

# POLYFUNKČNÝ KOMPLEX TABÁŇ V NITRE

## POLYFUNCTIONAL COMPLEX TABÁŇ IN NITRA

TEXT Ivan Hollý, Iyad Abrahoim, Július Boček, Juraj Ortuta

**Polyfunkčný komplex Tabáň v Nitre pozostáva zo siedmych blokov, ktoré navzájom vytvárajú jeden ucelený súbor. Po ukončení výstavby sa nový objekt stane významným prvkom v existujúcej zástavbe mesta Nitra. Príspevok popisuje konštrukciu a zameriava sa na popis základných dimenzií komplexu a parametrov nosnej konštrukcie.**

Polyfunctional complex Tabáň in Nitra consists of seven blocks, which form one complete set. After completion of the construction, the new building will become an important element in the existing development of city of Nitra. The paper describes the structure and focuses on the basic dimensions of the complex and the parameters of the load bearing structure.

1 Vizualizácia polyfunkčného komplexu Tabáň v Nitre – pohľad na administratívnu časť 2 Situácia s popisom stavebných objektov

1 Visualization of polyfunctional complex Tabáň in Nitra – view on the Office Block 2 Situation with description of the building objects

Obytný komplex Tabáň sa nachádza v mestskej pamiatkovej zóne Nitra – Staré Mesto. Stavba komplexu je vymedzená ulicami Štúrova, Piaristická a Palánok. V blízkosti je materská škola, kláštorňý komplex piaristov s kostolom sv. Ladislava, na Piaristickej ulici obchodný dom Tesco, na ulici Palánok polyfunkčná budova obchodu a služieb s parkoviskom a na náprotivnej strane Štúrovej ulice budova okresného a krajského súdu. Jestvujúca okolitá zástavba je prevažne dvojpodlažná až štvorpodlažná.

Objekt Tabáň je osadený na stavebnom pozemku lichobežníkového tvaru s celkovou plochou 10 511 m<sup>2</sup>. Z hľadiska topografie je stavebný pozemok kopec so strmým nábehom svahu cca 45° zo strany Štúrovej a Piaristickej ulice, ktorý je tvorený antropogénnymi navážkami. Súčasný tvar dostal v 70. rokoch minulého storočia, kedy sa územie stalo skládkou sute zo zbúraných domov kvôli výstavbe obchodného domu Prior (dnes Tesco). Je to teda polstoročná navážka s priemernou hrúbkou navezenej vrstvy do 2 m, na ktorej sa nachádza zeleň. Výškový rozdiel najvyššieho a najnižšieho bodu pozemku predstavuje 11 m.

Návrh konštrukcie bol robený vo výpočtovom FEM programe na 3D statických a dynamickú analýzu nosných konštrukcií. Náročnosti navrhovaného objektu

zodpovedalo aj množstvo zostavených celkových a čiastkových výpočtových modelov konštrukcie, ktorých cieľom bolo čo najreálnejšie vystihnúť tok síl a správanie sa konštrukcie. Všetky výkresy výstuže na projekte Tabáň boli urobené v 3D v programe Allplan, čo umožnilo eliminovať možné miesta kolízií výstuže v extrémne namáhaných častiach konštrukcie.

### Objektová skladba

Stavba pozostáva zo siedmych obytných objektov s označením A (SO-201) až F (SO-206), administratívneho bloku (SO-100) a bloku átrium, pod ktorými sa nachádzajú dve podlažia podzemných garáží. Prvá etapa pozostáva z výstavby objektov D + E + F.

### Základové konštrukcie a spodná stavba

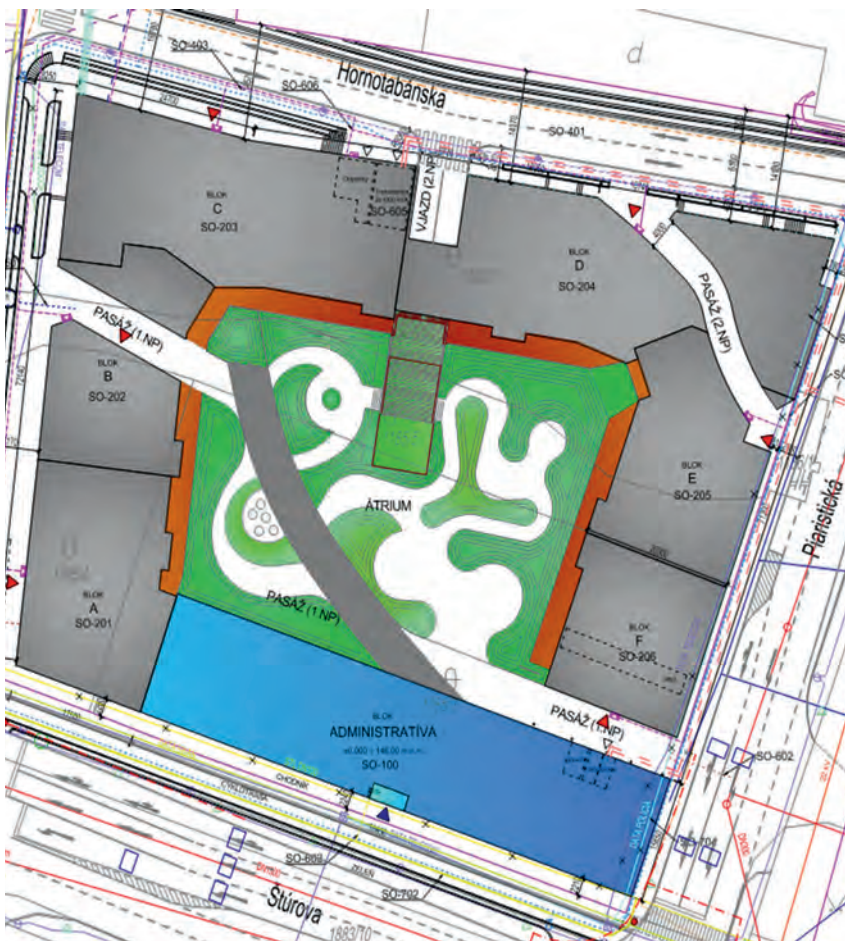
Základovú konštrukciu tvorí železobetónová doska, ktorá je navrhnutá ako vodonepriepustná konštrukcia, tzv. biela vaňa. Pre túto konštrukciu bola zvolená koncepcia návrhu 2, t. j. konštrukcia s deliacimi trhlinami so šírkou umožňujúcou ich samoutesnenie podľa Smernice pre vodonepriepustné betónové konštrukcie – biele vane (SmeBV). Pre túto konštrukciu bol predpísaný betón C30/37 - XC2, XD1 (SK) - Cl 0,4 - D<sub>max</sub> 22 - S3, maximálny priesak 55 mm podľa STN

Investor	Projekt Tabáň, s. r. o.
Generálny projektant	Verida, s. r. o.
Statika	Boček & Partners (Boček, s. r. o.)
Zhotoviteľ hrubej stavby	Čentéš Slovakia, spol. s. r. o.
Dodávateľ prefabrikovaných prvkov	Prefa Brno, a. s.
Realizácia objektu	august 2018 až august 2020



1

2



EN 12390-8, betón s nízkym hydratačným teplom. Pôvodný projekt uvažoval hrúbku základovej dosky 1 000 mm. Optimalizáciou základových konštrukcií sa podarilo znížiť jej hrúbku na 700 mm, pričom v miestach extrémneho šmykového namáhania (pretlačenie stĺpov) sú navrhnuté zhrubnutia dosky s celkovou hrúbkou dosky 1 000 až 1 200 mm. Zhotoviteľ stavby požadoval nasadiť pri výstavbe objektu štyri vežové žeriavy s výškou 27 až 34,2 m. Nakoľko hrúbka základovej dosky v mieste kotvenia žeriavu do základov bola menšia ako minimálna požadovaná hrúbka základu od dodávateľa žeriavov, bola aj v týchto miestach upravená hrúbka dosky na 1 000 až 1 600 mm (podľa typu žeriavu).

V koordinácii s realizátorom hrubej stavby bola navrhnutá aj technológia zhotovovania základov a celá základová doska bola rozdelená na niekoľko pracovných záberov. Pri určovaní postupu betonáže sa vychádzalo z požiadavky, aby boli v priebehu tuhnutia a tvrdnutia betónu umožnené voľné deformácie základnej konštrukcie v dvoch navzájom kolmých smeroch. Pri obmedzení voľného pohybu dosky v jednom,



3



resp. v obidvoch smeroch by v štádiu chladnutia konštrukcie vznikli veľké ťahové napätia a zvýšilo by sa riziko vzniku trhlin.

Podobne ako základová doska bola optimalizovaná aj obvodová nosná stena v podzemných podlažiach. Pôvodná hrúbka steny 500 mm bola upravená na 300 mm a plocha výstuže bola zvolená s ohľadom na maximálnu šírku trhliny umožňujúcu jej samoutesnenie. V mieste styku základovej dosky a suterénnej steny, ako aj v jednotlivých

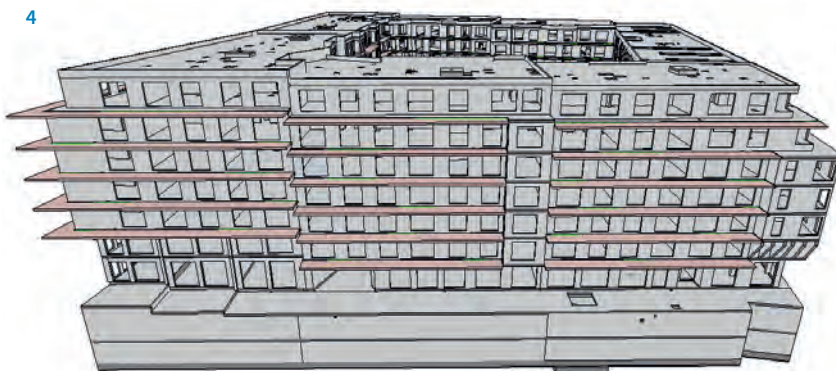
pracovných škárach boli navrhnuté pásy pre tesnenie pracovných škár.

Zvislý nosný systém objektu v podzemných podlažiach je kombinovaný stĺpový so stujúcimi stenami. V objekte átrium je stĺpový nosný systém. Pevnostná trieda betónu stĺpov použitých v podzemných podlažiach je C50/60.

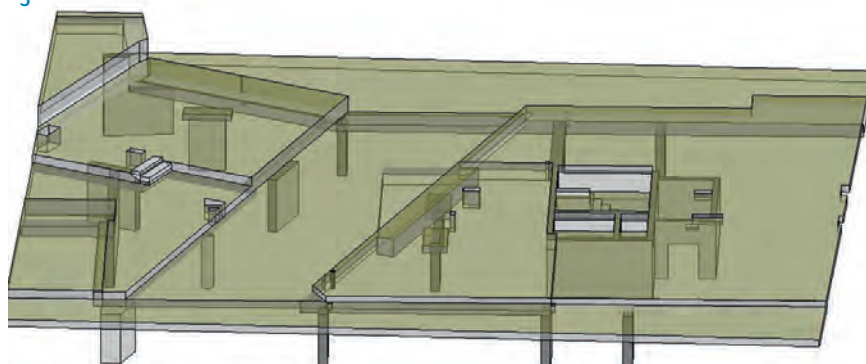
Keďže zvislý nosný systém v podzemných podlažiach nie je totožný so zvislým nosným systémom hornej stavby, bolo nutné v niektorých miestach objektu navrhnuť prechodovú („transfer“) dosku,

alebo riešiť tok síl v konštrukcii iným vhodným spôsobom. V miestach, kde sa jednalo o zmenu polohy stĺpov v rámci 1. PP a 1. NP, bola navrhnutá kompenzačná doska hrúbky 450 až 600 mm. Toto zhrubnutie dosky však nebolo navrhnuté celoplošné, ale optimalizáciou boli posilnené len kritické miesta. Prechodná doska bola navrhnutá v častiach blokov A, B, C a D. V niektorých miestach konštrukcie (hlavne bloky E a F) sa medzi 1. PP a 1. NP menil nosný systém zo stĺpového na stenový, pričom zvislé nosné prvky sú

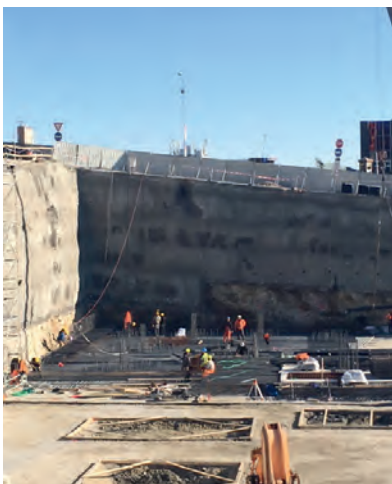
4



5



3 Pričný rez cez administratívu, átrium a blok C  
 4 3D model konštrukcie pre výkresy tvaru  
 5 Ukážka tvarovej náročnosti prechodovej dosky nad 1. PP v bloku B  
 6 Viazanie výstuže prvého pracovného záberu základovej dosky – blok D  
 7 Tesniaci pás v pracovnej škáre základovej dosky  
 8 Pohľad na rozostavanú konštrukciu: blok D (vľavo), blok E (v strede), blok F (napravo), prebieha betonáž stropnej dosky nad 2. NP v bloku administratíva  
 3 Cross-section of the Office Block, Atrium Block and Block C  
 4 3D structural model for layout drawings  
 5 Illustration of the shape difficulty in the transfer slab above the 1st basement in Block B  
 6 Binding of the reinforcement for first pour of the basement slab – Block D  
 7 Water stop tapes in the construction joint of the basement slab  
 8 View on the building under construction: Block D (left), Block E (in the middle), Block F (right), pouring of the slab above the Office Block



6

umiestnené nad sebou, alebo sa menila pôdorysná orientácia nosných stien nad sebou. V týchto miestach sú stropné dosky zavesené do plných železobetónových stien, ktoré fungujú ako vysoké nosníky. Kritickými miestami v týchto prípadoch sú práve miesta prechodov medzi stĺpovým a stenovým nosným systémom, pretože v týchto miestach dochádza ku koncentrácii zaťaženia na pomerne malej ploche. V prípade, že bolo prekročené maximálne kontaktné napätie, boli v hlave stĺpa navrhnuté rozšírenia (šikmé nábehy). Komplikovanosť riešenia prechodových oblastí objektu ešte viac zvýšili tvarové a výškové usporiadania dosky nad 1. PP, ktoré vychádzali z požiadavky na rôzne skladby podlahových vrstiev. Na obr. 5 je ukážka náročnosti tvarového riešenia v mieste pasáže medzi blokmi B a C. Skúsený tím konštruktérov spolu s využitím 3D vystužovania v programe Allplan si však poradil aj s touto výzvou. Stropná doska nad 2. PP má hrúbku minimálne 250 mm, pričom horná hrana dosky bola betónovaná v spáde podľa výkresu spádovania.

Hrúbka stropnej dosky nad 1. PP v časti átrium bola navrhnutá na základe požiadaviek záhradnej architektky na sadové úpravy. V niektorých miestach dosahujú vrstvy zeme (resp. záhradného substrátu) hodnotu až 1,5 m, čo má v kombinácii s umiestnením plánovaných drevín významný vplyv na celkovú hrúbku stropnej dosky nad 1. PP, ako aj potrebnej plochy výstuže. Po konzultácii s projektantom stavebnej časti a záhradnou architektkou sa zvolil



7

kompromis v skladbe strechy, čím došlo k redukcii zaťaženia od vegetácie a terénnych uprav. To umožnilo znížiť hrúbku stropnej dosky na hodnotu 400 mm s lokálnym použitím doskových hlavic celkovej hrúbky 500 mm v miestach veľkých šmykových namáhání.

### Nosný systém hornej stavby

Zvislý nosný systém hornej stavby v obytných častiach (blok A až F) je stenový zo železobetónových stien hrúbky 200 mm. V administratíve tvoria zvislý nosný systém stĺpy rozmerov 400 × 400 mm, resp. 400 × 500 mm. Stropné konštrukcie sú riešené ako lokálne podopreté dosky.

Stropné konštrukcie v typických podlažiach v obytnej časti sú obojsmerne vystužené stropné dosky s hrúbkou 200 mm. V časti administratíva majú stropné dosky hrúbku 210 mm.

Významným zásahom do koncepcie nosného systému objektu v procese projektovania bolo zakomponovanie v budúcnosti plánovanej cyklotrasy pozdĺž ulice Štúrova. Toto riešenie malo za následok, že celé jedno podlažie v častiach administratíva a blok A v úrovni 1. NP muselo ustúpiť o cca 2 m do vnútra objektu, čo si vyžiadalo úpravu koncepcie nosného systému. Z toho dôvodu boli v časti administratíva navrhnuté na každom podlaží konzolové nosníky (obr. 9). V bloku A bola situácia komplikovanejšia. Nosný systém v 1. NP a 2. NP je stenovo-stĺpový, ale vykonštruovanie objektu v úrovni 1. NP je v dvoch smeroch. V mieste, kde boli v dispozícii umiestnené železobetónové medzibyto-



8

Tab. 1 Polyfunkčný objekt Tabáň v číslach

Tab. 1 Polyfunctional building Tabáň in numbers

Objem betónu	podzemná časť	12 550 m <sup>3</sup>
	nadzemná časť	12 060 m <sup>3</sup>
Hmotnosť výstuže	podzemná časť	2 471 t
	nadzemná časť	1 220 t
Šmyková výstuž (šmykové trne) - celý objekt		5 648 ks
Dištančné prvky v doskách		51 000 kg

vé nosné steny, sú tieto využité a fungujú ako vysoké nosníky. V rohu objektu zo strany ulíc Štúrova a Palánok sú priečne stenové rebrá hrúbky 300 mm, ktoré sú kotvené do pozdĺžnej konzolovej steny.

V poslednom podlaží vo všetkých obytných blokoch sú väčšie terasy, ktoré sa dosiahli ustúpením posledného podlažia o cca 2 m (zvislé nosné prvky medzi 5. NP a 6. NP). V administratívnej časti sú ustúpené podlažia dokonca v dvoch výškových úrovniach (medzi 4. a 5. NP, resp. medzi 5. a 6. NP). Tento architektonický prvok objektu si tiež vyžiadalo lokálne zhrubnutie stropných dosiek vo forme doskových pruhov.

Schodiská v objekte sú prefabrikované (s výnimkou niektorých krátkych alebo zakrivených schodísk). Tvarovo sú riešené ako dvojramenne alebo trojramenne. V mieste stropných dosiek sú ramena uložené na ozuby vytvorené v stropnej doske. Napojenie ramien na steny je riešené pomocou bodových prvkov na prerušenie krokového hluku. Tieto prvky boli už zabudované do prefabrikovaných schodiskových ramien,





9



10



11



12



13

**9** Vykonzovanie konštrukcie nad 1. NP v bloku administratíva kvôli plánovanej cyklotrase **10** Pričné rebrá v bloku A na podopretie vykonzovaných horných podlaží **11** Osadenie prefabrikovaného balkóna **12** Vykonzovanie rohu budovy v bloku A **13** Zhotovovanie debnenia stropu nad 1. NP v bloku C

9 Cantilevering of the construction above ground floor in the Office Block for the planned bike trail **10** Transverse ribs in Block A to support cantilevered upper levels **11** Positioning of the precast balcony **12** Cantilevered building corner in Block A **13** Installation of formwork for the slab above the ground floor in Block C

Literatúra:

- [1] STN EN 1992-1-1. *Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1 : Všeobecné pravidlá a pravidlá pre pozemné stavby.* Bratislava, 2006.
- [2] Proxenta [online]. © 2020 Proxenta. Dostupné z: proxenta.sk

príčom na stavbe boli osadené do káps vynechaných v stenách jadra.

Balkóny sú železobetónové prefabrikované. Napojenie balkónových dosiek na stropné dosky je pomocou prvkov na prerušenie tepelného mosta.

**Záver**

Príspevok v krátkosti prezentuje popis konštrukcie polyfunkčného objektu Tabáň v Nitre. Objekt je navrhnutý ako monolitická dosko-stenová železobetónová konštrukcia (blok A až F), resp. ako rámová s lokálne podopretými stropnými konštrukciami (administratívna časť). Spodná stavba je riešená ako vodonepriepustná konštrukcia, tzv. biela vaňa. Použitie prefabrikovaných častí konštrukcie umožnilo zvýšiť rýchlosť výstavby a zároveň aj dosiahnuť vysokú pohľadovú kvalitu povrchu betónových prvkov. Využitie 3D vystužovania v programe Allplan umožnilo riešiť v predstihu komplikované miesta kolízií výstuže.

Aktuálne (15. januára 2020) sa zhotovujú posledné dva bloky (blok B + C) a betónujú sa zvislé nosné prvky na 3. NP. Predpokladaný termín dokončenia hrubej stavby je koncom marca 2020.

*Príspevok vznikol za podpory výskumného projektu VEGA 1/0645/20 Navrhovanie a zosilňovanie betónových konštrukcií na trvanlivosť a Agentúry na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APW-15-0658.*



Ing. Ivan Holly, PhD.  
Stavebná fakulta STU Bratislava  
Katedra betónových konštrukcií a mostov  
ivan.holly@stuba.sk



Ing. Iyad Abrahaim, PhD.  
Stavebná fakulta STU Bratislava  
Katedra betónových konštrukcií a mostov  
iyad.abrahaim@stuba.sk



Ing. Július Boček  
Boček, s. r. o.  
office@bocepartners.com



Dipl.-Ing. Juraj Ortuta  
Amberg Engineering Slovakia, s. r. o.  
jortuta@amberg.sk