



Процена стања и санација АБ конструкције вишеспратне пословне зграде у Новом Саду

Assessment and Repair of RC Structure of a Multi-Story Business Building in Novi Sad

Ђорђе Деспотовић, Слободан Шупић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Студијски програм – ГРАЂЕВИНАРСТВО

Кратак садржај: Рад се састоји из истраживачког и стручног дела. У првом делу истраживачког рада дат је осврт на АБ шипове, њихове врсте као и технике извођења. У другом делу истраживачког рада су детаљније описани ЦФА шипови. У стручном делу рада урађена је процена стања АБ конструкције пословне зграде у Новом Саду. Како би се утврдио степен оштећења и дао предлог санационих радова, спроведен је детаљан визуелни преглед свих доступних елемената конструкције. На основу анализе регистрованих дефеката и оштећења дат је предлог санационих мера у циљу обезбеђивања трајности конструкције.

Кључне речи: Процена стања, санација, АБ, пословни објекат.

Abstract: The study consists of a research part and a professional (practical) part. The first part of the research provides an overview of reinforced concrete (RC) piles, their types, and construction techniques. The second part of the research presents a more detailed description of continuous flight auger (CFA) piles. In the professional part, an assessment of the RC structure of a business building in Novi Sad was carried out. In order to determine the degree of damages and propose repair works, a detailed visual inspection of all accessible structural elements was conducted. Based on the analysis of the identified defects and damage, a set of repair measures was proposed with the aim of ensuring the durability of the structure.

Keywords: Assessment, repair, RC, business building.

НАПОМЕНА: Овај рад је проистекао из мастер рада, чији је ментор др Слободан Шупић, ванредни професор.

1. УВОД

Дефекти и оштећења армиранобетонских (АБ) конструкција могу значајно да утичу на носивост, стабилност, употребљивост и трајност објекта. Њихов утицај се огледа у томе што могу довести до повећане пропустљивости бетона, директне изложености арматуре агресивној средини и иницирања процеса детериорације.

Трајност контрукције је у директној вези са квалитетом уграђених материјала али и са квалитетом изведених радова. Да би се смањила учесталост појаве дефеката на конструкцији, потребно је све радове на грађењу објекта изводити у складу са препорукама и стандардима. Тиме се постиже дужи експлоатациони период, смањују трошкови санације и подиже квалитет градње.

У раду је дата процена стања АБ конструкције вишеспратне пословне зграде у Новом Саду. Приликом детаљног визуелног прегледа објекта уочени су бројни дефекти и оштећења, која су захтевала више различитих мера санације. Предметни објекат се градио у току 2025. године.

2. ОСНОВНИ ПОДАЦИ О ОБЈЕКТУ

Предмет овог рада је пословни објекат у Новом Саду, спратности Пр+4. Објекат у основи заузима неправилну, приближно троугаону форму уз обликовање радијалних фасадних контура. Дилатационим разделницама објекат је подељен на 8 конструктивно независних целина, односно ламела означених од Л1 до Л8. Стручни део овог рада се бави развојем дефеката и оштећења као и мерама санације на конструкцији у ламели Л1.

Ради утврђивања стварног стања носеће АБ конструкције ламеле Л1, предвиђено је да се обави детаљан преглед доступних елемената носеће АБ конструкције, што је предмет овог мастер рада.

Носећа конструкција објекта је изведена као монолитна армиранобетонска конструкција. Са аспекта

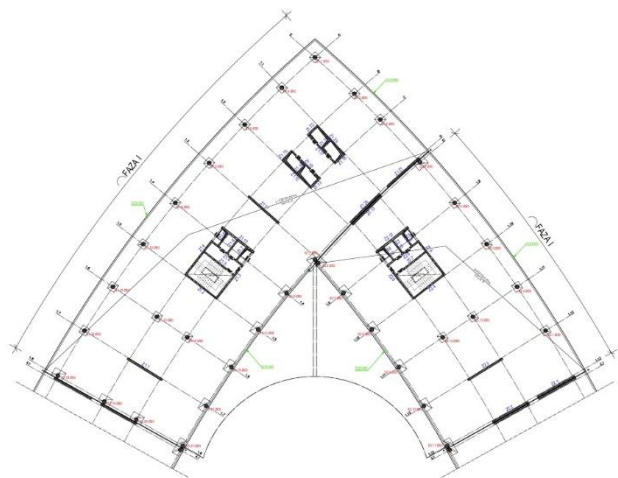
носећих вертикалних елемената, носећа конструкција је скелетна, укрућена са зидним платнима. Елементи носеће АБ конструкције ламеле Л1 су: стубови, греде, таваница типа пуне плоче и зидна платна. На основу анализе пројектно-техничке документације, утврђено је да су за носећу конструкцију ламеле Л1 одабране следеће врсте бетона:

- Бетон С35/45 за вертикалне АБ носеће елементе (стубови и зидна платна),
- Бетон С30/37 за хоризонталне АБ носеће елементе (међуспратне конструкције)

Општи изглед објекта је приказан на наредној Слици 1, а основа ламеле Л1 са ознакама оса на Слици 2.



Слика 1. Општи изглед објекта



Слика 2. Основа ламеле Л1 са ознакама оса

3. ДЕТАЉАН ВИЗУЕЛНИ ПРЕГЛЕД АБ КОНСТРУКЦИЈЕ

Резултати визуелног прегледа су систематизовани по елементима АБ конструкције и биће приказани у наставку за поједине елементе.

3.1. АБ зидна платна

Карактеристични дефекти АБ платана су:

- недовољна дебљина заштитног слоја (Слика 3)
- видљива арматура (Слике 3-6),
- бетонска гнезда (Слика 4),

- порозан бетон.

и следећа оштећења:

- мрежасте прслине,
- одвајање и отпадање заштитног слоја бетона (Слика 3),



Слика 3. Пуцање и отпадање заштитног слоја бетона



Слика 4. Бетонска гнезда на зидном платну



Слика 5. Одломљени део бетона



Слика 6. Отпадање заштитног слоја бетона

3.2. АБ стубови

Визуелним прегледом АБ стубова регистровани су следећи карактеристични дефекти:

- линијска сегрегација,
- бетонска гнезда.

и следећа карактеристична оштећења:

- одламање делова заштитног слоја бетона

На наредним сликама илустровани су карактеристични дефекти и оштећења



Слика 7. Изглед кружног монолитног стуба, порозан заштитни слој бетона



Слика 8. Мали заштитни слој бетона, пуцање и отпадање заштитног слоја бетона

3.3. АБ греде

АБ греде су изведене као монолитне, бетонирани на лицу места, заједно са међуспратном конструкцијом. Греде су висине 80цм и ширине 20цм.

Карактеристичан дефект свих греда је мала дебљина заштитног слоја бетона (Слика 9), бетонска гнезда а регистрована су следећа оштећења:

- механичко оштећење – одламање заштитног слоја бетона



Слика 9. Бетонска гнезда на греди

3.4. АБ међуспратне таванице – пуне плоче

Визуелним прегледом су обухваћене доње и горње површине плоча. Карактеристична оштећења на плочама су прсине, праћене траговима процуривања – Слика 10.



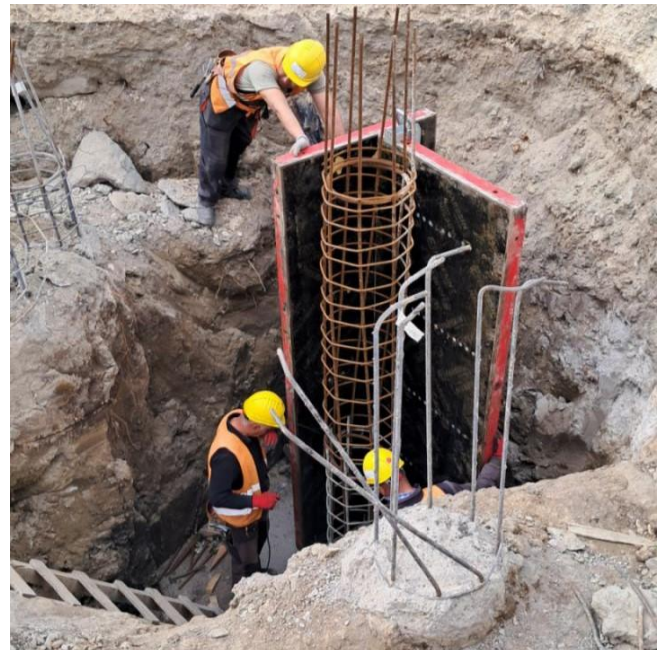
Слика 10. Трагови процуривања кроз оплату плоче

3.5. АБ шипови

Темељење објекта је изведено на бушеним шиповима пречника Ø600мм и дубине 15м. Карактеристичан дефект на шиповима је дисконтинуитет шипа, који се испитује тестирањем интегритера шипа.

За ову врсту дефекта, изабрано је санационо решење у виду уклањања горњег дела шипа, изнад коте дисконтинуитета и његово поновно армирање и бетонирање до потребне висине.

Наставак бетонирања је вршен у оплати која је формирала квадратну основу 60х60цм.



Слика 11. Наставак бетонирања шипа

4. ЗАКЉУЧАК О СТАЊУ КОНСТРУКЦИЈЕ И ПРЕПОРУКЕ ЗА САНАЦИЈУ

Анализом добијених резултата након детаљне процене стања утврђено је:

- На АБ шиповима је ушена једна врста дефекта а то је дисконтинуитет шипа, који настаје као грешка током бетонирања шипа.
- На АБ стубовима и АБ зидним платнима су уочене четири врсте дефеката и једна врста оштећења. Дефекти који су уочени су рупичаста површина, сегрегација, површинска гнезда и бетонска гнезда, док је једино оштећење које се јавља, механичко оштећење у виду одваљених делова бетона. Најзаступљенији дефект од набројаних јесу бетонска гнезда као и рупичаста површина бетона, која је примећена код готово свих елемената. Површинска гнезда и бетонска гнезда су последица неадекватног збијања бетона при уградњи.
- На АБ степеништима су уочена два типа дефеката, то су бетонска гнезда и рупичаста површина. Рупичаста површина и бетонска гнезда се јављају на степеништима као последица неадекватног компактирања бетона.
- На АБ плочама и гредама су уочена три типа оштећења и дефеката. Први тип су прслине настале услед пластичног скупљања бетона, други тип су прслине настале услед седања бетона, док је трећи тип (по природи дефект) био бетонско гнездо.

Набројани детериорациони фактори редукују трајност конструкције, док су стабилност и носивост конструкције и даље очувани.

У циљу обезбеђења трајности елемената АБ конструкције, потребно је да се изведеу санациони радови, који се генерално могу сврстати у неконструкцијску санацију.

Неконструкцијска санација укључује следеће радове:

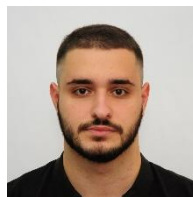
- Чишћење и заштита незаштићених шипки и репрофилација оштећеног бетонског пресека.
- Инјектирање прслина насталих услед скупљања бетона
- Засецање и запуњавање прслина насталих услед седања
- Репрофилација елемената на којима су регистрована механичка оштећења.

Предмером радова за санацију наведених дефеката и оштећења је срачунато да ће укупна цена коштања санације бити **1,019,040.00** динара (што износи око 8,700.00 евра).

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Проф. др Данијел Кукарас, Проф. др Слободан Шупић, предавања са предмета “Трајност и процења стања бетонских конструкција”, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2026.
- [2] Проф. др Данијел Кукарас, Проф. др Иван Лукић, Проф. др Слободан Шупић, предавања са предмета “Санација бетонских конструкција”, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2026.
- [3] СРПС ЕН 1504-10:2017: Производи и системи за заштиту и санацију бетонских конструкција – Дефиниције, захтеви, контрола квалитета и вредновање усаглашености – Део 10: Примена производа и система на терену и контрола квалитета радова.

Кратка биографија:



Ђорђе Деспотовић, рођен је 11.12.2000. године у Лозници. Основне академске студије грађевинарства на Департману за грађевинарство и геодезију Факултета техничких наука у Новом Саду завршио је 2024. године, а мастер рад из области Процене стања и санације бетонских конструкција брани 2026. године.
Контакт: despotovic.djordje00@gmail.com



Слободан Шупић рођен је 1989. године у Требињу у БиХ. Од 2013. године запослен је на Факултету техничких наука, а од 2025. ради као ванредни професор на Департману за грађевинарство и геодезију, ужа научна област: Грађевински материјали, процена стања и санација конструкција.