



**Pavel KASAL**  
Metrostav a.s.  
kasal@metrostav.cz



**Daniel VAJNER**  
Metrostav a.s.  
vajner@metrostav.cz



Fig. 1 View  
Obr. 1 Pohled

#### BASIC PROJECT DATA

TYPE OF STRUCTURE	Reinforced concrete structure cast in-situ
TOTAL BUILD-UP AREA	2,600 m <sup>2</sup>
OCCUPIED VOLUME	112,055 m <sup>3</sup>
TOTAL FLOOR AREA	17,600 m <sup>2</sup>
CLIENT	BB C – Building E, k.s.
ARCHITECT	Aulík Fišer architekti, s.r.o.
GENERAL DESIGNER	Aulík Fišer architekti, s.r.o.
CONCRETE STRUCTURE DESIGNER	BUILDING, spol. s r. o.
CONTRACTOR	Metrostav a.s.
CONSTRUCTION TIME	2005–2007

#### INTRODUCTION

Building is an office building with the possibility of parking on the underground floors and is linked with the adjoining building by the underground collector.

#### CONSTRUCTION SYSTEM

The building has a triangular plan, the size of each side is approx. 82.5, 80 and 63.5 m respectively and is done without an expansion joint. The building has 11 floors; 5 underground floors and 6 floors above the ground level.

The foundation of the building is designed spatially on the foundation slab, which is anchored in the base of the foundation, with large-diameter bored piles that assist the shifting of the weight of the construction by buoyancy force away from underground water.

The whole building is designed as a column frame with flat plate slabs of uniform thickness of 280 and 350 mm, reinforced by three separate lift shafts. The columns are arranged in the module from 8.1 x 9.35 m to 8.1 x 6.1 m. The diameter of the circular columns varies from 600 to 900 mm. The columns, together with the communication cores and the outer walls in the underground floors, support the floor slabs of uniform thickness. The outer walls have the thickness of 400 mm. The thickness of the inside walls range from 200 to 700 mm. The walls above the ground level are 180-250 mm in thickness.

In the core of the building just above the ground level is a triangular atrium. The south-west façade has fractured-form, with inclined columns and obliquely running fractures.

Waterproofing of the substructure was done by a combination of watertight concrete and bentonite quilt (a combination of white and brown membrane waterproofing).

#### FRACTURED-FORM FACADE

The south-west outer wall above the street level of the building has a very exacting shape with three fractures. The wall consists of oblique columns 600 x 350 mm in diameter and supporting capping and coping 250 mm in thickness. The deviation of the façade from plumb is 25°. The angle of the tilting of the fractures from the horizontal level is approx. 5°. After taking into consideration several alternative constructions of the fractured-form wall, a mode of operation was chosen whereby prefabrication was partly utilized. Prefabricated were all the non-fractured columns and cappings, the other constructions were constructed from formed concrete.

The oblique non-fractured columns are prefabricated and are attached to the ceiling construction with the help of corner welds, with plates embedded in concrete in the ceiling. The fractured columns are monolithic and boarded up with the help of stiffening trusses which provide flexibility in the vertical positions of the fracturing of the individual columns and are concreted self-compacted concrete.

The parapets between the columns are monolithically concreted only after the ceiling of the next floor has been completed. The joining of the reinforcement between the parapet and the column is done by welds to the anchor plate concreted into the prefabricated column. The parapets are embedded in the monolithic columns with the help of chipping reinforcements.

Also, very demanding to build was the tilted attic on the 8<sup>th</sup> floor which was directly linked to the open-web facade wall. The height of this tilted attic is almost 5 m. The formwork had to be stabilized not only in respect of the supporting construction of the lower floors, but also, with the help of special steel frames and tie rods, it was embedded in the reinforced concrete construction of the top floor.

#### CONCLUSION

Even with this complex construction of the facade wall as far as its shape went it was possible to use prefabrication which simplified and sped up the construction of the non-fractured oblique columns and grade beams. The chosen method of construction made it also possible to observe the strict requirements with respect to the geometrical exactness of this particular part of the building.

#### CONSUMPTION OF MATERIALS AND COST

	TOTAL
CONCRETE	13,300 m <sup>3</sup>
REINFORCING STEEL	1,850 t
FORMWORK	47,600 m <sup>2</sup>
COST	31,400,000 EUR

## ZÁKLADNÍ DATA PROJEKTU

TYP KONSTRUKCE	Železobetonový monolitický skelet
CELKOVÁ ZASTAVĚNÁ PLOCHA	2600 m <sup>2</sup>
OBESTAVĚNÝ PROSTOR	112 055 m <sup>3</sup>
CELKOVÁ PODLAHOVÁ PLOCHA	17 600 m <sup>2</sup>
INVESTOR	BB C – Building E, k.s.
ARCHITEKT	Aulík Fišer architekti, s.r.o.
GENERÁLNÍ PROJEKTANT	Aulík Fišer architekti, s.r.o.
PROJEKTANT NOSNÉ KONSTRUKCE	BUILDING, spol. s r. o.
DODAVATEL STAVBY	Metrostav a.s.
DOBA VÝSTAVBY	2005 až 2007

## ÚVOD

Budova je kancelářský objekt s možností parkování v podzemních podlažích a propojením podzemním kolektorem se sousední budovou.

## KONSTRUKČNÍ SYSTÉM

Objekt je trojúhelníkového půdorysu o rozměrech jednotlivých stran cca 82,5, 80 a 63,5 m a je proveden bez dilatace. Je jedenáctipodlažní s pěti podzemními a šesti nadzemními podlažními.

Založení objektu je navrženo plošné na základové desce kotvené do podloží velkopřůměrovými vrtanými pilotami, které pomáhají přenést zatížení konstrukce vztakovou silou od podzemní vody.

Celá budova je řešena jako sloupový skelet s bezprůvlakovými deskami o konstantní tloušťce 280 a 350 mm, ztužený třemi samostatnými výtahovými šachtami. Sloupy jsou uspořádány v modulu 8,1 x 9,35 a 8,1 x 7,6 m. V nadzemních podlažích jsou uspořádány v modulu 8,1 x 6,1 (7,0 a 7,6) m. Sloupy jsou kruhového profilu v suterénech průměru 700 mm a 900 mm, v nadzemních podlažích o průměru 600 mm. Spolu se stěnami komunikačních jader a obvodovými stěnami v suterénu lokálně podpírají desky konstantní tloušťky. Obvodové stěny mají tloušťku 400 mm. Tloušťka vnitřních stěn se pohybuje od 200 do 700 mm. Stěny v nadzemních podlažích mají tl. 180 až 250 mm. Uprostřed budovy je v nadzemních podlažích trojúhelníkové prosklené atrium. Jihozápadní fasáda je prolámaná se šikmými sloupy a šikmo vedenými lomy.

Vodotěsnost spodní stavby je řešena kombinací vodonepropustné betonové konstrukce a bentonitových rohoží (kombinace bílé a hnědé vany).

## PROLÁMANÁ FASÁDA

Jihozápadní obvodová stěna nadzemní části objektu je velmi tvarově náročná se třemi zlomy. Stěnu tvoří šikmé sloupy o průřezu 600 x 350 mm a nosné nadpraží a parapety o tloušťce 250 mm. Odklon fasády od vodorovnice činí 25°. Úhel naklonění lomů od vodorovné roviny činí cca 5°. Po zvážení několika variant způsobu výstavby prolámané stěny byl zvolen postup, při němž se částečně využila prefabrikace. Prefabrikovány byly všechny nezalomené sloupy a nadpraží, ostatní konstrukce byly provedeny z monolitického betonu.

Šikmé nezalomené sloupy jsou řešeny jako prefabrikované kotvené do stropní konstrukce pomocí koutových svarů s patními plechy zabetonovanými do stropní konstrukce. Zalomené sloupy jsou monolitické bedněné pomocí ramenátů zajišťujících flexibilitu ve výškové poloze zalomení jednotlivých sloupů a betonované samozhutňujícím betonem. Parapety mezi sloupy jsou monolitické dobetonovávány po provedení stropu následujícího patra. Napojení výztuže mezi parapetem a sloupem je provedeno svary ke kotevní desce zabetonované do prefabrikovaného sloupu. Parapety jsou kotveny k monolitickým sloupům pomocí vylamování výztuže.



Fig. 2 Side view of the frontage wall  
Obr. 2 Boční pohled na fasádní stěnu

Velmi náročná na výstavbu byla také vykloněná atika v 8. nadzemním podlaží, která přímo navazovala na prolámanou fasádní stěnu. Výška této atiky činí téměř 5 m. Bednění zde muselo být stabilizováno nejen do podpěrné konstrukce spodních pater, ale s pomocí speciálních ocelových rámců a táhel bylo zakotveno do železobetonové konstrukce posledního stropu.

## ZÁVĚR

I u velmi tvarově složité konstrukce fasádní stěny se podařilo částečně využít prefabrikaci, která zjednodušila a urychlila výstavbu nezalomených šikmých sloupů a průvlaků. Zvolený způsob výstavby dále umožnil dodržet velmi přísné požadavky na geometrickou přesnost této části budovy.

## SPOTŘEBA MATERIÁLŮ A CENA

	CELKEM
BETON	13 300 m <sup>3</sup>
BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ	1850 t
BEDNĚNÍ	47 600 m <sup>2</sup>
CENA	31 400 000 EUR



Fig. 3 Site assembly of the prefabricated column of the frontage wall  
Obr. 3 Montáž prefa sloupu fasádní stěny