

**АРХИТЕКТОНСКЕ МЕРЕ ЗА РЕШЕЊЕ ПРОСТОРНИХ ПРОБЛЕМА У ПАНДЕМИЈСКИМ УСЛОВИМА****ARCHITECTURAL APPROACHES IN SOLVING SPATIAL PROBLEMS DURING THE PANDEMIC**

Ана Лугоња, Факултет техничких наука, Нови Сад

**Област- АРХИТЕКТУРА**

**Кратак садржај** – Рад се бави проучавањем промена у животу савременог човека и функционисању урбаних система до којих је дошло услед појаве вируса КОВИД-19 и пандемијских услова, као и проналаску и примени решења за проблеме који су настали.

**Кључне речи:** напредна технологија, вештачка интелигенција, пандемија Ковид-19, јавни простор.

**Abstract** – The project pertains to the research regarding the changes in everyday modern life of people, and the functioning of urban systems, that has arisen with the appearance of the COVID-19 virus, as well as finding and implementing solutions to problems that have arisen in these conditions.

**Keywords:** advanced technologies, artificial intelligence, pandemic Covid-19, public spaces.

**1. УВОД**

Крајем 2019. године свет се суочио са појавом новог вируса који је до тада био непознат човеку. Овај вирус је назван КОВИД-19. Убрзо након откривања овог вируса он се проширио на цео свет и изазвао пандемију. У пандемијским условима савремени човек је био приморан да промени своје животне навике и преиспита своја животна начела. Пандемијски услови су утицали на све гране људског деловања, па тако и на архитектуру. Савремена технологија напредује из дана у дан. Она може да буде од помоћи са суочавањем са променама које је донела пандемија. Како се не зна до када ће трајати пандемијски услови потребно је наћи решења за многе проблеме који су настали појавом вируса КОВИД-19. Овај рад ће проучавати промене које су настале у свакодневном животу људи, а које се одражавају на функционисање урбаних система. Као и проналаском решења уз помоћ савремених технологија, конкретно вештачке интелигенције.

**2. АНАЛИЗА ПРОБЛЕМА И РЕШЕЊЕ**

Како би се што боље сагледао проблем потребно је анализирати његову срж, а то је промена живота људи изазвана пандемијом КОВИД-19. За анализирани проблем је потребно наћи решење у складу са развојем технологије до сада, као и предвидети неке будуће проблеме које је могуће решити. Решење не би требало да буде привремено, као што није ни проблем.

**НАПОМЕНА:**

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је била др Јелена Атанацковић-Јеличић, ред. проф.

**2.1 Промене у функционисању становништва и градова до којих је дошло услед пандемије**

Појавом пандемије изазване болешћу КОВИД-19 много тога се променило. У центру пажње је постављено здравље човека и све да се оно очува. До тад су улице биле крцате, живот ужурбан и сваки човек је ишао за својим циљем. Појавом пандемије циљ свих људи на планети је постао исти, а то је да сачувају своје здравље што боље. Прве мере су биле карантин, па су тако улице градова постале празне. Те мере су се много одразиле на свест људи колико је појава болести КОВИД-19 велики проблем. Сви су били приморани да промене своју свакодневицу. Након првих мера и смиревања ситуације људи су се вратили својој свакодневици, али та свакодневица више неће бити иста као раније. У свакодневицу су ушле хигијенске маске, рукавице и дезинфекциона средства, као и поштовање дистанце између људи. Све то се одrazilо и на функционисање градова. До највећих промена је дошло код јавних садржаја у затвореном, као што су образовне установе, спортски, културни и верски објекти.

Образовне установе су приморане да промене свој концепт. Досадашње школовање се углавном базирало на предавањима у објектима ових установа. Услед пандемије предавања су измештена у домове ђака и студената. Овај концепт се показао као привремено решење поготово када су у питању деца која тек крећу у школу и која тек требају да стекну навик у учења. Тако се дошло до пробног решења да се настава у образовним установама комбинује са наставом од куће. Настава која се одвија у образовним установама је измењена у односу на наставу која се одвијала пре пандемије, тако да се сада одвија у мањим групама уз све мере превенције. На овај начин је дошло до недостатка простора, тако да постојеће установе не задовољавају новонастале услове. Потребно је трајно решење за ову намену на нивоу градова.

Спортски, културни и верски објекти по природи свог коришћења су претња за ширење вируса. Било је потребно смањити капацитете затворених простора, и ове садржаје у што већој мери изместити на отворени простор. Из овог разлога се јавља проблем недовољног капацитета у затвореним условима, нарочито када временски услови не дозвољавају измештање ових садржаја на отворено. Потребно је наћи решење у складу са новонасталим условима на нивоу сваког насеља.

Пандемија је много утицала и на ментално здравље људи [1], поготово након мера карантина. Многи су

одлучили да побољшају квалитет свог живота, па тако се све више обраћа пажња на намирнице које се користе у исхрани, и једно од решења у градовима јесте увођење урбане пољопривреде као саставни део сваког насеља. Такође људи су поставили више свесни неопходности повезивања са природом. Тако је настала потреба за већим бројем зелених површина у урбаним срединама, које је потребно увести у већ формиране урбане средине. Велике промене су унете и у пословну намену. Већина компанија којима њихова делатност дозвољава прелазак на рад од куће су то учиниле, неке трајно а неке привремено. У овој области долази до проблема у осећају самог запосленог, на овај начин се простор за одмор као што је дом спаја са простором за рад као што је канцеларија. Многи запослени су се суочили са мањом продуктивношћу у раду од куће него у канцеларији, због недостатка психолошког ефекта који ствара разлика у промени окружења током рада. Једно од могућих решења за овај проблем јесте увођење садржаја попут „co-working“ простора у насељима.

Проблеме до којих је довела пандемија КОВИД-19 у функционисању садржаја на нивоу градова се углавном огледа у недостатку простора, да би могле да се поштују све мере превенције против ширења вируса. Потребно је пронаћи решење на нивоу сваког насеља у граду да би се омогућило функционисање неопходних садржаја за сваког становника. Решење би требало да задовољи тренутне услове, али и да учествује у спречавању будућих пандемија.

## **2.2 Примена савремених технологија у градовима у циљу решавања проблема током епидемија и побољшања квалитета живота становника**

Традиционалним методама у архитектури је немогуће испратити све потребе савременог човека, било које решење без укључивања савремених технологија би било краткотрајног рока. Једна од најнапреднијих технологија данашњице је технологија вештачке интелигенције. Ова технологија је применљива на многе гране архитектуре, а једна од њих и решавање проблема у урбаним срединама. Ову технологију је могуће применити и на проблеме настале појавом пандемије. Једно од досадашњих искустава примене технологије вештачке интелигенције у ову сврху јесте у Јужној Кореји.

Ова технологија је коришћена као важан део стратегије у борби са епидемијом МЕРС-а 2015. године. Ова технологија је помогла у прикупљању информација и добијању историје кретања пацијената како би им се помогло на време. Такође још једно од искустава у борби против пандемије КОВИД-19 уз помоћ технологије вештачке интелигенције је искуство из Кине [2]. Технологија им је омогућила да предвиде где ће се даље ширити вирус. Искуство у Кини је показало да „паметни градови“ попут Сонгдоа и Шенцена су здравији градови са становишта јавног здравља.

Циљ ове технологије је да „опажа и учи“ потребе и навике становника како би доносила закључке и у складу са тим се понашала. Проблем код примене ове технологије се огледа у погледу приватности становника градова. Потребно је наћи систем који је скоро немогуће злоупотребити.

Једно од могућих решења је имплементација технологије вештачке интелигенције на постојеће урбане средине. Ову технологију је могуће применити на више различитих намена. Једна од могућих примена је имплементација на јавни превоз. Технологија би анализирала саобраћај и реаговала у складу са потребама, на тај начин би се смањиле гужве и смањила би се могућност ширења вируса. Још једна од могућих примена ове технологије јесте на све објекте јавне намене, где би технологија била задужена за контролу ваздуха и проветрености објеката у циљу спречавања ширења вируса. Примена технологије вештачке интелигенције је могућа и у интеракцији са становништвом, на тај начин што би технологија пратила где се налази велики број људи, упозоравала на критичне тачке и предлагала начине како да се оне избегну.

Да би урбана средина била у складу са потребама савременог човека неопходно је увести технологију у свакодневни живот урбане средине. Једино на тај начин је могуће да урбана средина испрати све промене у навикама и потребама људи кроз време. Пандемија је убрзала процес промена у урбаним срединама, на тај начин што је приморала све становнике планете да промене своје навике и испитају свој животни стил. Промене изазване пандемијом треба искористити у сврху побољшања квалитета живота људи и дизајнирати урбане средине тако да буду по мери савременог човека и у будућности.

## **2.3 Концепт решења проблема насталих појавом пандемије КОВИД-19 уз помоћ технологије вештачке интелигенције**

Анализом проблема дошло се до закључка да је пандемија изазвала многе проблеме у функционисању градова. Највећи проблеми су се јавили у области јавне намене, и то у виду недостатка простора. Такође због стицања свести људи о битности здравог живота јавили су се недостаци постојећих градова у виду недостатка зелених површина. Један од алата који могу да помогну у решавању проблема јесте технологија вештачке интелигенције.

Концепт решења се заснива на томе да капацитет јавних затворених простора се прошири али у виду мањих јединица у насељу. Те јединице би надоместиле недостатак простора. Постојећи објекти би остали да се користе у досадашњој намени. Новопоројектоване јединице би осим надомештања капацитета намена које постоје у насељу увеле и нове садржаје у складу са новим потребама становништва, као што су урбана пољопривреда.

Ове јединице јавне намене би биле имплементиране у већ формирана насеља, али уз детаљну анализу позиција у насељу тако да не ремете функционисање постојећих објеката. Анализа би се вршила на нивоу целог насеља. Поставка јавних намена би била таква да сваки блок има неопходне садржаје, то би омогућило да сваки блок функционише за себе.

У новопројектоване јединице би била уграђена технологија вештачке интелигенције имплементирана преко неуронске мреже која би била задужена за праћење проветрености просторија, као и да ли се све мере превенције у циљу спречавања ширења вируса поштују.

Такође циљ уградње ове технологије је да након одређеног времена од имплементације „опажањем и учењем“ навика и потреба корисника технологија буде у могућности да се понаша у складу са стеченим знањем, то јест да уз помоћ уграђених механизма трансформише простор у циљу задовољавања потреба корисника. На овај начин би свака промена потребе становника насеља била задовољена и у будућности. Осим опажања унутрашњости новопроектване јединице технологија вештачке интелигенције би имала задатак праћења спољашњег простора. На овај начин би могла да упозори кориснике о евентуалним критичним местима за ширење вируса, то јест места са великом концентрацијом људи, и да им предложи руте којима би та места била избегнута. Ово су само неки од предлога на који начин би могла да се употреби технологија вештачке интелигенције, док је примена ове технологије много већа и тек ће бити у будућности. Овим решењем би се елиминисали проблеми у формираним урбаним системима изазвани појавом панедмије КОВИД-19. Осим тога на овај начин би урбани системи постали отпорнији на поновљене епидемије или пандемије. Имплементацијом овог решења побољшао би се живот становника и задовољиле њихове потребе и у будућности.

### 3. ПРИМЕНА РЕШЕЊА НА ЗАДАТОЈ ЛОКАЦИЈИ

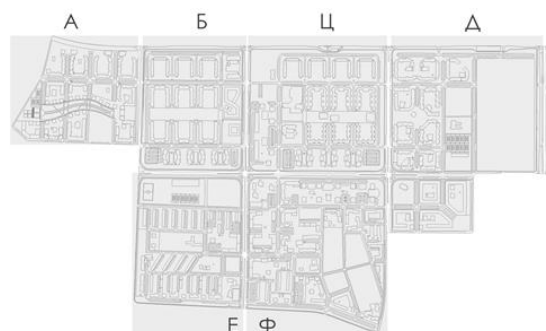
Градска четврт која је предмет пројекта је Ново насеље и оно је саставни део града Новог Сада. Насеље се налази западно од центра града, поред пута према Футогу и Бачкој Паланци. Насеље има око 40000 становника, а подељено је у две месне заједнице. Већина становника живи у колективним објектима то јест зградама.

#### 3.1 Анализа задате локације

Задата локације је анализирана на више начина. Прва анализа која је вршена јесте анализа намена објеката који се налазе у овом насељу. Ова анализа је довела до закључка да у овој градској четврти доминира стамбено-пословна намена објеката, осим те намене јављају се и јавне намене и то: ОБРАЗОВАЊЕ (две основне школе, пет вртића, једна установа за децу ометену у развоју, једна средња школа), СПОРТСКИ КОМПЛЕКСИ (два спортска комплекса намењена тенису и један фудбалски терен на отвореном), ВЕРСКИ ОБЈЕКАТ. Такође је уочено да постоји недостатак културних садржаја, као и „co-working“ простора и места за урбану пољопривреду. Затим је рађена анализа површине објеката који чија је намена јавна, и њихов капацитет у погледу броја људи који су могли да приме пре пандемије. Добијени су следећи подаци: ОБРАЗОВАЊЕ- основна школа (површина 13292.15 м<sup>2</sup>, капацитет 2453 ст), вртић (површина 9633.46 м<sup>2</sup>, капацитет 1544 ст), средња школа (површина 2123 м<sup>2</sup>, капацитет 200 ст), СПОРТСКИ КОМПЛЕКСИ (површина 2523 м<sup>2</sup>, капацитет 315 ст), ВЕРСКИ ОБЈЕКАТ (површина 625 м<sup>2</sup>, капацитет 837 ст). Након тога је извршена подела насеља на четири блока, како би се утврдио број становника у сваком, те на основу тога и потребни капацитети сваке намене која ће бити пројектована. До броја становника у сваком блоку се дошло рачунањем укупне развијене површине чија је намена становање, затим дељењем са 25 ст/м<sup>2</sup> [3].

Табела 1. Анализа броја становника по блоковима

БЛОК	ПОВРШИНА (м <sup>2</sup> )	БРОЈ СТАНОВНИКА (ст)
А	137725.02	5510
Б	134145.8	5366
Ц	220900.76	8837
Д	207227.7	8290
Е	100286.03	4012
Ф	236397.51	9456



Слика 1. Приказ поделе насеља по блоковима

### 3.2. Начин примене по садржајима на задатој локацији

#### 3.2.1 Образовни Објекти

Намена образовања је подељена у три категорије: ВРТИЋ, ОСНОВНА ШКОЛА И СРЕДЊА ШКОЛА. Свака од ових категорија је пројектована у сваком блоку. Позиционирање објеката ове намене је извршено тако да свака стамбена зграда у својој непосредној близини има сваку од категорија објеката. Такође водило се рачуна да сваки објекат буде на довољној удаљености како од постојећих тако и од новопроектваних објеката. У следећој табели се налази број јединица по категоријама пројектованим у сваком блоку, и њихови капацитети. Свака јединица има 228 м<sup>2</sup> у њој истовремено може да борави 45 људи у три групе у по две смене, у обзир су се узеле против пандемијске мере а то је да на 4 м<sup>2</sup> иде једна особа. На ту квадратуру је додата и квадратура хигијенских просторија. Укупан капацитет новопроектваних јединица на нивоу целог насеља јесте за вртић 1.845 деце, за основну школу 2.700 ђака и за средњу школу 1.710 ђака.

#### 3.2.2 Спортски објекти

Јединице намењене спорту се односе на рекреативни спорт у затвореном простору из тог разлога је капацитет ових јединица мањи. Свака пројектована јединица има 200 м<sup>2</sup>, што је довољно за боравак од 20 људи у исто време. Укупан број примењених јединица у насељу је 10.

#### 3.2.3 Верски објекти

Верски објекат је увођењем мера у циљу спречавања ширења вируса највише изгубио на свом капацитету, из тог разлога су пројектоване мање јединице у сваком блоку са овом наменом. Свака јединица ове намене има 20 м<sup>2</sup>, што значи да у њој истовремено може да борави 20 људи. Укупан број примењених јединица у насељу је 9.

### 3.2.4 Објекти за културу

Културни садржај у овом насељу је запостављен и не постоји ниједан објекат намењен овој сврси. Ово решење пројектује културне објекте у сваком од блокова овог насеља. Захваљујући технологији имплементираној у новопроековане јединице оне су трансформабилног карактера тако да могу да се користе за више културних садржаја као што су биоскоп, позориште или уметничке изложбе. Свака јединица ове намене има  $100 \text{ m}^2$ , и у њој може да борави истовремено 25 особа. Ови објекти су углавном позиционирани у средишњем делу блока како би свима били приступачни. Укупан број примењених јединица у насељу је 10.

### 3.2.5 „Co-Working“ простори

Још једна од намена која није пројектована у постојећем стању јесу „co-working“ простори. Појавом пандемије и преласком на рад од куће појавила се потреба за оваквим просторима, како би запослени имали могућност да на недељном нивоу промене своје радно окружење у сврху повећане продуктивности. Јединице пројектоване за ову намену имају  $60 \text{ m}^2$ , и у њима истовремено може да борави 10 корисника. Укупан број примењених јединица у насељу је 36.

### 3.2.6 Простори за урбану пољопривреду

С обзиром на велики број зелених површина у овој градској четврти, а појавом потребе за узгајањем хране услед појаве пандемије у новопроекованом плану су предвиђени затворени и отворени простори за ову намену. Током пројектовања ове намене је узето у обзир да биљке које се гаје у градским условима заузимају мање простора у односу на оне које се гаје у руралном окружењу. Позиције за ову намену су углавном у делу блокова где постоји зелена површина и није искоришћена за парк, дечије игралиште и слично. Укупна површина на којој је примењен овај садржај је по  $700 \text{ m}^2$  на отвореном и у затвореном простору. Укупан број примењених јединица у насељу је 9.



Слика 2. Приказ новопроекованог стања

### 3.3 Архитектура, форма и материјализација новопроекованих јединица

Новопроековане јединице су једно-етажне са одигнутим приземљем. Кота пода је на 4 метра у односу на коту терена, а светла висина јединице је 3 метра. Архитектура објекта је произашла из тога да се не смањује проходност слободних површина у насељу па је из тог разлога одигнута. С обзиром да је доминирајућа спратност у овом насељу П+4 не нарушава се приватност постојећих објеката. Основа јединица је углавном правоугаона, а у неким случајевима квадратна. Фасаде објеката су урађене као

зид завеса. На објектима доминира стакло, бетон и челик, а својим елегантним формама и неутралним бојама се уклапају у постојеће насеље. Предвиђено је да свака јединица има по два улаза и излаза како би се лакше успоставила зона прљавог и чистог пута у самом ентеријеру, ради примењивања свих превентивних мера у доба пандемије.



Слика 3. Приказ јединица

## 4. ЗАКЉУЧАК

Промене изазване појавом вируса КОВИД-19, а затим пандемије су веома утицале на целу светску популацију. Дошло је до промена свакодневних навика људи, као и функционисања урбаних система. Градови више нису по мери савременог човека. Једно од могућих решења за овај проблем је тема овог рада. Решење се огледа у томе да се у постојећа градска насеља имплементирају јединице јавних намена са уграђеном технологијом вештачке интелигенције. Врсте јавних намена које ће бити имплементирани управо зависи од потреба становништва тог насеља. Технологија је задужена за праћење навика корисника, као и у превенцији од ширења вируса КОВИД-19 и прилагођавању садржаја потребама корисника. Решење презентовано у овом раду може да побољша квалитет живота становника насеља и задовољи њихове потребе које су се промениле појавом пандемије. Такође ово решење чини да изграђено окружење буде више отпорно на пандемије и поновљене епидемије.

## 5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705811029730](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705811029730) (приступљено у септембру 2020.)
- [2] [www.article.sapub.org/10.5923.j.arch.20201003.02.html](http://www.article.sapub.org/10.5923.j.arch.20201003.02.html) (приступљено у септембру 2020.)
- [3] Љиљана Вукајлов, “Увод у урбанизам”, Нови Сад: Факултете техничких наука, 2015.

### Кратка биографија:



**Ана Лугоња** рођена је у Новом Саду 1996. год. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Архитектура- Савремене теорије и технологије у архитектури одбранила је 2020. год.