

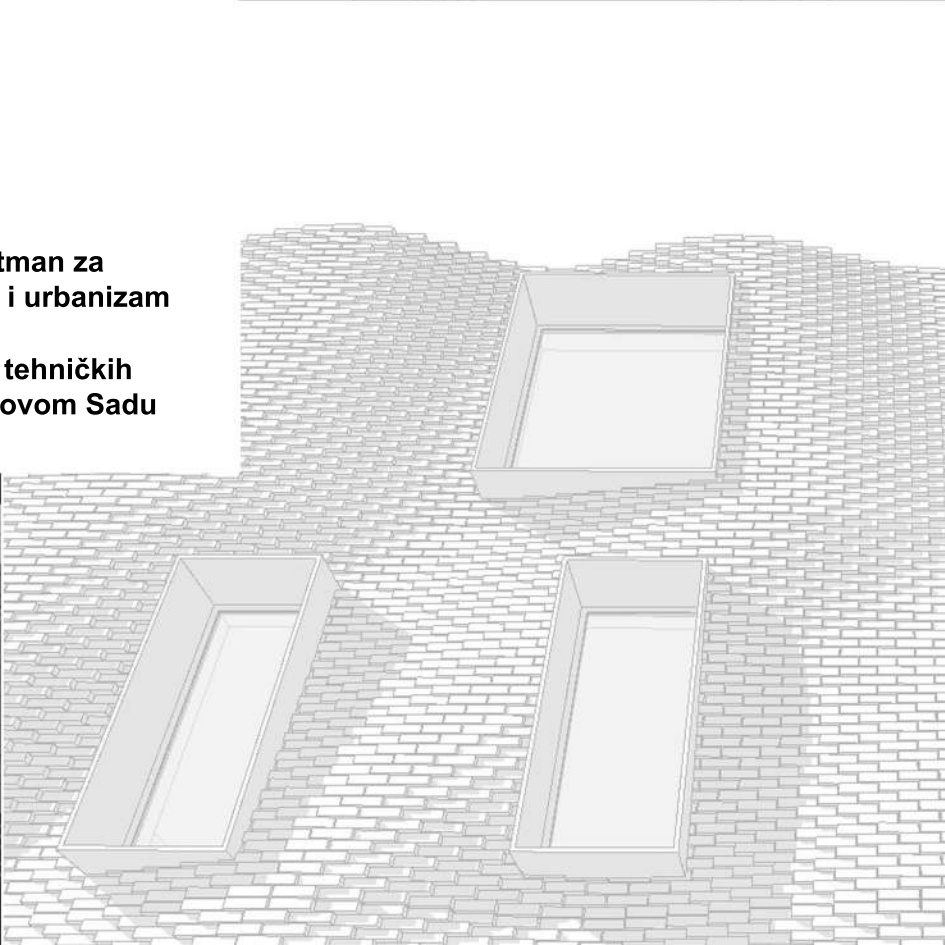
# GEOMETRIJA I VIZUELIZACIJA SLOBODNIH FORMI

Studentski radovi  
2024/25



Departman za  
arhitekturu i urbanizam

Fakultet tehničkih  
nauka u Novom Sadu





# Creation of a fantasy-style booknook

Autor: Valeriia Mytsik

Ključne reči: booknook; 3D modeling; immersion; lighting; customizable design

## Apstrakt:

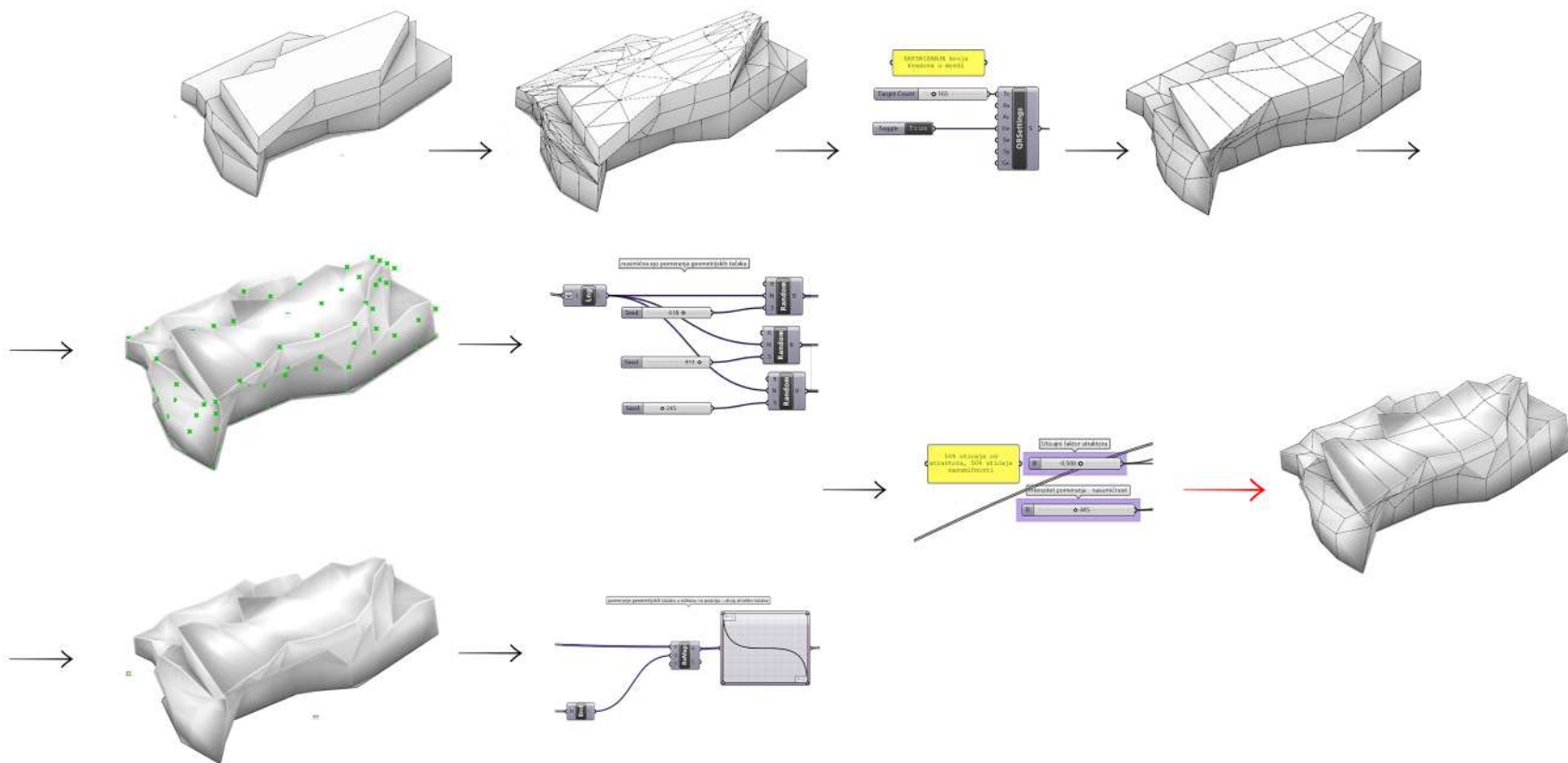
This research investigates the design and modeling of booknooks - miniature decorative scenes placed between books that transform an ordinary bookshelf into a narrative space. The focus is on creating a fantasy-themed portal booknook in the form of a window, aiming to combine aesthetic appeal with the illusion of depth and immersion.

A review of existing booknook models found on platforms such as Etsy and Amazon, including Rainbow Love Book Nook, Magic Alley Book Nook, and Forest Path Book Nook, shows that most examples share similar structures and rely on flat backgrounds. While these designs use mirrors, LED lighting, and textured materials to enhance atmosphere, their spatial composition often remains limited. The dimensions of 18-20 cm in height, 10-12 cm in width, and 20-25 cm in depth were adopted as the standard reference for this project.

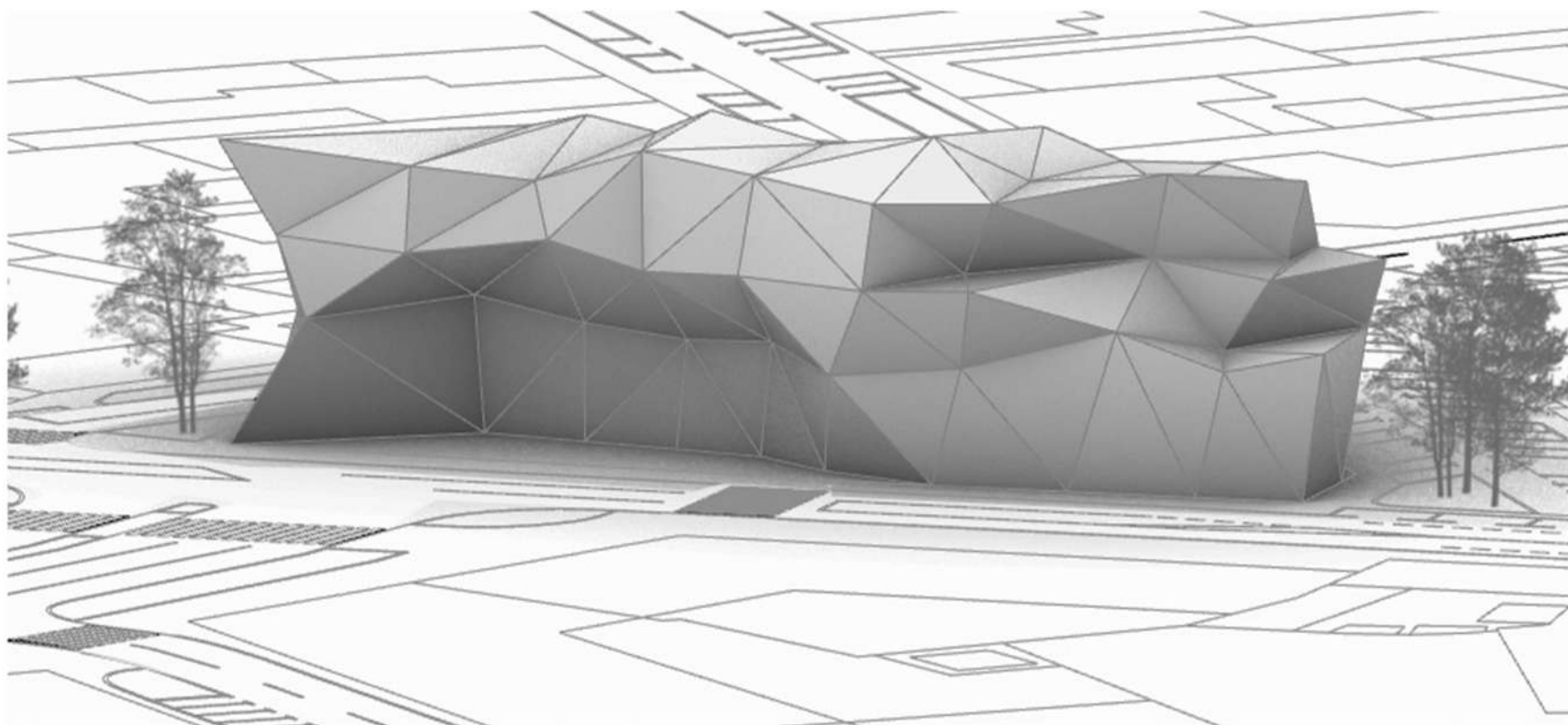
The main challenge identified was how to achieve a convincing sense of spatial depth within a compact format while maintaining the simplicity of assembly. The project therefore proposed a 3D model combining curved geometry, architectural rhythm, and light effects. The method included 3D modeling in Rhino, testing variations of backgrounds (rectangular and semi-circular), experimenting with and without LED illumination, and adding simplified architectural details such as columns, runes, and torches.

The results demonstrate that a semi-circular background produces a more realistic sense of space than a flat one. Additional columns and decorative elements strengthen architectural rhythm and enhance immersion, while warm LED lighting creates a magical, inviting atmosphere. Simplified detailing ensured both visual clarity and structural stability.

The conclusion confirms that the integration of a curved background, balanced detailing, and controlled lighting effectively creates an immersive spatial composition. Moreover, customizable backgrounds allow users to adjust the atmosphere-transforming the booknook into a personalized and modular decorative object.



PRIMENA ALGORITAMSKOG PROJEKTOVANJA DEKONSTRUKTIVIČKE ARHITEKTURE:  
od jednostavne geometrije do kompleksne forme



# **PRIMENA ALGORITAMSKOG PROJEKTOVANJA DEKONSTRUKTIVIS- TIČKE ARHITEKTURE: od jednostavne geometrije do kompleksne forme**

Autor: Loretta Živković

Ključne reči: Parametarski dizajn; Dekonstruktivizam; Grasshopper algoritam;

Apstrakt:

Ovo istraživanje ispituje generativne procese koji transformišu osnovne geometrijske oblike u kompleksne arhitektonske forme koristeći parametarske metode i algoritme, rezultirajući kao dekonstruktivistička struktura. Fokus je na razvoju algoritamskih metoda u Grasshopper okruženju koje omogućavaju transformaciju jednostavnih geometrijskih osnova u kompleksne strukture. Kroz eksperimentalne faze modelovanja, analizirani su različiti pristupi deformacija geometrijskih mreža, uključujući više početnih pristupa modelovanju, gde su se dva osnovna pravca istraživanja pojavila. Posebna pažnja posvećena je optimizaciji procesa, gde je druga metoda zasnovana na radu sa osnovnom kao vodičem i samom skriptom, pokazala najveću efikasnost i preciznost u postizanju željene forme. Ovaj pristup je primenjen u okviru studijskog projekta banke, demonstrirajući fleksibilnost i praktičnu primenu parametarskog modelovanja u arhitekturi i na složenijim formama. Proces je obuhvatao detaljne korake implementacije koda, pri čemu su ključnu ulogu imale tačke same geometrije i dodatno postavljene atraktor tačke, koje su omogućile precizniju kontrolu i veću fleksibilnost u manipulaciji deformacijama. Rezultati potvrđuju da parametarski dizajn omogućava sistematsko istraživanje dekonstruktivističkih formi, dok kombinacija algoritamske kontrole i minimalnih ručnih korekcija omogućava precizno definisanje elemenata u skladu sa funkcionalnim i estetskim zahtevima. Istraživanje pokazuje da ovakvi procesi ne samo da unapređuju dizajn, već i redefinišu pristup arhitektonskoj formi kao dinamičkom i fleksibilnom sistemu, otvarajući prostor za dalji razvoj kompleksnih i prilagodljivih struktura.



# Modelovanje vaze u skladu sa principima tradicionalne umetnosti ikebane

Autor: Simona Anišić

Ključne reči: vaza, ikebana, tradicija, 3d štampa

U savremenoj umetnosti 3D štamparska tehnologija sve se više koristi za postizanje inovativnih i estetski privlačnih rešenja, naročito u oblasti dekorativnih predmeta poput vaza. Mnoge od tih vaza na prvi pogled deluju zanimljivo i savremeno oblikovane ali retko koja zapravo ispunjava principe tradicionalne umetnosti ikebane. Vaze koje vizuelno mogu delovati prikladno za tu svrhu često ne poštuju osnovne kriterijume - ne postavljaju se manje perforacije na obodima i veće u središtu ili su nepraktične za čišćenje, zahtevaju dodatnu opremu. Kriterijumi kojima se rukovalo prilikom dizajna vaze obuhvatali su ispunjavanje estetskih i kompozicionih principa tradicionalne ikebane, jednostavnost i lakoću aranžiranja biljaka, naročito sa aspekta pogodnosti za početnike, kao i održivost same vaze i aranžiranog cveća.

Dizajn vaze realizovan je pomoću programa Grasshopper, uz primenu alatke Kangaroo, koja omogućava formiranje oboda kroz interakciju segmenata i sila. Definisana je „teritorija“ unutar koje se segmenti slobodno pomeraju pod dejstvom tih sila. Za bazu je korišćen najmanji broj segmenata, dok se njihov broj, zajedno sa intenzitetom sila, postepeno povećavao prema vrhu vaze. Na taj način, sa svakim korakom u procesu modelovanja, oblik vaze dobijao je sve zaobljeniju i prirodniju formu.

Kroz proces 3D modelovanja shvatila sam da preveliki broj perforacija predstavlja problem, kako u samom modelovanju, tako i u postizanju rezultata koji zadovoljava kriterijume tradicionalne ikebane. Zbog toga je broj segmenata smanjen, što je omogućilo dobijanje vaze koja je istovremeno estetski privlačnija i funkcionalno pogodnija za aranžiranje.



# Modelovanje tankih ljuski od voska i njihova primena u dizajnu prostornih dekorativnih instalacija

Autor: Teodora Fojkar AR 39/2021

Ključne reči: ljuskaste strukture; translucencija; vosak; eksperimentalni proces

## Apstrakt:

Polazna tema za ovo istraživanje jeste vosak kroz koncept ljuski. Vosak kao materijal je izuzetno poseban zbog svojih karakteristika, poput translucencije, mekoće tokom visokih temperatura i krhkosti tokom niskih temperatura. Iz tog razloga, cilj ovog istraživanja je bio izrada fizičkog modela manjeg formata od voska, ispitivanje vizuelnog karaktera i identifikovanje savremenog materijala koji bi simulirao estetske karakteristike voska.

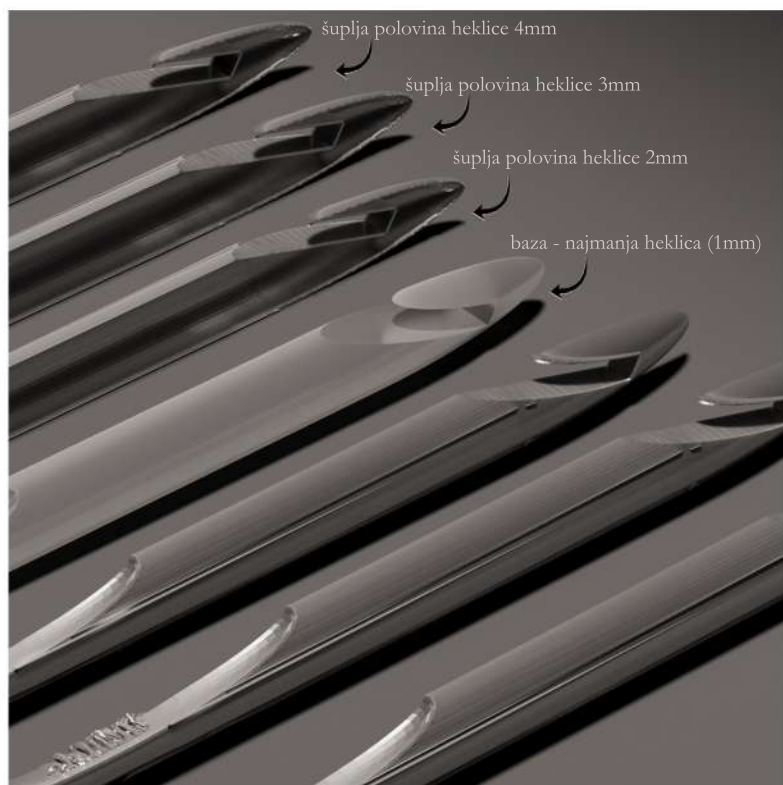
Metoda izrade se sastojala od brojnih koraka kao što su: izrada modela u programu, 3d štampa kalupa, ispitivanje različitih vrsta voskova, način na koji će se vosak izvaditi iz kalupa, ispitivanje debljine dobijene makete, način difuzije svetlosti, ponovna izrada od čvršćeg materijala u kombinaciji sa sitnim elementima...

Kroz izradu tri makete uspela sam da uporedim ove odnose i donesem određene zaključke. Prva maketa koja je izrađena od voska, imala je vrlo dobru konstruktivnu stabilnost, kao i efekat difuzije svetlosti, ali zbog prevelike debljine nije mogla da se posmatra kao ljuska. Druga maketa, takođe od voska, bila je znatno tanja i bliža željenoj debljini, ali zbog nedovoljne stabilnosti došlo je do pucanja i lomljenja materijala. Treća maketa koja je izrađena od gipsa i plastičnih kamenčića, nije uspela da napravi isti efekat difuzije svetlosti kao što je to bio slučaj kod prve makete, ali je zadovoljila konstruktivnu stabilnost.

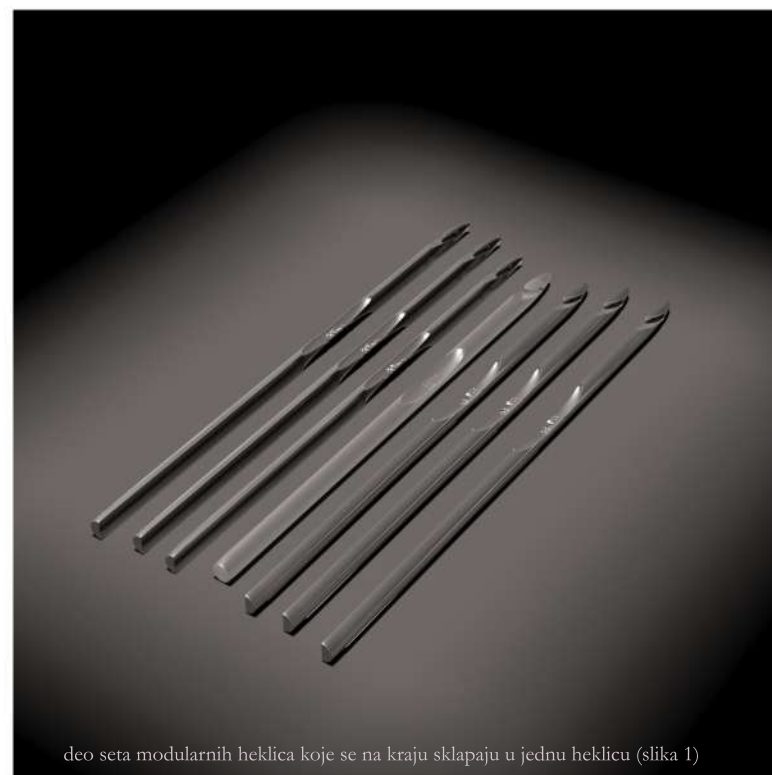
Iz dobijenih rezultata možemo da zaključimo da je najteže bilo postići ravnotežu između debljine, stabilnosti i transparentnosti materijala. Takođe, ovim istraživanjem dolazimo do zaključka da neuspeh prilikom izrade pojedinih modela nije nedostatak rada, već važan deo istraživanja. Kroz svaki model mogli smo da dođemo do određenih zaključaka koji će nam biti ključni za sledeće faze rada. Ukoliko bismo nastavili dalje sa istraživanjem, moguće rešenje bismo mogli da tražimo u korišćenju velikog broja sitnijih komada kamenčića, kao i u preciznijim uslova izlivanja materijala. Ipak, iako smo došli do nekih rezultata vrednih pažnje postoji potreba za daljim eksperimentisanjem, te nam ostaje otvoreno pitanje za dalji tok rada.



slika1



slika2



slika3

# Modularna hekllica - praktična primena, transport i kompaktnost u dizajnu alata

Autor: Milica Smiljanić AR30/2021

Ključne reči: Funkcionalnost; Modularnost; Praktičnost; Kompaktnost; Savremeni pristup tradicionalnom alatu

## Apstrakt:

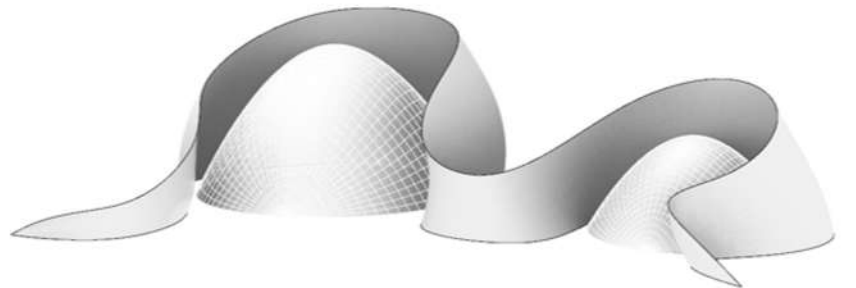
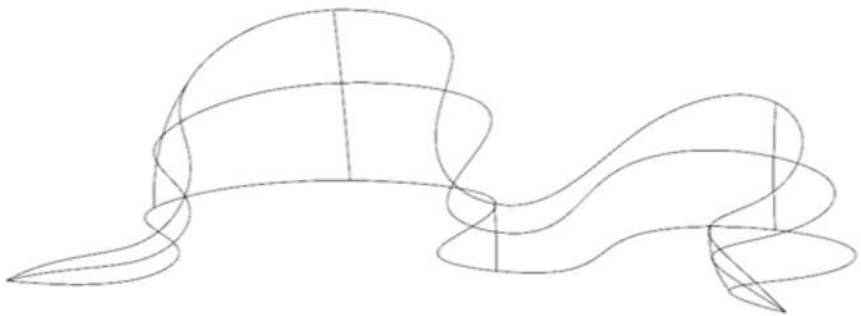
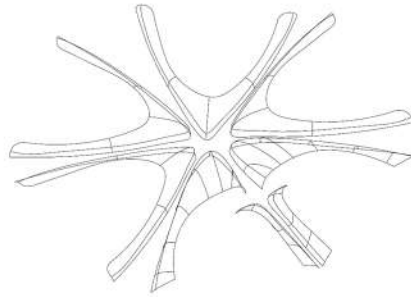
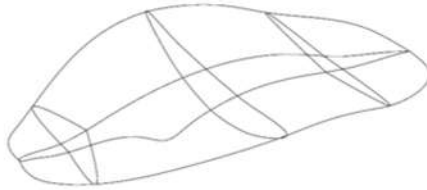
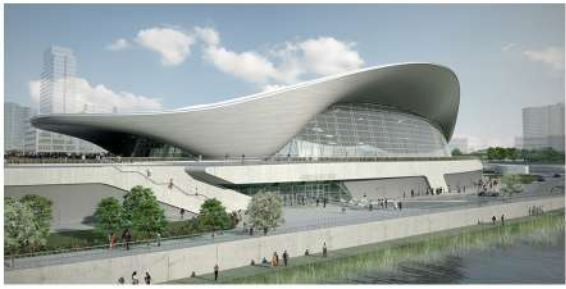
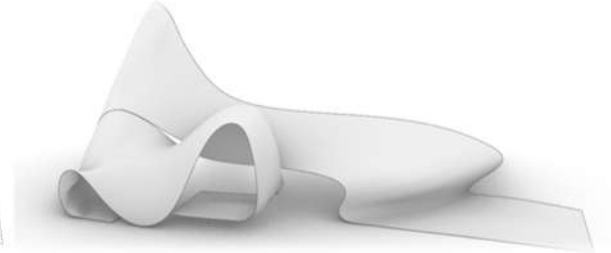
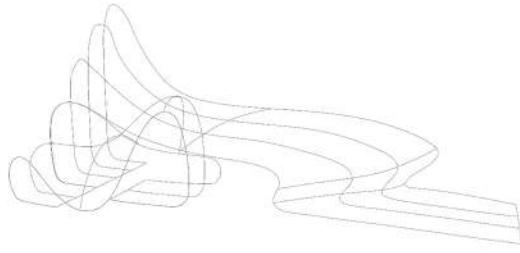
U oblasti industrijskog i produkt dizajna, sve više pažnje posvećuje se istraživanju načina na koje se tradicionalni ručni alati mogu unaprediti kroz racionalniji pristup oblikovanju i upotrebi materijala. U tom okviru, istraživanje je usmereno na redizajn hekllice – alata koji se koristi u ručnom radu, najčešće pri heklanju, i koji je kroz vreme zadržao gotovo nepromenjen oblik.

Postojeći primeri uglavnom prate klasičnu formu pune hekllice izrađene od metala ili plastike, uz povremene estetske ili ergonomske izmene. Savremeni pokušaji unapređenja najčešće su fokusirani na udobnost korisnika, ali retko uključuju racionalizaciju u proizvodnji ili praktičnost pri skladištenju. Inspirativni primeri modularnih alata ukazuju na mogućnost primene sličnog pristupa i kod hekllice, posebno kada se posmatra proces transporta i serijske organizacije alata različitih dimenzija.

Analizom postojećih rešenja uočeno je da su hekllice različitih veličina često proizvedene kao odvojeni komadi, što otežava njihovo pakovanje, transport i čuvanje. Kao odgovor na taj problem, istraživanje je usmereno na razvoj sistema modularne hekllice – seta alata različitih dimenzija koji se međusobno uklapaju unutar najveće hekllice. Na taj način se čitav komplet može kompaktno spakovati u jednu celinu, čime se smanjuje potreba za dodatnim prostorom i materijalom za pakovanje.

Uspešnost ovakvog pristupa ocenjuje se kroz kriterijume racionalne potrošnje materijala, optimizacije zapremine pri transportu i jednostavnosti upotrebe. Istraživanjem su primenjene metode analitičkog modelovanja i proporcijske analize, kroz koje je razvijen sistem međusobno kompatibilnih dimenzija. Rezultati su pokazali da novi pristup omogućava smanjenje zapremine pakovanja i do 70% u odnosu na standardni set hekllica.

Zaključeno je da modularna konstrukcija doprinosi boljoj organizaciji i efikasnijem korišćenju prostora, istovremeno čuvajući funkcionalnost i prepoznatljivu formu tradicionalne hekllice.



# **Analitička studija: Modelovanje fluidne arhitekture -Zaha Hadid-**

Autor: Korana Mrkalj AR28/2021

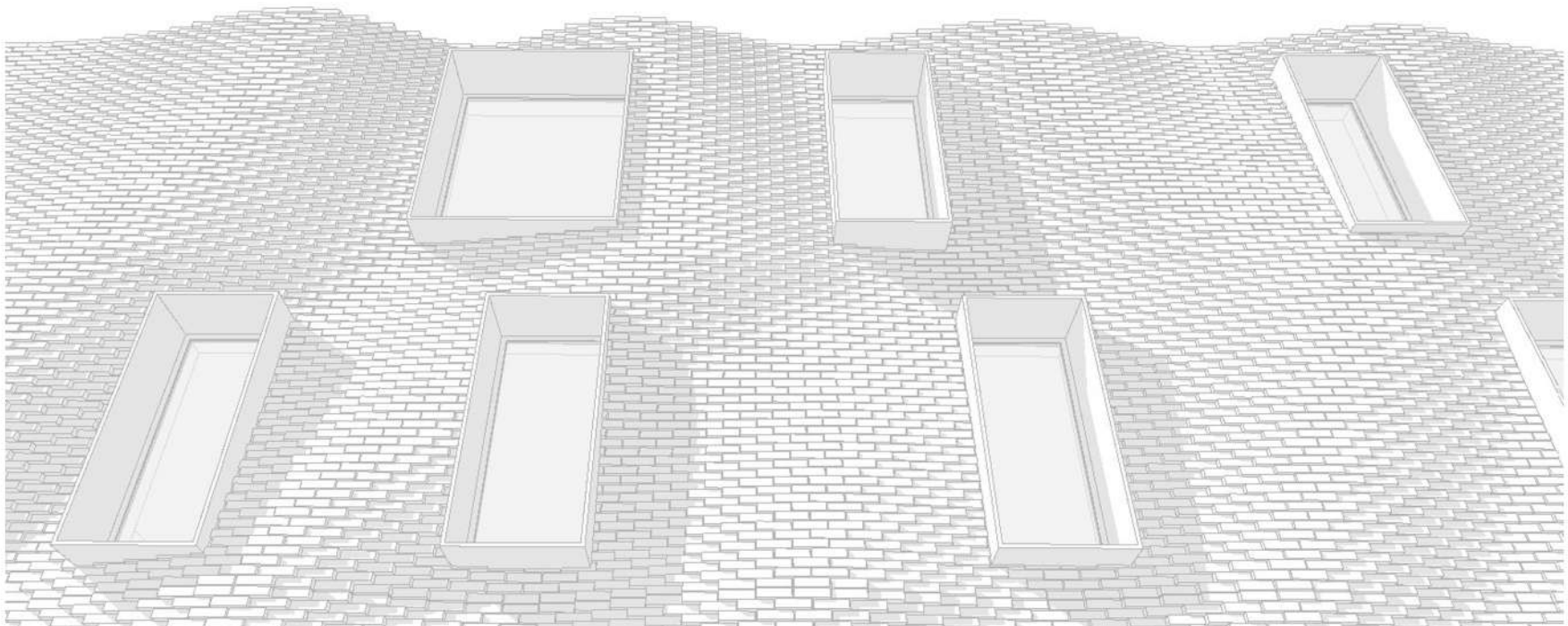
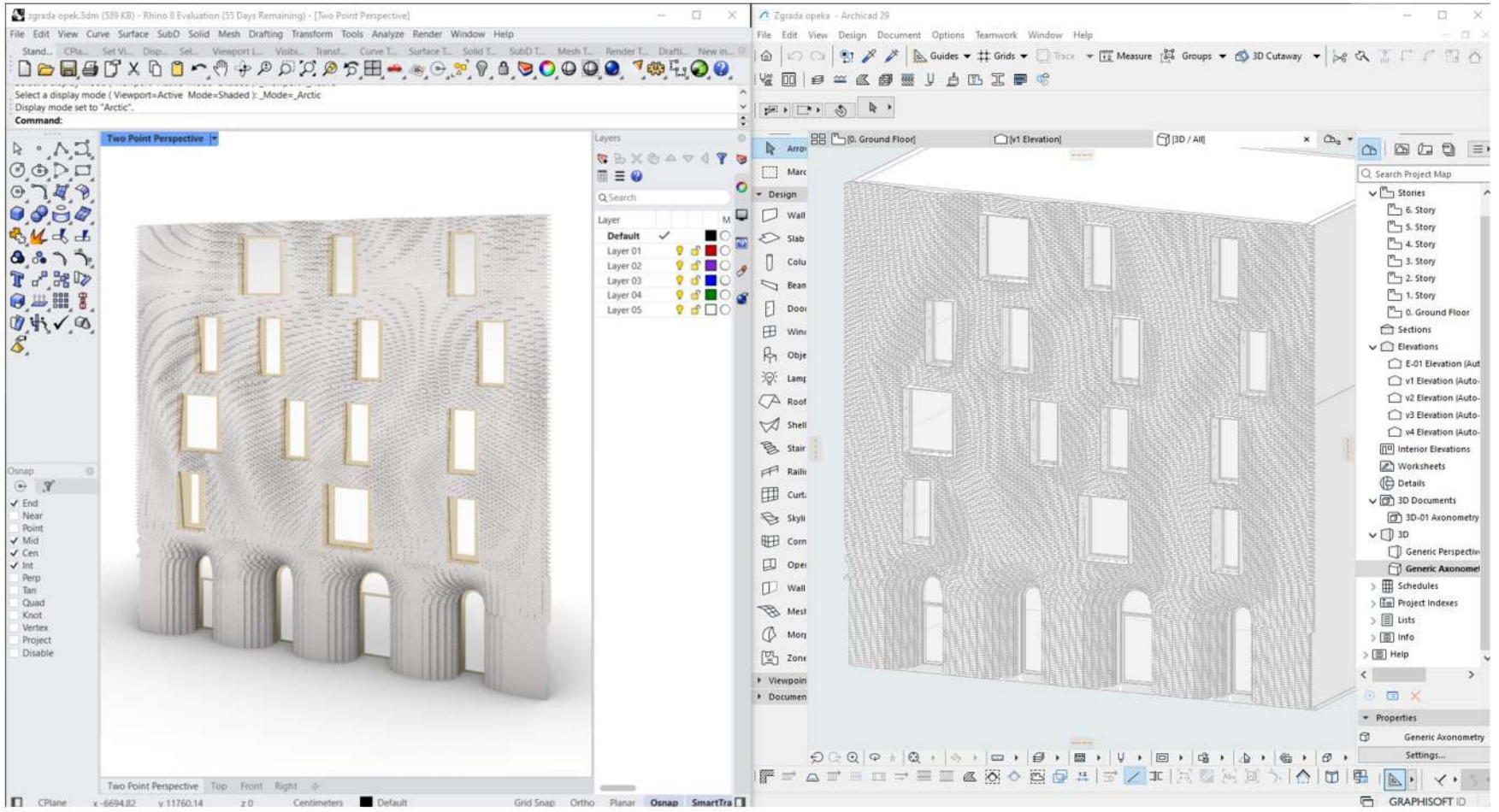
Ključne reči: fluidna arhitektura; analiza; izvodnice; generisanje nove forme

## Apstrakt:

U savremenoj arhitekturi, posebno u domenu zakrivljenih i složenih formi, postoji potreba za razumevanjem i sistematizacijom principa oblikovanja kako bi se obezbedila jasnoća i kontrola nad kompleksnim strukturama. Ova oblast istraživanja fokusira se na analitičko proučavanje fluidnih formi, sa ciljem identifikacije logike i pravila koja stoje iza vizuelno apstraktnih arhitektonskih rešenja. Primeri iz prakse, poput objekata Zaha Hadid, demonstriraju mogućnosti zakrivljenih površina, kontinualnost linija i integraciju u prostorno okruženje, ali istovremeno otkrivaju izazove u modelovanju i prenosu kompleksnih oblika u digitalni ili izvedbeni kontekst.

Kritička analiza odabranih primera ukazuje na ograničenja u postojećim metodama, uključujući teškoće u modelovanju složenih površina, kao i potencijalnu složenost u adaptaciji formi na različite urbanističke i pejzažne uslove. Kako bi se prevazišli ovi problemi, u istraživanju je primenjen dekonstruktivni i parametarski pristup, koji omogućava pojednostavljeno modelovanje pomoću izvodnica postavljenih u dva pravca, zadržavajući prostor za modifikacije i prilagođavanje.

Primena ove metode dovela je do kreiranja novog objekta koji poštuje kontinuitet linija, dinamiku forme i potencijal za prostornu integraciju. Efikasnost metode je proverena kroz uporednu analizu između generisanog objekta i postojećih formi, koristeći kriterijum prepoznatljivosti i percepcije kod ispitanika. Rezultati ankete među studentima završne godine arhitekture pokazali su da većina ispitanika nije uočila razliku između originalnih objekata i generisanog objekta, potvrđujući validnost predloženog pristupa. Na osnovu ovih zapažanja, može se zaključiti da pojednostavljen parametarski pristup predstavlja efikasan alat za brzo i svima dostupno generisanje novih, autentičnih arhitektonskih formi i da omogućava dalja istraživanja u oblasti fluidnih i zakrivljenih struktura.



# Povezivanje BIM i parametarskog modelovanja: sinergija ArchiCAD-a i Grasshopper-a u procesu projekto-

Autor: Aleksandar Skendžić

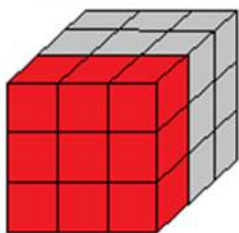
Ključne reči: BIM, parametarsko modelovanje, dvosmerna komunikacija,

Apstrakt:

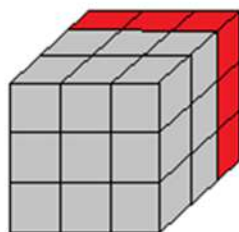
U savremenom arhitektonskom projektovanju često se ističe da se napredak postiže povezivanjem informacionog modelovanja i parametarskog oblikovanja. U tom okviru razmatra se istovremeno generisanje kompleksnih formi i njihovo uključivanje u informaciono strukturisani model, čime se obezbeđuje precizna kontrola geometrije i podataka. U postojećim primerima prikazuje se da parametarski generisana geometrija može biti povezana sa informacionim modelom tako da se izmene automatski prenose i vizuelno potvrđuju, što omogućava brže donošenje projektnih odluka. Ovakvi primeri ukazuju da se složene fasade, modularni obrasci ili višeslojni prostorni koncepti mogu efikasno prilagođavati bez narušavanja informacione strukture. Sagledavanjem unutar prakse uočava se da ovakvi postupci zahtevaju tehničku pripremljenost korisnika i da stabilnost procesa može zavisiti od računarske podrške. Zato se kao cilj istraživanja postavlja razvoj pristupa koji smanjuje tehničke barijere i omogućava jednostavnije upravljanje parametrima. Uspešnost se može meriti kroz vreme reakcije na izmene, pouzdanost sinhronizacije i smanjenje ručnog unosa.

U završnom delu istraživanja posebno se ističe primer fasade zasnovane na konceptu mreže tačaka koje određuju logiku rasporeda elemenata. Ideja se zasniva na pretvaranju složene površine u sistem jasno definisanih pozicija koje omogućavaju kontrolu ritma, gustine i poravnanja. Kroz ovaj koncept prikazano je kako se parametarski definisana geometrija može uvesti u informaciono usklađen model tako da svaka izmena parametra automatski menja oblik i organizaciju elemenata. Rezultati pokazuju značajno ubrzanje procesa, jer je postupak koji bi ručno trajao satima sproveden u znatno kraćem vremenu. Ovakvi nalazi potvrđuju da se kombinovanjem konceptualne logike, parametarskog upravljanja i informacijske strukture može postići veća efikasnost i pouzdana primena u realnim projektantskim uslovima.

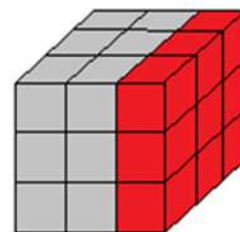
Front



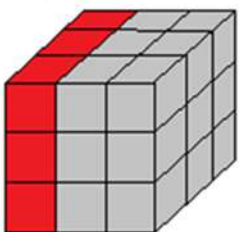
Back



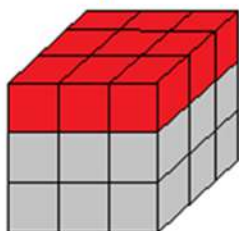
Right



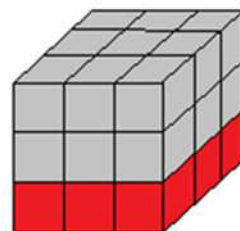
Left



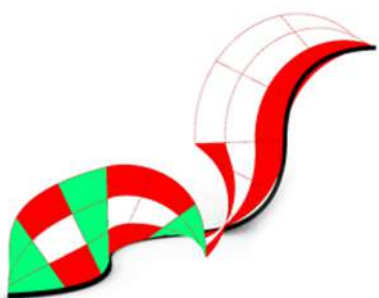
Up



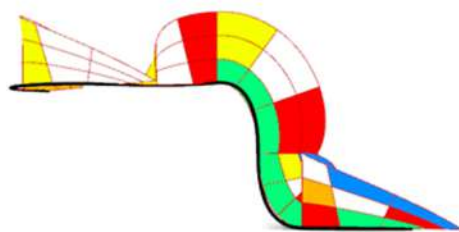
Down



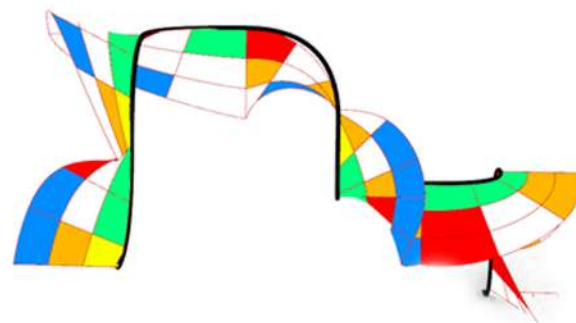
L, R, U, D



R, U, D, L, R, R



U, D, R, D, L, U, D, R, L



# Rubikova kocka

## “Vizuelni trag pokreta i algoritamska interpretacija forme”

Autor: Tamara Žerajić AR26/2021

Ključne reči: Rubikova kocka; Algoritam; Geometrijska forma; Vizuelni kod

### Apstrakt:

U savremenom istraživačkom kontekstu, sve je izraženija potreba da se apstraktni procesi prepoznaju i prevedu u vizuelno razumljive strukture. Unutar tog okvira, istraživanje se usmerava na transformaciju algoritama Rubikove kocke u geometrijske forme koje postaju fizički trag misaonog procesa. Time se otvara mogućnost da se matematička logika i estetska ekspresija objedine u jedinstven sistem koji istovremeno komunicira i informiše.

Dosadašnji primeri vizuelizacije Rubikove kocke najčešće su predstavljeni kroz digitalne animacije, dijagrame ili interaktivne simulacije koje prikazuju stanje svake površine. Inspirativni su radovi koji se bave vizuelnim kodiranjem algoritama, ali se u njima estetska interpretacija odvaja od logičke strukture kretanja. Upravo u tom raskoraku između matematičke preciznosti i vizuelne slobode prepoznaje se prostor za novo istraživanje. Postojeći pristupi često zanemaruju mogućnost da se algoritam tretira kao prostorna kompozicija – kao forma koja istovremeno nosi informaciju i ima umetničku vrednost. Problem se uočava u nedovoljnoj čitljivosti i nemogućnosti rekonstrukcije procesa samo na osnovu vizuelnog prikaza.

Istraživanjem se predlaže sistem prevođenja poteza Rubikove kocke u apstraktne geometrijske elemente koji zajedno formiraju prostornu strukturu – svojevrsni „jezik poteza“. Njegova vrednost meri se kroz jasnoću (da li se sekvenca može razumeti), funkcionalnost (da li se može rekonstruisati), jednostavnost i estetsku vrednost forme. Time se postavlja cilj da se razvije univerzalni vizuelni kod koji omogućava da se niz poteza ne samo vidi već i „pročita“. Metod istraživanja zasniva se na definisanju pravila prevođenja algoritma u prostorne odnose, generisanju formi kroz sekvencijalne transformacije i testiranju njihove čitljivosti. Inovativnost pristupa ogleda se u ideji da se algoritam tretira kao proces koji proizvodi formu, a ne samo kao apstraktni zapis. Kritički uvid podrazumeva proveru da li tako nastale strukture zaista zadržavaju informaciju o redosledu i dinamici poteza, čime se uspostavlja most između logičkog i vizuelnog mišljenja. Rezultati se analiziraju prema kriterijumima jasnoće, doslednosti i estetske koherentnosti, uz poređenje sa postojećim modelima koji se oslanjaju isključivo na digitalne prikaze. Na taj način, vizuelna forma postaje merilo uspešnosti i dokaz funkcionalnosti predloženog sistema.



# Architecture



# Arhitektura i kulturno nasleđe predstavljeno kroz makete i modele od LEGO kocki

Autor: Luka Savić

Ključne reči: arhitektura; kulturno nasleđe; LEGO modeli; makete; digitalno modelovanje

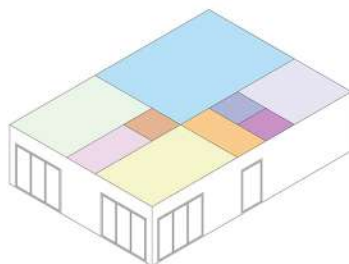
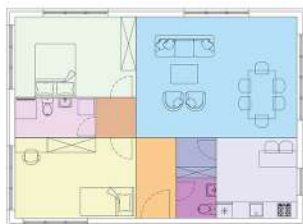
Apstrakt:

U okviru ovog istraživanja razmatra se mogućnost predstavljanja arhitekture i kulturnog nasleđa pomoću LEGO kockica kao savremenog i kreativnog pristupa interpretaciji graditeljskog identiteta. Istraživanje je fokusirano na Gradsku kuću u Subotici, arhitektonsko delo secesijskog stila, čija složena forma predstavlja izazov prilikom prenosa u modularni sistem LEGO elemenata.

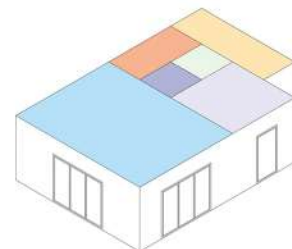
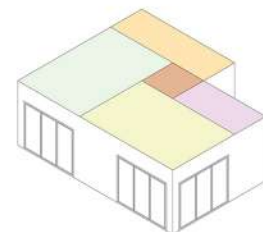
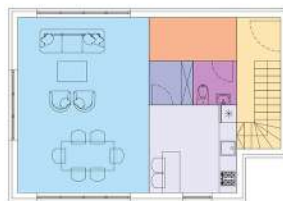
Analizirani su postojeći pristupi u oblasti arhitektonskih maketa od LEGO kockica, kao i ograničenja koja proističu iz dostupnosti delova i njihove geometrije. U radu su izrađena dva modela – manji, sa smanjenim brojem elemenata, i veći, detaljniji model – radi ispitivanja efikasnosti različitih pristupa u prenošenju vizuelnih i kompozicionih osobina originalnog objekta. Projekat je realizovan u programu Studio 2.0, koji je namenjen digitalnom modelovanju LEGO konstrukcija, čime je omogućena vizuelizacija obe kompozicije. Posebna pažnja posvećena je ograničenju materijalom, koje utiče na mogućnost realističnog prikaza detalja i proporcija, ali istovremeno podstiče inovativnost u dizajnu i rešavanju strukturalnih problema.

Metod istraživanja obuhvatao je analizu arhitektonskih karakteristika, planiranje i digitalno modelovanje i upoređivanje rezultata dva različita pristupa. Rezultati pokazuju da se i uz ograničene resurse može ostvariti jasan i prepoznatljiv prikaz arhitektonskog nasleđa, dok veći broj elemenata omogućava veću tačnost i estetsku vrednost modela. Zaključeno je da ovakav vid predstavljanja može doprineti popularizaciji arhitekture i podstaknuti interesovanje za proučavanje kulturnih dobara na interaktivan i pristupačan način.

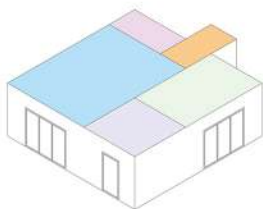
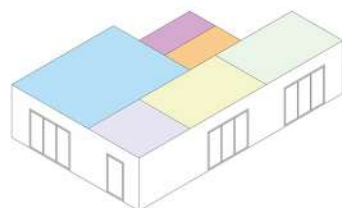
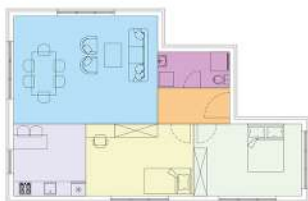
Modularna kuća 1



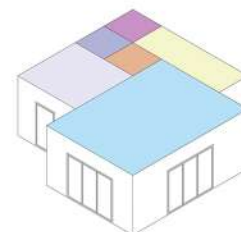
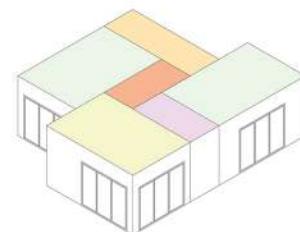
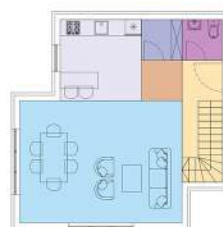
Modularna kuća 2



Modularna kuća 3



Modularna kuća 4



# **Modularni sistem stambenih jedinica – formiranje kompozicije kroz modularne prostorne jedinice**

Autor: Darina Knežić

Ključne reči: modularne kuće; kompatibilnost modula; personalizacija prostora; fleksibilnost jedinica

Modularne kuće se predstavljaju kao fleksibilna rešenja, iako se u praksi izvode kao unapred definisani, gotovi modeli sa ograničenim mogućnostima prilagođavanja. U tom kontekstu, istraživanje se usmerava na razvoj modularnog sistema stambenih jedinica formiranih od manjih, međusobno kompatibilnih prostornih modula koji će omogućavati veću adaptibilnost prostora. Modularne kuće na tržištu su dostupne kao gotovi modeli koji nisu u potpunosti prilagodljivi i ograničeno je njihovo menjanje. Ovakvi sistemi pružaju brzu izgradnju, ali ne omogućavaju investitorima da aktivno učestvuju u kreiranju sopstvenih stambenih prostora. Rezultat ovakve gradnje predstavljaju kuće koje su često jednolične bez značajnijeg funkcionalnog prilagođavanja. Dodatni problem predstavlja manjak modula koji se mogu kombinovati na različite načine, uključujući komunikacione elemente, što dovodi do neusklađenosti između potreba klijenata i proizvoda dostupnih na tržištu. Cilj je razviti sistem modularnih kuća zasnovan na manjim modulima sa jasno definisanim funkcijama – dnevni, kuhinjski, spavaći, sanitarni i pomoćni modul koji će se spajati poput „lego kocki“. Uvođenjem standardizovanih i međusobno kompatibilnih modula dimenzije od najmanje 150x150cm, moguće je postići veću fleksibilnost, individualizaciju kao i estetsku raznovrsnost u poređenju sa postojećim sistemima koji se zasnivaju na unapred isprojektovanim celinama.

Metoda se zasniva na analizi postojećih modela sa stanovišta funkcionalne prilagodljivosti potrebama klijenta i razvoju sopstvenih konceptualnih modela putem osnova i 3D prikaza dizajna. Istraživanje je pokazalo da se sistemi modularnih stambenih jedinica mogu uspešno razviti polazeći od manjih osnovnih modula. Kao rezultat ovakvog oblikovanja prostora nastao je širok spektar različitih formi i tipologija koje su proizašle od varijacija u broju prostorija, načinu njihovog povezivanja i organizovanja. Upravo ova logika uklapanja pravougaonih prostorija koje su prethodno isprojektovane i formirane u module omogućila je da se iz istih polaznih elemenata generišu funkcionalne, ali međusobno različite jedinice. Potvrđena je osnovna ideja istraživanja – da modularni pristup ne treba da nudi unapred definisane objekte već fleksibilna rešenja koja se mogu prilagoditi individualnim potrebama i željama. Dobijene varijante prikazuju potencijal modularnog sistema da ponudi bogatu raznolikost, zadrži funkcionalnost i odgovori na specifične zahteve različitih klijenata.



# Modelovanje i dizajn ramova za meke cevi u sistemima hlađenja računara

Autor: Ensar Rondić

Ključne reči: Sistemi hlađenja; meke cevi; 3D štampa; ramovi; modularnost

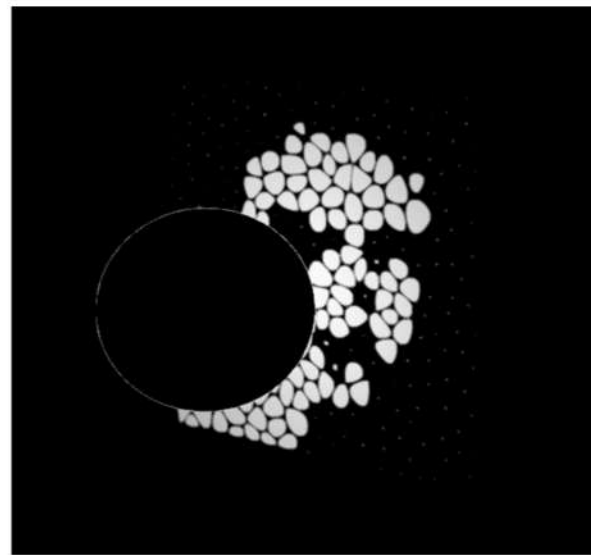
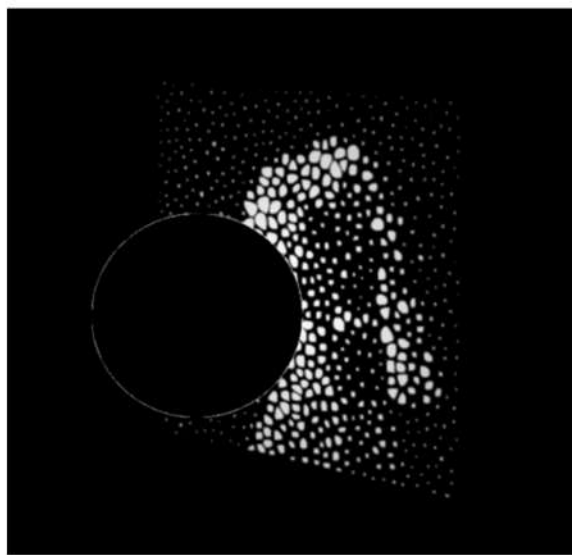
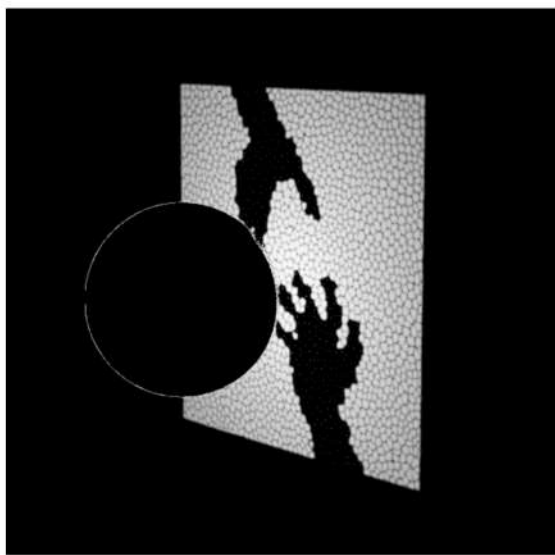
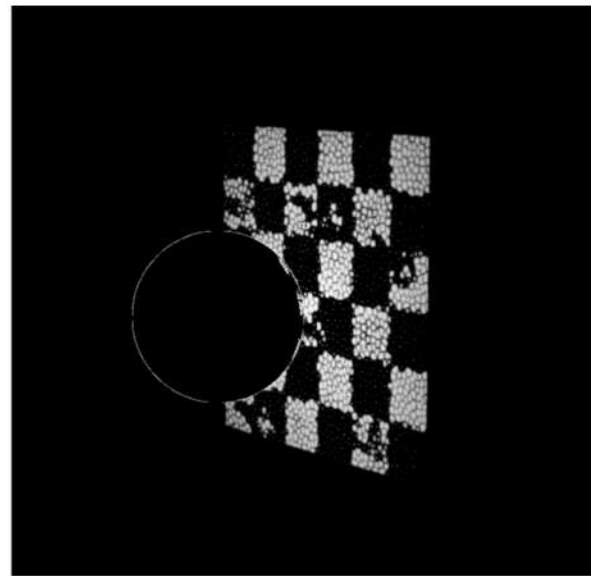
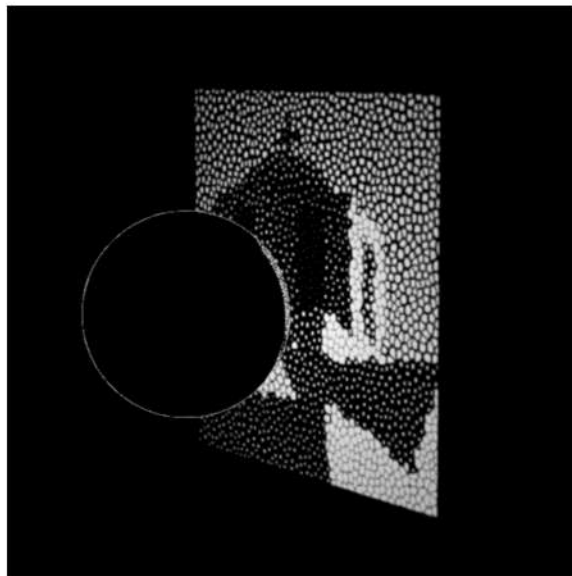
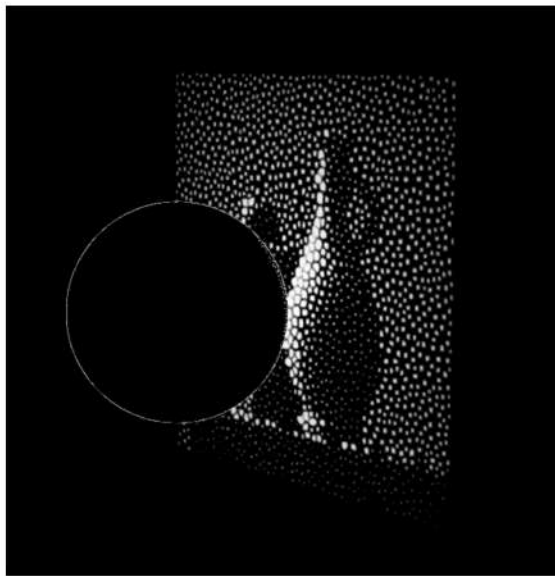
## Apstrakt:

U oblasti računarskih sistema, hlađenje predstavlja ključni faktor za stabilnost i dugotrajnost rada. Posebnu pažnju zauzimaju sistemi vodenog hlađenja, gde se pored funkcionalnosti sve više vrednuje i estetski aspekt. Dosadašnja rešenja, poput AIO sistema ili hard-tube cevi, pokazala su prednosti, ali i ograničenja. AIO sistemi nude jednostavnost, ali ograničene performanse i vizuelni izraz. Hard-tube rešenja pružaju visoku estetiku, ali su skupa, tehnički zahtevna i teško prilagodljiva. Inovativni pokušaji sa 3D štampom otvaraju nove mogućnosti, ali se javljaju problemi sa otpornošću materijala i kvalitetom površine. Kritički osvrt ukazuje da je potrebna alternativa koja kombinuje funkcionalnost, ekonomičnost i estetsku slobodu. Kao cilj istraživanja postavljeno je razvijanje ramova/vođica za meke cevi, koji omogućavaju precizno vođenje, integraciju dodatnih elemenata poput LED rasvete i kreiranje formi nedostižnih klasičnim metodama. Uspeh se meri poređenjem sa postojećim pristupima kroz kriterijume stabilnosti, ponovljivosti i vizuelnog kvaliteta.

Metode istraživanja zasnivaju se na modelovanju formi koje se pojednostavljaju na pravolinijske segmente i spojeve pod uglovima, čime se smanjuje kompleksnost i povećava modularnost. Fokus je stavljen na koncepte oblikovanja i mogućnosti integracije pratećih elemenata, a ne na tehničke alate. Prototipi se realizuju kroz 3D štampu i eksperimentalno testiranje, što omogućava kritičko poređenje sa industrijskim praksama.

Rezultati ukazuju da se ramovi pokazuju kao efikasno rešenje u vođenju mekih cevi, jer eliminišu njihovo neželjeno savijanje i istovremeno pružaju mogućnost estetske nadogradnje. Modularna konstrukcija olakšava izradu i kombinovanje različitih formi. Integracija kanala za LED rasvetu potvrđuje dodatnu vrednost u pogledu vizuelnog dojma. U poređenju sa postojećim rešenjima, pristup donosi ekonomičnost i veću slobodu oblikovanja.

Zaključuje se da ramovi za meke cevi predstavljaju održivo rešenje koje pomera granice između funkcionalnosti i estetike u sistemima hlađenja računara. Oni doprinose smanjenju troškova, unapređenju performansi i vizuelnom identitetu, čime potvrđuju značaj istraživanja.



# Parametarsko oblikovanje sferne voronoi lampe za projekciju slike putem svetlosno-senčnih obrazaca

Autor: Teodora Tomić AR 27/2021

Ključne reči: parametarsko modelovanje; Voronoi perforacije; projekcija senki

Apstrakt:

U savremenom dizajnu i arhitekturi sve veći značaj pridaje se istraživanju odnosa svetlosti, materijala i forme kroz eksperimentalne pristupe. Poseban interes pokazuje se za mogućnosti stvaranja vizuelnih efekata pomoću perforisanih površina i kontrolisanog svetlosnog prenosa. Unutar ove oblasti razvijeni su brojni primeri lampi i svetlosnih instalacija koje koriste apstraktne obrasce i generativne geometrije, čime se istražuje interakcija između strukture i senke. Takvi primeri često osvajaju estetskom privlačnošću, ali im nedostaje sistematska analiza čitljivosti projekcija i kontrola odnosa između slike i senke. U postojećim pristupima uočava se problem nedovoljno preciznog prenosa složenih vizuelnih informacija, naročito kod upotrebe kolorističkih motiva ili ekstremno kontrastnih crno-belih kompozicija, što dovodi do gubitka prepoznatljivosti i narušene vizuelne ravnoteže.

Kako bi se ovi nedostaci prevazišli, istraživanje je usmereno na ispitivanje optimalnih uslova za projekciju slike kroz perforisanu sfernu površinu, uz fokus na tonalne vrednosti, gustinu otvora i udaljenost od zida. Cilj je bio da se identifikuju parametri koji omogućavaju jasnu, čitljivu i estetski uravnoteženu senku. Uspešnost istraživanja određivala se poređenjem različitih tipova slika i merenjem njihove vizuelne prepoznatljivosti i estetskog kvaliteta kroz anketu i vizuelnu analizu.

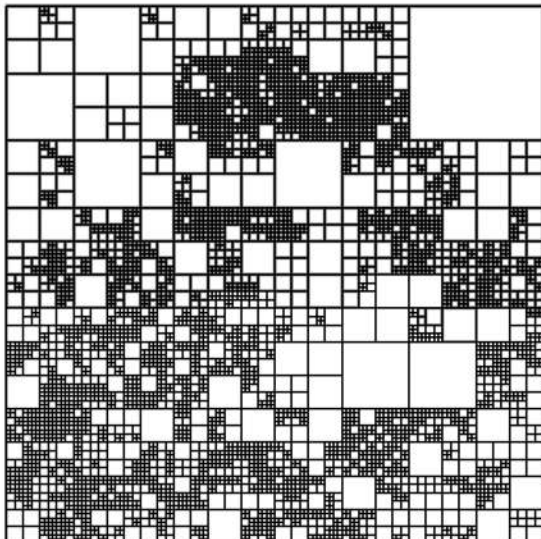
U sprovedenim testovima korišćene su metode zasnovane na parametarskoj kontroli forme i sistematskom variranju vizuelnih ulaza. Primenom iterativnog pristupa omogućeno je sagledavanje uticaja kontrasta, broja perforacija i pozicije izvora svetlosti na čitljivost projekcije. Ovakav postupak omogućio je analitičko razumevanje procesa transformacije slike u senku i stvaranje povezanosti između vizuelne percepcije i morfološke strukture objekta.

Rezultati pokazuju da slike u boji nisu pogodne za ovu vrstu projekcije, dok previše kontrastne crno-bele kompozicije gube detalje i nijanse. Najbolje performanse ostvarene su kod crno-belih slika sa umerenim gradijentima i jasnim geometrijskim oblicima, uz optimalan broj otvora između 1500 i 2000 i udaljenost lampe od zida od oko 40 cm. Ovi nalazi potvrđuju da pažljivo balansiranje kontrasta i strukture otvora omogućava postizanje najčistijih i vizuelno najčitljivijih projekcija, čime se doprinosi boljem razumevanju odnosa između svetla, slike i materijalne forme.

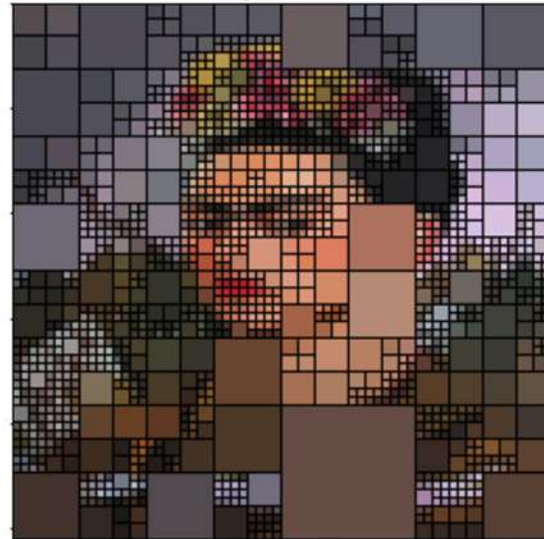
Originalna fotografija



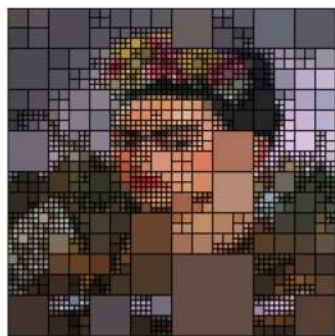
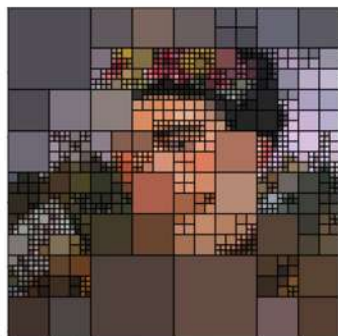
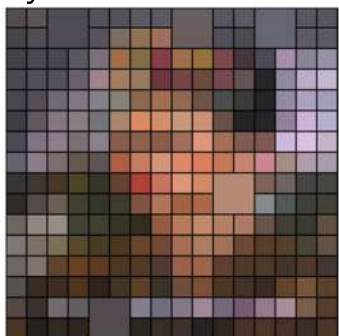
Quadtree struktura



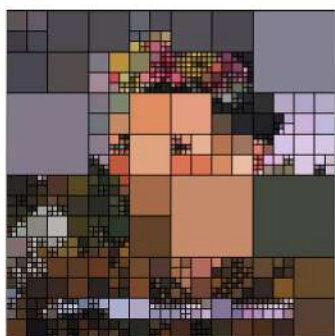
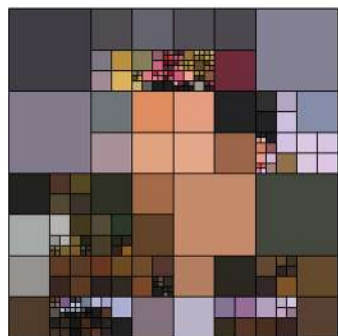
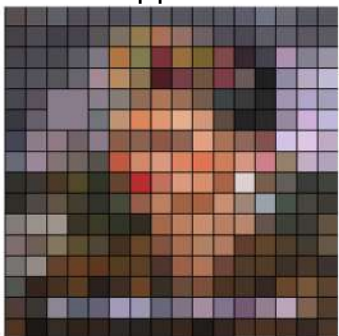
Obradena fotografija



Python



Grasshopper



# Analiza vizuelnih informacija fotografije kroz pikselizaciju zasnovanu na quadtree strukturi

Autor: Jovana Kovač

Ključne riječi: pikselizacija; quadtree; optimizacija; homogenost;

Pikselizacija je metoda digitalne obrade fotografije, pri kojoj se grupe piksela objedinjuju u veće cjeline, što dovodi do smanjenja rezolucije slike. U tom kontekstu, posebnu pažnju privlači pikselizacija zasnovana na quadtree strukturi, jer omogućava hijerarhijsku dekompoziciju fotografije i adaptivnu rezoluciju. Ovakav pristup već je prepoznat u obradi i kompresovanju slika, gdje dovoljno slične regije spajaju u veće blokove, što dovodi do optimizacije memorije. Osim toga, quadtree se koristi u geografskim informacionim sistemima, računarskoj grafici i video igrama. Kao potencijalna primjena ističe se i arhitektura ili umjetnost, gdje fragmentisane cjeline sa određene distance mogu poprimiti jasno značenje. Ipak, problem nastaje kada kriterijumi homogenosti nisu adekvatno postavljeni, što može dovesti do prevelikog ili premalog broja podjela. Dodatni izazovi javljaju se pri radu sa dinamičkim podacima, gdje dodavanje ili uklanjanje tačaka remeti raspored stabla, dok prelazak u više dimenzije izaziva eksponencijalni rast složenosti i neefikasnosti stabla.

Cilj istraživanja jeste ispitivanje minimalnog praga homogenosti za prepoznatljivost slike, pri čemu se polazi od hipoteze da je taj prag 40. Kao kriterijumi uzeti su vizuelna prepoznatljivost nakon pikselizacije i optimizovanost slike. Metode se zasnivaju na analizi i sintezi, kroz poređenje rezultata pikselizacije za različite iteracije i pragove homogenosti.

Rezultati istraživanja pokazuju da se kod autoportreta Frida Kalo stepen detaljnosti postepeno povećava s brojem iteracija. Na nižim pragovima homogenosti slika ostaje jasna i prepoznatljiva, dok se pri višim pragovima kvadrati objedinjuju u veće cjeline, što dovodi do gubitka detalja. U Python okruženju prelazi su postepeni i oblik ostaje čitljiv sve do praga 30, dok se u Grasshopper-u gubitak jasnoće javlja ranije i prepoznatljivost nestaje brže. Za djelo „Dama sa hermelinom“ Leonarda da Vinčija, nad kojim je takođe vršeno istraživanje - oba alata daju slične rezultate, pri čemu je Python pokazao naglije prelaze, a Grasshopper ujednačeniju raspodjelu kvadrata. Kao granica prepoznatljivosti izdvojeni su slučajevi sa pet i šest iteracija pri pragu homogenosti od 20, jer su slike u tim uslovima ostale dovoljno prepoznatljive i optimizovane. Zaključeno je da quadtree struktura daje kvalitetnije rezultate kod slika bogatijeg kolorita, budući da varijacije u nijansama omogućavaju dublje rekurzivno dijeljenje.



# Kako dodatni render passovi utiču na preciznost i realističnost AI editovanja rendera enterijera

Autor: Sandra Čanji AR 46/2021

Ključne reči: AI renderovanje; Stable Diffusion; ComfyUI; render pass; arhitektonska vizuelizacija

## Apstrakt:

Veštačka inteligencija se sve češće koristi za olakšavanje procesa postprodukcije rendera, dok preciznost i realističnost AI izmena kompleksnih rendera enterijera često bivaju dovedeni u pitanje. Iako popularni AI alati za postprodukciju, poput Adobe Photoshop Generative Fill-a, Midjourney editovanja ili Stable Diffusion Inpaintinga, drastično ubrzavaju rad, oni najčešće koriste samo osnovni RGB izlaz. Ovakav pristup rezultuje čestim nedostacima u očuvanju konzistentnosti materijala i prostornih odnosa, naročito kod kompleksnijih rendera. Da bi se prevazišli ovi nedostaci, predlaže se upotreba specifičnih render passova koji AI modelu pružaju esencijalne prostorne i materijalne informacije. Kroz eksperimentalnu analizu definiše se optimalan set passova, koji upotpunjava preciznost i realističnost konačnih AI izmena. Glavni cilj ovog istraživanja je kvantifikovati doprinos svakog passa kroz uporednu analizu rezultata dobijenih samo tekstualnim promptom i rezultata dobijenih kombinacijom tekstualnog prompta i render passova. Pritom će se poboljšanja procenjivati korišćenjem objektivnih i subjektivnih merila za validaciju uspeha.

Istraživanje koristi eksperimentalni pristup koji je zasnovan na upoređivanju različitih ulaznih podataka, sa ciljem ispitivanja u kojoj meri dodatni render passovi doprinose preciznosti i realističnosti AI izmena. Pored tekstualnog prompta, AI modelu su date i dodatne prostorne i materijalne informacije koje definišu granice objekata, dubinu i orijentaciju površina. Primena ovakvog pristupa opravdana je iskustvom da standardni AI modeli često ne uspevaju da pouzdano modifikuju kompleksne enterijerske render scene. Eksperimenti su sprovedeni pod kontrolisanim uslovima, sa istim parametrima generisanja, dok je uticaj svakog pojedinačnog passa podešen prema njegovoj važnosti za geometriju scene. Rezultati pokazuju da upotreba samo osnovnih vizuelnih i tekstualnih podataka dovodi do nepreciznih izmena i gubitka prostorne doslednosti. Uvođenje pojedinačnih render passova postepeno poboljšava percepciju orijentacije i dubine, dok kombinacija svih relevantnih passova daje najstabilnije i najrealističnije rezultate. Međutim, čak i primenom ovakvog pristupa, potpuna kontrola nad procesom i rezultatima AI izmena nije ostvarena.



# Adaptacija motion sickness naočara u estetskom smislu- modelovanje i primena poboljšanog modela

Autor: Anja Stajić AR 69/2021

Ključne reči: Motion sickness naočare; modelovanje; estetski poboljšano

Apstrakt:

Motion sickness naočare iako imaju 95% efikasnosti, nemaju dovoljno raznovrstan broj modela u kojima su dostupne. Motion sickness naočare su naočare koje suzbijaju posledice mučnine prilikom čitanja u toku vožnje. To se postiže na osnovu kreiranja lažnog horizonta u pokretu uz pomoć 4 kruga spreda i sa bočne strane, koji su ispunjeni jarkom tečnošću. Kretanje tečnosti simulira kretanje i preko očiju šalje jasan znak mozgu da je telo u pokretu. Postoji jedan relevantan model koji je dostupan, te je i cilj istraživanja modelovanje novog modela naočara koji će svojom formom i koloritom, biti primamljiviji, samim tim će i biti više korišćene u svakodnevnom životu. Princip podrazumeva istraživanje najefikasnijih metoda modelovanja, kako bi naočare bile više estetski prihvatljive.

U sam proces modelovanja ulazi se ja jasnom hipotezom i vizijom: efikasnost i estetika. Polazna tačka je bio originalan model i njegove dimenzije. Kroz korišćenje prvobitnog jednostavnog elementa, njegovim modifikovanjem dobija se model koji zadovoljava uslove. Takođe, bitno je pratiti i osnovna naučna pravila po kojima i naočare funkcionišu, kako bi krajnji produkt bio potpuno funkcionalan. Uz kreiranje kompaktnog modela jednog segmenta naočara koji bi bio modularan i univerzalan, kreirani su ostali dodaci ramu koji se mogu menjati. Tako nastaje koherentan model kome se dalje mogu menjati dimenzije parametara, poput debljine krugova ili oblika okvira, dok suštinski funkcioniše identično kao originalan model. Efikasnost postignuta je minimalnim brojem poligona kroz modelovanje, uz ispunjavanje estetski traženih uslova.

Krajnji rezultat podrazumevaju 4 različita modela na kojima su primenjena navedena pravila i pristupi modelovanju. Različitim formama i koloritima, proširuju asortiman raznolikih modela koji inače nisu dostupni. Takođe, otvaraju mogućnosti kreiranja novih modela u budućnosti. Podložni su daljem korigovanju i usavršavanju, a svakako su svojom estetikom dovoljno zadovoljavajući da bi privukli veći broj korisnika.



# Unapređenje estetske vrednosti objekta primenom pokretnih fasadnih panela

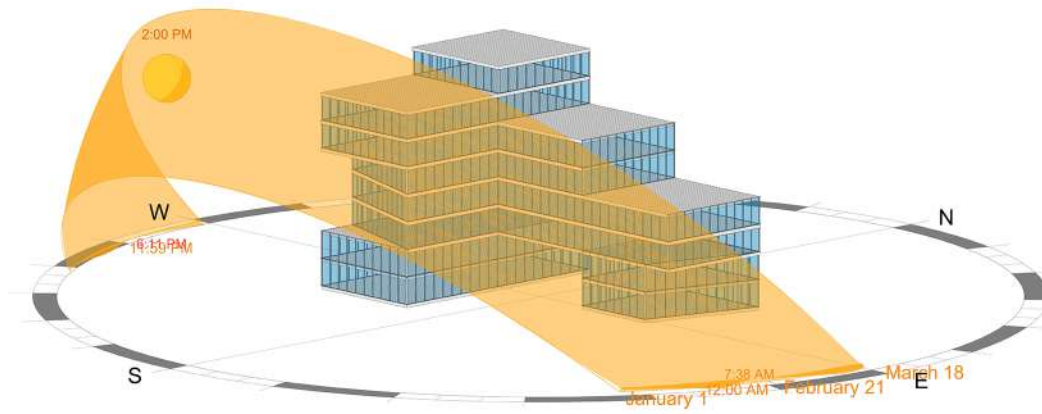
Autor: Branka Stanojević, AR17/2021

Ključne reči: pokretni fasadni paneli; estetska vrednost; adaptivna fasada; dinamika fasade; heliotropni sistem

Apstrakt:

Primena pokretnih fasadnih panela je sve više zastupljena kao sredstvo prilagođavanja promenama spoljnog okruženja. Istraživan je uticaj heliotropnih fasadnih panela na unapređenje estetske vrednosti objekta. Iz ove oblasti izdvaja se par značajnih primera. U slučaju fasade Media-TIC-a primenjeni su trougaoni pneumatski paneli koji omogućavaju promenu prozračnosti fasade kroz dve osnovne varijante - naduvanu i izduvanu. Ovo rešenje, iako odiše atraktivnim izgledom, ograničava dinamičnost izraza. Na primeru objekta Kiefer Technic Showroom uvodi se koncept individualne kontrole panela od strane korisnika, čime se postiže interaktivnost između čoveka i arhitekture. Ipak, jednostavnost kolorita i proporcija panela vizuelno ga izjednačavaju sa uobičajenim roletnama. Institut du Monde Arabe predstavlja najkompleksniji primer, sa sistemom panela koji funkcionišu po principu blende fotoaparata. Ovim pristupom postignuta je visoka estetska vrednost i zadržan je lagan karakter fasade, ali je rešenje prepoznato kao tehnički zahtevno, skupo i teško održivo.

Ovi primeri ukazuju na različite mogućnosti interakcije svetlosti, pokretnih fasadnih panela i dinamike istih. Kroz analizu se uočava da postojeći sistemi često zanemaruju ulogu dinamike fasadnih panela, kao i njen doprinos estetskoj vrednosti objekta. Ovi primeri postavili su osnovu za razvoj rešenja koje kombinuje unapređenje estetike i uvođenje dinamike fasade. Uspešnost istraživanja dalje je procenjena putem poređenja više fasadnih varijanti i anketnog ispitivanja u kojem su učesnici ocenili vizuelni doživljaj svake od njih. U prvoj fazi razvijen je koncept pokretnih panela koji omogućavaju kontrolu osvetljenja, a potom se i prilagođavaju spoljnim uslovima. Zbog ekonomskih ograničenja istraživanje je zasnovano na varijantama sa nepokretnim panelima postavljenim pod uglom od 30° u odnosu na fasadnu ravan. Analizirana su četiri slučaja - bez panela, na jugoistočnim, na jugozapadnim i na svim fasadama. Vizuelna procena sprovedena je putem anketnog ispitivanja sa 30 učesnika. Utvrđeno je da prisustvo panela doprinosi estetskoj vrednosti objekta, pri čemu je najuspešnije ocenjena varijanta sa panelima na jugoistočnim fasadama zbog ravnoteže između transparentnosti i dinamike. Zaključeno je da ovo rešenje najefikasnije integriše estetske i energetske kriterijume projekta, kao i to da vizuelna dinamika ne proizlazi isključivo iz pokretnosti panela, već i iz odnosa između transparentnosti, ritma i materijala fasade.



# Unapređenje energetske efikasnosti objekta primenom fasadnih panela za zasenčenje

Autor: Aleksandra Mitrović, AR16/2021

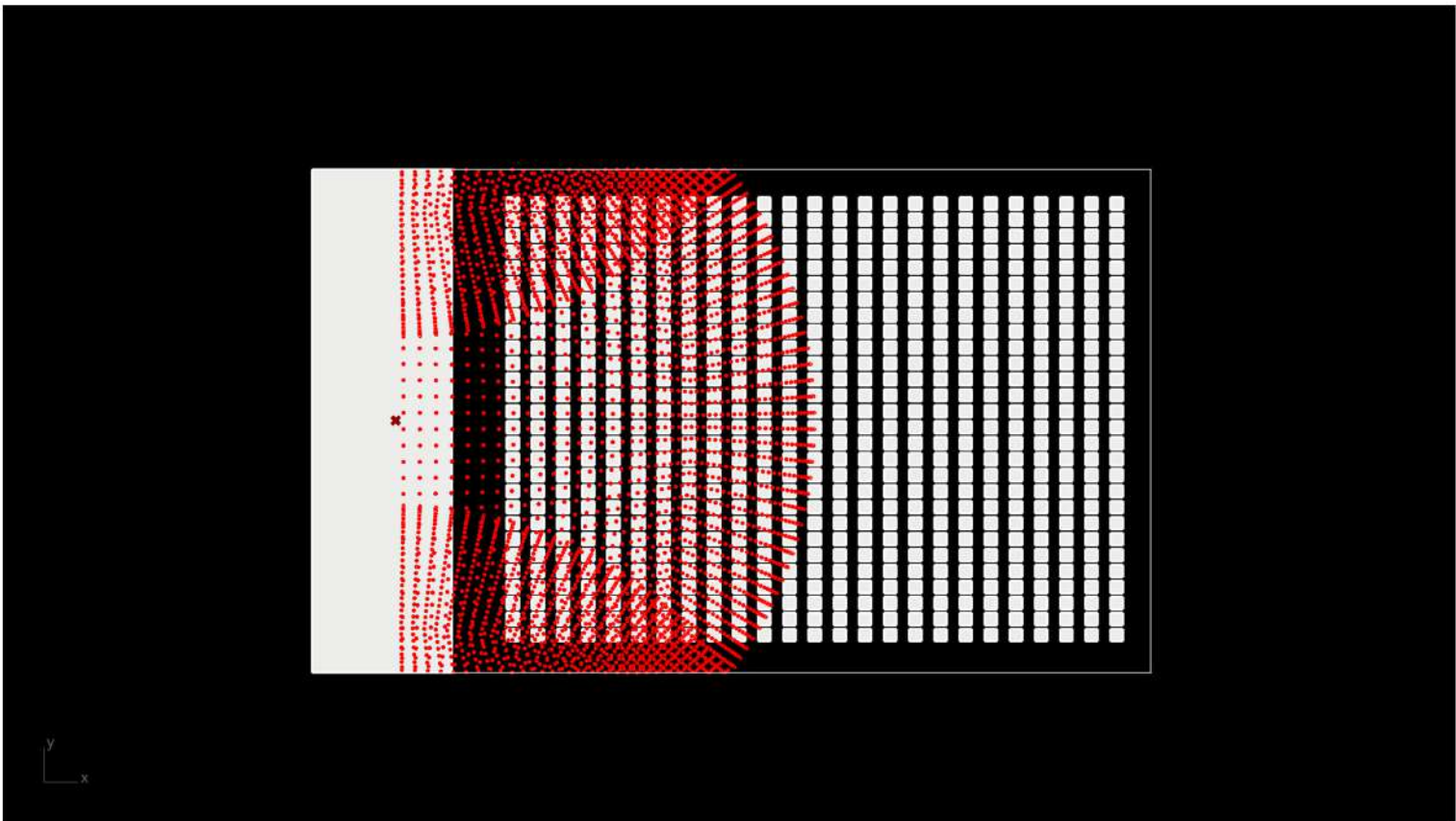
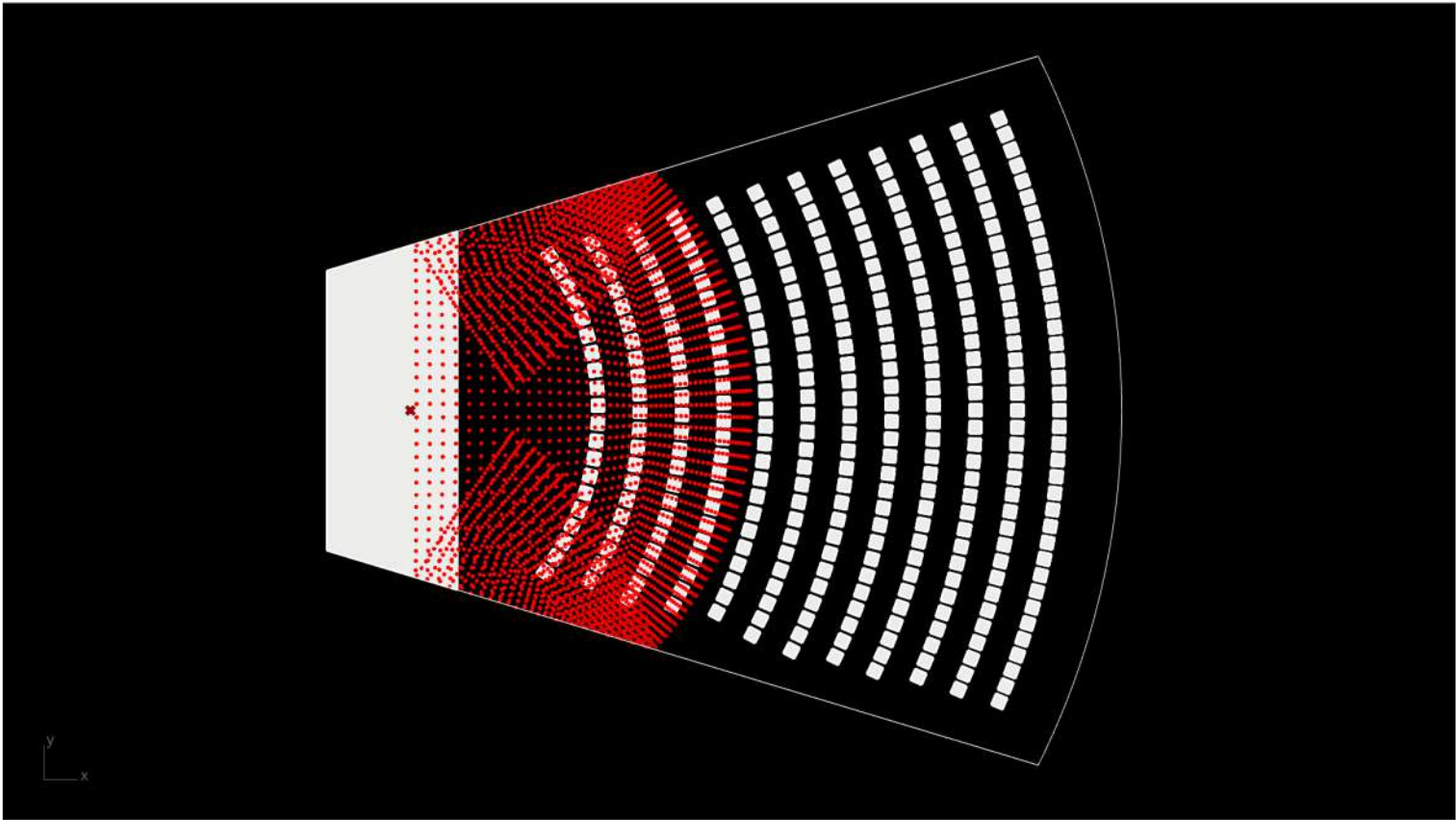
Ključne reči: energetska efikasnost; fasadni paneli; zasenčenje; solarna analiza; održiva arhitektura.

## Apstrakt:

U savremenoj arhitekturi sve veći značaj dobija istraživanje načina za unapređenje energetske efikasnosti zgrada, naročito u kontekstu klimatskih promena i rastuće potrošnje energije. Unutar ove oblasti posebno mesto zauzimaju fasadni sistemi koji osim estetske imaju i funkcionalnu ulogu u kontroli toplotnog i svetlosnog komfora. U brojnim primerima širom sveta korišćeni su različiti pristupi u oblikovanju fasada – od fiksnih horizontalnih brisoleja do dinamičnih, adaptivnih panela koji reaguju na Sunčevo zračenje. Inspirativni primeri, poput interaktivnih sistema na objektima u pustinjским klimama, pokazali su da pravilno projektovano zasenčenje može značajno smanjiti potrebe za hlađenjem. Ipak, u većini slučajeva ovakvi sistemi ostaju tehnički složeni i finansijski neisplativi za širu primenu.

Kritičkim sagledavanjem postojećih rešenja uočeno je da najveći problem predstavlja neravnoteža između troškova ugradnje i stvarnog energetskeg doprinosa. U ovom istraživanju analizirana je mogućnost da paneli na fasadi, osim funkcije zasenčenja, imaju i ulogu u proizvodnji električne energije pomoću solarnih ćelija. Rezultati su pokazali da takva integracija nije ekonomski opravdana u lokalnim klimatskim uslovima. Međutim, postavljanjem panela isključivo kao elementa za kontrolu insolacije, naročito na jugoistočnoj fasadi, primećeno je značajno smanjenje ukupne potrošnje energije i poboljšanje termičkog komfora u unutrašnjosti objekta.

Metodološki pristup zasnivao se na upoređivanju energetske performansi objekta pre i posle postavljanja panela, kroz simulacije toplotnih gubitaka i dobitaka. Posebna pažnja posvećena je kvantifikaciji efekata zasenčenja i analizi odnosa između orijentacije, površine panela i energetskeg učinka. Dobijeni rezultati potvrđuju da pravilnim oblikovanjem i pozicioniranjem fasadnih panela može biti postignuto do 20% smanjenje potrošnje energije za hlađenje, čime se potvrđuje efikasnost predloženog pristupa. Zaključuje se da racionalno projektovani paneli, iako ne generišu energiju, predstavljaju dugoročno održivo rešenje za poboljšanje energetske karakteristika savremenih zgrada.



# Komparativna analiza uticaja geometrije i materijala na akustičke performanse pozorišnih prostora

Autor: Sanja Tanasijević

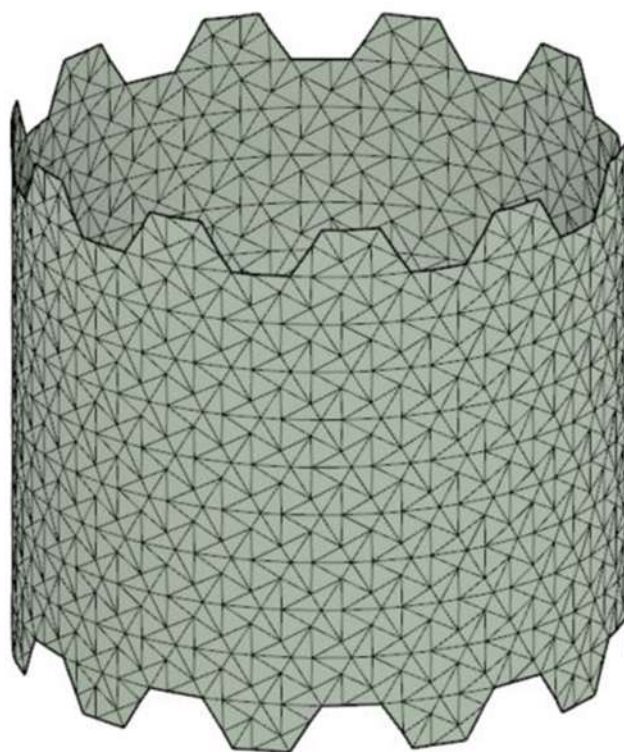
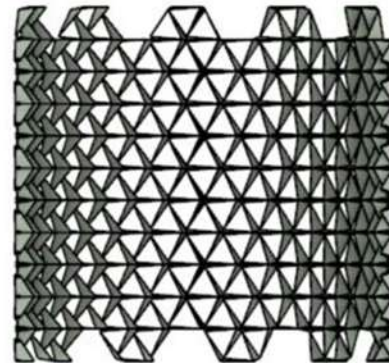
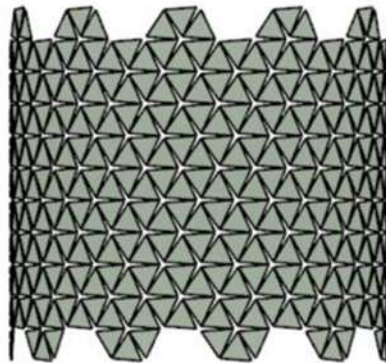
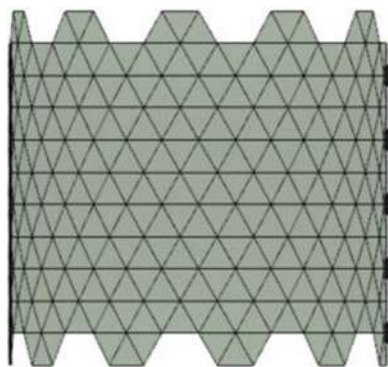
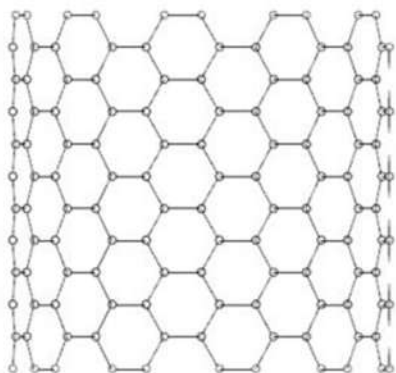
Ključne reči: akustika; pozorište; geometrija; materijali

## Apstrakt:

Akustika u arhitekturi smatra se jednom od ključnih komponenti u oblikovanju prostora namijenjenih izvođačkim umjetnostima i javnim događajima. Posebno mjesto zauzima istraživanje pozorišnih prostora, gdje kvalitet akustike direktno utiče na razumijevanje govora, percepciju muzike i ukupni doživljaj publike.

Uočeno je da mnogi postojeći pristupi zanemaruju međusobni odnos refleksije i apsorpcije zvuka, što dovodi do neravnomjerne distribucije zvučne energije i gubitka jasnoće govora. Problem se često javlja i u neadekvatnom usklađivanju geometrije prostora sa njegovom namjenom, što rezultira neoptimalnim vremenom reverberacije. Da bi se prevazišle ove neefikasnosti, potrebno je razviti metod koji omogućava kvantitativno poređenje različitih geometrijskih i materijalnih rješenja na osnovu jasno definisanih kriterijuma. Na taj način uspostavlja se cilj istraživanja: sagledati uticaj geometrije i materijalizacije na akustički kvalitet pozorišnih prostora.

U istraživanju se primjenjuju metode analitičkog i eksperimentalnog poređenja različitih tipologija prostora kroz simulacije zvučnog širenja i mjerenje vremena reverberacije. Rezultati pokazuju da pravilno odabrana kombinacija geometrije i materijala omogućava ravnomjerniju distribuciju refleksija i optimalno vrijeme odjeka. Zaključeno je da se akustički kvalitet prostora može značajno unaprijediti već u ranim fazama projektovanja, kada se akustika tretira kao integralni dio arhitektonskog koncepta, a ne kao naknadna korekcija.



# Parametarsko modelovanje i simulacija otvaranja origami saksije

**Autor:** Anastasia Brizić AR 87/2021

**Ključne reči:** grasshopper; origami; simulacija;

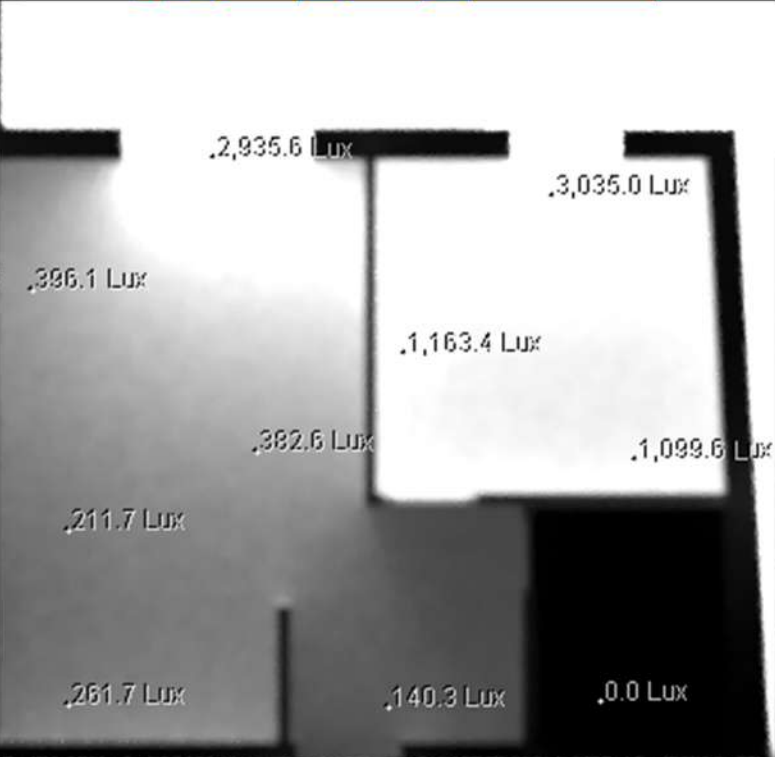
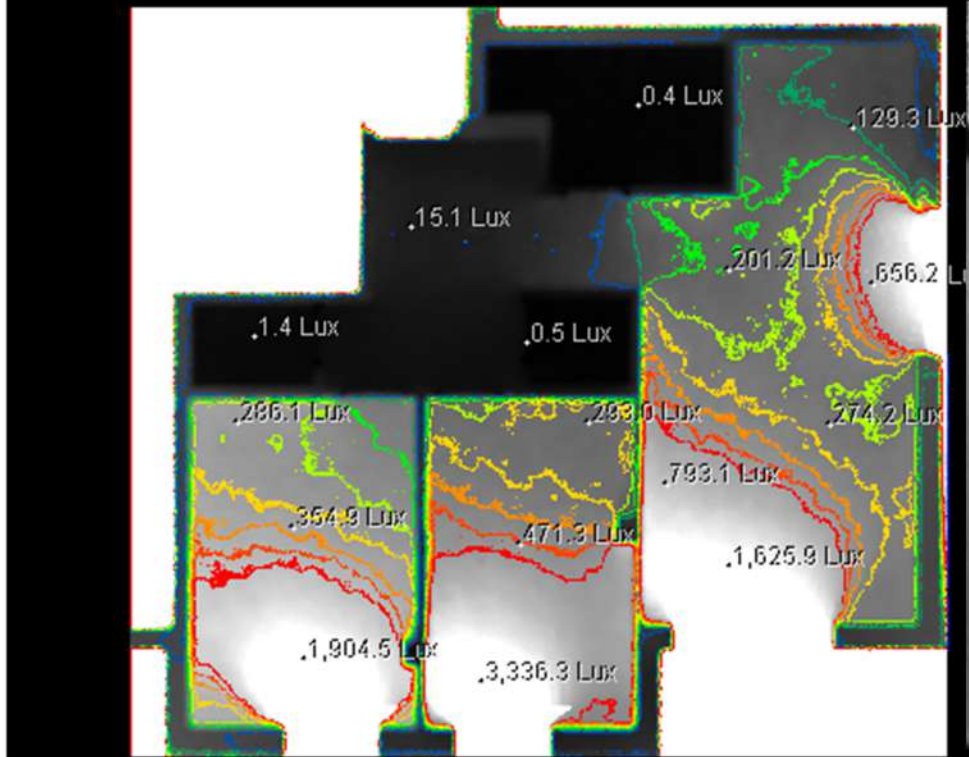
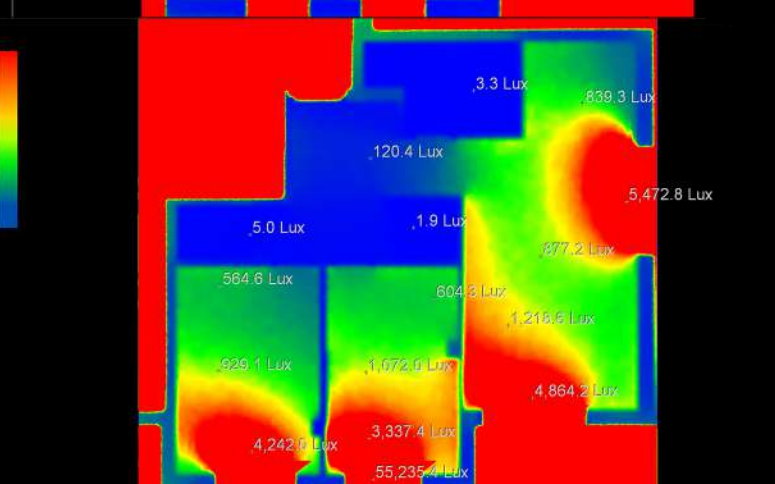
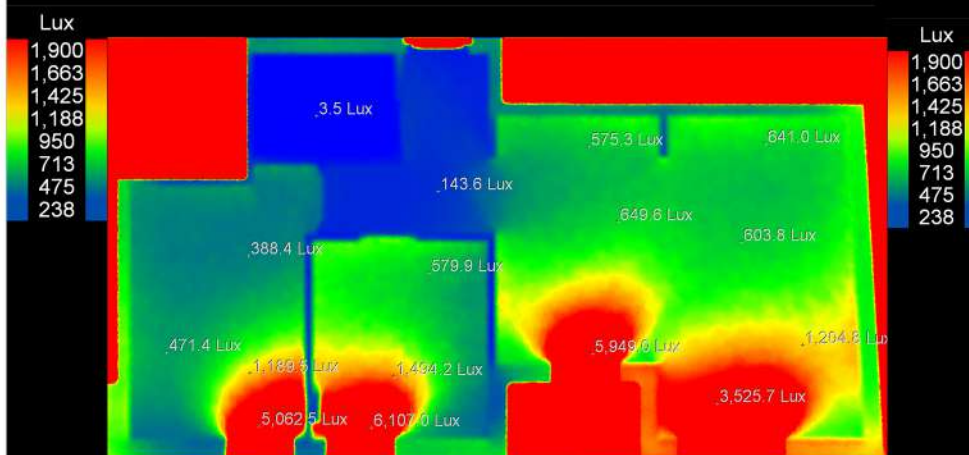
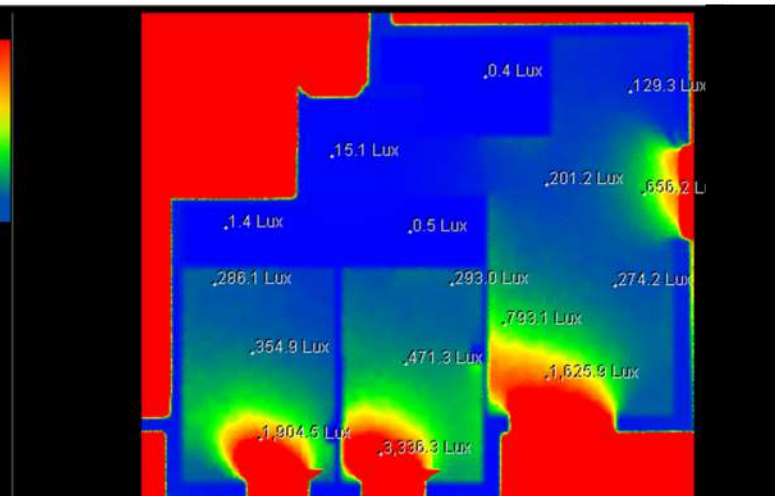
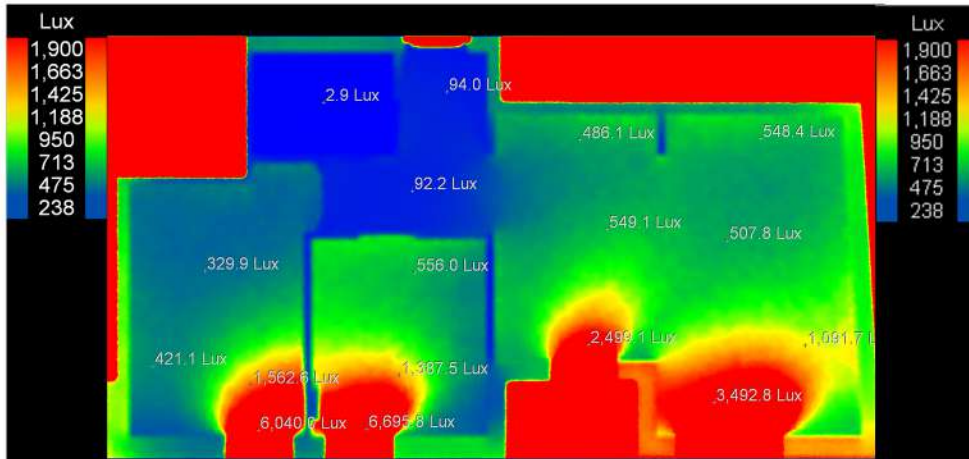
## Apstrakt:

Origami strukture vrlo retko imaju ulogu funkcionalnog predmeta i kada se pojave kao predmet u svakodnevnom životu, uglavnom imaju samo estetsku ulogu. Primer takvih predmeta su saksije koje imaju izgled origami struktura ali ne ispunjavaju svoju funkciju: njihova zapremina je uvek premala i zbog toga je potrebno presađivati biljke godišnje, čime sam predmet gubi suštinu. .

Postoji samo jedan postojeći primer koji koristi ovaj princip modelovanja sa namerom da se saksija širi kako biljka u njoj raste: Saksija "GROWTH" studia Ayaskan. Nažalost u izvorima ne postoji obrazloženje procesa stvaranja pomenutih saksija, ali se lako može zaključiti da je u pitanju parametarski dizajn. Sam dizajn ima nekoliko problema: princip otvaranja i sakupljanja saksije, ograničen broj materijala koji mogu da ispune zahteve saksije koja se otvara, adekvatnost tih materijala u fabrikaciji saksija za cveće i uticaj tih materijala na dobrobit biljke... Cilj istraživanja je parametarsko modelovanje origami strukture koja ima svakodnevnu upotrebu kao saksija za cveće koja može da menja svoj prečnik po potrebi biljke koja raste u njoj.

Modelovanje origami strukture kreće od heksagonalne mreže postavljene u oblik cilindra. Svaki heksagon se deli na jednake trouglove i njihovim smicanjem stvaramo mrežu po kojoj se ravni savijaju kako bi stvorile origami strukturu. Pojedine tačke pomeranjem i spajanjem sa napravljenom mrežom stvaraju savijene ravni koje se kasnije ispravljaju prilikom otvaranja saksije. Primenom sile normalne na svaki trougao origami mreže stvaramo simulaciju otvaranja saksije pri čemu odnos prečnika savijene i otvorene saksije iznosi 1:1,6.

Rezultat istraživanja je parametarski model origami strukture i uspešna simulacija otvaranja date strukture, sa manjim manama u geometriji koji proističe iz geometrije heksagonalne mreže koja je iz ravnog položaja postavljena na kružnicu, stvarajući vidljiv šav na mestu spajanja dve ivice.



# Uticaj morfologije stambene jedinice i geometrije otvora i rasporeda balkona na osvetljenost prostora

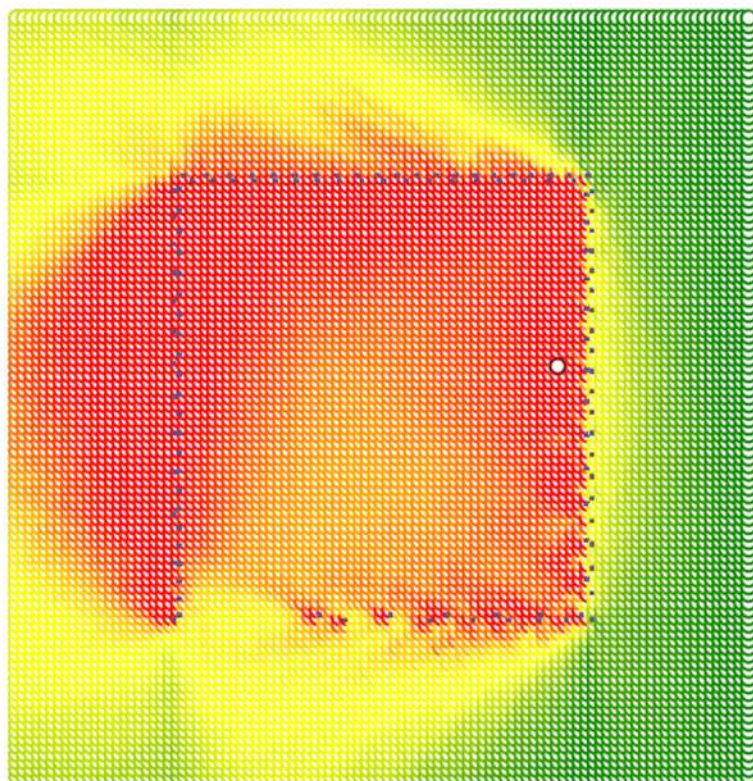
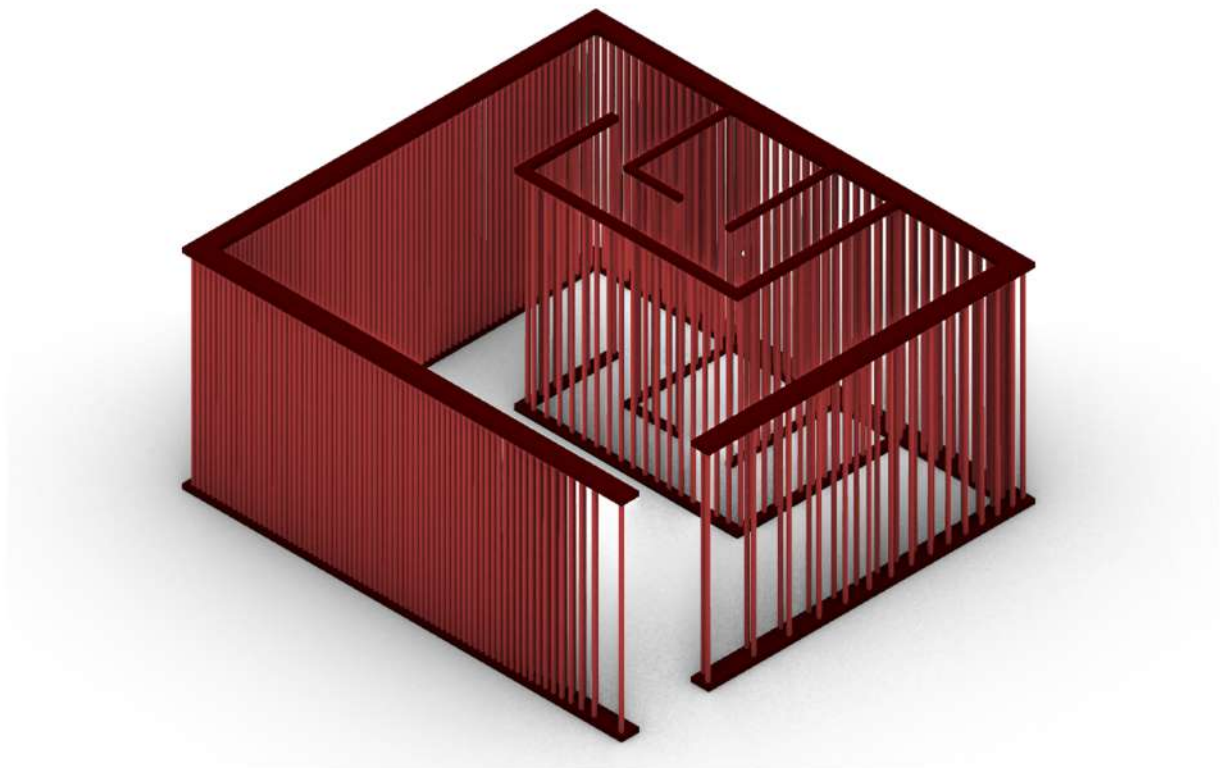
Autor: Vuk Mandić

Ključne reči: Osvetljenost; morfologija; stan; otvori; balkon

Apstrakt:

U novogradnji zastupljenoj na teritoriji Srbije i šire se ne vodi toliko računa o osvetljenosti stambenih jedinica. Zanimajući ovaj faktor gubi se komfor i udobnost stanovanja čije je propagiranje postalo veoma popularno ali sa nedovoljno argumenata. Postojeća istraživanja na ovu temu definišu idealne mere prostorija i dimenzionisanja kao i pozicioniranja stana u zgradi i u odnosu na strane sveta. Tema za razmišljenje pored optimizacije izgleda otvora je i forma eksterijera koja se ne pominje toliko u istraživanjima a može biti značajna. Hipoteza koja je postavljena u istraživanju je kako forma eksterijera odnosno raspored balkona na fasadi može da utiče na osvetljenost. Potencijalno smicanje i izmeštanje balkona tako da prozor i balkonska vrata ne budu uvučeni između zidova i međuspratne ploče može omogućiti veći prodor svetlosti u stan. Istraživanje može da bude uspešno ako se potvrdi hipoteza i nakon promene izgleda eksterijera dobijemo bolju osvetljenost unutar stambene jedinice, što je jedan od bitnih faktora koji nisu dovoljno obradjeni u drugim istraživanjima.

Kako bi se istraživanje sprovedo na što bolji način potrebno je koristiti više metoda, od jednostavnih koje podrazumevaju prosto matematičko računanje do kompleksnijih softvera sa jasno definisanim uticajima sunčeve svetlosti, orijentacije, vrste materijala i njegove refleksije itd. Rezultati analize pomoću više metoda govore da stambene jedinice u svakom slučaju zahtevaju veće prozorske otvore, uzimajući najjednostavniji način povećanja dimenzija (ugradjivanjem fiksnog staklog dela prozora ispod pokretnog). Bitnije zapažanje istraživanja je da se i u stanovima veće i manje površine uklanjanje erkera iznad balkona i okolnih zidova koji zaklanjaju upad sunčeve svetlosti, ostvaruje mnogo bolja osvetljenost prostora što se može primetiti na primeru analize stanova pre i posle promene forme. Nažalost mana ovog rešenja je kompleksnost pri izradi projekta kao i izvodjenje samih objekata gde se ne može postići idealan stambeni objekat koji će odgovarati potrebama investitora, s obzirom da bi se na promene forme ovakvog tipa najverovatnije izgubila određena količina površine imajući u vidu da bi balkoni promenili svoju klasičnu tipologiju a i ne bi bili toliko zatvoreni.



# Raspored vertikalnih elemenata u efemernim objektima

Autor: Jovana Velimirović

Ključne reči: modelovanje, grasshopper, pipe, brisolej, efemerna arhitektura

## Apstrakt:

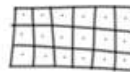
U savremenoj arhitekturi efemerni prostorni sistemi koriste se za istraživanje odnosa između materijalnog i nematerijalnog. Vertikalni elementi u takvim strukturama često imaju ulogu pregrada koje ne zatvaraju prostor u potpunosti, već ga oblikuju kroz svetlost i pogled. U mnogim primerima efemerne arhitekture zid se prikazuje kao lagana i transparentna struktura, napravljena od mreže, tkanine ili linijskih elemenata. Takvi pristupi su vizuelno zanimljivi, ali često ostaju na nivou forme, bez dubljeg istraživanja kako utiču na percepciju prostora i osećaj otvorenosti.

U ovom radu ispituje se kako vertikalni elementi, u vidu kanapa i brisoleja, mogu da funkcionišu kao prostorne pregrade koje stvaraju različite stepene vidljivosti i privatnosti. Cilj je bio da se kroz modelovanje pronade balans između otvorenog i zatvorenog, između prostora koji se vidi i onog koji ostaje skriven. Kao kriterijumi posmatrani su vizuelna propusnost, promena percepcije i mogućnost prilagođavanja različitim prostornim situacijama.

Proces rada zasnovan je na digitalnom modelovanju koje je omogućilo istraživanje odnosa između gustine, ritma i orijentacije elemenata. Na taj način prostor se nije posmatrao kao statičan, već kao promenljiv i zavisn od kretanja i svetlosti. Rezultati pokazuju da se promenom rasporeda vertikalnih elemenata menja i doživljaj prostora – od potpuno otvorenog do gotovo zatvorenog. Zaključeno je da efemerni zidovi ne služe samo kao fizičke pregrade, već aktivno utiču na način na koji prostor doživljavamo i koristimo.



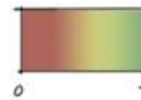
1. mesh mreža



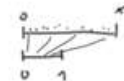
2. atraktori



7. gradijent



6. domen 0-1



Algoritam.

5. prioritet  $\times 1$   $\times 6$   
 $\times 2$

3. relativna udaljenost



4. kategorije udaljenosti



# Afiniteti?

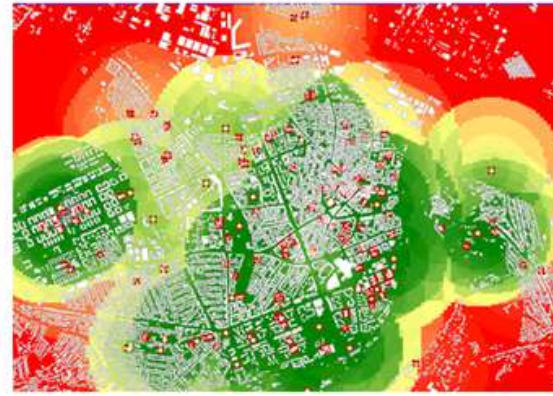
*Novi Sad*



*student*



*bračni par*



*penzioneri*

# **Kako parametarski softveri utiču na odabir lokacije za život/izgradnju u realnom okruženju (Rhinceros+Grasshopper)**

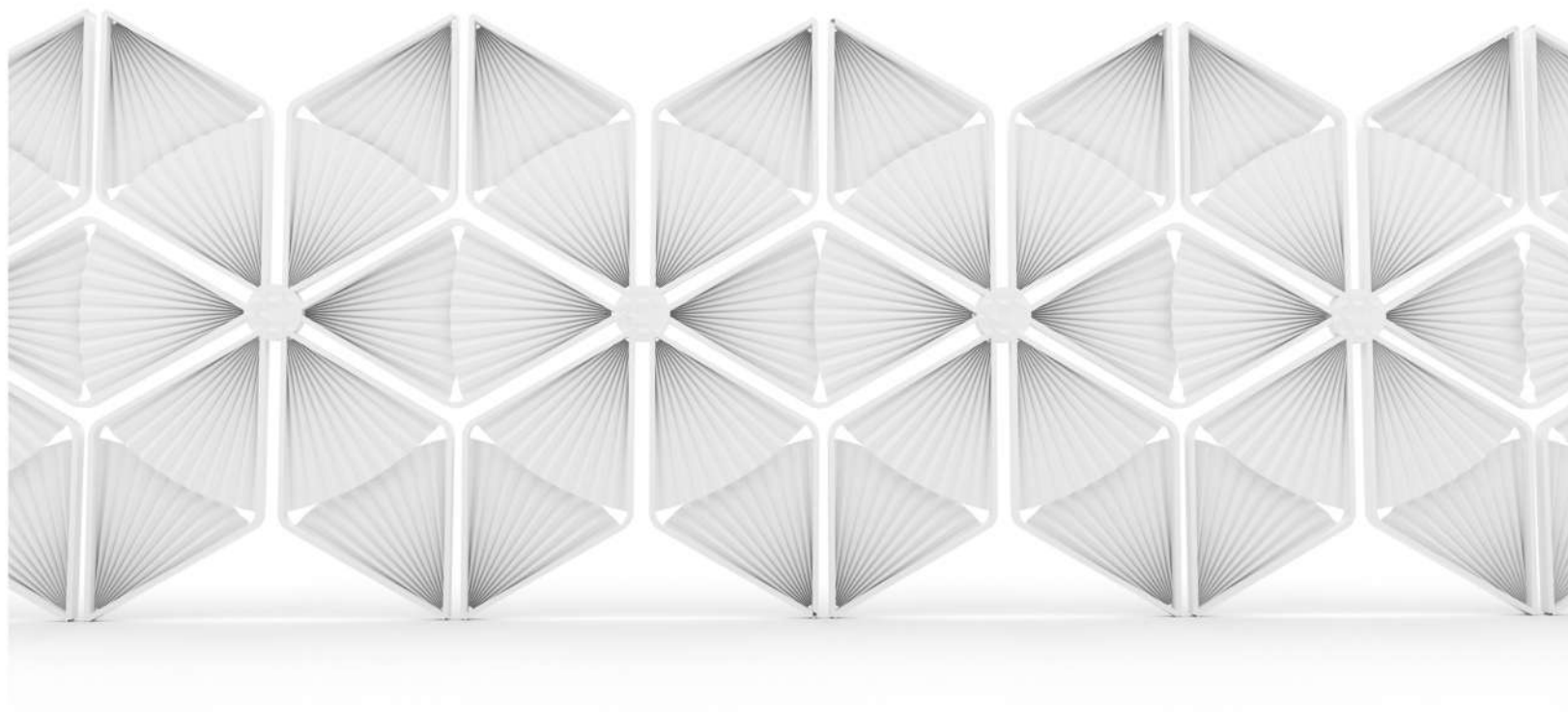
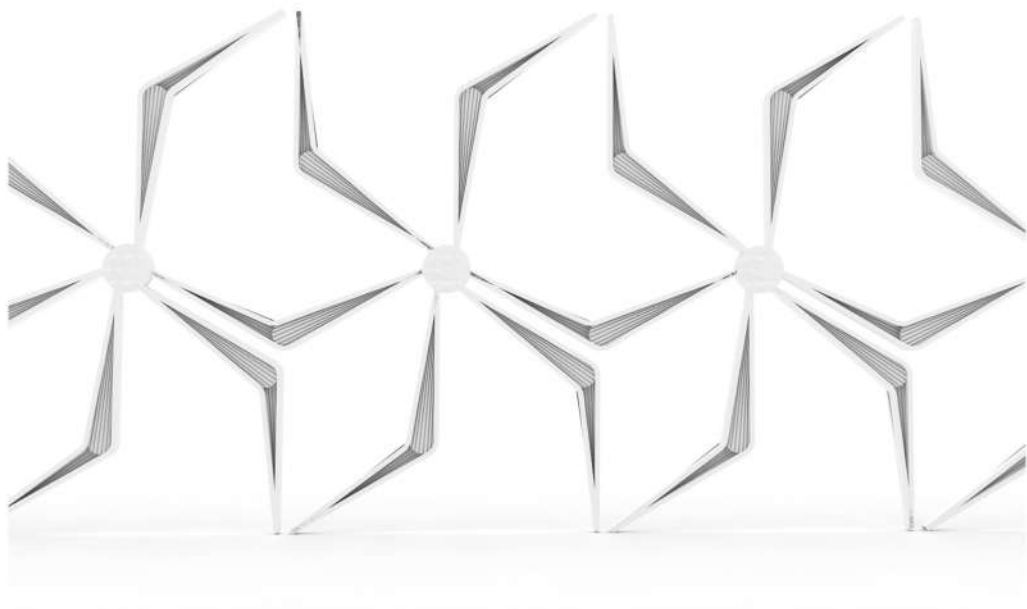
Autor: Milica Bursać AR 40/2021

Ključne reči: parametarski dizajn; mape atraktora; vizuelizacija podataka; odabir lokacije; dostupnost;

Apstrakt:

Arhitektonsko projektovanje danas ne koristi pun potencijal digitalnih alata koji bi mogli da olakšaju ceo proces. Odabir lokacije za život i kupovina nekretnine zavisi od mnogo faktora, a tradicionalni načini informisanja su često nepregledni i ne pružaju jasnu sliku o prostoru u celini. Prethodna istraživanja stručnjaka na temu implementacije digitalnih i parametarskih softvera (Rhino i Grasshopper) potvrdili su da je to način koji neminovno ubrzava urbane analize i daje pregršt mogućnosti. Kroz kritički osvrt na trenutne metode, uočava se da budući stanari teško mogu da procene udaljenost i uticaj različitih sadržaja na svoj svakodnevni život pre nego što se usele. Zbog toga je cilj ovog istraživanja da se stvori sistem koji sve važne informacije o dostupnosti pretvara u lako razumljiv vizuelni prikaz. Uspešnost ovakvog modela potvrđuje se kroz njegovu sposobnost da podatke o okruženju predstavi kroz preklapanje više faktora (mesta od značaja), na način koji je dostupan svakom korisniku, olakšavajući mu donošenje konačne odluke.

Glavni doprinos rada ogleda se u primeni sistema atraktora unutar digitalnog modela, koji služe za merenje i vizuelni prikaz udaljenosti od ključnih tačaka u prostoru. Umesto suvoparnih brojeva, istraživanje nudi mapu gde se kroz boje jasno vidi koliko je određena lokacija blizu (zeleno) ili daleko (crveno) od bitnih sadržaja, svrstanih u nekoliko osnovnih kategorija (obrazovne ustanove, objekti kulture i parkovi). Inovativnost ovog pristupa je u tome što korisnik sam može da posmatra kako različiti faktori utiču na prostor, čime se menja dosadašnji način odabira mesta za život. Ovakva metoda je opravdana jer omogućava ljudima da na osnovu ličnih prioriteta vizuelno identifikuju najbolje zone za izgradnju/kupovinu. Rezultati pokazuju da vizuelizacija preko atraktora drastično smanjuje vreme potrebno za analizu lokacije i pruža objektivniju sliku prostora. Na kraju, zaključuje se da parametarski alati značajno pomažu ljudima da lakše prepoznaju lokaciju koja najbolje odgovara njihovim potrebama.



# Modelovanje i simulacija otvaranja modularnih pokretnih panela

Autor: Jonjić Tijana

Ključne reči: pokretni paneli; savijanje membrana; lepeza; Miura Ori; kontrola osvetljenja

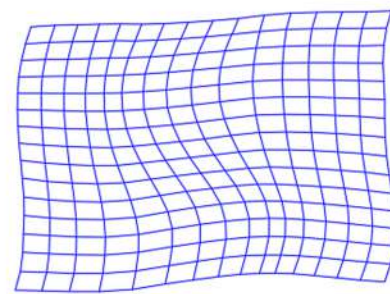
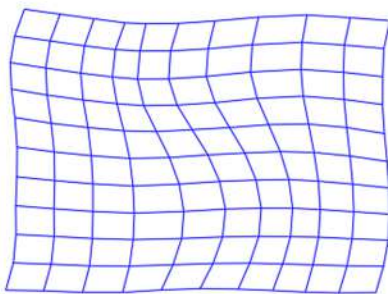
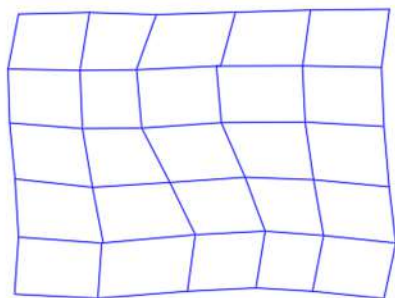
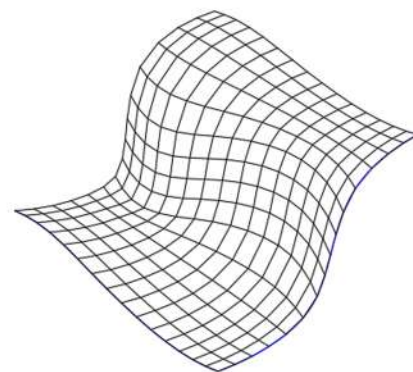
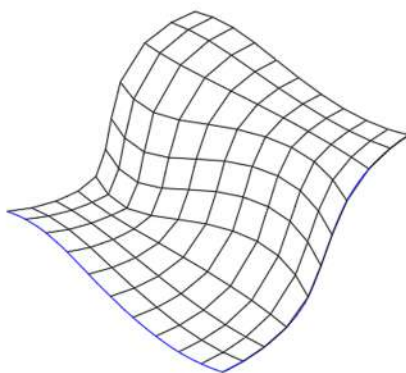
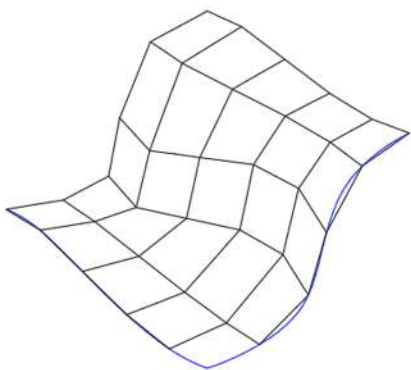
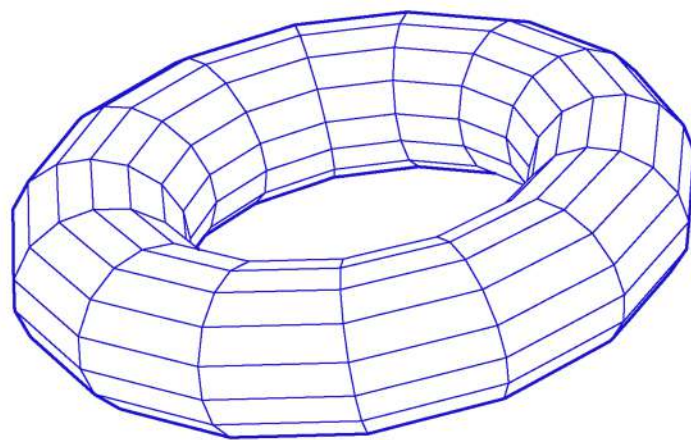
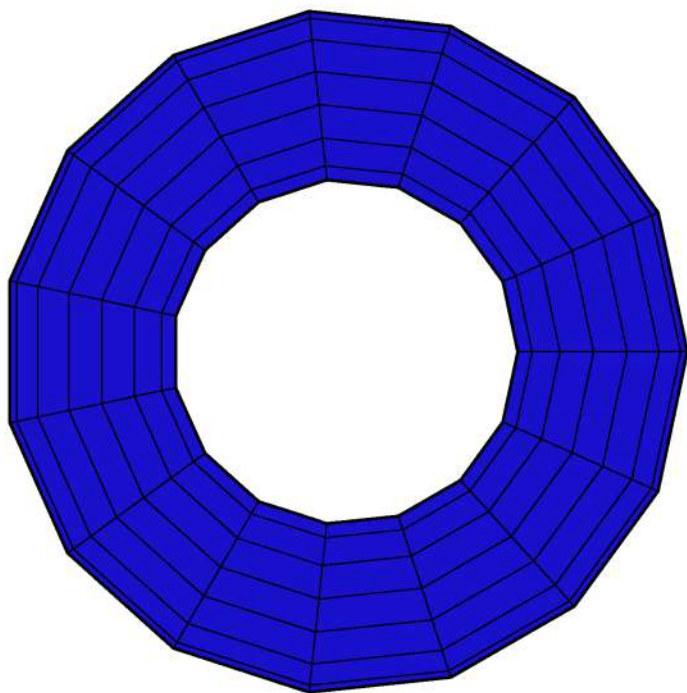
## Apstrakt:

U savremenoj arhitekturi sve veći značaj dobija istraživanje fleksibilnih i pokretnih elemenata koji omogućavaju dinamičan odnos između prostora i svetlosti. Unutar te oblasti, posebnu pažnju privlače sistemi koji omogućavaju aktivnu kontrolu osvetljenja pomoću membranskih površina koje se mogu transformisati u zavisnosti od spoljašnjih uslova. Projekti poput Snapping Facade predstavljaju značajne primere ovog pristupa, jer demonstriraju mogućnost stvaranja pokretnih fasadnih panela koji reaguju na svetlost. Ipak, u postojećim rešenjima prisutni su problemi — membrane često sadrže otvore koji onemogućavaju potpunu kontrolu svetlosti i smanjuju efikasnost sistema.

U cilju prevazilaženja ovih ograničenja, istraživanje je usmereno ka pronalaženju metoda savijanja koji omogućavaju formiranje zatvorene, fleksibilne membrane bez narušavanja kontinuiteta površine. Kao polazna tačka uzeta je metoda lepeze, zbog svoje jednostavnosti i mogućnosti da prikaže osnovne principe kretanja i deformacije materijala. Kroz niz modela i simulacija, ispitivani su različiti načini preklapanja i pozicioniranja membrana kako bi se postigao željeni nivo kontrole svetlosti.

Rezultati pokazuju da postavljanje membrana u dvostrukom sloju, gde se površine vizuelno preklapaju bez fizičkog kontakta, omogućava smanjenje prolaza svetlosti i stvara stabilniji i ujednačeniji sistem. Ipak, primećeno je da metoda lepeze ne omogućava potpunu zatvorenost površine. Kao potencijalno efikasnije rešenje identifikovana je Miura Ori tehnika savijanja, koja zahvaljujući svojoj geometriji omogućava kontinuirano preklapanje bez stvaranja otvora.

Zaključeno je da ovaj pristup predstavlja osnovu za dalja istraživanja kinetičkih membranskih sistema i doprinosi razvoju arhitektonskih površina koje mogu reagovati na svetlosne promene na inteligentan i adaptivan način.



# Ravanska panelizacija dvostruko zakrivljenih formi

Autor: Anja Krstin AR102/2021

Ključne reči: dvostruko zakrivljena; paneli; četvorougao; aproksimacija

## Apstrakt:

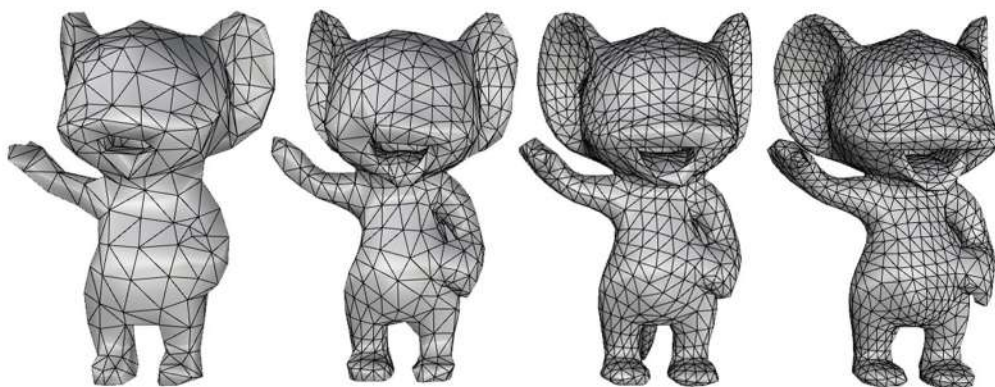
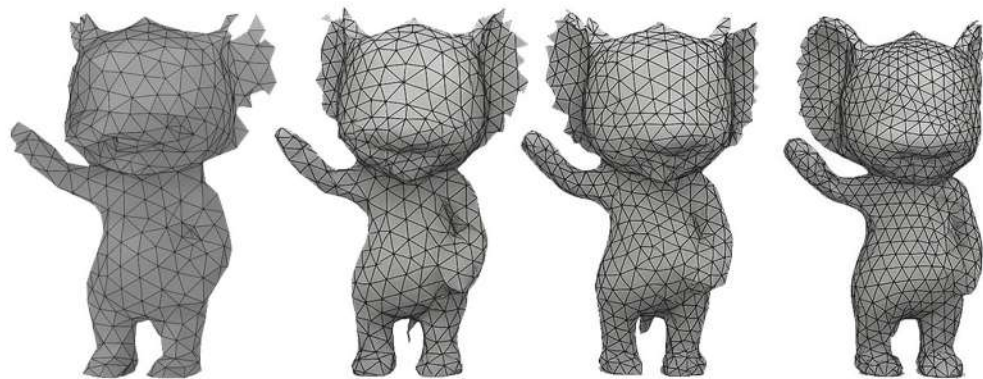
U savremenoj arhitekturi dvostruko zakrivljene površine predstavljaju važan element u formiranju složenih i estetski izražajnih prostora. Unutar ove oblasti posebno se izdvaja istraživanje mogućnosti racionalne panelizacije takvih površina pomoću planarnog sistema ploča.

Brojni primeri iz arhitektonske prakse, poput geodezijskih kupola Buckminstera Fullera i membranskih konstrukcija Frei Otta, pokazali su značajan potencijal u oblikovanju laganih, ali stabilnih struktura. Ipak, ovi pristupi su se oslanjali na neplanarne ili trouglaste module koji, iako funkcionalni, zahtevaju visoku proizvodnu preciznost i generišu fragmentisan vizuelni efekat. Quad-grid sistemi predstavljaju korak ka jednostavnijem i modularnijem rešenju, ali njihova efikasnost opada kod površina sa jakim zakrivljenjem, gde dolazi do uvrtanja panela i gubitka planarnosti.

Istraživanjem se nastoji pronaći način da se dvostruko zakrivljene površine verno aproksimiraju planarnim četvorougaoim panelima. Postavlja se cilj da se utvrdi kako gustina mreže utiče na tačnost i estetsku konzistenciju površine, uz kriterijume koji obuhvataju planarnost, jednakost ivica i devijaciju u odnosu na izvornu formu. Uspešnost istraživanja meri se stepenom podudaranja rekonstruisane i originalne površine uz racionalan broj panela.

U istraživanju se primenjuje postupak parametarskog modelovanja kojim se generišu različite konfiguracije mreža i optimizuje njihova geometrija. Paneli se zatim razvijaju u ravni kako bi se proverila mogućnost njihove fizičke proizvodnje.

Rezultati pokazuju da povećanje gustine mreže smanjuje geometrijska odstupanja i poboljšava tačnost aproksimacije, ali uz rast složenosti i troškova. Zaključuje se da je ključno uspostaviti balans između preciznosti forme i racionalnosti izrade.



# Optimizacija poligonalnih struktura i analiza uticaja na vizuelnu prepoznatljivost modela

Autor: Natalija Bojić AR 14/2021

Ključne reči: low poly strukture; parametarsko modelovanje; vizuelna percepcija; 3D model;

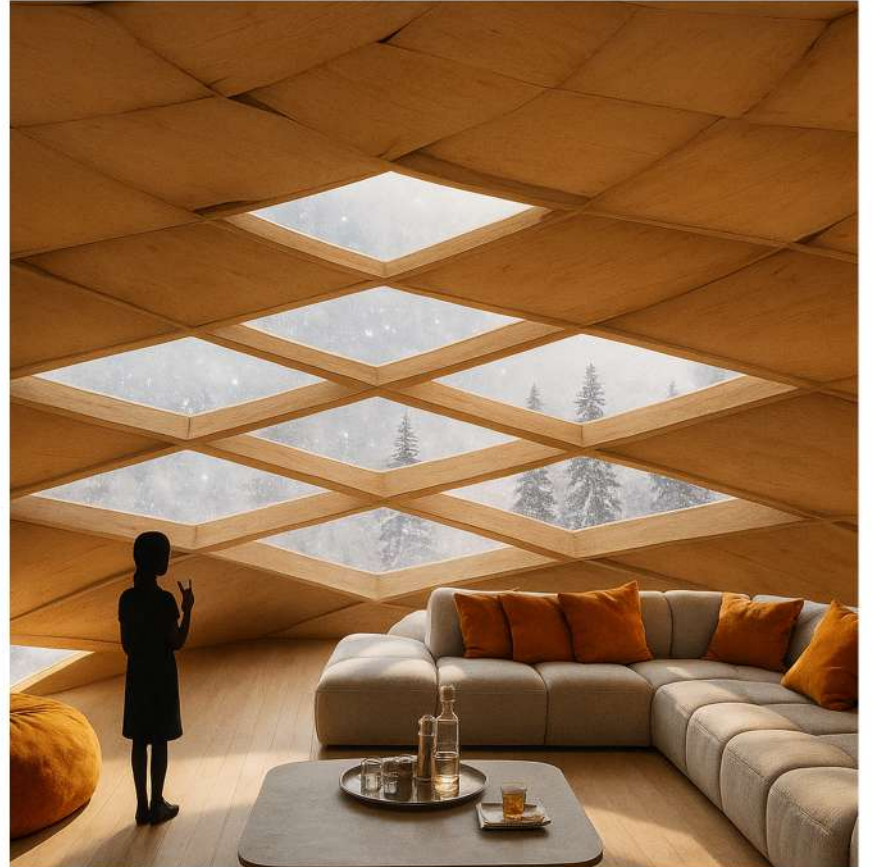
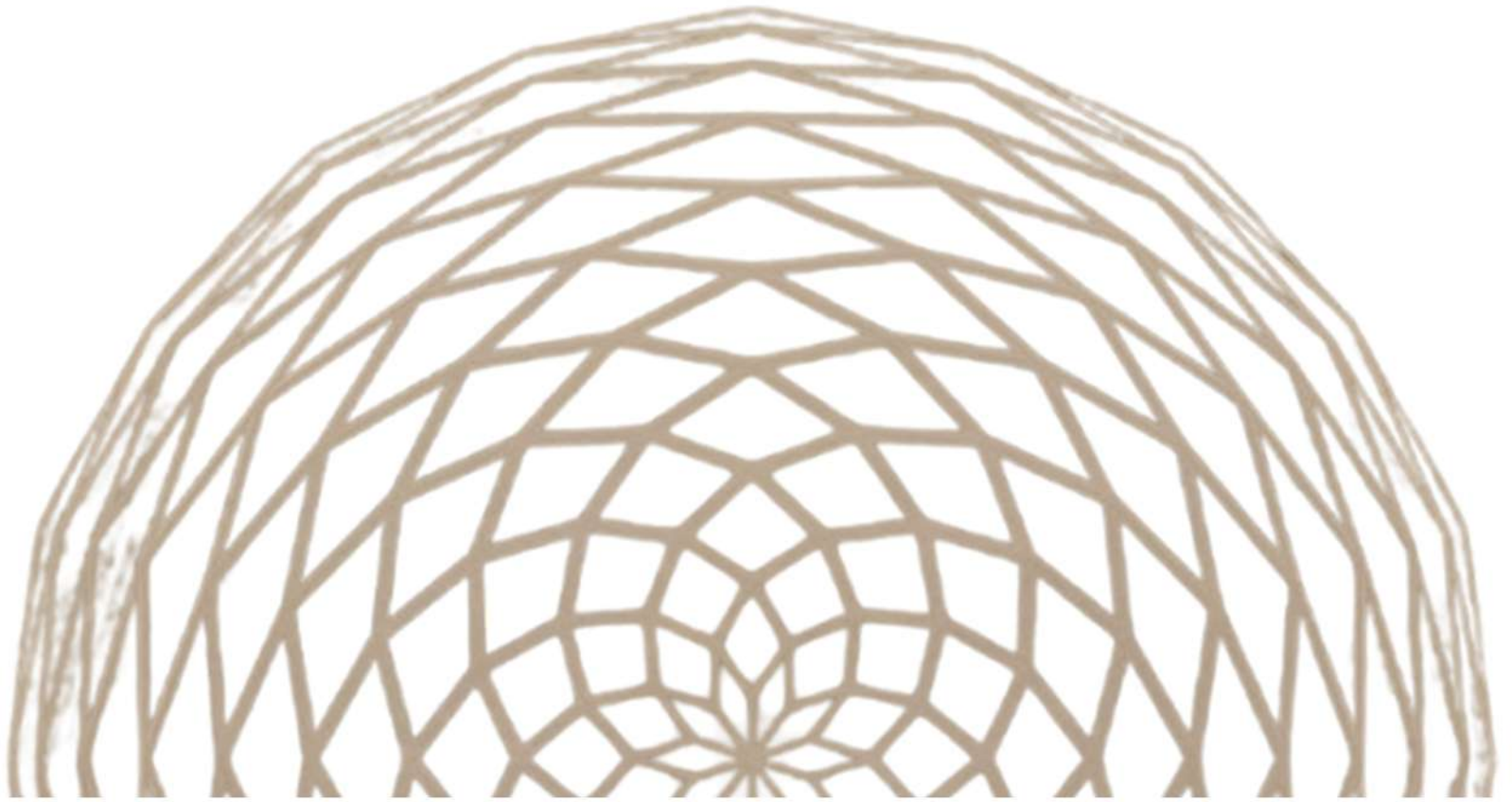
Apstrakt:

Trodimenzionalni poligonalni modeli imaju mogućnost da precizno predstavljaju različite forme i obezbede brzo renderovanje. Njihova široka primena uslovljava potrebu za istraživanjem načina optimizacije koji smanjuju kompleksnost, a istovremeno čuvaju vizuelnu jasnoću struktura. Dosadašnji pristupi pojednostavljenja mreža ukazali su na prednosti, ali i na jasna ograničenja. Ljudska percepcija uglavnom nije uzeta u obzir, precizno lociranje područja pogodnih za redukciju je otežano, a modeli formirani iz više segmenata budu deformisani ili neki značajni segmenti bivaju izgubljeni.

Za proveru uspešnosti istraživanja polazi se od hipoteze da postoji prag broja poligona ispod koga model gubi osnovne karakteristike. Utvrđivanjem tog praga nastoji da se postigne optimalna redukcija, pri čemu se kriterijumi uspešnosti zasnivaju na vizuelnoj jasnoći procenjenoj od strane posmatrača i poređenju rezultata sa izvornim modelom.

Metodologija uključuje modelovanje objekata sa različitim nivoima složenosti, vizuelnu analizu i evaluaciju prepoznatljivosti uz pomoć posmatrača. Rezultati se obrađuju statističkim metodama, čime se omogućava objektivno poređenje različitih pristupa. Na taj način testira se pretpostavka i sagledavaju mogućnosti preciznijeg određivanja granice između prepoznatljivog i deformisanog modela.

Rezultati ukazuju na to da je moguće postići zadovoljavajući rezultat kroz kontrolisanu optimizaciju parametara. Time se zaključuje da je balans redukcije i očuvanja ključnih segmenata neophodan za dobijanje low poly struktura.



# **Panelizacija sfernog paviljona/kupole u kontekstu oblika panela, vizure i prostorne percepcije enterijera**

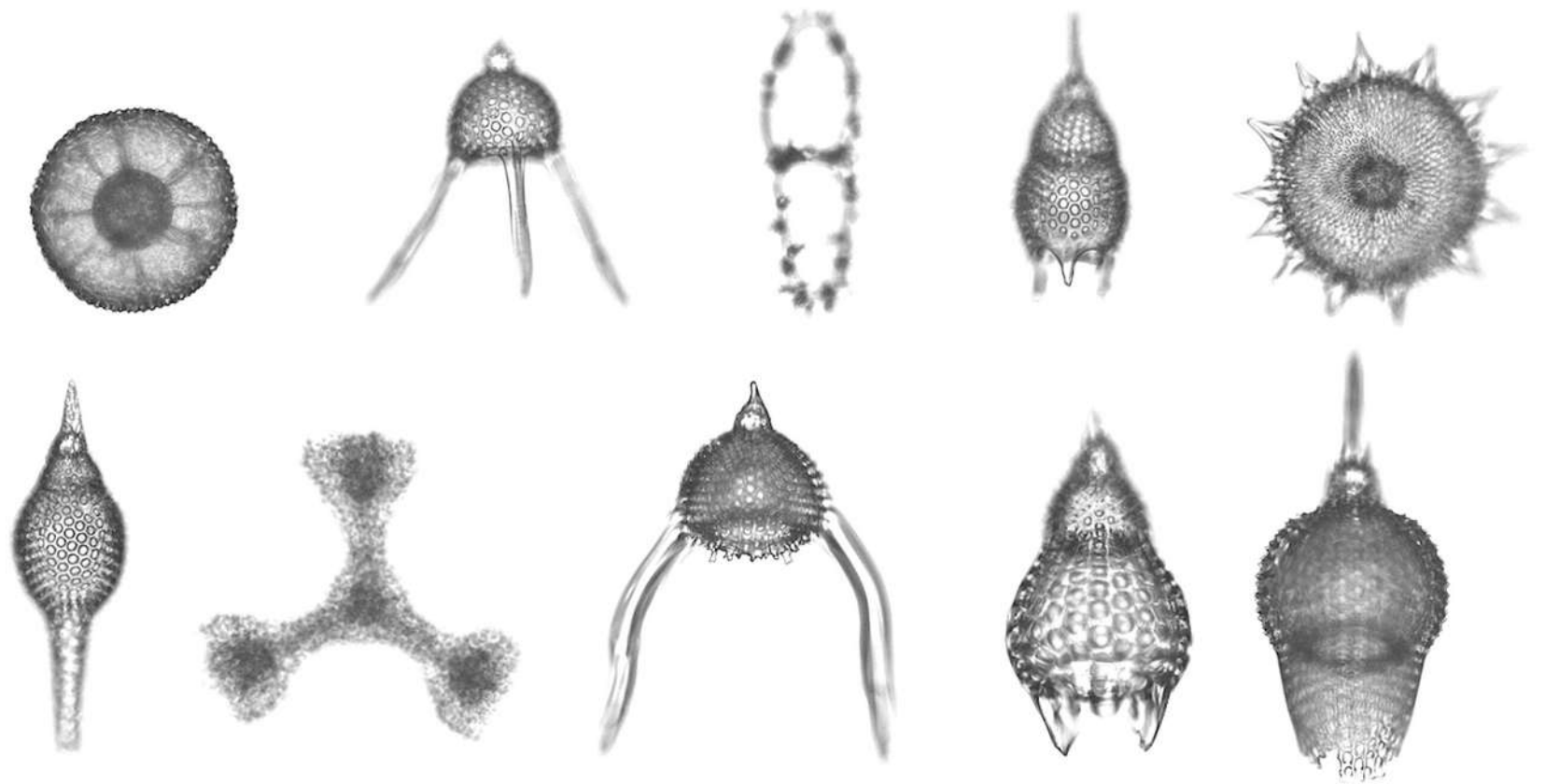
Autor: Zorana Manojlov AR74/2021

Ključne reči:panelizacija; parametarska arhitektura; geometrijska optimizacija;arhitektonska eksperimentacija

## Apstrakt:

U savremenoj arhitekturi, istraživanje parametarskih i geometrijskih sistema omogućilo je ključni način za razumevanje odnosa između forme, materijala i funkcije. U okviru te oblasti, sferni paviljoni predstavljaju specifičan eksperimentalni tip prostora koji zahteva inovativne pristupe panelizaciji i racionalizaciji kompleksnih površina. Panelizacija omogućava prevođenje složenih digitalnih formi u izvodljive konstrukcije kroz modularne i precizno definisane segmente, čime se ostvaruje balans između apstraktne ideje i materijalne realnosti. Postojeći primeri uključuju geodetske kupole, eksperimentalne montažne paviljone i savremene instalacije koje istražuju potencijal trodimenzionalne mreže kao strukturalnog i estetskog sistema. Ovi primeri su značajni jer ukazuju na mogućnost prefabrikacije i lakoće montaže, ali i na ograničenja u pogledu fleksibilnosti, prilagođavanja terenu i vizuelne homogenosti. Kritičkim osvrtom uočava se da se kod mnogih rešenja javljaju problemi nepreciznosti spojeva, neravnomerne raspodele opterećenja i odstupanja od idealne geometrije. Takvi nedostaci dovode do neefikasnosti u konstrukciji i smanjenja estetske skladnosti.

Predloženi pristup ima za cilj uspostavljanje novog sistema panelizacije koji poboljšava tačnost, modularnost i konstruktivnu stabilnost sfernih struktura. Uspešnost istraživanja procenjuje se kroz poređenje efikasnosti materijala, jednostavnosti sklapanja i vizuelne konzistentnosti u odnosu na postojeće metode. Metodologija se zasniva na istraživanju odnosa između digitalno generisane forme i njene konstruktivne logike, kroz analizu mogućnosti geometrijskog rasporeda i prilagođavanja panelnih modula. Akcenat je na pronalaženju inovativnih obrazaca koji omogućavaju adaptaciju forme bez narušavanja vizuelne i prostorne celovitosti. Rezultati pokazuju da optimizovan sistem panelizacije doprinosi efikasnijoj materijalizaciji i izraženijoj prostornoj dinamici. Zaključuje se da panelizacija sfernih paviljona predstavlja potencijalni model za razvoj održivih, fleksibilnih i estetski prepoznatljivih struktura savremene arhitekture.



# Parametarsko modelovanje radiolarija strukture i njena primena u oblikovanju paviljona

Autor: Marija Međedović

Ključne reči: radiolarija; parametarsko modelovanje; arhitektonski paviljon

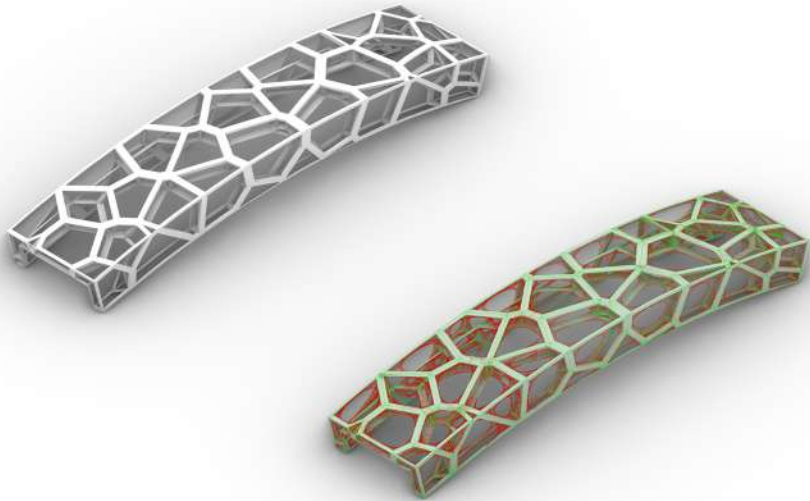
Apstrakt:

U savremenoj arhitektonskoj praksi prirodni morfološki principi sve češće se istražuju kao generatori prostorne i konstruktivne inovacije. Posebna pažnja usmerava se ka mikroorganizmima čija geometrija pokazuje visok stepen organizacione logike i materijalne efikasnosti. Radiolarije se izdvajaju kao relevantan biomimetički model zbog svoje radijalne simetrije i perforisane mrežaste strukture. Njihova morfologija karakterisana je ravnotežom između lakoće, stabilnosti i propustljivosti. U savremenim eksperimentalnim paviljonima i sfernim instalacijama prirodni obrasci prevode se u parametarski generisane membrane. Takvi pristupi omogućavaju kompleksnu formu, ali se često zadržavaju na vizuelnoj interpretaciji bez sistematizovanog prevođenja strukturnih principa. Uočava se da se kod mrežastih sfernih struktura javlja neujednačena distribucija elemenata i nedovoljno kontrolisana gustina perforacija. Time se umanjuje konstruktivna racionalnost i prostorna čitljivost sistema. Izostaje metodološki okvir kojim bi se prirodna logika rasta dosledno prenela u arhitektonsku skalu. U cilju prevazilaženja navedenih problema predlaže se razvoj parametarskog modela zasnovanog na principima radiolarijske organizacije. Fokus se usmerava na formiranje jajaste mrežaste membrane čija se geometrija generiše kontrolom radijalnosti, gustine i veličine otvora. Uspešnost istraživanja utvrđuje se prema kriterijumima ujednačenosti distribucije elemenata, prostorne propustljivosti, morfološke doslednosti i jasnoće svetlosnih efekata.

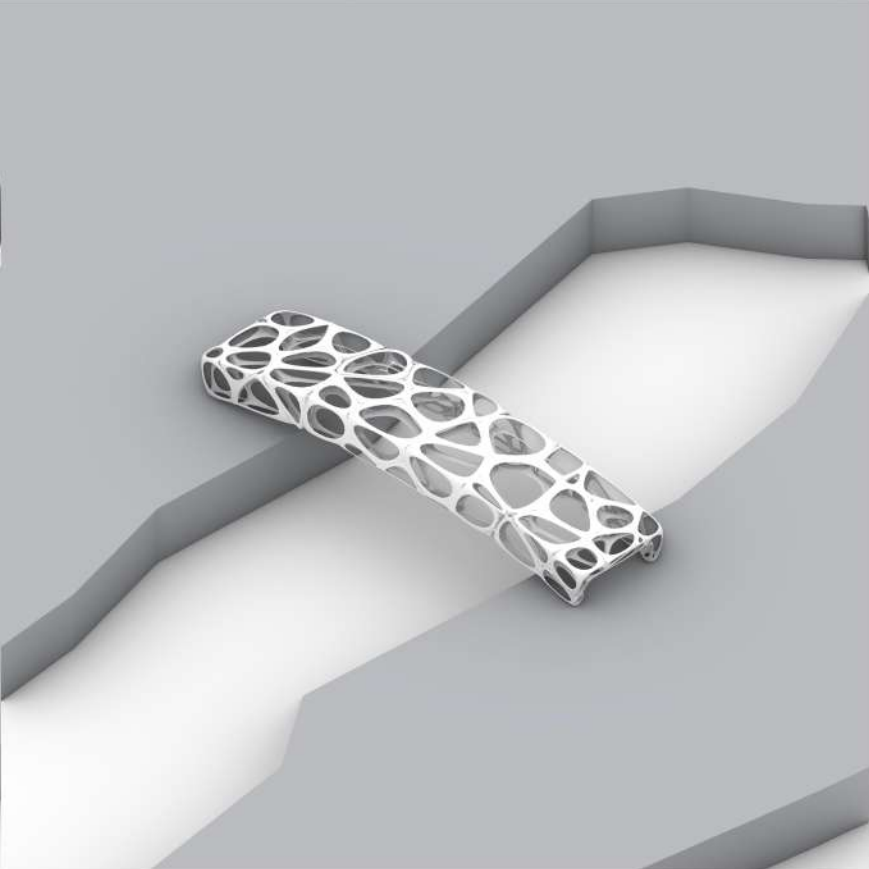
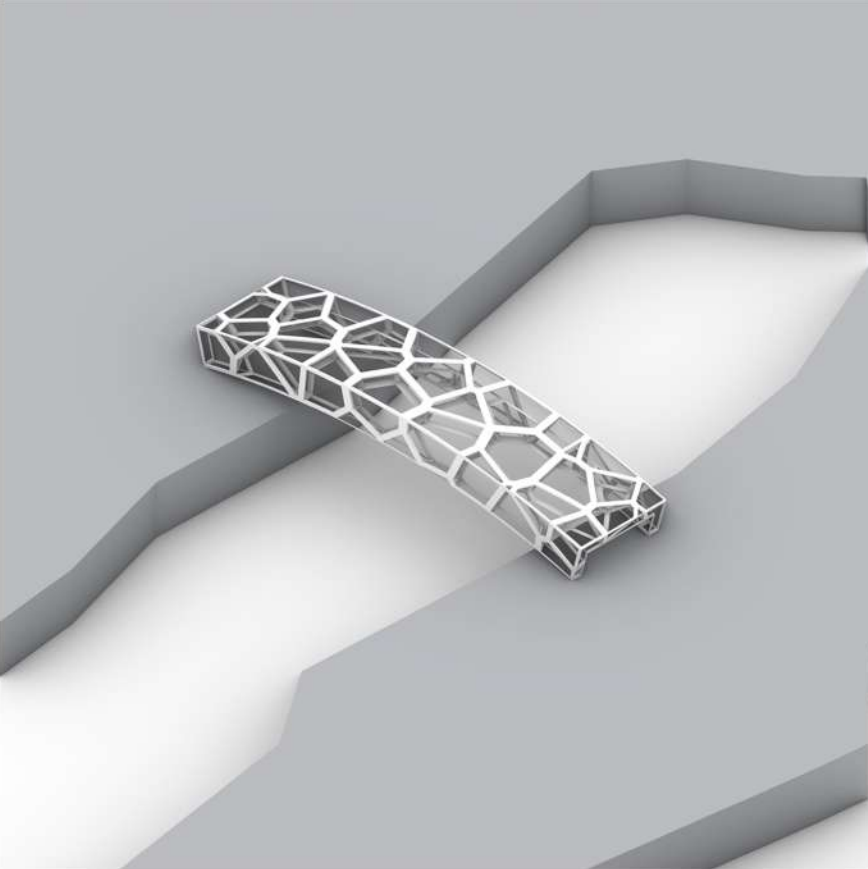
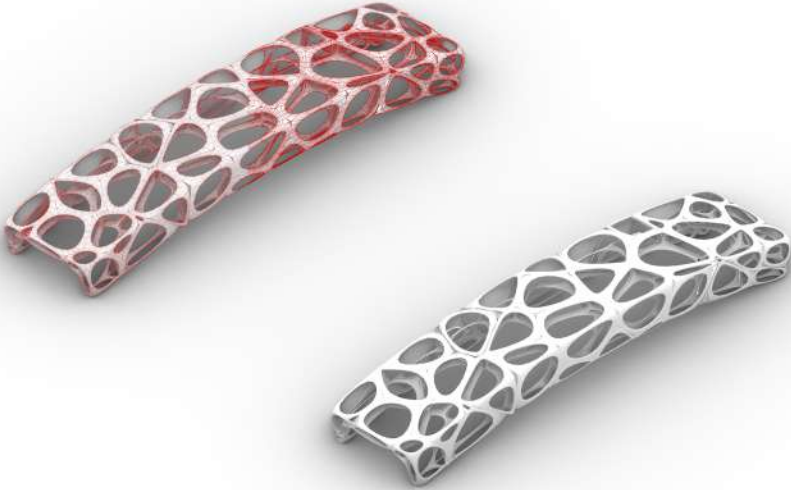
Metodološki pristup zasniva se na generisanju i upoređivanju više tipoloških varijacija strukture kroz kontrolisane parametre. Ispitivane su promene gustine mreže, veličine perforacija i odnosa punog i praznog. Dobijeni rezultati pokazuju da srednji stepen perforacije obezbeđuje optimalan balans između stabilnosti i prostorne otvorenosti. Jajasta forma potvrđena je kao najpogodnija za arhitektonsku primenu, jer omogućava ravnomernu raspodelu naprezanja i jasnu organizaciju ulaza.

Zaključuje se da se doslednim prevođenjem radiolarijske mikrostrukture može uspostaviti sistem koji objedinjuje biomimetičku logiku i arhitektonsku upotrebljivost u okviru paviljonske tipologije.

**I verzija modela**



**II verzija modela**



# Parametarska Voronoi obloga kao reinterpretacija pešačke mostovske tipologije

Autor: Snežana Gajić

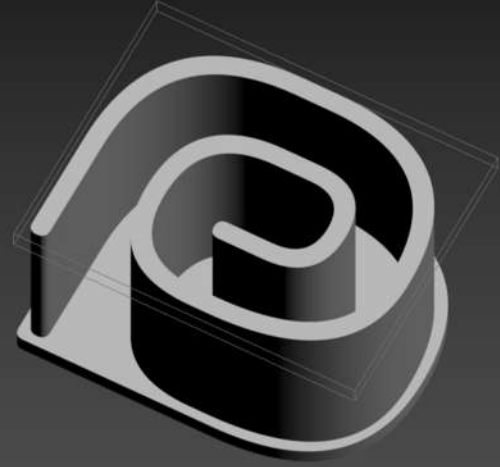
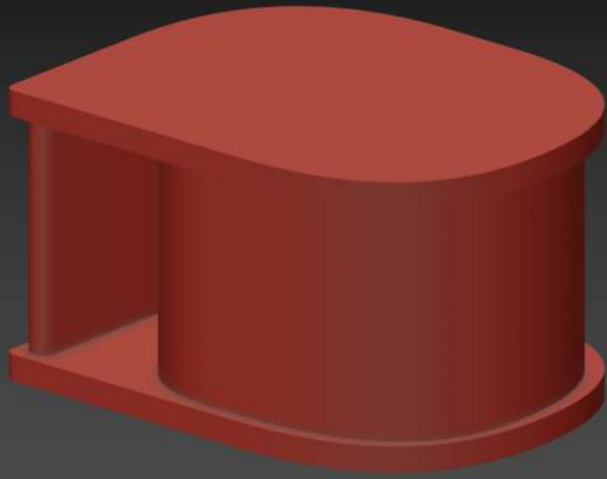
Ključne reči: parametarski dizajn; Voronoi struktura; pešački most; algoritamska arhitektura; metalni paneli

Apstrakt:

Savremena arhitektura infrastrukture sve češće prevazilazi isključivo funkcionalni karakter i teži formiranju snažnijeg prostornog identiteta. U oblasti projektovanja pešačkih mostova dominantno se primenjuju konstruktivno racionalna i tipološki ustaljena rešenja, pri čemu estetski sloj ostaje podređen strukturi. U novijim primerima prisutna je primena digitalnih tehnologija, čime se most transformiše u eksperimentalni arhitektonski objekat. Kao inspirativan primer može se izdvojiti MX3D Bridge u Amsterdamu, kod kojeg je kompleksna forma ostvarena primenom 3D štampe metala, čime je demonstriran potencijal algoritamski vođenog projektovanja.

Međutim, takvi pristupi često podrazumevaju visoku tehnološku zahtevnost i ograničenu primenljivost u širem kontekstu. Uočava se jaz između eksperimentalne parametarske arhitekture i realno izvodljive infrastrukture. Kao odgovor na navedeni problem predložena je Voronoi obloga koja se nadograđuje na tradicionalnu konstrukciju mosta, bez njenog konstruktivnog narušavanja. Cilj istraživanja jeste ispitivanje mogućnosti da algoritamski generisana struktura funkcioniše kao adaptivni estetski sloj, uz zadržavanje racionalnosti i tehničke opravdanosti. Uspešnost istraživanja može se vrednovati kroz kriterijume prilagodljivosti modela, proizvodne racionalnosti panela i vizuelne transformacije tipologije mosta.

Metodološki postupak zasnovan je na generisanju prostorne mreže unutar definisanog volumena i njenoj parametarskoj transformaciji. Razvijene su dve verzije modela: panelna varijanta sa ravanskim elementima pogodnim za izradu i organska varijanta sa omekšanom geometrijom. Rezultati pokazuju da identična algoritamska osnova može proizvesti različite estetske izraze uz očuvanje prostorne logike. Zaključeno je da parametarski pristup omogućava reinterpretaciju tradicionalne tipologije mosta, čime se ostvaruje sinteza konstrukcije i savremenog vizuelnog identiteta.



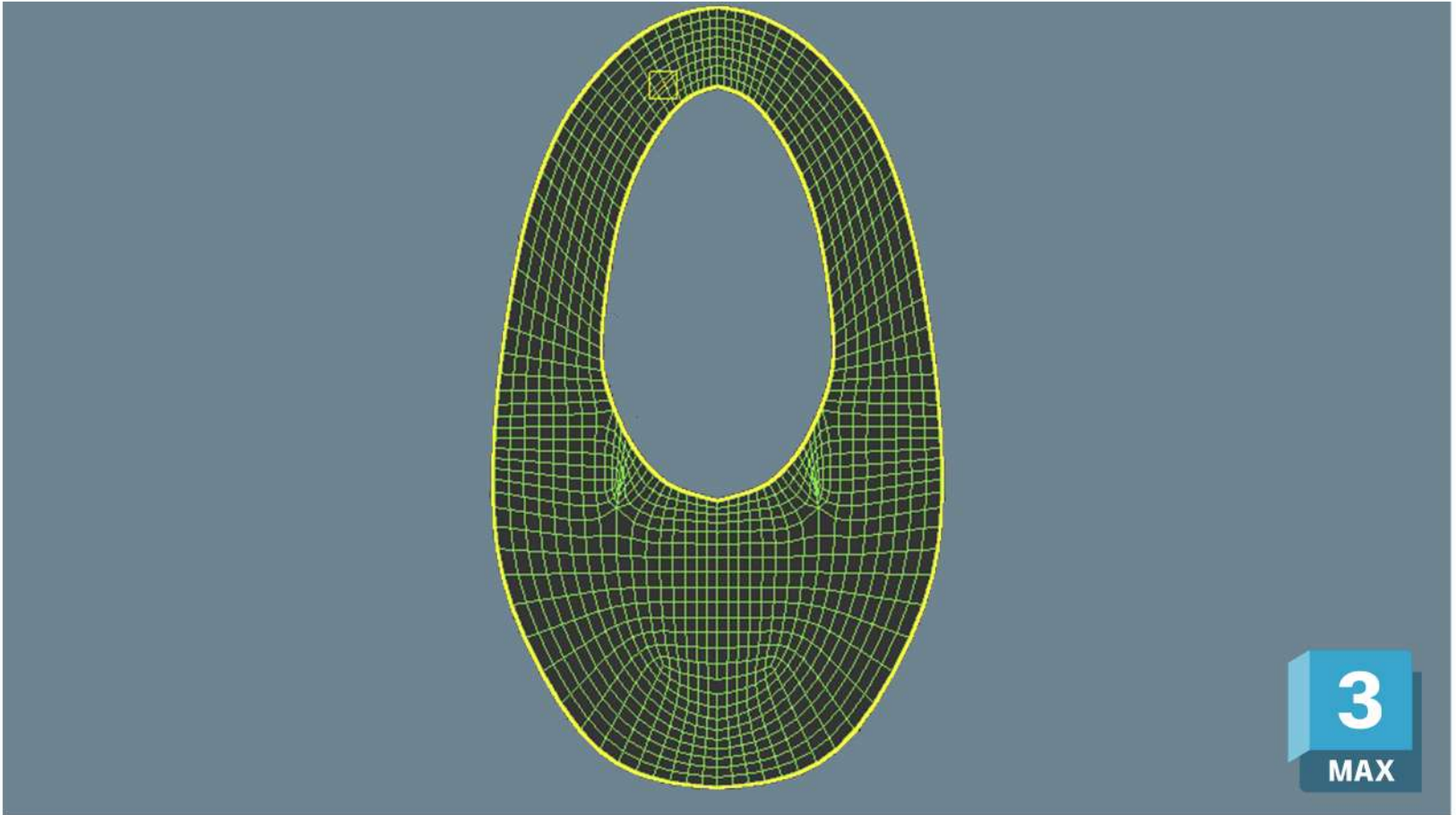
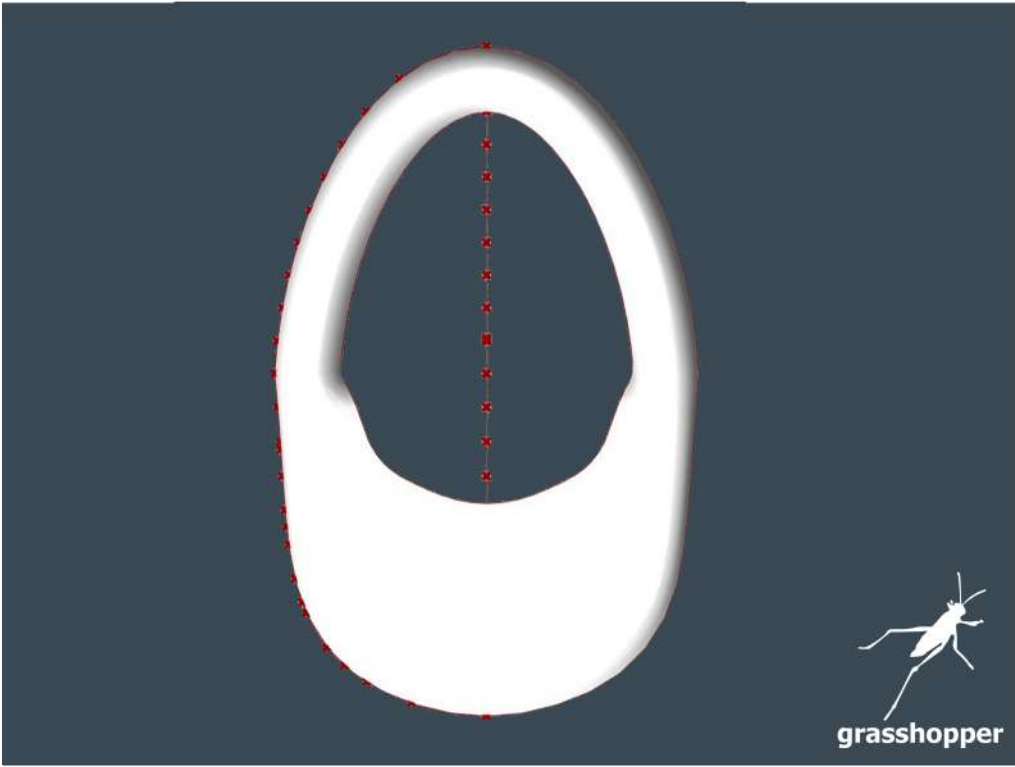
# Akustička optimizacija kućice za pse kroz prostorne pregrade i zamenu materijala

Autor: Marija Stanković AR55/2021

Ključne reči: akustika; redizajn; enterijer; materijali; životinje

## Apstrakt:

U okviru savremenog stanovanja sve je izraženija potreba za prilagođavanjem prostora kućnim ljubimcima. Posebno se ističe problem izloženosti pasa buci, budući da čuju širi frekvencijski spektar u odnosu na čoveka. Unutar te oblasti razvijani su različiti modeli kućica koje vizuelno odgovaraju enterijeru, ali ne pružaju dovoljnu zvučnu zaštitu. Kao referentni primer može da se izdvoji "Pet Shell", čija forma deluje kompaktno, ali je unutrašnja organizacija jednostavna, bez mogućnosti prekida putanje zvuka. Time se ukazuje na ograničenja postojećih rešenja i potrebu za funkcionalnim unapređenjima. Kritičkim sagledavanjem pokazano je da se najveći problem ogleda u direktnom prodoru zvuka kroz jedinstveni unutrašnji prostor i u ograničenim akustičnim svojstvima upotrebljenih materijala. Neefikasnost takvih rešenja posebno dolazi do izražaja u stanovima i urbanim sredinama sa povećanim prisustvom spoljašnje i unutrašnje buke. Istovremeno se uočava da forma kućice može da ostane kompaktna ukoliko se prostorna organizacija i materijalizacija redefinišu. Kao glavni cilj uspostavljena je potreba da se postojeći model unapredi primenom akustički pogodnijih materijala i stvaranjem unutrašnje strukture koja onemogućava linearno širenje zvuka. U tu svrhu predložena je primena materijala sa višim apsorpcionim svojstvima i formiranje zakrivljenih pregrada koje deluju kao lavirint. Njihova uloga zasniva se na usporavanju i rasipanju zvučnog talasa pre nego što dospe do centralnog dela kućice. Metodološki pristup zasniva se na poređenju performansi postojećeg modela i redizajnirane varijante kroz kriterijume kao što su smanjenje intenziteta zvuka, prilagodljivost prostoru i estetska integracija. Rezultatima se ukazuje da se promenom unutrašnje forme i materijalizacije akustička zaštita znatno povećava bez narušavanja spoljašnje geometrije. Zaključuje se da se prostornim pregradama i adekvatnom materijalnom obradom može postići zaštita od buke, uz istovremeno zadržavanje funkcije i vizuelne usklađenosti sa enterijerom. Na taj način se pokazuje da redizajn kućice ne mora da podrazumeva promenu spoljašnjeg identiteta, već da se poboljšanja mogu ostvariti iznutra, kroz akustički orijentisane intervencije.



# Poređenje parametarskog i poligonalnog pristupa u modelovanju Coperni Air torbe

Autor: Nina Desnica AR 65/2021

Ključne reči: Poligonalno modelovanje; Parametarsko modelovanje; Coperni torba; Uporedna analiza;

Apstrakt:

U savremenoj oblasti digitalnog modelovanja naglašena je težnja ka metodama koje kombinuju estetsku vernost i tehničku efikasnost. Poseban značaj pridat je modnom dizajnu, gde se od formi poput torbi zahteva vizuelna preciznost, ali i očuvanje funkcionalnosti modela za dalju obradu i upotrebu. Kao cilj istraživanja uspostavljeno je poređenje poligonalnog i parametarskog pristupa modelovanju, kako bi se kroz jasno određene kriterijume ispitala njihova efikasnost i primenljivost. Dosadašnja praksa pokazuje da se najčešće primenjuju metode zasnovane na quad-topologiji i parametarskim sistemima, pri čemu se uočava postojanje različitih prednosti i nedostataka. Cilj istraživanja jeste da se uporede dva pristupa – parametarski i poligonalni – i da se kroz jasno definisane kriterijume oceni njihova efikasnost. Kao kriterijumi uzeti su vreme izrade, čistoća i pravilnost mreže, kao i vernost u odnosu na realni oblik torbe.

Analizom postojećih primera utvrđeno je da parametarski pristupi zahtevaju složeniju pripremu i duže vreme izrade, ali omogućavaju veću fleksibilnost i kontrolu pri radu na objektima većih dimenzija. U okviru istraživanja primenjen je postupak postavljanja kontura u realnim dimenzijama torbe, nakon čega su konture pretvarane u mrežu koja je dodatno optimizovana radi postizanja pravilnije topologije. Paralelno je primenjivan poligonalni pristup, pri čemu su kvadovi crtani preko osnovne površine, što je podrazumevalo manuelni proces, ali je u ovom slučaju predstavljalo jednostavnije rešenje. Jednostavnost je proizašla iz činjenice da je torba simetrična i malih dimenzija, pa je geometrija mogla biti kontrolisana na pregledan i brz način.

Na osnovu sprovedenog poređenja zaključeno je da se efikasnost oba pristupa razlikuje u zavisnosti od tipa zadatka. Kao kriterijumi upotrebljeni su vreme izrade, čistoća i pravilnost mreže, kao i stepen vernosti u odnosu na realni oblik torbe. Pokazano je da je poligonalni pristup pogodniji za objekte manjih dimenzija i jednostavnije geometrije, dok parametarski sistemi ostvaruju prednost kod složenijih i većih formi. Na taj način potvrđeno je da izbor metode zavisi od specifičnih potreba projekta, a oba pristupa mogu biti posmatrana kao komplementarna rešenja u okviru šireg konteksta digitalnog modelovanja.



Primena slobodne forme u dizajnu multifunkcionalnog sklopivog stola koji se transformiše u zidni panel



# Primena slobodne forme u dizajnu multifunkcionalnog sklopivog stola koji se transformiše u zidni panel

Autor: Tamara Lazarević

Ključne reči: slobodna forma; multifunkcionalni nameštaj; transformacija prostora; dizajn enterijera; sklopivi sto

Apstrakt:

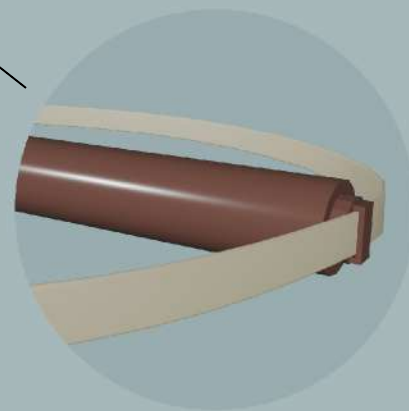
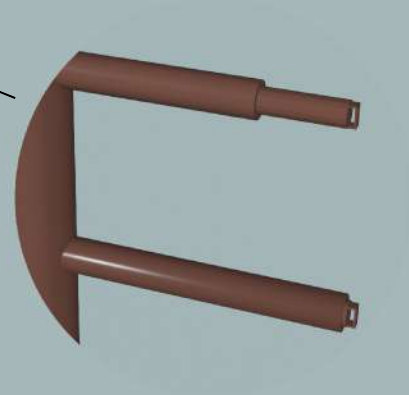
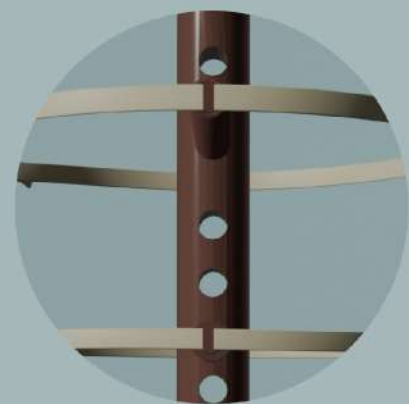
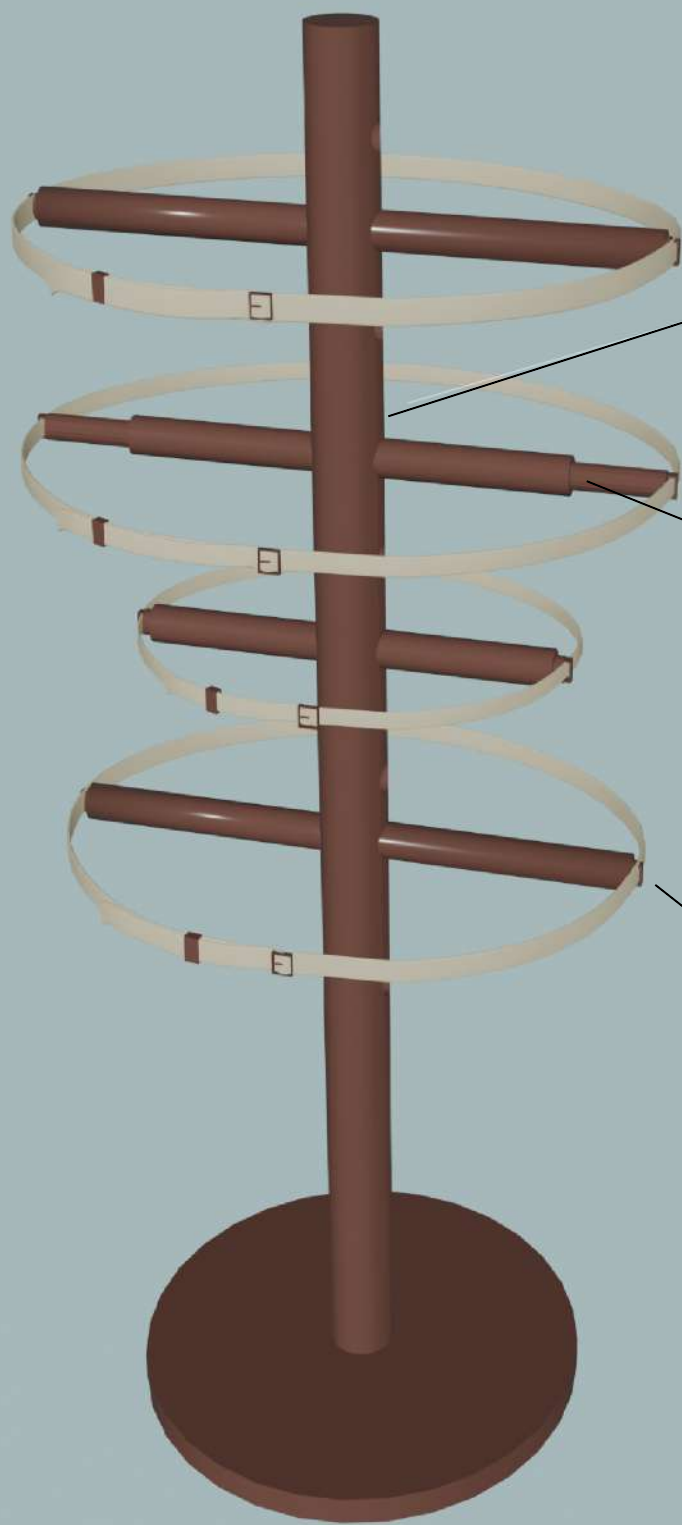
U savremenom dizajnu enterijera, javlja se težnja ka stvaranju multifunkcionalnih elemenata koji objedinjuju estetske i praktične vrednosti prostora. U okviru te oblasti, istražuje se primena slobodnih formi u kontekstu multifunkcionalnog nameštaja, sa ciljem da se preispita granica između funkcionalnog objekta i umetničkog izraza.

Postojeći primeri na tržištu, kao što su tzv. folding tables i Murphy tables, fokusirani su pre svega na prostornu ekonomičnost i jednostavnost upotrebe. Njihov oblik je u najvećem broju slučajeva pravougaon, minimalistički i tehnički orijentisan, što dovodi do zanemarivanja estetskog aspekta i skulpturalnog izraza. U retkim slučajevima gde se dizajn približava umetničkom izrazu, često se gubi praktičnost i funkcionalna vrednost proizvoda. Ovakvi primeri ukazuju na problem neravnoteže između vizuelnog identiteta i upotrebne vrednosti.

Kako bi se prevazišla postojeća ograničenja, cilj istraživanja usmeren je na razvoj koncepta stola koji se sklapa u zidni panel, pri čemu se slobodna forma koristi kao sredstvo postizanja fleksibilnosti i estetske raznovrsnosti. Istraživanje ima za cilj da pokaže kako slobodne forme mogu doprineti stvaranju multifunkcionalnih predmeta koji štede prostor, ali i doprinose umetničkom karakteru enterijera. Uspešnost istraživanja ocenjuje se na osnovu kriterijuma funkcionalnosti, tehničke izvodljivosti, estetske vrednosti i inovativnosti koncepta.

U metodološkom smislu, pristup se zasniva na eksperimentalnom promišljanju forme, strukture i mehanizma sklapanja. Istraživanje obuhvata razvoj ideje kroz digitalno modelovanje, analizu odnosa između pokreta, savitljivosti i stabilnosti, te definisanje optimalne geometrije za ostvarenje fluidne transformacije iz zida u sto. Poseban akcenat stavljen je na uvođenje fleksibilnog sistema kačenja pomoću magnetne šine, čime se omogućava prilagođavanje forme potrebama korisnika.

Rezultati istraživanja prikazani su kroz 3D vizualizacije koje demonstriraju praktičnost i estetski potencijal predloženog rešenja. Sto u slobodnoj formi potvrđuje da skulpturalni izraz može biti ravnopravan funkcionalnosti, stvarajući dinamičan element enterijera koji menja svoj identitet u skladu s potrebama prostora. Zaključuje se da primena slobodnih formi u dizajnu multifunkcionalnog nameštaja otvara nove mogućnosti za integraciju umetnosti i svakodnevnog života kroz savremeni dizajn.



# Digitalni dizajn podesive krojačke lutke

Autor: Tijana Pešić

Ključne reči: dizajn; podesiva lutka; kaiševi;

Apstrakt:

Tokom izrade odeće po meri, veliki broj proba sa klijentima smatra se jednim od glavnih nedostataka ovog procesa. U slučaju korišćenja lutke izrađene prema merama klijenata, broj potrebnih proba bio bi znatno smanjen. Trenutno na tržištu postoje lutke sa ograničenim opsegom podešavanja, kao i lutke fiksnih dimenzija koje se ručno popunjavaju vatom radi približnog prilagođavanja. Primjenjuje se i 3D skeniranje tela, pri čemu se izrađuje jednokratni model, što predstavlja napredan, ali spor i neekonomičan postupak. Cilj istraživanja je napraviti lutku koja se brzo i lako podešava različitim merama i oblicima tela, a da to ne zahteva puno vremena i troškova. Kriterijum uspešnosti biće postignut ako se lutka brzo može podesiti prema merama klijenta, a odeća na njoj pristaje jednako precizno kao da su obavljene lične probe sa klijentom.

Nakon definisanja problema, predložena je metoda zasnovana na podesivoj konstrukciji sa centralnom osovinom i nizom horizontalnih prstenova. Prstenovi prate zone u kojima se inače mere obimi tela, čime se postiže veza između procesa merenja i podešavanja lutke. Omogućeno je vertikalno pomeranje elemenata radi prilagođavanja visini, dok se obim reguliše mehanizmom sličnim kaišu, uz jasno označene mere na njemu. Predviđena je upotreba fleksibilnog i izdržljivog materijala koji obezbeđuje čvrstoću mehanizma i glatku površinu bez oštećenja tkanine. Rezultati pokazuju da se vreme podešavanja značajno smanjuje, a model omogućava širok raspon prilagođavanja. Na osnovu izrađene lutke zaključuje se da se ona brzo i lako podešava, što potvrđuje njen potencijal za svakodnevnu upotrebu u krojačkoj praksi.



# Ergonomske proteze za jazavičare: parametarsko modelovanje i eksperimentalna verifikacija

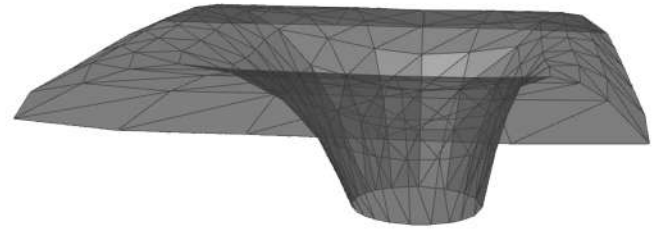
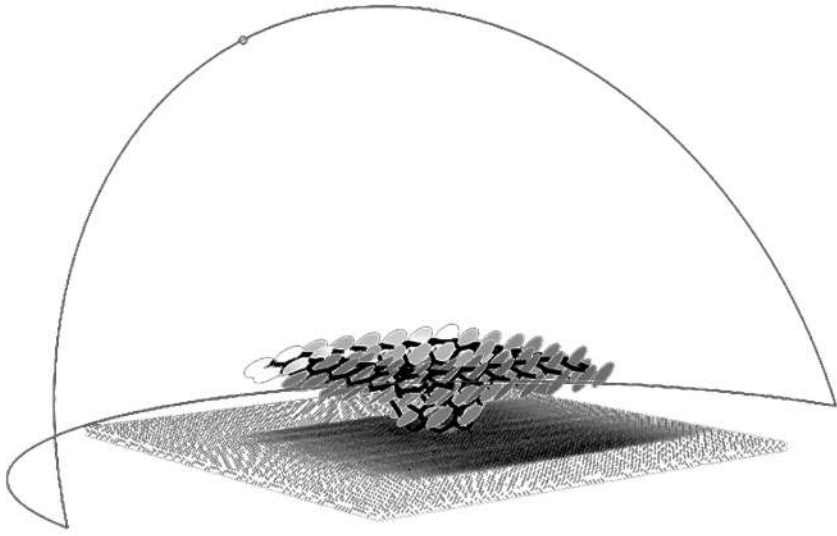
Autor:Iva RomićAR1/2021

Ključne reči: ergonomija; proteze za pse; parametarsko modelovanje;BFF algoritam; 3D štampa

Apstrakt:

U oblasti veterinarske ortopedije sve veća pažnja posvećuje se razvoju pomagala koja unapređuju kretanje pasa sa urođenim ili stečenim deformitetima. Unutar te oblasti, jazavičari se izdvajaju kao rasa posebno podložna problemima kičmenog stuba i zadnjih udova zbog svoje specifične morfologije tela. Dosadašnji pokušaji izrade ortopedskih proteza za pse uglavnom su se oslanjali na generičke modele, što često dovodi do ograničene funkcionalnosti i smanjene udobnosti. Kao inspirativni primeri mogu se navesti adaptacije proteza kod većih rasa pasa, koje su donele pozitivne pomake u rehabilitaciji, ali nisu dovoljno prilagođene ekstremnim anatomskim varijacijama kod manjih rasa. Kritičkim sagledavanjem uočen je problem da se standardizovani pristupi teško primenjuju kod pasa čije proporcije odstupaju od prosečnih, a time dolazi do neefikasnosti i lošeg prenošenja opterećenja. Dodatni izazov predstavlja i nedostatak jasnih kriterijuma za poređenje uspešnosti različitih metoda izrade proteza, što otežava objektivnu evaluaciju. Kao način prevazilaženja tih problema predlaže se razvoj metodologije zasnovane na individualnom oblikovanju proteze, pri čemu se uspešnost istraživanja može meriti stepenom tačnosti anatomske prilagodbe, smanjenjem deformacija u materijalu i funkcionalnošću tokom kretanja.

U okviru rada korišćene su metode parametarskog modelovanja i razvijanja površina koje omogućavaju visoku kontrolu forme i minimizaciju grešaka u prenosu sa digitalnog na fizički model. Inovativnost pristupa ogleda se u razvoju proteze kroz parcijalno modelovanje i upotrebu algoritama koji optimizuju površine, čime se smanjuje rizik od nepravilnog naleganja i deformacija. Ovakav postupak opravdan je kritičkim stavom prema dosadašnjim generičkim rešenjima koja ne uzimaju u obzir specifične anatomske potrebe pojedinačne životinje. Rezultati istraživanja pokazuju da se najpouzdanija tačnost dobija razvijanjem polovine modela, jer se na taj način značajno umanjuju deformacije prilikom izrade i poboljšava prilagodljivost proteze. Eksperimentalna provera sprovedena je kroz kombinaciju digitalnog modela i fizičkog prototipa izrađenog u malom obimu, čime je potvrđena primenljivost metodologije i u realnim uslovima. Zaključeno je da ovaj pristup predstavlja osnovu za budući razvoj personalizovanih ortopedskih pomagala kod pasa malih rasa i da može doprineti unapređenju standarda u ovoj oblasti.



# Modelovanje modularnih paviljonskih struktura praćenjem insolacije u cilju ekološkog unapređenja sredine

Autor: Dušica Piperski

Ključne reči: Voronoi ćelije; biomimikrija; LunchBox tool; Kangaroo - sphere packing

Apstrakt:

U savremenoj arhitekturi raste potreba za stvaranjem mikroklimatskih rešenja koja ublažavaju negativne posledice urbanog zagrevanja. Poseban značaj ovaj problem ima u podnebljima sa dugim periodima visokih temperatura i intenzivnog sunčevog zračenja, gde se javni prostori često doživljavaju kao nepogodni za boravak. Kao inspirativni primeri u praksi mogu se izdvojiti strukture zasnovane na biomimikriji ( Neri Oxman, MIT), u kojima se prirodni principi prenose u arhitektonska rešenja. Njihova značajnost ogleda se u stvaranju alternativa u sredinama u kojima sadnja zelenila nije izvodljiva, ali se može postići sličan efekat zaklona i kontrole svetlosti. Organiske forme se često zadržavaju na estetskom nivou, dok funkcionalni kriterijumi ostaju nedovoljno zadovoljeni. Privremene strukture pokazuju nedostatak fleksibilnosti, a zasenjivanje je često neujednačeno. Kao odgovor na ove nedostatke, razvijen je paviljon koji u svojoj osnovi kombinuje princip biomimikrije, aludirajući na stablo i krošnju, sa geometrijskim i parametarskim metodama oblikovanja, a primenom savremenih tehnologija materijalizacije (  $TiO_2$  premaz aluminijumskih panela ili dr). Cilj istraživanja postavljen je kao razvoj modularne strukture koja doprinosi boljem korišćenju javnih prostora u uslovima visokih temperatura. Uspešnost se meri kroz kriterijume fleksibilnosti postavljanja, efikasnosti u obezbeđivanju senke, estetske vrednosti i materijalne održivosti.

Metodologija oblikovanja oslanja se na više inovativnih pristupa. Kvadratna osnova odabrana je radi modularnog povezivanja, dok su kružne izvodnice definisale organsku formu krošnje. Za panelizaciju je korišćena Voronoi metoda, koja je omogućila ravnomerno raspoređivanje elemenata na konstrukciji. Sfere unutar ćelija korišćene su kao osnova za pozicioniranje kružnih panela, aludirajući na lišće, čime se postigao vizuelno lagan, ali funkcionalan sistem. Paneli su koncipirani tako da: mehaničkim pokretom prate putanju sunca, obezbeđujući optimalnu senku i smanjen prodor zračenja ( u koliko dostupnim) / fiksiraninjem pod uglom od  $46^\circ$  najefikasnije bacaju senku na podlogu. Rezultati istraživanja ukazuju da razvijeni paviljon nudi stabilno, prenosivo i estetski privlačno rešenje koje doprinosi humanijem korišćenju javnih prostora u uslovima visokih temperatura. Zaključeno je da primena biomimikrije i geometrijskih metoda u oblikovanju može predstavljati održivu alternativu prirodnoj hladovini.



# Alati za kontrolu svetlosti i privatnosti u unutarblokovskim enterijerima - uloga brisoleja

Autor: Crnojački Anja

Ključne reči: brisoleji ; dnevno osvetljenje ; vizuelna privatnost

Apstrakt:

Unutar oblasti arhitekture i urbanizma, kontrola dnevnog osvetljenja i vizuelne privatnosti predstavlja značajan izazov u stambenim blokovima, posebno u unutarblokovskim prostorima sa ograničenim pristupom prirodnom svetlu. Ovaj rad istražuje primenu brisoleja kao alata za regulaciju svetlosti i privatnosti, sa ciljem pronalaženja optimalnog balansa između ova dva faktora. Spoljašnji brisoleji se obično koriste za zaštitu od pregrevanja i povećanje energetske efikasnosti, dok unutrašnji sistemi pružaju fleksibilnost i očuvanje spoljašnjeg izgleda zgrade. Savremeni primeri pokazuju da pravilno dimenzionisani brisoleji mogu istovremeno omogućiti dovoljno svetlosti i zaštitu privatnosti, ali postojeći pristupi često ne uzimaju u obzir individualne potrebe korisnika.

Kritičkom analizom utvrđeno je da vertikalni brisoleji ne obezbeđuju optimalnu osvetljenost, dok horizontalni brisoleji pružaju bolju ravnotežu između privatnosti i svetla. Glavni problem koji se istražuje je kako unutrašnji brisoleji mogu biti prilagodljivi, estetski nenametljivi i funkcionalni u unutarblokovskim uslovima, pri čemu se uspešnost meri očuvanjem osvetljenosti i smanjenjem vidljivosti u enterijeru.

Metode istraživanja uključuju analizu postojećih primera i eksperimentalno određivanje optimalnog ugla, razmaka i širine lamela. Inovativnost se ogleda u primeni unutrašnjih, podesivih brisoleja koji omogućavaju korisniku kontrolu svetla i privatnosti u realnom vremenu. Rezultati pokazuju da horizontalni brisoleji sa uglom lamela od 45° do 50°, razmakom 3–5 cm i širinom 8–12 cm omogućavaju optimalan odnos privatnosti i dnevnog osvetljenja, a svetliji mat materijali poboljšavaju vizuelni komfor. Zaključak istraživanja potvrđuje da unutrašnji brisoleji predstavljaju prilagodljivo, održivo i estetski prihvatljivo rešenje za unutarblokofske enterijere.