



ЉУДСКЕ ФИГУРЕ У АРХИТЕКТОНСКОЈ ВИЗУАЛИЗАЦИЈИ: МЕТОДЕ,  
РЕАЛИСТИЧНОСТ И ИЗАЗОВИ ИНКОРПОРИРАЊА ЉУДИ У РЕНДЕРИМА  
ПОМОЋУ AI АЛАТА (ИСТРАЖИВАЊЕ ИЗ 2024. ГОДИНЕ)

HUMAN FIGURES IN ARCHITECTURAL VISUALIZATION: METHODS, REALISM  
AND CHALLENGES OF INCORPORATING PEOPLE IN RENDERINGS USING AI  
TOOLS (2024 RESEARCH)

Станислава Вучетић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Студијски програм – ДИГИТАЛНЕ ТЕХНИКЕ,  
ДИЗАЈН И ПРОДУКЦИЈА У АРХИТЕКТУРИ

**Кратак садржај** – Овај Мастер рад истражује примену вештачке интелигенције у инкорпорацији људских фигура у архитектонској визуализацији. У склопу истраживања, пореде се традиционалне методе (3D моделовање и постпродукција) са савременим AI приступима заснованим на моделу *Stable Diffusion*. Истраживање обухвата више типова сцена (дневне и ноћне, ентеријер и екстеријер) и различите начине примене (са подлогом, са подлогом у виду силуета и без подлоге), уз процену реалистичности, ефикасности и техничких ограничења добијених резултата. Истраживање показује да AI алати могу значајно убрзати процес визуализације и побољшати естетски квалитет приказа, уз извесна ограничења у одређеним аспектима људске анатомије и осветљења

**Кључне речи:** архитектонска визуализација, рендери, вештачка интелигенција, *Stable Diffusion*

**Abstract** – This Master's thesis explores the use of artificial intelligence in the incorporation of human figures in architectural visualization. As a part of the research, traditional methods (3D modeling and postproduction) are being compared with contemporary AI approaches based on the *Stable Diffusion* model. The research includes multiple types of scenes (daytime and nighttime scenes, interior and exterior scenes) and different application methods (with a base picture, with a base in the form of human silhouettes, and without a base), with an assessment of the realism, efficiency and technical limitations of the obtained results. Research shows that AI tools can significantly speed up the visualization process and improve the aesthetic quality of the display, with some limitations in certain aspects of human anatomy and lighting.

**Keywords:** architectural visualization, renders, artificial intelligence, *Stable Diffusion*

**НАПОМЕНА:**

Овај рад проистекао је из Мастер рада чији ментор је била проф. др Весна Стојаковић.

1. УВОД

Од најранијих облика уметности до савремене архитектуре, визуализација служи као основни начин преношења идеја о простору. Савремене технологије омогућиле су фотореалистичне 3D рендере, али је за потпунији доживљај простора често неопходно укључивање људских фигура у сцене.

Додавање људских фигура у рендере, било 3D моделовањем или постпродукцијом, уме да одузме много времена и ресурса, док резултати често бивају незадовољавајући. С обзиром на растуће захтеве тржишта за бржим и реалистичнијим приказима, јавља се потреба за методом која је довољно ефикасна у погледу утрошеног времена, реалистичности приказа људских фигура и потребних ресурса.

2. ЦИЉ РАДА

Циљ рада је испитати који метод инкорпорације људских фигура у архитектонске рендере даје најреалистичније и најпрактичније резултате, као и у којој мери вештачка интелигенција може подржати професионалну праксу визуализатора. Посебан акценат стављен је на јавно доступне и бесплатне AI алате, при чему је у истраживању коришћен модел *Stable Diffusion* заснован на *text-to-image* принципу, уз примену његових *inpaint* функција и различитих *checkpoint* модела за генерисање људских фигура.

Истраживање обухвата упоредну анализу традиционалних и AI метода инкорпорације људских фигура, квалитативну процену њихове реалистичности и ефикасности у различитим типовима сцена, као и идентификовање главних ограничења и сагледавање будућих перспектива примене вештачке интелигенције у пракси архитектонске визуализације.

3. УОБИЧАЈЕНИ МЕТОДИ И НАЧИНИ РАДА

Пре разматрања могућности AI алата, потребно је сагледати уобичајене методе инкорпорације људских фигура, тачније 3D моделовање фигура и постпродукцију у *Adobe Photoshop*-у, чије разумевање

представља основу за објективно поређење са савременим AI приступима.

### 3.1. 3D модели и рендеровање

Метод 3D модела подразумева убацивање фигура у сцену и њихово рендеровање са осталим елементима, што омогућује природније усклађивање осветљења, сенки и рефлексија. Међутим, поступак је временски и технички захтеван, нарочито код *high-poly* модела високе детаљности, уз ограничен избор квалитетних фигура и малу флексибилност при прилагођавању њихових поза.

### 3.2. Постпродукција у Adobe Photoshop-у

Метод постпродукције подразумева уметање 2D фотографија људи (*cut-out* фигуре) у готов рендер помоћу програма као што је *Adobe Photoshop*. Фигуре се прилагођавају перспективи, осветљењу и бојама сцене ради постизања реалистичног изгледа. Главна предност овог приступа је брзина, флексибилност и могућност лаког креирање атмосфере. Ипак, недостатак стварне интеракције фигура са окружењем и ограниченост 2D перспектива често умањују уверљивост фигура, док је додатни изазов доступност квалитетних библиотека *cut-out* фигура.

## 4. МЕТОД ИНКОРПОРАЦИЈЕ ЉУДИ У ВИДУ AI АЛАТА

### 4.1. Stable Diffusion и његови алати

*Stable Diffusion* је генеративни, *open-source* AI модел за креирање слика који генерише или мења слике на основу текстуалног описа (*text-to-image*). Омогућава висок ниво контроле, реализма и прилагођавања визуалног садржаја. У оквиру истраживања коришћен је за додавање људских фигура у већ рендероване архитектонске сцене, применом следећих функција:

- 1) **text-to-image** – генерисање или измена слике на основу текстуалног описа (*prompt*-а);
- 2) **checkpoint** модели – различите верзије модела (*Realistic Vision*, *Cyber Realistic*) које утичу на стил и квалитет резултата;
- 3) **inpaint** – селективна измена делова слике ради додавања или корекције људских фигура.

### 4.2. Очекивања при истраживању

Изучавањем могућности AI алата, очекује се да ће употреба *Stable Diffusion*-а омогућити реалистичније приказе људских фигура уз бржи и једноставнији процес рада у односу на класичне методе. AI алат требало би да побољша усклађеност фигура са сценама у виду светла, пропорција и израза, чинећи процес доступнијим и онима без напредног техничког знања.

Ипак, због ограничења модела могу се јавити анатомске и светлосне неправилности, па се најбољи резултати очекују комбинацијом AI функција и традиционалне постпродукције, која спаја брзину, контролу и визуелни реализам.

### 4.3. Задати критеријуми вредновања и ограничења при истраживању

С обзиром на то да су све методе испитиване у истим техничким условима, дефинисани су критеријуми који омогућавају објективно поређење резултата:

- 1) **време** утрошено у израду финалног рендера;
- 2) **реалистичност и уклопљеност додатних ликова у сцену**, односно реалистичност саме фигуре, њену уверљивост положаја и позиције у простору и реалистичност сенки и осветљења;
- 3) **обим и квалитет база података** потребних за постизање оптималних резултата.

## 5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ЊИХОВА АНАЛИЗА

За сваку од четири сцене (дневни и ноћни екстеријер и ентеријер) спроведена су три типа теста AI алата: са подлогом у виду *cut-out* фигура без сенки, са подлогом у виду силуета људских фигура и без икакве подлоге.

Циљ је био утврдити да ли квалитет резултата зависи од детаљности унетих фигура или је довољан само њихов основни обрис. Сваки резултат представља најбољи могући приказ постигнут у задатом временском оквиру.

### 5.1. Дневна сцена екстеријера



Слике 1, 2 и 3. Резултати генерисања AI алатима – метод са подлогом из *Adobe Photoshop*-а (1), метод са подлогом у виду силуета (2), метод без подлоге (3);

#### 1) метод са подлогом из Adobe Photoshop-а

Фигуре су генерисане брзо (3–6 минута по фигури), уз висок ниво реализма и усклађености са светлом и простором. AI алат успешно препознаје пропорције и осветљење, а у неким случајевима додаје и детаље који доприносе веродостојности сцене. Квалитет резултата директно зависи од осветљености сцене и квалитета почетних подлога. Код фигура ближих камери јављају се грешке у детаљима попут шака, стопала или одеће. AI алат тешко обрађује групе људи и захтева више итерација за прецизније позе или изразе. Метод се показао се као брз и поуздан начин за реалистичну инкорпорацију људи у сцене дневног екстеријера, нарочито када су подлоге добро одабране и светлосно уравнотежене.

#### 2) метод са подлогом у виду силуета

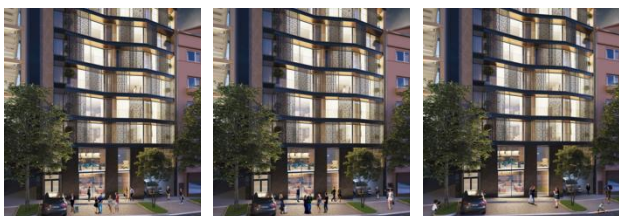
Генерисање сваке фигуре захтевало је најмање две итерације, прву за основни облик и другу за детаље, где су итерације просечно трајале од 5 до 15 минута по фигури. Ликови у позадини су стабилни и пропорционални, али се код ближих јављају грешке у

шакама, стопалима и деловима одеће. AI алат добро препознаје пропорције, али има потешкоће са осветљењем: тамне силуете као подлога често резултују фигурама слабијег контраста и пригушених боја и поред светле околине у сцени. Повремено долази и до деформација површина око генерисаних фигура. Метод са силуетама као подлогом омогућава већу слободу у обликовању ликова и даје задовољавајуће резултате у сценама са дневним и дифузним осветљењем, али за потпун реализам захтева додатну постпродукцију у *Adobe Photoshop*-у.

### 3) метод без подлоге

У овом методу генерисање је захтевало више покушаја (у просеку две итерације по фигури) при чему се грешке често односе на околину, делове тела или детаље попут одеће. Иако овај приступ пружа већу слободу у обликовању ликова и њихових активности, резултати варирају: удаљени ликови су стабилнији, док ближи често несразмерни и деформисани. AI алат углавном правилно препознаје пропорције и светло, али се јављају одступања у величинама фигура и проблеми при истовременом генерисању више људи. Уочена је и склоност ка генерисању стереотипних ликова (нпр. преферирање одређене расе или типичних улога), што указује на ограничења тренинг података. Метод без подлоге показује највећу непредвидивост: резултати се крећу од изузетно успешних до изразито неуспешних. Иако није погодан за конзистентне или брзе резултате, овај приступ је користан у концептуалним фазама визуализације, где је битна креативност и слобода у варијацијама фигура, уз могућност накнадне дораде у *Adobe Photoshop*-у.

## 5.2. Ноћна сцена екстеријера



Слике 4, 5 и 6. Исеци; Резултати генерисања AI алатима – метод са подлогом из *Adobe Photoshop*-а (4), метод са подлогом у виду силуета (5), метод без подлоге (6);

### 1) метод са подлогом из *Adobe Photoshop*-а

У ноћном екстеријеру са делимичним осветљењем, фигуре су убачене као подлоге без додатних корекција светла или сенки. Већина ликова не налази се у фокусу сцене, те су резултати реалистични, са коректним пропорцијама и висинама. AI алат успешно препознаје осветљеније делове простора и усклађује фигуре са амбијентом, док пројектоване сенке често изостају. Реалистичности генерисаних ликова доприносе и фини детаљи попут прегрива материјала и сенки на одећи, које је AI алат самостално генерисао. У деловима сцене под сенком, ликови задржавају форму, али су превише осветљени или пресатурирани, што указује на ограничења модела у раду са сложеним осветљењем. Метод се сматра као поуздан за брзе и реалистичне приказе,

нарочито када су подлоге пажљиво припремљене у складу са амбијентом. За оптималне резултате потребно је спровести најмање две итерације по фигури (4–7 минута).

### 2) метод са подлогом у виду силуета

У конкретном методу, генерисање сваке фигуре понаособ захтева најмање две итерације, прву за основни облик, а другу за детаље, где и након њих резултати често варирају по квалитету. AI алат углавном успешно формира пропорције и осветљеност ликова у осветљенијим деловима сцене, али тамна подлога неретко условљава генерисање ликова у тамнијој одећи, осим ако то није посебно дефинисано текстуалним описом. У сеновитим зонама јављају су се грешке у скали, висини и осветљењу фигура, те неки ликови делују превише светло или несразмерно у односу на амбијент. И поред тога што метод има ограничења у сложеним светлосним условима и често захтева више покушаја за прихватљив резултат, користан је за истраживање и брзе концептуалне приказе, као и за израду основа које се могу касније дорађивати у *Adobe Photoshop*-у.

### 3) метод без подлоге

У овом методу AI алат самостално препознаје атмосферу и простор, те добијени резултати показују висок ниво променљивости. Иако омогућава највећу креативну слободу у генерисању различитих фигура и радњи, често се јављају грешке у пропорцијама и димензијама ликова. Поједине фигуре делују несразмерно велике (или мале) у односу на окружење. Проблеми су такође уочени у осветљењу: AI алат неправилно процењује изворе светла, па су фигуре у сенци често претерано осветљене или пресатуриране. Иако су удаљеније фигуре визуелно уверљиве и реалистичне, ликови у првом плану често садрже техничке грешке (недостајући делови тела, дуплирани предмети, или неправилне форме). У просеку, потребно је најмање две итерације по фигури, а поједини сложени случајеви захтевају и преко 20 минута рада. Метод је стога непредвидив и временски захтеван, али користан у истраживачком и концептуалном контексту, посебно када је потребно генерисати специфичне људске фигуре које не постоје у базама података. Мада овај приступ није практичан за пројекте са ограниченим временом и ресурсима, уз додатну постпродукцију у *Adobe Photoshop*-у, резултати могу достићи висок степен реализма.

## 5.3. Дневна сцена ентеријера



Слике 7, 8 и 9. Исеци; Резултати генерисања AI алатима – метод са подлогом из *Adobe Photoshop*-а (7), метод са подлогом у виду силуета (8), метод без подлоге (9);

### 1) метод са подлогом из *Adobe Photoshop*-а

Због ближе позиције фигура у односу на камеру, процес генерисања у овом методу захтевнији је и склонији грешкама него у примерима са фигурама у позадини. AI алат успешно интегрише фигуре у простор и препознаје њихове пропорције. Посебно је успешан у генерисању детаља попут набора на одећи, сенки на намештају и рефлексија. Међутим, честе грешке јављају се у приказу људске анатомије (неправилан број или облик прстију, измештена стопала), као и у неуједначености тонова коже и осветљења. Околина око ликова понекад бива замућена, што утиче на укупну реалистичност сцене. Просечно време генерисања износи од 10 до 15 минута по фигури (од 1 до 3 итерације). Метод са подлогом показује се као ефикасан за брзе концептуалне приказе и презентације, где се мање грешке могу толерисати. За постизање вишег нивоа реализма неопходна је додатна дорада у *Adobe Photoshop*-у, чиме комбиновани приступ са традиционалним методама даје убедљивије и професионалније резултате.

## 2) метод са подлогом у виду силуета

За сваку генерисану фигуру потребно је две до три итерације да би се добио задовољавајући резултат. И након неколико итерација, грешке попут неадекватне анатомије или неправилних сенки и даље су присутне. Тамна подлога утиче на боју одеће, али не и на тон коже или опште осветљење фигура. Фигуре су пропорционалне и добро уклопљене у простор, реалистичних поза и детаља на одећи, док AI и даље показује ограничења код сложенијих ликова (нпр. девојка у седећој пози са прекрштеним ногама). Уочљиве су и деформације околине у сложенијим амбијентима, као и суптилна, али честа одступања у сатурацији и осветљењу. Занимљив пример представља старија жена која „гледа у фотографију“. AI алат је у свим итерацијама генерисао лик са урамљеном сликом окренутом ка посматрачу, што показује ограничену способност разумевања контекста. Метод са силуетама као подлогом даје реалистичне и пропорционалне резултате, али захтева више итерација и мануалних корекција, што га чини погодним за истраживачке и концептуалне, али не и за финалне професионалне визуализације.

## 3) метод без подлоге

У дневном ентеријеру без подлоге, *Stable Diffusion* показује знатно већу слободу у обликовању људских фигура, али и већу непредвидивост у резултатима. Фигуре су реалистично интегрисане у простор: сатурација, материјализација и детаљи одеће су на високом нивоу, а грешке попут одсуства стопала или неправилних пропорција јављају се повремено, нарочито код сложенијих поза. Проблеми најчешће обухватају анатомију шака и стопала, као и димензионе односе међу ликовима, што захтева више итерација и понекад циљано поновно генерисање делова тела. AI алат слабије реагује на *prompt*-ове који укључују емоције и интеракцију више фигура (нпр. “насмејани мушкарац који држи уплакану бебу”), па неретко долази до нелогичних или деформисаних резултата. Ипак, у једноставнијим

примерима, као што је лик старије госпође окренуте леђима, резултати су готово без грешака, што указује да је модел успешнији у мање захтевним задацима без сложених фацијалних израза и контекстуалних односа. Метод без подлоге омогућава већу креативну слободу и потенцијал за реалистичне резултате, али захтева више времена, итерација и накнадне дораде у постпродукцији. Погодан је за истраживачке и креативне сврхе, нарочито када је потребно приказати јединствене или тешко доступне типове фигура, али мање практичан када су ресурси ограничени или када се захтева прецизна обрада сцена.

## 5.4. Ноћна сцена ентеријера



Слике 10, 11 и 12. Исеци; Резултати генерисања AI алатима – метод са подлогом из *Adobe Photoshop*-а (10), метод са подлогом у виду силуета (11), метод без подлоге (12);

### 1) метод са подлогом из *Adobe Photoshop*-а

Људске фигуре су генерисане на основу *cut-out* подлога, без дефинисаних сенки и значајнијег прилагођавања сцени. Резултати су неуједначени: AI алат често препознаје осветљење подлоге уместо саме сцене, због чега фигуре делују пресветло и делимично изоловано од амбијента. Мање комплексне фигуре, попут мушкараца који стоји, успешно су интегрисане у простор уз реалистичне сенке и пропорције, док сложенији примери (нпр. мајка и дете на кревету) захтевају узастопне итерације и корекције, уз понављајуће деформације шака и удова. Ипак, у појединим случајевима AI алат постиже ефекте који премашују могућности класичне постпродукције, попут дискретних рефлексија светла на фигурама и реалистичног пада сенки на мекане материјале. Због тога се овај метод може сматрати корисним када је потребно унапредити или дорадити већ постојеће фигуре, нарочито у сценама умерене сложености. Међутим, за сцене са сложенијим осветљењем и више међусобно повезаних ликова, метод остаје непоуздан и временски захтеван.

### 2) метод са подлогом у виду силуета

Генерисање фигура на основу силуета показује неуједначене резултате. Код мање комплексних ликова, као што су мушкарац са телефоном или девојчица која стоји, пропорције и осветљење су углавном реалистични, али се јављају ситне грешке, попут замућених детаља на тепиху или изостављених елемената (торба, сунчане наочаре). Код сложенијих фигура, као што је мајка са дететом, *Stable Diffusion* није успео да правилно препозна силуете, па су резултати деформисани и визуелно неконзистентни, чак и након више итерација. Све генерисане фигуре прате општу логику подлоге, где тамне силуете резултују генерисањем тамније гардеробе, без значајнијег утицаја на тон коже или општу осветљеност. Просечно време генерисања је око осам

минута по фигури, а резултати се сматрају употребљивим тек након више поновљених покушаја. Тиме сходно, овај метод омогућава контролисано обликовање фигура и даје солидне резултате код једноставнијих ликова, али показује високу непредвидивост у формирању комплекснијих поза и светлосних услова. Ради најбољих резултата, препоручује се примена у истраживачком контексту, за тестирање сцене или брзо постављање основних фигура које се касније могу дорађивати у *Adobe Photoshop*-у.

### 3) метод без подлоге

У комплексној сцени затамњеног ентеријера са дифузним осветљењем, процес препознавања простора и генерисања фигура захтева више итерација и утрошка времена. Мање комплексна фигура, попут пословног човека у ходнику, пропорционална је али превише сатурисана, док је непосредна околина око ње замућена. Код сложенијих примера, као што су мајка и дете на поду, или дечак који седи на кревету, уочене су бројне грешке: неприродне позе, деформације удова и непропорционални делови тела (главе, стопала). Поједини сегменти (материјализација тканина, косе и коже) показују висок степен реализма и указују на потенцијал АИ алата у генерисању финих детаља. Овај метод и пример сцене могу се оценити као најзахтевнији, али изузетно корисни у истраживачком контексту, посебно када је циљ тестирање могућности АИ алата у сложеним условима осветљења и при генерисању фигура без подлоге.

## 6. ДИСКУСИЈА

### 6.1. Могућности и ограничења АИ алата

Истраживање је показало да АИ алати, поред великих могућности у генерисању људских фигура, нуде и бројна ограничења. Резултати се добијају брзо, међутим, постизање високог квалитета захтева више итерација и снажне хардверске ресурсе. Фигуре су често реалистичне и детаљне, посебно у сценама стабилног осветљења, али квалитет варира због анатомских грешака и неуједначено генерисаног осветљења. Ипак, АИ значајно убрзава процес и представља користан креативни алат, уз неопходну људску контролу и дораду у виду постпродукције.

### 6.1. Проблеми при истраживању

Најчешћи проблеми односе се на анатомске неправилности ликова, неуједначено осветљење и деформације у простору. Фигуре често имају дупле удове или неприродне пропорције, што указује на ограничења модела у тренутку истраживања. Генерисање више фигура истовремено ретко даје задовољавајуће резултате, а честа је појава деформација подова, зидова или намештаја у близини ликова. Већина грешака може се ублажити накнадним итерацијама и корекцијама, те оне потврђују експериментални карактер технологије, али и њен развојни потенцијал у контексту архитектонске визуализације.

### 6.3. Правци развоја АИ алата

*Stable Diffusion* показује значајан потенцијал у пракси архитектонске визуализације. Његове новије верзије, уз модуле *ControlNet*, *Depth Control*, *IP-Adapter* и *OpenPose Editor*, омогућују већу прецизност, стабилност, правилније генерисање људске анатомије и контролу осветљења. Унапређени алати отклањају бројне проблеме забележене током истраживања и указују на брз развој генеративних метода. Даљи развој визуелно-језичких модела доприносе бољем разумевању односа човека и простора, чиме вештачка интелигенција прелази из експерименталне у професионалну праксу архитектонске визуализације.

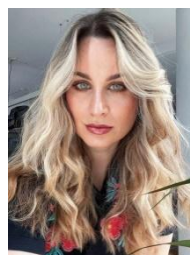
### 6.4. Закључак

АИ алати представљају значајан помак у професионалној пракси, омогућавајући брзо и интуитивно генерисање људских фигура без потребе за напредним техничким знањем. Најуспешнијим се показују хибридни приступи који комбинују АИ алате са класичним методама постпродукције. Иако већ сада доприносе скраћењу процеса и повећању креативне слободе, даљи развој алата усмерен је ка већој стабилности и анатомској прецизности, те се очекује да ће грешке готово потпуно бити уклоњене. Међутим, будућност не лежи у потпуној аутоматизацији, већ у хибридном процесу који спаја технолошку прецизност и креативни сензибилитет аутора, у ком АИ алати не замењују архитекту, већ надопуњују његову креативност.

## 7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- [2] Nichol, A. Q., & Dhariwal, P. (2021). *Improved Denoising Diffusion Probabilistic Models*. *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*.
- [3] Maestri, G. (2006). *Digital Character Animation 3*. New Riders Press.
- [4] Rombach, R., Blattmann, A., Lorenz, D., Esser, P., & Ommer, B. (2022). *High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models*. *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 10684–10695.
- [5] <https://github.com/CompVis/stable-diffusion> (приступљено у октобру 2025.)
- [6] [https://huggingface.co/docs/diffusers/api/pipelines/stable\\_diffusion/inpaint](https://huggingface.co/docs/diffusers/api/pipelines/stable_diffusion/inpaint) (приступљено у октобру 2025.)
- [7] <https://archicgi.com/cgi-services/people-in-architectural-renderings-options/> (приступљено у октобру 2025.)

### Кратка биографија:



**Станислава Вучетић** рођена је у Сомбору 05.06.1995. године. 2014. год., уписује основне студије на Департману за архитектуру и урбанизам, Факултета техничких наука, где дипломира 2018. године и стиче звање дипломираног инжењера архитектуре. Мастер рад на студијском програму Дигиталне технике, дизајн и продукција у архитектури брани 2025. године.

**Контакт:** [stanislavavucetic@yahoo.com](mailto:stanislavavucetic@yahoo.com)