

# 220kW/ O protocima energija između pošiljatelja i primatelja poruka

---

**Bošnjaković, Rebeka**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Academy of Arts and Culture in Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Akademija za umjetnost i kulturu u Osijeku**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:251:428552>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-09**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Academy of Arts and Culture in Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
AKADEMIJA ZA UMJETNOST I KULTURU  
ODSJEK ZA VIZUALNE I MEDIJSKE UMJETNOSTI  
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ VIZUALNA UMJETNOST

REBEKA BOŠNJAKOVIĆ

**220kW / O PROTOCIMA ENERGIJA IZMEĐU  
POŠILJATELJA I PRIMATELJA PORUKA**  
DIPLOMSKI RAD

MENTOR:

prof. dr. art. Tihomir Matijević

SUMENTOR:

doc. art. Leo Vukelić

Osijek, 2024.

## SAŽETAK

Koristeći motive dalekovoda u umjetničkom radu nastoji se prikazati protok energije između umjetnika i promatrača koja se prenosi kroz niti. U ovom konceptualnom pristupu dalekovodi služe kao poveznica između autora i promatrača, istovremeno noseći sa sobom spoj tehnologije i prirode. Kroz upotrebu motiva dalekovoda u prostornim crtežima stvara se veza između materijalnih struktura i apstraktnih pojmova poput energije i komunikacije. Jedan je od ciljeva ovog umjetničkog rada istražiti ulogu umjetne inteligencije u umjetnosti postavljajući početne skice u aplikaciju i pripremajući ih za daljnji razvoj u stvarnom prostoru korištenjem fizičkih materijala. U pisanom dijelu rada detaljno se objašnjava tehničko iskustvo izrade umjetničkog djela, uz spominjanje ključnih autora koji su doprinijeli proširenju perspektive i inspiracije za rad. Kroz ovu interakciju između materijalnog i virtualnog svijeta istražuje se kompleksnost energije i komunikacije u umjetnosti i promatračima se nudi dublji uvid u umjetničke radove.

**Ključne riječi:** dalekovod, konstrukcija, prostorni crtež, umjetna inteligencija

## SUMMARY

Using the motifs of transmission lines in this artwork, one aims to show the energy flow between the artist and the observer, which is transmitted through threads. With this conceptual approach, transmission lines serve as a link between the creator and the observer, simultaneously bringing with them a fusion of technology and nature. Through the use of transmission line motifs in spatial drawings, a connection is created between material structures and abstract concepts such as energy and communication. One of the goals of this piece is to explore the role of artificial intelligence in art, placing initial sketches in the application and preparing them for further development in real space using physical materials. The written part of the work explains in detail the technical experience of making the artwork, with mention of key authors who contributed to the broadening of the perspective and the inspiration for artwork. Through the interaction between the material and the virtual world, the complexity of energy and communication in art is explored, offering viewers a deeper insight into the artworks.

**Key words:** transmission line, construction, spatial drawing, artificial intelligence

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
AKADEMIJA ZA UMJETNOST I KULTURU U OSIJEKU

**IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**

kojom ja Rebeka Bošnjaković potvrđujem da je moj diplomski rad pod naslovom 220kW / O protocima energija između pošiljatelja i primatelja poruka te mentorstvom Tihomira Matijevića rezultat isključivo mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima i oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio diplomskog rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da nije prepisan iz necitiranog rada, pa tako ne krši ničija autorska prava. Također izjavljujem da ni jedan dio ovoga završnog/diplomskog rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

U Osijeku, \_\_\_\_\_

Potpis

\_\_\_\_\_

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PROSTORNI CRTEŽ KAO SPECIFIČNA KIPARSKA FORMA.....	2
2.1. LINIJA KAO GLAVNI CRTAČKI ELEMENT .....	6
2.2. JEDNA LINIJA KROZ MNOGE PROSTORE.....	7
3. KONSTRUIRANJE UMJETNIČKIH DJELA KROZ PRIMJENU KOMPUJUTERSKIH APLIKACIJA I UMJETNE INTELIGENCIJE.....	8
3.1. IDEJA AI-A KAO KREATIVNOG POMOĆNIKA.....	12
3.2. KONSTRUKCIJA.....	13
3.3. 220kW / O PROTOCIMA ENERGIJA IZMEĐU POŠILJATELJA I PRIMATELJA PORUKA .....	16
4. ZAKLJUČAK.....	22
5. LITERATURA .....	23
6. MREŽNI IZVORI .....	24
7. POPIS SLIKOVNIH PRILOGA.....	25

## 1. UVOD

Likovni dio diplomskog rada *220kW / O protocima energija između pošiljatelja i primatelja poruka* sastoji se od tri prostorna crteža na pločama dimenzije 100x100 cm koji su međusobno povezani koncem. Glavni motiv koji možemo vidjeti na radu je dalekovod. Dalekovod u ovom radu simbolizira spoj tehnologije i umjetnosti. Gledatelji postaju aktivni sudionici u radu prolazeći kroz niti koje predstavljaju tok energije i osjećaju povezanost i interakciju s djelom.

Kroz radnju se posebice bavim procesom stvaranja rada koji uključuje korištenje aplikacije za početne skice koje se kasnije prenose u fizički prostor. Kako se u samom radu služim takvim aplikacijama, kroz rad se detaljno opisuje svaki korak u nastanku te istražuje tema korištenja umjetne inteligencije u umjetnosti, pri čemu su navedeni umjetnici koji su poslužili kao inspiracija i na koje se referira u radu.

## 2. PROSTORNI CRTEŽ KAO SPECIFIČNA KIPARSKA FORMA

Međusobni utjecaj prostora i skulpture bitan je za razumijevanje kiparskog rada, jer skulptura zahtjeva promatranje sa svih strana. U kiparstvu su osnovni elementi volumen i prostor, a da bi dvodimenzionalni crtež prešao u kiparsku formu, on prelazi u prostornu liniju i na taj način postaje prostorni crtež. Na ovaj način linija dobiva volumen i zauzima mjesto u prostoru te postaje svojevrсна skulptura koja se dalje može oblikovati sa svih strana.

Kiparstvo predstavlja umjetnost oblikovanja volumena. Suprotno slikarima koji stvaraju unutar dvodimenzionalne površine, kipari oblikuju svoje djelo u materijalu dajući mu treću dimenziju, dubinu. Iz tog razloga kiparsko djelo moramo vidjeti sa svih strana kako bismo ga sagledali u cjelini.<sup>1</sup>

Oblikujući skulpturu, kipar istovremeno oblikuje i prostor oko nje. Kipar također može koristiti i crtu u svojem radu kako bi dodatno obogatio svoje djelo. Kako bi crtež prenio iz dvodimenzionalnog u trodimenzionalno, kipar koristi linijski istanjenu masu.

Prema Šošiću (2019.) linijski istanjenu masu dobijemo reducirajući širinu i dubinu, ostavljajući samo jednu dimenziju: *"Linijski istanjena masa nastaje kada se trodimenzionalni objekte "svede" na samo jednu naglašenu dimenziju, dužinu. Širina i dubina su krajnje zanemarene, pa nam se ovaj oblik može činiti kao crtež u prostoru, iako se radi o skulpturi. Odnos mase i prostora je sveden na minimum, jer mase gotovo da ni nema, prostor ju je obavio i stisnuo sa svih strana."*<sup>2</sup>

U prostornome crtežu kipar kombinira linijski crtež i istanjenu masu kako bi stvorio trodimenzionalne oblike i volumen u prostoru. Ovom tehnikom umjetnici istražuju odnos između pozitivnog i negativnog prostora kroz oblik, liniju i prostor. Jedan od najčešćih materijala za izradu prostornog crteža je žica. Žica je izuzetno fleksibilna te se s lakoćom oblikuje i moguće ju je kombinirati s različitim materijalima. Ona je najbližnja liniji na papiru jer svojom istanjenom masom stvara obrise i kompozicije.

Žica je izuzetno prikladan materijal za likovno stvaranje i istraživanje. U umjetničkom smislu žica služi kao prostorna linija kojom stvaramo prostorni crtež. Prostorni crtež žicom postizemo njezinim presavijanjem u različitim smjerovima u prostoru, što nam omogućava da

---

<sup>1</sup> Paraf. Ivančević, R., (1997.), Likovni govor: uvod u svijet likovnih umjetnosti: udžbenik za 1. razred gimnazije. Zagreb: Profil. Str. 185

<sup>2</sup> Šošić, M. (2019). Likovna kultura i likovne tehnike: sveučilišni udžbenik za 1. godinu integriranoga preddiplomskoga i diplomskoga Učiteljskoga studija. Osijek: Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti. Str. 40

oblikujemo trodimenzionalne oblike i volumen tijela, a ne samo njegov obris. Pri oblikovanju žicom možemo koristiti žice različitih debljina i boja materijala. Kombinacijom debelih i tankih, tvrdih i mekih žica izražavamo linearne kontraste. Debljinom žice dajemo karakter prostornim linijama, dok promjenom smjerova kreiramo tok prostorne linije.<sup>3</sup>

Kao jedan od primjera umjetnika koji se bavi prostornim crtežom je Alexander Calder. Eksperimentirao je linijski istanjenom masom i stvarao ekspresivna djela, anjegovi su radovi najpoznatiji primjeri prostornog crteža.

Alexander Calder američki je kipar koji je rođen 1898. godine u Philadelphiji. U New Yorku je diplomirao građevinarstvo na visokoj tehničkoj školi. Također u New Yorku 1926. godine izdaje knjižicu sa skicama životinja, a sljedeće godine odlazi u Pariz gdje izlaže u *Salon des Humouristes*. Svoju prvu izložbu "*mobila*"<sup>4</sup> organizira 1932. godine te na njoj predstavlja pokretne konstrukcije od žice, metalnih dijelova i drugih materijala. Od 1942. godine radi "*Constellations*"<sup>5</sup>, te kasnije i crteže živom, nakit od bakrene žice i drvoreze.<sup>6</sup>

Calder je bio izuzetan portretist. U travnju 1928. godine predstavio je svoju prvu samostalnu izložbu u galeriji Weyhe u New Yorku. Izložba je bila sastavljena uglavnom od žičanih karikatura te portreta poznatih javnih ličnosti tog vremena. Njegova tehnička vještina značajno je napredovala tijekom tog razdoblja. Trodimenzionalni karakter Calderovih skulptura od žice kontinuirano se razvijao od njegove skulpture Josephine Baker iz 1927. godine. Samo nekoliko tjedana nakon izložbe u galeriji Weyhe, Calder je ponovo privukao pažnju javnosti na izložbi *Independents* u New Yorku gdje je predstavio desetmetarsku skulpturu od bakrene žice koja prikazuje vučicu koja doji par mladunaca.<sup>7</sup>

Calderova upotreba žice za stvaranje prostornih oblika naglašava istraživanje prostora kroz crtež i skulpturu. Posebno me inspirirala njegova sposobnost da žicu pretvori u dinamične

---

<sup>3</sup> Paraf. Jakubin, M. (1999). Likovni jezik i likovne tehnike. Zagreb: Educa. Str. 220

<sup>4</sup> *Mobili* – Naziv mobiles potječe od M.Duchampa – oblici donekle srodni egzotičnoj vegetaciji, te se nalaze u labilnoj ravnoteži, tako da i najmanji pomak jednog dijela lančanom reakcijom izaziva kretanje ostalih dijelova, Andre Mohorovičić (1969.)

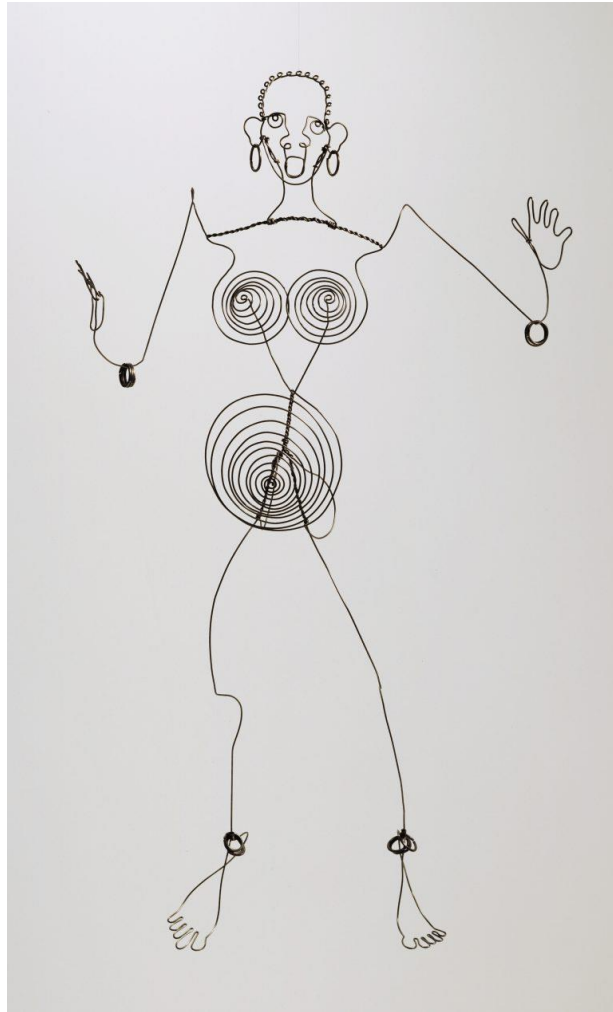
<sup>5</sup> *Constellations* – komplicirane konstrukcije od raznovrsnog materijala, Andre Mohorovičić (1969.)

<sup>6</sup> Paraf. Mohorovičić, A. (1969.) Enciklopedija likovnih umjetnosti. Zagreb: Leksikografski zavod FNRJ Str. 564

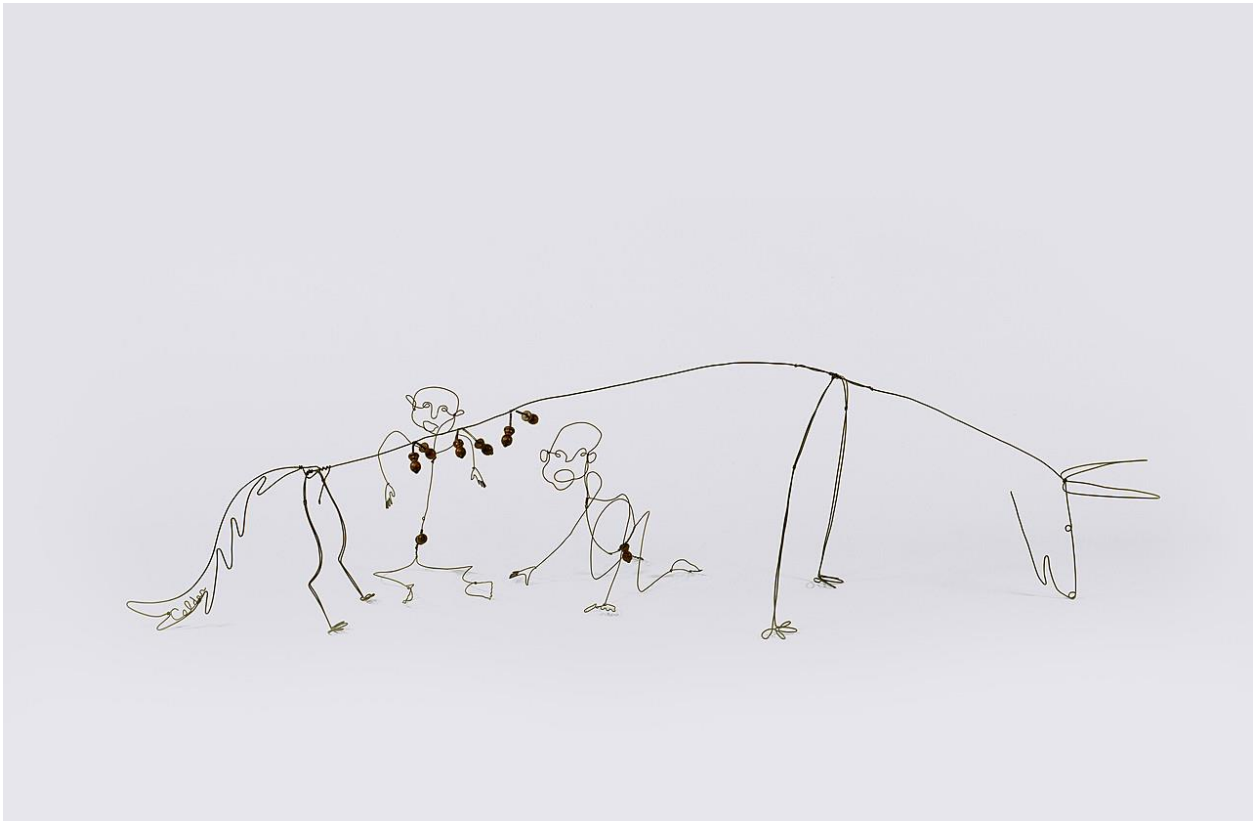
<sup>7</sup> Paraf. Sweeney, J. J. (1943). Alexander Calder. New York: The Museum of Modern Art. Str. 20



skulpture koje oblikuju prostor oko sebe te me to potaknulo u otkrivanju nove perspektive u crtežu. Osim prostornih crteža, Calderovo umijeće da od jednostavnih oblika napravi skulpture koje se pomiču kroz prostor te da na taj način privuče posjetitelje da sudjeluju u radu prolazeći oko njih potaknule su me da na sličan način oblikujem svoj rad.



Slika 1: Alexander Calder, *Josephine Baker III*, 1927.



Slika 2: Alexander Calder, *Romulus and Remus*, 1928.

## 2.1 LINIJA KAO GLAVNI CRTAČKI ELEMENT

Linijom obično započinju svi umjetnički radovi. Svaku ideju potrebno je prvo skicirati na papiru kako bismo imali vizualni uvid u ono što želimo prikazati umjetničkim djelom. Jedan od ključnih elemenata crteža je linija jer pomoću nje umjetnici mogu izraziti svoju ideju kroz korištenje različitih crtačkih tehnika. Kroz igru svjetla i sjene u crtežu je moguće stvarati iluziju trodimenzionalnosti. U svom radu, crtež prenosim u prostor i na taj način proširujem granice tradicionalnog crteža te mi to omogućuje da naučim nove načine za izražavanje. Kroz ovaj proces istražujem kako različiti materijali i tehnike mogu doprijeti stvaranju dinamičnih umjetničkih djela koja uključuju promatrača na nov i interaktivan način.

Crtež je osnovno izražajno sredstvo za umjetnike u vizualnim umjetnostima poput slikara, kipara, arhitekata i dizajnera, što ga čini nezaobilaznim alatom za razvoj ideja i vizija, usporedivim s glasovnikom za skladatelja. Crta ili linija je osnova svakog crteža te pomoću nje definiramo i razgrađujemo oblik. U likovnim umjetnostima linija u crtežu nije samo zbir točaka kako se tumači u geometriji, već rezultat pokreta ruke na plohi. Otkriće da se crtežom može prikazati i neopipljivo, kao što su snovi, ljudska mašta ili vizije iz budućnosti, omogućuje umjetnicima da pretoče svoje ideje u vidljive forme.<sup>8</sup>

Za vizualno prikazivanje oblika na površini i stvaranje slika predmeta ili pojava pomoću različitih crtačkih materijala koristi se crtež. U crtežu se oblici stvaraju linijama, obrisima i mrljama. On je važan izraz u figurativnoj umjetnosti koja obuhvaća razne stilove crtanja poput skica, studija i detaljnih kompozicija. Može biti samostalno umjetničko djelo ili služiti ako priprema za kasnije radove u drugim tehnikama poput ulja, freske ili mozaika. Zbog svoje osjetljivosti na svjetlost, crteži se obično ne izlažu u galerijama ili muzejima već se čuvaju u posebnim zbirkama ili institucijama radi zaštite.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Paraf. Ivančević, R., (1997.), Likovni govor: uvod u svijet likovnih umjetnosti: udžbenik za 1. razred gimnazije. Zagreb: Profil. Str. 95-96

<sup>9</sup> <https://www.enciklopedija.hr/clanak/crtez>

## 2.2 JEDNA LINIJA KROZ MNOGE PROSTORE

Najčešće se ideja prostora definira kao apstraktni koncept koji obuhvaća trodimenzionalno postojanje, gdje se objekti i događaji odvijaju. On obuhvaća dimenzije dužine, širine i visine, omogućujući različite međusobne odnose i raspored objekata. No, trodimenzionalni prostor nije jedini; koncept prostora može se proširiti na mentalne, društvene ili umjetničke kontekste, uključujući percepciju, značenja i interpretacije u različitim kulturama i disciplinama

Šuvaković (2005.) navodi kako je prostor postao ključno područje istraživanja u umjetnosti dvadesetog stoljeća. Razlikujemo tri karakteristična aspekta prostora u likovnim i vizualnim umjetnostima: prvo, prostor prikazan unutar umjetničkog djela, koji možemo nazvati virtualnim prostorom; drugo, konkretni prostor samog umjetničkog djela, što uključuje prostor površine slike, prostor na zidu koji umjetničko djelo zauzima te prostor oko i unutar skulpture; treće, konkretni prostor koji definira samu umjetnost, ističući identitet prikazanog prostora kroz konkretna umjetnička djela, instalacije i ambijente. Suvremenu skulpturu obilježava dvostruki prostorni odnos. To podrazumijeva da umjetničko djelo ne djeluje pasivno na promatrača već da se promatrač kreće unutar tog prostora, proživljava ga, razumije, prisvaja i otkriva njegova unutrašnja značenja.<sup>10</sup>

---

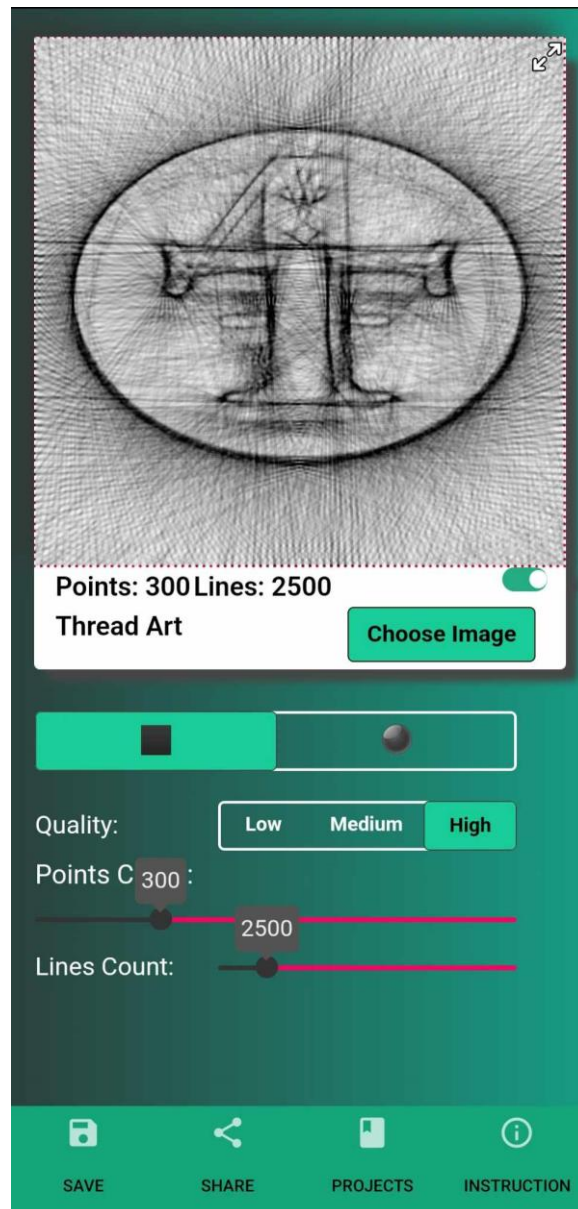
<sup>10</sup> Paraf. Šuvaković, M., (2005.), Pojmovnik suvremene umjetnosti, Zagreb, Horetzky – Vlees & Beton. Str. 519

### **3. KONSTRUIRANJE UMJETNIČKIH DJELA KROZ PRIMJENU KOMPIJUTERSKIH APLIKACIJA I UMJETNE INTELIGENCIJE**

Za izradu svog rada koristila sam kompjutersku aplikaciju te se posebice zanimam za takav oblik izražavanja. Zanimalo me na koji način ljudski um može konstruirati linijski crtež u dijalogu s aplikacijom. Kroz ovaj sam proces istražila kako digitalna tehnologija može poslužiti u kreativnom procesu te kako pomoću nje doći do idejnog rješenja u radu.

Za izradu likovnog dijela rada korištena je aplikacija *Thread Art*. Ona služi za izradu *string arta*, odnosno umjetnosti koja je napravljena od konca. Jedna od ključnih prednosti je preciznost i učinkovitost koju pruža ova aplikacija. *Thread art* omogućuje pretvaranje fotografije u *string art* koristeći sofisticirani algoritam koji precizno izračunava svaku potrebnu liniju za spajanje točaka. Ovo osigurava visoku razinu detalja i kvalitete u konačnom umjetničkom djelu, čime se olakšava i ubrzava proces stvaranja. Fotografiju koja se unosi u aplikaciju potrebno je izrezati i postaviti tako da je glavni motiv u krupnom planu. Motiv treba biti izdvojen na način da u pozadini nema drugih objekata te je potrebno koristiti motiv bez jakih sjena. Aplikacija omogućuje podešavanje kvalitete, formata i detalja rada prema individualnim željama. Korisnici mogu odabrati broj točaka i linija te precizno kontrolirati izgled i izvedbu finalnog rada. Na ovaj način proces izrade *string arta* postaje pristupačniji osobama koje nisu stručne u ručnom izvođenju ove tehnike. Automatizirani algoritmi zamjenjuju potrebu za ručnim izračunavanjem svake niti, čime se štedi vrijeme i omogućuje brza izrada umjetničkog djela. Na ovaj je način umjetnicima omogućena brza i učinkovita realizacija kreativne zamisli.

Praćenjem popisa i spajanjem točaka linijama se dolazi do konačnog rada. Mogućnost eksperimentiranja s različitim fotografijama i postavkama pruža jedinstvene mogućnosti za stvaranje originalnih umjetničkih kompozicija, potičući tako kreativnost i inovativnost.



Slika 3: Screenshot sučelja aplikacije

Sama ideja *string arta* potječe iz 19. stoljeća kada ju je prvi put predstavila engleska matematičarka Mary Everest Boole. Najpoznatija je po svojim popularnim i kreativnim metodama podučavanja matematike djeci u kojima je koristila prirodne materijale oslanjajući se na književnost i povijest. Razvila je tehniku nazvanu '*curve stitching*', danas poznatu kao "geometrija nitima", kako bi pomogla djeci da lakše nauče geometrijske oblike, forme i strukturu.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> <https://www.darwinproject.ac.uk/mary-everest-boole>

Jedan od uspješnih primjera umjetnika koji se bave *string artom* je Gabriel Dawe. On izrađuje impresivne umjetničke radove od niti koje se pružaju kroz prostor. Razvučene niti stvaraju optičke iluzije koje proizlaze iz uporabe različitih boja, svjetla i sjena. Na taj način poziva posjetitelje da se priključe u njegov rad promatrajući ga iz različitih perspektiva dok hodaju kroz prostor.

Jedna od glavnih karakteristika u djelima meksičkog umjetnika Gabriela Dawea je korištenje konca. Njegova je umjetnost fokusirana na tekstil i istražuje složene konstrukcije rodni i identitetskih pitanja. Korištenje niti u njegovom radu proizlazi iz iskustva odrastanja u Meksiku gdje je istraživao društvene konstrukcije rodni uloga. Naziv '*Plexus*' odražava složenost tema koje istražuje, povezujući tijelo s okolinom i ističući napetost niti koje tvore instalacije. Strukture stvorene nitima simboliziraju društvene konstrukte, a gledatelji, krećući se kroz instalaciju, sudjeluju u radu. Naziv *Plexus* označava mrežu živaca i krvnih žila, jer savršeno odražavaju povezanost tijela s okolinom i složenu mrežu niti koje vibriraju s gotovo opipljivom svjetlošću.<sup>12</sup>

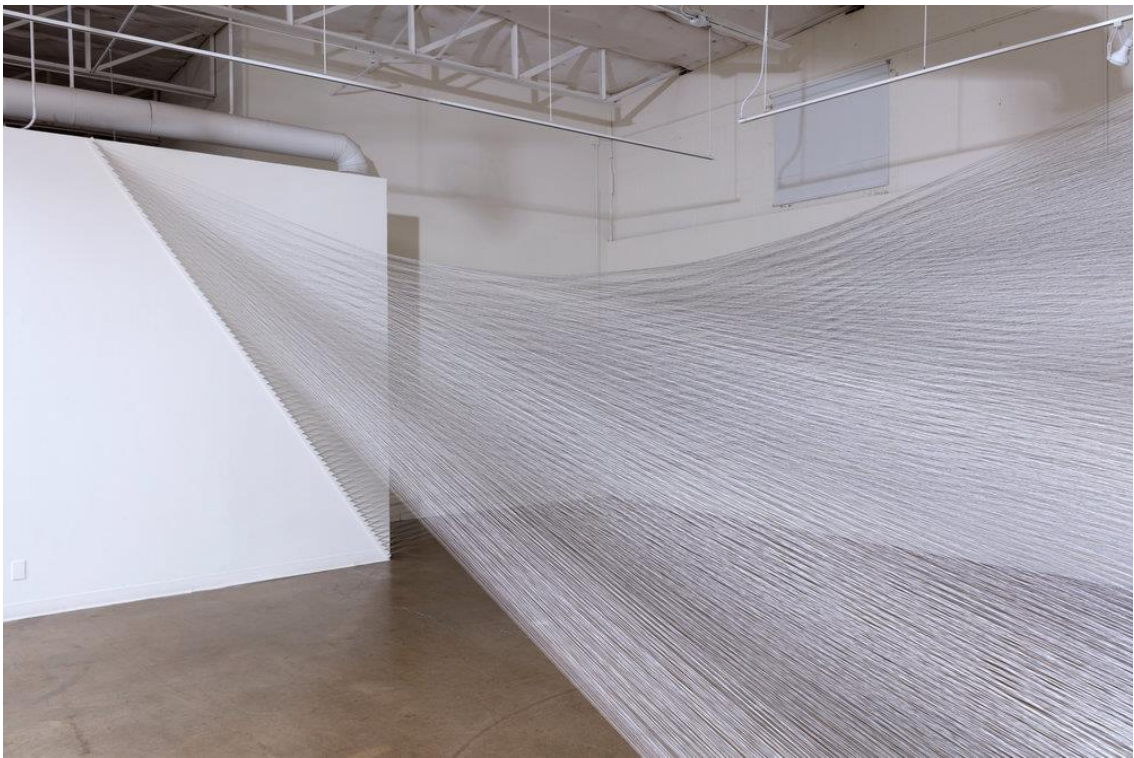
Promatrači u mom radu aktivno sudjeluju prateći tok energije kroz niti, stvarajući osjećaj povezanosti i interakcije, slično kao u Daweovim radovima. Oba pristupa ističu kako jednostavan materijal poput konca može prožeti složene ideje i potaknuti interakciju, pružajući promatračima dublji uvid u umjetnički proces i značenje djela.

---

<sup>12</sup> <https://www.gabrieldawe.com/texts>



Slika 4: Gabriel Dawe, *Plexus no. 37*, 2017.



Slika 5: Gabriel Dawe, *Plexus no. 37*, 2017.



### 3.1 IDEJA AI-A KAO KREATIVNOG POMOĆNIKA

Danas postoje brojne različite platforme umjetne inteligencije koje su sposobne generirati tekstualne opise u umjetnička djela, kao što su NightCafe, Dall-E, Midjourney i mnoge druge. Ovaj tehnološki napredak otvara nove mogućnosti za istraživanje i eksperimentiranje u umjetnosti, ali istovremeno donosi i određene nedostatke. Dok tehnološki napredak otvara nova područja eksperimentiranja, postavlja se i pitanje etike, osobito u vezi s autorskim pravima i gubitkom originalnosti.

Umjetna inteligencija (AI) odnosi se na razvoj računalnih sustava sposobnih za obavljanje zadataka koji zahtijevaju inteligenciju poput prevođenja, generiranja teksta, pretraživanja podataka itd. Njezina je primjena široka i obuhvaća ekspertne sustave i napredne tehnologije. Alan Mathon Turing je 1950-ih objavio prve teorijske radove o umjetnoj inteligenciji te osmislio Turingov test za provjeru inteligencije strojeva, a prvi računalni program smatran AI programom je *The Logic Theorist* iz 1955. godine.<sup>13</sup>

Harold Cohen, pionir računalne umjetnosti, stvorio je AARON 1973., čime je definirao prvu generaciju računalno generirane umjetnosti. Cohen je bio slikar i inženjer, a njegova je zainteresiranost za računala postala ključna za njegov rad. U kasnim 1960-ima, njegovo istraživanje kako umjetnici procesuiraju informacije i što sliku čini evokativnom preusmjerilo ga je prema računalnoj tehnologiji. Stvorio je jednostavan slikarski sustav koji je postao temelj za AARON. Sustav se temelji na programiranju i algoritmima koje je Cohen razvio kako bi računalo stvaralo crteže i slike. AARON je sposoban razlikovati oblike, boje i obrasce, stvarajući crteže koje sugeriraju vanjski svijet. Cohen je tijekom godina dodavao nove elemente i pravila u sustav, proširujući njegovu sposobnost stvaranja umjetnosti. AARON je postao poznat kao jedinstvena suradnja između čovjeka i stroja u području umjetnosti i tehnologije.<sup>14</sup>

Smatram kako potpuno oslanjanje na AI prilikom stvaranja vlastitog umjetničkog djela može biti kontraproduktivno jer postoji opasnost od gubitka jedinstvenosti. Umjesto toga, umjetna inteligencija bi trebala biti izvor inspiracije i alat koji može potaknuti ljudsku kreativnost. Konačan rad bi trebao proći kroz ljudsku intervenciju kako bi se osigurala

---

<sup>13</sup> <https://www.enciklopedija.hr/clanak/umjetna-inteligencija>

<sup>14</sup> <https://computerhistory.org/blog/harold-cohen-and-aaron-a-40-year-collaboration/>

autentičnost i dublje emocionalno značenje. Umjetnosti koja je generirana isključivo pomoću algoritama nedostaje dubine i emocije.

### 3.2 KONSTRUKCIJA

U oba slučaja, slaganja likovnih elemenata linija, bilo ljudskom ili umjetnom inteligencijom, riječ je o konstrukciji. Ona nije samo tehnički proces, već može biti i kreativan i konceptualan.

Konstrukcija je prema Šuvakoviću (2005.) rezultat procesa konstruiranja koji uključuje racionalno planiranje i koncipiranje te precizno i dosljedno izvođenje umjetno stvorene forme. Ova je metoda razvijena u tehničkim znanostima kao što su primijenjena matematika, strojarstvo, arhitektura i građevinarstvo te je primijenjena i na umjetnička djela. Konstrukcija obično prikazuje strukturalni raspored svojih elemenata i posredno otkriva logiku svog stvaranja.<sup>15</sup>

Konstrukcija se koristi u različitim područjima umjetnosti kao što su arhitektura, slikarstvo, kiparstvo itd. Na primjer, u arhitekturi, konstrukcija se odnosi na organizaciju prostora, oblikovanje struktura i upotrebu materijala kako bi se stvorili funkcionalni prostori. U slikarstvu i kiparstvu, konstrukcija se odnosi na kompoziciju, raspored elemenata, perspektivu i korištenje linija, boja i tekstura radi postizanja željenog vizualnog učinka.

Jedan od najpoznatijih svjetskih spomenika upravo iz tog razdoblja je Eiffelov toranj koji se nalazi u Parizu te je visok tristo metara. Damjanov (2005.) ga opisuje kao голу željeznu konstrukciju koja svojom šupljikavošću povezuje unutarnji i vanjski prostor. Dijelovi konstrukcije različitih smjerova stvaraju gustu mrežu koja dinamički oblikuje prostor. Linije konstrukcije uokviruju okolinu spajajući je s konstrukcijom u jedinstvenom stilu. Nepokrivenost konstrukcije donosi novu vrijednost prostornog i plastičnog karaktera, što je direktan nastavak moderne arhitekture.<sup>16</sup>

Kao primjer u povijesti umjetnosti nalazimo ruski konstruktivizam. Konstruktivizam naglašava konstrukcijske elemente i odbacuje dekoraciju fokusirajući se na funkcionalnost uz

---

<sup>15</sup> Paraf. Šuvaković, M., (2005.), *Pojmovnik suvremene umjetnosti*, Zagreb, Horetzky – Vlees & Beton. Str. 317.

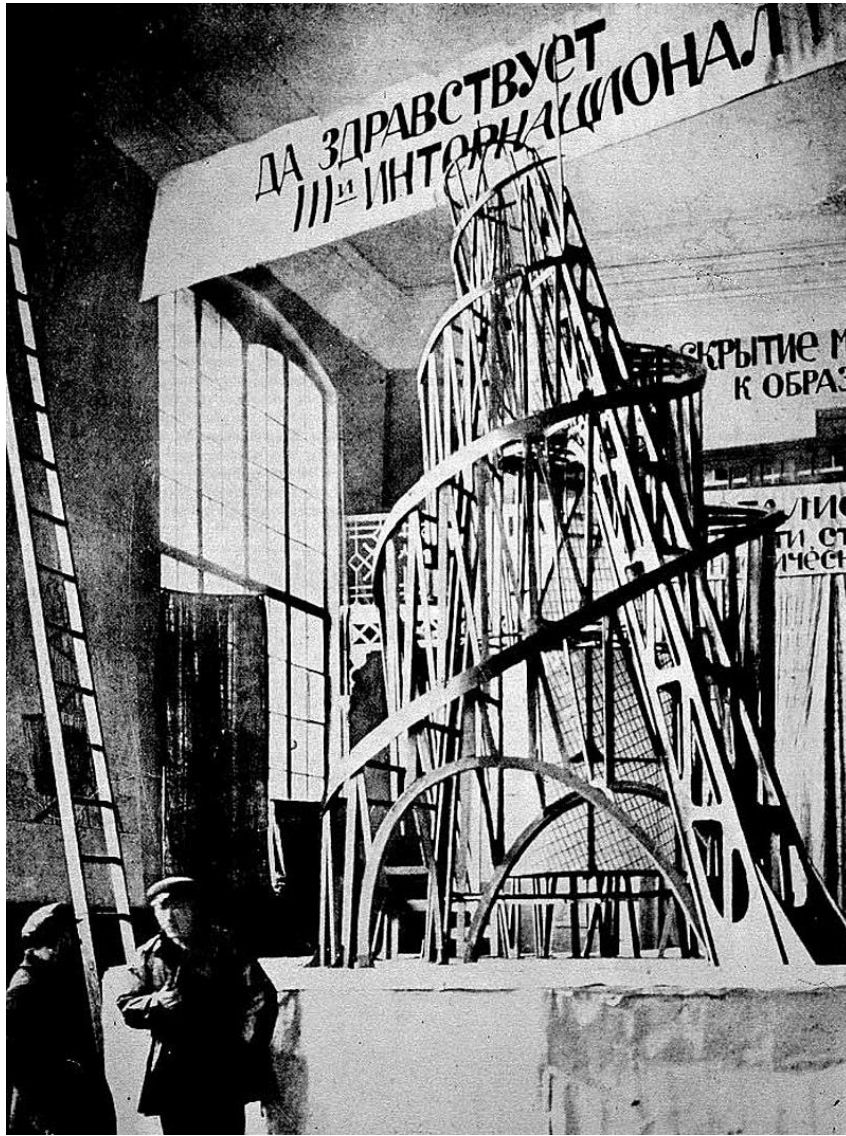
<sup>16</sup> Dr. Damjanov, J. (2005.), *Likovna umjetnost II. Dio: povijesni pregled umjetnosti u hrvatskoj; moderna umjetnost*. Zagreb: Školska knjiga. Str. 231

korištenje novih građevinskih metoda i materijala poput čelika i armiranog betona. Konstruktivizam u kiparstvu i slikarstvu pojavio se u Rusiji pod utjecajem kubizma i futurizma s Vladimirom Tatlinom kao osnivačem. Skulptura u konstruktivizmu koristi apstraktne elemente i traži ljepotu u matematičkoj preciznosti.

Janson (2013.) piše kako je Tatlin nakon posjete Picassovu ateljeu u Parizu gdje je vidio njegove konstrukcije, povratkom u Rusiju stvorio vlastite apstraktne reljefe te ih nazvao kontrareljefi. Tatlinove konstrukcije bile su nepredmetne i potpuno apstraktne. Jedan od njegovih najpoznatijih radova je "Projekt za Spomenik Trećoj internacionali". Projekt je bio toranj visok četiristo metara, koji bi imao metalni spiralni okvir koji obuhvaća staklenu kocku, cilindar i stožac. Te čelične konstrukcije namijenjene za konferencije i sastanke trebale su se okretati te napraviti puni krug jednom u godini, odnosno mjesečno i dnevno. Industrijski materijali i kinetička priroda rada simbolizirali su novo doba strojeva.<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> Penelope J.E. Davies (2013.), Jansonova povijest umjetnosti: zapadna tradicija. Stanek. Str. 1005



Slika 6: Vladimir Tatlin, *Monument to the Third International*, 1919.-1920.

### **3.3 220kW / O PROTOCIMA ENERGIJA IZMEĐU POŠILJATELJA I PRIMATELJA PORUKA**

Već na četvrtoj godini studija počela sam se baviti konstrukcijom u svojim radovima i odlučila sam tu strast nastaviti razvijati kroz diplomski rad. Rad se sastoji od tri pojedinačne i međusobno povezane slike, odnosno prostornih crteža, u obliku kvadrata jednakih dimenzija. Na svakom radu vidimo dalekovod. Oduvijek su me fascinirali dalekovodi i njihova jedinstvena konstrukcija koja se sastoji od visokih tankih stupova koji se protežu preko velikih udaljenosti. Ako se promatraju iz različitih kutova, njihova konstrukcija oblikuje geometrijske oblike i linije kroz prostor naglašavajući perspektivu i dubinu te time podsjećaju na prostorni crtež.

Dalekovod kao motiv u mojem radu ima dvostruku ulogu. S jedne strane, predstavlja fizičke i materijalne strukture koje omogućuju prijenos energije, a s druge oni su simbol komunikacije i povezanosti između dvije točke – umjetnika i promatrača. U svom radu koristim konac te njime nastojim stvoriti vizualni prikaz energije koja se šalje kroz niti od jedne do druge slike. Energija koja teče kroz žice dalekovoda metaforički predstavlja moje misli, emocije i ideje koje prenosim svojoj publici.

Iako na prvi pogled struktura dalekovoda može izgledati jednostavno i funkcionalno, ona zapravo ima svoju estetiku i ljepotu. Njegovi geometrijski oblici dodaju osjećaj stabilnosti i ravnoteže, dok svojim ponavljanjem može stvoriti ritam i dinamiku unutar kompozicije. Kroz analizu i interpretaciju njegovih geometrijskih oblika stvaram kompozicije koje spajaju dvodimenzionalne i trodimenzionalne elemente te na taj način njegove konstrukcije mogu poslužiti kao poveznica između crteža i skulpture.

Linije dalekovoda vrlo su precizne što unosi osjećaj tehnologije i industrijskog napretka. Mreža linija može simbolizirati povezanost i komunikaciju čime se naglašava funkcionalnost i uloga dalekovoda u mojem radu. Osnovna funkcija dalekovoda - prijenos energije - u mom radu ima i metaforički značaj – kao što dalekovodi prenose električnu energiju s jednog mjesta na drugo, tako i moj rad teži prenošenju emocija, ideja i misli na promatrača. Na taj način dalekovod kao motiv u mom radu spaja tehnologiju i umjetnost u skladnu cjelinu.

Promatrač u ovom radu nije pasivan, već prolazi kroz sam rad, prepliće se kroz niti, i time mu je omogućeno da vizualno prati tok energije koji stvara osjećaj povezanosti i interakcije. Ovaj proces može se usporediti s načinom na koji AI analizira podatke i pruža povratne informacije. Kao što AI interaktivno reagira na inpute korisnika, tako i promatrač interaktivno

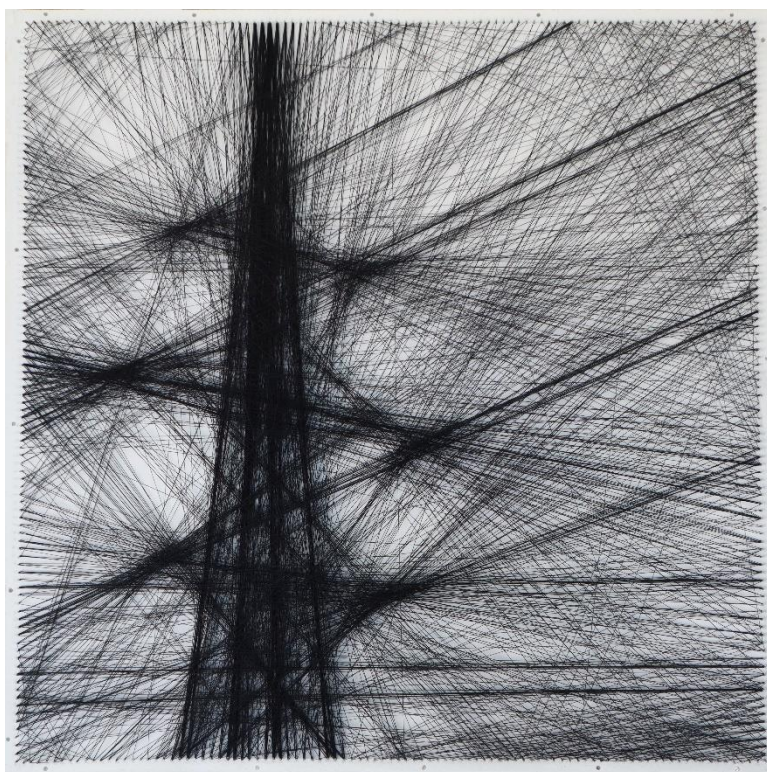
reagira na umjetničko djelo. Uloga umjetne inteligencije u mojem radu otvara nova pitanja o odnosu između tehnologije i kreativnog procesa.

Koristim aplikaciju kao alat za izradu početnih skica, pripremajući ih za daljnji razvoj u stvarnom prostoru. Za izradu samog rada prvo su mi bile potrebne fotografije koje bih kasnije prenijela u aplikaciju. Nakon unošenja fotografija u aplikaciju, ona nudi prilagodbu prema individualnim željama podešavajući format, kvalitetu i detalje. Potom, odabirom količine točaka i crta koje će biti u radu, aplikacija pomoću algoritma iznosi listu koju pratim kako bih spojila točke te dobila finalni rad. Na ovaj mi je način olakšan prijelaz od ideje do realizacije samog rada.

Za izradu rada potrebna je čvrsta podloga te čavli koji omogućuju dobivanje željenog formata koji će se ispuniti preplitanjem konca. U fizičkom dijelu rada koristim drveni okvir te šperploču dimenzija 100x100cm. Prvo mjerim i označujem točkama mjesta na šperploči, zatim na oznake postavljam čavle u razmaku od jednog centimetra. Nakon što su čavli postavljeni, rubove obljepljujem trakom i svaki čavao označujem brojem, što olakšava daljnje povezivanje koncem. Proces započinjem vezanjem konca za početni čavao. Praćenjem liste koju sam generirala pomoću aplikacije, ispunjavam okvir preplitanjem konca od jednog do drugog čavla. Nakon što dođem do posljednjeg čavla, ponovo vežem konac. Ovaj postupak ponavljam na sva tri rada, pažljivo slijedeći upute kako bi postigla preciznost u svakom dijelu rada. Odabir konca također igra ključnu ulogu u konačnom izgledu rada. Debljina konca određuje koliko će rad biti taman ili svijetao, što dodatno utječe na vizualni dojam i atmosferu u radu. Tijekom ovog procesa konac mora biti dovoljno zategnut da jasno definira linije i oblike, ali ne toliko da se deformira ili ošteti podloga. Povezivanje i preplitanje konca zahtijeva strpljenje i preciznost, jer svaki čavao predstavlja ključnu točku u stvaranju.



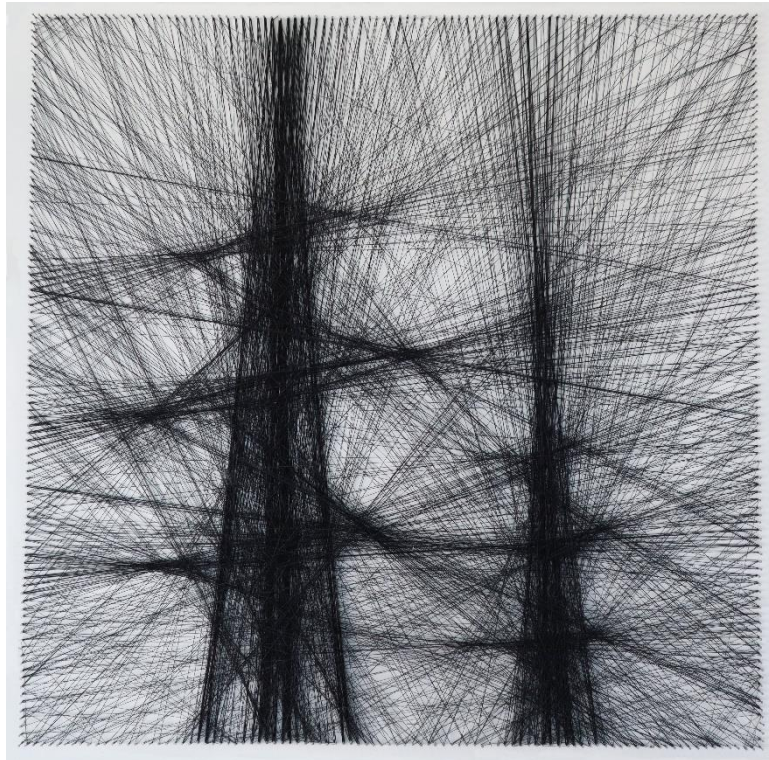
Slika 7: Autorska fotografija, skica za diplomski rad, fotografija 2023.



Slika 8: rad u izradi



Slika 9: Autorska fotografija, skica za diplomski rad, fotografija 2023.

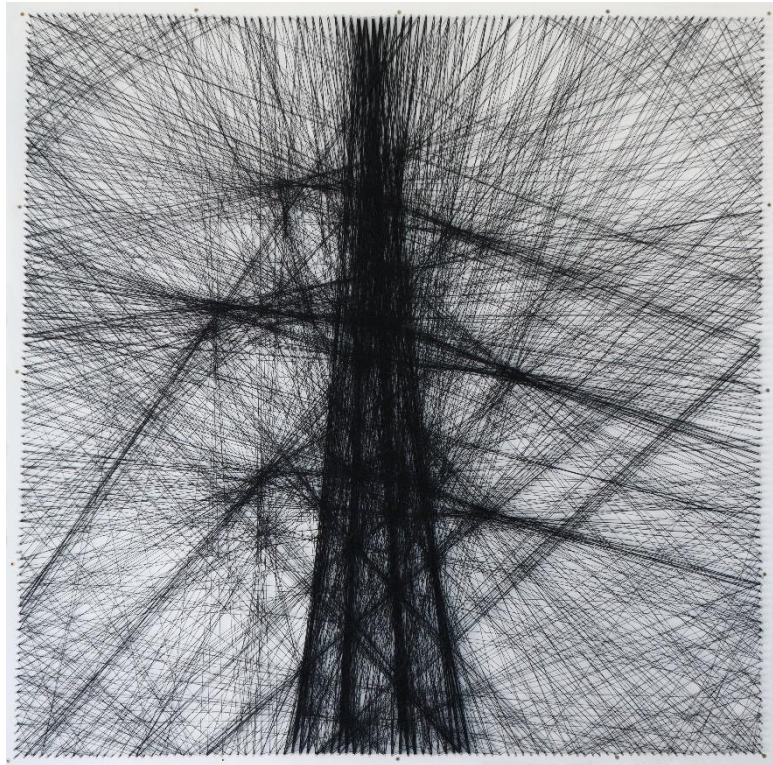


Slika 10: rad u izradi





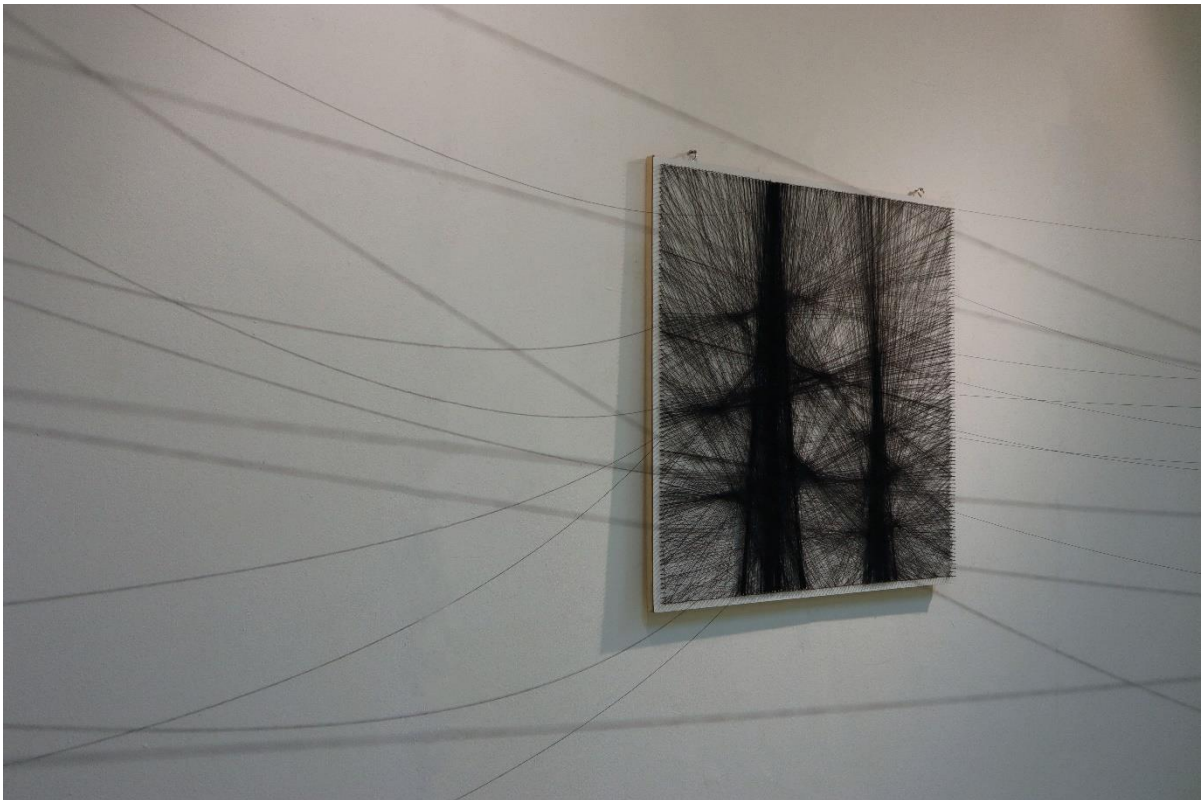
Slika 11: Autorska fotografija, skica za diplomski rad, fotografija 2023.



Slika 12: rad u izradi



Slika 13: Postav rada



Slika 14: Postav rada

## 4. ZAKLJUČAK

Ovim sam radom istražila kako tehnologija može oblikovati kreativni proces stvaranja umjetnosti i otvoriti nova pitanja o umjetnosti u digitalnom dobu. Kroz motiv dalekovoda i primjenu umjetne inteligencije stvorila sam interaktivan prostor komunikacije u kojem se povezujem sa promatračima. Dalekovodi simboliziraju protok energije i povezanosti, dok umjetna inteligencija donosi novu dimenziju kreativnosti, omogućujući mi dublje istraživanje i eksperimentiranje u suvremenoj umjetnosti. Ovim pristupom istražila sam vezu između tehnologije i umjetnosti te istaknula važnost interakcije i komunikacije u procesu stvaranja umjetničkog djela.

Kroz svoja se istraživanja nadam doprinijeti boljem razumijevanju kako umjetnost i tehnologija mogu surađivati i obogatiti jedno drugo. Spajam vizualnu estetiku i tehničku preciznost dalekovoda s dubljim simboličkim značenjima komunikacije i prijenosa energije, što omogućuje reinterpetaciju tehničke infrastrukture kao sredstva za umjetničko izražavanje i komunikaciju.

Na kraju, korištenje umjetne inteligencije u umjetnosti stvara nova područja i mogućnosti za umjetnike diljem svijeta. Kombinacija virtualnog i stvarnog prostora otvara umjetnicima vrata za istraživanje novih oblika i koncepta te stvaranje djela koja nadilaze tradicionalne granice umjetnosti.

## 5. LITERATURA

1. Dr. Damjanov, J. (2005.), *Likovna umjetnost II. dio: povijesni pregled umjetnosti u hrvatskoj*; moderna umjetnost. Zagreb: Školska knjiga
2. Dr. Pijanović P. et al. (1996.) *Likovne sveske*. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva/Univerzitet umetnosti u Beogradu
3. Farthing S. (2015.) *Umjetnost – Vodič kroz povijest i djela*. Školska knjiga
4. Ivančević, R., (1997.), *Likovni govor: uvod u svijet likovnih umjetnosti*: udžbenik za 1. razred gimnazije. Zagreb: Profil.
5. Jakubin, M. (1999). *Likovni jezik i likovne tehnike*. Zagreb: Educa.
6. Mohorovičić. A (1969.) *Enciklopedija likovnih umjetnosti*. Zagreb: Leksikografski zavod FNRJ
7. Penelope J. E. Davies (2013.), *Jansonova povijest umjetnosti: zapadna tradicija*. Stanek
8. Sweeney, J. J. (1943). *Alexander Calder*. New York: The Museum of Modern Art.
9. Šošić, M. (2019). *Likovna kultura i likovne tehnike*: sveučilišni udžbenik za 1. godinu integriranoga preddiplomskoga i diplomskoga Učiteljskoga studija. Osijek: Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti.
10. Šuvaković, M., (2005.), *Pojmovnik suvremene umjetnosti*, Zagreb, Horetzky – Vlees & Beton

## 6. MREŽNI IZVORI

1. Crtež

URL: <https://www.enciklopedija.hr/clanak/crtez> (08. svibnja 2024.)

2. Mary Everest Boole

URL: <https://www.darwinproject.ac.uk/mary-everest-boole> (10. svibnja 2024.)

3. Gabriel Dawe

URL: <https://www.gabrieldawe.com/texts> (22. svibnja 2024.)

4. Umjetna inteligencija

URL: <https://www.enciklopedija.hr/clanak/umjetna-inteligencija> (22. svibnja 2024.)

5. Harlod Cohen – ARRON

URL: <https://computerhistory.org/blog/harold-cohen-and-aaron-a-40-year-collaboration/>  
(22.svibnja 2024.)

## 7. POPIS SLIKOVNIH PRILOGA

**Slika 1:** Alexander Calder, *Josephine Baker III*, 1927.

URL: <https://calder.org/wp-content/uploads/works/josephine-baker-iii-c-1927/josephine-baker-iii-c-1927-768x1269.jpg>

**Slika 2:** Alexander Calder, *Romulus and Remus*, 1928.

URL: [https://www.guggenheim.org/wp-content/uploads/1928/01/65.1738\\_ph\\_web-1.jpg](https://www.guggenheim.org/wp-content/uploads/1928/01/65.1738_ph_web-1.jpg)

**Slika 3:** Screenshot pročelja aplikacije, autorska fotografija

**Slika 4:** Gabriel Dawe, *Plexus no. 37*, 2017.

URL: [https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/5c58e76011f78430946329db/1550073303763-Y9ZZQ0N9ZTBOY6Y27618/GD\\_april2017\\_36.jpg?format=1500w](https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/5c58e76011f78430946329db/1550073303763-Y9ZZQ0N9ZTBOY6Y27618/GD_april2017_36.jpg?format=1500w)

**Slika 5:** Gabriel Dawe, *Plexus no. 37*, 2017.

URL: [https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/5c58e76011f78430946329db/1550073378069-2LFO319LNL9IU3D1JMNW/GD\\_april2017\\_18.jpg?format=1000w](https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/5c58e76011f78430946329db/1550073378069-2LFO319LNL9IU3D1JMNW/GD_april2017_18.jpg?format=1000w)

**Slika 6:** Vladimir Tatlin, *Monument to the Third International*, 1919-1920

URL: [https://monoskop.org/images/thumb/f/f3/Tatlin\\_Vladimir\\_Model\\_of\\_the\\_Monument\\_to\\_the\\_Third\\_International.jpg/350px-Tatlin\\_Vladimir\\_Model\\_of\\_the\\_Monument\\_to\\_the\\_Third\\_International.jpg](https://monoskop.org/images/thumb/f/f3/Tatlin_Vladimir_Model_of_the_Monument_to_the_Third_International.jpg/350px-Tatlin_Vladimir_Model_of_the_Monument_to_the_Third_International.jpg)

**Slika 7:** Autorska fotografija, skica za diplomski rad, fotografija 2023.

**Slika 8:** Autorska fotografija, rad u izradi

**Slika 9:** Autorska fotografija, skica za diplomski rad, fotografija 2023.

**Slika 10:** Autorska fotografija, rad u izradi

**Slika 11:** Autorska fotografija, skica za diplomski rad, fotografija 2023.

**Slika 12:** Autorska fotografija, rad u izradi

**Slika 13:** Autorska fotografija, Postav rada

**Slika 14:** Autorska fotografija, Postav rada