

# Termička svojstva u skulpturi

---

Salonja, Domagoj

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:251:248436>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-14**



Repository / Repozitorij:

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



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

Domagoj Salonja

**TERMIČKA SVOJSTVA U SKULPTURI**  
**„TOPLA OKRUGLINA“**

DIPLOMSKI RAD

MENTOR:

Izv.prof.dr.art. Tihomir Matijević

Osijek, 2023

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

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

kojom ja Domagoj Salonja potvrđujem da je moj diplomski rad pod naslovom „Termička svojstva u skulpturi" te mentorstvom Tihomira Matijevića

rezultat isključivo mogega 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 nijedan dio ovoga završnog/diplomskog rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanove.

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

Potpis \_\_\_\_\_

## 1.SAŽETAK

Ovaj diplomski rad istražuje dinamiku između temperature i skulptorskih materijala te njihov utjecaj na oblikovanje skulptura. Metodologija istraživanja uključuje eksperimentalno oblikovanje skulptura pod različitim temperaturnim uvjetima te interpretacije umjetnika koji aktivno koriste termičke tehnike u svome radu. Temperatura ima značajan utjecaj na oblik i izgled skulptura. Na primjer, visoke temperature mogu omekšati materijale i omogućiti oblikovanje složenih oblika, dok niske temperature čvrste materijale često dovode do pucanja ili lomova. Umjetnici koriste ove spoznaje kako bi stvorili jedinstvene umjetničke izraze. Ovaj rad također razmatra povijest i suvremenu primjenu termičkih tehnika u skulpturi te njihovu ulogu u suvremenom umjetničkom svijetu. Zaključuje se da razumijevanje termičkih svojstava materijala i njihova kreativna primjena predstavljaju važan aspekt skulptorskog procesa.

Ključne riječi: skulptura, termička svojstva, temperatura, materijali, umjetnost, oblikovanje

## ABSTRACT

This thesis explores the dynamics between temperature and sculptural materials and their impact on sculpture shaping. The research methodology includes experimentally sculpting artworks under various temperature conditions and interpreting artists actively employing thermal techniques in their work. Temperature significantly influences the form and appearance of sculptures. For instance, high temperature can soften materials, enabling the creation of complex shapes, while low temperatures often result in the brittleness and cracking of solid materials. Artists leverage these insights to craft unique artistic expressions. This work also considers the historical and contemporary application of thermal techniques in

sculpture and their role in the modern art world. It concludes that understanding the thermal properties of materials and their creative application represents a crucial aspect of the sculptural process.

Keywords: sculpture, thermal properties, temperature, materials, art, shaping

## Sadržaj

1. SAŽETAK.....	3
2. UVOD .....	6
3. TEORIJA BOJA U UMJETNOSTI – TOPLE I HLADNE BOJE .....	7
4. TOPLI I HLADNI OBLICI .....	9
5. TOPLI I HLADNI MATERIJALI .....	11
6. VIZUALNA I FIZIČKA SVOJSTVA SKULPTURE .....	12
6.1 SKULPTURA KAO TAKTILNI MEDIJ .....	15
7. METAL KAO MEDIJ U UMJETNOSTI .....	16
8. TERMIČKA SVOJSTVA U SKULPTURI .....	20
9. KUGLA KAO OBLIK U UMJETNOST .....	21
10. TOPLA OKRUGLINA .....	24
10.1 TEHNIČKI OPIS RADA.....	25
11. ZAKLJUČAK .....	27
12. LITERATURA.....	34
13. POPIS SLIKOVNIH MATERIJALA.....	35

## 2.UVOD

Skulptura je oblik umjetnosti koji koristi različite i raznolike materijale poput drveta, kamena, betona, stakla, metala i dr. kako bi se stvorio trodimenzionalni oblik. Kiparstvo se razvijalo tisućljećima, a umjetnici su stvarali skulpture koje su trajale kroz povijest kao dio kulturne baštine. Suvremena skulptura i dalje koristi tradicionalne materijale, ali se i razvija s novim tehnologijama i materijalima koji prevladavaju i koji su danas dostupni. U suvremenoj umjetnosti se koristi sve više materijala. Termička svojstva materijala igraju važnu ulogu u skulpturi i imaju značajan odnos na sposobnost materijala da odvede toplinu; da zadržavaju ili odbijaju toplinu. Termička svojstva se odnose na sposobnost materijala da provode toplinu i mijenjaju svoje fizičke karakteristike pod utjecajem temperature. U skulpturi termička svojstva, ovisno o materijalu, utječu na proces oblikovanja i izrade skulpture te na konačni izgled i trajnost skulpture. U svjetlu suvremenih trendova u skulpturi, razumijevanje termičkih svojstava postaje sve važnije za suvremene umjetnike i kipare. Skulptura je fizički objekt i njezina fizička svojstva sve su više u fokusu suvremenih umjetnika kao tema.

### **3. TEORIJE BOJA U UMJETNOSTI – TOPLE I HLADNE BOJE**

Teorija boja je grana proučavanja kako ljudi percipiraju boje i kako se one međusobno kombiniraju. Postoje tri osnovne boje: crvena, plava i žuta, koje se mogu miješati kako bi se stvorile sve ostale boje. Kada govorimo o toplim i hladnim bojama, to se odnosi na njihovu emocionalnu asocijaciju i utjecaj na percepciju temperature. Tople boje poput crvene, žute i narančaste, često se povezuju s osjećajima topline, energije i uzbuđenja. S druge strane, hladne boje poput plave, zelene i ljubičaste, često se povezuju s osjećajima mira, smirenosti i hladnoće. Ove asocijacije s toplim i hladnim bojama mogu biti od velike koristi u umjetnosti, arhitekturi i drugim područjima. Primjerice, ako želite stvoriti osjećaj uzbuđenosti u nekom oglašavanju ili marketingu možete koristiti tople boje, poput crvene i narančaste. Želite li stvoriti osjećaj mira i opuštanja možete koristiti hladne boje, poput zelene i plave. Važno je napomenuti da se percepcija boja može razlikovati od osobe do osobe.

U filozofskom smislu, teorija toplih i hladnih boja može se promatrati kroz prizmu percepcije i emocionalne reakcije. Jedna od poznatih teorija o bojama u filozofiji potječe od Platona i Aristotela. Platon je vjerovao da boje imaju svoje mjesto u nebeskim sferama, dok Aristotel tvrdi da su boje prirodni procesi koji se događaju na Zemlji. U moderno vrijeme, teorija boja promatrana je kroz prizmu percepcije i psihologije. Tople boje, poput crvene, žute i narančaste obično se percipiraju kao stimulirajuće i energične, dok su hladne boje, poput zelene i plave, obično umirujuće. Filozofi, poput Immanuela Kanta i Friedricha Nietzschea, razmatrali su utjecaj boja na ljudsku psihu. Kant je tvrdio da su boje jedinstvene i da imaju emocionalni učinak na čovjeka, dok je Nietzsche smatrao da su boje simbolički jezik koji nam omogućuje da izražavamo naše osjećaje i emocije.

U osnovi, teorija toplih i hladnih boja može se promatrati kao pokušaj da se razumije i objasni utjecaj boja na ljudsko biće. U filozofskom smislu, boje se mogu promatrati kao izraz naše unutarnje stvarnosti i stanja duha.



## **Tople boje**

Teorija toplih boja ima značajnu ulogu u umjetnosti, posebno u slikarstvu, gdje se boje koriste kako bi se stvorila atmosfera i emocije. Toplije boje često se upotrebljavaju s prividom osjećaja vrućine, energije i uzbuđenja u slici. Toplije boje se obično koriste u predmetima ili dijelovima slike koje je potrebno naglasiti, kao što su ljudske figure, životinje ili predmeti koji su važni za priču koju slika prikazuje. Ove boje također mogu biti korisne i za stvaranje osjećaja dubine i prostora u slici – stvarajući osjećaj udaljenosti i topline.

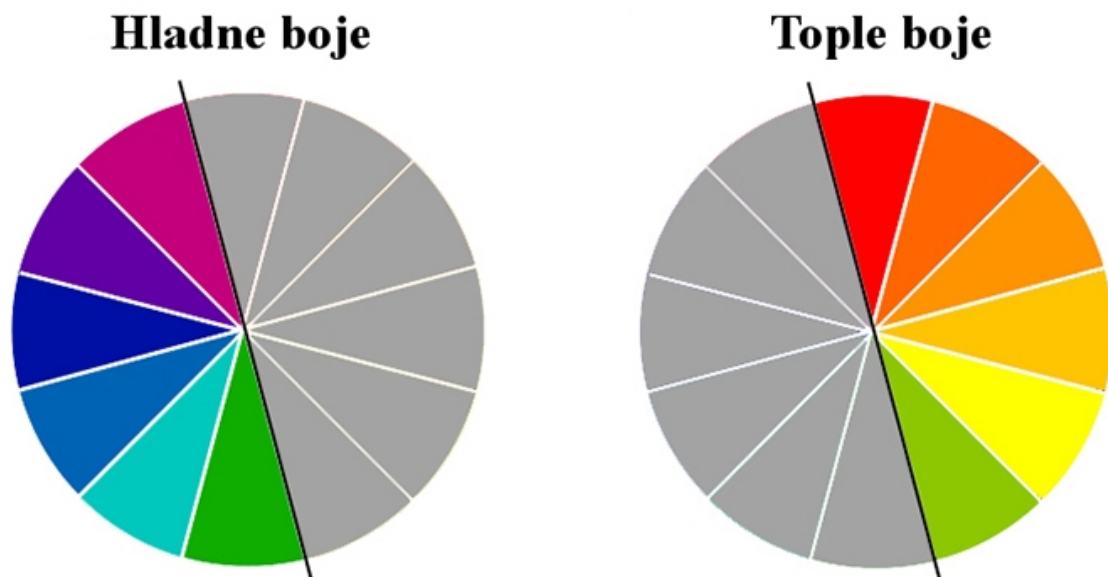
Važno je napomenuti da upotreba toplih boja u umjetnosti nije uvijek prikladna ili učinkovita. Na primjer, ako umjetnik želi stvoriti osjećaj hladnoće i spokoja, može koristiti hladnije boje, poput zelene i ljubičaste. Ukratko, teorija toplih boja u umjetnosti pomaže umjetnicima u stvaranju različitih atmosfera, osjećaja i emocija u svojim djelima. Međutim, kao i kod svake teorije, važno je uzeti u obzir kontekst i individualni doživljaj kada se koriste tople boje u umjetnosti. Toplije boje se smatraju energičnijima od hladnih boja. Zato što se crvena, narančasta i žuta povezuju s vatrom i sunčevom svjetlošću, a ove boje simboliziraju snagu, vitalnost i entuzijizam. Osim toga, tople boje se također povezuju i s emocijama, poput ljubavi, strasti i radosti što ih čini idealnim izborom za prikazivanje ljudskih emocija i karakteristika. Toplije boje također imaju fizički učinak na gledatelja. Crvena boja može povećati krvni tlak i otkucaje srca, dok narančasta boja može poboljšati raspoloženje i energiju. Žuta boja se povezuje s optimizmom i srećom, a može poboljšati fokus i pažnju.

## **Hladne boje**

Teorija hladnih boja u umjetnosti također ima značajnu ulogu u stvaranju različitih atmosfera i emocija u slici. Hladnije boje, poput plave, zelene i ljubičaste, često se koriste za stvaranje osjećaja hladnoće, smirenosti i udaljenosti. Hladne boje koriste se za stvaranje pozadina ili predmeta koji nisu naglašeni, a ipak su važni za cjelokupni dojam slike. One su također korisne i za stvaranja osjećaja dubine i prostora u slici, stvarajući privid udaljenosti i hladnoće. Hladnije boje se smatraju umirujućima i opuštajućima. To je zato što se plava, zelena i ljubičasta boja povezuju s vodom, nebeskim tijelima i snijegom, a ove boje simboliziraju mir, smirenost i introspekciju. Hladne boje povezuju se s emocijama kao što su tuga, usamljenost i melankolija, što ih čini savršenim izborom za prikazivanje emotivnih trenutaka i atmosfera.

Hladnije boje imaju i fizički učinak na gledatelja. Plava boja može sniziti krvni tlak i otkucaje srca, dok zelena može smiriti i opustiti. Ljubičasta boja se povezuje s duhovnim i mističnim iskustvima, a također može poboljšati introspekciju i spiritualnost.

Bitno je napomenuti da u umjetnosti ne postoji stroga podjela na tople i hladne boje jer se boje često međusobno kombiniraju i preklapaju na različite načine. U stvarnosti, skladne slike i skulpture često kombiniraju i tople i hladne boje kako bi stvorile raznolike i slojevite kompleksne vizualne dojmove ovisno o kontekstu.



1.Slika – Tople i hladne boje

#### 4.TOPLI I HLADNI OBLICI

U kontekstu dizajna i umjetnosti, termini „topli“ i „hladni“ često se koriste za opisivanje oblika, kao i boja. Topli oblici su obično mekani, zaobljeni i povezuju se s osjećajem topline i udobnosti. To mogu biti oblici poput kruga, ovala, luka i spirala. Ovi oblici se obično koriste za stvaranje osjećaja bliskosti i intimnosti, kao što se može primjerice vidjeti u dizajnu namještaja ili dekoracije doma.

Hladni oblici su oštri, ravni i geometrijski. To mogu biti oblici poput kvadrata, pravokutnika, trokuta i romba. Ovi oblici se koriste za stvaranje osjećaja strogoće, preciznosti i modernosti. Primjerice u arhitekturi i automobilske industriji možemo vidjeti primjenu hladnih oblika.

Korištenje toplih i hladnih oblika nije uvijek kategorizirano kao apsolutno, već se koriste u kombinaciji kako bi se postigao određeni učinak. Mekani oblici namještaja mogu biti kombinirani s oštrim linijama i geometrijskim oblicima kako bi se postigla ravnoteža između topline i moderne elegancije. U filozofskom smislu, koncept toplih i hladnih oblika može se primijeniti na mnogo različitih načina ovisno o kontekstu. „*U zapadnoj je tradiciji geometrija zastupljena u arhitekturi i vizualnim umjetnostima kao metodologija realizacije kompozicije arhitektonskog i umjetničkog djela, ali i kao dekorativni uzorak(ornamentika) koji se uklapa u arhitekturu, mimetičku sliku ili skulpturu*“<sup>1</sup>[CITATION Miš05 \p 243 \t \l 1050]

### **Topli oblici:**

1. U kontekstu psihologije, topli oblici mogu se odnositi na oblike koji izazivaju osjećaj topline, bliskosti i udobnosti. Mekani i zaobljeni oblici mogu stvoriti privid udobnosti i zaštite. Dok se hladni oblici u psihologiji mogu odnositi na geometrijske oblike koji stvaraju osjećaj strogoće i preciznosti.

2. U kontekstu umjetnosti topli oblici mogu se odnositi na oblike koji izazivaju osjećaj topline, mekoće i romantike. Oblaci, cvjetovi, dugi i mekani oblici te valovite linije često se koriste u romantizmu. Hladni oblici u umjetnosti mogu se odnositi na geometrijske oblike poput pravokutnika, kvadrata i drugih oblika koji izazivaju osjećaje objektivnosti i hladnoće.

3. U kontekstu arhitekture topli oblici mogu se odnositi na zaobljene, mekane i prirodne oblike koji se koriste u konstrukciji zgrada, poput zaobljenih lukova, kupola i valovitih linija, dok se hladni oblici u arhitekturi mogu odnositi na geometrijske oblike trokuta, kvadrata i pravokutnika, koji se koriste u konstrukciji modernih zgrada.

### **Hladni oblici:**

1. Pravokutnik – geometrijski oblik s dvije duže i dvije kraće stranice koje se međusobno podudaraju pod pravim kutom. On izaziva osjećaj stabilnosti, preciznosti i jednostavnosti.

2. Kvadrat – geometrijski oblik s ravnomjerno raspoređenim kutovima i stanicama koje se međusobno podudaraju. On izaziva osjećaj preciznosti, jasnoće i ravnoteže.

---

<sup>1</sup> Miško Šuvaković, Pojmovnik suvremene umjetnosti, stranica 243 , Horetzky, Zagreb, 2005

3. Romb – geometrijski oblik s četiri stranice jednake duljine i kutovima koji se međusobno podudaraju, izaziva osjećaj simetrije i jasnoće.

4. Trokut – geometrijski oblik s tri stranice i tri kutna vrha. Izaziva osjećaj oštine, dinamike i napetosti.

5. Linija – geometrijski oblik koji se sastoji od niza točaka koje se međusobno povezuju. Ona izaziva osjećaj preciznosti, minimalizma i ravnoteže.

Ovi oblici često se koriste u različitim granama dizajna i umjetnosti kako bi se postigla određena atmosfera ili osjećaj u prostoru. Primjerice pravokutnici i kvadrati koriste se u modernističkom dizajnu kako bi se postigao osjećaj stroge jednostavnosti, dok se trokuti i rombovi koriste u dinamičnim i futurističkim dizajnim.

## **5. TOPLI I HLADNI MATERIJALI**

U dizajnu i umjetnosti materijale klasificiramo kao tople i hladne, ovisno o osjećajima koje izazivaju te kako bi se opisale karakteristike materijala, kako bi se dočarao osjećaj volumena, prostora i temperature. Topli materijali obično izazivaju osjećaj topline, prirodnosti i udobnosti. Topli materijali također mogu biti povezani s organskim oblicima i zemljanim tonovima, što doprinosi opuštajućem ugođaju. Hladni materijali obično izazivaju osjećaj minimalizma, modernosti i hladnoće.

U umjetnosti toplo-hladni kontrast može biti korišten kako bi se postigao željeni efekt i stvorila harmonija između različitih materijala. Kombinacija toplog i hladnog može dati djelu dinamičnost i kontrast, a istovremeno stvarati uravnoteženi vizualni dojam. Primjerice, kombiniranjem toplog drveta s hladnim metalom stvara se zanimljiv kontrast koji će privući pažnju gledatelja.

Ova podjela je jedan od načina na koji se umjetnost može analizirati i razumjeti na dubljem nivou.

### **Topli materijali:**

1. Drvo – zbog svoje teksture i prirodnosti drvo se smatra toplim materijalom. Drveni namještaj i podovi mogu stvoriti osjećaj udobnosti i topline u prostoru.
2. Kamen – kamen je materijal koji se često koristi u arhitekturi i dizajnu interijera zbog svoje teksture, te kamen može stvoriti privid osjećaja topline u prostoru
3. Tkanine – tkanine poput pamuka, vune i tkanine od prirodnih vlakana smatraju se toplim materijalima. One su meke i prirodne na dodir, što stvara osjećaj topline i udobnosti.



2. Slika – Vrste drveta

### **Hladni materijali:**

1. Staklo - staklo je materijal koji se najviše koristi u modernom dizajnu zbog svoje transparentnosti i glatke teksture. Staklo izaziva osjećaj minimalizma i hladnoće kako u prostoru tako i u skulpturi.
2. Metal - metalni materijali poput aluminija i čelika također se koriste u modernom dizajnu zbog svog hladnog i industrijalnog izgleda. Oni izazivaju privid osjećaja modernosti i minimalizma.
3. Beton – beton je materijal koji se koristi u industrijskom dizajnu zbog svoje grublje i hladne teksture te izaziva osjećaj strogoće i stabilnosti u prostoru.



3.Slika – Betonski blok

## 6. VIZUALNA I FIZIČKA SVOJSTVA SKULPTURE

Skulptura je oblik umjetnosti koja koristi trodimenzionalni prostor da bi stvorila fizičko tijelo koje se može promatrati iz svih uglova. Skulptura posjeduje svoja vizualna i fizička svojstva koja utječu na njen dojam i izražajnost. „*Skulptura, u užem smislu, trodimenzionalni objekt koji ima likovna svojstva (likovno obrađena površina, volumen, masa, materija, stvarni i virtualni prostor). U širem smislu, skulptura je objekt, skup objekata, prostorna instalacija objekata ili bilo koji fenomen nastao evolucijom i revolucijom tradicije i discipline skulpture,*

odnosno odlukom umjetnika da ga tretira kao skulpturu. Umjetnost skulpture je diskurs, a to znači povijest, sistem i praksa umijeća stvaranja trodimenzionalnih objekata. Pojam skulpture je povijesno ograničen i određen, on nije univerzalna transpovijesna kategorija. Kao i svaka konvencijama i poviješću određena aktivnost, skulptura ima unutrašnju logiku i vlastita pravila“ [CITATION Miš051 \l 1050] <sup>2</sup>Fizička svojstva skulpture utječu na njen materijal, oblik, težinu, teksturu i veličinu. Materijal od kojeg je skulptura napravljena može biti različit: od gline, kamena, metala, stakla, drveta, plastike, leda te drugih modernih materijala. Sam materijal određuje njen karakter i trajnost te može utjecati na osjećaj koji skulptura izaziva kod promatrača. Težina i veličina skulpture također su važan fizički faktor koji utječe na njen izgled i mogu predstavljati izazov u procesu njene izrade i transporta.

Vizualna svojstva skulpture uključuju njene linije, forme, proporcije, svjetlost i sjenu. Linije i forme skulpture mogu biti glatke i zaobljene ili oštre i geometrijske. „Vizualizacija je proces predočavanja i prevođenja nevizualnih pojavnosti, koncepata mentalnih slika, jezičnih formulacija, logičkih i matematičkih shema i formula u vizualnu formu ili strukturu. Zamisao vizualizacije je razrađena u konstruktivizmu i neokonstruktivizmu postupcima prevođenja matematičkih brojevanih nizova u vizualne. Na primjer, brojevan niz 1 1 1 1 1 prevodi se u vizualni niz kosih linija // // // //...Slovenska grupa OHO vizualizirala je nevizualne pojavnosti temperature, sile gravitacije i vremena u procesualnoj i konceptualnoj umjetnosti“<sup>3</sup> [CITATION Miš05 \p 663 \t \l 1050] Proporcije su također važne i određuju njen dojam i izgled. Također veliku ulogu igra i osvjetljenje skulpture, ono može stvoriti sjene koje doprinose njenom vizualnom dojmu i kontrastu te mogu istaknuti njene oblike i teksture. Boje su također važne u nekim skulpturama, a mogu biti postignute upotrebom različitih materijala ili oslikavanjem podloge skulpture. Sva ova fizička i vizualna svojstva zajedno utječu na dojam koji skulptura ostavlja kod promatrača. Skulptura postoji da bi izazvala različite reakcije i emocije, od osjećaja zapanjenosti i divljenja do straha, zgražanja ili neugode.

Skulpture su trodimenzionalne umjetničke forme koje imaju svoja fizička svojstva. Materijal koji se koristi za izradu skulpture može utjecati na njezina fizička svojstva, kao što su težina, tvrdoća, tekstura, boja, toplina, hladnoća. Osim toga, skulpture imaju i prostorni odnos s okolinom i promatračem. Njihov položaj i pozicija mogu utjecati na način na koji se doživljavaju i percipiraju njihova fizička svojstva. Skulptura također može posjedovati određenu simboliku i značenje te se može koristiti kao autorovo izražavanje.

---

<sup>2</sup> Miško Šuvaković, *Pojmovnik suvremene umjetnosti*, stranica 573, Horetzky, Zagreb, 2005

<sup>3</sup> Miško Šuvaković, *Pojmovnik suvremene umjetnosti*, stranica 663, Horetzky, Zagreb, 2005

Skulptura sama po sebi umjetnički je medij koji omogućuje promatraču da istražuje i doživljava umjetničko djelo i pomoću dodira. Za razliku od drugih umjetničkih medija kao što su slike ili fotografije, skulpture se mogu promatrati iz svih uglova te ih se može doticati što otvara vrata novom načinu doživljavanja umjetničkog djela.

## 6.1. SKULPTURA KAO TAKTILNI MEDIJ

Skulptura kao taktilni medij omogućuje gledateljima da osjete njenu teksturu te dubinu rada pomoću živčanih završetaka ispod površine kože koje umjetnik koristi prilikom izrade skulpture. Dodirivanje rada može pružiti potpuno drugačiji dojam i senzaciju u odnosu na samu vizualnu percepciju skulpture. „*Skulptura je zapravo fizička stvar kao i sve druge stvari u prostoru i vremenu, s njima je u kontaktu i samim tim otvara se njihovim utjecajima te se odriče sebe i vlastite autonomije. Istovremeno je otvorena utjecajima, ali i zatvorena, odnosno čuva zatvorenost vlastitog sustava. Semantičko polje skulpture njezin je medij, ali i ona je medij mjesta.*“<sup>4</sup> [CITATION Tih13 \p 48 \l 1050] Dodir može otkriti detalje i teksture koje se ne mogu uvidjeti samo gledanjem, te omogućiti gledatelju da osjeti težinu, oblik i kretanje forme. Taktilna priroda skulpture može dodatno pobuditi emocionalni dojam i interakciju promatrača s umjetničkim djelom. Doticanje rada može izazvati različite osjećaje od udobnosti do nelagode, te stvoriti dublju povezanost između prostora, umjetničkog djela i gledatelja. Međutim, s obzirom na to da se skulpture često izlažu u galerijama i muzejima, taktilna priroda skulpture može biti ograničena. Mnogi muzeji i galerije imaju pravila koja zabranjuju posjetiteljima da dotiču skulpture kako bi se spriječila oštećenja djela. Ipak, postoje izuzeci kao što su skulpture koje su izrađene za javnu upotrebu, koje se postavljaju na javnim mjestima i pozivaju prolaznike da interagiraju s njima na svaki mogući način. Primjerice, skulptura od metala na zimi je na dodir hladna, dok je na ljetnom suncu skulptura topla na dodir što daje dodatnu interakciju.

---

<sup>4</sup> Tihomir Matijević, *Torta i Bronca* (traktat o ulozi skulpture u redefiniranju identiteta grada), stranica 48, Galerija likovnih umjetnosti, Osijek, Osijek, 2013



## 7. METAL KAO MEDIJ U UMJETNOSTI

Metal je jedan od najčešćih materijala koji se koriste u skulpturi. Različite vrste metala, uključujući bakar, broncu, željezo i čelik, imaju različite karakteristike koje se mogu iskoristiti u svrhu skulpture. Jedna od prednosti metala kao materijala za skulpturu je njegova izdržljivost i trajnost. Metalne skulpture mogu trajati stoljećima i podnijeti ekstremne uvjete, poput vremenskih nepogoda i korozije. Osim toga, metalne skulpture mogu biti vrlo fleksibilne i omogućiti umjetnicima da stvaraju složene oblike i strukture. Metalne skulpture mogu se izrađivati na različite načine. Umjetnici ih mogu oblikovati topljenjem i izlivanjem metala u kalupe, zavarivanjem i spajanjem metalnih ploča ili kovanjem u različite i isplanirane oblike. Svaki od ovih procesa ima specifične tehnike koje zahtijevaju vještinu i iskustvo. Korištenje metala u skulpturi može pružiti različite estetske efekte i karakteristike. Različite vrste metala imaju svoje specifične teksture, boje i sjaj koji mogu pridonijeti estetskoj vrijednosti skulpture. Ispolirani metal je materijal koji zahtijeva stručnost i preciznost u obradi i izradi skulptura. Međutim, kada se obradi na pravi način može se postići pravilan efekt sjaja i refleksije koji čine metalne skulpture atraktivnim umjetničkim djelima.

Također, metalne skulpture se mogu i bojati, patinirati ili završiti drugim kemijskim i prirodnim postupcima kako bi postigao željeni izgled. Jedan od poznatijih primjera upotrebe metala u skulpturi su radovi Alexandera Caldera, koji je koristio metalnu žicu za izradu svojih kinetičkih skulptura. Njegove skulpture su poznate po svojoj lakoći, pokretu i nepravilnim oblicima, koji su postignuti upravo upotrebom metala kao materijala. Metal se koristi i u drugim stilovima skulpture uključujući i apstraktnu, figurativnu i monumentalnu skulpturu. Metalne skulpture se mogu naći u javnim prostorima, kao i u privatnim zbirkama. Primjerice skulptura „Cloud Gate“ u Chicagu, koju je dizajnirao umjetnik Anish Kapoor, je velika sfera od poliranog čelika koja reflektira okolinu i posjetitelje. Još jedan primjer je „Rabbit“ umjetnika Jeffa Koonsa, čija skulptura prikazuje ogromnog zeca izrađenog od poliranog čelika.



4. Slika – Cloud Gate „The Bean“, Chicago – Anish Kapoor



5. Slika – Rabbit – Jeff Koons

Bronca se tradicionalno smatra najboljim metalom za kiparstvo zbog svojih kvaliteta poput lakoće, trajnosti, fleksibilnosti i sposobnosti da se detaljno oblikuje. Skulpture od bronce se lako lijevaju i oblikuju te imaju sjajnu površinu koja ne hrđa. Mjed se također koristi u kiparstvu, ali nije toliko zastupljen kao bronca. Skulpture od mjedi su u većini slučajeva tanji i lakši od bronce te imaju sjajnu i zlatnu površinu. Željezo i čelik već duže vremena se koriste za izradu skulptura. Takve skulpture su teške i robusne. Razlika između željeza i čelika je u tome što, ukoliko ne dođe do zaštite površinskog sloja, željezo će vremenom apsorbirati vlagu iz zraka te će početi hrđati, dok čelik ne može hrđati.

Primjeri umjetnika od antike do suvremene umjetnosti:

### 1. Antika

- prvi primjer umjetnika koji su radili metalne skulpture dolazi iz antičkog razdoblja, a to je grčki kipar Myron koji je izradio poznati brončani kip „Diskobolos“ (Bacač diska);

- Fidija, grčki kipar koji je radio u 5. stoljeću prije Krista. Najpoznatiji je po svojoj skulpturi „Atena Partenos“, koja je izrađena od zlata i slonovače

### 2. Srednji vijek

- u srednjem vijeku umjetnost kovanja metala sve se više razvijala, a jedan od najpoznatijih primjera su skulpture i reljefi izrađeni u bronci i srebru u romaničkoj arhitekturi. Primjerice, reljefna vrata na katedrali u Hildesheimu, Njemačka, izrađena su u 11. stoljeću.

### 3. Renesansa

- Donatello, talijanski kipar koji je radio u 15. stoljeću. Njegova najpoznatija skulptura u bronci je „David“, koja se danas nalazi u Firenci.

### 4. Barok

- Gian Lorenzo Bernini, talijanski kipar koji je radio u 17. stoljeću. Njegova najpoznatija skulptura u bronci je „Ekstaza sv. Terezije“, koja se nalazi u rimskoj crkvi Santa Maria della Vittoria.

### 5. Modernizam

- Alexander Calder, američki kipar koji je radio u 20. stoljeću. Njegova najpoznatija skulptura je „Mobile“, koja se sastoji balansirajućih metalnih elemenata

### 6. Suvremena umjetnost

- Anish Kapoor, britanski umjetnik indijskog podrijetla koji radi u 21. stoljeću. Njegova najpoznatija skulptura je „Cloud Gate“ u Chicagu, koja je poznata i kao „The Bean“, a izrađena je od nehrđajućeg čelika.



6. Slika – Bacač diska – Myron



7. Slika – skulptura umjetnika Alexandra Caldera

Metal kao medij u umjetnosti ima različite primjene, a jedna od njih je i u grafičkom dizajnu posebice u izradi metalnih matrica za otiskivanje. Metalne matrice su ploče od različitih

metala kao što su bakar, cink ili čelik koje se koriste u postupku dubokog tiska te je jedna od najstarijih tehnika grafičke reprodukcije. U procesu izrade metalne matrice, umjetnik izrađuje originalni crtež na ravnoj površini nakon čega se crtež prenosi na površinu matrice te se obrada provodi različitim alatima i kemikalijama kako bi se dobio željeni otisak. Nakon što se matrica izradi može se koristiti za reproduciranje otisaka na papiru ili drugim materijalima. Metalne matrice su popularne među umjetnicima zbog svoje trajnosti i izdržljivosti te omogućuju precizno i kvalitetno reproduciranje otisaka. Osim toga metal kao materijal ima sposobnost omogućavanja različitih efekata i tekstura te time dodaju dodatnu dimenziju i dubinu u rad.

## **8. TERMIČKA SVOJSTVA U SKULPTURI**

Termička svojstva u skulpturi igraju posebno važnu ulogu u metalnoj skulpturi, jer su metali osjetljivi na promjene temperature i mogu biti vrlo osjetljivi na termički šok. To znači da promjene temperature, posebno brza, može uzrokovati deformaciju, pucanje ili lomljenje metala. Toplina može utjecati na metalnu skulpturu na nekoliko načina. Primjerice, ako se metal zagrije, postaje mekši i lakši za oblikovanje, što može biti korisno za oblikovanje složenijih oblika ili finijih detalja. Međutim, pretjerano zagrijavanje metala može uzrokovati deformaciju ili čak toplinsko pucanje, gdje se metal raspukne zbog ekspanzije koju uzrokuje toplina. Hladnoća također može utjecati na metalnu skulpturu, pogotovo ako se metal nalazi u hladnom okruženju. Kada se metal hladi postaje krhkiji i manje elastičan, što ga čini sklonijim

lomljenju ili pucanju. U ekstremnim uvjetima, hladnoća može uzrokovati da metal postane krhak, što je posebno važno kod skulptura koje se izlažu ekstremno hladnim uvjetima, poput skulptura koje se postavljaju na otvorenom ili skulptura koje se izlažu hladnim temperaturama tijekom transporta.

Kako bi se smanjio rizik od deformacije, pucanja i lomljenja u metalnoj skulpturi važno je kontrolirati proces grijanja i hlađenja tijekom procesa izrade i oblikovanja. Metalne skulpture se obično izrađuju u fazi hladne obrade i postupno se zagrijavaju dok se oblikuju, pri čemu se temperatura kontinuirano kontrolira i prilagođava. Nakon završetka oblikovanja, metalna skulptura se obično naglo ohladi kako bi se postigla određena čvrstoća i tvrdoća. Stoga se termička svojstva metala moraju uzeti u obzir tijekom svakog koraka u izradi metalne skulpture kako bi se osigurala njena izdržljivost i kvaliteta.

U filozofskom smislu termička svojstva u skulpturi mogu biti razmatrana iz različitih perspektiva i interpretirana na različite načine. Jedan od mogućih pristupa može biti sagledavanje utjecaja termičkih svojstava materijala na odnos između skulpture i njezine okoline, odnosno utjecaja na percepciju skulpture kao objekta u prostoru. Pretpostavljamo da su termička svojstva materijala takva da ona privlači više topline od okoline u kojoj se nalazi. U tom slučaju skulptura bi se mogla percipirati kao „topla“ i može imati emotivni ili estetski utjecaj na promatrača. S druge strane, ako bi termička svojstva bila takva da ona privlači manje topline od okoline onda bi se ona mogla percipirati kao „hladna“ i to bi također moglo imati utjecaj na doživljaj promatrača. Stoga iz filozofskog ugla termička svojstva u skulpturi mogu se promatrati kao jedan od čimbenika koji utječu na odnos između objekta i promatrača, na doživljaj i percepciju skulpture u određenom vremenu i prostoru. Termička svojstva se također mogu sagledavati u kontekstu promišljanja o materijalnosti umjetničkog djela i njezinoj interakciji s okolinom, te o njezinoj fizičkoj i emocionalnoj prisutnosti u prostoru.

## **9. KUGLA KAO OBLIK U UMJETNOSTI**

Kugla (lopta) je oblik koji se često pojavljuje u umjetnosti te ima različitu simboliku i značenja. *„Lopta je geometrijsko telo ograničeno krivom površinom, čije se sve tačke podjednako udaljene od jedne stalne tačke, odnosno centra (središta) lopte. Odstojanje*

ma??? koje tačke krive površine lopte od njenog centra naziva se poluprečnik ili radijus lopte ( $CM=r$ ). Duž koja spaja dve tačke loptine površine i prolazi kroz centar lopte naziva se prečnik ili dijametar lopte ( $MN=2r$ ). Kada se lopta preseče nekom ravni dobija se loptin krug.”<sup>5</sup> [CITATION Bož77 \p 88-89 \l 1050] U skulpturi kugla može biti korištena kao samostalan oblik ili kao dio složenijih skulptura. Jedno od najčešćih značenja kugle u umjetnosti je savršenstvo i cjelovitost. Kugla predstavlja potpunu cjelinu i simbolizira beskonačnost i ravnotežu. U renesansnoj umjetnosti sfera se koristila kao simbol božje savršenosti i harmonije. Primjerice, u djelima Leonarda da Vincija i Rafaela sfera se pojavljuje u ulozi nebeskog kraljevstva i beskonačnosti. Također, može predstavljati i ravnotežu u odnosu na druge oblike u skulpturi. U kinetičkoj skulpturi koja se kreće, sfera može biti korištena kao stabilan element koji uravnotežuje druge elemente koji se kreću. Također može biti i korištena kao prikaz životnog ciklusa, poput kugle od stakla koja predstavlja zametak ili jaje, kao simbol punine i plodnosti u skulpturama koje predstavljaju plodove i povrće. Sfera je oblik koji se koristi u skulpturi tisućama godina i može se pratiti kroz povijest umjetnosti od antike do suvremene umjetnosti. Sfera je oblik koji se lako stvara, ali je istovremeno i vrlo složen u smislu svojih matematičkih i geometrijskih svojstava. U antičkoj grčkoj umjetnosti korištena je u skulpturama bogova i heroja, kao i u arhitekturi. U hramovima su korištene sfere kao kugle na vrhu stupova ili kao ukrasni elementi na vrhovima krova. Tijekom renesanse sfera je bila jedan od ključnih oblika koji se koristio u skulpturi. Michelangelo je stvorio skulpturu Davida, koja sadrži veliku sferu kao dio baze, što simbolizira savršenstvo. Također Donatellova skulptura „David“ koristi sferu kao dio baze, koje predstavlja ideju o svijetu kao savršenom mjestu.

U apstraktnoj umjetnosti sfera može biti korištena kao samostalan oblik bez ikakvog simboličkog značenja. Umjetnici poput Sol LeWitta, koji su bili poznati po svojim geometrijskim skulpturama, često su koristili sferu kao jedan od osnovnih, odnosno, baznih oblika u svojim djelima. Sfera je popularna u javnim skulpturama i instalacijama. Velike metalne kugle postavljene u parkovima ili trgovačkim centrima mogu privući pažnju prolaznika i stvoriti osjećaj igre i zabave. U takvim skulpturama, sfera može biti korištena kao element interakcije i dopušta ljudima da se igraju, dodiruju je i kreću oko nje.

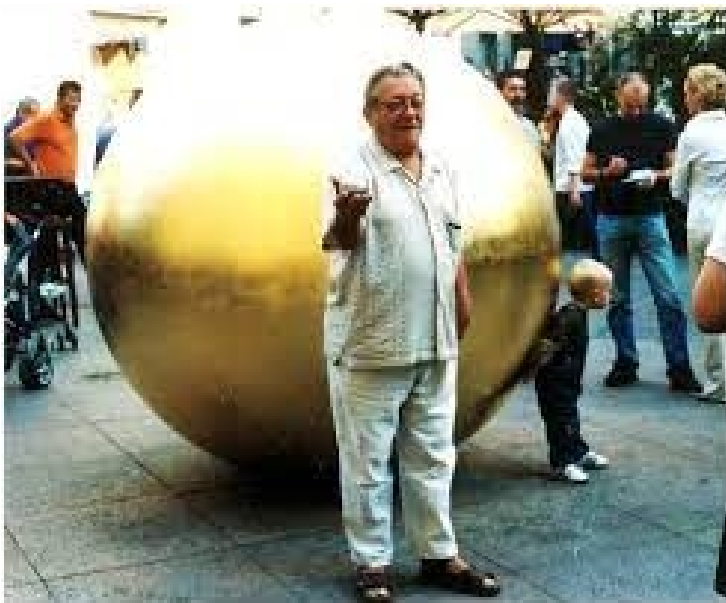
U suvremenoj umjetnosti je sfera također zastupljen oblik, primjerice u radovima umjetnika Claesa Oldengurga i Coosie van Bruggen. Njihova skulptura „Sfera sa strelicom“ predstavlja

---

<sup>5</sup> Božidar Antić i Aleksandar Antić, Limarski radovi, stranica 88-89, Novinsko-izdavačko preduzeće Tehnička knjiga 1977, Beograd

ogromnu sferu koja je probijena velikom strelicom, ostvarujući osjećaj dinamike i pokreta. Uz to, sfera se koristi kao simbol univerzalnosti i savršenstva, što ju čini popularnim oblikom u umjetnosti. Jedan je od najčešćih oblika u prirodi što dodatno pojačava njezinu važnost u umjetnosti.

Primjerice, rad američkog kipara Richarda Serra, koji je poznat po svojim velikim, skulpturalnim instalacijama od čelika. Serra koristi teške, industrijske materijale kako bi stvorio radove koji zauzimaju velike prostore i utječu na percepciju posjetitelja. Drugi primjer je rad poznatog francuskog kipara Augustea Rodina, koji je poznati po svojim skulpturama od bronce. Rodin je koristio tehniku izlivanja bronce kako bi stvorio slojevite teksture na površini svojih skulptura, dajući im život i pokret. Metal se također često koristi u suvremenoj umjetnosti kao materijal za izradu nakita. Talijanski umjetnik Giampaolo Babetto koristi tanke listiće metala kako bi stvorio apstraktne oblike u svojim radovima na nakitu. U Hrvatskoj je najpoznatiji primjer rad „Prizemljeno sunce“ autora Ivana Kožarića, u Bogovićevoj ulici u Zagrebu.



8. Slika – Ivan Kožarić i njegov rad „Prizemljeno Sunce“



## 10. „TOPLA OKRUGLINA“

Praktični dio diplomskog rada započinjem razmatranjem savršenog oblika za skulpturu, te kako i kakav bi utjecaj imalo termičko svojstvo zagrijavanja materijala na samu skulpturu. Rad je zamišljen kao oblik sfere napravljen od metalnih ploča. Unutar sfere se nalazi grijač koji je priključen na električnu mrežu. On zagrijava sferu na određenu temperaturu. Rad je interaktivan i poziva promatrača da slobodno rukom dotakne površinu kugle. Tada promatrač postaje „dodirivač“. U konceptualnom smislu rad je zamišljen kao interaktivna skulptura. Kugla predstavlja zatvorenu cjelinu jednog područja te sam za završni rad odabrao baš kuglu jer upravo ona zatvara jednu cjelinu u mom životu. S obzirom da sam u ranijem pisanom dijelu spominjao kuglu kao topli oblik možemo uzeti sunce kao primjer tople kugle. Moj doživljaj skulpture pronalazim upravo u njenoj toplini, u toplini poput sunčeve.



9. Slika – „Topla okruglina“ izrada konstrukcije



10. Slika – „Topla okruglina“

## 10.1. TEHNIČKI OPIS RADA

Nakon pomnog istraživanja strukture metalnih lim ploča i odabiranja prave debljine započinjem izradu sfere. Prvo se plašt kugle pomoću matematičkih jednadžbi iscrta na metalnu ploču, potom se pomoću brusilice izrežu elementi kugle pa se nakon toga očisti površina metala od oštih rubova i površinskog oksidiranja kako bi prilikom varenja ti spojevi bili čisti i zdravi te da ne bi došlo do odvajanja dva metala. Nakon čišćenja i pripremanja na red dolazi savijanje metalnih elemenata u oblik sfere. Već prilikom sastavljanja elemenata koristim ručni plamenik radi zagrijavanja površine kako bi se struktura materijala omekšava i bila elastičnija u fazi savijanja. Savijanje se vrši pomoću limarskog čekića kojim „iskucavanjem“ dobijemo željenu površinu. Pritom se mora voditi briga o tome da se materijal ne zagrije previše kako ne bi došlo do topljenja odnosno raspadanja materijala.

Nakon sastavljanja u željeni oblik svi elementi se spajaju takozvanim „pikanjem“ pomoću aparata za zavarivanje što znači da se materijal zavaruje s međusobnim razmacima od deset do petnaest centimetara.



11. Slika – „Topla okruglina“

U ovom koraku skulptura je povezana u jednu cjelinu, ali je još uvijek fleksibilna i još je moguće ispravljanje i savijanje dok se ne dobije željeni oblik. Nakon što je željeni oblik u potpunosti izveden tada kreće trajno spajanje elemenata. Prilikom zavarivanja metala mora se voditi računa o tome da se ne vari samo sa jedne strane, već da su varovi kratki i da se okružuje cijeli rad. Ako se vari redom može doći do prekomjernog zagrijavanja materijala te se on može iskriviti ili čak propaliti. Važno je napomenuti da jačina struje na aparatu za zavarivanje ovisi o debljini metalnog lima na površini sfere. Nakon spajanja i zavarivanja rad se brusi brusnim papirima različite gruboće, od grubljeg prema finijem kako bi nestala mjesta zavarivanja i kako bi kugla dobila jednoličan oblik. Poliranje je zadnji korak u pripremi rada, poliranjem se materijal dovodi u izgled ogledala, da može reflektirati okolinu u kojoj se nalazi. Sfera sa donje strane ima rupu kako bi se grijači mogli vaditi i postavljati.



12. Slika – „Topla okruglina“

## 11. ZAKLJUČAK

U ovom diplomskom radu pojasnili smo pojam i termin termičkih svojstava materijala u skulpturi. Također smo se dotaknuli i pojma toplo-hladno koja u umjetnosti ima veliku ulogu kao kontrast i balans u umjetničkim radovima. Toplo-hladno se ne vezuje samo uz vizualni privid elemenata, već obuhvaća i materijale, oblike, boje... Pojasnili smo utjecaj toplinske provodljivosti na stabilnost skulptura i otkrili važnost kontrole i praćenja termičkih svojstava materijala za održavanje i izradu skulptura. U današnje vrijeme, skulptura je postala važan dio kulturnog naslijeđa i često se nalazi u vanjskim okolinama koje mogu biti nepovoljne za materijale od kojih su izrađene. Stoga je razumijevanje termičkih svojstava materijala ključno

za očuvanje skulptura i njihovu dugotrajnost. U konačnici ovaj rad doprinosi boljem razumijevanju termičkih svojstava metala u skulpturi i naglašava važnost kontrole i praćenja tih svojstava za očuvanje skulptura.



13. Slika – „Topla okruglina“

Uz to pokazali smo da promjene u okolini, poput promjene temperature i vlage također mogu utjecati na termička svojstva materijala, a time i na stabilnost skulpture. U suvremenoj umjetnosti se koristi sve više materijala. Termička svojstva materijala igraju važnu ulogu u skulpturi i imaju značajan odnos na sposobnost materijala da odvede toplinu; da zadržava ili odbija toplinu. Važno je istaknuti da postoji ograničena količina literature koja se bavi ovom temom, te da bi daljnja istraživanja mogla doprinijeti boljem razumijevanju utjecaja termičkih svojstava na skulpture. Upravo zbog toga proučavanje takvih tema proširuju interpretativnu umjetnost skulpture kao medija.



14. Slika – „Topla okruglina“



15.Slika – „Topla okruglina“



16. Slika – „Topla okruglina“



17. Slika – „Topla okruglina“



18. Slika – „Topla okruglina“



19. Slika – „Topla okruglina“





20. Slika – „Topla okruglina“



21. Slika – „Topla okruglina“



22. Slika – autor i rad „Topla okruglina“

## 12. LITERATURA

1. Thermal Properties of Materials - Goutam Kumar Bose 2022. MDPI, Švicarska
2. Thermal Analysis of Materials – Robert F. Speyer 1993. CRC Press
3. Thermal Conductivity: Theory, Properties, and Applications – Terry M. Tritt 2004. Springer NY, New York
4. Thermal Physics: Concepts and Practice – Allen L. Wasserman 2011. Cambridge University Press
5. Torta i Bronca – Tihomir Matijević 2013. Galerija likovnih umjetnosti, Osijek, Osijek
6. Limarski radovi – Aleksandar i Božidar Antić 1977. novinsko-izdavačko preduzeće Tehnička knjiga, Beograd
7. Pojmovnik suvremene umjetnosti – Miško Šuvaković 2005. Horetzky, Zagreb

### 13. POPIS SLIKOVNIH MATERIJALA

1. Slika – Tople i hladne boje, izvor: <https://interijer.blogspot.com/2016/02/boje-u-interijeru-iii.html>
2. Slika – Vrste drveta, izvor: [https://hr.wikipedia.org/wiki/Drvo\\_%28materijal%29#/media/Datoteka:16\\_wood\\_samples.jpg](https://hr.wikipedia.org/wiki/Drvo_%28materijal%29#/media/Datoteka:16_wood_samples.jpg)
3. Slika – Betonski blok, izvor: [https://en.wikipedia.org/wiki/File:Bloczek\\_betonowy.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Bloczek_betonowy.jpg)
4. Slika – Cloud Gate „Bean“, Chicago – Anish Kapoor, izvor: <https://mymodernmet.com/cloud-gate-infographic/>
5. Slika – Rabbit – Jeff Koons, izvor: <https://www.nytimes.com/2019/05/17/arts/jeff-koons-auction-christies.html>
6. Slika – Bacač diska – Myron, izvor: <https://en.wikipedia.org/wiki/Discobolus>
7. Slika – Skulptura na javnom prostoru – Alexander Calder, izvor: <https://www.tate.org.uk/art/artists/alexander-calder-848/who-is-alexander-calder>
8. Slika – Prizemljeno Sunce – Ivan Kožarić, izvor: <http://spomenik.pbworks.com/w/page/38607218/Prizemljeno%20sunce>
9. Slika – „Topla okruglina“ – autorska fotografija
10. Slika – „Topla okruglina“ – autorska fotografija
11. Slika – „Topla okruglina“ – autorska fotografija
12. Slika – „Topla okruglina“ – autorska fotografija
13. Slika – „Topla okruglina“ – autorska fotografija
14. Slika – „Topla okruglina“ – autorska fotografija
15. Slika – „Topla okruglina“ – autorska fotografija
16. Slika – „Topla okruglina“ – autorska fotografija
17. Slika – „Topla okruglina“ – autorska fotografija
18. Slika – „Topla okruglina“ – autorska fotografija
19. Slika – „Topla okruglina“ – autorska fotografija
20. Slika – „Topla okruglina“ – autorska fotografija

21. Slika – „Topla okruglina“ – autorska fotografija

22. Slika – „Topla okruglina“ – autorska fotografija