

Na prvním místě je to jistě *volba celkové koncepce*. Je smutnou skutečností, že statik nebude asi nikdy moci hledat optimální technické řešení. Dříve jsme byli pod tlakem státní politiky a pod tlakem dodavatelů s jejich požadavkem prefabrikace za každou cenu. Dnes jsme ovlivňováni často *neúměrně stlačovanou cenou, termíny projekce i výstavby*. Prefabrikovaná varianta výškového objektu a její neslavný konec je důkazem, že za jistou mez statik ustoupit nesmí. Tato prefabrikovaná konstrukce - třebaže byla demontována - bohužel negativně ovlivnila i variantu výslednou: vnutila jí příliš malé rozpory.

Odsazení ztuzujících stěn ze štítů bylo z hlediska oslunění jistě správné. Neméně významnou se ale ukázala skutečnost, že příčné ztuzující stěny dosahující až téměř k fasádě se při deformaci konstrukce vlivem větru výškově pohybují jinak, než ocelová konstrukce ve vedlejší řadě. Tyto deformace se mohou počítat s výše uvedenou nerovnoměrnou svislou deformací oceli a železobetonu v čase a přinášejí řadu konstrukčních problémů - především ve fasádě.

Velký vliv nerovnoměrného oslunění na některá nadpraží jádra ve stadiu výstavby by asi zasluhoval zpřesnění výpočtu. Velkou pozornost je třeba věnovat vodorovným silám od smršťování v betonových stěnách. I z těchto důvodů pokládám minimální rozdělovací výztuž podle ČSN 73 1201 za nedostatečnou.

Je třeba důsledně sledovat kvalitu prováděných prací. To ale statik těžko ovlivní.

Literatura:

[1] Haase M., Kaprálek P., Zoubek P., Studnička J., Šejnoha J.: Výšková budova Rozhlasového střediska v Praze. *Stavební obzor*, 1993, č. 1-2.

Ing. Pavel Zoubek, Spojprojekt Praha a.s., Olšanská 9, 130 59 Praha 3

Smršťování a dotvarování svislých železobetonových konstrukcí výškových budov

Rozhlasové středisko Praha

Jan Česal

Monolitická jádra a stěny - dotvarování - smršťování - doplňkové konstrukce - obvodové pláště - výsledky výpočtu

Výstavba budovy rozhlasu v Praze je zřejmě stavbou, kde se projeví mnoho problémů, které u nás nebyly do té doby běžně řešeny. Jedním z nich je *smršťování a dotvarování svislých železobetonových velmi vysokých konstrukcí*. Budova rozhlasu sice do této kategorie nepatří, ale nutnost řešení problému vyvolala koncepci nosného systému. Nosný systém budovy rozhlasu se během různých fází projektu měnil. Nakonec se začal realizovat konstrukční systém, dispozičně přizpůsobený původnímu návrhu - železobetonovému montovanému skeletu. Tento systém byl posléze nahrazen monolitickým železobetonovým jádrem, monolitickými železobetonovými ztuzujícími stěnami a ocelovým skeletem. Byly navrženy ztuzující stěny přes celou šířku objektu,

u kterých je vliv dotvarování význačný. Svislá deformace ocelové konstrukce je závislá na zatížení, pomíneme-li vliv teplot. Deformace betonu je navíc závislá na čase. Vliv rozdílu svislých deformací bylo nutno respektovat především ve vztahu k obvodovému plášti.

Výpočet smršťování a dotvarování byl proveden pomocí programu Domo 2 na stavební fakultě ČVUT v Praze. Tento program dává ucelený obraz o smršťování a dotvarování konstrukce během zvoleného časového období. Po konzultacích s prof. ing. V. Křístkem, DrSc. a ing. J. Vítkem, CSc. byl zvolen nejzazší časový horizont 20 let. Během tohoto období proběhnou v podstatě všechny změny, které jsou pro řešení tohoto problému významné. Pro potřeby výpočtu musel být zpracován podrobný harmonogram výstavby. Byly v něm uvedeny ke každému zvo-

Tab. 1 - Výsledky výpočtů a navržené korekce pro výztužnou stěnu v řadě 2

Vyrovnání O.K. v patrech	Patro	Pozice betonu (mm)						Korekce
		po dokončení výstavby		po 20 letech		při montáži fasády		
		absolutně	po korekci	absolutně	po korekci	absolutně	po korekci	
-	1	1,6	1,1	2,2	1,7	-	-	0,5
3	10	16,4	12,2	26,1	23,9	9,8	5,6	4,2
6	20	28,8	9,8	52,4	33,4	24,3	5,3	19,0
4	27	33,2	7,4	68,3	42,5	42,5	3,7	25,8

Pozice betonu - myšlená odchylka v mm měřená směrem dolů od kóty uvedené ve výkresech tvaru.

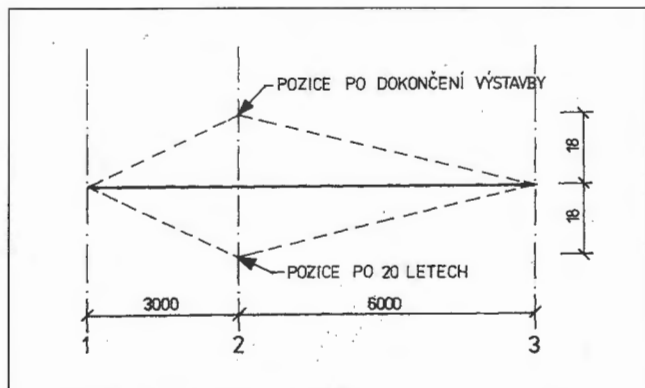
Korekce - hodnota v mm, o kterou se v době betonáže patra zkrátila spodní patra. Je to část zkrácení, která se koriguje tím, že se betonuje na teoretickou kótu.

Vyrovnání O.K. v patrech - hodnota v mm, o kterou byla upravena O.K. vzhledem ke svislým deformacím.

lenému datu údaje o geometrii konstrukce, dosažené patro, přírůstky zatížení od podlah, příček, apod.. Odstupy zvolených dat byly 14 až 30 dní podle předpokládaných činností na stavbě. S přihlédnutím k tomuto harmonogramu byly také vypočteny deformace ocelové konstrukce.

Výstupy z programu Domo 2 umožňují určit svislé deformace železobetonové konstrukce ve zvolených časových úsecích. Díky tomu mohla být navržena opatření jak vzhledem k ocelovému skeletu, tak fasádnímu plášti a jeho montáži. Výsledky byly shrnuty do tabulky, jejíž část je uvedena v tab. 1.

Schéma pozic části konstrukce přiléhající ke stěně v řadě 2 v rozhodujících obdobích je patrné z obr. 1.



Obr. 1 - Pozice části konstrukce přiléhající ke stěně v řadě 2

Na základě těchto údajů bylo možné zhodnotit situaci konstrukce. Jako velice efektivní se ukázalo provádět během výstavby *korekce výšky železobetonové konstrukce* už při betonáži.

Toto opatření bez dalších nákladů sníží dlouhodobý vliv svislé deformace o min. 40%. Je to vlastně systém navýšení, při kterém se z kladných hodnot stanou hodnoty záporné, ovšem snížené o navýšení. Dochází tedy k *podstatnému snížení namáhání souvisejících konstrukcí*.

Dále bylo provedeno *vyrovnávání i v ocelové konstrukci*, aby se minimalizovaly rozdíly deformací v čase. Z tab. 1 je zřejmé, že koordinací deformací lze zmírnit důsledky odlišného chování oceli a betonu.

I po těchto opatřeních bylo nutné konstrukce posoudit. Výsledkem bylo, že přírůstek namáhání od smrštění a dotvarování ocelová konstrukce přeneše, ale ve fasádním plášti bude muset být provedena *úprava zavěšení panelů*.

Pro porovnání vypočtených a skutečných deformací byl vypracován projekt měření deformací. Zatím bohužel tato měření neprobíhají, není tedy možné porovnat hodnoty vypočtené a skutečné.

Ing. Jan Česal, Spojprojekt Praha a.s., Olšanská 9, 130 59 Praha 3
Bydliště: Fetrovská 6, 160 00 Praha 6

Základová skříň výškové budovy

Rozhlasové středisko Praha

Bohumil Brůna

Základová skříň - statický výpočet - výztuž - bednění - betonování

V článku Ing. Zoubka je zmíněna geneze projektu výškové budovy rozhlasového střediska, začínající již v šedesátých letech. Když bylo v roce 1980 o výstavbě střediska konečně rozhodnuto, bylo nutné zpracovat prováděcí projekt. Jeho statickou část měla zajistit Projektová kancelář dodavatele stavby, tehdy s. p. *Konstruktiva Praha*. Koncepční změny nosné konstrukce se týkaly zejména její nadzemní části, bez zohlednění na spodní stavbu. Proto jsem byl koncem roku 1980 požádán o *vypracování výpočtu spodní stavby* a následně i o zajištění příslušného prováděcího projektu. Požavek jsem akceptoval a převzal podklady, mezi něž patřila i studie Doc. L. Nováčka a Doc. J. Procházky ze Stavební fakulty ČVUT k původní koncepci konstrukce vrchní stavby, tvořené ocelovým skeletem, uloženým na dvoupodlažní železobetonové skříni. Dále to byla zpráva o geologickém průzkumu staveniště a rozpracované výkresy stavební části projektu, v nichž nosná konstrukce vrchní stavby, tj. 27 nadzemních podlaží, byla ze železobetonového montovaného skeletu, s vyztuženými monolitickými stěnami a jádry. Spodní stavbu tvořila třípodlažní skříň, s vymezenými technologickými funkcemi. Zatěžovací účinky pro dimenzování základové skříně byly rozděleny do čtyř zatěžovacích stavů - tíha nosné konstrukce, celkové svislé zatížení, vítr v podélném a v příčném směru. Na základě předběžných úvah a orientačních výpočtů

byly stanoveny základní rozměry skříně a následně byl proveden podrobný výpočet.

Základová skříň

Příčné i podélné uspořádání základové skříně odpovídá modulovému členění nosné konstrukce vrchní stavby. Výztužné prvky vrchní stavby, příčné stěny v řadách 2, 7, 8 a 13 a *dvě podélná jádra* ve středním traktu, probíhají skříni až k vlastní základové desce. Příčná tuhost skříně je postupně shora dolů po patrech zvyšována vkládáním dalších příčných stěn v místech modulových os.

V prvním podzemním podlaží přibývají uzavírací stěny v čelech skříně, v druhém podlaží k nim přibývají stěny v krajních traktech na modulových osách 4 a 11, (obr. 1) v nejnižším podlaží jsou stěny vloženy již ve všech příčných modulových řadách krajních i vnitřního traktu.

V *podélném směru* jsou stěny vnitřních modulových os provedeny na celou výšku skříně, v krajních osách na výšku dvou spodních podlaží s výjimkou koncových polí, kde jsou rovněž na celou výšku skříně. Všechny vnitřní příčné i podélné stěny jsou přitom značně oslabovány otvory, jednak komunikačními a jednak