

DE ROTTERDAM ■ DE ROTTERDAM



1

Jitka Prokopičová

Rotterdam má novou dominantu, tzv. Vertikální město, ve kterém se může pohybovat denně až 5 000 lidí. Tři věže se společnou základnou posunuté v horní části různými směry byly velkou výzvou pro projektanty i stavbaře.

■ Rotterdam has a new dominant, so called Vertical City, where up to 5 000 people can be around daily. Three towers, built on a common foundation, shifted in different directions in their upper parts were the challenge to project engineers and builders.

Mrakodrap De Rotterdam od věhlasného studia OMA (Rem Koolhaas) je největším „domem“ nejen v Nizozemí, ale i v celé Evropě. Jeho tři věže vypínající se do úctyhodné výšky 150 m sice nepřerostly nedaleko stojící Maastoren (161 m), ale co do celkového objemu se

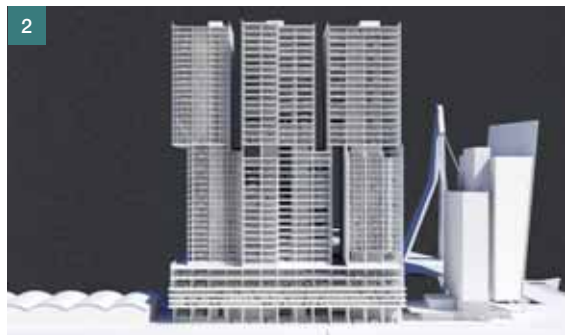
této nové dominantě Rotterdamu stojící na břehu řeky Maas u paty slavného Erasmova mostu jen tak nic nevyrovná: 44 podlaží, celkový objem 543 tisíc m³, 160 tisíc m² plochy, z toho 60 tisíc m² kanceláří, 1 500 m² restaurační plochy, čtyřhvězdičkový hotel s 2 000 m² konferenční plochy a 280 pokojů, parkoviště pro 670 aut a k tomu ještě 240 bytů. To všechno pojme tento gigant o celkové váze 230 tisíc t, ve kterém se může denně pohybovat až 5 tisíc lidí a kterému se tudíž právem říká Vertikální město.

De Rotterdam je doposud největší projektem, který kdy byl v Nizozemsku realizován. Masivní spodní část budovy o rozloze 100 x 40 m a výšce 30 m má šest podlaží. Z ní vyrůstají tři věže, které jsou ve výšce 90 m nad úrovní země horizontálně posunuté přibližně o 9 m, každá jiným směrem, takže budova vypadá z každé strany trochu jinak.

KONSTRUKCE A PROVEDENÍ

Navržený zalomený tvar spolu s obrovskou hmotou a nestabilním podložím byl velkou výzvou pro projektanty stavby, protože hrozilo nestejněměrné sedání budovy. Nosná konstrukce budovy je monolitický železobetonový skelet založený v hloubce 24 m pod úrovní moře (NAP – Normal Amsterdams Peil) v první písčité vrstvě.

Pro korekci sedání budovy během stavby byly na několika místech použity hydraulické písty. Tento způsob byl efektivnější a levnější než původně uvažovaný princip hloubkového zakládání a masivní základové desky pod celou stavbou. Hydraulická zařízení pod pilíři v podzemí budovy korigovala rozdíly v sedání až 120 mm.



2

Obr. 1 Vertikální město De Rotterdam
■ Fig. 1 Vertical City De Rotterdam

Obr. 2 Model – podélný řez
■ Fig. 2 Model – the longitudinal section

Obr. 3 Výstavba železobetonové monolitické konstrukce s použitím šplhacího bednění
■ Fig. 3 Construction of the in-situ structure utilizing the climbing formwork

Obr. 4a,b De Rotterdam v kontextu okolní zástavby
■ Fig. 4a,b De Rotterdam in the context of the surrounding buildings

Obr. 5a,b Interiéry
■ Fig. 5a,b Interiors

Při projektování a stavbě bylo použito 3D modelování. Při výpočtech spolupracoval prováděcí architekt B+M se stavební firmou DeltaPi, která vylepšila konstrukci budovy tím, že nahradila diagonály mezi pilíři tzv. stabilizačními stěnami.

Aby se mohl realizovat navržený přepis, vyvinula firma Peri řešení s příhradovým nosníkem, který je i důležitou součástí konstrukce. Běžné díly byly použity v kombinaci se speciálně vyvinutým táhlem (na ztužení konstrukce proti namáhání tahem způsobenému většinou větrem).

Během výstavby dvou nejvyšších pater bylo stavební místo chráněno speciálními ochrannými stěnami, takže stavaři mohli pracovat chráněni před větrem i v takové výšce. To mělo po-



3



4a

4b

zitivní vliv na rychlost stavby. Pro konstrukci jednoho podlaží potřeboval dodavatel pouhých 8 dnů.

PROČ MONOLITICKÝ BETON?

Projektanty a stavaře k tomu vedly ekonomické, logistické, ale především konstrukční důvody. Nestejnoměrné sedání způsobené hmotou stavby a její konstrukcí vyžadovalo větší flexibilitu při stavbě. Určitou roli hrály i technické instalace.

Na tak malém prostoru byla možnost pohybu jeřábů omezená. Dopravování bednění z jednoho patra do druhého bylo přece jenom jednodušší než případné dopravování prefabrikátů jeřáby (kterých bylo na staveništi celkem pět).

Hlavní důvod použití monolitického betonu byl ale konstrukční. Každá z věží má své vlastní základy na pi-

lotech, ale pilíře na okrajích stavebního místa stojí na patkách. Stavba měla nerovnoměrné sedání – pod středem věží 200 mm a na okrajích 120 mm. Nosná konstrukce z monolitického betonu v kombinaci s použitím hydraulických pístů byla řešením.

Pro jednotlivé konstrukce byly použity různé třídy betonu: na sloupy beton C80/95, na stěny C50/63 a na podlahy C25/30. Vzhledem k tomu, že bylo potřeba získat co nejvíce místa, sloupy jsou optimalizované, tzn. že jejich průřez se s narůstající výškou budovy zmenšuje.

PŘESNÁ LOGISTIKA

Pozemek De Rotterdam se nachází v husté zástavbě centra města. Vzhledem k omezené možnosti skladování na staveništi byly některé části jako např. ochranné stěny dodávány kompletně smontované a jeřáb je přepravoval přímo na místo.

Při stavbě byl použit sofistikovaný software (srovnatelný se softwarem pro letiště Schiphol), který řídil všechny dodávky materiálu. Auta se musela registrovat pár dnů před tím, než byla vpuštěna na stavbu a dostala tzv. „boarding pass“. Činnost jeřábů navazovala na tento systém, takže automaticky byly připraveny zpracovat dodaný materiál, aby mohl být hned použit. Na třech místech v Rotterdamu byly vytvořeny tzv. čekací lokality, odkud nákladní auta s materiálem vyrážela v přesně stanovený čas, aby doba strávená přímo na stavbě byla co nejmenší. Syký materiál, zrovna jako vytěžená zemina ze základů se dopravovaly na lodích.

ZÁVĚR

Mrakodrap De Rotterdam byl uveden do provozu v prosinci 2013 a od té doby již získal řadu architektonických nominací a ocenění. Mezi nimi například cenu CTBUH jako Nejlepší výšková budova v Evropě, nominaci na cenu Mies van der Rohe 2015 a naposledy byl nominován na cenu Betonprijs 2015 jako nejlepší užitná stavba z betonu.

Tato stavba nepřestává vzbuzovat pozornost, ale i diskuse o smyslnosti takových obrovských projektů, protože ještě teď, dva roky po dokončení se jí nepodařilo zcela zaplnit...

Zadavatel	De Rotterdam CV, Rotterdam
Architektonický návrh	OMA, Rotterdam
Prováděcí architekt	B + M Architecten, den Haag
Projekt	Royal HaskoningDHV (dříve Corsmit)
Dodavatel	Züblin Nederland (Strabag), Vlaardingen
Provádění betonových prací	Zucotec, Lisabon
Dodavatel bednění	Peri Nederland, Schijndel
Dodavatel betonu	Dyckerhoff Basal, Rotterdam
Hrubá stavba	září 2010 až březen 2013
Ukončení celé stavby	listopad 2013

Zdroje použité pro přípravu článku: de-rotterdam.nl, oma.eu, bplusm.nl, cementonline.nl, cobouw.nl, bouwewereld.nl

Jitka Prokopičová
Autorka žije v Nizozemsku
e-mail: jitka.prokopiova
@hotmail.com



Fotografie: 1, 5a, b – Ossip van Duivenbode, 3 – archiv společnosti Peri, 4a – Fred Ernst, 4b – archiv derotterdam.nl



5a

5b