



Jiří Šrámek, Lucie Šimečková

UHPC PRO VUITTONA

UHPC FOR VUITTON

Budova Nadace Louise Vuittona byla stvořena, aby fascinovala a aby přitahovala zraky nejen návštěvníků Bouloňského lesíka v Paříži. Prvotní skica muzea se jmenovala „skleněný mrak“, později architekt Frank Gehry použil pro fasádní konstrukce vytvořené z bílého ultra vysokohodnotného betonu vyztuženého vlákny označení „icebergs“ neboli ledovce. Architektonický skvost představuje současně technický unikát, při jehož realizaci se sešli špičkoví odborníci z celé Evropy.

The building of the Louis Vuitton Fondation was created to fascinate and attract the eyes of not only the visitors of the Forest of Boulogne in Paris. The first sketch of the museum bore the name “glass cloud”, the phenomenal architect Frank Gehry later used for the facade structures from white ultra high-performance concrete reinforced by fibres the name “icebergs”. The architectural jewel represents at the same time a technically unique object which top specialist from the whole Europe helped to realize.

Stavba Nadace Louise Vuittona (Fondation Louis Vuitton) v přepočtu za tři miliardy korun je splněným snem šéfa firmy Louis Vuitton Moët Hennessy a nejbohatšího Francouze Bernarda Arnaulta. Dlouhá cesta k naplnění vizí začala neurčitou představou budovy pro několik galerijních prostor s centrálním auditoriem a obvyklým zařízením pro návštěvníky. Kanadsko-americký architekt Frank Gehry, laureát Pritzkerovy ceny za architekturu v roce 1989, začal neobvyklým způsobem, a to navrhováním stavby zvnitřku – vytvořil tři „boxy“ uměleckých galerií a tři komunikační věže se schodišti a výtahy. Napřed stanovil funkce budovy a teprve potom nechal rozběhnout svůj sochařský cit a začal tvořit vnější tvar objektu.

Galerijní část s nepravidelným tvarem vzdáleně připomínajícím hory či věže z bílého, vlákny vyztuženého betonu Ductal je ve finále zahalena dvanácti prosklenými plachtami nazývanými verrières. Plachty, které jsou nakloněny všemi směry a se světlem se mění, dodávají stavbě průhled-

nost a smysl pro pohyb a zároveň odrážejí okolní vodní plochu, les a zahradu.

Při realizaci po všech stránkách výjimečně složitého projektu byly použity nejnovější dostupné technologie, většina z nich byla vyvinuta speciálně pro tuto stavbu. Aby bylo možné realizovat a navrhovat komplexní náčrty a modely Franka Gehryho v plném rozsahu, musel být vyvinut nový software. Prvky musely být montovány na místě pomocí inteligentního, adaptivního 3D modelování. Plachty jsou vyrobeny z 3 600 skleněných panelů a ledovce jsou obloženy 19 000 deskami z UHPC. Pro sklo musela být vytvořena speciální pec. Konstrukce a tvar střechy a plachet umožňují regeneraci dešťové vody, její skladování a filtrování tak, aby ji bylo možné použít pro fontány a zavlažování teras.

Fondation Louis Vuitton se rozkládá na celkové ploše 11 700 m², z toho je veřejnosti přístupných 7 000 m². Světla vstupní hala slouží jako vstup do muzea i do zahrady. Je navržena jako aktivní prostor s restaurací a knihkupectvím. Velký, víceúčelový prostor v její blízkosti může sloužit jako sál s kapacitou 350 míst, výstavní prostor



Frank Gehry

Kanadsko-americký architekt, laureát Pritzkerovy ceny za architekturu v roce 1989, autor významných staveb především v USA a v Evropě. Mezi jinými své vlastní rezidence v Santa Monice, která je jeho profesním manifestem, Vitra Design Museum v německé obci Weil am Rhein, Guggenheimova muzea ve španělském Bilbao, Tančícího domu v Praze (ve spolupráci s Vlado Miluničem) ad. Několik let vyučoval na Yale University. Poháněn neustálým hledáním inovací pro každý ze svých projektů posouvá hranice tradiční architektury a výsledkem jeho snah jsou významné, poetické budovy.



1

nebo místo pro pořádání různých společenských akcí. Ledovce obsahují 10 galerií, a jak se návštěvníci pohybují z jedné do druhé, velké prosklené plochy umožňují nádherné výhledy. Interiér je neuvěřitelně lehký a vzdušný. Pod skleněnými plachtami je možné vyjít po vnějších schodištích až do střešních zahrad a dalších výstavních prostor. Terasy umístěné ve vrchní části budovy nabízejí dechberoucí výhledy na Paříž a její okolí.

Postup stavby

Po odtěžení 100 000 m³ zeminy byla vybetonována základová deska o ploše 4 100 m² a výšce 2,6 m, na níž bylo použito 12 000 m³ vysoce vyztuženého betonu (175 kg výztuže/m³). Lití desky probíhalo šachovnicově, a to v 17 polích tak, aby bylo zajištěno jejich propojení a omezeno smršťování betonu. Byl použit beton třídy C25/30 s přísadami pro zpomalení vývinu hydratačního tepla. Konstrukce základové desky eliminuje sedání větší než 20 mm.

V druhé fázi stavba pokračovala vztýčením primární ocelové nosné konstrukce složené z mohutných sloupů a zhotovením spřažených železobetonových stropních desek (na primární konstrukci bylo spotřebováno 15 000 t oceli, což je dvakrát více než pro Eiffelovu věž). Na ni byly osazeny ocelové nosníky a dřevěné trámy sekundární



2

konstrukce podírající skleněné plachty, které tvoří obálku budovy a jsou nakloněné všemi směry.

Projektování

Tvarově mimořádně složitá stavba vyžadovala extrémní nasazení ve všech projekčních fázích, které probíhaly výhradně ve formátu 3D. Nebylo možné postupovat podle prováděcího projektu jediné projekční kanceláře s tím, že by jednotlivé firmy následně realizovaly svoje úseky, a proto byli dodavatelé vybráni s ročním předstihem, aby se mohli aktivně zapojit do projektové přípravy. Společně s harmonogramem byla připravena i simulace montážních etap. Na koordinaci prací během výstavby se podíleli zástupci každého dodavatele. Výsledky projekční práce ve formátu 3D byly každý týden integrovány do celkového modelu, který sloužil všem zainteresovaným stranám jako podklad pro další práci.

Fasádní konstrukce z UHPC

Pro tvarově složitou plnou část fasády připomínající ledovce byla požadována sněhově bílá barva. Ve finále byl zvolen ultra vysokohodnotný beton Ductal vyztužený vlákny organického původu, který splňoval jak architektonická, tak i technická očekávání – dlouhodobou trvanlivost a duktilitu zajišťující schopnost konstrukce odolávat deformacím bez porušení. Umožnil rovněž malou tloušťku prvků s vysokou kvalitou povrchu. Díky tloušťce pouhých 25 mm bylo navíc dosaženo maximální redukce hmotnosti fasády. Na fasádu o celkové ploše 9 000 m² bylo použito celkem 19 000 panelů, z toho 16 000 panelů s různou geometrií.

Po volbě materiálu bylo nutné navrhnout způsob průmyslové výroby právě pro těchto 16 000 panelů. Bylo jasné, že není možné zhotovit bednicí formu pro každý prvek. Proto byl vyvinut proces vakuového tvarování (Vacuum Molding) patentovaný společností Lafarge v roce 2008. Tento proces využívá jedinečnou pružnou silikonovou formu, která může být přizpůsobena pro libovolně zakřivenou plochu. Požadovaná geometrie je zajištěna polystyrenovou šablonou vyrobenou pomocí CNC fréz, na níž je flexibilní forma umístěna pomocí kombinace vakuových kapes. Použití formy zajistí dokonale hladký sametový povrch, přičemž každý panel

může mít potenciálně jedinečnou křivku, což zároveň výrobcí umožňuje omezit počet použitých forem a snížit tak výrobní náklady.

Půdorysná plocha panelů byla 1,5 m × 400 mm. Pro návrh jejich tvaru byl použit software Digital Project a každý panel měl svůj unikátní kód, který obsahoval všechna data pro jeho sledování od okamžiku výroby až po montáž v konstrukci. Obzvláště náročné byly výrobní a montážní tolerance. Vodorovný spoj mezi panely je 10 mm, zatímco vertikální spoj je pouhých 7 mm. Tomu musel odpovídat přísný proces výroby.

Estetické působení fasády je základním komponentem Gehryho projektu. Umístění panelů na fasádě však znamená, že jsou vystaveny různým povětrnostním vlivům, UV záření a znečištění (i ptačím trusem, neboť v Bouloňském lesíku je spousta ptáků). To vše bylo zohledněno při návrhu povrchové ochrany. V místech přístupných veřejnosti byl navíc použit i nátěr odolný proti graffiti. Povrchová ochrana konstrukce hrála významnou roli pro zajištění dlouhodobého zachování estetických kvalit stavby.

Závěr

Frank Gehry navrhl jedinečnou, ikonickou a smělou budovu, velkolepé plavidlo symbolizující francouzskou kulturu. S respektem k jejím historickým kořenům se odvážil použít technologické vymoženosti 21. století a otevřel tak cestu pionýrským inovacím.

„Svět kolem nás se neustále mění, a proto jsme chtěli stvořit budovu, která by svým proměnlivým výrazem v závislosti na denní době a světle tuto pomíjivost zachytila,“ řekl Frank Gehry.

Photos: title photo, 3a – Iwan Baan/
/Fondation Louis Vuitton, 1, 3b –
Lafarge, portrait – Fondation Louis Vuitton

Acknowledgement:
Fondation Louis Vuitton, Lafarge



3a



3b

1 Charakteristickým znakem nové budovy Fondation Louis Vuitton je deset skleněných plachet, které jsou umístěny nad hlavním tělesem budovy: prosklené části odráží mraky na nebi a okolní zeleň a současně se fasáda třpytí ve vodě bazénu pod ní **2** Skica Franka Gehryho **3 a)** Prosklené plachty halí komunikační věž obloženou panely z ultra vysokohodnotného betonu vyztuženého vlákny, b) detail

1 Typical feature of the new building of the Fondation Louis Vuitton is a dozen of glass sails, which are placed above the main object of the building: the glass parts reflect clouds in the sky and the surrounding green and at the same time, the facade is sparkling in the water of the pool below **2** Frank Gehry's sketch **3 a)** Glass sails veil the communication tower which is covered by ultra high-performance concrete reinforced by fibres, b) detail



Ing. arch. Jiří Šrámek

Absolvent Fakulty architektury ČVUT v Praze. Pracoval v projekci, v investiční výstavbě při přípravě a realizaci staveb. V letech 1996 až 2000 působil ve společnosti Rigips. Od konce roku 2000 pracuje ve skupině Lafarge, nejprve v Lafarge Colbet, od roku 2004 pak jako marketingový manažer v Lafarge Cement.

Zdroje:

- [1] Extrémně složitá budova. *Lafarge Journal*. 2014, č. 2.
- [2] The facades of the Fondation Louis Vuitton dressed with Ductal concrete. *Ductal.com* [online]. ©Ductal 2019. 15. 7. 2016. Dostupné z: <https://www.ductal.com>
- [3] *Fondation Louis Vuitton* [online]. Dostupné z: <https://presse.fondationlouisvuitton.fr/architecture-en/>
- [4] Fondation Louis Vuitton: Gehry's Glass Gallery. *Arkitecture.com* [online]. Dostupné z: <http://arkitexture.com/inspiration/fondation-louis-vuitton/>