

UDK 728:725.2(470.311)

## GLAVNI PROJEKAT STAMBENO – POSLOVNOG OBJEKTA U MOSKVI

Predrag Blagojević<sup>1</sup>, Darko Živković<sup>2</sup>, Vladimir Cvetković<sup>3</sup>, Aleksandar Šutanovac<sup>4</sup>

**Rezime:** U radu je opisan projekat i proračun konstrukcije stambeno-poslovnog objekta koji se trenutno gradi u gradu Rjazanj u Moskovskoj oblasti - Rusija. Ceo kompleks je površine oko 160 000 m<sup>2</sup> bruto površine. Sastoji se od četiri stambena objekta spratnosti 2Po+Pr+25, tržnog centra i posebne spratne auto garaže na šest spratova. Analiziran je uticaj dimenzija vertikalnih konstrukcijskih elemenata na ukupnu neto površinu visokih stambenih objekata i mogućnost organizacije parkiranja automobila u podzemnim spratovima. Osnovni kriterijum investitora pri usvajanju konstrukcijskog sistema stambenih objekata je bio obezbeđenje što većeg broja auto garaža u podzemnim spratovima.

**Ključne reči:** armiranobetonske konstrukcije, tržni centar, spratna autogaraža, stambeni objekat

## MASTER DESIGN OF A RESIDENTIAL-OFFICE BUILDING IN MOSCOW

**Summary:** The paper describes the design and calculation of residential and commercial building structure currently under construction in the city of Rjazanj in the Moscow region - Russia. The entire complex has a gross area of approximately 160 000 m<sup>2</sup>. It consists of four 28 level residential buildings with 2 underground levels, the shopping mall, and a separate six level garage. The influence of the dimensions of vertical structural elements on the total net area of high residential buildings is analyzed, as well as the options for underground parking. The main criterion for investors in the adoption of the structural system of the residential buildings was provision of the maximum parking places in the underground levels.

**Key words:** Reinforced concrete structures, the shopping mall, multi-level garage, residential building

---

<sup>1</sup> dr Predrag Blagojević, D.I.G., docent, predrag.blagojevic@gaf.ni.ac.rs, predragb@eunet.rs, Građevinsko-arhitektonski fakultet Univerziteta u Nišu

<sup>2</sup> mr Darko Živković, D.I.G., darko.zivkovic@gaf.ni.ac.rs, Građevinsko-arhitektonski fakultet Univerziteta u Nišu

<sup>3</sup> Vladimir Cvetković, D.I.G.,

<sup>4</sup> Aleksandar Šutanovac, D.I.G., aleksandar.sutanovac@gaf.ni.ac.rs, Građevinsko-arhitektonski fakultet Univerziteta u Nišu

## 1 UVOD

Kompleks objekata koji su prikazani u radu trenutno se grade u Moskovskoj oblasti - Rusija. Autori ovog rada su projektanti konstrukcije svih objekata i izradili su kompletnu projektну dokumentaciju konstrukcijskog dela (glavne i izvođačke projekte). Kompletna projektна dokumentacija je urađena u skladu sa trenutno važećim ruskim propisima (SNiP). Četiri stambena objekta su spratnosti 2Po+25, spratna garaža je Pr+6, tržni centar Po+Pr+2(5). Nosilac celog projekta je kompanija "MS ARH" iz Moskve. Objekat se gradi na adresi **г.Рязань, ул. Московское шоссе, 33.**

Po Idejnom rešenju ruskih arhitekata, glavni projekat arhitektonskog dela je urađen od strane projektноg biroa "ALTERNO" iz Niša.

## 2 ARHITEKTONSKO REŠENJE

Kompleks se sastoji od tržnog centra sa podzemnom garažom u dva nivoa, slobodnostojećom autogaražom od šest spratova i četiri stambena objekta sa po dva sprata ispod zemlje i dvadeset pet spratova iznad kote terena. Ukupna bruto površina kompleksa je oko 160000m<sup>2</sup>.

Tržni centar pored dva podzemna nivoa ima od 2 do 5 spratova iznad gde su smešteni različiti sadržaji namenjeni zabavi i trgovinama. Na krovu tržnog centra su projektovani teniski tereni sa zelenim krovovima i šetalištem za panoramsko razgledanje okoline.

U podzemnim spratovima stambenih objekata su projektovane auto garaže, a u prizemlju i nekoliko nižih etaža poslovni prostori. Iznad poslovnih prostora su projektovani stanovi na svim spratovima do vrha.

Različita namena po spratovima je definisala i konstrukcijski sistem stambeno-poslovnih kula.

## 3. KONSTRUKCIJA TRŽNOG CENTRA

Gabarit objekta tržnog centra je nepravilne osnove i iznosi oko 260x45m. Površina objekta u osnovi je oko 12000m<sup>2</sup>, dok je procenjena ukupna bruto površina oko 60000m<sup>2</sup>, organizovana u četiri glavne etaže (podzemna garaža u dva nivoa i nadzemni deo takođe u dva nivoa). Tržni centar je podeljen dilatacionim razdelnicama na četiri celine od

kojih se kod dve lokalno pojavljuje spratnos od pet etaža iznad kote terena. Fundiranje objekta je izvedeno na zajedničkoj temeljnoj ploči debljine 70cm, sa kontra kapitelima na pojedinim mestima i ukopanim kontinualnim armiranobetonskim zidovima u ravni fasada.

Konstrukcija objekta je monolitna armiranobetonska ramovska na tipičnom rasteru od 8.0x6.0m. Tavanice su pečurkaste sa pločom debljine 20cm u tržnom centru i 30cm u garaži. Koncipirana je kao ramovski prostorni sistem sa jezgri za ukrućenje i prijem horizontalnih dejstava usled vetra ili zemljotresa. Stubovi su dimenzija 60/80cm u podzemnim spratovima i 60/60cm u nadzemnim. Da bi se povećala i izbalansirala prostorna krutost sistema neophodna za kontrolu deformacija pri horizontalnim dejstvima iskorišćeni su armiranobetonski zidovi u stepenišnim prostorima.

## 4 KONSTRUKCIJA SPOLJAŠNJE VIŠESPRATNE GARAŽE

Konstrukcija spoljašnje višespratne garaže je u osnovi dimenzija 73x62m i ima šest nivoa, pri čemu su u poprečnom pravcu tavanice smaknute visinski za polovinu spratne visine. Mala spratna visina je uslovlila izbor nosećeg sistema koji se sastoji od krutih armiranobetonskih ramova u oba pravca izvedenih na licu mesta. Armiranobetonski zidovi su smešteni tako da pružaju najmanji mogući otpor deformacijama konstrukcije usled temperaturnih promena. Tavanice su izvedene od monolitne pečurkaste ploče debljine 30cm i kapitela debljine 60cm.

Otvorene višespratne garaže pripadaju specijalnoj vrsti konstrukcija koje imaju posebne zahteve u odnosu na uobičajene objekte visokogradnje, koji uglavnom proizilaze iz funkcije i izloženosti spoljašnjim iticajima. Kako su to otvoreni objekti, u toku čitavog eksploatacionog veka izloženi su promenama spoljašnje temperature kao i agresivnoj sredini, što je zahtevalo upotrebu betona visokog kvaliteta, velikih zaštitnih slojeva.



*Slika 1. Stambeno poslovni kompleks u Moskovskoj oblasti - Rusija*



*Slika 2. Osnova prizemlja*

## 5. KONSTRUKCIJA STAMBENIH OBJEKATA

Osnovna noseća konstrukcija stambenih objekata, koji imaju dva sprata ispod kote terena i 25 spratova iznad terena, je rešena u armiranom betonu. Stambenih objekata ima četiri pri čemu po dva čine dve celine.

Konstrukcija je projektovana u globalnom rasteru od 6.9m. Osnovni noseći sistem konstrukcije su

armiranobetonski zidovi u oba pravca. Debljine zidova su promenljive i kreću se od 50cm do 20cm.

Međuspratna konstrukcija je projektovana kao puna monolitna armiranobetonska ploča debljine 20cm, koja se pruža približno u jednom pravcu.

Objekti su fundirani na temeljnim pločama debljine 120cm.



*Slika 3 .Izgled objekta sa glavne saobraćajnice.*

## 6. PRORAČUN KONSTRUKCIJE

U proračunskim modelima objekti su tretirani kao prostorni sistem sa površinskim i linijskim elementima kruto ili zglobno povezanim između sebe.

Proračun konstrukcije je urađen uz pomoć programa za statičku i dinamičku analizu prostornih konstrukcija **“Tower 7”© „Radimpex,, – Beograd.**

Uticaji u poprečnim preseccima su dobijeni simulacijom opterećenja u skladu sa trenutno vazećom regulativom za ovu vrstu objekata i lokaciju na kojoj se objekat nalazi.

U globalnom 3D modelu nisu obuhvaćeni instalacioni otvori koji su manjih dimenzija. Razlog

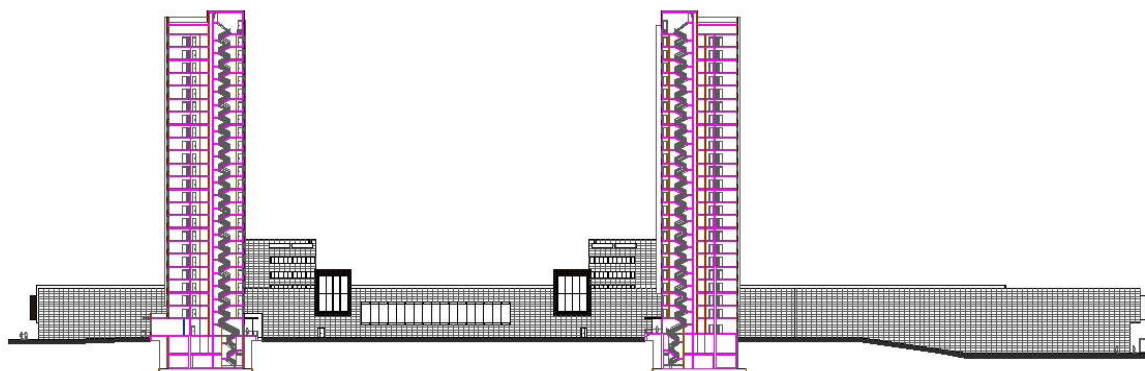
za ovu aproksimaciju je praktične prirode. Ova činjenica nije zanemarena prilikom izrade planova armiranja.

U toku projektovanja su ispoštovani svi zahtevi iz trenutno vazeće regulative za ovu vrstu objekata . Za armiranje svih konstrukcijskih elemenata je usvojen čelik AIII i beton kvaliteta B30 u skladu sa SNiP-om.

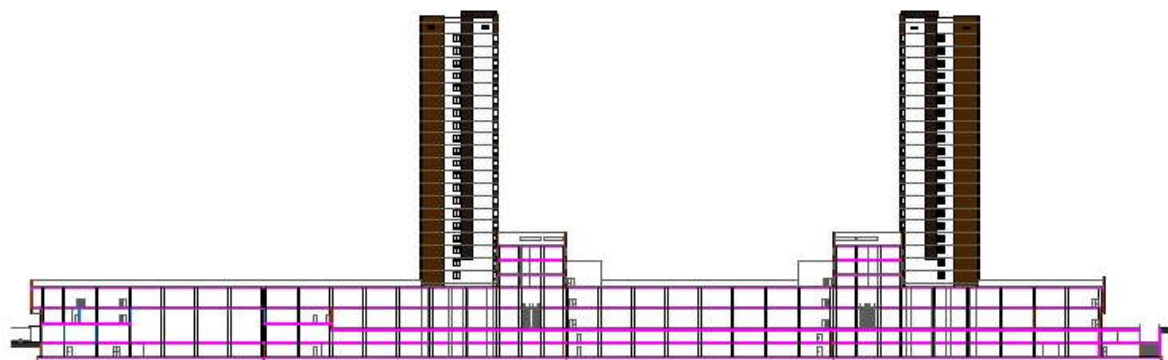
Proračun temeljne konstrukcije je urađen simulacijom tla kao elastične podloge preko modula reakcije tla za vertikalni pravac, a u skladu sa elaboratom o geotehničkim uslovima temeljenja koji je sastavni deo projektne dokumentacije.



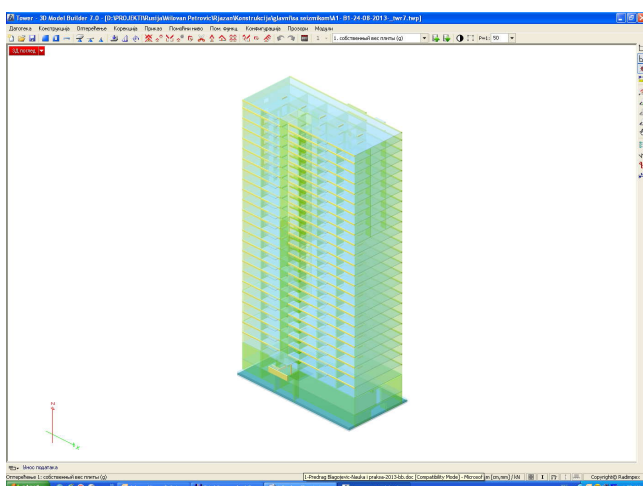
*Slika 4. Izgled kompleksa iz ptičije perspektive.*



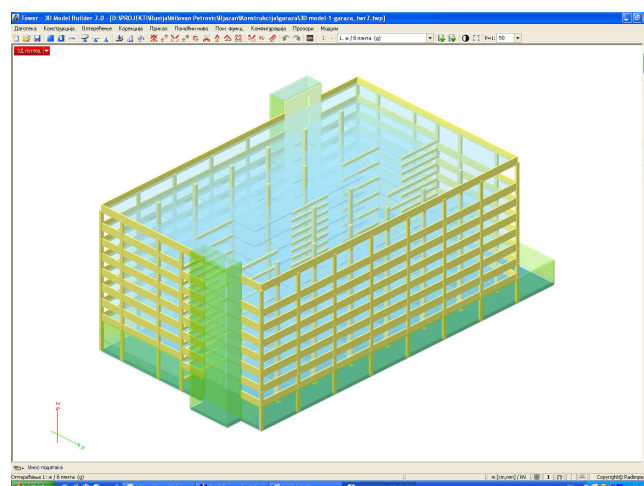
*Slika 5. Poprečni presek kroz stambene objekte.*



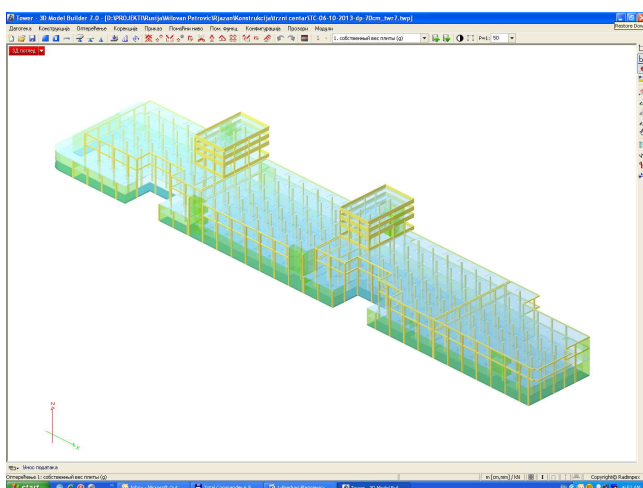
*Slika 6. Poprečni presek kroz tržišni centar.*



Slika 7. Proračunski model stambenog objekta



Slika 9. Proračunski model auto garaže



Slika 8. Proračunski model tržnog centra

## LITERATURA

- [1] Idejni projekat stambeno-poslovnog kompleksa Rjzanj.
- [2] Glavni projekat stambeno-poslovnog kompleksa Rjzanj.
- [3] Izvođački projekat stambeno-poslovnog kompleksa Rjzanj.