

# ИЛУЗИОНИСТИЧКИ ЕФЕКТИ ОГЛЕДАЛСКИХ СЛИКА

Маријана Пауновић

Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности

**Апстракт:** Огледалске слике, у зависности од различитих фактора, код посматрача стварају убедљиве илузионистичке визуелне ефекте. Облик и физичке особине огледалске површи, као и њен положај у односу на модел, доминантно утичу на визуелне ефекте огледалских слика. Изглед модела који се огледа такође утиче на добијање одређених илузија. Поред геометријске оптике, којом се објашњава одбијање светлости, у овом раду се указује и на значај катоптрике у разумевању и примени закривљених огледала.

Истичу се следећи визуелни ефекти: мултиплицирање просјора, калеидоскоп, промена димензије и облика, панорамска слика, »рибље око«, анаморфоза, целина добијена рефлексијом семеншта, »Пејеров дух«, холограм и просјорна конфузија.

Дајта је детаљна анализа поменутих ефеката и посебно услова под којима настају. На примерима из сликарства, графика, скулптуре, сценографије, архитектуре и дизајна указано је на њихову широку примену у различитим областима визуелних уметности.

**Кључне речи:** огледалска слика, визуелни ефекат, оптичка илузија, геометријска оптика, просјорни модел

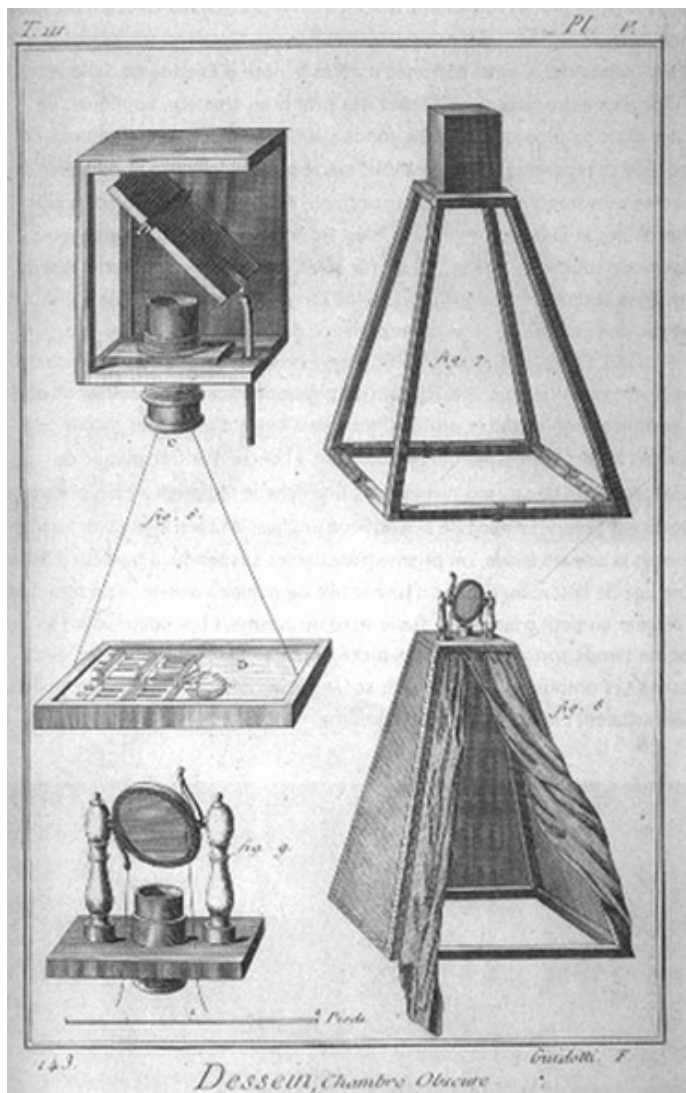
## ОГЛЕДАЛСКА СЛИКА И ЊЕНА СИМБОЛИКА

Одраз у рефлектујућим површинама одувек је интересовао човека. Прво огледало које је користио била је површина воде. Најстарија прављена огледала била су од природног вулканског углачаног стакла. Примери ове врсте огледала, пронађени у Анадолији, су из периода око 6000 година пре нове ере.

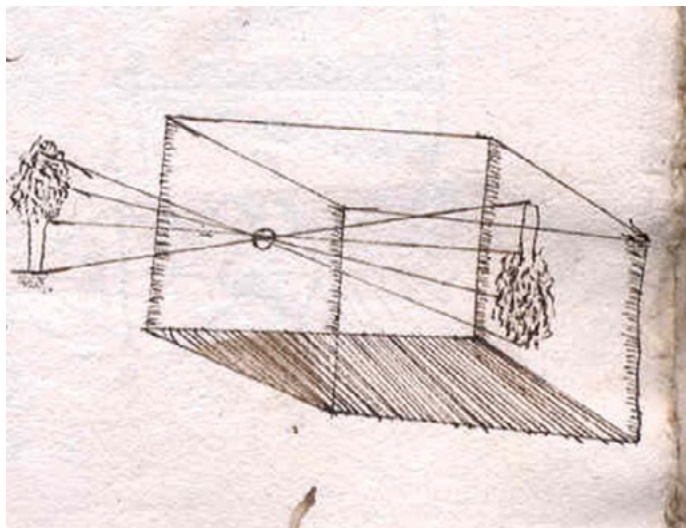
Огледало је универзални симбол просветљења, мудрости, знања, свести и увида у себе. Такође је симбол неутралности и објективности. (Требјеџанин 2011) Своје место има у различитим религијама и културама, а његова богата симболика може се пронаћи и у многим књижевним и ликовним делима. На нашем тлу је било у употреби када је оно уопште представљало реткост (Јеврић–Лазаревић 1982). У уметности је често коришћено као помоћно средство за решавање аутопортрета уметника, али и као симбол самоанализе. У психологији перцепције познат је »Венерин ефекат« као феномен код којег посматрач слике види леђима окренуту Венеру испред које је огледало, претпостављајући да се она диви свом одразу у њему док не запази да Венера заправо гледа одраз посматрача, односно сликара. Међу најпознатијим примерима из уметности на којима је главни мотив

огледало су: *Портрет Арнолфинијевих* из 1437. аутора Јана Ван Ајка, Тинторетова слика *Сузана и старци* из 1555, Каравађов *Нарцис* насликан 1597–1599, Веласкезова *Венера са кудилоном* завршена између 1647. и 1651, Енгров *Портрет Јосифе Инес Моајсје* из 1856, Лотрекова слика *Жена испред огледала* из 1897, Манеов *Бар у Фоли Бержеру* из 1882, Пикасова *Девојка са огледалом* из 1932, *Аутопортрет* Арнолда Њумана из 1939. итд. Примена огледала у уметности отвара дискурс о егу и алтеру, односно дуалности која се не везује само за аутопортрет. У грчкој митологији познати запис о Нарцису, који је честа инспирација уметницима, проширује симболику огледала повезујући га са гордошћу и самољубљем. И данас је предмет интересовања генијална идеја да употреби огледало за одбијање сунчеве светлости, тзв. светлосно оружје, како би заштитио његов родни град Сиракузу од напада Римљана. Ово упућује на то да су још стари Грци увиђали различите могућности примене огледалских површи. Конвексна огледала, у односу на равна, огледају шири простор и због тога имају значајну примену не само у саобраћају, него и као инструменти у медицини, стоматологији, а такође и као делови различитих оптичких система у многим областима науке и индустрије. Код телескопа и других прецизних инструмената користе се огледала код којих је горњи слој рефлектујући. Соларни микроскоп из 1760. године који се налази у Музеју историје науке и технике – *Museo Galileo* у Фиренци, има равно огледало за усмеравање сунчеве светлости којом се пројектује слика из микроскопа на зид замрачене собе. Треба истаћи да је основни модел перископа имао два паралелна равна огледала, постављена у тубусу под углом од 45° према његовој осци. Први перископ је 1430. године конструисао Јоханес Гутенберг (Johannes Gutenberg, 1400–1468) како би, преко глава посетиоца, могао да посматра фестивал у Ахену. Касније је примена перископа достигла врхунац у војној индустрији.

У ликовним уметностима користе се оптички инструменти који садрже равне огледалске површи, међу којима су камера опскура (Сл. 1) и камера луцида. Њихова примена везана је за цртање модела по природи. Код основног модела камере опсуре проблем обрнуте слике на зиду решен је додавањем огледала под углом од 45°, које одбија светлост тако да се на хоризонталној транспарентној површини на којој се црта, види исправљена слика. Код неолуциде, најсавременијег облика камере луциде, такође је употребљено равно огледало.



Сл. 1 Сликарска камера ојскура са ојлегалом, Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, 1772.



Сл. 2 Обрнућа слика у камери ојскури, Ex Bibliotheca Gymnasii Altonani, XVIII век

## ПРОСТИРАЊЕ И ОДБИЈАЊЕ СВЕТЛОСТИ

Да би се разумео феномен огледалске слике неопходно је познавање геометријске оптике којом се објашњава простирање светлости, уз занемаривање њене природе, односно посматра се само правац кретања светлосних зрака и изучавају методе за конструисање ликова у оптичким системима. При томе се користи упрошћен модел светлосних таласа. У геометријској оптици се светлосни зраци представљају у виду

правих линија<sup>1</sup>. Правила геометријске оптике су полазиште приликом пројектовања различитих оптичких система и омогућавају графички приказ, али и нумеричке методе анализе.

Закони геометријске оптике су: закон *праволинијског простирања светлости*, закон о *међусобној независности светлосних зрака*, закон *одбијања (рефлексије) светлости* и закон *преламања (рефракције) светлости*<sup>2</sup>.

Они се могу извести из *Фермаовог<sup>3</sup> принципа*, који гласи: »између две тачке у простору светлост се креће оном путањом за коју јој је потребно најмање времена«.

### Закон *праволинијског простирања светлости*

Светлост се простира *праволинијски* (Сл. 2) у некој хомогеној средини. То се може објаснити и на примеру камере опскуре: ако на зиду кутије направимо мали отвор кроз који пролази снап светлости, на унутрашњој страни фронталног зида пројектоваће се перспективна слика објекта који се налази са спољне стране кутије, испред отвора. Та слика добијена је светлосним зрацима који су се одбили о објекат и прошли *праволинијски* кроз отвор на зиду. Последица *праволинијског простирања светлости* је обрнута слика објекта.

### Закон *одбијања (рефлексије) светлости*

Зрак  $z$  се одбија о равно огледало тако да се упадни  $z_u$  и одбијени  $z_o$  зрак налазе у равни  $\pi$  која је нормална на раван огледала  $\mu$ . Упадни угао  $\alpha$  који заклапа упадни зрак  $z_u$  са нормалом  $s$ , једнак је углу  $\beta$  који заклапа нормала са одбијеним зраком  $z_o$  (Сл. 3-а).

*Лик у ојлегалу* – *ојлегалска слика* (Т) тачке Т је имагинарна слика симетрична тачки Т према равни симетрије  $\mu$  (огледало). То значи да су тачка Т и њена огледалска слика (Т) једнако удаљене од равни огледала и налазе се у у зрачној равни  $\pi$  (Сл. 3-б).

Код закривљених огледала закон рефлексије, односно једнакости упадног и испадног угла, односи се на сваку тангенцијалну раван огледала и примењује се на поменути раван исто као код равног огледала.

Код сферног огледала М (Сл. 4), нормала  $s$  на поменути тангенцијалну раван  $\mu$  пролази центром С сфере и продира кроз огледалску површ у преломној тачки Р зрака  $z$ . Тачка Т, која се огледа, упадни  $z_u$  и одбијени  $z_o$  зрак, као и огледалска слика (Т) тачке Т, леже у равни  $\pi$  нормалној на тангенцијалну раван  $\mu$  сферног огледала. Упадни угао  $\alpha$  једнак је одбијеном углу  $\beta$ .

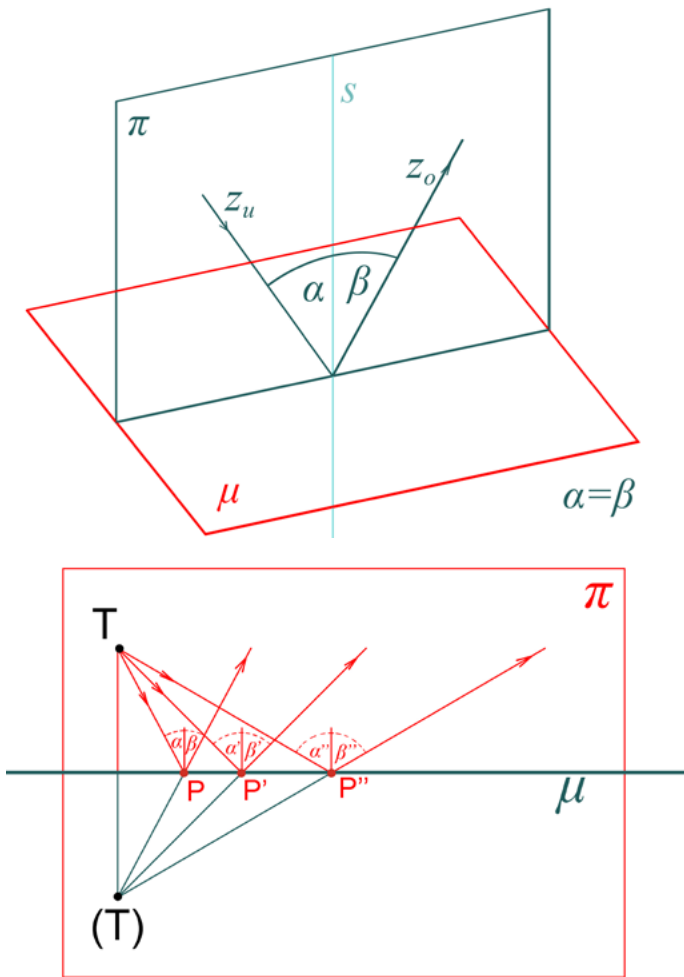
## ОГЛЕДАЛСКЕ СЛИКЕ И ВИЗУЕЛНИ ЕФЕКТИ

Огледалске слике остварују различите визуелне ефекте који највише зависе од облика огледала, његових физичких особина и положаја у односу на модел.

<sup>1</sup> Геометријска оптика искључује неке таласне аспекте простирања светлости, као што су нпр. ефекти поларизације, интерференције и дифракције светлости. Поларизација је доказ трансферзалне природе електромагнетних таласа. Интерференција је слагање (суперпозиција) два таласа, који се при том могу појачати, ослабити или сасвим поништити; тако на пример приликом интерференције два светлосна зрака може да наступи замрачење; служи као непобитни доказ за таласну природу светлости. (Милојевић 1971:157) Дифракција (лат.) је одступање од *праволинијског простирања светлости* при пролазу кроз уске отворе. »Она обухвата појаве интерференције које се јављају као граничне појаве просторног ограничавања таласног фронта заклонима или отворима.« (Милојевић 1971:202)

<sup>2</sup> Рефракција, или преламање светлости, је мењање правца простирања светлости на граничној површи која раздваја две оптичке средине различитих оптичких густина. Оптичка средина је свако провидно тело или средина, односно изотропна супстанца кроз коју пролази светлост.

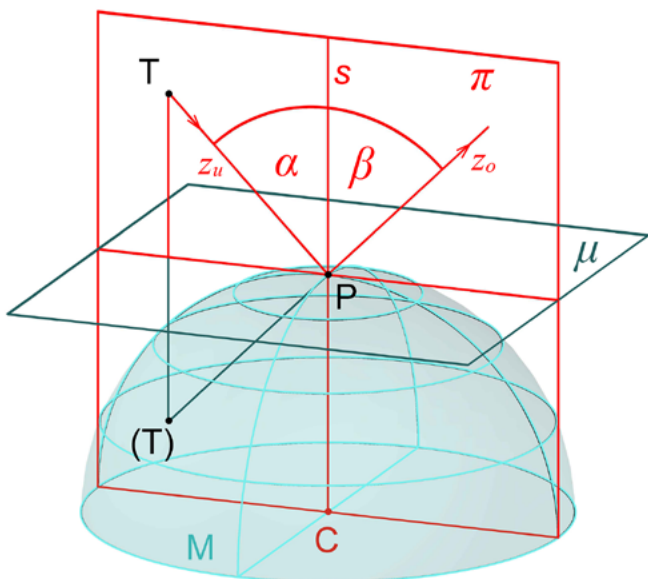
<sup>3</sup> Пјер де Ферма (Pierre de Fermat) један је од најзначајнијих математичара Француске XVII века.



Сл. 3 Закон рефлексије на примеру равнoг огледала: (а) одбијање зрака  $z_o$  о равнoг огледала  $\mu$ , аксонометријски приказ, аутор (б) формирање огледалске слике (Т) тачке Т, фронтални изглед равни рефлексије, аутор

**а) ефекат мултиплицирања простора**

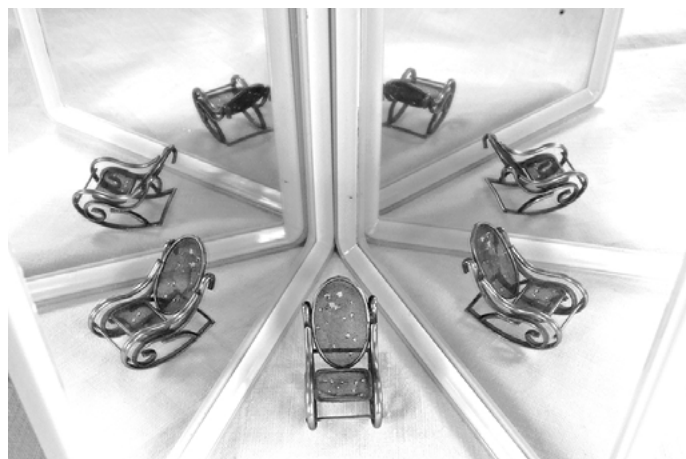
Огледало, на основу закона рефлексије, има ефекат мултиплицирања простора, оног који се посматра, као и ефекат допуне простора у којем је посматрач. Основне принципе најједноставније је разумети у односу на равнo огледало. Закривљена огледала, иако увек имају ефекат мултиплицирања простора, значајно доминантније код посматрача



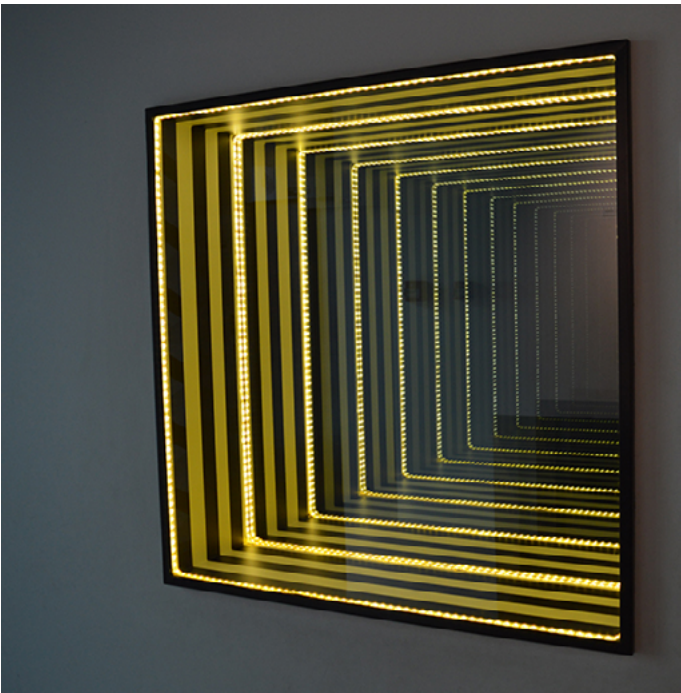
Сл. 4 Формирање огледалске слике (Т) тачке Т у сферном огледалу М, аксонометријски приказ, аутор

остварују и друге ефекте нпр. промене димензија и облика, панорамске слике, »рибље око« итд.

Када равнo огледало рефлектује слику у другом равнoм огледалу (Сл. 5), у зависности од њиховог међусобног положаја, односно угла који међусобно заклапају, у њима се може видети одређени број пуних рефлексија и једна или више делимичних рефлексија које могу чинити целину. Приказана су три карактеристична примера (Сл. 5-а,б,в), сваки са по два вертикална равнa огледала чији су међусобни углови различити. Симетрала поменутих углова је оса симетрије објекта који се огледа. У зависности од величине угла добија се различити број рефлексија.



Сл.5 Ефекат мултиплицирања модела, рад на предмету Пројектовање облика, студент Даница Ђуровић, 2016. године: (а) угао између огледала је већи 90°, а мањи 180° (б) угао између огледала је већи 60°, а мањи 90° (в) угао између огледала је већи 45°, а мањи 60°



Сл. 6 Огледало са ефектом бесконачног понављања, Музеј илузија, Београд, фото: аутор

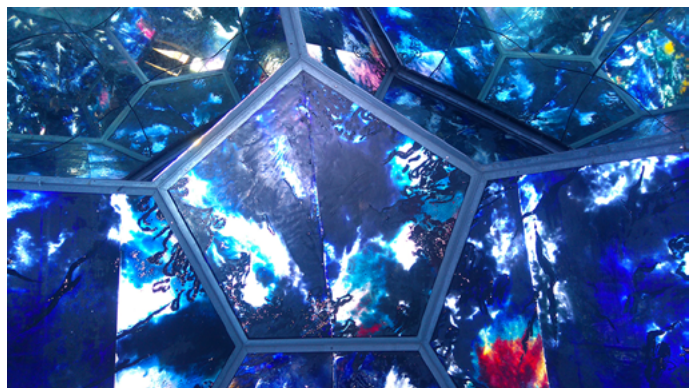
Када два равна огледала стоје паралелно једно наспрам другог, рефлектују се један у другом неограничен број пута, као и објекти који су између њих. На примеру (Сл. 6) је приказан модел код којег је у ниши равно огледало тако да има на одређеној дистанци постављено (паралелно са огледалом) стакло са огледалском фолијом на његовој унутрашњој страни. У међупростор постављена су два низа лед лампи чије се огледалске слике мултиплицирају уз утисак понављања до бесконачности. Овакав модел са ефектом бесконачног понављања, због своје атрактивности, нашао је велику примену у дизајну ентеријера, посебно у објектима јавне намене.

#### б) ефекат каледоскопа

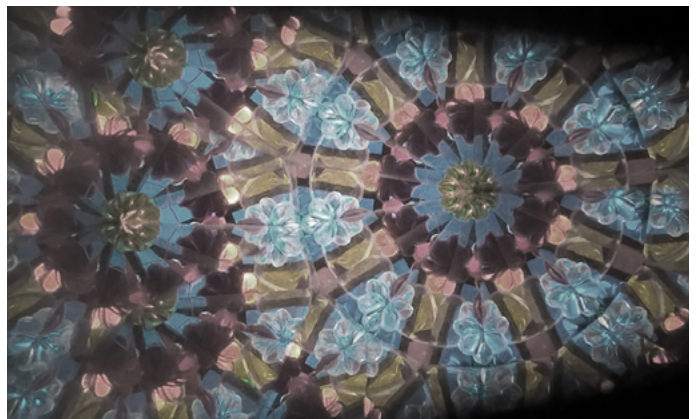
Када су странице полиедара огледалске површи, ефекти огледалских слика могу бити различити. Одређени углови равни полиедарских површи чине да се ствара каледоскопски ефекат огледалских слика на тим равнима, као што је то пример на унутрашњим страницама засеченог икосаедра (Сл. 7). Аутор ове инсталације, дански сликар и вајар Триндур Патерсон (Tróndur Patursson, 1944–), употребио је структуру полуправилног полиедра којој је помоћу специјално обрађеног стакла и огледала дао одређену ликовну поетику, упућујући посматрача на главну инспирацију: небо и океан.

Полиедарском огледалском скулптуром бави се и уметник Грегор Крегар. За разлику од претходног аутора, овај скулптор, када жели да примени ефекат огледалске слике, користи нерђајући челик са високим сјајем, као на скулптурама: *Reflective Habitat*, *Piercing the Clouds*, *Reflective Simulations*, *Fragmented Echo*, итд.

Правилна тространа призма са унутрашњом огледалском површи користи се за 3D модел каледоскопа. Призма се смешта у тубус на чијем једном крају постоји отвор (гвирка) за сагледавање слике, док се на други крај поставља двослојни транспарентни базис, као поклопац. Између два поменута слоја овог базиса су рефлектујући, провидни и полупровидни елементи у боји. Њихови облици и положај стварају каледоскопску слику која је оригинална и увек различита. Ефекат каледоскопа има највећу примену у анимацији. Често каледоскопска слика (Сл.8) асоцира на витраж.



Сл. 7 *Cosmic space*, Којенхајен, Триндур Патерсон, 2003, фото: Катјарина Јевџић Новаковић



Сл. 8 Каледоскопској, фото: аутор

#### в) ефекат промене димензије и облика

Заталасана површина воде пружа ефекат огледалске слике стварањем апстрактне композиције добијене сегментима елемената који се огледају у води. Мање заталасане површи дају препознатљиву, али искривљену слику. Транспарентна «фасадна завеса» објекта *Infinity* у Добрачиној улици у Београду има улогу огледала (Сл. 10), чиме се добија утисак проширене улице и скреће пажњу на изглед објекта са њене друге стране. Међутим, како је ова површ заталасана, остварена је изузетна просторна динамика, јер се кретањем посматрача мења изглед објеката који се у њој огледају.

Промене димензије и облика које се остварују помоћу закривљених огледала имају своју вишеструку примену, поред оних које су забавног карактера у уметности и индустрији забаве (Сл. 11), дискретна и прорачуната закривљења имају значајну примену у изради огледала значајних за саобраћај, индустрију и науку. У том смислу од велике важно-



Сл. 9 Фасада зграде »Infinity«, аутор и главни пројектант: Миодраг Мирковић, Београд, фото: аутор

и огледалских слика, које се сагледавају када посматрач стоји »испод«  
скулптуре. Значајни део опуса поменутог аутора чине монументалне геометријске форме високо рефлектујућих огледалских површина.

**г) ефекат панорамске слике**

Већ поменути пример *Cloud Gate* из Чикага, чија је спољашња површина конкавна, један је од најлепших примера овакве површи у свету. У скулптури се огледа АТ&Т трг у Миленијум Ђарку, са ефектом панорамске слике, јер је, за разлику од слике у равном огледалу, подручје које се сагледава значајно шире. Ефекат панорамске слике може се добити у различитим конкавним огледалима, а најчешће се користе сферни, цилиндрични, елипсоидни и други облици... Примена овог ефекта незаменљива је у саобраћају код превазилажења одређених непрегледних ситуација на путу (Сл. 13).

**д) ефекат »рибље око«**

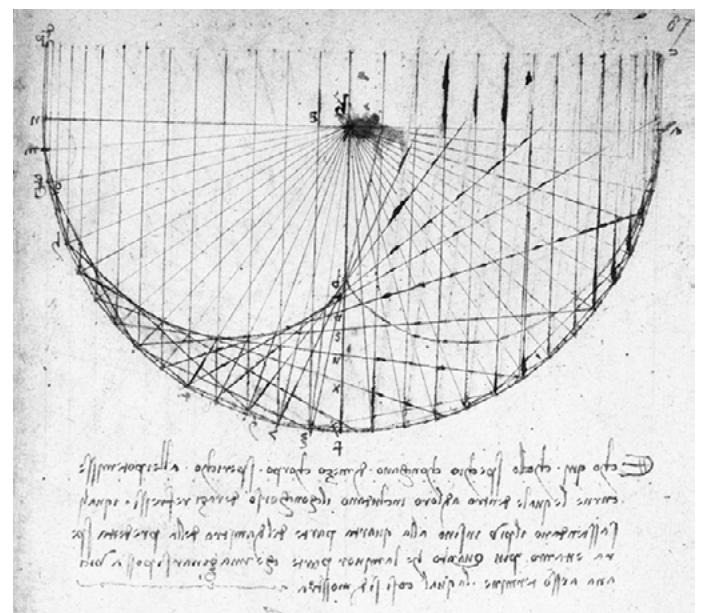
Сличан претходно поменутом ефекту је ефекат »рибље око«, код којег су подједнако наглашене огледалске слике вертикала и хоризонтала (Сл. 14). За разлику од претходног ефекта



Сл. 10 Примена закривљеног огледала у сценографији проф. Герослава Зарића за мјузикл »Ребека«, Изложба »Форма, примена, уметност«  
Музеј града Београда, фото: Дуња Савић

сти је познавање катакаустике, која припада истраживачком пољу оптике и математике. Катакаустика (Сл. 11-а,б) је крива која је анvelopа (обвојница) светлосних зрака из одређене тачке (коначне или бесконачно далеке тачке, из које су зраци централни или паралелни), добијених преламанјем зрака о одређену огледалску површ. Позната је Леонардова нефроида (Сл. 11-б), обвојница паралелних зрака рефлектованих о унутрашњи лук круга (ортогонална пројекција унутрашњег дела цилиндричног огледала).

Облик огледалске површи која има конкавне и конвексне делове утиче на мултипликацију огледалских слика. У парку *Ташмајдан* у центру Београда налази се цилиндрична инсталација (Сл. 12), у којој се огледају праволинијске ивице стаза као делови кривих. У Чикагу такође постоји импозантан пример огледалске површи, скулптура *Cloud Gate* рад вајара Аниша Капура (Anish Кароор, 1954–), која привлачи велики број туриста. Оно што чини ову огледалску композицију посебно занимљивом су скривени односи оригинала



Сл. 11 Примери катакаустике круга:  
(а) зраци одбијени о унутрашњу површ вертикалног ротационог цилиндра, аутор  
(б) цртеж нефроиде, Леонардо Да Винчи, 1510-1515, Cod. Arundel Fol. 87



Сл. 12 Конвексно и конкавно огледало облика йолуцилиндра, Парк Ташмајдан, фошшо: аушор

та, где огледало може да има облик дела сферног прстена, за »рибље око« користи се цела површина сфере, односно полусфере. Огледала облика сфере и елипсоида инспирација су уметницима различитих епоха, од ренесансе до данас. Један од истакнутих аутора који је користио ефекат »рибље



Сл. 13 Саобраћајно огледало, Београд, фошшо: аушор



Сл. 14 Слика у сферном огледалу, фошшо: аушор



Сл. 15 At the window, Сшела Башала и Ђани Миљеша, Фестивал науке, Ђенова, 2008.

око« када је у питању приказивање одраза у огледалу, је графичар М.К. Ешер (Maurits Cornelis Escher, 1898–1972). Његов завидни уметнички опус садржи, како велики број аутопоретета рефлектованих у сферном огледалу (*Self-Portrait in Room and View on Sea, Flor de Pasqua, Hend with Reflecting Sphere, Still Life with Spherical Mirror, Self-Portrait in Spherical Mirror*), тако и одразе ентеријера и мобилијара (*St. Bravó's, Haarlem, Dewdrop*). (Escher, M.C. 2006)

### ђ) ефекат анаморфозе

Огледало може да исправи дисторзије које су у равни и простору, тако да се њихово значење разуме тек када се погледају њихове огледалске слике. Ово је визуелни ефекат анаморфозе. Анаморфозе се конструишу и пројектују или емпиријски реализују у односу на задато огледало, тако да постоје огледалске анаморфозе код којих је огледало равно, затим у облику неког полиедра или закривљено.

Једна од најубедљивијих и највећих просторних анаморфоза, решених у односу на равно огледало, дело је познатог графичара и интердисциплинарног уметника Шигеа Фукуде,



Сл. 16 Ефекат дотуне модела и двозначности објекта, Музеј илузија, Београд, фото: аутор

под називом *Piano*. Овај објекат када се сагледава без огледала, делује као асоцијативна композиција или декомпозиција клавира, док њен одраз у огледалу сагледан из одговарајућег угла, изгледа као реални клавир. Интересовање за анаморфозе и друге оптичке илузије довело је овог изузетног аутора до нових аутентичних и оригиналних решења која су постала велика инспирација многим уметницима широм света.

Просторна огледалска анаморфоза прозора са жалузинама (Сл. 15) која је решена у односу на огледало облика полусфере аутора Стеле Батаља (Stella Battaglia) и Ђанија Миљете (Gianni Miglietta), посебно је интересантна, јер укључује огледалску слику посматрача у илузионистички ефекат. Такође је поменута инсталација једна од ретких примера просторне огледалске анаморфозе са сферним огледалом.

#### е) ефекат целине рефлексijом сегмента

У Музеју илузија у Београду налази се експонат (Сл. 16) који поред ефекта двозначности (сагледан из једне тачке изгледа као сфера, а сагледан из друге као торус), има и ефекат допуне модела постигнут помоћу огледала. На ефекат цели-

не добијене рефлексijом њеног сегмента утиче изглед самог модела. Вертикална равна (Сл. 16) постављена кроз две телесне дијагонале квадрата има огледала са обе стране, тако да се у једном огледа један полупростор, а у другом други. Пречник полусфере једнак је пречнику половине торуса, имајући заједнички центар са великим кругом који се налазе у равни огледала, што, заједно са ефектом целине добијене рефлексijом сегмената, утиче на ефекат двозначности.

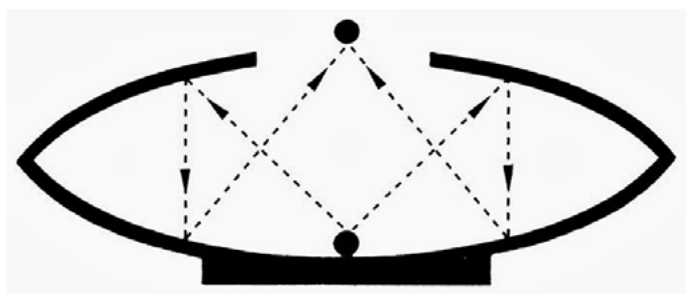
У ентеријеру књижаре *Zhonghuge*, *X+Living* студија у Ханџоу из 2016. године коришћено је равно огледало за целу плафонску површ, која повезује четири различите идејне целине. Међу њима најинтересантнија просторија намењена деци, инспирисана забавним парком, има полице на зиду у облику концентричних полукругова који се огледају тако да, за разлику од обичне огледалске слике, остварују ефекат допуне модела у кругове, чиме се постиже и наглашени илузионистички ефекат веће дубине простора. Корисник овог ентеријера доживљава модел који се огледа као пун круг, а простор у коме је, који га инспирише да машта, као иреални. Овај ефекат огледала, подстичући перцепцију и просторну оријентацију, има додатну едукативну функцију.

#### ж) ефекат »Пеперов дух« (Pepper's ghost)

Ефекат (Сл. 17) је назван по научнику Хенрију Пеперу који је 1862. демонстрирао истоимену илузионистичку технику, која је нашла намену у различитим медијским облицима. Постиже се помоћу транспарентног стакла или фолије о које се одбијају зраци. Посматрач гледа представу кроз транспарентни слој који не види, а који је постављен под одређеним углом тако да, када је потребно, има ефекат огледала. Осветљавањем фигуре, која је сакривена од публике, о њу се одбија светлост и она се рефлектује на стаклу (фолији) тако да се на сцени види као дух. Примена овог ефекта омогућава најразноврсније филмске и позоришне ефекте, као на пример ефекте анимираних ликова на сцени. Најпознатији популарни примери примене овог ефекта су у музичкој индустрији, где се, за разлику од претходно описаног поступка, уместо осветљавања реалне фигуре, на фолију пројектује снимак реалне или анимиране фигуре и на тај начин омогућава да се музичке легенде (Елвис, Мајкл Џексон, Тупак Шакур) поново оживе или да анимирани ликови из музичких спотова ступе на реалну сцену (Горилаз). Занимљиво је да је научни приступ томе како све остварити овај ефекат довео у оптици до вероватно највећег открића века, холограмске слике. Њу су омогућиле карактеристике ласерског зрака код којег је светлост, имајући једну фреквенцију, једнобојна, кохерентна и концентрисана.



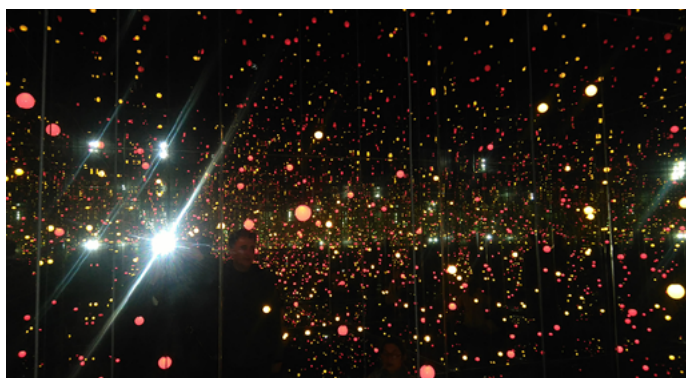
Сл. 17 Примена ефекта »Пеперов дух« у сценографији



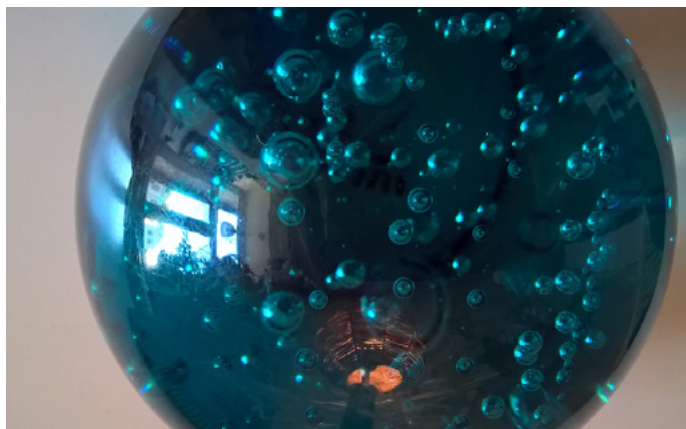
Сл. 18 3D мираскоја, фошја: ауџор.

### з) ефекат холограма

Ефекат холограма код 3D мираскоја (Сл. 18) заснован је на двоструком одбијању светлости о два конкавна огледала облика ротационог параболоида. Горње огледало има отвор у околини темене тачке тако да се на том месту остварује ефекат холограма, односно ефекат илузије реалног објекта. Поменути ефекат заснован је на геометрији параболе, јер се сви паралелни зраци, одбијени о конкавно параболочно огледало, секу у жижи параболоида. Два параболочна огледала су пројектована тако да је жижа једног огледала темена тачка другог, и обрнуто. У теменој тачки доњег огледала



Сл. 19 Инсталација »Gleaming Lights of the Souls«, Yayoi Kusamas, Музеј модерне уметности, 2008, Лујизана, фошја: Каширина Јевђић Новаковић



Сл. 20 Сфера од обојеној високо исолираној стакла, фошја: ауџор

постављен је објекат (Сл. 18 – шема). С обзиром да је он и у жижи другог, горњег огледала, зраци се одбијају двоструко формирајући илузију реалног 3D објекта.

### и) ефекат просторне конфузије

Ефекат просторне конфузије може се постићи на различите начине. На примеру уметничке инсталације (Сл. 19) из Музеја модерне уметности у Лујизани, поменути ефекат постигнут је помоћу модела који се огледа, односно амбијенталне »тачкасте« расвете у замраченој просторији. Посматрач је у »соби огледала« у којој је и поменути расвета тако да је дискретно осветљен. Конфузију ствара огледалска слика посматрача, јер се не види граница реалног и имагинарног простора, што је постигнуто расветом која делује флуидно и понавља се у великом броју и у самој просторији.

Форма огледала такође утиче на ефекат просторне конфузије. Карактеристичан пример овако постигнутог ефекта је инсталација *Ring* француског аутора Арно Лапјера (Arnaud Lapierre) која се налази у урбаном простору на *Place Vendôme* у Паризу. Коцке са огледалским страницама постављене су наизменично једна на другу формирајући прстен, тако да се слике у огледалима необично спајају са сликама које се виде кроз отворе између коцки, чиме се ствара утисак снажне везе реалног и иреалног.

На ефекат просторне конфузије утиче и врста рефлектујућег материјала, који, ако је транспарентан или полутранспарентан, омогућава »преплитање« огледалске слике са сликом која се прелама кроз такав материјал (Сл. 20).

### ЗАКЉУЧАК

Кроз историју цивилизација срећемо много примера из уметности са применом ефеката огледалске слике, што доказује заинтересованост великог броја уметника за њихово коришћење.

Треба истаћи улогу научника у дефинисању различитих оптичких система који су и њима неисцрпна истраживачка тема. Нове технологије отварају нова поља доносећи нове могућности примене огледала. Колико далеко сежу научне идеје упућује и једна од најновијих да се помоћу огледала загреје планета Марс и тиме омогући живот на њој.

Привлачност области огледалских слика је утолико већа, уколико се прихвати да је она широко отворена за нове експерименте. Ово посебно важи за истраживање анаморфоза и њихово повезивање са визуелним ефектима огледалске слике на које непосредно утичу.

Подсећамо да нема области визуелних уметности која на посредан или непосредан начин не укључује ефекат огледала, што довољно говори о његовом значају.

### ЛИТЕРАТУРА

**Escher, M. C.** 2006

*The Magic of M. C. Escher*, London: Thames&Hudson Ltd.

**Јеврић-Лазаревић, М.** 1982

*Огледала: Историјско-стилски развој*, Београд: Музеј примењене уметности.

**Milojević, A. B.** 1971

*Talasna optika*, Beograd: Zavod za izdavanje udžbenika Socijalističke Republike Srbije.

**Trebješanin, Ž.** 2011

*Rečnik Jungovih pojmova i simbola*, Beograd: Zavod za udžbenike. \_., 2002.

*Ich sehe was, was du nicht siehst!: Sehmachinen und Bilderwelten*, Göttingen: Steidl.