

DOSTAVBA SÍDLA SPOLEČNOSTI FACELIFT FOR HEADQUARTERS

JEROEN VANDER BEKEN, FREDERIC GHYSSAERT, LAURENT NEY

V roce 2006 se jedna z největších společností na světě zabývajících se technologiemi materiálů rozhodla modernizovat své sídlo „Precious Metal Plant“. Projekt „Facelift“ zahrnoval vedle modernizace několika budov a výstavby tří přístřešků i stavbu neobvyklé kancelářské budovy, ve které jsou umístěny recepce, přednáškový sál, výstavní prostory a kanceláře.

In 2006 one of world's largest materials technology groups decided to modernise its 'Precious Metals Plant'. Project 'Facelift' included the renovation of several

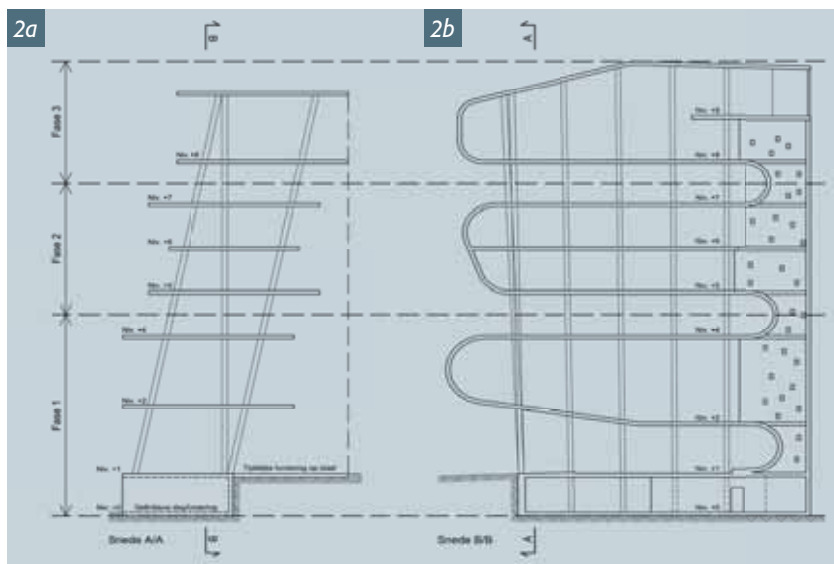
buildings, the realisation of tree awnings and the construction of an eye-catching office building, which combines a spectacular reception, an auditorium, an exposition hall and offices.

Nespoutaný design budovy je v kontrastu se svým monotónním okolím, objekt poutá pozornost kolemjdoucích a čelí stávajícímu racionálnímu pozadí. Silný high-tech vzhled vytváří netradiční obraz, a tím modernizuje image společnosti. Nová devítipodlažní administrativní budova přiléhá k stávající budově vedení společnosti, konstrukčně je ale nezávislá. Její tvar je tvořen prostorovou železobetonovou skořepinou a řadou vizuálně průběž-

ných ocelobetonových sloupů. Konstrukční části, které jsou ohraničené skořepinou, nejsou pravidelně uspořádané, ale mírně nad sebou rotují, čímž dávají rozevláté stavbě dramatický vzhled.

PROCES NÁVRHU

Proces navrhování budovy nebývá přímočarý. Je do něj zapojeno velké množství lidí s rozličnými zájmy a požadavky (investor/stavebník, architekti, inženýři, techničtí experti ad.), kteří navzájem spolupracují. Zatímco konečný výsledek může vypadat jako logický závěr původního problému, cesta k němu je často nelogická a nepřímá. Konstrukčně inženýrská kancelář se v popisovaném příkladu snažila



Obr. 1 Průběh výstavby, a), b), c)
Fig. 1 Construction process, a), b), c)

Obr. 2 Příčný a podélný řez objektem, a), b)
Fig. 2 Cross and longitudinal sections of the structure, a), b)

Obr. 3 Recepce
Fig. 3 Reception desk

Obr. 4 Střešní terasa
Fig. 4 Roof terrace

Obr. 5 Přednáškový sál v posledním podlaží
Fig. 5 Lecture hall on the top storey

Obr. 6 Pohledy na dokončenou stavbu, a), b), c), d) – na následující dvoustránce

Fig. 6 Views of the completed construction a), b), c), d) – on the next dual page

zapojit do procesu návrhu co nejdříve to bylo možné, aby nemusela řešit problémy v pozdějších fázích poté, co byl návrh vytvořen pouze architektem. Konstruktivní návrhy a nápady často naopak pomáhají v procesu architektonického návrhu. Zejména v projektu, který odmítá zažité konvence.

Ideou architekta bylo dovést návštěvníky, kteří vstupují do budovy, vizuálně k nové recepci. Myšlenka vyjádřená mottem „následuj stuhu“ je uskutečněná pomocí širokého betonového pásu začínajícího jako stěna, měnícího se v desku a nakonec rámuujícího vstup do administrativní budovy. Budova představuje stuhu gymnastky, která se elegantně zvedá ze země, pluje vzduchem a pomalu šplhá na vrchol stávající budovy. Koncept stuhu v prostoru byl považován za výchozí bod návrhového pro-

cesu. Prvním krokem byla detailní analýza konceptu se zohledněním alternativních návrhů.

Obecně byly možné dvě strategie:

- použití tradičních metod skládání jednotlivých funkcí a prvků – budova se skládá z přidávaných desek, trámů a svislých sloupů. Konstruktivní nevýhodou tohoto řešení je potřeba velkých trámů podporujících sloupy ve vyšších podlažích, protože objemy jsou neuspokojivé.
- použití integrované metody, při které je konstrukce analyzována jako celek a jednotlivé konstrukční prvky plní několik funkcí, např. použitím šikmých sloupů je možné se vyhnout mohutným nosníkům. Skořepina sama přenáší vertikální zatížení do sloupů a také zvyšuje horizontální tuhost konstrukce. Beton je ideální materiál pro splnění

obou funkcí v jednom prvku. Dalšími výhodami použití betonu je hospodárnost volného tvaru konstrukce a jejich vykonzolovaných částí. Ocelové řešení znamená mnoho momentově namáhaných spojů prvků a omezené opakování prvků z důvodu rozdílné polohy sloupů v jednotlivých podlažích.

V konečném řešení je horizontální tuhost konstrukce zajištěna příhradovým chováním předních sloupů, betonovou skořepinou a jádrem v zadní části. Svislé zatížení je přenášeno 300 mm silnou betonovou skořepinou do ocelobetonových sloupů. Sloupy, z nichž většina má vnější průměr 350 mm a tloušťku ocelové stěny 14 mm, jsou vyplněny železobetonem a přenášejí zatížení do základů. Budova je založena na dvaceti vrtaných pilotách o průměru 660 mm a průměrné délce 11 m.



3



4



5



6a



6b



6c

KONSTRUKCE

Spirálovitá kompozice vrstvených částí v kombinaci s nakloněnými sloupy vytváří celkový torzní účinek kolem svislé osy. Použitím monolitického železobetonu jako materiálu pro skořepinu jsou vodorovné stropní desky velmi tuhé, avšak ohyby skořepiny umožňují vodorovné deformace. Ty jsou omezeny na hodnoty vhodné pro popisovanou konstrukci pomocí ztužujícího spolupůsobení zavětrování v čelní fasádě, betonové skořepiny a jádra. Přesto má budova stále sklon ke kroucení ve směru hodinových ručiček od působení stálého zatížení. Ke stanovení předpokládaných posunů prosklené fasády byly celkové krátkodobé a dlouhodobé účinky šikmých sloupů podrobně studovány pomocí simulací na 3D modelech. Maximální vypočtený rozdíl v krátkodobých a dlouhodobých vodorovných posunech mezi jednotlivými deskami na různých úrovních byl 18 mm. Rámy prosklené fasády byly navrženy tak, aby byly schopny tyto posuny zachycovat bez přitížení skla a současně aby chránily sklo před zatížením větrem. Bylo nevyhnutelné, aby provizorní podpěry byly odstraněny před instalací skleněné fasády, aby konstrukce měla dostatek času pro dotvarování od zatížení vlastní vahou.



6d

VÝSTAVBA

Velkým úkolem pro zhotovitele bylo podepření velkých objemů čerstvého betonu během stavby. Jednotlivá podlaží nejsou ve svislém směru uspořádána přesně pod sebou, a tak jsou desky v horních podlažích půdorysně částečně umístěny mimo základy. Vzhledem k tomu, že během výstavby skořepina nebyla schopná přenášet žádné zatížení, musely být spodní vzpěry navrženy tak, aby při betonáži horních desek unesly i zatížení od sedmi 300mm desek pod nimi. To by vyžadovalo nákladné hluboké základy, avšak pouze dočasné. Ve snaze vyhnout se jim bylo zavedeno pečlivé fázování postupu betonáže. Po jejich skončení a dostatečném ztvrdnutí jednotlivých částí, skládajících se ze dvou desek a ohybu, byly podpěry odlehčeny a budova si mohla „sednout“. Došlo k „aktivaci“ konstrukce a nasměrování všech zatížení z hotových částí do trvalých základů stavby. Pro vzpěry podporující vykonzolované desky tak stačily základy běžné hloubky.

Pro urychlení postupu výstavby byl použit speciální rychle tuhnoucí beton. Vývoj jeho pevností byl sledován v reálném čase zkoušením kostek betonovaných na stavbě průběžně každý den. Požadovaná cha-

rakteristická krychelná pevnost 40 MPa byla dosahována za méně než čtyři dny.

Další výhodou tohoto postupu byla možnost průběžně verifikovat výpočtový model konstrukce porovnáním měřených posunů budovy s vypočtenými hodnotami. Ve výsledku byla skutečná budova tužší než 3D model.

ZÁVĚR

Projekt nové budovy se stal pro společnost Umicore milníkem. Je také ukázkovým příkladem všestrannosti a potenciálu rychle tuhnoucího betonu. Stavební inženýrství hrálo klíčovou roli již v procesu návrhu. Tím bylo umožněno, aby byly naplněny všechny architektonické i konstrukční požadavky. Při výstavbě budovy byl kladen velký důraz na kvalitní provedení. Navzdory všem těžkostem byl dodržen rozpočet a stavba byla dokončena včas.

Projekt kancelářské budovy Facelift Umicore zvítězil v šestém ročníku Mezinárodní soutěže uživatelů 2009 vyhlašované společností Nemetschek Engineering Group v kategorii 2: CAE Budovy. Výrok poroty: „Originalita a prestiž tohoto projektu v kombinaci s vysokou technickou úrovní zpracování, maximálním využitím softwarového návrhu a opravdu poutavá prezentace rozhodly,

že se tento projekt stává číslem 1. Zvláště komplexní materiálový a konstrukční model s použitím kombinace zakřivených skořepin, šikmých sloupů a časové analýzy dotvarování a průhybů činí tento projekt velice zajímavým. Při stavbě se prokázala správnost a přesnost výpočtového modelu.“ (pozn. redakce)

Investor	Umicore, Hoboken, Belgie
Architektonický návrh	Conix Architects
Návrh konstrukce	Ney & Partners Structural Engineering

*Jeroen Vander Beken
Frederic Ghyssaert, Laurent Ney*

*všichni: Ney & Partners Structural Engineering
Chaussée de la Hulpe 181
Brusel, Belgie
www.ney.be*

*Fotografie: 1a – Ney & Partners,
1c, 6a, c – Jean-Luc Deru,
1b, 3, 4, 5, 6b, d – www.sergebrison.com*

Anglická verze článku byla napsána pro říjnové číslo časopisu Concrete Engineering International a pro časopis Beton TKS byla doplněna dalšími fotografiemi. Redakce děkuje společnosti Ney & Partners a architektonickému ateliéru Conix Architects za poskytnuté informace a fotografie.