



УТИЦАЈ ОКРУЖЕЊА НА ПЕРЦЕПЦИЈУ УМЕТНИЧКИХ ДЕЛА УНУТАР  
ГАЛЕРИЈА У ВИРТУЕЛНОЈ РЕАЛНОСТИ

THE INFLUENCE OF THE ENVIRONMENT ON THE PERCEPTION OF WORKS OF  
ART IN VIRTUAL REALITY GALLERIES

Инес Божулић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Департман – АРХИТЕКТУРА

**Кратак садржај** – Примарна улога уметничких галерија је била излагање експоната. Данас она може да представља место за истраживање нових технологија у сврху побољшања искуства корисника [1]. Једна од предности дигиталних технологија, међу којима је и виртуелна реланост, је омогућавање кориснику да доживи пуно искуство посете галерији без физичке промене места. У овом раду истражује се перцепција уметничких дела у виртуелној реалности. Како би се боље разумео односи и утицаји различитих простора у виртуелној реалности на уметничка дела, она су постављена у реалистична и нереалистична окружења. У овом процесу, употребљени су рачунарски програми који су омогућили генерисање геометрије и развој модела за употребу у виртуелној реалности. Резултати истраживања су добијени у сарадњи са испитаницима, који су били анкетирани након искуства у галеријама у виртуелној реалности.

**Кључне речи:** Галерија, виртуелна реалност, перцепција, простор

**Abstract** – The primary function of art galleries was initially to display exhibits. today it is a place to research new technologies to improve the user experience [1]. The advantage of introducing digital technologies, including virtual reality, is allowing the user to experience the full experience of visiting the gallery without physically changing the place. In this paper, the perception of works of art in virtual reality is investigated. In order to better understand the relationships and effects of different spaces in virtual reality on works of art, they are placed in realistic and non-realistic environments. In this process, computer programs were used that enabled the generation of geometry and the development of models for use in virtual reality. The results of the research were obtained in cooperation with the respondents, who were surveyed after the experience in the galleries in virtual reality.

**Keywords:** Gallery, virtual reality, perception, space

## 1. УВОД

Простори традиционалних галерија су дизајнирани тако да не одвраћају пажњу са експоната. Сходно томе, материјали који се употребљавају су неутрални и практикује се употреба вештачког осветљења.

## НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Марко Јовановић, доц.

Поред наведених својстава галерије, битан фактор представља и унутрашња подела простора у ком ће дела бити изложена. Два најчешћа типа изложбених простора су отворени план и лавиринт [2]. Последњих деценија, директори музеја и кустоси су прихватили нове интерактивне технологије у нади да ће корисницима понудити контекстуалне информације о експонатима и повећати посећеност музеја [3]. Сходно томе, музеји широм света су понудили дигиталне туре својих изложби и колекција, и омогућили посетиоцима да их доживе без обзира на локацију [4]. Дигитални садржај је пласиран на различите начине, међутим, употребом виртуелне реалности не само да је омогућено шетање кроз виртуелне галерије и сагледавање уметничких експоната, већ је кориснику омогућено да перципира и простор у којем се та дела налазе.

У овом раду се истражује утицај окружења на перцепцију уметничких дела унутар галерија у виртуелној реалности. Као стање у области узимају се различити типови виртуелних галерија, из којих следе критеријуми помоћу којих су генерисане галерије у виртуелној реалности употребљене за сврху овог истраживања. Стога, тема овог истраживања је перцепција садржаја унутар галерије у виртуелној реалности (У даљем тексту - ВР), у складу са критеријумима. Дизајнирање виртуелног простора представља сложен процес за који је неопходно употребити различите рачунарске програме, помоћу којих су генерисани дигитални модели, након чега су исти прилагођени употреби у ВР. Овим процесом је поред могућности имитирања постојаћих простора, омогућено генерисати и нереалистична окружења.

## 2. МЕТОДЕ

На основу примећеног проблема у току истраживања стања у области, и дефинисаног циља, одређени су поступци који ће бити примењени како би се испунио задати циљ. У првом сегменту дефинисан је програм који се налази у галеријама. Након тога, започет је процес моделовања четири галерије које одговарају на унапред постављене критеријуме који су произашли из анализе стања у области. Оне ће се међусобно разликовати по два пројектантска приступа. Први је начин просторне организације изложбе, а други реалистичност окружења. Постављена су ограничења у вези са површином галерије, која је до 100м<sup>2</sup>, како би се ограничило време боравка у виртуелном простору. Након што су 3Д модели припремљени за употребу у ВР, биће спроведена анкета.

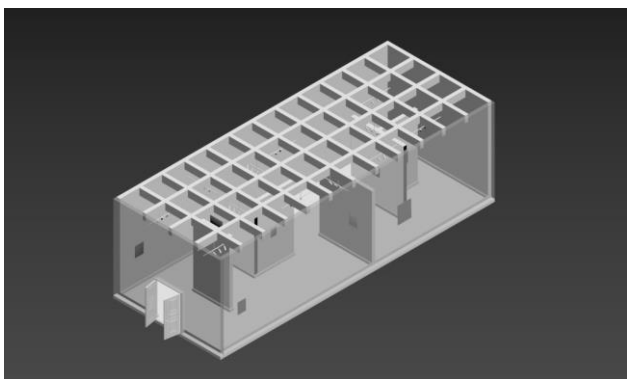
## 2.1. Програм унутар ВР галерија

Дигитализација уметничког садржаја омогућила је људима да доживе дела и посете просторе музеја на једноставан начин. Употребом ВР неки од тих садржаја су изашли из устаљених оквира имитирања стварног света и закорачили у нереалистична окружења. Имагинарни простори и удаљавање од традиције, одлика је уметничког покрета надреализма, који се развио почетком 20. века. Један од уметника који је обелижио овај период био је Рене Магрит (René Magritte), чија ће дела бити коришћена унутар ВР галерија. У све четири галерије користиће се иста дела, како би испитаници имали прилику да их доживе у различитим окружењима.

## 2.2. Генерисање форме

Просторна организација простора подразумева проналажење најбољег решења за постојаће услове контекста, дефинисаног програма и конструктивног система. Међутим, пројектовање ВР простора се разликује јер не постоји стварни контекст ни потреба за конструктивним системом. Сходно томе, генерисање форме биће одређено програмом и циљем овог истраживања. Како је претходно наведено, биће генерисана четири дигитална модела употребом рачунарског програма 3Д студио макс (3D Studio Max). Прва и друга галерија ће тежити реалистичном изгледу галерије, док ће трећа и четврта галерија бити смештене у нереалистично окружење. У складу са дефинисаним методама и циљем, започето је генерисање галерија број 1 и број 2 употребом рачунарског програма 3Д студио макс. Поред тога сто су димензије основа исте, заједничко за галерије број 1 и број 2 је омотач простора, такође, не постојање отвора који би омогућили продор природне светлости. Галерија број 1 је карактеристична по слободном, континуалном простору. Уметничка дела у овој галерији су распоређена по ободним зидовима. Оваква просторна организација галерије омогућава посетиоцу да се слободно креће и истажује простор.

За разлику од галерије број 1, галерија број 2 има унутрашње зидове. Рапоред ових зидова омогућава да се унутар простора формирају микро целине. На овај начин простор је организован као лавиринт, што утиче на начин кретања (Слика 1).



Слика 1. Изометријски приказ модела галерије број 2

Процес генерисања галерија број 3 и број 4 се разликује од претходних по томе што се дизајнира само просторна организација и начин презентовања радова, док ће окружење у којем ће се уметничка дела налазити, бити генерисан унутар рачунарског програма Унрил Енџина (Unreal Engine). Иако не постоје физичке границе овог окружења, простор по којем испитаници могу да се крећу је ограничен и истих је димензија као и претходни примери. Како је раније одређено, дела у простору галерије број 3 треба да буду организована по ободима.

Међутим у недостатку омотача простора, било је неопходно истраживати друге опције. Као одговарајуће решење, одлучено је да се употребе колоне по ободима простора, што доприноси да простор делује монументално. Током пројектовања четврте галерије усвојен је минималистички приступ, како би посетиоц био што изложенији нереалистичном окружењу.

Како би се овај ефекат постигао, уметничка дела су изложена на вертикалним површинама - таблама. Табле су привидно постављене насумично, као појединачни елементи, међутим, употребљен је исти концепт кретања који се користио у процесу генерисања галерије број 2.

Након генерисања основних архитектонских елемената, Како би доживљај уметничких дела био што реалистичнији, величина сваког платна је прилагођена стварној величини слике. Оваквом просторном организацијом, унапред је предвиђена путања посетиоца иако она није очигледна.

## 2.3. Прилагођавање модела у УЕ

Следећи корак у генерисању ВР галерије је употреба рачунарског програма УЕ. Овај програм ће бити коришћен у неколико фаза.

Прво ће се употребити за генерисање нереалистичног окружења у галеријама број 3 и број 4.

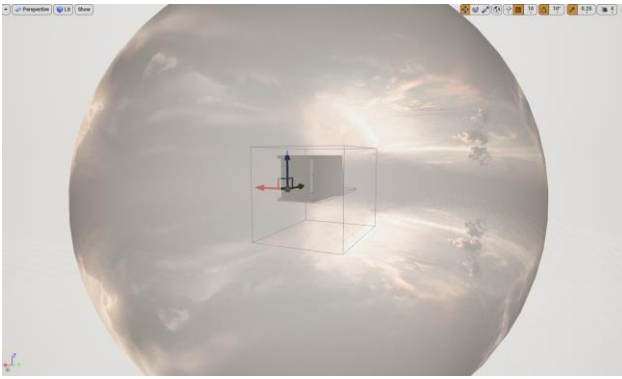
Након тога ће свим 3Д моделима бити додељени материјали. Затим, ће бити додато осветљење унутар сцене, чиме се може сматрати да су модели спремни за подешавање како би били коришћени за потребе ВР.

### 2.3.1. Генерисање нереалистичног окружења

Како су простори галерије број 1 и број 2 већ у потпуности генерисани, започето је генерисање окружења галерија број 3 и број 4.

Сходно унапред одређеним критеријумима, одлучено је да галерије број 3 и број 4 имају нереалистично окружење. Концепт ВР галерија јесте да се налазе у ваздуху, међу облацима и другим планетама, он је употребљен за обе галерије.

Овај ефекат је постигнут генерисањем сфере чије димензије су доста веће од модела галерија број 3 и број 4. Унутар ове сфере постављени су модели галерија (Слика 2).



Слика 2. Генерисање нереалистичног окружења

Истраживањем могућности, одлучено је да се нереалистичност унапреди тако што ће галерија број 4 бити постављена на стену, која лебди у атмосфери. Након креирања окружења, прешло се на материјализацију рачунарски генерисаних модела галерија.

### 2.3.2. Материјализација модела

Материјализација унутар УЕ се постиже употребом шејдера (Shaders). Шејдери представљају скрипте које садрже математичке прорачуне и алгоритме за израчунавање боје сваког рендерованог пиксела, на основу улазног осветљења и конфигурација материјала. Унутар УЕ, шејдери се кодирају помоћу блупринта (Blueprint), који је језик за визуелно програмирање. Базиран је на концепту употребе нодова за улазне податке и алгоритме. Како би материјал био направљен, потребне су текстуре у формату бит мапе (Bit map). Прво се прави мастер материјал (Master material), у којем се кодира шејдер. Предности овог приступа креирања материјала су неограничене могућности истраживања и прилагођавања материјала док се не оствари финални резултат. Овај процес олакшава интерфејс, унутар којег се у реалном времену рендерује приказ узорка материјала. Како би се оптимизовао процес материјализације, омогућена је употреба параметара. Параметри представљају вредности, чијим подешавањем долази да унапред дефинисаних промена на материјалу. Предност употребе параметара се огледа приликом употребе инстанци материјала (Material instance). Њихова улога је да смање потребну меморију за рендеровање и пруже могућност промене параметара у стварном времену. Током материјализације модела галерије број 1 и број 2, тежило се неутралним бојама и текстурама, док су се у галеријама број 3 и број 4 користиле експресивније текстуре. Како би материјали били видљиви у сценама, прешло се на осветљавање сцена.

### 2.3.3. Осветљење сцене

Постављањем комбинације светлосних извора омогућено је наглашавање посебног дела сцене или опонашање природног осветљења. Штавише, смислена употреба светла може да истакне детаље објеката који су релевантни. Принципи имитирања осветљења физичких галерија примењени су у галеријама број 1 и број 2. У овим галеријама употребљена су два типа осветљења. Дифузно осветљење долази са плафона и равномерно је распоређено. На овај начин цео

простор је осветљен довољно да се омогући несметано кретање. Други тип осветљења који је коришћен је уперено светло. Уперен снап светлости је позициониран изнад уметничких дела. Његова улога је да нагласи дела у простору и осветли их тако да она буду представљена на најбољи могући начин. За разлику од галерија број 1 и број 2, преостале две галерије су осветљене на другачији начин. Сличности које све галерије имају, јесте уперено светло на уметничка дела, како би се омогућило њихово несметано посматрање. Поред тога, употребљена је и имитација природног осветљења, тачније сунца. У галерији број три, сунце је постављено тако да прави дугачке и оштре сенке. Имитација природног осветљења је коришћена и у галерији број четири. Положај сунца је у овој сцени постављен тако да прави кратку оштру сенку. Након постављања осветљења у сцени, прешло се на припрему галерија за виртуелну реалност.

### 2.3.4. Припрема 3Д модела за ВР

УЕ садржи ВР протокол чијом употребом је могуће припремити 3Д модел за ВР. За почетак, потребно је користити ВР подлогу која је у саставном делу рачунарског програма УЕ. Ова подлога је аутоматски оптимално подешена за употребу. За ово истраживање користиће се ВР наочаре Окулус 2 (Oculus 2). Затим, биће додат ВРпион (VRPawn). ВРпион представља физички приказ корисника и дефинише начин на који корисник ступа у интеракцију са виртуелним светом. Како би се омогућило кретање унутар сцене, неопходно је поставити НавМешБаундсВолјум (NavMeshBoundsVolume). НавМешБаундсВолјум је посебан тип запремине који дефинише област сцене у којој је омогућена навигација. Након прилагођавања свих 3Д модела галерија истраживању у ВР, последњи корак представља прављење анкете, коју ће попуњавати учесници истраживања након ВР искуства.

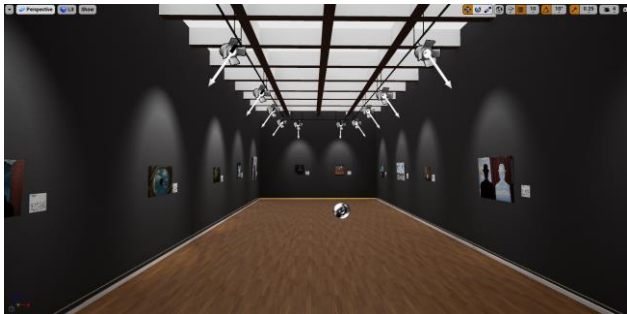
### 2.4. Анкета

Анкету су попуњавали испитаници, након ВР искуства у све четири галерије. Питања у анкети су постављана тако да на најјаснији начин индикују да ли је и у којој мери истраживање остварило дефинисан циљ. Критеријуми који су постављени се односе на искуства посетилаца, које се огледа у пажњи усмереној на уметничка дела приликом промене окружења и начина поставке. Питања су конципирана тако да омогуће испитаницима да оцене појединачно све критеријуме простора, али и општи утисак. Део питања се базирао на доживљају простора и просторне организације, док је други део питања обухватао перцепцију уметничких дела. Поред тога, постављена су питања о потенцијалним ранијим искуствима са ВР технологијом, дигиталним садржајем галерија и да ли би поновили овакво искуство.

## 3. РЕЗУЛТАТИ

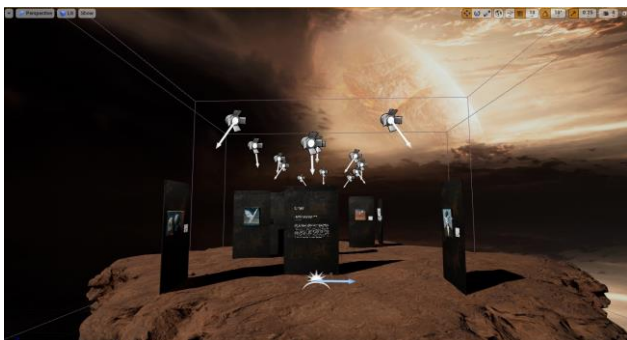
У овом истраживању рачунарски су генерисана четири модела галерије. Оне се међусобно разликују по својој просторној организацији (слободан план и лавиринт).

Просторна организација утиче на кретање посетилаца, и начин приказа уметничких дела. Поред тога, галерије се разликују по нивоу реалистичности. Две галерије су пријектоване по узору на постојаће просторе галерија, док је су остале постављене у нереалистично окружење, које није могуће доживети на другачији начин осим у ВР (Слика 3 и слика 4).



Слика 3. Пример реалистичне галерије са слободном просторном организацијом

Након истраживања ових галерија, анализирани су резултати анкете. Резултати су показали да је 65% испитаника већ имало искуство уз примену ВР технологије, док је 60% испитаника користило дигиталне садржаје уметничких музеја и галерија. За најинтересантније искуство, 75% испитаника сматра да је галерија број 4, док 83% наводи да им је овај ВР простор најзанимљивији за истаживање, и да би желели поново да га посете. Међутим, на питања о перцепцији дела, резултати се рауликују. Испитаници, тачније 63%, наводе да су највише фокусирани на дела били током посете галерији број 1, и да су им реалистични простори пријатнији за посватрање експоната. Чак 68% испитаника сматра да просторна организација у виду отвореног плана омогућава боље сагледавање уметничких дела, али да није довољно интересантна за истраживање.



Слика 4. Пример нереалистичне галерије са лавиринт просторном организацијом

#### 4. ЗАКЉУЧАК

У овом раду истражен је утицај окружења на перцепцију уметничких дела у ВР галеријама. Биле су рачунарски генерисане четири галерије које се разликују по одређеним критеријумима као што су просторна организација и реалистичност окружења.

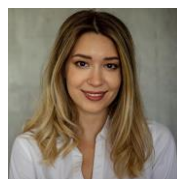
Тачније истражено је да ли и у коликој мери окружење утиче на нашу перцепцију, и да ли то окружење утиче да желимо да истражујемо простор галерије више или, напротив, умањује фокус са примарне галеријски функције. Даљим испитивањем ВР галерије дошло се до резултата уз употребу анкете. Нереалистични простори имају потенцијал да привуку посетиоце, јер им пружају јединствену прилику да се нађу у неуобичајеном простору. Ово наводи посетиоце ВР простора да тај простор истражују, и самим тим проводе више времена у њему.

Међутим уколико је циљ да се пренесу информације и прикаже дело на најбољи начин, резултати анкете су показали да је за то најбоље креирати реалистичан простор са отвореним планом. ВР галерије се налазе на почетку свог развоја, бољим разумевањем интересовања и понашања посетиоца у ВР простору пружају се информације неопходне за даље унапређење у области.

#### 5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] <https://www.contemporaryartissue.com/the-art-gallery-everything-you-need-to-know/> (Приступљено у октобру 2022.)
- [2] E. Neufert, P. Neufert "Architect's Data", West Sussex, Blackwell Publishing Ltd, 2012.
- [3] K. McLean "Planning for People in Museum Exhibitions", Washington, Association of Science-Technology Centers, 2013.
- [4] <https://treasured.ca/3-reasons-why-its-time-for-museums-to-go-digital.html> (Приступљено у октобру 2022.)

#### Кратка биографија:



**Инес Божулић** рођена је у Новом Саду 1996. године. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Теорије и интерпретације геометријског простора у архитектури и урбанизму одбранила је 2022. год.

Контакт: [ines.bozulic@gmail.com](mailto:ines.bozulic@gmail.com)