

LOTTE WORLD TOWER – VYSOKÁ ELEGANCE

■ LOTTE WORLD TOWER: THE HEIGHT OF ELEGANCE

Výrazný mrakodrap v jihokorejském hlavním městě Soulu se brzy, po svém dokončení, stane nejvyšší budovou ve východní Asii. 555 m vysoký Lotte World Tower bude novou, pozoruhodnou fasetou na horizontu města. V rámci projektu bednění a lešení navrhl jeho dodavatel (Doka) použití výsuvných ochranných clon, zástěn a pracovních plošin, které jsou schopny se vyrovnat s postupně do výšky zužující se konstrukcí. ■ Thrusting skyward in the South Korean capital Seoul is what will soon be the tallest building in East Asia – the 555 m Lotte World Tower, which will add a striking new facet to the city's skyline. The Doka formwork solution fielded here uses SKE100 and SKE50 plus automatic climbers and the Protection screen Xclimb 60, and is ensuring swift, safe construction progress. In a formwork-engineering 'first', the Formwork Experts are using telescoping protection screens and platforms to deal with the structure's continuous taper.



Lotte World Tower je projekt plný superlativů (obr. 1). Po dokončení budou ve 123 poschodí vysokém mrakodrapu nejen byty, obchody a kanceláře, ale také sedmi hvězdičkový hotel. Deset nejvyšších podlaží s vyhlídkovou platformou a kavárnou na střešní terase bude přístupných veřejnosti. Podle architekta budovy Kohn Pedersen Foxe návrh pomalu zužující se věže s nepřerušovanou obrysovou křivkou byl inspirován tradiční korejskou keramikou, porcelánem a kaligrafií. Klient Lotte Group si sám vybavil objekt fotovoltaickými panely, větrnými turbínami, vnějším stíněním a systémem jímajícím dešťovou vodu. Elegantní tvar stavby však byl nejdůležitějším požadavkem. Křehkost fasády obložené světle stříbrně tónovanými skly zdůrazní bíle lakovaná ocel.

DODRŽOVÁNÍ ČASOVÉHO HARMONOGRAMU VÝSTAVBY

Pro bednění mohutného železobetonového jádra, které počátkem listopadu

2012 dosahovalo výšky 140 m (obr. 2) a celkově bude po dokončení vysoké 498 m, bylo použito 132 automatických šplhavých prvků SKE100 ze systému dodavatele bednění kombinovaných s velkoplošnými díly Top 50 k bednění stropních desek. Výška betonované sekce byla v typickém podlaží 4,5 m.

K dosažení hladkého procesu výstavby nelze řešit otázky bednění a lešení odděleně. Cyklus šplhání diktuje na stavbě takových rozměrů rytmus mnoha dalších pracovních operací a je nezbytné jednotlivé technologie vzájemně integrovat tak, aby bylo dosaženo konstantního proudu výstavby. To vše řeší projektový manažer, který analyzuje postup jednotlivých kroků a koordinuje vzájemně všechny technologie během výstavby: kdy je nejvhodnější pokládat výztuž, kdy je možné ukládat beton s nejmenším možným rušením ostatních činností, kdy je možno osazovat na fasádu okna atd.

Osm obrovských monolitických betonových pilířů roste vzhůru vně konstrukce jádra do výšky 318 m (obr. 3). Vně umístěné pilíře zvyšují stabilitu konstrukce budovy, a tím i její bezpečnost. Mezi první a poslední betonovanou sekcí se strana čtvercového příčného průřezu pilíře zkrátí z 3,5 na 2 m. Zde bylo použito samošplhací bednění SKE50 plus (osmdesát kusů) v kombinaci s prvky velkoplošného bednění Top 50. Pro udržení rychlosti výstavby byl u každého sloupu vlastní jeřáb ke zvedání svazků výztuže. Jeřáby šplhaly společně s bednicím systémem.

Dalších dvanáct automatických šplhacích systémů SKE100 bylo použito k zvedání tří ramen betonářských pump synchronizovaně s bednicím cyklem.

Bez ohledu na napjatý časový harmonogram byly zatím všechny plánované procesy dokončeny ve stanoveném termínu. Všechny dodávky bednění běží podle plánu a práce na staveništi se posunuje kupředu.

Obr. 1 Vizualizace konečného vzhledu budovy dle projektu ■ Fig. 1 Final look of the building according to its project, visualisation

Obr. 2 Celkový pohled na výstavbu betonové výškové konstrukce s použitím speciálních bednicích a lešnářských systémů, říjen 2012 ■ Fig. 2 General view of building of the concrete high-rise structure using special formwork systems, October 2012

Obr. 3 Bednicí a lešnářský systém s ochrannými sítěmi na samostatně betonovaném pilíři, červen 2012 ■ Fig. 3 Formwork system with protective net on a separately concreted pillar, June 2012

Obr. 4 Bednicí a lešnářské systémy na konstrukci hlavního jádra i samostatných pilířích chráněné nepromokavými zástěnami, leden 2013 ■ Fig. 4 Formwork system on the main core structure and separate pillars protected by waterproof screens, January 2013

Investor	Lotte Group
Architekt	Kohn Pedersen Fox Associates
Dodavatel	Lotte Engineering & Construction
Dodavatel bednění	Doka Group
Projekt bednění	květen 2011
Zahájení výstavby	srpen 2011
Dokončení výstavby	2015



BEZPEČNOST PRÁCE VE VÝŠKÁCH

Velká pozornost je věnována bezpečnosti na staveništi. Vedle lidského utrpení všechny pracovní úrazy na staveništi způsobují zpoždění dokončení stavby a také zvyšují její náklady. Dodavatel bednění proto vyvinul nový ochranný systém zástěn, který se sám dokáže přizpůsobit svým tvarem tvaru konstrukce bez nutnosti zvláštních úprav.

Bezpečnost a spolehlivost na staveništi jsou hodnoty, které definují denní práci všech dodavatelů včetně dodavatelů systémů bednění a konstrukcí lešení. Jistota je nezbytnou součástí termínů plánování. Po sestavení systému bednicího vybavení je nezbytné moci se na ně plně spolehnout, a to po celou dobu použití od spodu až po poslední nejvyšší betonované patro. Je také potřeba, aby bylo adaptabilní a malé úpravy geometrie byly jednoduché k provedení a neztrácelo se jimi zbytečně mnoho času.

Bezpečnost staveniště je velmi důležitá a u vysokých konstrukcí je rovněž nezbytné, aby se pracovníci cítili bezpečně. Je důležité udělat více než jen snižovat riziko. Např. je žádoucí zajistit, aby pracovníci nevnímali výšku rušivě a cítili se stejně jistě a bezpečně, jako kdyby pracovali přímo na zemi (obr. 4).

Spojité proměnný tvar konstrukce představoval pro inženýry připravující projekt bednicího systému pro betonovou konstrukci mrakodrapu velkou výzvu. Projektový tým odpověděl vývojem nového teleskopického zástěnového systému navrženého speciálně pro tuto stavbu. Ochranná zástěna vyžaduje malou nebo žádnou modifikaci pro zužující se tvar konstrukce. Zástěnové prvky mohou být upravovány v šířkách 3 a 5 m.

V současnosti jsou výškové pracovní plošiny překrývány síťovinou a chráněny nepromokavou celtovinou. Od začátku roku 2013 je možné bezspárově chránit až čtyři a půl podlaží najednou pomocí 20m vysokých ochranných

zástěn Xclimb 60. Všechny činnosti tak mohou být i ve vysokých výškách prováděny pod ochranou, tím je minimalizován vliv změn počasí a silného větru na průběh výstavby.

Další důležitou prioritou je cenová jistota. Dokonce i pro různé komplexní tvary se dodavatel bednění snažil plánovat v co nejvyšším možném počtu nízkonákladové standardní prvky. Jsou-li známé různé odlišnosti místně používaných stavebních pracovních postupů, vždy lze vybrat vhodnou kombinaci efektivního a ekonomického řešení pro bednicí systémy.

Jedním z neobvyklých prvků projektu speciálního bednění pro Lotte World Tower byla spolupráce dvaceti odborníků ze tří různých zemí (Korea, Singapur a Rakousko), kteří společně řešili náročné zadání prostřednictvím počítačových sítí.

Redakce děkuje společnosti Česká Doka – bednicí technika, spol. s r. o., za poskytnuté materiály (text a fotografie).