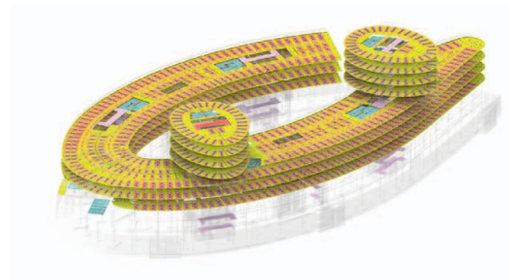
Náhled na problematiku BIM se výrazně liší v tom, jak ho vnímají architekti, investoři, stavební firmy, orgány státní správy nebo správci budov. Všichni už ví, že tyto systémy jsou tady. Často ale, mimo projektanta, neví, jaký mají tyto systémy potenciál.

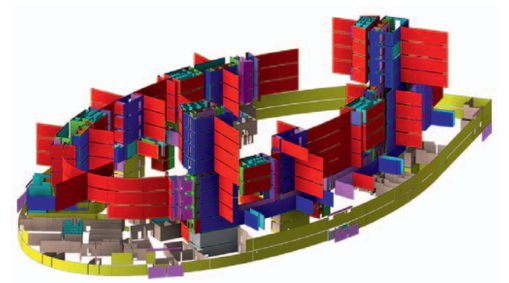
Pro architekta nebo projektanta, pokud chce zavést systém BIM, znamená tato významná změna již zavedeného projekčního systému práce řadu komplikací. Než pro něj začne mít projektování v BIM přínos, musí překonat řadu problémů, které ho v úvodu od tohoto kroku můžou i odradit. Bez patřičného know-how a vedení projektu může být zpracování projektu velikosti Aviatica pro firmu velkou komplikací. Pro JCA nebyl projekt Aviatica prvním projektem zpracovaným technologií BIM, a rozhodně nebyl projektem, na kterém by JCA experimentovalo. Projekt Aviatica byl již od počátku veden prověřenou cestou, v procesu byly využity všechny poznatky a zkušenosti z řady předchozích menších i větších projektů. Proti standardnímu kreslení není BIM tak přímočarý a vyžaduje značné znalosti systému. Zatímco při práci ve 2D příkazy pouze replikují fyzické kreslení na papír (nástroj kóta, oblouk, čára), u BIM je nutné ovládat systém jako celek, zejména je potřeba znát specifické fungování celé řady aktivních komponent (rodiny, stěna, podlaha). Zároveň je nutné přísně kontrolovat celý systém, jak je model postaven, a proto do modelu není možné vstupovat bez rozmyslu a kontroly osobou, která odpovídá za celý model. To ztěžuje situaci při zaměstnávání lidí, i při jejich zapojování do procesu projektování. Svým způsobem to nenahrává běžné fluktuaci zaměstnanců.

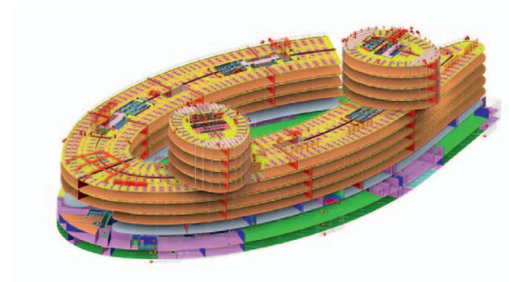
Všechny prvky, které uživatel v BIM modelu vytváří, dávají předpoklad a směřují k svému vykazování ve výkazu výměr. Modelování prvků a jejich správná kategorizace jsou tudíž podmíněny tím, zda budou prvky vykazovány lineárně v „m“, plošně v „m^2“, objemově v „m^3“ nebo kusově. Následně se každý prvek, kromě své vizuální reprezentace, řadí podle typu do odpovídajících kolonek v tabulkách. Tým JCA jako hlavní koordinátor zodpovídal v rámci BIM modelu Aviatica za celkovou koordinaci všech profesí a vytvářel modely stavební části budovy. Každá z profesí pak zodpovídala za svoji část modelu. Pro funkční projekt je tedy zásadní najít obchodní partnery schopné dodat své části projektu v požadovaném datovém formátu, nastavit vhodnou formu předávání dat atd.

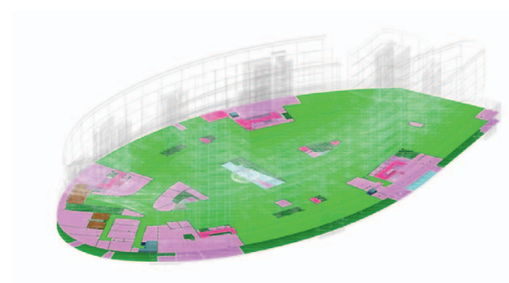
BIM A FASÁDY

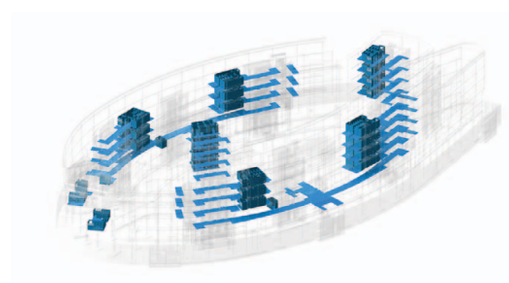
Budova Aviatica má zaoblenou fasádu, která by se jenom velmi pracně vykreslovala-vynášela z půdorysu do pohledu. Tady byl BIM velice nápomocný. Přízemí je tvořeno rastrovou sloupkovo-příčkovou fasádou, zatímco vyšší patra jsou tvořena modulovou fasádou. Úpravy a zdlouhavé ladění vzhledu fasád by znamenalo bez BIM nekonečné překreslovaní fasád v oblouku. V případě projektování ve 3D jsou pohledy pouze generované z vytvořeného modelu a jsou automaticky aktualizované vždy po každé úpravě modelu. Při projektování pomocí BIM se tvoří model a pohled je jeho automatickým výsledkem, samotný výkres se již jenom opoložkuje, okótuje a opatří popisem. Model fasád byl vytvořen jako samostatný soubor, který se referenčně připojil k hlavnímu modelu-projektu. Výkaz fasád obsahoval jednotlivé typy modulů a jejich základní rozměry s odkazem na detailní specifikace. Jednotlivé moduly, které

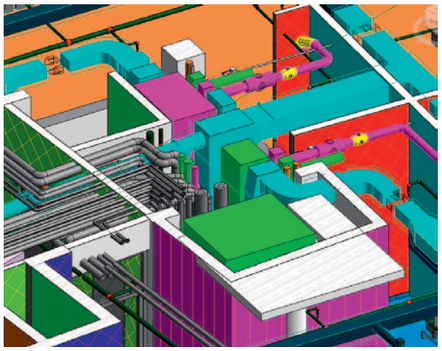


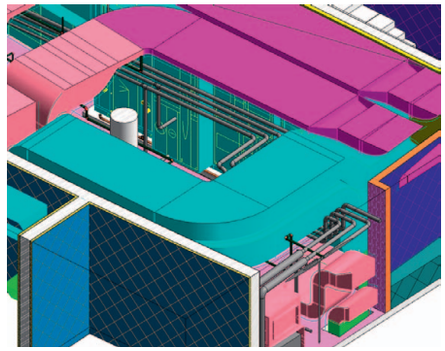


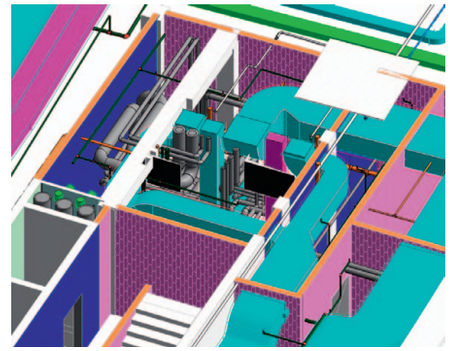












byly řazeny do oblouku, měly rozdílné šířky, aby byla křivka co nejideálnější i s ohledem na vnitřní členění kanceláří. Zároveň se vnitřní i vnější moduly liší typem zasklení s ohledem na světové strany i akustiku. Z toho vyplýval značný počet rozdílných výrobních rozměrů a velký počet typů modulů, se kterým si musel výrobce poradit.

Dodavatel fasád následně na základě projekčních podkladů z BIM zpracoval svou dílenskou dokumentaci. Pro své obráběcí stroje musel vytvořit mnohem podrobnější modely ve specializovaném softwaru. Modely z Revit nemají pro tento účel uplatnění, nejsou na to ani primárně určeny. Pomohly ale upřesnit rozměry, počty typů jednotlivých modulů a předat dodavateli velmi detailní informaci.

BIM A STAVBA

Využívání BIM modelů stavebními firmami je v ČR stále omezené na malý okruh firem, které již objevily potenciál těchto modelů a vidí v nich zvýšení své konkurenceschopnosti. Pokud při výběru dodavatele hraje roli především cena, jsou ve výhodě firmy, které mají minimální náklady, tedy nejsou zatížené investováním do softwaru, zaměstnáváním a školením lidí, kteří tento software ovládají. Na druhou stranu firmy s vyšším stupněm automatizace jsou schopné nabídnout výsledný produkt na úplně jiné úrovni, a najít si tak své místo na trhu. V naší praxi již ale zaznamenáváme postupný nárůst počtu těchto subjektů. V zásadě lze rozdělit firmy využívající BIM na dva typy:

První typ jsou firmy schopné využívat modely vytvořené projektantem. Mají základní softwarové vybavení, umí modely otevřít a odečítat z nich pro sebe relevantní data, podobně jako z dodnes zaužívaného výkresu DWG. Typickým příkladem jsou například výkazy výměr pro vyčleněné části projektu. Například kolik betonu potřebuji na určité výkony vymezené zónou záběru, součty objemů jenom vybraných prvků a podobně. Anebo využívají modely pro svou lepší orientaci ve složitém projektu. Ve snaze zorientovat se ve složitých prostorových uzlech se spoustou potrubí, která se nacházejí v zákrytu, a podobně. Umí na tyto modely přímo navázat své harmonogramy výstavby, nebo rozpočty.

Druhá skupina firem aktivně vytváří BIM modely-projekty vlastní. V zásadě jsou to firmy, které se zabývají projekční přípravou dílenské dokumentace, velmi často zaměřené na svoji vlastní strojní výrobu. Typicky jsou to firmy vyrábějící fasádní pláště, přesné výrobky ze skla a kovů, kovozpracující firmy, firmy realizující systémy TZB, nábytkářské firmy. Tyto již vlastní sofistikované softwarové vybavení s vazbou na obráběcí stroje. V rámci projektu Aviatica byl model využíván především přípraváři společností dodávajících technologie. Obzvláště koordinačně složité uzly technologických rozvodů tak mohly být konzultovány, případě měněny dle variantních návrhů ve virtuální podobě. Velkou výhodou tohoto systému oproti tradičnímu „vyřešení na stavbě“ je, že obě strany mají přímo před očima nejen současný stav, ale i konečný výsledek a jsou tak lépe schopny zahrnout do rozhodování i případné vlivy následných dodávek.

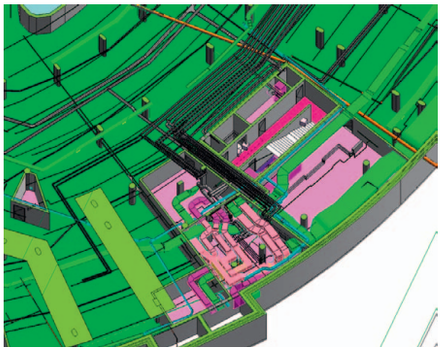
Tyto firmy doplňuje i skupina firem ze strany výrobců různých systémů a materiálů, která podporuje prodej svých produktů pomocí podpory projektantů pomocí volně dostupných BIM knihoven. Poskytují architektům v rámci technické podpory inteligentní knihovny prvků, takže architekt není nucen překreslovat daný výrobek z nejasných podkladů. Někteří výrobci poskytují i velmi sofistikované parametrické modely.

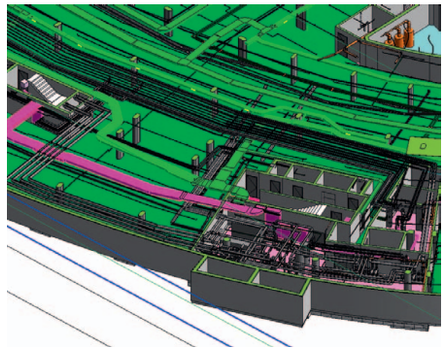
Pro stavební firmu prozatím má BIM model smysl zejména pro management v oblasti přípravy a monitorování stavebních dodávek. I když je již dost běžné, že po stavbě se pohybují lidé s notebooky a tablety, ve kterých nosí s sebou veškerou projekční dokumentaci, případně se online napojují na centrální server s projektem, samotní dělníci stále pracují s tištěnými výkresy. To je celkem logické s ohledem na charakter činnosti, prašnost prostředí a podobně. Na stavbě již není prostor ani čas na to hrát si s BIM modelem nebo počítačem. Výkres stručně a přehledně definuje na místě potřebné pracovní výkony, lze jej pověsit na zeď, a je možné se soustředit na práci samotnou. BIM modely se stávají zásadním nástrojem pro řízení stavby. Firmy, které již umí na modely navázat účetnictví, harmonogramy, sledování stavu stavby a další funkce, získávají velmi cenné nástroje pro kontrolu realizovaného díla.

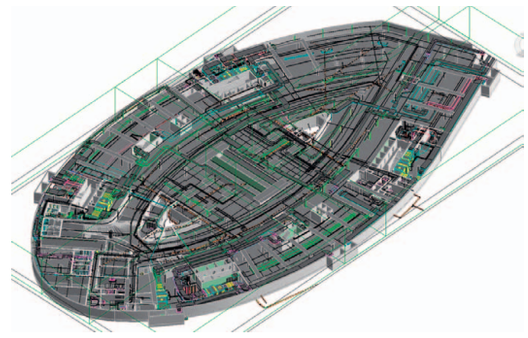
BIM, OPTIMALIZACE A SKUTEČNÉ PROVEDENÍ STAVBY

Aby model obsahoval aktuální informace, je nutné všechny změny zanášet do BIM modelu, tak jak vznikají během optimalizací vyplývajících z procesu tendrování i stavby samotné. V rámci výběrových řízení mohou vzniknout i poměrně zásadní rozhodnutí měnící celé systémy a ta si můžou vyžádat i velmi komplexní zásahy do modelu objektu. Změny vznikající v průběhu výstavby jsou pak zpravidla lokálního charakteru, i tyto je však nutné zanést do modelu kvůli udržení návaznosti dalších dodávek. Na stavbě je nutný monitoring a kontrola, která sleduje, zda práce probíhají v souladu nebo v rozporu s dokumentací. Prvním stupněm je kontrola dílenské dokumentace, kde dodavatel předloží svoje návrhy na dílenské úpravy projektu a následně po odsouhlasení investorem a architektem postupuje podle odsouhlaseného projektu. K samovolným změnám zásadního charakteru by na stavbě nemělo docházet. Každopádně pokud dojde ke změnám, měly by být pod kontrolou, v dohledatelné formě. Správce BIM modelu by následně měl tyto změny zapracovávat do BIM modelu tak, aby na závěr stavby byl model aktuální.

Projekt Aviatica byl ze strany JCA zpracován jako „Shell&Core“. Na tento projekt následně navázaly projekty jednotlivých nájemců ve vymezených pronajímaných jednotkách. Ty zpracovávají investorem vybraní projektanti interiérů, případně projektanti nájemců. Základem







jejich podkladů, na které projekčně navazují, je právě BIM model. BIM model jim předává komplexní informaci ve formě vymezení prostoru jednotek i přesně určených připojovacích bodů technologií. Cílem investora je pak získat komplexní model celého objektu, kde lze k základnímu modelu „Shell&Core“ připnout libovolnou kancelářskou, nebo obchodní jednotku.

Investoři dnes často vyžadují od generálního dodavatele, aby po dokončení stavby předal aktualizovaný BIM model stavby. Výkresy skutečného provedení stavby jsou tak nahrazeny modelem skutečného provedení stavby.

BIM A PROJEKTANTI INTERIÉRŮ

Obecně po dokončení základní stavby budovy a opláštění nastupují jednotliví nájemci s realizací svých větších či menších prostor. Do projektu v této chvíli začne vstupovat celá řada různých projektantů s různým softwarovým vybavením. Tito byli vybráni nájemcem na doprojektování vnitřního vybavení interiérů, a to ve většině případů bez ohledu na stávající BIM projekt. Ať už jsou vybráni na další projektování z důvodu svých kvalitních referencí, nebo vyšli vítězně z výběrového řízení z jiných důvodů, realita je taková, že ve většině případů nenavážou na stávající BIM model. Pokud je jediným kritériem nejnižší cena za projekt a dodání BIM modelu není součástí smlouvy, zpracují sice v rámci projektu minimum nutné pro realizaci vestavby, investor ale nezíská data potřebná k udržení celkového BIM modelu. Jedinou cestou v této chvíli je požadovat předání BIM modelu od těchto projektantů v daném formátu smluvně. Jelikož ale většinou pracují přímo pro jednotlivé nájemce, investor toto může jen těžko ovlivnit.

Následkem je proto velmi často stav, kdy BIM model vnitřního vybavení a technologií končí na hranici mezi prostorem nájemce a vlastníka budovy. V modelu pak chybí části, které jsou zcela zásadní pro spokojenost s užíváním budovy, a to ze strany nájemců, ale i jejího správce. Pro BIM model jsou právě modely pronajímaných prostor zásadní, a to zejména z důvodu, že obsahují všechny koncové prvky, jako jsou chladicí trámy, FCU, různé detektory, svítidla, tedy všechny součásti, které vyžadují dohled nebo pravidelnou údržbu a mají zásadní vliv na kvalitu vnitřního prostředí. Pokud není BIM vytvořen, jsme zase na začátku u 2D výkresů bez možnosti řádného využívání BIM modelu pro správu budovy.

Uživatelé následně často posuzují budovu jako celek, kde kromě lokality, okolí budovy a společných částí vnímají nejvíce právě kvalitu vnitřního prostředí.

BIM A INVESTOR

Zkušení investoři si význam a výhody BIM modelů stále více uvědomují. Tyto modely jim otevírají nové možnosti a umožňují úplně jiné způsoby vedení výstavby. Stále více je od architektů požadují. Prezentace BIM modelů se staly běžnou součástí prezentací i pracovních jednání. Jelikož pro investora nemá velký smysl do modelů aktivně vstupovat nebo je přímo editovat, volí většinou dostupné nástroje určené pouze k prohlížení vytvořených modelů, které umožňují základní práci s BIM modelem, zejména odečítání potřebných informací. Z hlediska rychlé výměny dat ale nejsou BIM modely úplně ideální. Jsou často velmi objemné, hlavně u podobných projektů jako Aviatica, a posílat je jako přílohu elektronické pošty je zcela nereálné. Cloudové úložiště je téměř podmínkou. Proto pro rychlé nahlížení na vybrané informace nadále vítězí formáty PDF nebo DWG, které se dají z BIM systému jednoduše vyexportovat.

BIM A STÁTNÍ SPRÁVA

BIM modely u nás pro státní správu zatím nenabyly důležitosti a stavební úřady zatím nejsou připravené s těmito modely zacházet. Kromě specializovaných pracovních skupin nebo expertů, kteří sledují nebo připravují legislativní změny týkající se BIM, o nich obecně není velké povědomí. Z pohledu schvalovacích procesů je stále nutné vydávat dokumentaci v tištěné formě, řádně opatřenou autorizačním razítkem a vlastnoručními podpisy. BIM by měl pro státní správu využití, zejména pokud by stát byl v roli investora, kde by mu modely pomohly kontrolovat výkazy výměr, kontrolovat tendrové procesy, a zamezit tak předražování či manipulaci se zakázkami. Využití by bylo stejné jako u soukromého investora.

Z pohledu schvalovacích procesů jsou pro úřady zajímavé zejména výstupy, samotná práce s modely není ani náplní činností těchto úřadů. Na schvalovací procesy stačí relativně malé procento z celkového balíku informací nutných k výstavbě, čemuž dnes odpovídá standardní výkresová dokumentace, jejíž obsah je upraven stavebním zákonem. V zahraničí ale města a správci sítí už postupně budují své informační databáze o infrastruktuře měst ve 3D (železnice apod.), což pomáhá plánování dalšího rozvoje, správě infrastruktury, a vede k šetření nákladů. Podobně jako u nás jsou již nové stanice pražského metra rovněž plánované pomocí BIM. K zavedení BIM do státní správy nás čeká ještě daleká cesta a hodně investic. Je nutné zřídit datová úložiště, vybudovat systém digitálního předávání projektů či soutěží, vytvořit a zavést systém norem, podle kterých by měli architekti zpracovávat projektovou dokumentaci, zaměřenou na podrobnost a obsahovou stránku modelů (LOD) pro jednotlivé fáze projektování.

ZÁVĚR

Ať už architekti chtějí nebo ne, o BIM bude stále víc slyšet, alespoň do té doby, než „nezběžní“ jako tradiční CAD systémy. Prožíváme zlomové období podobné tomu, když architekti kreslící na prkně začali používat při tvorbě výkresů počítače. Byli rovněž skeptičtí. Jako architekti ale nesmíme zapomínat, že projekční nástroje a prostředky by neměly stát nad kvalitou výsledného díla, které je hlavním cílem našeho snažení.

FOTO: **Filip Šlapal**

Lias Vintýřov

ZDI Z LEHKÉHO KERAMICKÉHO BETONU

Současné komerční budovy jsou stále častěji stavěny z moderních materiálů a konkrétní typ zdiva je vybírán na základě jeho specifických vlastností. Jedním z nich je například lehké kamenino vyráběné expanzí přírodního jílu. Jde tedy vlastně o současnou variantu jednoho z nejstarších a nejosvědčenějších stavebních materiálů – keramické hmoty. Vyrábí se z velmi kvalitní suroviny, tzv. cyprisových jílů, a na český trh ji dodává společnost **Lias Vintířov** pod značkou **Liapor** jako ucelený zdicí systém produktů pro nosné stěny i příčky.

PRAKTICKÝ MATERIÁL SE SKVĚLÝMI AKUSTICKÝMI PARAMETRY

Při výstavbě administrativních budov a jiných komerčních objektů hraje často velmi podstatnou roli hmotnost používaného zdiva a také poměr tloušťky zdiva k akustickým vlastnostem stěny. Tvárnice řady **Liapor M** jsou konstruovány tak, aby dosáhly vysokého indexu vzduchové neprůzvučnosti Rw při co nejmenší tloušťce zdiva. Komůrkový efekt, ke kterému dochází díky mezerovitosti tvarovek, způsobuje, že toto zdivo má vyšší akustický útlum než nosné i nenosné stěny z jiných klasických zdicích materiálů při stejné plošné hmotnosti. Materiál bezproblémově plní i zvýšené požadavky dle ČSN 73 0532 na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách.

Naměřené hodnoty Rw dosahují až 59 dB, takže tento materiál může být využíván i pro mezibytové stěny. A to je výhodné zejména u moderních městských center, která kombinují obchodně-administrativní plochy s byty a kde jsou požadavky na akustické parametry zdiva ještě náročnější. Pro obvodové stěny se používají tvarovky řady **Liatherm** a **Liapor SL**. Pro vnitřní nosné zdivo jsou určeny tvarovky řady **Liapor M**, které byly navrženy tak, aby dosáhly vysokého indexu vzduchové neprůzvučnosti a vyšších hodnot statické únosnosti při co nejmenší tloušťce zdiva. Poslední inovací systému **Liapor** jsou kalibrované tvarovky s dokonale rovnoběžnými vodorovnými ložnými spárami, přesně zbroušenými na speciální brousicí lince. Vysoká tvarová a geometrická přesnost tvarovek (KSL, Liatherm K a Liapor KM, všechny s výškou 248 mm) dovoluje tenkovrstvé zdění na maltové lože o tloušťce pouze 2 mm. Celkově se snižuje pracnost zdění, nevznikají tepelné mosty a snížením tloušťky ložné spáry cca o 10 mm (až o 80 %) na výsledné 2 mm dochází k úspoře zdicí malty a tím i ke snížení vlhkosti ve zdivu, které i rychleji vysychá. Zmenšují se také rizika vzniku prasklin v místech spár a v omítkách.

OVĚŘENÉ PROTIPOŽÁRNÍ VLASTNOSTI

Velmi důležité jsou také protipožární vlastnosti zdiva. Ve velkých komerčních budovách jsou projektovány různé typy stěn v různých částech objektu s různými protipožárními parametry. V případě požáru musí zděné prvky plnit kritéria *R* (nosnost), *E* (celistvost), *I* (izolace) a *M* (mechanická odolnost). Kritéria se považují za splněná, pokud: *R* – nosná funkce zůstane zachována po celou dobu požadované požární odolnosti, *E* – zabrání se průniku plamenů a horkých plynů stavební konstrukcí, *I* – průměrná teplota na straně zdi odvrácené od požáru nestoupne více než o 140 K a maximální nárůst teploty v žádném bodě povrchu stěny nepřesáhne 180 K, *M* – konstrukce odolá vodorovnému soustředěnému zatížení, přičemž její stabilita nesmí být porušena ani v případě zřícení okolních konstrukcí.

Z hlediska navrhování konstrukcí pro účinky požáru dělíme stěny na požární, nosné, nenosné, dělicí a nedělicí. Požární stěna musí splnit kritéria *REI – M*, nebo *EI – M*. Dělicí stěna brání šíření požáru a je jím namáhána jen z jedné strany, jako například stěny ohraničující únikové cesty, schodiště či požární úseky. Výrobky systému Liapor prošly atesty v akreditovaných zkušebních laboratořích a jejich parametry byly zkoumány odbornými pracovišti vysokých škol. Odpovídají příslušným českým normám, a lze je tedy použít i pro ty části objektu, které jsou z hlediska požárů nejrizikovější.

ESTETICKÝ VZHLED

Další výhodou tohoto typu materiálu je možnost využít ho i bez omítek, což je zejména u provozních částí budov či průmyslových objektů vítáno jako výrazně úsporný prvek. Součástí řady výrobků Liapor jsou dále pohledové zdicí prvky, známé také jako režné zdivo, řada **Liapor R**. V kombinaci se sklem a kovem z něj lze vytvářet originální a nezaměnitelné fasády. Na českém trhu jsou dva druhy pohledového zdiva, které se od sebe odlišují tloušťkou, jsou mrazuvzdorné a tím vhodné také do venkovního prostředí. Lze je využít v jednovrstvém i dvouvrstvém systému, a to buď v cementově šedé, nebo v odstínech dle potřeby architekta.

Stěny z keramických materiálů jsou tedy nejen lehké, ale mají i vynikající akustické a protipožární parametry a při vhodném výběru konkrétního produktu mohou být i výrazným architektonickým prvkem. Jejich využití je výhodné jak pro investory, tak pro budoucí uživatele komerčních objektů.

DALŠÍ INFORMACE NALEZNETE NA HTTP://ZDIVO.LIAPOR.CZ.

Knauf

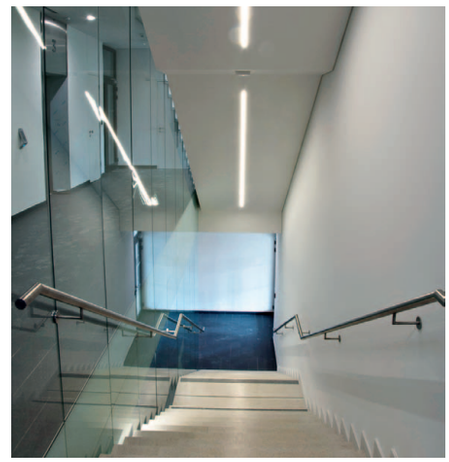
VZKŘÍŠENÍ WALTROVKY

Důraz na požární ochranu a bezpečnost je u budovy tohoto typu nezbytný. Většina požárních konstrukcí není v interiéru vidět, až na výjimky - například obklady nosné ocelové konstrukce. Pro jednu požární odolnost jsou prezentována dvě odlišná řešení: jedno pohledové, vytvořené pomocí technologie suché výstavby Knauf; druhé skryté nad podhledem provedené za použití minerálních izolací.

Areál Waltrovka se nachází v místech bývalé továrny Walter Motors, založené v roce 1911. Největší rozmach zažívala továrna mezi první a druhou světovou válkou, kdy zde byly vyráběny i letecké motory. Po druhé světové válce byla továrna znárodněna a přejmenována na n.p. Motorlet. V roce 1995 se společnost vrátila k původnímu názvu Walter a.s., návrat k rozkvětu a původní slávě se ale nezdařil. Objekt vlastnily postupně další společnosti, k uskutečnění developerských plánů nedošlo. Až v roce 2012, kdy celý areál odkoupila společnost Penta Investments s cílem je revitalizovat území a vytvořit novou městskou čtvrť v dynamicky se rozvíjející části Prahy.

Centrum Aviatica je plné zajímavých detailů a řešení, které v současné době nabízí suchá výstavba a které skrývají nesporný technický a rukodělný um. Na stavbě byla použita celá škála produktů a **systémů suché výstavby Knauf**: **White**, **Red Piano**, **Green**, **Diamant**, **Topas** s odpovídajícími tmely. Mezi jednotlivými nájemními prostory byl použit nový typ bezpečnostních příček Knauf RC3, typ W 353. Sádrokartonovou konstrukci tvoří standardní profily se zvýšenou hustotou a speciální desky **Knauf Massivbauplatte** tl. 25mm. Desky jsou široké pouze 625 mm, kladou se na rastr v podélném směru.

Podhledy jsou ze sádrokartonu Knauf kombinovaného s minerálními podhledy. Ty tvoží jednotlivá pole kazet kolmá na fasádu. Protoůe je fasáda kulatá na všechny strany, jsou i obrazce z minerálních kazet zdánlivfl neuspožádané s orientací kolmic na fasádu se striktním dodrůení pravoúhlosti polí, aby bylo moůno kazety vloůit v celém formátu.



Jednu stranu schodištfl tvoží prosklená stflna, která je nasvícená po celé délce svfltlem shora. Osvfltlení je osazeno v sádrokartonovém podhledu Knauf sledujícím tvar schodišťových ramen.

Kromfl bezpečnostních konstrukcí pžíček jsou zde i konstrukce akustické. Ty tvoží zpravidla pžíčky s pouůitím desek Knauf Diamant, které mají na proŘlu CW 100 o cca 8 dB vyšší vzduchovou nepr zvučnost, neů pžíčky s obyčejnými deskami Knauf White. V hlukové hladinfl 45–50 dB se útlum jeví více neů dvojnásobný. Desky Knauf Diamant jsou houůevnaté, nejdou ohýbat a konstrukce sledující tvar budovy se mflní z kživky na polygon. Desky jsou kladeny naleůato.

Chodby mezi vestavflnými kancelážemi sledují tvar budovy. Vše se sbíhá do neviditelného úbflůníku. Stflny na chodbách se skládají z masivních desek Knauf Massivbauplatte tl. 25 mm, které jsou kladeny na leůato, a desek Knauf standardního formátu kladených klasickým zp sobem – tedy nastojato. Výsledkem je houůevnatá konstrukce pžedsazené stflny.

V konstrukci interiéru se setkává i nflkolik druh desek Knauf, protoůe je to styčník konstrukcí s r znými vlastnostmi.

Zakončení pžíčky u sklenflné fasády není zžetelné, pžesto musí být provedeno kluznfl. Vlivem teplotních zmfln se fasáda pohybuje, a kdyby k ní byla pžíčka uchycena napevno, trhal by se spoj. Navíc musí být napojení zvukotflsné. Paůdíky fasády vypadají robustnfl – jsou to komorové proŘly konstruované tak, aby jimi zvuk nepronikal zvenku dovnitž, pžípadnfl naopak. Zvukové ochrany v pžíčném smflru není skoro ůádná. Proto se paůdík fasády zapouští relativnfl hluboko do pžíčky, aby propouštfll co nejménfl zvuku na druhou stranu kanceláže.

PODLE PODKLAD FIRMY KNAUF
WWW.KNAUF.CZ