



T.C.  
İSTANBUL AREL ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
Grafik Tasarımı Anasanat Dalı

**ÜÇ BOYUTLU GRAFİK TASARIMDA  
MATRIX PROGRAMININ TAKİ ALANINDA  
MODELLEME YÖNTEMLERİ**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan: **Muhammed Tahir İYİOĞLU**

## YEMİN METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum "Üç Boyutlu Grafik Tasarımda Matrix Programının Takı Alanında Modelleme Yöntemleri "başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmanın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Muhammed Tahir İYİOĞLU

T.C.  
İSTANBUL AREL ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ  
TEZLİ YÜKSEK LİSANS SINAV TUTANAĞI


09/02/2018

Enstitümüz **Grafik Tasarımı** Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden **155110123** numaralı **Muhammed Tahir İYİOĞLU** "İstanbul Arel Üniversitesi Lisansüstü Eğitim - Öğretim ve Sınav Yönetmeliği" nin ilgili maddesine göre hazırlayarak, Enstitümüze teslim ettiği "**ÜÇ BOYUTLU GRAFİK TASARIMDA MATRIX PROGRAMININ TAKİ ALANINDA MODELLEME YÖNTEMLERİ**" konulu tezini, Yönetim Kurulumuzun **22.01.2018** tarih ve **2018/03** sayılı toplantısında seçilen ve Sefaköy Yerleşkesinde toplanan biz jüri üyeleri huzurunda, ilgili yönetmeliğin 39. maddesi gereğince (**60**) dakika süre ile savunmuş ve sonuçta adayın tezi hakkında ~~oyçokluğu/oybirliği~~ ile **Kabul/Red veya Düzeltme** kararı verilmiştir.

İşbu tutanak, 1 nüsha olarak hazırlanmış ve Enstitü Müdürlüğü'ne sunulmak üzere tarafımızdan düzenlenmiştir.

  
**DANIŞMAN**  
YARD.DOÇ.HALDUN ŞEKERCİ

  
**ÜYE**  
PROF.SELAHATTİN GANİZ

  
**ÜYE**  
YARD.DOÇ. AHMET SÜREYYA KOÇTÜRK

## ONAY

Tezimin kağıt ve elektronik kopyalarının İstanbul Arel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylıyorum:

Tezim sadece İstanbul Arel yerleşkelerinden erişime açılabilir.

Muhammed Tahir İYİOĞLU

## ÖZET

### ÜÇ BOYUTLU GRAFİK TASARIMDA MATRIX PROGRAMININ TAKI ALANINDA MODELLEME YÖNTEMLERİ

Muhammed Tahir İYİOĞLU

Yüksek Lisans Tezi, Grafik Tasarım Anasanat Dalı

Danışman: Yard. Doç Haldun ŞEKERCİ

Şubat, 2018 – 83 Sayfa

Bu araştırmanın amacı; üç boyutlu grafik tasarımlarda kullanılan temel modelleme yöntemleri ve kuyumculuk alanında temel tasarım yöntemleri incelenerek, üç boyutlu takı tasarım alanında, program becerisini arttırmaya yönelik akademik araştırma ortaya koymaktır.

Bu araştırma ile üç boyutlu grafik tasarım programlarında, ortak temel modelleme yöntemleri ile temel modelleme türleri incelenmiştir.

Araştırma kapsamında Matrix programda kullanılan temel modelleme yöntemleri anlatılmıştır. Programın arayüzü ve komut çalışma şekli ve üç boyutlu tasarım yapılırken programın sağladığı komut kolaylıkları örnekler ile açıklanmıştır.

Araştırma kapsamında 6 adet tasarım hazırlanmıştır. Bu tasarımlardan seçilen tektaş yüzük tasarımının, Matrix programında modelleme aşamaları aktarılmıştır.

Araştırma kapsamındaki elde edilen tüm veriler değerlendirilerek sonuçta bir araya getirilmiş, gerekli görülen noktalara çözüm önerileri sunulmaya çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Üç boyutlu tasarım, takı tasarımı, 3D modelleme, kuyumculuk, gemvision matrix

## ABSTRACT

### MODELING METHODS IN THE FIELD OF JEWELRY IN THREE DIMENSIONAL GRAPHIC DESIGN OF MATRIX PROGRAM

Muhammed Tahir İYİOĞLU

Master Thesis, Graphic Design Main Art Discipline

Thesis Supervisor: Assist.Prof.Dr. Haldun ŞEKERCI

February, 2018 – 83 Pages

The purpose of this research; examining to basic modeling methods used in three-dimensional graphic design and basic design methods in jewelery field, to reveal academic research to enhance the skill of the program in the field of three-dimensional jewelry design.

With this research, three dimensional graphic design program, common basic modeling methods and basic modeling types are examined.

The basic modeling methods used in Matrix program are explained in the scope of the research. The interface of the program and the form of command work and command facilities provided by the program while the three-dimensional design has been creating explained with examples.

6 designs were prepared in the scope of the research. Selected from these designs, solitaire ring designs modelling stages were transferred in Matrix program.

All data that obtained within the scope of the research has been evaluated and gathered, it has been tried to offer a solution to the required points.

**Key Words:** Three dimensional design, jewelry design, 3D modeling, jewelry, gemvision matrix

## ÖNSÖZ

Günümüzde 3 boyutlu tasarım programlarının sağladığı kolaylık sayesinde, bilgisayarlar dijital tasarım ve üretim atölyesine dönüşmüştür.

Bilgisayar programlarının kuyumculuk alanında yaygınlaşması ve kullanımı el işçiliği ile yapılarak uzun zaman ve maliyet alan prototip ve kalıp üretiminin yerini almıştır. Kuyumculukta “Sadekâr” olarak nitelendirdiğimiz kalıp ustalarının yerini alan tasarımın 3 boyutlu modellemesini yapan teknik elemanlar ile kalıp ve model üretimi bilgisayar ortamında daha hızlı ve daha az maliyetli sonuca varan yeni bir sektör halini almıştır. 3 boyutlu grafik tasarım programlarını kullanan bu yeni görselleştirme uzmanları hem firmaların bünyesinde hem de bağımsız olarak kendi firmalarının başında çalışmaktadır.

Kuyumculuktaki bu yeni alan son 15 yılda açılan lisans okulları ile hızla büyümeye başlamıştır. Üniversitelerin lisans ve ön lisans ders programlarında yer alan “Bilgisayar Destekli Takı Tasarımı” dersleri ile en önemli ve rağbet gören dersi haline gelmiştir.

Araştırma ve çalışmalarım ile bu alanda ilgilenen öğrenci, akademisyen ve sektör çalışanlarına destek ve kaynak sağlayacağını umut ediyorum.

Çalışmalarım sırasında bana desteklerini esirgemeyen, beni yalnız bırakmayan danışmanım Yard. Doç. Haldun ŞEKERCİ'ye ve grafik tasarım alanında beni yönlendiren değerli hocalarım Prof. Selahattin GANİZ ve Yard. Doç. Ahmet Süreyya KOÇTÜRK'e teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca çalışmalarım boyunca bana destek olan sevgili eşim ve çocuklarıma teşekkür ederim.

# İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET .....	I
ABSTRACT .....	II
ÖNSÖZ .....	III
KISALTMALAR LİSTESİ .....	VI
SÖZLÜK .....	VII
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	VIII

## 1. BÖLÜM

### GİRİŞ

1.1. Problem .....	1
1.2. Amaç .....	2
1.3. Önem .....	2
1.4. Varsayımlar .....	3
1.5. Sınırlılıklar .....	3
1.6. Araştırmanın Modeli .....	3
1.7. Verilerin Toplanması .....	4
1.8. Verilerin Analizi .....	4

## 2. BÖLÜM

### TASARIM

2.1. Tasarım .....	5
2.1.1. Grafik Tasarım .....	6
2.1.2. Üç Boyutlu Grafik Tasarım .....	6
2.2. Bilgisayarda Tasarım .....	7
2.2.1. Bilgisayar Destekli Tasarım Programları .....	8
2.2.2. Bilgisayar Destekli Üç Boyutlu Tasarım Süreçleri .....	8
2.2.2.1 Üç Boyutlu Modelleme Türleri .....	9



### 3. BÖLÜM

#### MATRIX PROGRAMINDA TAKI TASARIMI TEMEL MODELLEME YÖNTEMLERİ

3.1. Takı Tasarım .....	15
3.2. Bilgisayar Ortamında Takı Tasarım .....	16
3.3. Matrix Programının Takı Alanında Kullanımı .....	17
3.3.1. Matrix ile Temel Modelleme Yöntemleri .....	18
3.3.2. Matrix Programının Arayüz Kullanımı .....	18
3.3.3. Matrix Programında Fare ve Klavye Kullanımı .....	23
3.3.4. Matrix Programında Extrude Komutu Kullanımı.....	24
3.3.5. Matrix Programında Loft Komutu Kullanımı.....	27
3.3.6. Matrix Programında Revolve Komutu Kullanımı.....	28
3.3.7. Matrix Programında Sweep Komutu Kullanımı.....	30
3.4. Matrix Programında Takı Tasarım Uygulaması .....	33

### 4.BÖLÜM

#### SONUÇ VE ÖNERİLER

SONUÇ .....	51
KAYNAKÇA .....	54
EKLER .....	56
ÖZGEÇMİŞ .....	68

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>CAD</b>	: Computer Aided Design / Bilgisayar Destekli Tasarım
<b>CAM</b>	: Computer Aided Manufacturing / Bilgisayar Destekli Üretim
<b>CGI</b>	: Computer Generated Imagery / Bilgisayarda Oluşturulmuş Görsel
<b>NURBS</b>	: Non-Uniform Rational B-Splines
<b>3B</b>	: Üç Boyut
<b>3D</b>	: Three Dimensional
<b>STL</b>	: Stereolithography

## SÖZLÜK

<b>Bağ</b>	: Yuvada bulunan tırnakları birbirine bağlayan kısım.
<b>Betik</b>	: Programlama dili, bilgisayar programlarının anlayacağı yazım dili.
<b>Comfort Fit</b>	: Alyans ya da yüzüklerin parmak ile temas eden kısımlarının bombe olarak şekillendirilmesi.
<b>Interface</b>	: Arayüz kelimesinin bilgisayar terimi olarak kullanımı
<b>Kol</b>	:Yüzüklerde parmağın geçtiği, yuvanın oturtulduğu kısım.
<b>Render</b>	:Grafik modelleme programlarında çizilmiş veya düzenlenmiş olan ham modeli bir program aracılığıyla işleyip resim veya video haline çevirmektir.
<b>Sadekar</b>	: Taşlı ya da taşsız mücevherlerin, altın, gümüş, platin gibi değerli maden kısımlarını son aşamasına kadar üretebilen kişi.
<b>Script</b>	: Çeşitli betik dilleri ile yazılan küçük programlar.
<b>STL</b>	: Üç boyutlu yazıcıların nesneyi algılamasını sağlayan, dosya formatıdır.
<b>Tırnak</b>	: Yuvadaki taşı tutmaya yarayan kısım.
<b>V-Ray</b>	: 3B grafik uygulamalarında kullanılmak üzere geliştirilmiş, oluşturulan bir modelin gerçekçi bir biçimde görselleştirilmesini sağlayan bir render motorudur.
<b>Yuva</b>	: Değerli ya da yarı değerli taşların, model üzerinde düşmeden tutunmasını sağlayan bileşendir.

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1: Matrix Programında Oluşturulan Tasarımlar (İyioğlu, 2017).....	8
Şekil 2: İlkel Modelleme (Autodesk, 2017) .....	9
Şekil 3: Katı Modelleme (Autodesk, 2017).....	10
Şekil 4: Ağ Düzenleme (Autodesk, 2017).....	11
Şekil 5: Çokgen Modelleme (Autodesk, 2017) .....	12
Şekil 6: NURBS Modelleme (Autodesk, 2017) .....	13
Şekil 7: Üretici Modelleme (Autodesk, 2017).....	13
Şekil 8: 3B Tarama (Autodesk, 2017) .....	14
Şekil 9: Matrix Programında Oluşturulmuş Tektaş Yüzük (İyioğlu, 2017) .....	18
Şekil 10 : Matrix Arayüzü Açılış Ekranı .....	19
Şekil 11: Matrix Arayüzü Ana Menü Görünüm .....	20
Şekil 12: Surface Menüsü İçerik Görünümü .....	20
Şekil 13: Display ve Snap Menüleri Görünümü.....	21
Şekil 14: Info & Settings Menü görünümü.....	21
Şekil 15: Layers Menüsü Görünümü.....	21
Şekil 16: Projects Menüsü Görünüm.....	22
Şekil 17: Komut Satırı Görünümü.....	22
Şekil 18: Komut Satırı Uygulama Örneği .....	22
Şekil 19: Keyboard Paneli Görünüm.....	24
Şekil 20: Extrude Normal To Surface Komutunun Uygulanması (İyioğlu, 2017) .....	25
Şekil 21: Surface Extrude All Komutunun Yüzeyde Uygulanışı (İyioğlu, 2017) .....	26
Şekil 22: Surface Extrude All Komutu Yön İşlem Seçenekleri .....	26
Şekil 23: Loft Komutunun Uygulanışı (İyioğlu, 2017) .....	27
Şekil 24: Revolve Komutunun Uygulanışı (İyioğlu, 2017).....	28
Şekil 25: Revolve Komutunun Uygulanarak Oluşturulan Şekil (İyioğlu, 2017) .....	29
Şekil 26: Rail Revolve Komutu Çizgi İfadeleri (İyioğlu, 2017) .....	29
Şekil 27: Rail Revolve Komutu Uygulanışı (İyioğlu, 2017) .....	30
Şekil 28: Sweep 1 Rail Komutu Uygulanışı (İyioğlu, 2017).....	31

Şekil 29: Sweep 2 Komutunun Uygulanışı (İyioğlu, 2017) .....	31
Şekil 30: Sweep 2 Rail Maintain Height Uygulama (İyioğlu, 2017) .....	32
Şekil 31: Sweep 2 Komutu Add Slash Seçeneği Uygulanış Farkı (İyioğlu, 2017) .....	32
Şekil 32: Uygulama Örneği Snap Menüsü Aktifleştirme Seçenekleri .....	33
Şekil 33: Top 11 Menüsü Ring Rail Komutu Seçimi .....	33
Şekil 34: Yüzük Ölçü Birim Menüsü .....	34
Şekil 35: Yüzük Ölçüsü Daire (İyioğlu, 2017).....	34
Şekil 36: Gem Loader Menüsü .....	35
Şekil 37: Gem Loader Panel Görünümü Taş Seçimi.....	35
Şekil 38: Move Komutu ile Taşın Taşınması (İyioğlu, 2017).....	36
Şekil 39: Move Komutu ile Sayısal Değer Vererek Taşıma İşlemi (İyioğlu, 2017) .....	36
Şekil 40: Setting Menüsü Head Builder Komutu Seçimi .....	37
Şekil 41: Head Builder Panel Görünümü .....	37
Şekil 42: Çalışma Penceresi Head Builder Uygulama Görünümü (İyioğlu, 2017) .....	38
Şekil 43: Head Builder Level 1 Görünümü (İyioğlu, 2017).....	38
Şekil 44: Head Builder Level 2 Görünümü (İyioğlu, 2017).....	39
Şekil 45: Head Builder Level 3 Görünümü (İyioğlu, 2017).....	39
Şekil 46: Head Builder Level 4 Görünümü (İyioğlu, 2017).....	40
Şekil 47: Oluşturulan Yuva ve Shaded Görünüş (İyioğlu, 2017).....	40
Şekil 48: Outside Ring Rail Komut Seçimi.....	41
Şekil 49: Yüzük Dış Çizgisi Seçim Ekranı (İyioğlu, 2017).....	41
Şekil 50: Yüzük Dış Çizgisi Ölçülendirme (İyioğlu, 2017) .....	42
Şekil 51: Curve Menüsü Single Line Komutu.....	42
Şekil 52: Mirror Komutu Uygulanarak Yansıtma (İyioğlu, 2017).....	43
Şekil 53: Curve Boolean Komut Seçimi.....	43
Şekil 54: Curve Boolean Komutu DeleteInput Seçenekleri .....	43
Şekil 55: Curve Boolean Komutu Seçili Alan Görünümü (İyioğlu, 2017) .....	44
Şekil 56: Extrude Curve Straight Komut Seçimi.....	44
Şekil 57: Extrude Komutu Seçimi Sonrası Komut Satırı .....	44
Şekil 58: Extrude Komutu Sonrası Oluşan Yüzük Kolu (İyioğlu, 2017).....	45
Şekil 59: Taper Komutu Uygulanışı (İyioğlu, 2017).....	45

Şekil 60: Taper Komutu Uygulama Sonrası Görünüş (İyioğlu, 2017).....	46
Şekil 61: Comfort Fit Uygulanışı (İyioğlu, 2017) .....	46
Şekil 62: Chamfer Edge Komutu Seçimi .....	47
Şekil 63: Dış Kenar Çizgilerinin Seçimi (İyioğlu, 2017) .....	47
Şekil 64: Chamfer Komutu Uygulama Sonrası (İyioğlu, 2017).....	48
Şekil 65: VRay Styles Komutu Sonrası Açılan Panel (İyioğlu, 2017).....	48
Şekil 66: Vray Render Paneli .....	49
Şekil 67: Render İşlemi (İyioğlu, 2017) .....	49
Şekil 68: Render İşlemi Biten Görsel (İyioğlu, 2017).....	50
Şekil 69: İncili Küpe Tasarım Render (İyioğlu, 2017).....	56
Şekil 70: İncili Küpe Tasarım (İyioğlu, 2017).....	56
Şekil 71: İncili Küpe Tasarım (İyioğlu, 2017).....	57
Şekil 72: İncili Küpe Tasarım (İyioğlu, 2017).....	57
Şekil 73: Küpe Tasarım Render (İyioğlu, 2017) .....	58
Şekil 74: Küpe Tasarım (İyioğlu, 2017) .....	58
Şekil 75: Küpe Tasarım (İyioğlu, 2017) .....	59
Şekil 76: Küpe Tasarım (İyioğlu, 2017).....	59
Şekil 77: İncili Yüzük Tasarım Render (İyioğlu, 2017).....	60
Şekil 78: İncili Yüzük Tasarım (İyioğlu, 2017) .....	60
Şekil 79: İncili Yüzük Tasarım (İyioğlu, 2017) .....	61
Şekil 80: İncili Yüzük Tasarım (İyioğlu, 2017) .....	61
Şekil 81: Kolye Ucu Tasarımı Render (İyioğlu, 2017).....	62
Şekil 82: Kolye Ucu Tasarımı (İyioğlu, 2017) .....	62
Şekil 83: Kolye Ucu Tasarımı (İyioğlu, 2017).....	63
Şekil 84: Kolye Ucu Tasarımı (İyioğlu, 2017) .....	63
Şekil 85: Kufi Desenli Yüzük Tasarımı Render (İyioğlu, 2017).....	64
Şekil 86: Kufi Desenli Yüzük Tasarımı (İyioğlu, 2017) .....	64
Şekil 87: Kufi Desenli Yüzük Tasarımı (İyioğlu, 2017) .....	65
Şekil 88: Kufi Desenli Yüzük Tasarımı (İyioğlu, 2017) .....	65
Şekil 89: Tektaş Yüzük Tasarımı Render (İyioğlu, 2017).....	66
Şekil 90: Tektaş Yüzük Tasarımı (İyioğlu, 2017) .....	66
Şekil 91: Tektaş Yüzük Tasarımı (İyioğlu, 2017) .....	67
Şekil 92: Tektaş Yüzük Tasarımı (İyioğlu, 2017) .....	67

# 1. BÖLÜM

## GİRİŞ

### 1.1. Problem

“Sembolizmin en iyi ifade araçlarından olan takı, insanın sosyalleşme ve statü sergileme güdüsüyle birleşince kültürümüzün vazgeçilmez bir parçası haline geldi. ...Takının 40-30 bin yıllık ve kuyumculuğun 6 bin yıllık tarihi, manevi inançlar, folklor, ekonomi, felsefe ve sanat akımlarının yansımasıdır.” (Türe, 2011:17)

Kuyumculuk bu nedenle dünyada son derece rağbet gören mesleklerden biri olmuştur. Kuyumculuk kapsamında barındırdığı hassas işçilik, matematiksel hesaplar ve estetik kaygılar, ustasını kendisi gibi gelişmeye zorlamıştır.

TÜİK’in verilerine göre 2016 yılı Türkiye’nin toplam ihracat rakamı 142.5 milyar \$ iken, aynı yılın kuyumculuk ihracat rakamı 12.1 milyar \$’dır. “Türkiye’de 1995 yılında toplam kuyumculuk sektörü ihracatı 65 milyon \$ iken bu rakam 2010 yılında 1,5 milyar \$ civarında, 2014 yılında da 4,3 milyar \$’a yükselmiştir.” (Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı, 2015) Bu veriler gösteriyor ki kuyumculuk sektörü, Türkiye ekonomisine katkı sağlayan sektörlerin başındadır.

Sanayi devrimi ve endüstriyel gelişimlerin ardından tüm alanlarda olduğu gibi makineleşmenin karşısında kuyumculukta da bir zaman yarışı ortaya çıkmış, az zamanda çok iş yapabilme kaygısı kuyumculuğun geneline yayılmaya başlamıştır.

“Türkiye’de hâlihazırda sektörün gelişmesi, kalifiye işgücü yetiştirilmesi adına 20 ilde 24 üniversitede takı tasarımı ve kuyumculuk bölümleri mevcuttur.” (Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı, 2015, YÖK, 2017)

Günümüzde sadekârların yerini alan üç boyutlu modelleme elemanları, bu zanaatkârların birkaç günde uğraştığı kalıp üretme işini birkaç saate indirgeyerek üç boyutlu yazıcılara göndererek çıkan ürünlerin mükemmel kalitede üretilmesini sağlamaktadır.

Kuyumculuk sektörü ile ilgili veriler incelendiği zaman, teknolojik gelişmelerin arz talep dengesinde arzın gelişime ayak uyduramadığı görülmektedir. Hızla gelişen teknoloji karşısında makine ve program kullanım eğitimleri, teknolojinin bu hızına yetişememektedir.

İhracat verilerine bakıldığı zaman talebi hızlıca karşılayamamanın sebebi, personelin tekrar iç hizmet eğitimine tabi tutulma gerekliliği ve bu eğitim materyallerinin yeteri kadar kaynak yayınlamamış olduğu düşünüldüğünden eğitime dair bu zaman kaybını gidermeye yönelik ve sektörün hızla bu teknolojiye ayak uydurabilmesini sağlayabilmek için “Üç Boyutlu Grafik Tasarımda Matrix Programının Takı Alanında Modelleme Yöntemleri” araştırma konusu seçilmiştir.

Kuyumculuk sektöründe özel kurslarda, yükseköğretim ve ortaöğretim kurumlarında eğitimi verilen üç boyutlu tasarım ve modelleme programı olan Matrix'in kullanımı ve modelleme yöntemleri ile ilgili yayınlanmış yeterli ve benzer kaynak olmayışı bu tezin ortaya çıkış sebebidir. İhracat verileri incelendiğinde kuyumculuk sektörünün hızlı gelişimi ve potansiyeli göz önüne alındığı zaman ve bu teknolojinin kullanımı kuyumculuğun geleceği olduğu düşünülürse programın temel modelleme yöntemlerini bilinmesi gereklidir.

## **1.2. Amaç**

Bu tez çalışmasının genel amacı takı tasarım görselleştirme ve üretim sürecinde kullanılan üç boyutlu grafik tasarım ve modelleme programı olan Matrix'in temel modelleme yöntemlerinin uygulamalı olarak araştırılmasıdır.

Bu genel amaç doğrultusunda aşağıda yer alan sorulara cevap aranacaktır.

- Takı alanında kullanılan üç boyutlu grafik tasarım programı Matrix'in tanımı?
- Takı alanında kullanılan Matrix programının kullanım amacı nedir?
- Görselleştirme yapılırken kullanılan modelleme komutları nelerdir?

## **1.3. Önem**

Günümüzde zorunlu ilköğretim sistemi ile usta çırak ilişkisi yerini usta teknik eleman ilişkisine bıraktı. El sanatlarında artık çıraklık kavramı yavaş yavaş kaybolmaya, yerini mesleki eğitim veren orta ve yükseköğretim kurumlarında yetişen teknik elemanlar almaya başladığı, alan ilgililerince bilinen bir gerçektir. Kuyumculuk sektöründe üretim birimlerine göre insan yetiştirme görevi meslek liseleri ve yükseköğretim kurumları tarafından karşılanmaktadır.



Teknolojinin hızla gelişmesi karşısında eğitim ve öğretim argümanlarının da bu teknoloji ile aynı güncellikte olması eğitim öğretimin yeterli olması açısından önemlidir. Bu tez çalışması için yapılan literatür taramasında üç boyutlu takı tasarımı kullanılan Matrix programı ile ilgili yeterli veri bulunmaması açısından bu alandaki kapsamlı çalışmalardan biri olacağı düşünülmektedir; ayrıca bu konuda eğitim veren kişi ve kurumlara katkı sağlaması ve kaynak oluşturması sebebiyle önem arz etmektedir.

#### **1.4. Varsayımlar**

- Literatür taraması ile elde edilen veriler yeterli ve güvenilirlerdir.
- Araştırmanın yöntem ve tekniklerini belirlemede başvurulan uzman görüşleri yeterlidir.
- Matrix programı ile takı tasarımı alanında yapılan uygulama çalışması yöntemi temsil eder niteliktedir.

#### **1.5. Sınırlılıklar**

Çalışmanın sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için bilinçli olarak bir dizi sınırlama getirilmiştir. Ancak araştırmacı tarafından kasıtlı olarak ortaya konulmasa da sürecin ve durumun getirdiği öngörülemez sınırlılıklar da mevcuttur.

Çalışmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibidir:

- Araştırma Matrix programının temel modelleme yöntemleri ile sınırlıdır.
- Araştırma üç boyutlu tasarım programlarının ortak modelleme yöntemleri ile sınırlıdır.
- Araştırma Matrix programının kuyumculuk alanında kullanımı ile sınırlıdır.
- Araştırma Matrix programında takı alanında yapılan uygulama çalışması ile sınırlıdır.

#### **1.6. Araştırmanın Modeli**

Araştırma betimsel inceleme türündedir.

Araştırma kapsamında kuyumculuk, üç boyutlu tasarım ve konu kapsamına giren ilgili literatür taranarak elde edilen bilgiler konu başlıkları altında sunulmuştur.

### **1.7. Verilerin Toplanması**

Araştırmayı oluşturan verilere şu yöntemlerle ulaşılmıştır.

- Literatür Taraması
- Bilgisayar ortamında kullanılan programların ekran görüntülerinin alınması
- Yapılan deneysel modelleme çalışmalarının görselleştirilmesi

### **1.8. Verilerin Analizi**

Araştırma kapsamında;

Literatür taraması sonucu veriler düzenli hale getirilecektir. Üç boyutlu grafik tasarım ortamında kullanılan Matrix programının uygulama teknikleri ve aşamaları analiz edilip fotoğraflanacaktır.

## 2. BÖLÜM TASARIM

### 2.1. Tasarım

“Tasarım günümüzde oldukça sık kullanılan, etkileyici bir sözcüktür. Ama ne anlama geldiği tam olarak anlaşılmaz. Tasarım; bir model, kalıp ya da süsleme yapmak değildir. Bir tasarım kendi içinde bir yapıya ve bu yapı arkasında bir planlamaya sahip olmalıdır. Bütün sanatların temelinde bir tasarım olgusu bulunmaktadır. Tasarlama eylemi, oluşturulacak yapının organizasyonu ile ilgili her türlü faaliyeti içine almaktadır.” (Becer, 1999:32)

Tasarım insanlığın varoluşu ile hayatımızın her alanında ihtiyaçlarımız doğrultusunda ortaya çıkmış bir ögedir. İnsanlar hayatlarını kolaylaştıracak nesne ve eylemleri tasarlayarak ortaya çıkartmışlardır.

“Görülebilir ve iletişimsel ya da işlevsel bir amaç içeren şey, iyi bir tasarım tanımıdır. Hem grafik tasarım hem de ürün tasarımı, örneğin görseldir ve iletişimsel veya işlevsel bir amaç içerir.” (Barnard, 2002:31)

“Tasarım; bir ürünün tamamının veya bir parçasının çizgi, renk, biçim, malzemenin esnekliği veya dışındaki yüzeyin süslenmesi gibi insanın duyularının algılayabileceği çeşitli unsur ve özelliklerin bir araya gelerek oluşturduğu görsel ögedir. Çok teknik bir tanım olsa da tasarımı en iyi ve en düzgün anlatan bir cümledir. Tasarım, aslında insanın hayatıdır birçok insan bunun farkında değildir ya da hayat temposu nedeni ile pek dikkat edememiştir. Tasarımın ne olduğunu anlamak o kadar zor değildir. Bunu anlamak için etrafınıza bakın; kullandığımız bir havlu, giydiğimiz bir elbise, çay içtiğimiz bir bardak, yemek yediğimiz masa... Kısaca hayatımızın içindeki her şey bir tasarımdır.” (İncearık, 2015:1)

Yürüdüğümüz yollardan içinde yaşadığımız binalara, oturduğumuz koltuktan taktığımız saatlere, kullandığımız kalemden yemek yediğimiz çatala kadar her şey birer tasarım ürünüdür. Kısaca ‘Tasarım’ insanın duyularına hitap eden çeşitli işlevselliğe ve iletişime sahip zihinsel aktivite sonucu ortaya çıkan fikir ürünleridir diyebiliriz.

### **2.1.1. Grafik Tasarım**

“Grafik tasarım bir tür dildir ve iletişim kurmak içindir. Birisine, istediği veya istediğini düşündüğü, isteyebileceğini başkalarının düşündüğü bir şeyden bahsetmek için kullanılır.” (Twemlow, 2008:6)

“Görsel iletişim tasarım da denir. Grafik tasarım, bir mesajı görsel iletişim yoluyla hedef kitleye duyurma işlevini, güzel sanatların estetik nitelikleriyle birlikte, resim ve yazıyı birbirini tamamlayan bir düzenleme içinde kullanarak yerine getirir. Farklı dilleri konuşan insanlar arasında ortak bir iletişim dili kuran bu tasarım dalıdır. ...Topluluk halinde yaşayan insanlar için kaçınılmaz bir gereksinim olan iletişim, mağara duvarlarına çizilen resim ve işaretlerle başlamıştır; bu nedenle grafik tasarım insanlık tarihi kadar eskidir.” (Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi, 2008, Cilt 2:617)

Grafik tasarımın terim olarak ortaya çıkışı 19.yy sonları ve 20.yy başlarıdır. Endüstri Devriminin sonucu olarak teknolojik gelişmeler el sanatlarının üretimini dışlayarak, seri üretimin her alanda öne çıkmasına sebep olmuştur.

“Grafik tasarım terimi ilk kez metal kalıplara oyularak yazılan ve çizilen ve daha sonra da çoğaltılmak üzere basılan görsel malzemeler için kullanılmıştır. Teknoloji geliştikçe, sadece basılı malzemeler değil; film aracılığı ile perdeye yansıtılan, video ile ekrana gönderilen ve bilgisayarlar yardımıyla üretilen görseller malzemeler de grafik tasarım kapsamı içine girmiş ve bu terimin anlamı oldukça genişlemiştir. Bugünün grafik tasarımcısı; kaligrafi sanatçıların, baskı ustalarının ve zanaatçıların geleneğini sürdüren bir meslek adamıdır.” (Becer, 1999:33)

Grafik tasarım yoluna, ilk günden günümüze ve sonrasına kendi içeriğine yeni alanlar ekleyerek ve büyüyerek devam etmektedir. Grafik tasarım; yazılı ve görsel yayınların tasarımından, var olan ya da var olacak ürünlerin üretiminden tüketicinin eline geçene kadarki her adımda; gerek reklam gerekse ürün geliştirme alanında, insan zihninin ürettiği her hayali gerçeğe dönüştürmede en önemli araçtır.

### **2.1.2. Üç Boyutlu Grafik Tasarım**

Bilgisayar teknolojisine grafik tasarıma olan katkısı gerek zaman kazanımı gerekse maliyet kazancı açısından tartışılmazdır. Gün geçtikçe gelişen bilgisayar

grafik tasarım programları, baskı ve üretim öncesi tasarımın görülmesine ve değişikliğine elverişlidir.

İki boyutlu düzlem üzerinde üç boyutlu uygulamalar ifadeyi güçlendirir. Bu yüzden üç boyutlu çalışmalar iki boyutlu uygulamaların uzantısı olarak değerlendirilir. Günümüz dijital dünyası iki boyutlu görsellikten daha çok, dokunulabilir ya da hareket ve derinlik algısının yaratıldığı üç boyutlu tasarımlara ihtiyaç duyar. Öte yandan günümüz tasarım ve sanat ortamında üç boyutlu malzeme ve sergileme çözümlerinin izleyici algısı açısından iki boyutlu çalışmalara göre daha etkili olduğu bilinmektedir. Bu da algılama ve etkileme sürecinde üç boyutun grafik tasarım alanına girmesine sebep olmuştur (Timur ve Keş, 2016:662-672).

Dijital ortamda grafik tasarım çalışmaları bilgisayar kullanımının yaygınlaşması ile 1980'lerin sonuna doğru, vektörel tabanlı programların ortaya çıkması ile başlamıştır. Bu tarihlerden itibaren grafik tasarım alanına yeni terimler girmiştir. Bilgisayar destekli tasarım (CAD), sayısal çizim aracı, dijital sanat gibi terimler bilgisayar teknolojisinin hızla gelişmesi sonucu günlük kullanıma dâhil olmaya başlamıştır.

Üç boyutlu grafik tasarım sadece grafik tasarım alanına hitap etmekle kalmamış mimari, sinema, heykel, fotoğraf, kuyumculuk, endüstriyel tasarım alanlarında yaygınlaşmıştır. Günümüzde CGI teknolojisi ile var olmayan mecralar, karakterler, objeler varmışçasına gerçekçi görüntüler elde edilmektedir. Araştırma-geliştirme ve inovasyonun vazgeçilmez çizim, tasarım, prototipleme, kalıp üretimi aracı haline dönüşmüştür. Üç boyutlu grafik tasarım programları var olan ya da var olacak tasarımı bilgisayar ortamında üç boyutlu olarak görebilme ve değişiklik yapabilme yetisi kazandırmıştır. Aynı zamanda CAD adı verilen bilgisayar destekli üretim araçları tasarımı yapılan ürünleri üç boyutlu yazıcılara aktararak elle tutulur ve seri üretime geçişini sağlamaktadır.

## **2.2. Bilgisayarda Tasarım**

Bilgisayar destekli tasarım, kalemin yerini alan ve tasarımcının fikirlerini temsil etmesine yardımcı olan programları ifade eder. Bu programlar tasarımın hızlı bir şekilde geliştirilmesine yardımcı olur ve aynı zamanda müdahale edilmesine olanak sağlar. Diğer tasarım programları arasında aktarılmasını sağlar.

Tasarım yapılacak alana göre farklı programlar ortaya çıkmıştır. Bilgisayar ortamında iki boyutlu ya da üç boyutlu tasarım programlarının ilk çıkışında bu programların tümüne CAD (Bilgisayar Destekli Tasarım) adı verilmiş daha sonra kullanıldığı alana göre bilgisayar destekli mühendislik, bilgisayar destekli endüstriyel tasarım ya da bilgisayar destekli grafik tasarım gibi isimler almıştır.

Bilgisayar teknolojisinin el işçiliğinin yerini aldığı bu çağda tasarım olan her alanda bilgisayarda tasarım zorunlu hale gelmiştir.

### 2.2.1. Bilgisayar Destekli Tasarım Programları

Günümüzde bilgisayar destekli tasarım programlarını basitçe iki boyutlu ve üç boyutlu olarak ayırmak mümkündür. İki boyutlu bilgisayar destekli tasarım programları arasında en bilinenleri Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Adobe Indesign sayılabilir. Üç boyutlu bilgisayar destekli tasarım programlarında başlıca Dassault Systèmes CATIA, Autodesk AutoCAD, Autodesk 3DS Max, Autodesk Maya, Rhinoceros 3D, Gemvision Matrix sayılabilir. Üç boyutlu tasarım programları çeşitli betikler (Script) ile farklı alanlarda da kullanılabilir.

### 2.2.2. Bilgisayar Destekli Üç Boyutlu Tasarım Süreçleri

1982 yılında piyasaya sürülen AutoCad programı kişisel bilgisayarlarda kullanılan ilk bilgisayar destekli tasarım programıdır. Bu yıllardan itibaren bilgisayar destekli tasarım programları mimari ve endüstriyel alanlarda kullanıma yönelik gelişmeler kaydetmiştir (Yetgin, 2011:35).



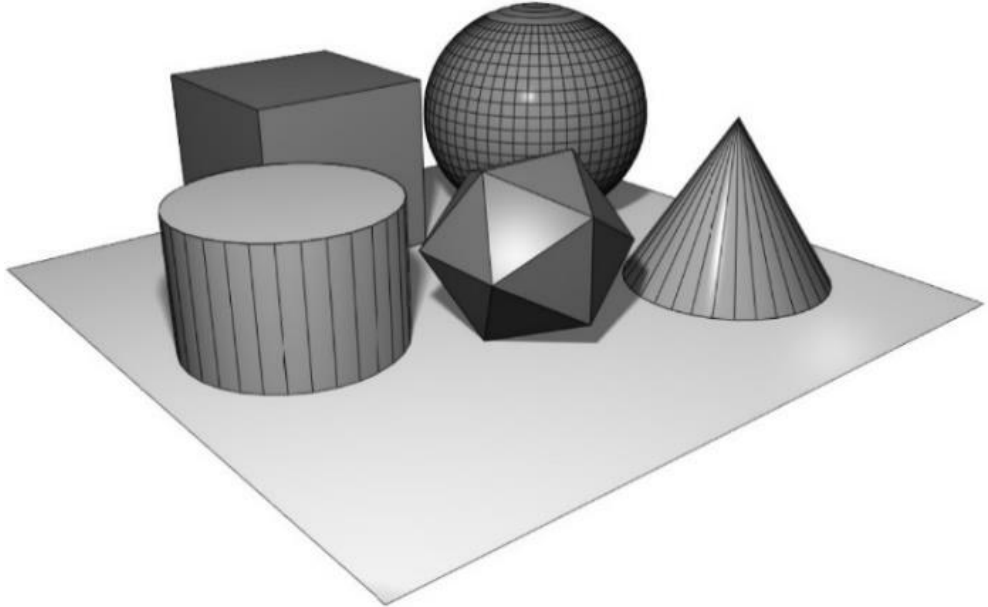
Şekil 1: Matrix Programında Oluşturulan Tasarımlar (İyioğlu, 2017)

Şekil 1’de görüldüğü gibi Matrix programında modellenerek, görselleştirilmesi sağlanmış saat standı, 3d plastik saat etiketi, kalem tasarımı ve saat mağazası tasarımı. Matrix programı, kullanım alanı ve kolaylığı sayesinde sadece mücevher alanıyla kısıtlı kalmayan görselleştirme ve tasarımın olduğu her alanda rahatça kullanılabilen bir programdır.

### 2.2.2.1. Üç Boyutlu Modelleme Türleri

Üç boyutlu model üretmede birçok metot mevcuttur. Hangi yöntemi seçeceğiniz modeliniz ile ne yapmak istediğinize bağlıdır. Modelleme yöntemleri kullanılırken tek bir yöntemle bağlı kalınmayabilir. Aynı model üzerinde birden fazla modelleme türü kullanılabilir. İlkel modelleme, katı modelleme, ağ düzenleme, çokgen modelleme, yüzey NURBS modelleme, üretici modelleme ve 3B tarama olarak modelleme türleri sıralanabilir.

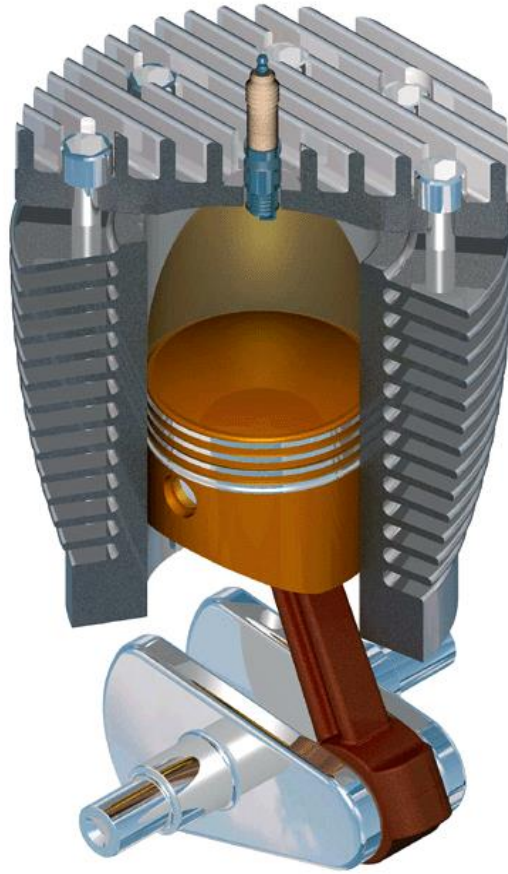
**a - Primitive Modeling (İlkel Modelleme):** Küp, küre, koni, silindir gibi ilkel geometri tipleriyle yapılan modelleme yöntemidir. Geometrileri transform araçlarıyla pozlama, birleştirme ve tümleştirme gibi basit işlemlerle modeller oluşturmayı sağlar. 123D Design gibi yazılımlarca kullanılan en basit modelleme yöntemidir. Ayrıca diğer modelleme programlarının içerisinde de bulunur (Autodesk, 2017).



Şekil 2: İlkel Modelleme (Autodesk, 2017)

**b - Solid Modeling (Katı Modelleme):** 3B objeleri hacim olarak belirten, kütle ağırlık merkezi, durağanlık gibi özellikleri taşıyan modelleme yöntemidir.

Bu modelleme tekniği ölçüleri belirtilmiş mekanik tasarımlar için kullanışlıdır. Ebatlar ya da parametreler sürekli olarak değiştirilebilir haldedir. Bunun sebebi model üzerinde bulunan açılar ve uzaklıklar tanımlıdır. Bu modelleme yöntemi ile oluşturulan modeller neredeyse her zaman hata kabul etmez haldedir. Ancak üzerlerinde, organik dokuların model olarak oluşturulması oldukça zor olabilir. Autodesk Inventor, AutoCAD, Solidworks bu tekniği oldukça iyi ve etkili kullanır (Autodesk, 2017).

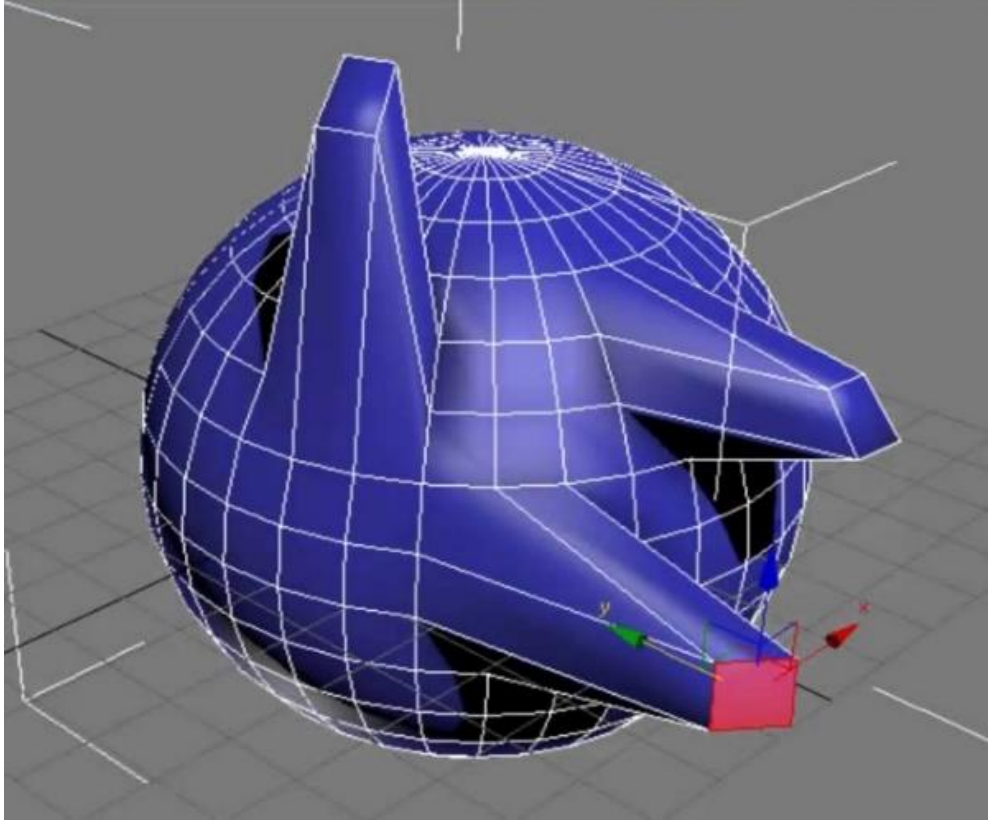


Şekil 3: Katı Modelleme (Autodesk, 2017)

**c - Mesh Editing (Ađ Düzenleme):** Vertex olarak tanımlanan uç noktaların birbiri ile kenar (edge) oluşturması, kenarların birbirlerinin arasının yüzeyler (face) ile örülmesi sonucunda ortaya çıkan üçgenlerin birleşerek çokgen yüzeyler oluşturması ve bu çokgenlerin birleşerek geometrileri oluşturması ile 3B şekilleri oluşturan tekniktir. Ađ düzenleme yetenekleri olan yazılımlarda yüzeyleri basitçe itme ve çekme hareketleriyle geometrilere şekil verilebilmektedir. Bu yöntem ile organik şekiller elde etmek mümkündür. Bu

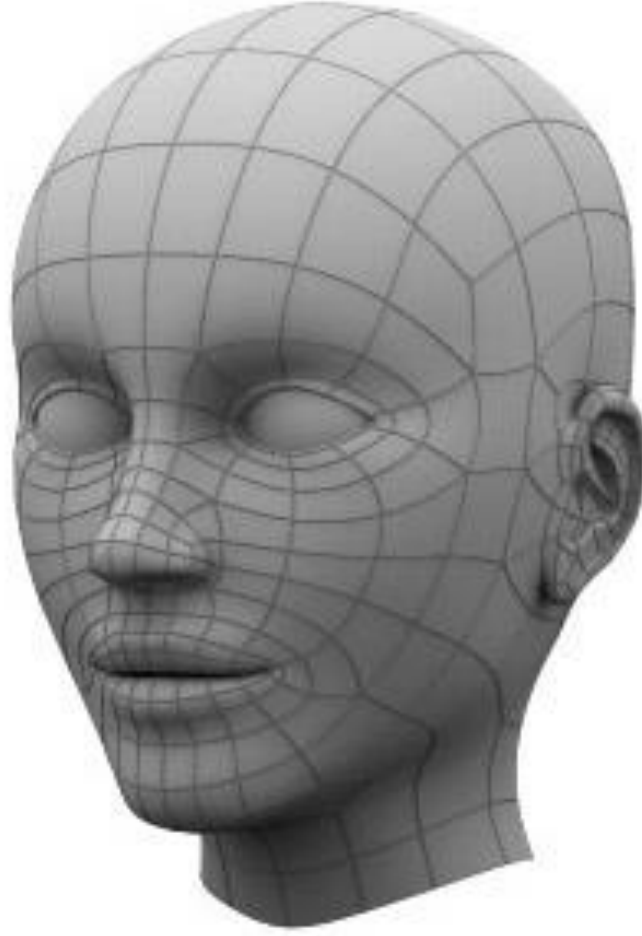


yazılımlar parametrik bilgi saklamazlar ve herhangi bir kısıtlama olmadan şekil düzenleme özgürlüğü sunmaktadırlar (Autodesk, 2017).



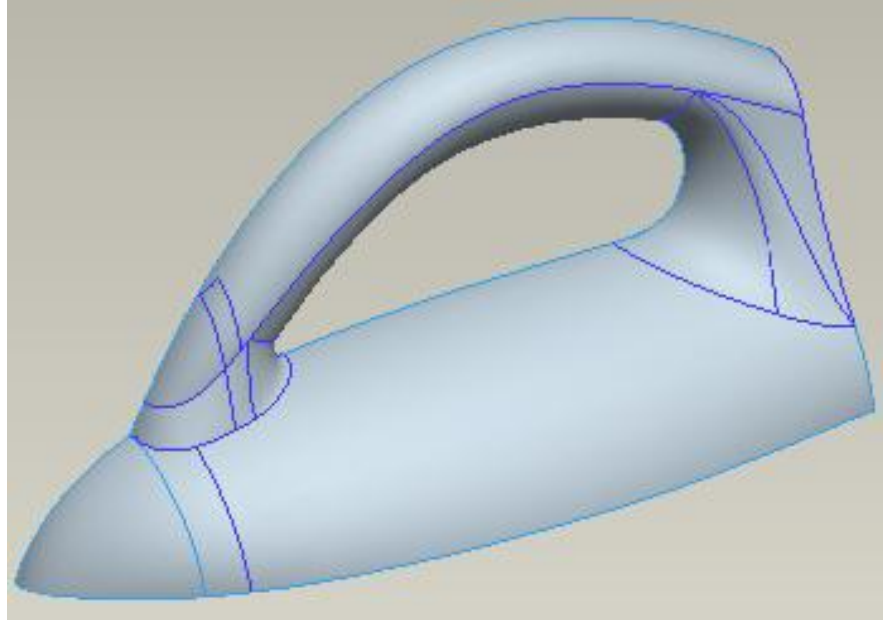
Şekil 4: Ağ Düzenleme (Autodesk, 2017)

**d - Polygon Modeling (Çokgen Modelleme):** Maya ve 3ds Max tarafından kullanılan modelleme yöntemidir. Bu modeller farklı araçları, efektleri ve düzenleyicileri kullanarak formlar elde edebilen farklı sayıdaki çokgenlerden oluşur. İstediğiniz formu elde etmek için çokgenleri itip çekebilir, yeni yüzeyler ekleyebilirsiniz. Bu modelleme yöntemi mesh düzenleme yöntemi gibi, kullanıcılara “dinamik” modeller yaratma olanağı sağlar ve altyapı olarak oldukça benzerlik gösterir. Mesh düzenleme yöntemi gibi bu yöntem de parametrik bilgileri saklamayan bir yöntemdir (Autodesk, 2017).



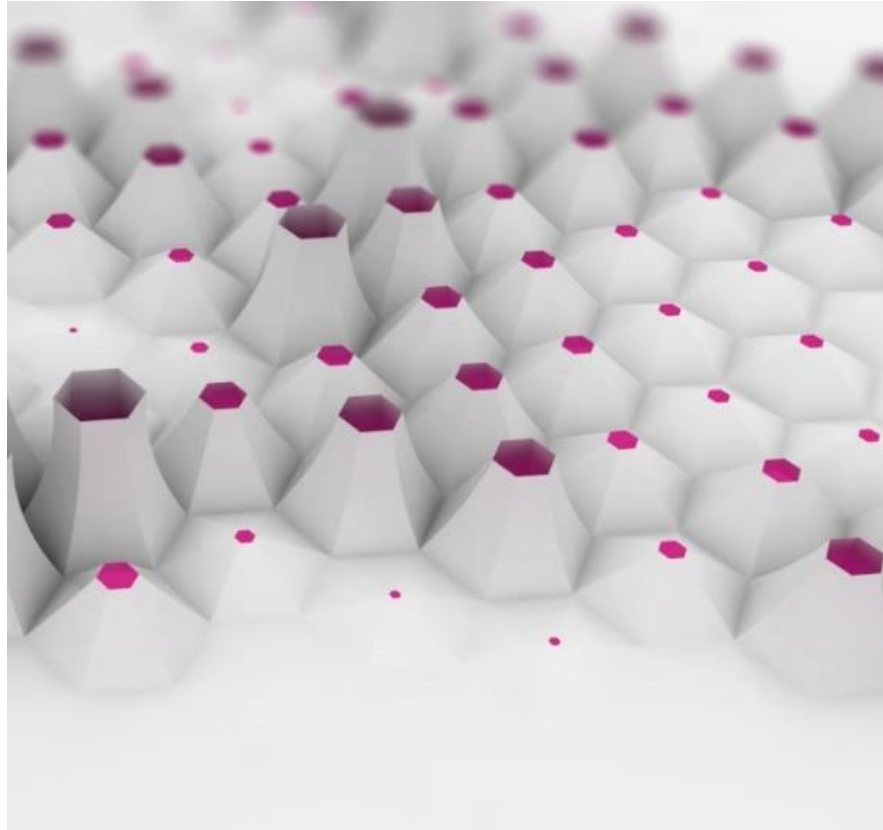
**Şekil 5:** Çokgen Modelleme (Autodesk, 2017)

**e - Surface Modeling (Yüzey Modelleme) :** Hacmi ve kütlesi olmayan çok ince bir kabuk oluşturarak 3B modellerin referans çizgiler arasında oluşturulmasını sağlar. Organik formlar oluşturmak için en iyi seçimdir, çünkü kapalı bir 3B şekle bağlı olmaksızın yüzeylerin serbestçe oluşturulmasını sağlar. Çoğu yazılımda *Sweep*, *Loft*, *Revolve* gibi ana komutlarla kullanılabilir. NURBS modelleme araçları ve yetenekleri ile çok daha gelişmiş formlar elde edilebilir. Rhinoceros 3D ve Gemvision Matrix programları bu yöntemi kullanan programlara en iyi örnek gösterilebilir (Autodesk, 2017).



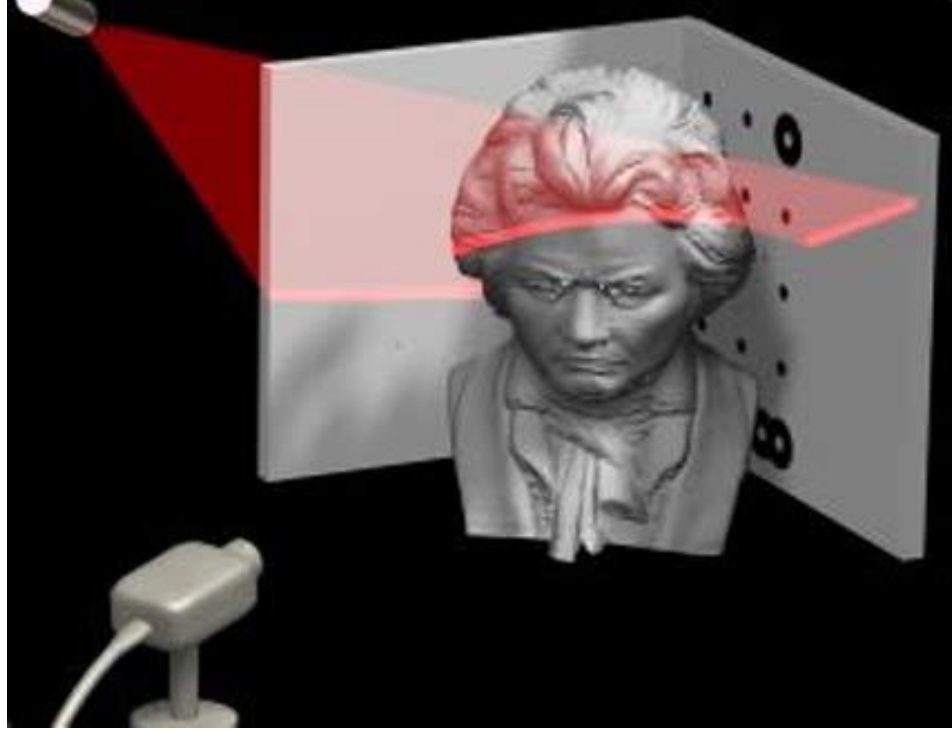
**Şekil 6:** NURBS Modelleme (Autodesk, 2017)

**f - Generative Modeling (Üretici Modelleme):** Bilgisayar kodlarını kullanarak 3B modeller oluşturan tekniktir. Genellikle mesh modelleme yöntemleriyle birlikte kullanılarak daha karmaşık formların oluşturulması için yardımcı olarak kullanılır (Autodesk, 2017).



**Şekil 7:** Üretici Modelleme (Autodesk, 2017)

**g - 3D Scanning (3B Tarama):** En yaygın olarak bilinen lazer tarayıcı, fotogrametri gibi yöntemlerle birden çok görüntünün belirli ara yazılımlarla birleştirilerek 3B objeler oluşturulmasını sağlayan yöntemdir (Autodesk, 2017).



**Şekil 8:** 3B Tarama (Autodesk, 2017)

Matrix programı temel olarak Rhinoceros 3D programını kullanmaktadır. Rhinoceros 3D yüzey modelleme türü olan NURBS modelleme yöntemini en iyi kullanan programlardan biridir. Rhinoceros 3D programı ve eklentileri ile günümüzde grafik tasarım alanından endüstriyel tasarıma kadar birçok alanda yaygın kullanıma sahiptir. Matrix programı da Rhinoceros 3D programını kuyumculuk sektörü için oldukça elverişli ve kullanımı kolay hale getirerek takı tasarımcılarına sunmuştur.

### 3. BÖLÜM

## MATRIX PROGRAMINDA TAKI TASARIMI TEMEL MODELLEME YÖNTEMLERİ

### 3.1. Takı Tasarım

Takının sözlük anlamını, insanların ayak bileği, bel, bilek, burun, boyun, kulak, parmak vb. vücudun birçok yerine çıplak ya da giyecek üzerine taktıkları değerli maden ve taşlardan yapılmış süs eşyaları olarak ifade edebiliriz (Kuşoğlu, 1994:144).

Takı tasarım süreci, tasarımın özünde olduğu gibi hayalden kâğıda aktarılarak, eskizler ve araştırma çizgileri ile başlamaktadır. Günümüzde takı tasarım diğer yaratıcı alanlarda olduğu gibi öncelikle ortaya çıkartılacak ürünün esin kaynağını araştırarak, bu esin kaynağından etkilenecek ortaya birçok farklı eskiz sunma ile devam eder. Günümüzde bir tasarımcının en önemli yol arkadaşı geçmişte de olduğu gibi eskiz defteri ve kalemleridir.

Eskiz defterleri tasarımcıların yaratıcı yolculuklarını ve düşünce süreçlerini kaydeder. Bu tasarımlar sürekli gelişme halindedir. İmge kolajları, karakalem çizimler, malzemeler, kelimeler ve buluntu malzemelerden oluşurlar. Eskiz defterleri tasarım sürecinin temel parçalarından biridir. Kolajlar, tasarımcıların gerçek boyut kazandırılmış illüstrasyonlar üzerinde çalışmadan detaylar ve tercihler üzerinden düşünmesini sağlar (Galton, 2015:86).

Takı tasarımcısı için bir ürün ortaya çıkartmak sadece çizmekle sonlanacak bir süreç olmamaktadır. Tasarımcı yaratacağı takının nasıl bir stile sahip olacağını ya da olması gerektiğini, ilham kaynaklarını, eğilimini, nasıl üretileceğini, kimlerle geliştireceğini, nasıl pazarlanacağını ve nasıl sunulacağını bilmeli ve bu konulara hâkim olmalıdır.

Takı tasarımının kâğıttan sonraki evreleri kuyumculuk tezgâhında ya da bilgisayar ortamında devam eder. Yapılacak ürünün prototipini üretmek için seçilecek en hızlı yol bilgisayar ortamında üç boyutlu hale getirilmesi ve üç boyutlu yazıcılarda kalıbın üretilmesidir. Bu aşamayı kalıbın temizlenmesi, seri üretim için kauçuğa alınması ve istenilen adette çoğaltılması takip etmektedir. Ürünün müşteriye sunulmasına kadar yine birçok aşama bu süreçleri takip etmektedir.

### 3.2. Bilgisayar Ortamında Takı Tasarım

Bilgisayar destekli tasarım, kalemin yerini alan ve tasarımcının fikirlerini temsil etmesine yardımcı olan programları ifade eder. Bu programlar tasarımın hızlı bir şekilde geliştirilmesine yardımcı olur ve anında müdahale edilmesine olanak sağlar. Dahası tasarımların diğer programlara iletilmesini sağlar (Molinari ve Megazzini 1998:3).

Bilgisayar destekli tasarımın takı alanı için en büyük avantajı, tasarımların parça bitmeden denenebilmesidir. Bir şeyin değiştirilmesi ya da geliştirilmesi gerekiyorsa, bunlar bilgisayar destekli tasarımla el yapımı yöntemlere oranla çok daha hızlı ve ucuz yolla yapılabilir. Buna ek olarak, tasarımcı boyut kazandırma yazılımı sayesinde müşteriye henüz gerçekleştirilmemiş bir konsepti sunabilir. Bu tasarımcının tasarımları satıp sonrasında talep üzerine üretim yapabilmesini sağlar. Bilgisayar destekli tasarımın kusursuz doğruluğuna rağmen, o hala bir araç olarak kalmaktadır. Sizin için tasarım yapmadığı gibi, iyi tasarımlar ve kaliteli ürünler ortaya çıkartmak için kısa yol görevi görmez (Galton, 2015:96).

Üç boyutlu tasarım programını kullanan tasarımcıların takının ya da mücevherin nasıl yapıldığı konusunda bir kuyumcu ustası kadar bilgi sahibi olmalıdır. Bu da hem programa hem de üretim tekniklerine hâkim olmayı gerektirmektedir.

Bilgisayar destekli tasarım, kuyumculuk endüstrisinde gözle görülür bir etkiye sahiptir. Bu yazılımlar tasarımcının çeşitli perspektifleri ve renk varyasyonlarını kolaylıkla göstermesini sağlar. Aynı zamanda müşterilere, bitmiş ürün yapılmadan önce prototipi göstermek yararlıdır. İmalatçılara üzerlerinde çalışmalarını için ayrıntılı teknik detay bilgisi verir. Bilgisayar destekli tasarım, geleneksel tasarım biçimlerinin yerine geçmez ancak tasarım sürecini desteklemesi için yararlı ve hassas bir alettir. Üstün çizim becerileriniz yoksa veya bilgisayar destekli tasarım konusunda kendinizi yetersiz hissediyorsanız, fikir ve tasarımlarınızı çeşitli yollarla gerçeğe dönüştürmek yine de mümkündür. Bazı tasarımcılar, basit karakalem eskizler seçkisiyle üç boyutlu malzemeleri ve maket yapım tekniklerini bir araya getirerek mum ve kilden faydalanarak tasarım geliştirirler. Sonrasında kendiniz için makete dayalı bilgisayar destekli tasarım dosyası yaratmak için profesyonel hizmetleri kullanabilirsiniz (Galton, 2015: 88-92).

Gemvision şirketinden edinilen bilgiler doğrultusunda Türkiye'nin merkezi kuyumculuk üretim şehri olan İstanbul'da, günümüz modern kuyumculuk atölyelerinin en yaygın kullandığı kuyumculuk tasarım yazılımı Matrix olarak görülmektedir.

### **3.3. Matrix Programının Takı Alanında Kullanımı**

Takı tasarımcıları için geliştirilmiş olan Matrix, Rhinoceros programının üzerine kurulan Gemvision tarafından piyasaya sürülmüştür.

Rhinoceros 3D, NURBS tabanlı ticari bir modelleme programıdır. İlk olarak Robert McNeel & Associates şirketi tarafından, Autodesk şirketinin Autocad programı için geliştirilmiş bir eklenti olarak ortaya çıkması düşünülen program daha sonra bundan vazgeçerek kendi adında özgün bir yazılım olarak gelişmiştir. Genellikle endüstri tasarımı, mimarlık, deniz araçları tasarımı, takı tasarımı, otomotiv tasarımı, CAD/CAM, seri üretim, tersine mühendislik ve multimedya ve grafik tasarım alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Rhinoceros 3D, Wikiwand, 2017).

Mücevher tasarımcıları için Matrix yazılımı, endüstriye özgü araçlarla mücevher modellerinin Bilgisayar Destekli Tasarımını kolaylaştırmaktadır. Matrix, "McNeel and Associates" in Seattle'daki Rhinoceros (Rhino) CAD yazılımı üzerine inşa edilmiştir. Bu program, büyük hareketli görüntülerde "Bilgisayar Üretimli İmgeleme" (CGI) özel efektlerinden, tekne yapımına kadar pek çok sektörde kullanılan, gelişmiş bir araçtır. Gemvision'un geliştirme ekibi Rhino yazılım altyapısını kullanmaktadır. Böylece mücevherler, yüzük boyutları, takı setleri, yüzükler, alyanslar yazılım tarafından kolaylıkla oluşturulmaktadır (Matrix 8 Manual Book 1:VI, 2016).

Matrix herhangi bir imalat cihazı ile uyumludur ve kullanıcılarına Rhino'nun gücünden yararlanarak ve kuyumculara özel hazırlanmış araçlar ve kuyumculara göre tasarlanmış arayüzü ile, 3D takı tasarımını çok kısa bir zamanda yaratma imkanı tanımaktadır (Rhinoturkiye, 2017).

Matrix programı kullanım kolaylığı ve hızlı ulaşılabilir arayüzü sayesinde Türkiye'de yaygın bir kullanıma sahiptir. Gemvision şirket verilerine göre Türkiye'de önlisans ve lisans düzeyindeki üniversitelerin Bilgisayar Destekli Tasarım derslerinde Matrix gösterilmektedir.



**Şekil 9:** Matrix Programında Oluşturulmuş Tektaş Yüzük (İyioğlu, 2017)

### **3.3.1. Matrix İle Temel Modelleme Yöntemleri**

Bilgisayar destekli tasarım alanında kullanılan birçok yazılım mevcuttur. Her bir programın bir diğerine göre avantajları ve dezavantajları vardır ancak genel olarak modelleme mantıkları aynıdır.

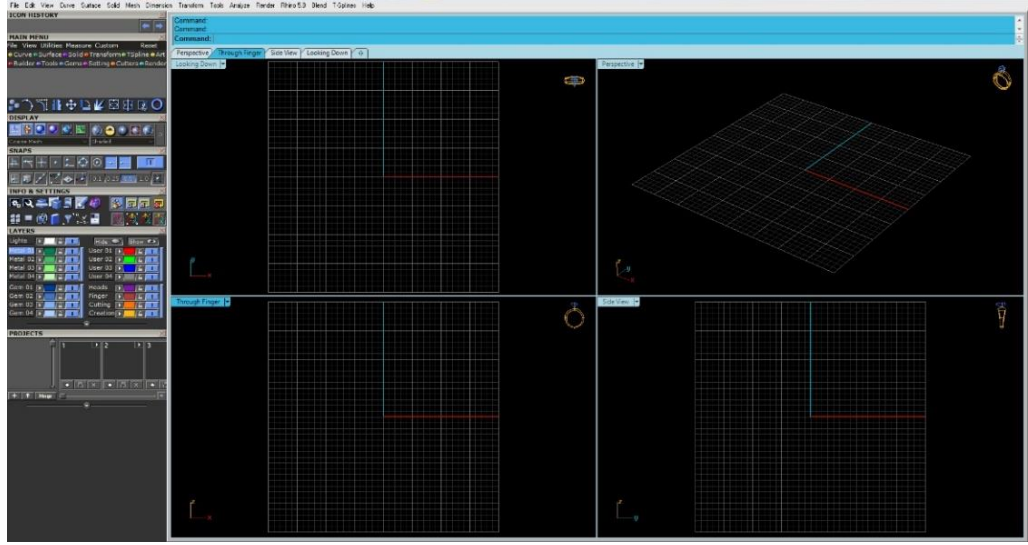
Ortak modelleme komutlarını sıraladığımızda karşımıza en yaygın “Extrude, Loft, Sweep, Revolve” maddeleri çıkmaktadır. Bu yöntemler tüm modelleme programlarında ortak olduğu görülür.

### **3.3.2. Matrix Programının Arayüz Kullanımı**

Grafiksel kullanıcı arayüzü, bilgisayarlarda işletilen komutlar ve bunların çıktıkları yerine simgeler, pencereler, düğmeler ve panellerin tümünü ifade etmek için kullanılan genel addır. Grafiksel kullanıcı arayüzü, bilgisayar kullanıcılarının komut satırı kodlarını ezberlemeden fare, klavye gibi araçlar sayesinde bilgisayarları kontrol etmelerini sağlamıştır (Wikiwand, 2017).

Açılımı Graphical User Interface (GUI) dır. Bu uygulama sayesinde kullanıcıya fare ve klavye aracılığı ile interaktif bir uygulama sunmuş olunur. İçerisinde yer alan nesnelerin kullanılması ile kullanıcıya etkileşim sağlayan ve bir işin veya bir programın koşturulmasını sağlayan grafiksel bir program arayüzüdür (Kaplan, 2010:7).





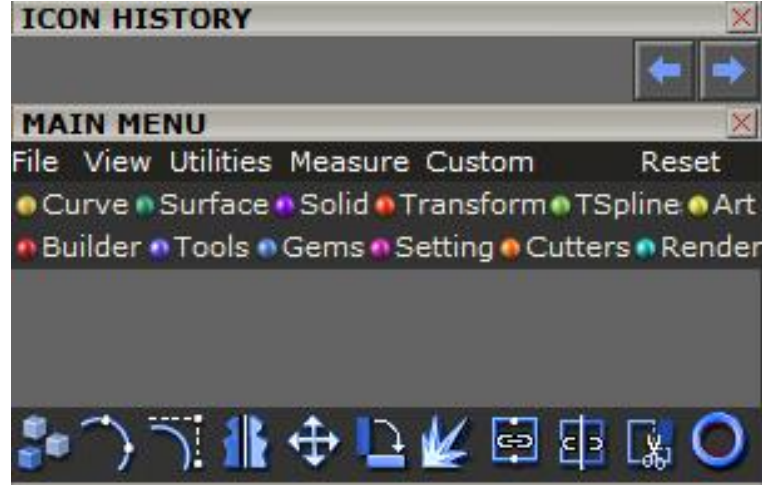
**Şekil 10 : Matrix Arayüzü Açılış Ekranı**

Grafik tasarım programlarının tamamında olan ve kullanıcıya komutlara erişim ve uygulama anlamında büyük kolaylık sağlayan kullanım ekranına verilen addır.

Şekil 10'da görüldüğü gibi çizim ekranı dört görünüşten oluşmaktadır. Üstten görünüş (Looking Down), sağdan görünüş (Through Finger), yandan görünüş (Side View), perspektif (Perspective) görünüşleridir.

Görünüş pencerelerinde, görünüş isminin yazılı olduğu kısma çift tıklandığında, pencere maksimum boyuta çıkmaktadır. Aynı şekilde tekrar tıklandığında dörtlü görünüme geçiş yapılır.

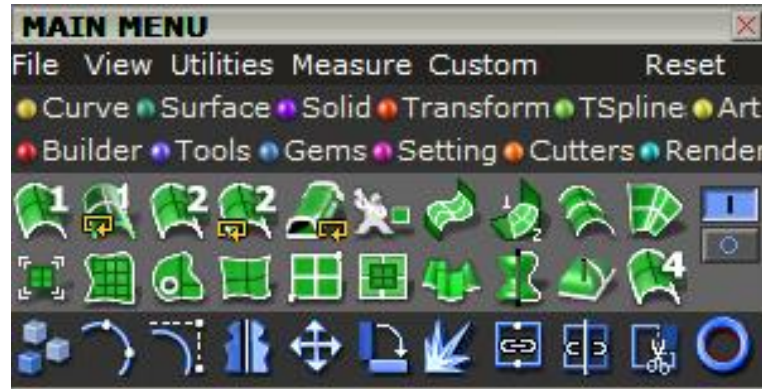
Matrix programında kullanılacak komutlar ekranın solunda yer alır. İkonik ve kullanımı hızlı olan bu komut ekranı aslında ekranın en üstünde yer alan açılabilir menülerin derlemesidir.



Şekil 11: Matrix Arayüzü Ana Menü Görünüm

Şekil 11’de görüldüğü gibi komut arayüzü “Icon History” ile başlamaktadır. Bu kısımda uygulanan en son komutların geçmiş sıralaması yer alır. Her yeni verilen komut sağa doğru eklenir. Sağ ve sol yönü gösteren oklar uygulanan komutu (ondo-redo) ileri ve geri yapmak için kullanılır.

Arayüz “Main Menu” kısmında Matrix’te yer alan modelleme komutlarının gruplar halinde dizilimi yer almaktadır. Kullanılacak komutun bağlı bulunduğu üst komut grubu hangisine dâhil ise o tıklanarak, alt komutlar listesi açılır.



Şekil 12: Surface Menüsü İçerik Görünümü

Şekil 12’de “Surface” menüsüne bağlı komutların listesi üzerine tıklandığında görülmektedir. “Main Menu” yazılı satıra çift tıklandığında menü açılıp kapanmaktadır. Tüm açılan menülerde ikonun üzerine fare götürülüp bekletildiğinde komutun ismi hem komutun üzerinde hem de *Main Menu* alanında görülebilmektedir. Bu menünün en alt kısmında yer alan on bir adet sık kullanılan komutlar da yer almaktadır.



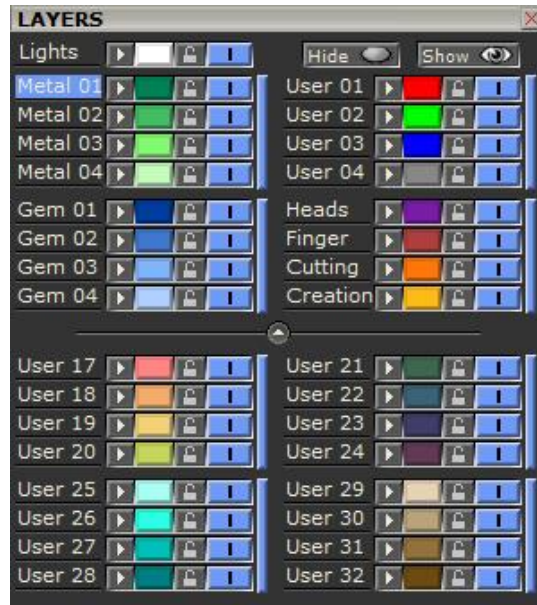
Şekil 13: Display ve Snap Menüleri Görünümü

“Display” menüsü, modelin çizim alanında nasıl görüneceği ile ilgili komutların yer aldığı menüdür. “Snaps” menüsünde modelleme sırasında fare imlecinin objelere rahatlıkla tutunabilmesini sağlamak amacıyla kullanılan araçlardır. Obje üzerinde bitiş noktaları, orta noktaları, üzeri, merkezi, çeyreği gibi kısımları rahatlıkla seçmek için kullanılır.



Şekil 14: Info & Settings Menü görünümü

“Info & Settings” menüsünde program sistem ayarları, komut kayıt etkinleştirme, obje bilgileri gibi bilgilere ulaşmaya sağlayacak komutlar yer almaktadır.



Şekil 15: Layers Menüsü Görünümü

“Layers” menüsü objelerin birbirinden ayırt edilebilmesini sağlayabilmek amacıyla renk ve materyal kullanımını değiştirebilmek ve seçebilmek için kullanılan menüdür. Aynı zamanda seçili objeleri gizlemek (Hide) ve göstermek (Show) için komutlar bu panelde yer almaktadır.



Şekil 16: Projects Menüsü Görünüm

“Projects” menüsü oluşturulan objeleri ayrı ayrı ya da dosya halinde kayıt etmek için kullanılmaktadır.



Şekil 17: Komut Satırı Görünümü

En üstteki iki satır, Matrix'in uygulanan komutun işleyiş sıralaması, ölçümler gibi bilgileri ilettiği geri besleme alanıdır. Alt satırda, komut yazıp değerler girebileceğiniz ve komut seçeneklerini seçebileceğiniz komut satırı bulunmaktadır. Herhangi bir komutu iptal etmek için “ESC” tuşu kullanılmaktadır. Komut satırına istenirse bilinen komutun ismi yazılabilir. Komutun tamamını yazmadan sadece baş harfleri yazılarak açılan listeden istenilen komut seçilebilir.

**Ellipsoid center ( Corner Diameter FromFoci AroundCurve ):**

Şekil 18: Komut Satırı Uygulama Örneği

Komut satırında uygulanan komutların uygulanaşına göre direktifler yer almaktadır. Şekil 18'deki örnekte görüldüğü gibi elipsoit yapmak için kullanılan komutun sonraki aşamasında bu elipsoidin başlangıç noktası ya da merkezinin

seçimi için farklı seçenekler verilmiştir. Her seçeneğin altında, alt çizgi bulunmaktadır. Klavyeden istenilen komut direktif harfi girilerek “Enter” tuşuna basılabilir ya da istenilen seçenek fare ile sol tık yapılarak işleme devam edilir.

### 3.3.3. Matrix Programında Fare ve Klavye Kullanımı

Matrix programında sadece fare sol tık, fare sağ tık ve fare tekerleği kullanılabilirken “CTRL-SHIFT-ALT” tuşları ile birlikte de kullanılabilir.

Sol tık kullanımı, obje seçmek ya da seçili objeleri seçim dışı bırakmak için kullanılır. Birden fazla obje seçimi yapılırken *shift* tuşuna basılı iken fare sol tık yapılır. Çoklu seçimden obje seçimi dışında bırakmak için *ctrl* tuşu basılı iken fare sol tık yapılır. Görünüm penceresinde boşlukta fare sol tık basılı iken sağdan sol üste doğru kaydırarak dikdörtgen seçim penceresi içine temas eden tüm objeler seçilir. Aynı işlemi soldan sağa doğru yaptığımızda ise seçim penceresinin içine tamamı giren objeler seçilir. Seçili objelerden istenilen objeleri seçim dışı bırakmak için *ctrl* tuşu basılarak, sürükleme işlemini yaparak gerçekleştirilebilir.

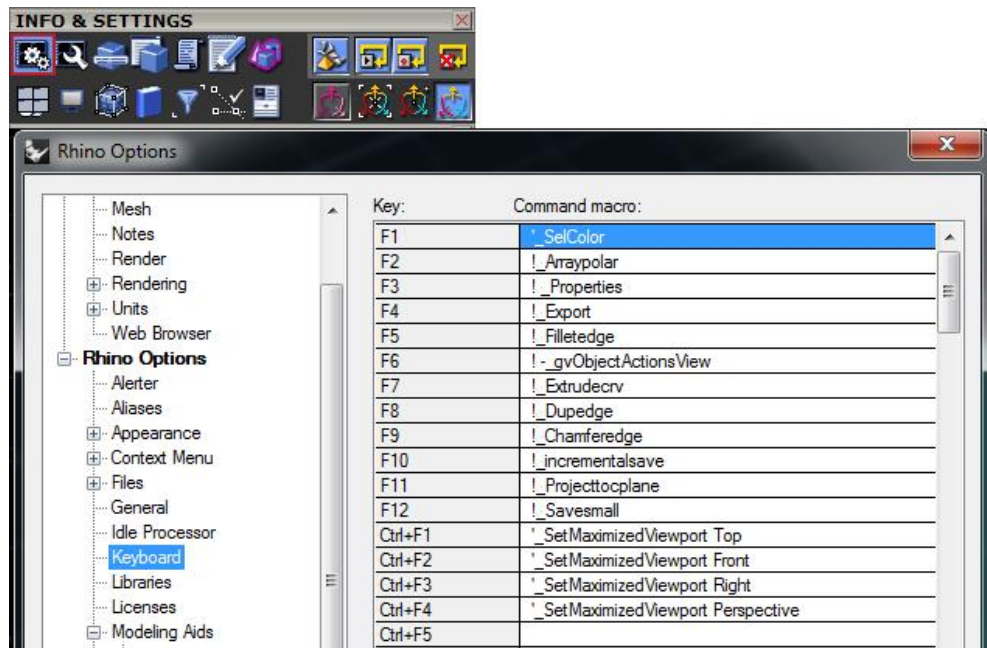
Sol tık obje üzerine basılı tutularak sürüklendiğinde obje hareket ettirilebilmektedir. Aynı işlem yapılırken bir defa alt tuşuna basıldığında, obje ya da objeler kopyalanarak hareket ettirilmektedir. Hareket ettirme işlemi yapılırken *ctrl* tuşuna basılı tutulursa obje ya da objeler dikey ekseninde yukarı ya da aşağıya doğru hareket ettirilirken, *shift* tuşuna basılı iken yapılacak olursa yatay ekseninde 45° ve 90°'lik açılarla yatay ekseninde düz bir şekilde hareket ettirilmektedir.

Sağ tık kullanımı ise komut başlatma, bitirme, işlem onaylama ve en son uygulanan komutun tekrar işlemleri için kullanılmaktadır. Aynı işlemi klavyeden *enter* ve *space* tuşları ile de gerçekleştirilmektedir ancak pratik kullanım açısından fare sağ tık kullanımı daha elverişlidir.

Bir diğer kullanım alanı ise görünüm pencerelerinde çizim alanının fare hareketine göre kaydırılmasını sağlamaktır. Perspektif penceresi dışında diğer görünümde sağ tık basılı hareket ettirildiğinde görünüş fare imleci ile hareket ederken, perspektif penceresinin objenin üç boyutlu döndürülmesini sağlamaktadır. Eğer *shift* tuşuna basılı iken sağ tık basılı kaydırılır ise diğer pencerelerdeki gibi görünüm hareketi sağlanmaktadır. Tüm görünüm

pencerelerinde *ctrl* tuşuna basılı iken sağ tık kaydırılarak hareket ettirilir ise objeye yaklaşım uzaklaşma sağlanabilmektedir. Perspektif penceresinde *alt* tuşuna basılı iken sağ tık kaydırılarak hareket ettirilir ise fare imleci merkez olarak yaklaşım ve uzaklaşım gerçekleşecektir.

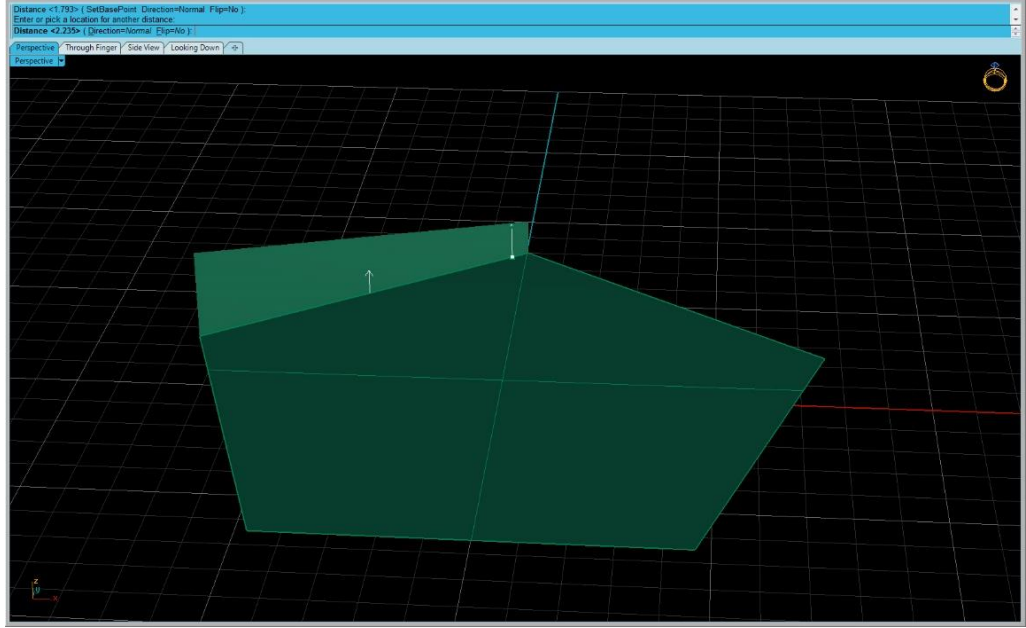
Yaklaşım uzaklaşım işlemleri için aynı zamanda fare üzerinde bulunan tekerlek kullanılmaktadır. Matrix içerisinde bulunan F6 kısa yol menüsüne tekerleğe tıklayarak ulaşılabilir. Klavye üzerinden kısa yol kullanımları için *Rhino Options* içerisinde *Keyboard* panelinden ulaşarak, istenilen şekilde değişiklik yapılarak ya da aynıysa kullanılabilir.



Şekil 19: Keyboard Paneli Görünüm

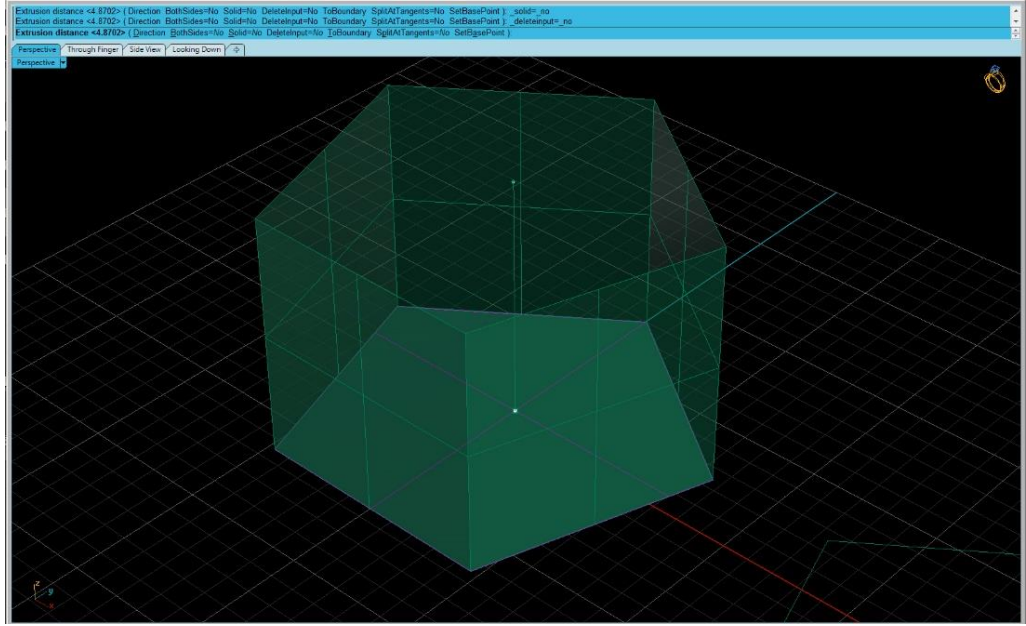
### 3.3.4. Matrix Programında Extrude Komutu Kullanımı

Kelime olarak “itip çıkartma, çekme, püskürme” anlamlarını ifade etmektedir. Matrix programında *extrude* komutu iki farklı yöntem ile çizgisel formu katıya dönüştürmek ve yüzeyel formu katıya dönüştürmek için kullanılmaktadır.



**Şekil 20:** Extrude Normal To Surface Komutunun Uygulanması (İyioğlu, 2017)

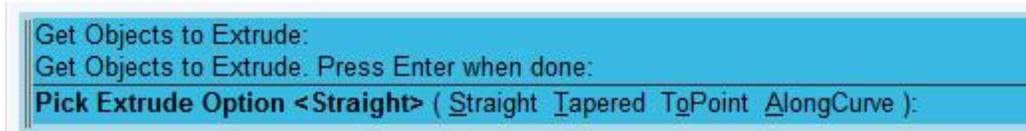
İlk kullanılan *extrude* yöntemi *Matrix surface* menüsü altında *Extrude Normal To Surface* komutudur. Oluşturulan yüzeyin kenar çizgilerinden dik eksende komut satırına yazılan değer kadar ya da fare ile tıklanılan yükseklik kadar olacaktır. Komuta tıklandıktan sonra, komut satırında yazan direktifler doğrultusunda işleme devam edilir. Komut verildikten sonra yüzeyde *extrude* edilecek çizgi sol tıklanır, ardından yüzey seçimi için yüzeye sol tıklanır, komut satırına değer girilerek ya da fare hareketleri ile istenilen dik eksenli yüzey oluşturulur. Oluşturulmak istenilen yüzeyin yüksekliği farklılık gösterecek ise fare ile yüzeyin uç noktalarından farklı yükseklik oluşturulabilir.(Şekil 20) Komut, sağ tık ile ya da klavyeden *enter* veya *space* tuşları ile bitirilir. Bu komut sadece oluşturulan yüzeye göre dik eksenli yeni bir yüzey oluşturmak için kullanılabilir.



Şekil 21: Surface Extrude All Komutunun Yüzeyde Uygulanışı (İyioğlu, 2017)

Diğer bir *extrude* yöntemi yine *Matrix Solid* menüsü altında bulunan *Surface Extrude All* komutudur.

*Matrix Solid* menüsü altından *Surface Extrude All* komutu tıklanır. Komut satırında yazan direktifler doğrultusunda yüzey seçilir ve komut satırında çıkan işlem seçeneklerinden biri (*Straight Tapered ToPoint AlongCurve*) ortaya çıkartılmak istenen forma göre seçilir.(Şekil 22)



Şekil 22: Surface Extrude All Komutu Yön İşlem Seçenekleri

*Straight* düz bir yüzey oluşturmak için, *Tapered* konik bir yüzey oluşturmak için, *ToPoint* belirlenen bir noktaya doğru piramidal yüzey için, *AlongCurve* belirlenen bir başka çizgi doğrultusunda yüzey oluşturmak için kullanılır.

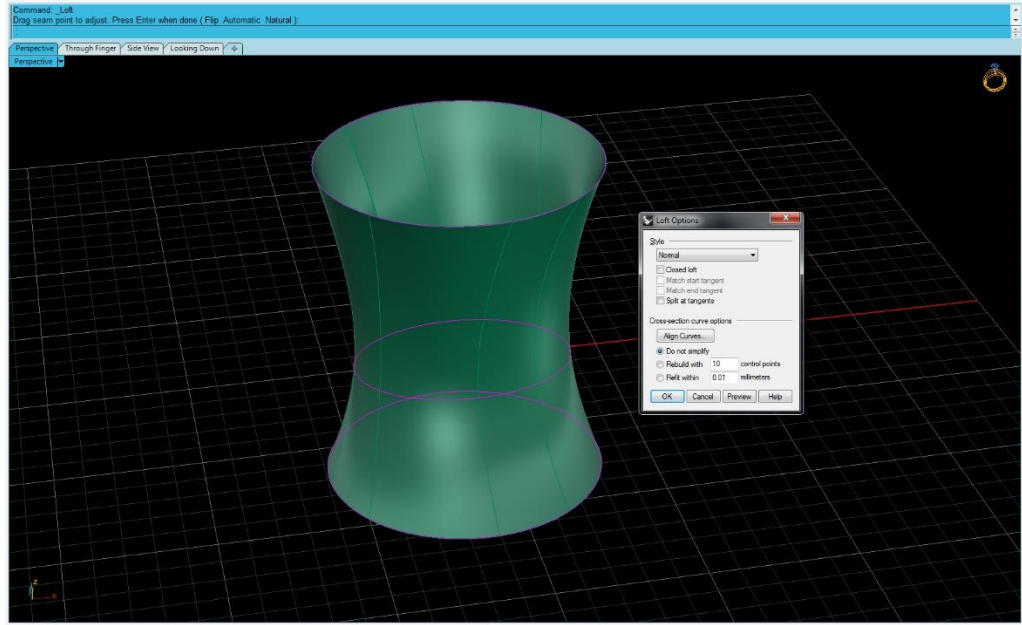
Komut satırında seçilen işlemin ardından oluşturulacak yüzeyin tek ya da çift taraflı eksende, kapalı ya da açık çoklu yüzey seçenekleri gelir. Buradan oluşturulacak forma göre uygun olan seçilebilmektedir.

Aynı işlemleri çizgisel formlardan katı elde etmek için de kullanabiliriz. İşlem sırası ve işlem seçenekleri, yüzeyde *extrude* yaparken kullanılan işlemlerle aynıdır.



### 3.3.5. Matrix Programında Loft Komutu Kullanımı

Kelime olarak “çatı, omurga” anlamlarını ifade etse de bilgisayar terimi olarak “iki yol arasını doldurmak” manasına gelmektedir. İki ya da daha fazla çizgi ya da yüzey çizgilerinin arasını, bu çizgilerin formlarına uygun olarak yüzey ile doldurmak için kullanılan bir komuttur.



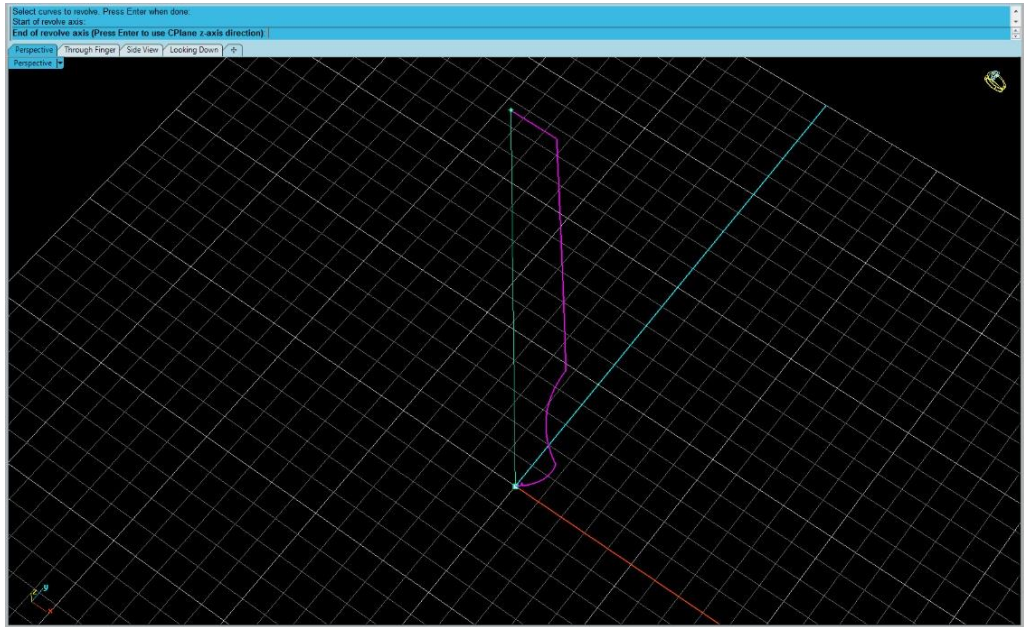
Şekil 23: Loft Komutunun Uygulanışı (İyioğlu, 2017)

Komutun uygulanacağı çizgiler oluşturulur. *Matrix Surface* menüsünden *Loft* komutu tıklanır. Ardından komut satırında yer alan direktifler izlenerek, çizgiler seçilir. Çizgilerin tamamı kapalı ya da açık çizgi olmalıdır. Çizgiler seçildikten sonra sağ tık, enter ya da space tuşlanır. Çizgilerin üzerinde *loft* yönleri belirir. Tüm okların aynı yönde olması gerekmektedir. Ters yönde ok var ise üzerine *fare* sürüklenerek tıklanır ve yönü değiştirilir. Sonrasında sağ tık, enter ya da space tuşlanır. *Loft Options* ekrana gelecektir. Buradan “*Normal, Loose, Tight, Straight sections, Developable, Uniform*” seçeneklerinden, tasarımınıza uygun olanı seçebiliriz. Ortaya çıkartılacak form keskin geçişlere sahipse *Straight sections* seçilebilir veya formun yumuşak geçişlere sahip olması gerekiyor ise *Loose* seçeneği seçilebilir. Kapalı bir yüzey “*polysurface*” elde etmek istiyorsak *Loft Options* üzerinden *Closed loft* seçeneğine tik atılır. “*OK*” tıklanarak komut bitirilir.

### 3.3.6. Matrix Programında Revolve Komutunun Kullanımı

Revolve, döndürmek, devir yapmak, etrafında dönmek vb. anlamlara gelir ve her anlamı da 3 Boyutlu Modelleme dünyasındaki görevini tarif eder. *Revolve* yöntemi, bir görünüşü bir eksen etrafında döndürerek üç boyutlu model oluşturma yöntemidir (Bilişim Eğitim Merkezi, 2017).

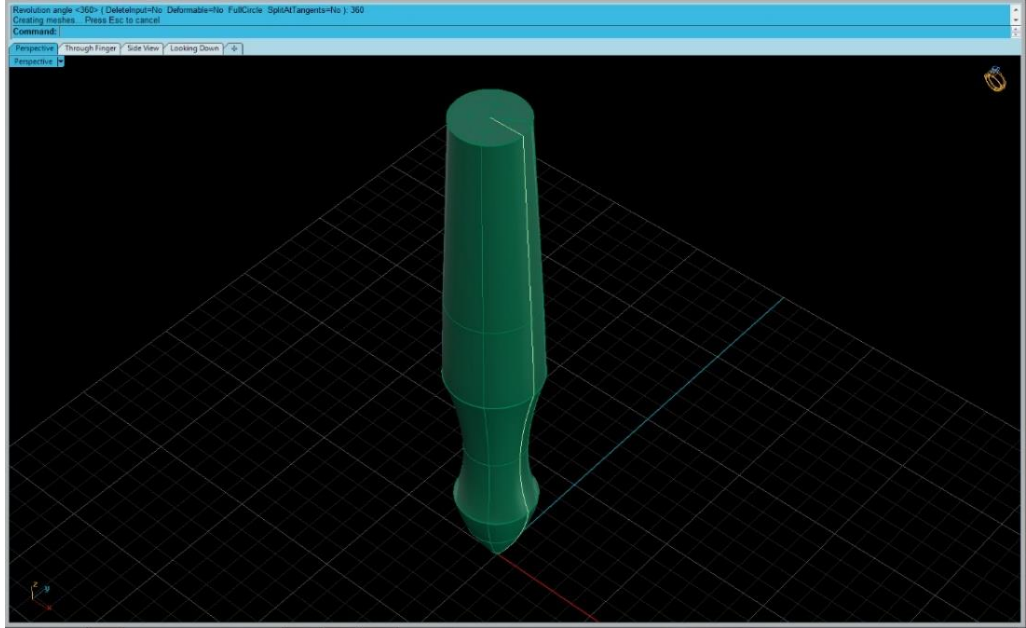
*Revolve* komutunun Matrix programı içerisinde, *Revolve* ve *Rail Revolve* olarak iki çeşit uygulaması bulunmaktadır. *Revolve* komutu kesiti verilen objenin bir merkez etrafında döndürülerek oluşturulmasını sağlar. *Rail Revolve* komutunda ise verilen kesiti, bir yol boyunca bir merkez etrafında yürütmeye yarar.



Şekil 24: Revolve Komutunun Uygulanışı (İyioğlu, 2017)

Kesit oluşturulduktan sonra *Matrix Surface* menüsünden *Revolve* komutu tıklanır. Ardından komut satırında yer alan direktifler izlenerek, (Şekil 24) kesitin döndürülecek ekseninin birinci ve ikinci noktaları seçilir. Kesitin başlangıç açısı ve ne kadarlık bir tur dönecekse değerleri klavyeden sayısal olarak girilir.

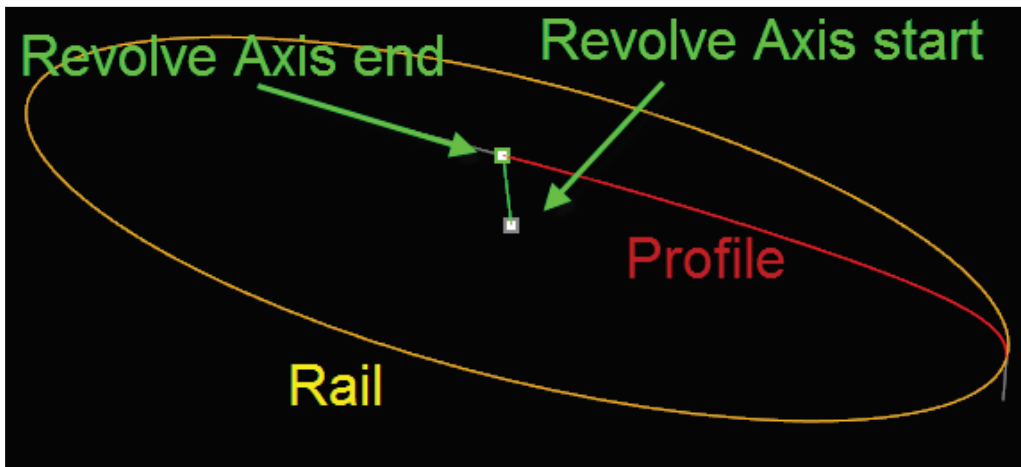
Örneğin; 45° de başlamasını istediğimiz kesit için başlangıç açısı değeri 45 olarak girilir ardından komut onaylamak için sağ tık veya klavyeden *enter* ya da *space* tuşlanır. Kesitin 360° de bitmesini istiyorsak 360 sayısal değeri girilerek komut onaylanır ve böylece komut bitirilir.



Şekil 25: Revolve Komutunun Uygulanarak Oluşturulan Şekil (İyioğlu, 2017)

Şekil 25’de *Revolve* komutunun uygulanması ile oluşturulan şekil görülmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken husus, oluşturulacak şeklin dairesel bir yapıya sahip olmasıdır. Komut uygulanırken, komut satırında *DeleteInput* seçeneği ile kesit çizgisinin, komut sonlandırıldıktan sonra silinmesi ya da silinmemesini, *Deformable* seçeneği ile oluşan şeklin çoklu yüzey kontrol çizgilerinin oluşmasını, *FullCircle* seçeneği ile şeklin tam dairesel olarak oluşması sağlanmaktadır.

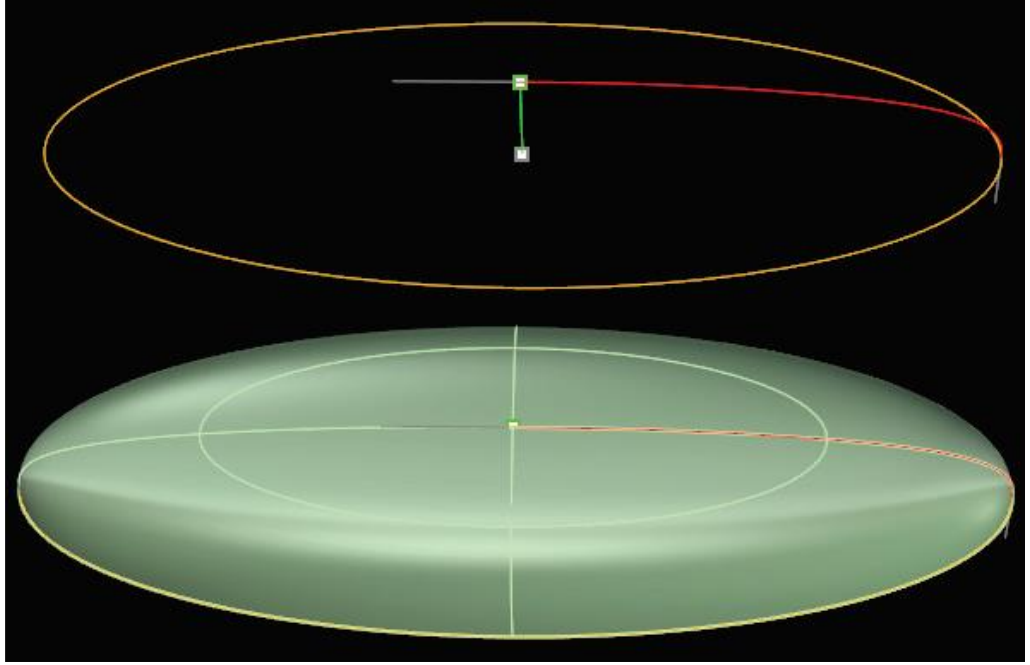
Rail Revolve komutunun uygulanırken kesit çizgisi (Profile) ve kesitin döndürüleceği bir yol (Rail) eklenir.



Şekil 26: Rail Revolve Komutu Çizgi İfadeleri (İyioğlu, 2017)

Matrix Surface menüsünden Rail Revolve komutu seçilir. Komut satırı takip edilerek, öncelikle kesit çizgisi seçilir, ardından yol (Rail) seçilir, daha sonra

kesit çizgisinin aks (Axis) başlangıç noktası ve bitiş noktaları seçilir. Burada dikkat edilmesi gereken husus, alınacak aks başlangıç ve bitiş noktalarının yolun merkezi olmasıdır.

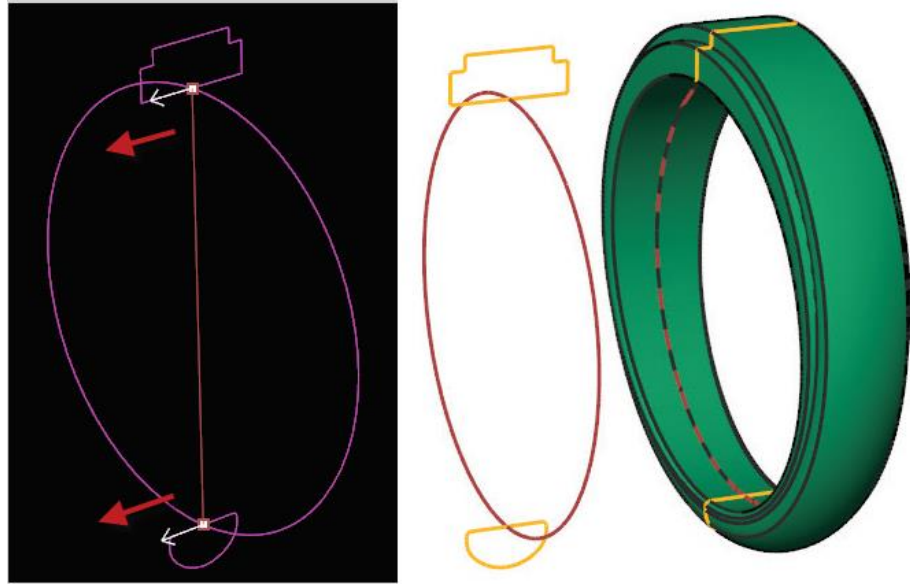


Şekil 27: Rail Revolve Komutu Uygulanışı (İyioğlu, 2017)

### 3.3.7. Matrix Programında Sweep Komutunun Kullanımı

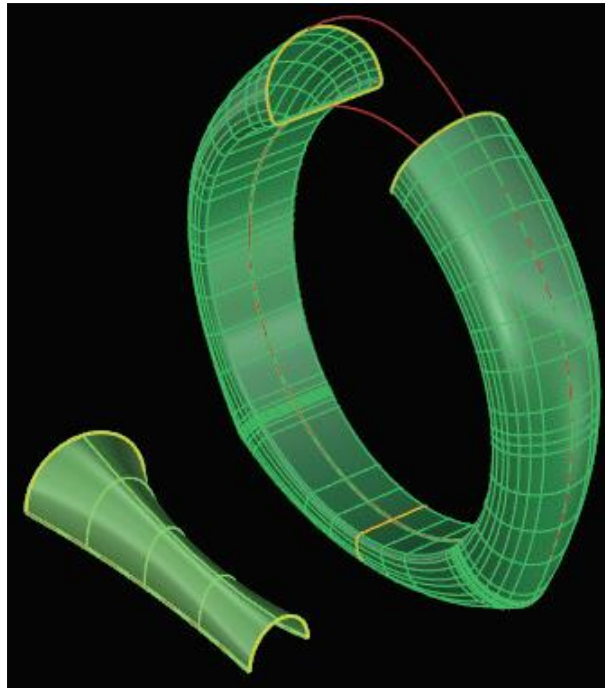
*Sweep* kelime olarak “süpürmek, taramak” anlamlarına gelse de iki boyutlu bir ya da daha fazla kesitin bir yol boyunca oluşturacağı yüzeyi ifade eder. *Sweep* teknik olarak *extrude* ve *loft* komutlarına benzerlik göstermektedir.

*Matrix Surface* menüsü altında birden fazla *sweep* komutu yer almaktadır. *Sweep 1 Rail*, *Sweep 2 Rail*, *Sweep 4* olarak adlandırılmıştır. *Sweep 1 Rail* komutu bir yol üzerinde bir ve birden fazla kesitle yüzey oluşturmayı sağlarken, *Sweep 2 Rail*, iki yol üzerinde bir ve birden kesit ile yüzey oluşturmayı sağlar. *Sweep 4 Rail* ise daha önce *four profile* komutu ile oluşturulan kesit ve yollar için yüzey oluşturmayı sağlar.



Şekil 28: Sweep 1 Rail Komutu Uygulanışı (İyioğlu, 2017)

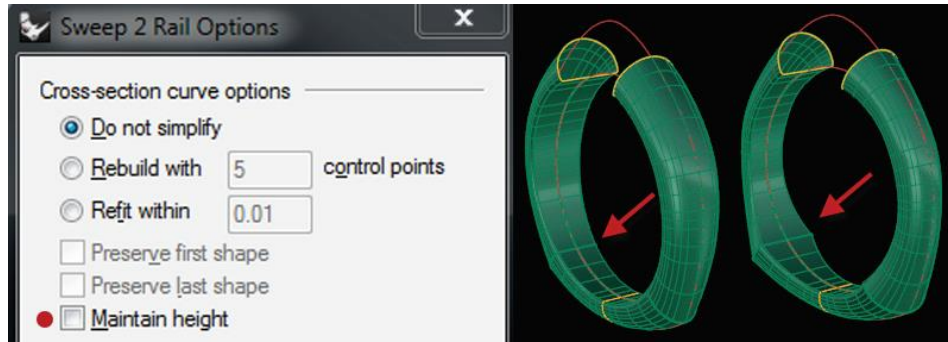
Matrix Surface menüsünden Sweep1 komutu seçilir. Komut satırı takip edilerek, öncelikle *rail* (yol) seçilir ardından kesit ya da kesitler seçilerek komut onaylanır. Ok yönlerinin aynı olmasına dikkat edilmelidir. Ekranı “Sweep 1 Rail Options” menüsü gelir. Ekranı gelen bu menüde yüzey oluşturma ve kesit çizgisi stilleri yer almaktadır. “Closed Sweep” seçeneği işaretlenirse oluşturulacak yüzey, yol çizgisinin tamamına uygulanacaktır. Sonrasında “OK” butonu tıklanarak komut tamamlanır.



Şekil 29: Sweep 2 Komutunun Uygulanışı (İyioğlu, 2017)

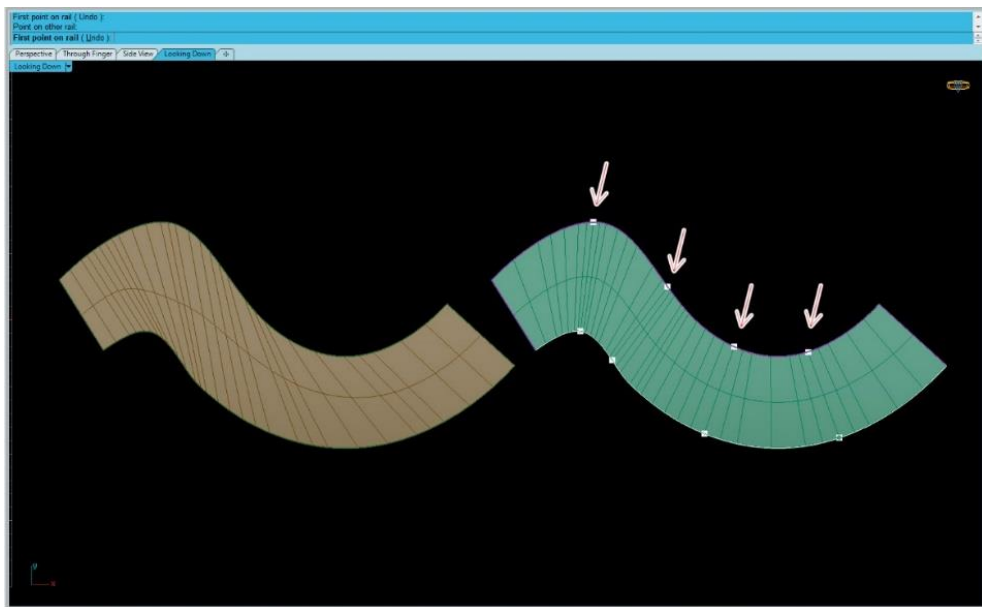
Sweep 2 komutunun uygulanışında tek fark, ilk yol çizgisinden sonra ikinci yol çizgisinin de seçilmesidir.

Matrix Surface menüsünden Sweep 2 seçilir. Komut satırı takip edilerek, önce ilk yol seçilir ardından ikinci yol seçilir ve kesit ya da kesitler seçilerek komut onaylanır. Çalışma penceresinde kesitlerin üzerinde çıkan okların aynı hat üzerinde ve aynı yönde olmalarına dikkat edilmelidir. Ekranı “Sweep 2 Rail Options” menüsü çıkacaktır. Bu menüde yine yüzey ve kesit ile ilgili seçenek bulunmaktadır. Ayrıca “Maintain height” seçimi bulunmaktadır. Şekil 30’da bu seçenek kesit yüksekliğinin yola göre ya da kesite göre ayarlanmasının farkı gösterilmektedir. *Maintain height* seçeneği ile kesit yüksekliğinin yola göre ya da kesite göre ayarlanması sağlanmaktadır.



Şekil 30: Sweep 2 Rail Maintain Height Uygulama (İyioğlu, 2017)

Sweep 2 komutunda Sweep 1 komutuna göre farklılık gösteren bir diğer ayar da “Add Slash” seçeneğidir.



Şekil 31: Sweep 2 Komutu Add Slash Seçeneği Uygulama Farkı (İyioğlu, 2017)

“Add Slash” uygulama seçeneği, oluşabilecek bozuk yüzeyleri, verilecek yeni yüzey çizgisi referansları ile engellemek için kullanılır. *Add Slash* yeni referans noktalarının olması gereken yerlerde, yol çizgisi üzerine tıklanarak uygulanır. Şekil 31’de bu seçeneğin uygulanmış ve uygulanmamış versiyonları görülmektedir.

### 3.4. Matrix Programında Takı Tasarım Uygulaması

Çizilecek modellerin tasarım olarak üretime uygun olması önemlidir. Tasarım ile birlikte verilecek detaylar modelleme yaparken, kolaylık sağlar. Daha önce kullanım özellikleri anlatılan modelleme komutlarının takı tasarım alanında uygulanabilirliğinin görülebilmesi açısından üretilebilir bir tektaş yapım metodu aşamalandırılmıştır.

Şekil 32’te görüldüğü gibi Matrix programı açıldıktan sonra, snaps menüsünden (1) *Near*, (2) *Quad*, (3) *Mid*, (4) *End*, (5) *Planar*, (6) *Project* etkinleştirilmelidir.



Şekil 32: Uygulama Örneği Snap Menüsü Aktifleştirme Seçenekleri

Ardından çalışma alanından Through Finger penceresinde boşluğa sol tık yapılarak pencere aktif hale getirilmelidir. Daha sonra Şekil 33’teki gibi sol üstte main menü altında yer *Top 11* menüsünden alan *Ring Rail* komutuna tıklanır.



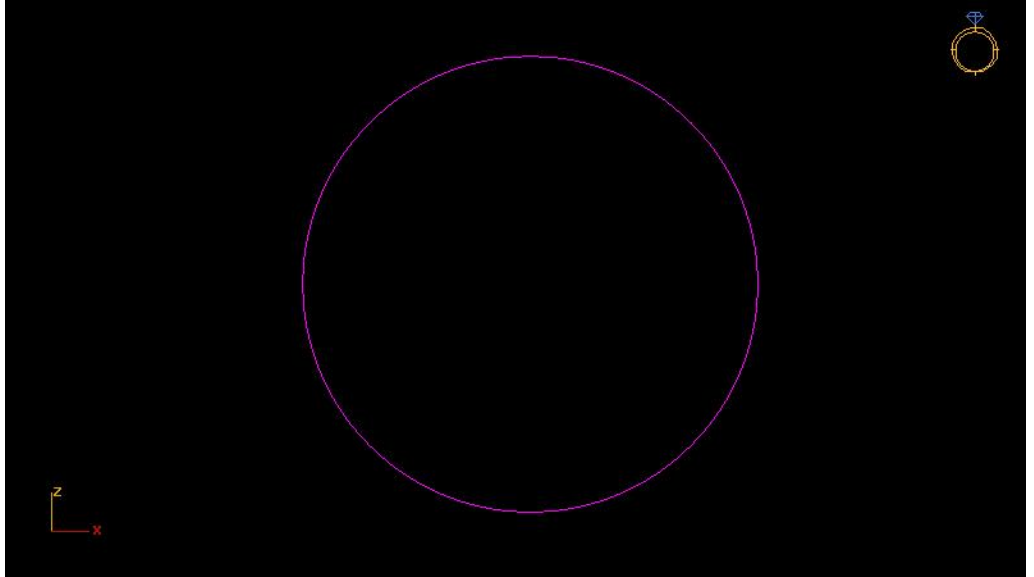
Şekil 33: Top 11 Menüsü Ring Rail Komutu Seçimi

Şekil 34’teki gibi sol en altta açılan ölçü penceresinde ölçü birimi yazan kısma tıklanarak, sırasıyla *Custom Ring Size* ve *Set Region* tıklanır. Yüzük ölçüsü mm’ye dönüşecektir.



Şekil 34: Yüzük Ölçü Birim Menüsü

Şekil 34'te kırmızı dikdörtgen ile belirtilen alana yüzük ölçüsü 17.5 olarak girilir. Girilen bu değer milimetre ve yüzük ölçüsü tam çapıdır. Yeşil butona tıklanarak komut tamamlanır ve Şekil 35'te görüldüğü gibi *Through Finger* penceresinde girilen değerlerde bir daire oluşur.



Şekil 35: Yüzük Ölçüsü Daire (İyioğlu, 2017)

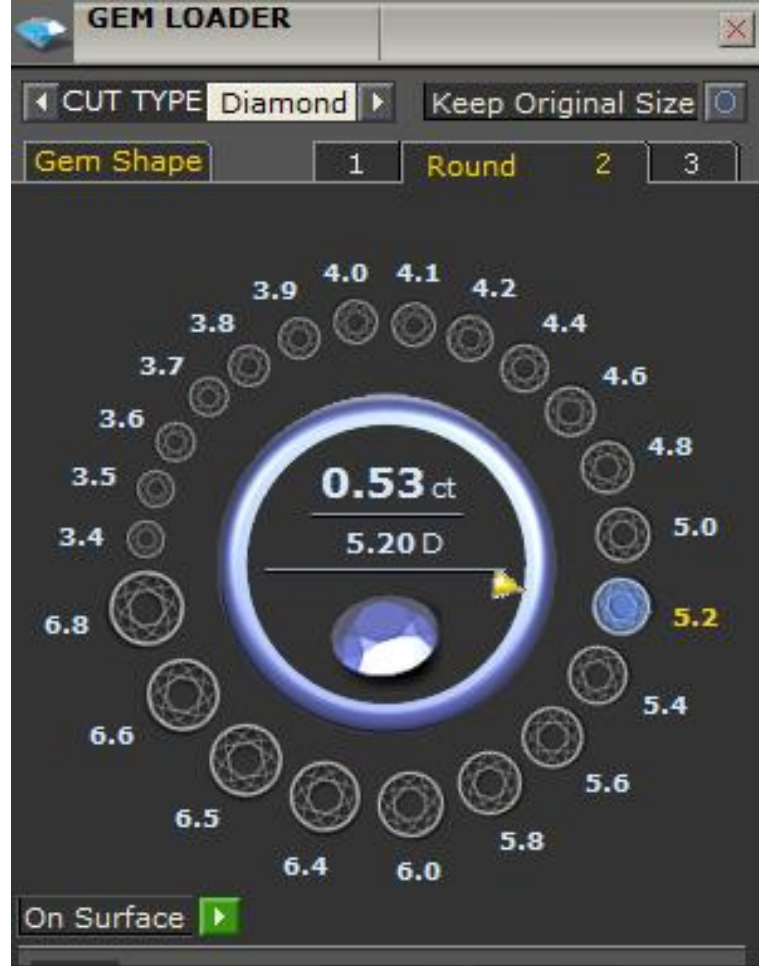
Tektaş yüzüğün taş çapı olarak 5.2 mm'lik pırlanta kullanılacaktır. Şekil 36'da görülen *Gem* menüsünden *Gem Loader* komutu tıklanır.





Şekil 36: Gem Loader Menüsü

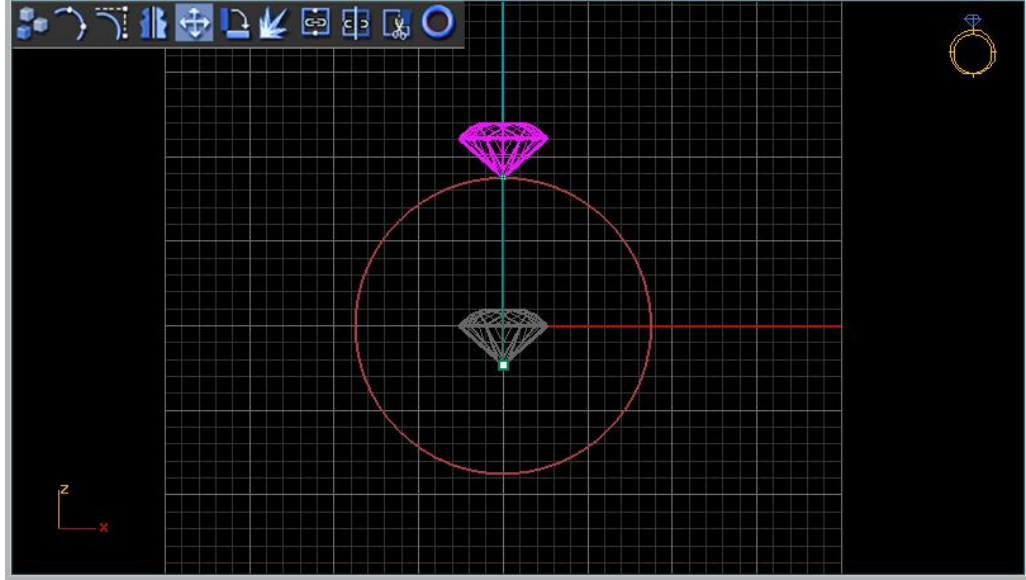
*Gem Loader* komutuna tıklandığında Şekil 37’de görülen taş şekil ve çaplarının olduğu diğer panel açılır. Bu panelden taş şekli olarak Diamond ve taş çapı olarak 5.20 seçilir.



Şekil 37: Gem Loader Panel Görünümü Taş Seçimi

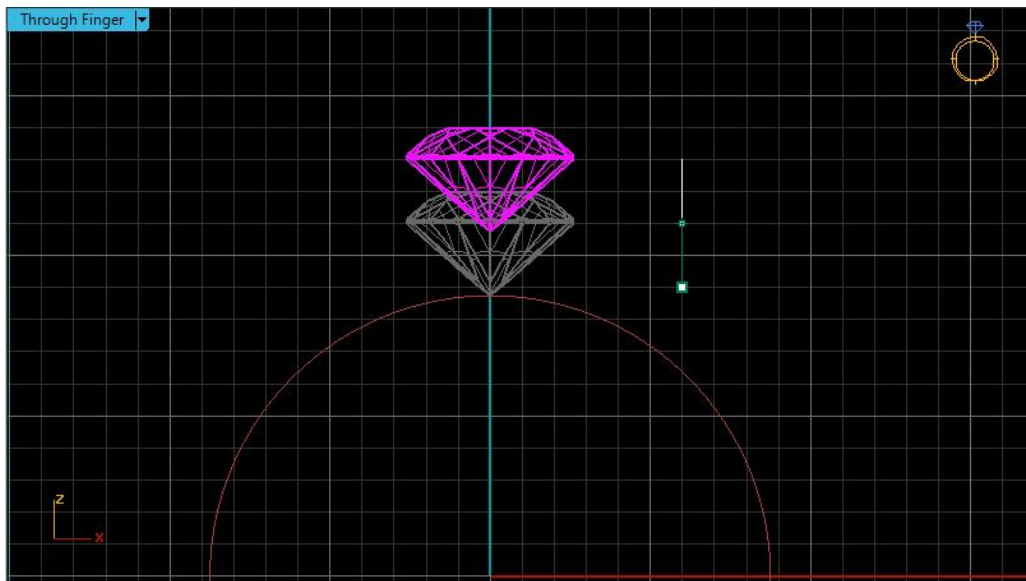
*Through Finger* penceresinde merkez ekseninde 5.20 mm’lik taş görünmektedir. Taşı sol tık ile seçerek olması gereken yüksekliğe taşımak için Şekil 38’de görülen *Top 11* menüsünden *Move* komutu tıklanır ve taşın en alt

noktası ilk referans noktası olarak seçilir. Bu işlemi yaparken snaps end taşın en alt noktasına giderken fare imlecinin tutunmasını sağlayacaktır. Taşıma noktasının son referans noktası olarak, yüzük ölçü çizgisinin en üst noktası (bu kısımda da snaps mid, fare imlecinin tutunmasını sağlayacaktır) tıklanır.



**Şekil 38:** Move Komutu ile Taşın Taşınması (İyioğlu, 2017)

Aynı komut tekrarlanarak, aynı pencerede 2 mm daha yukarı taşınır. Taş seçilir, *move* komutu tıklanır ve ilk referans noktası herhangi bir yer seçilebilir. Ardından klavyeden sırasıyla 2 ve enter tuşları. Şekil 39’da olduğu gibi *shift* tuşuna basılı olarak fare yukarı doğru kaydırılarak sol tık yapıp bırakılır.



**Şekil 39:** Move Komutu ile Sayısal Değer Vererek Taşıma İşlemi (İyioğlu, 2017)

Bundan sonraki işlemde taş yuvasının yapımına geçilir. Taş sol tık ile seçilir. Şekil 40'ta görülen *Setting* menüsünden *Head Builder* komutu seçilir.



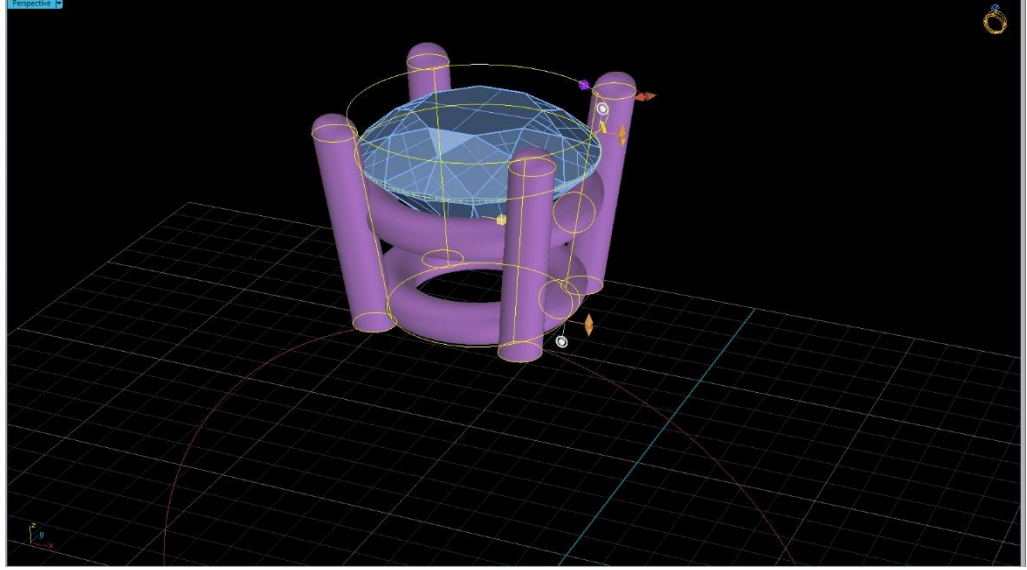
Şekil 40: Setting Menüsü Head Builder Komutu Seçimi

Sonraki aşamada taş seçiliyken, Şekil 41'deki gibi açılan *Head Builder* panelinde yer alan Gem/Head kısmında oka sol tık yapılır.



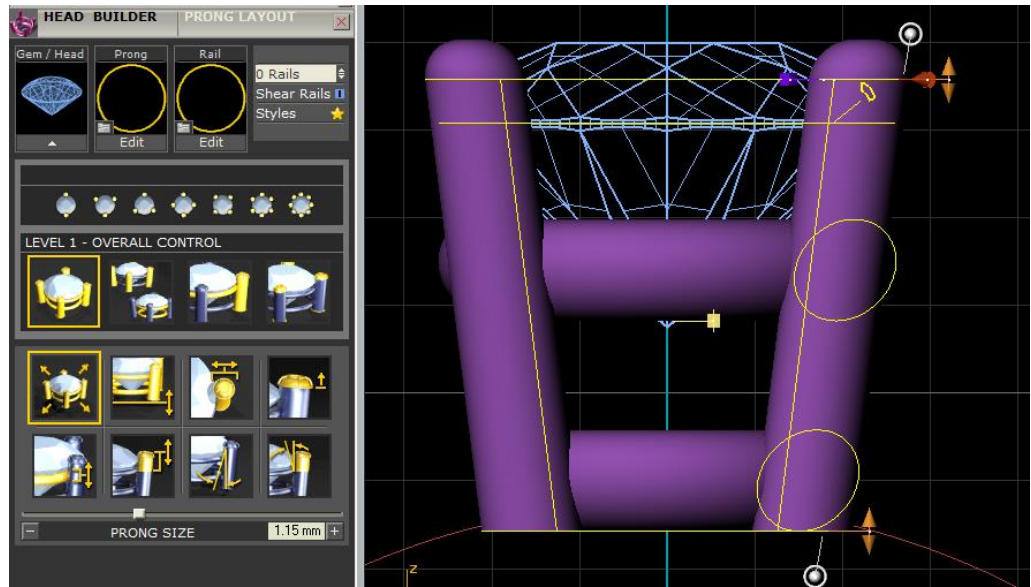
Şekil 41: Head Builder Panel Görünümü

Şekil 42’te Matrix programı çalışma alanı görünüm penceresinde fare imleci ile taş yuvasını düzenlemeyi sağlayacak uygulaması görülebilmektedir



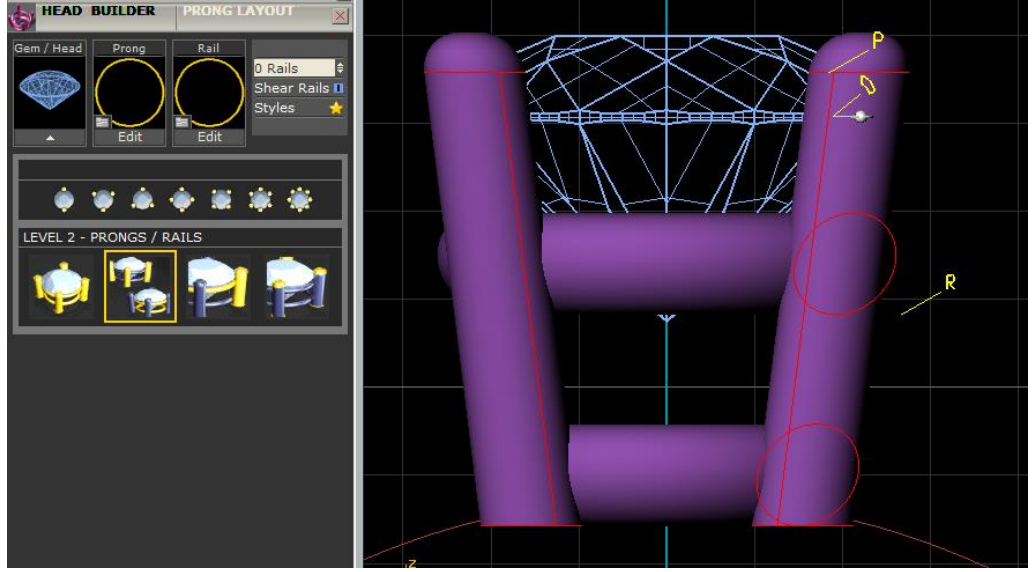
Şekil 42: Çalışma Penceresi Head Builder Uygulama Görünümü (İyioğlu, 2017)

Taşın etrafında, istenilen düzenlemelerin yapılması fare imleci ya da *Head Builder* panelinden gerçekleştirilebilmektedir. Bu panelde 4 farklı ayar bulunmaktadır.



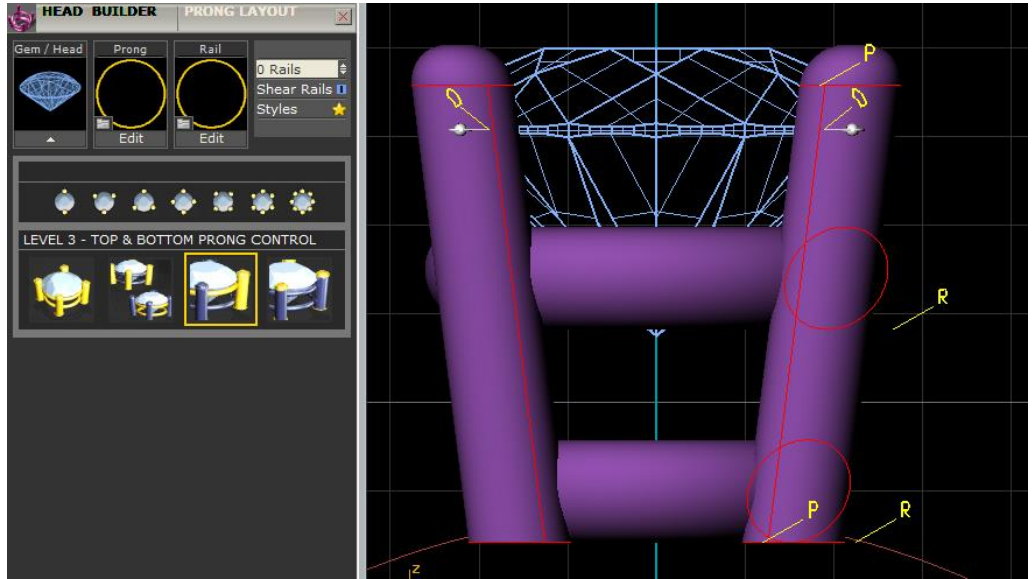
Şekil 43: Head Builder Level 1 Görünümü (İyioğlu, 2017)

*Level 1 – Overall Control* ile taş yuvasının tamamının kontrolünü sağlayan ayarlar bulunur. Taş yuvası tırnak kalınlığı, tırnağın taşa girme oranı, tırnak bağlarının konumu, tırnak yüksekliği ve açısı gibi ayarları buradan yapmak mümkündür.



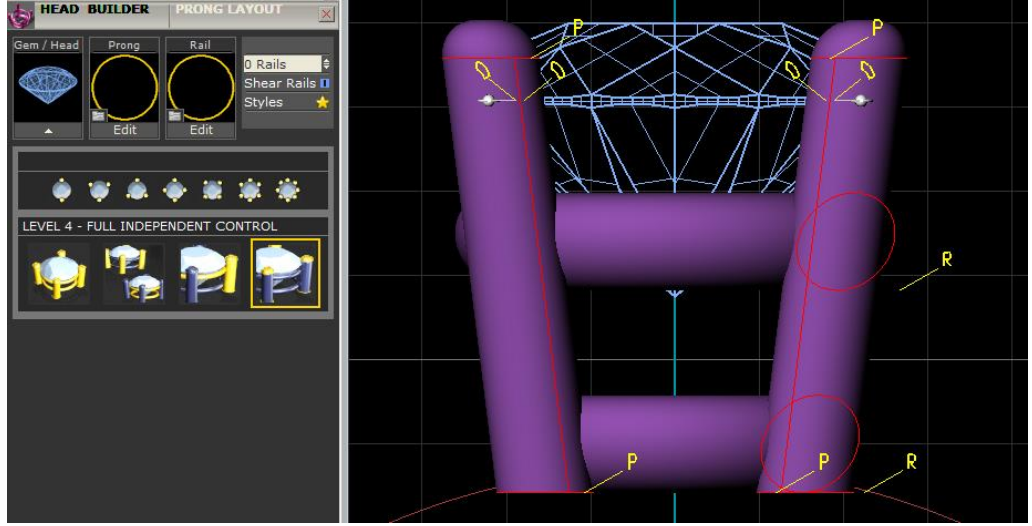
Şekil 44: Head Builder Level 2 Görünümü (İyioğlu, 2017)

*Level 2 – Prongs/Rails* ile tırnaklar ve bu tırnakları birbirine bağlayan bağların kalınlıkları, şekilleri ayarlanabilmektedir. Bu menü aynı zamanda fare imleci ile görünüm penceresinden de seçimler yaparak kullanılabilir.



Şekil 45: Head Builder Level 3 Görünümü (İyioğlu, 2017)

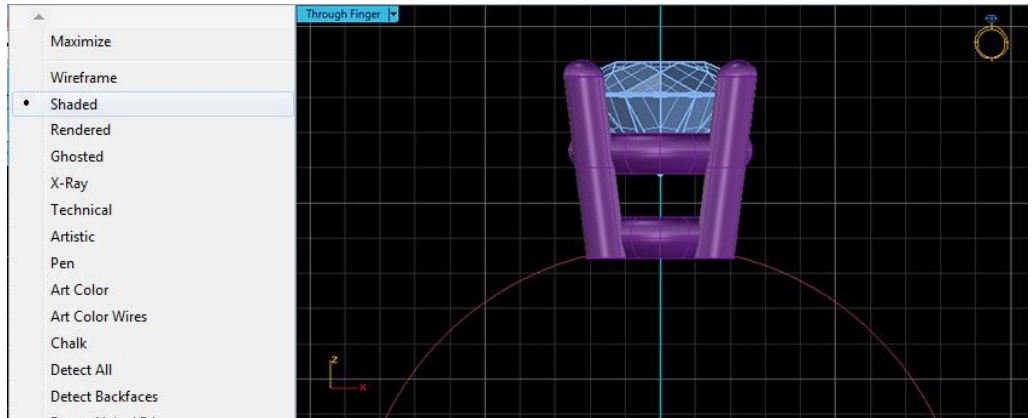
*Level 3 – Top & Bottom Prong Control* ile tırnak ve bağların üst ve alt kısımlarını ayrı ayrı ölçülendirilmesini sağlar.



Şekil 46: Head Builder Level 4 Görünümü (İyioğlu, 2017)

*Level 4 – Full Independent Control* ile her tırnak ve bağın ayrı ayrı çalışmasını sağlamaktadır. *Level* seçeneklerinin üzerinde *Mode* adı altında, yapılacak yuvanın tırnak sayısına göre seçimini sağlayan komutlar yer almaktadır.

Sırasıyla *Level 1* kısmının *Prong Size* (Tırnak Kalınlığı) 1.15 mm olarak, *Head Drop* (Yuva Derinliği) -4.65 mm olarak, *Prong Nude* (Tırnağın taşa girme payı) 0.15 mm olarak, *Prong Dome* (Tırnak bombesi) 0.8, *Rail Drop* (Bağ derinliği) -2.25 mm, *Height Above Girdle* (Tırnak tepe noktası) kısmı taşın üst kısmının bitimine gelecek şekilde 0.5 mm olarak, *Head Angle* (Tırnak alt noktası açısı)  $\times 10^\circ$  olacak şekilde, *Top Angle* kısmı (tırnağın üst kısım açısı)  $0^\circ$  olacak şekilde değiştirilebilir.



Şekil 47: Oluşturulan Yuva ve Shaded Görünüş (İyioğlu, 2017)

Diğer *Level* kısımlarından istenilen değişiklikler yapılabilir. Komut fare sağ tık ile bitirilir. Şekil 47'deki gibi görünüm penceresinde oluşturulan objelerin

daha iyi bir görünüm ile görüntülenmesini sağlamak için görünüş ismine, sağ tık yapılarak istenilen görünüm seçilebilir. Genellikle “Shaded” görünümü, çalışılırken anlaşılır bir görünüm sağlamaktadır.

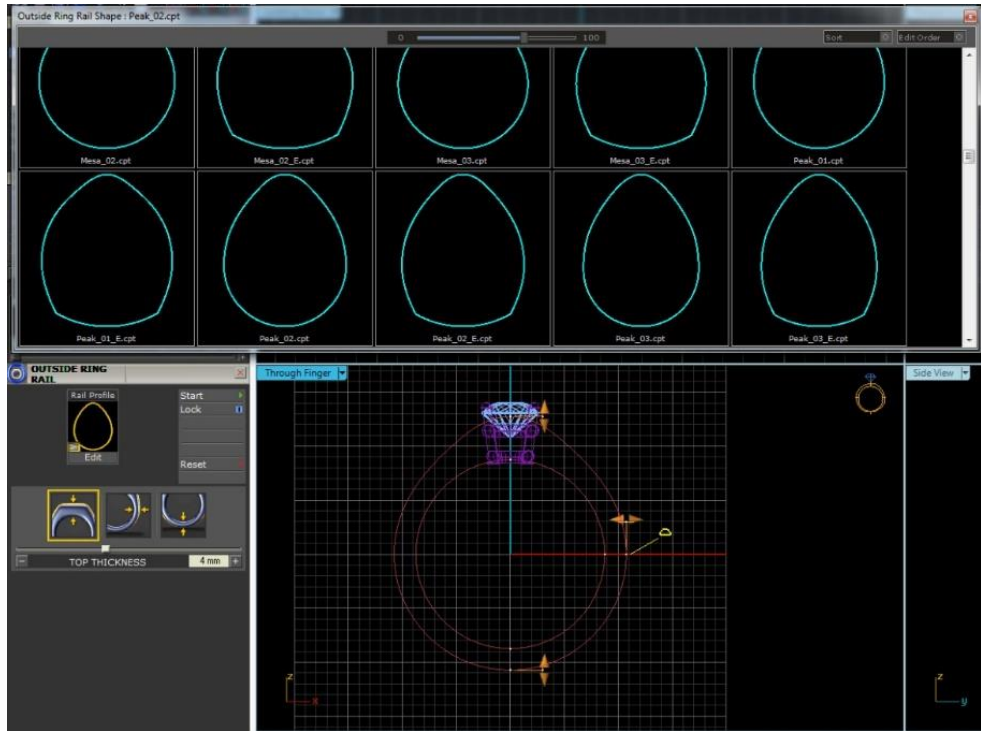
Yuvanın modellenmesi bittikten sonra yuvayı taşıyacak yüzük kolunun çizimine geçilir.

Through Finger penceresinde yüzük ölçü dairesi seçilir. Şekil 48’de görülen *Tools* menüsünden *Outside Ring Rail* komutu tıklanır.



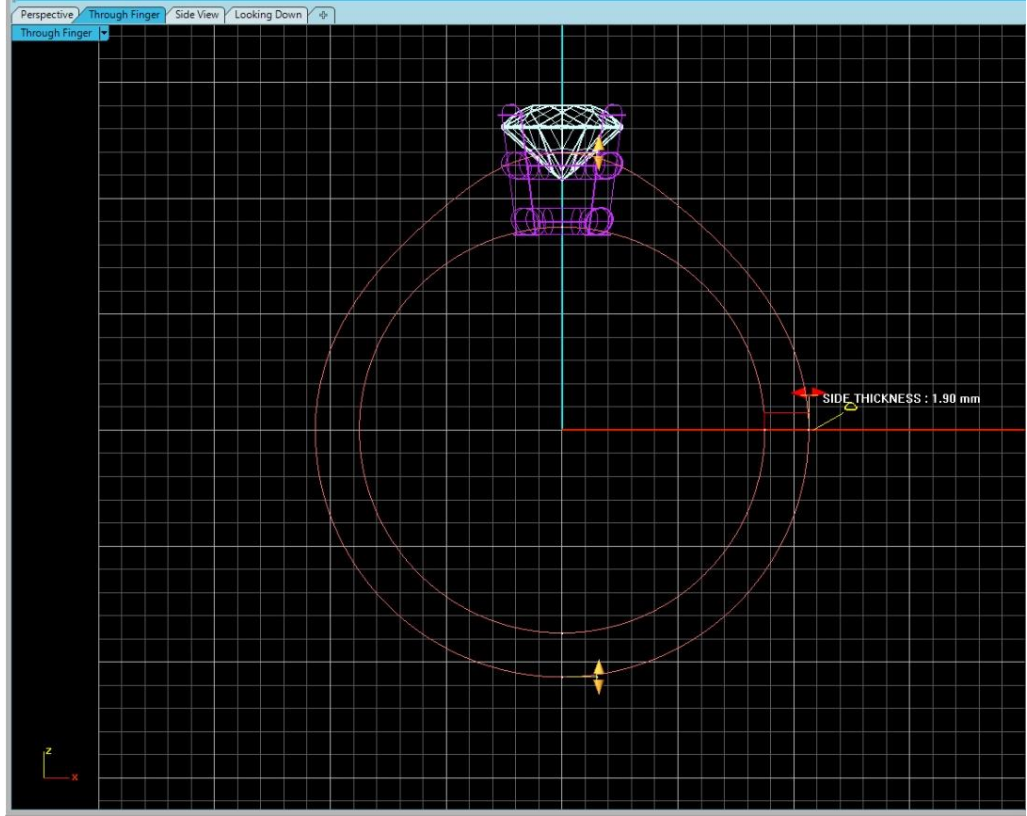
Şekil 48: Outside Ring Rail Komut Seçimi

Açılan *Outside Ring Rail* panelinde *start* butonuna tıklanır. Ardından *Ring Profile* kısmına tıklanır. Şekil 49’da görülen yüzük dış kenar şekli seçim ekranı gelir. Buradan tektaş yüzüğe uygun olan şekil seçilir.



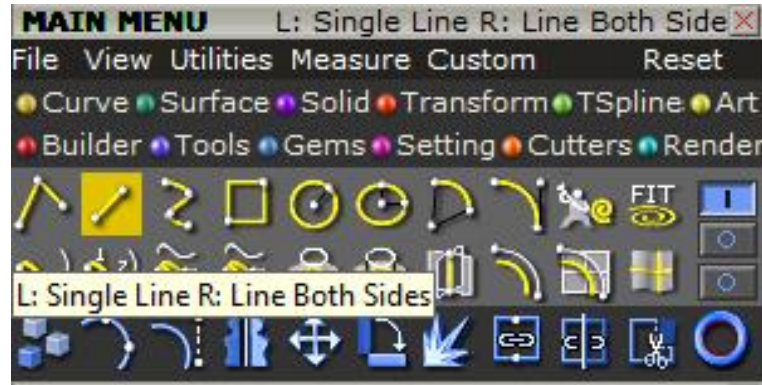
Şekil 49: Yüzük Dış Çizgisi Seçim Ekranı (İyioğlu, 2017)

Şekil 50’de görülen örnekteki gibi görünüş penceresi üzerinden fare imleci ile ya da komut paneli üzerinden, yüzük dış çizgisinin üst, yan ve alt ölçüleri girilebilir. Üst ölçü 3.20 mm, yan ölçü 1.90 mm ve alt ölçü 1.90 mm örnek olarak girilebilir. Sağ tık ile komut bitirilir.



Şekil 50: Yüzük Dış Çizgisi Ölçülendirme (İyioğlu, 2017)

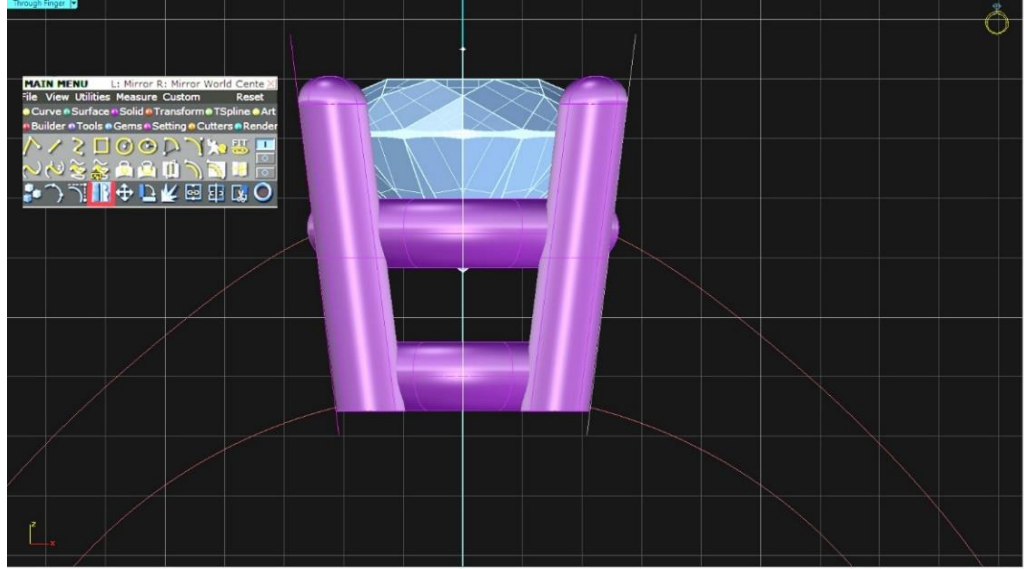
Kol ve yuva kesişim yerlerinde, yuvaya göre kol çizgisini yeniden oluşturmak için Şekil 51’de görülen *Curve* menüsünden *Single Line* sağ tık ile seçilir. Böylece çift taraflı çizgi komutu uygulanır.



Şekil 51: Curve Menüsü Single Line Komutu

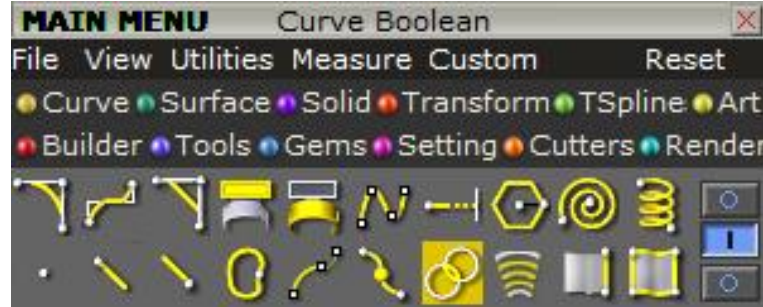


Çizgi tırnağa paralel bir şekilde oluşturulur. Daha sonra yuvanın diğer tarafına *Mirror* komutu kullanılarak yansıtılır. *Mirror* komutu sağ tık ile seçilir, yansıtma eksen merkezi otomatik olarak 0 alınır. Klavyeden *Shift* tuşuna basılı tutularak sol tık yapılarak komut bitirilir.



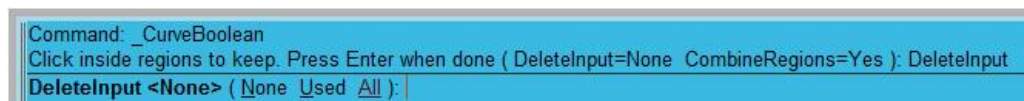
Şekil 52: Mirror Komutu Uygulanarak Yansıtma (İyioğlu, 2017)

Yeni oluşturulan çizgi, yansıması, yüzük ölçü çizgisi ve yüzük dış çizgisi seçilir. *Curve* menüsü ikinci satırda bulunan *Curve Boolean* komutu seçilir.



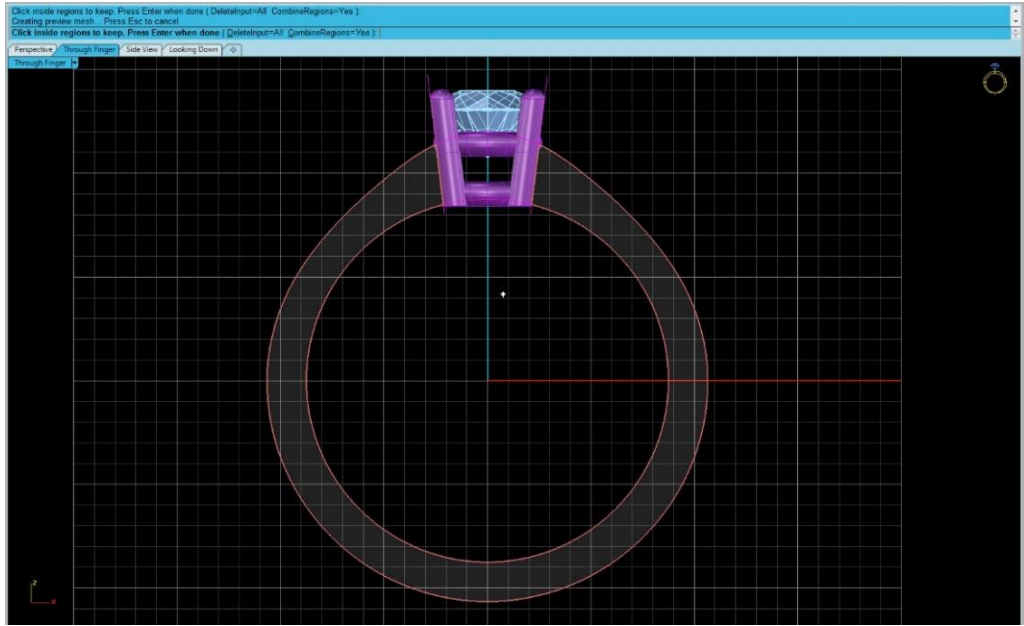
Şekil 53: Curve Boolean Komut Seçimi

Şekil 55'te görüldüğü gibi komut satırında sırasıyla *DeleteInput* ardından *All* seçenekleri tıklanır. Böylece tüm çizgiler, yeni oluşan çizgiden sonra silinecektir.



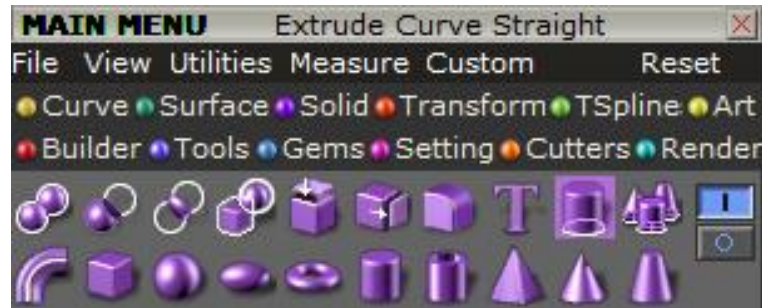
Şekil 54: Curve Boolean Komutu DeleteInput Seçenekleri

Sonraki işlemde, yüzük kolunun olması gereken alan sol tık ile seçilir ve sağ tık ile komut sonlandırılır.



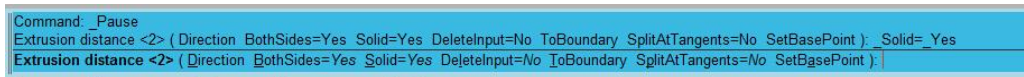
Şekil 55: Curve Boolean Komutu Seçili Alan Görünümü (İyioğlu, 2017)

Yüzük kolu çizgisi seçilerek Şekil 56'daki gibi *Solid* menüsünde bulunan *Extrude Curve Straight* komutu tıklanır.



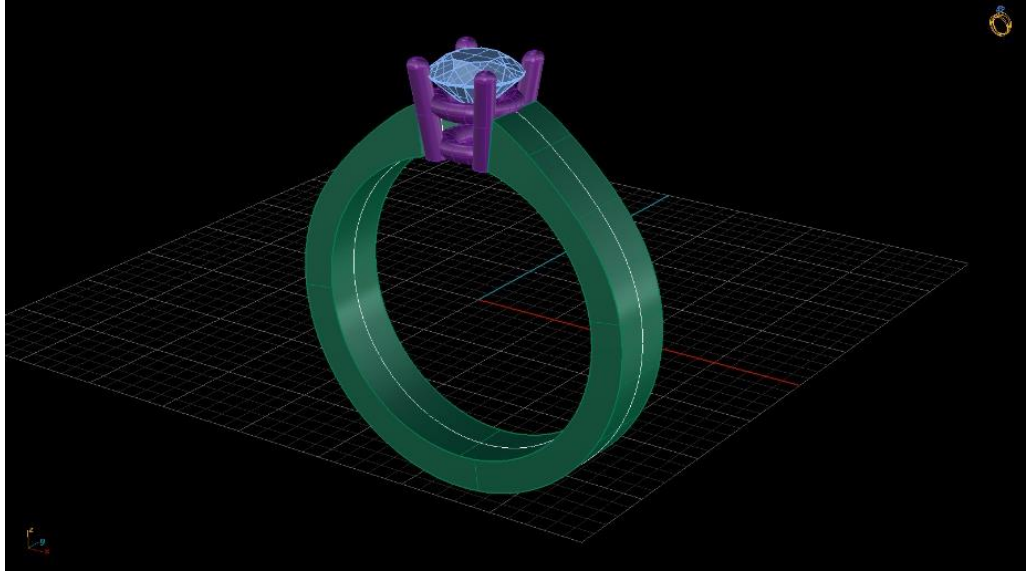
Şekil 56: Extrude Curve Straight Komut Seçimi

Komut satırında *BothSides Yes* olarak seçilir ve klavyeden 2 girilerek *Enter* tuşlanır.



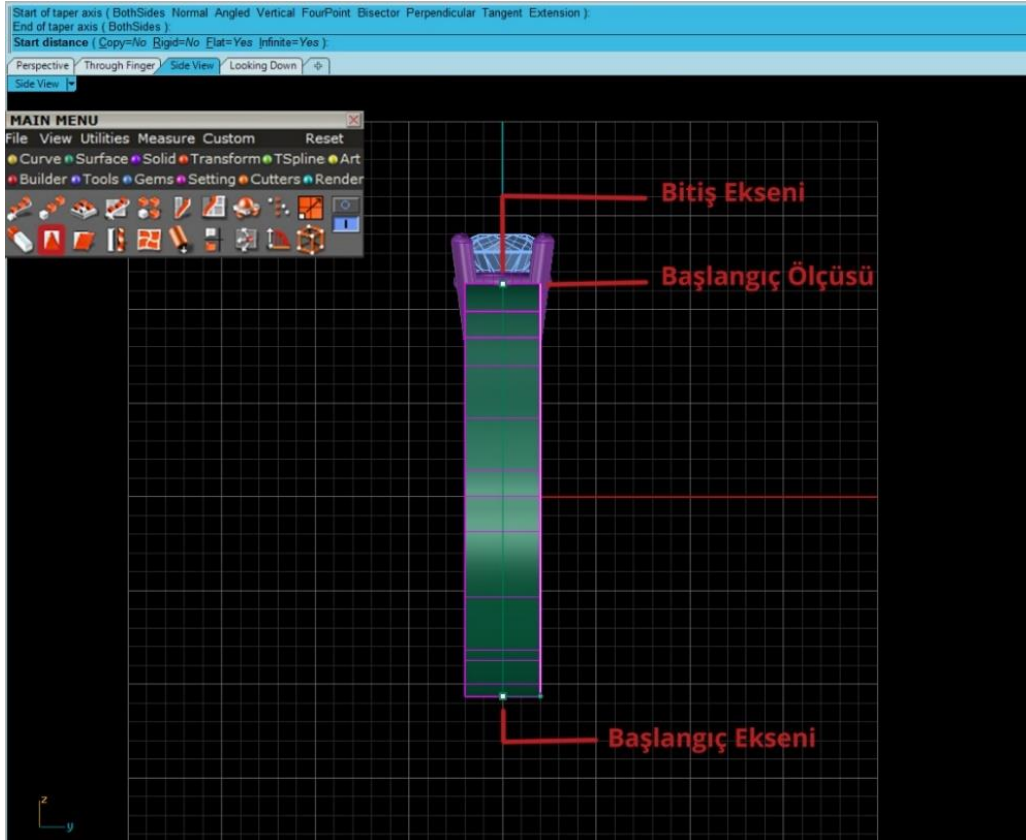
Şekil 57: Extrude Komutu Seçimi Sonrası Komut Satırı

Komut sonrasında Şekil 58'deki gibi 4 mm genişliğinde bir yüzük kolu oluşur.



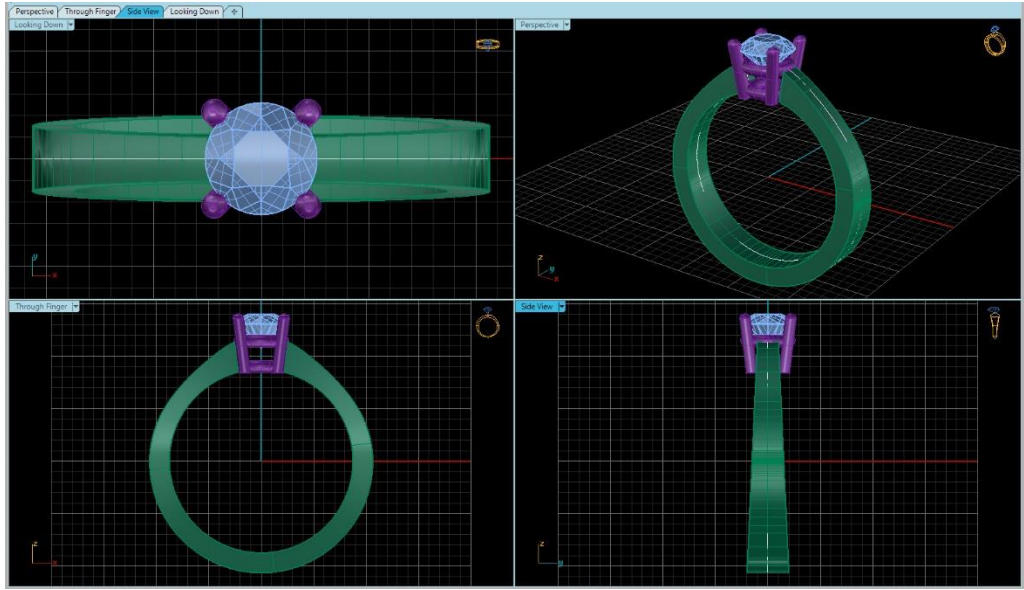
Şekil 58: Extrude Komutu Sonrası Oluşan Yüzük Kolu (İyioğlu, 2017)

Yüzük kolunu, yuva kısmına doğru incelterek daha estetik görünüme sokmak için öncelikle *Side View* görünümüne geçilir. Şekil 59'daki örnekteki gibi önce yüzük kolu seçilir, ardından sırayla *Transform* menüsünden *Taper* komutu seçilir. *Taper* komutu için başlangıç eksenini, bitiş eksenini ve başlangıç ölçüsü belirlenir.



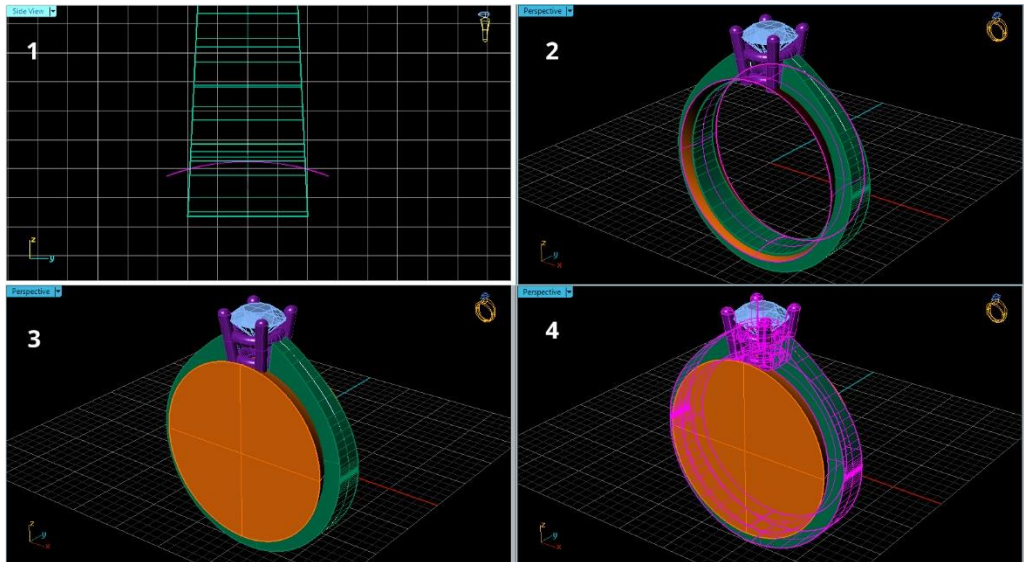
Şekil 59: Taper Komutu Uygulanışı (İyioğlu, 2017)

Komut satırında *Flat* ve *Infinite* seçenekleri *Yes* olarak değiştirilir. Ardından komut satırına klavyeden 1 değeri girilir ve *Enter* tuşlanır. Komut tamamlanır.



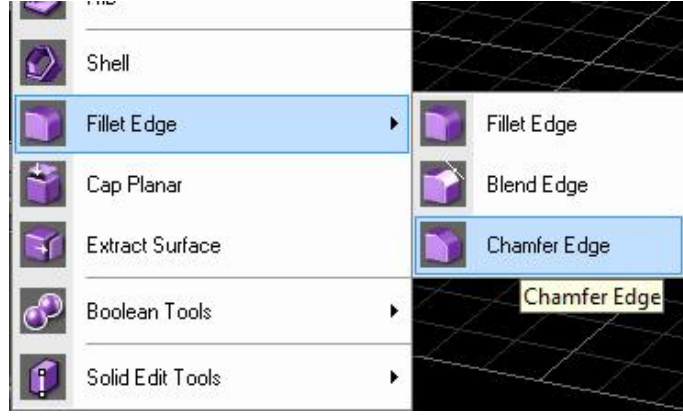
Şekil 60: Taper Komutu Uygulama Sonrası Görünüş (İyioğlu, 2017)

Yüzük iç kısmının parmağa rahatsızlık vermemesi için *Comfort Fit* şekli verilir. Bunun için Şekil 61'deki gibi yüzük içine bombe kesiti çizilip Revolve yapılır ve *Solid* menüsünden *Cap Planar* komutuyla katı elde edilir. Kol ve yuva kısmından *Solid* menüsünden *Difference* komutuyla kestirilir.



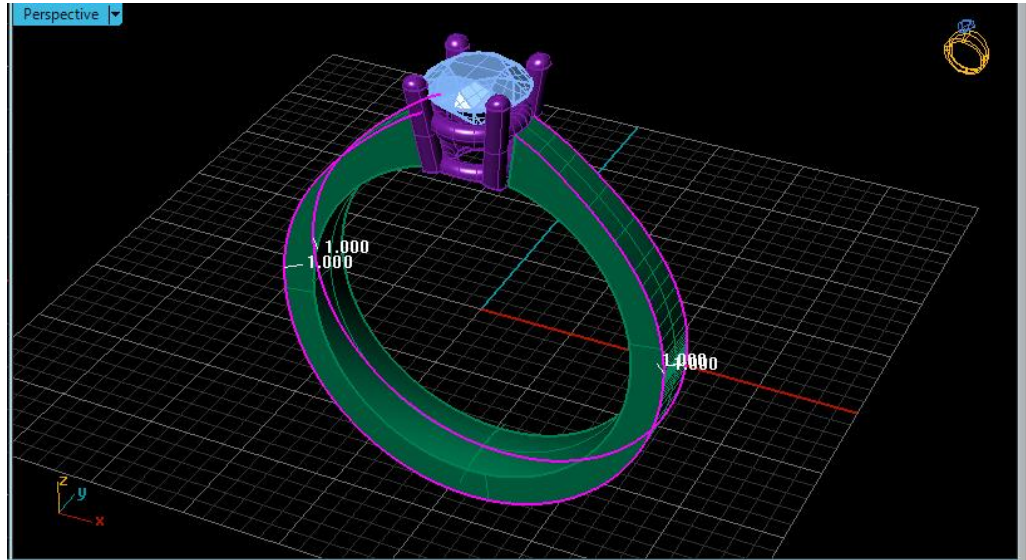
Şekil 61: Comfort Fit Uygulanışı (İyioğlu, 2017)

Yüzük kolu dış kısmı için üst menülerden *Solid* tıklanarak açılan kısımdan *Fillet Edge* sonrasında da *Chamfer Edge* komutu seçilir.



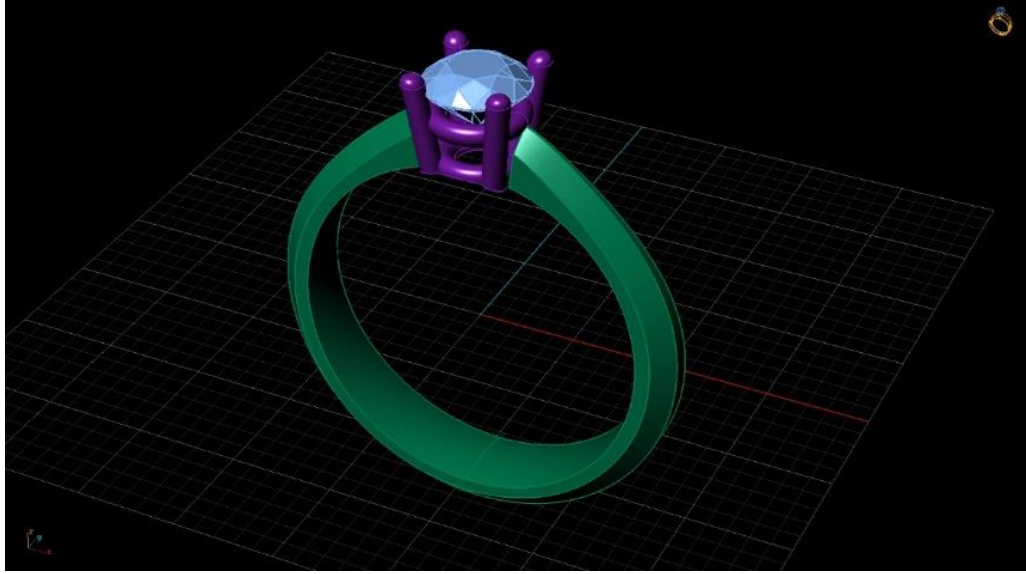
Şekil 62: Chamfer Edge Komutu Seçimi

Şekil 63'teki gibi komutun uygulanacağı kenar çizgileri seçilir. Kol kısmının dışında bulunan çizgiler sol tık ile seçilir.



Şekil 63: Dış Kenar Çizgilerinin Seçimi (İyioğlu, 2017)

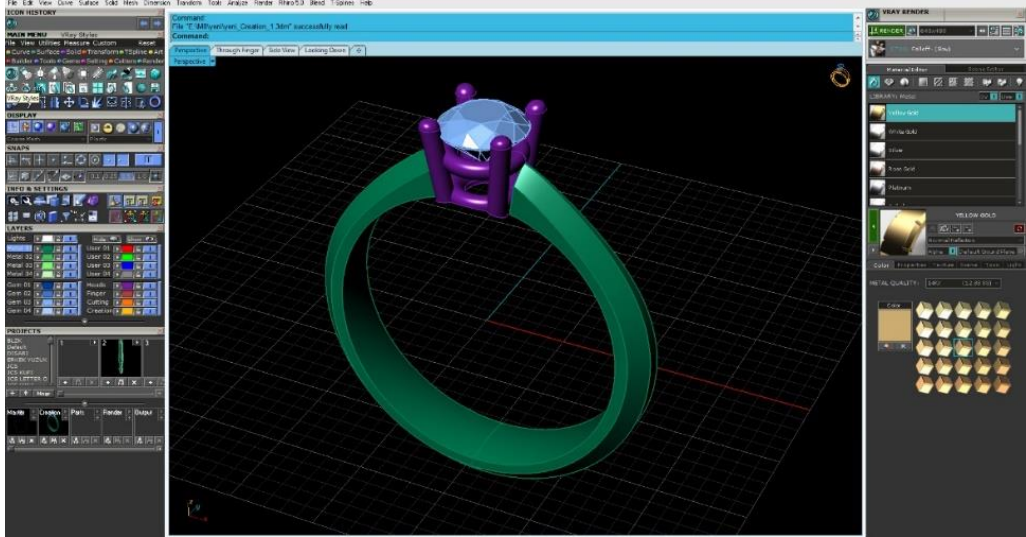
Komut satırında *NextChamferDistance* yazan kısma tıklanarak klavyeden 1 değeri girilir ve *Enter* tuşlanır. İki kere fare sağ tık, tıklanır ve komut bitirilir.



Şekil 64: Chamfer Komutu Uygulama Sonrası (İyioğlu, 2017)

Sonraki aşamada, tektaşın bitmiş halinin üretim gerçekleşmeden önce müşteriye sunumu için render alınır. Bu işlem Matrix programının içinde halihazırda bulunan V-Ray render motoru ile gerçekleştirilir.

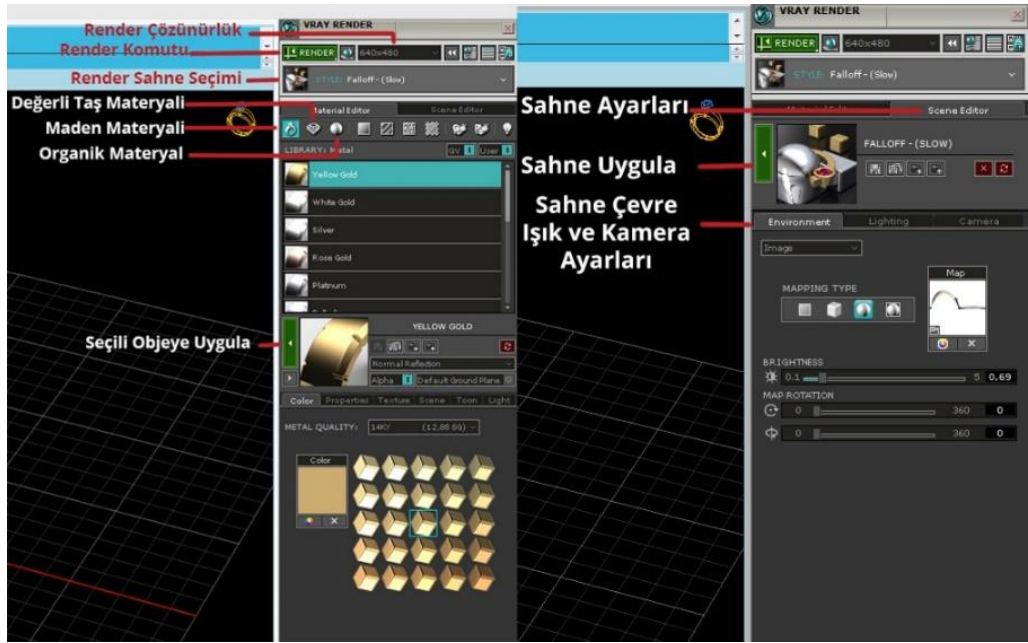
Render menüsünde bulunan V-Ray Styles komutu tıklanır. Görünüş penceresinin sağ tarafında, Şekil 65'te görüldüğü gibi V-Ray Render paneli açılır.



Şekil 65: V-Ray Styles Komutu Sonrası Açılan Panel (İyioğlu, 2017)

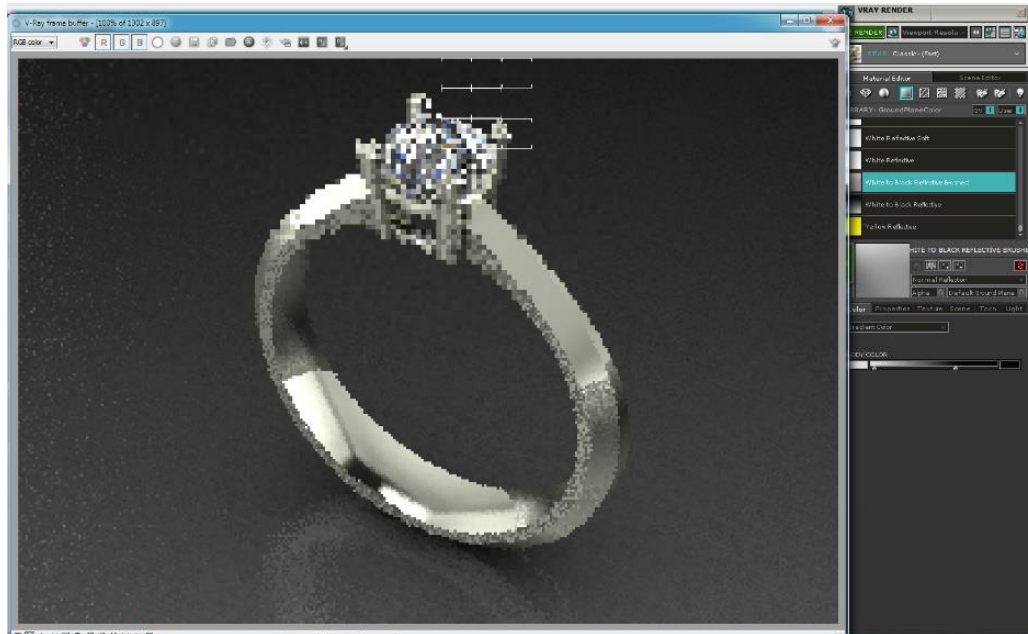
Şekil 66'da ayar paneli ile ilgili detaylar görülmektedir. Açılan panelde malzeme, çevre ve görsel boyutu ile ilgili ayarlar görülür. Görselin çözünürlüğü istenilen ayara getirilir. Yüzük kolu ve yuvası seçilerek maden materyalinden istenilen metal seçilir ve seçili objeye uygula butonuna tıklanır. Taş seçilir ve istenilen taş türü seçilerek yine seçili objeye uygula butonuna tıklanır. Render sahne seçimi ayarından istenilen sahne seçilir. *Scene Editor* kısmına tıklanarak

sahne ayarları için seçilen sahnenin etkinleştirilmesi için sahneye uygula butonu tıklanır.



Şekil 66: Vray Render Paneli

Tüm malzeme atamaları ve sahne ayarları yapıldıktan sonra istenilen açı ayarlanır ve *Render* butonuna tıklanır. Görselleştirme işlemi başlar. Görselleştirme işlemi bittiğinde *Save image* tıklanarak, oluşan görsel “jpg, tif, png” gibi dosya formatlarından biri seçilerek kaydedilir.



Şekil 67: Render İşlemi (İyioğlu, 2017)

Şekil 68’de render işlemi biten tektaş yüzüğün görseli görülmektedir.



**Şekil 68:** Render İşlemi Biten Görsel (İyioğlu, 2017)

Render alınan ürün müşteri onayından sonra üretim için üç boyutlu üretim yapan yazıcıya gönderilir. Bunun için yüzüğün taşsız metal kısmı seçilerek dosya formatı “STL” olarak kaydedilir. Kaydedilen dosya ana kalıp üretimi için sektörde kalıp üretimi yapan atölyelere ya da firmanın kendi bünyesinde bulunan makineye gönderilir. Bilgisayar ortamında yapılan bu işlem ile ürünün tasarım, modelleme ve görselleştirme işlemi son bulur.



## 4. BÖLÜM

### SONUÇ VE ÖNERİLER

#### Sonuç

İnsanlık tarihi incelendiğinde kuyumculuğun ve takının, insanlığın en eski sanatlarından biri olduğu görülür. Çağlar boyunca bu önem yeni ve hızlı üretim tekniklerinin ortaya çıkmasına sebep olduğu gibi farklı alanlarda kullanılan tekniklerin takı tasarımı ve kuyumculukta da kullanımını, araştırma ve geliştirme çalışmalarını arttırmıştır. Takı üretiminde kullanılan geleneksel yöntemler ile birlikte modern teknolojinin de kuyumculuğa dahil edilmesi ile kuyumculuk ve takı tasarımı sektörünün, dünyada geçerliliği olan sektörlerinden biri haline geldiği görülmektedir. İstatiksel veriler incelendiğinde, Türkiye'nin en önemli sektörlerinden birinin kuyumculuk olduğu ve bu alanda her geçen yılda daha da fazla öneminin arttığı görülür. Bu önem ve faydayı arttırmak teknolojik donanımların, yazılımların ve tasarımların, dünya ile güncel hatta daha da ileri de tutulması ile gerçekleşebilir. Bu sebeple geleneksel tasarım ve üretim yöntemlerinin modern teknolojiyi özümseyerek, faydalanması gerekir. Takı tasarımında, geleneksel yöntemlerle tasarım yapanların bilgisayar destekli tasarım yöntemleri ile üretim yapmaya başlamalarıyla, tasarım ve üretim sorunlarını önceden bilgisayar ortamında görülmesi, hızlı ve etkili bir şekilde çözümlenmesi sektör gelişmesine katkı sağlayabilir.

Ülkemizde son 15 yılda kuyumculuk ve takı tasarımı eğitimi alanında yapılan yatırımlar, açılan meslek liseleri, ön lisans programları ve lisans programları tasarım anlamında yol kat etmemizi sağlayan en önemli etkenlerden olduğu söylenebilir.

Günümüzde her alana dahil olan bilgisayar teknolojisi, tasarım ve üretimin vazgeçilmezi olmuştur. Tasarımın var edilmesi, geliştirilmesi ve sunulması açısından kuyumculuk ve takı tasarımı sektörüne en uygun bilgisayar programlarından biri de Gemvision şirketinin ürettiği Matrix programı olduğu görülmektedir. Bu bağlamda tasarımlarını üretmeyi hedefleyen kurum ve kişilerin birincil ihtiyacı Matrix programını kullanabilen nitelikli insanlardır.

Matrix programının, Rhinoceros 3D programı gibi esnek, kullanımı kolay ve kullanım alanının grafik tasarım, endüstriyel tasarım ve mimari tasarım gibi

geniş olan bir programı temel alması, kuyumculukta kolaylıkla modelleme yapılmasını sağlamaktadır.

Matrix programının arayüzü, açılır menülerde yer alan komutların ikon olarak derlenmesi komutlara hızlı ulaşımı sağlamaktadır. Komut satırının yönlendirmeleri, bu yönlendirmelerin komut panelinde de yer alması yeterli görülebilir düzeydedir. Fare ve klavye kullanımı, kısa yolların istenildiği şekilde değiştirilebilmesi avantaj sağlamaktadır.

Çalışma kapsamında yapılan örnek uygulamalarda görüldüğü üzere, Matrix programı içerisinde yüzük ölçülerinin dünya standartlarına ya da kullanıcı isteğine göre değiştirilebilmesi, otomatik taş yuvası komutu, hazır taş boyları gibi kolaylıklar bulunmaktadır. Yüzey bezeme, taş dizme, taş ölçüleri, ağırlık ölçme gibi gerekli araçları program kullanıcısı için birden fazla komut kullanarak yapmak yerine kendi içerisindeki betikler ile hızlı bir şekilde çözümlenmesi, zaman kazandırmaya ve kullanıma yönelik avantajlar sağlamaktadır.

Matrix'in kullanım kolaylığını sağlayan en önemli faktörlerden biri de komutların işlevini görünüm penceresinde çıkan yönlendirme işaretlerinin fare imleci yardımıyla kontrol edilebiliyor olmasıdır. Matrix programı kullanılırken sağ elini kullananlar için fareden sağ el çekilmemesi ve klavyede yapılacak işlemler için sol elin sürekli klavye üzerinde beklemesi işlemlerin yapılması açısından kullanıcıya hız kazandıracaktır. Çizim sırasında dikkatin dağılmaması ve gözün modelden çok sıklıkla ayrılmamasını sağlamak açısından görünüm penceresinde çıkan yönlendirme işaretleri bu açıdan önemli görülmektedir.

Matrix program arayüzünde sol kısımda yer alan menülerde yer alan her komutun ikonlarla gösterilmesi ve üzerine fare imlecinin gelmesiyle komut isminin imleç altında kutucukta belirmesi ve komut isminin menü kısmında yer alan kısımda da belirmesi, komutların isimlerinin öğrenilmesi açısından kolaylık sağlamaktadır. Yine bu komutların tamamı, program arayüzünde en üst kısımda yer alan açılabilir menülerde, ikonları ile birlikte görülebilmektedir.

Çalışma kapsamında yapılan örnek uygulamalarda Matrix programında render yapılırken, programın sağladığı materyaller yeterli görülmüştür. Ancak yeterli görülmediği takdirde kullanıcıya yeni materyal oluşturma ya da var olan materyal üzerinde istenilen değişiklikleri yapabilme imkanı sağlamaktadır.

Program içerisine daha önceden oluşturulmuş iki boyutlu ya da üç boyutlu tasarımların dahil edilmesi ve bu modellerin ya da yeni oluşturulan modellerin farklı programların algılayacağı dosya formatlarına dönüştürülmesi Matrix programının dönüştürücü olarak kullanılmasını da sağlamaktadır. Örneğin Adobe Illustrator programında çizilmiş olan iki boyutlu bir tasarımı ya da AutoCad programında oluşturulan mimari bir projeyi Matrix programının içerisine dahil ederek, bu tasarımları üç boyutlu nesnelere dönüştürebilme imkanı sağlamaktadır. Aynı şekilde Matrix programının içerisinde çizgisel olarak oluşturabileceğiniz örneğin kutu tasarımını Adobe Illustrator programının açabileceği ve işleyebileceği dosya formatına dönüştürmek mümkün olmaktadır. Ayrıca Autodesk 3ds Max, Solidworks programı gibi programlarda oluşturulan modelleri çeşitli dosya formatları ile Matrix programına dahil ederek işlem yapmak mümkündür.

### **Öneriler**

Araştırmada elde edilen bulgulara göre aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir.

Kuyumculukta üretimin zaman ve maliyetinin düşürülmesi ve tasarımın geliştirmesi açısından, üç boyutlu tasarım programlarında tasarımın üretilmeden önce görselleştirilmesi oldukça fazla öneme sahiptir. Matrix programının öğrenilmesi, hızlı ve pratik kullanımı için çok fazla deneme yaparak tecrübe elde edilmelidir.

Tasarımı programda modellemeye başlamadan önce izlenecek yol ya da kullanılacak komutları düşünerek bir plan çerçevesinde Matrix programında uygulanacak yolu önce zihinde tamamlamak, tasarımın hızlıca ve pratik bir biçimde bitirilmesini sağladığı gibi fare ve klavye kısa yollarının kullanımını alışkanlık haline getirmek programın daha verimli kullanımını sağlayacaktır.

Kuyumculukta, geleneksel yöntemlerle tasarım yapanların, bilgisayar destekli tasarımın yöntemleri ile üretim yapmaya başlamaları ile tasarıma yönelik sorunların bilgisayar ortamında daha hızlı çözümlendiğini görmeleri, kuyumculuk sektörünün de gelişmesine katkı yapacağı düşünülmektedir. Bu duruma bağlı olarak daha etkili sunumlar ile rağbet gören tasarımlar ortaya çıkarılacağı görülebilir. Matrix programının sağladığı pratiklik ve hız daha fazla yeni tasarımın ortaya çıkmasını sağlayacaktır.

## KAYNAKÇA

- Autodesk. (2016). *3b Model Oluşturma Teknikleri*.  
<https://forums.autodesk.com/t5/3ds-max-turkiye/3b-model-olusturma-teknikleri/td-p/6264360> (28 Ekim 2017).
- Barnard, M. (2002), *Sanat, Tasarım ve Görsel Kültür*. G. Korkmaz (çev.)  
Ankara: Ütopya Yayınevi (orijinal baskı tarihi 1998).
- Becer, E. (1999), *İletişim ve Grafik Tasarım*. Ankara: Dost Kitabevi.
- Bilişim Eğitim Merkezi. (2017). *Genel 3 Boyutlu Modelleme Teknikleri*.  
<http://blog.bilisimegitim.com/genel-3-boyutlu-modelleme-teknikleri>  
(21 Kasım 2017).
- Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı. (2015) *TR63 Bölgesi Kuyumculuk Sektör Raporu*.
- Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi 2. (2008). İstanbul: YEM Yayınları.
- Galton, E. (2015). *Moda Tasarımında Mücevher Tasarımı*. B. Başoğlu (çev.)  
İstanbul: Literatür Yayınları (orijinal baskı tarihi 2012).
- Gemvision. (2010). *Matrix 8 Manual Book 1*.  
<http://www.gemvisionstore.com/Matrix-8-Instruction-Manual-M3173.htm> (25 Aralık 2017).
- Gemvision. (2010). *Matrix 8 Manual Book 2*.  
<http://www.gemvisionstore.com/Matrix-8-Instruction-Manual-M3173.htm> (25 Aralık 2017).
- Gemvision. (2014). *Matrix 8 Quick Start Guide*.  
[https://altairconsulting.com/wpcontent/uploads/2014/03/Matrix\\_8\\_Quick\\_Start\\_Guide.pdf](https://altairconsulting.com/wpcontent/uploads/2014/03/Matrix_8_Quick_Start_Guide.pdf) (25 Aralık 2017).
- İyioğlu, M. T. (2017), Deneysel Tez Uygulama Örnekleri
- Kaplan, S. (2010). Grafikselle Kullanıcı Arayüzü yardımıyla Görsel Robotik Araç Kutusu Tasarımı, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Mersin: Mersin Üniversitesi.

- Kuşoğlu, M.Z. (1994), Türk Kuyumculuk Terimleri Sözlüğü. İstanbul: Ötüken Neşriyat.
- Mcneel, (2012). *Products*. <http://www.mcneel.com/products> (25 Aralık 2017).
- Molinari, LC, Megazzini, MC and Bemporad, E., “The role of CAD/CAM in the modern jewellery business,” *Gold Technology No 23:3-7* (Nisan 1998).
- Rhino Türkiye, (2015). *Ürünler*. <http://www.rhinoturkiye.com/urunler> (15 Eylül 2017).
- Stuller, (2017). *Matrix*. <https://www.stuller.com/matrix> (03 Ocak 2018).
- Timur,S. ve Keş, Y. (2016) *Grafik Tasarımda Üç Boyut Algısı*. [Electronic Version] İdil 5.22: 655-676 (30 Kasım 2017).
- TÜİK. (2017) *Dış Ticaret İstatistikleri*.  
[http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1046](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1046) (03 Aralık 2017).
- Türe, A. (2011), Dünya Kuyumculuk Tarihi-1 Eski Çağlardan Orta Çağa. İstanbul: İstanbul Kuyumcular Odası Yayınları-I.
- Twemlow, A. (2008), *Grafik Tasarım Ne İçindir?*. D. Özgen (çev) İstanbul:YEM Yayın.
- Wikiwand, (t.y.). *Grafiksel Kullanıcı Arayüzü*.  
[https://www.wikiwand.com/tr/Grafiksel\\_kullanici\\_arayuzu](https://www.wikiwand.com/tr/Grafiksel_kullanici_arayuzu) (15 Eylül 2017).
- Wikiwand, (t.y.). *Rhinoceros 3D*.  
[https://www.wikiwand.com/tr/Rhinoceros\\_3D](https://www.wikiwand.com/tr/Rhinoceros_3D) (18 Eylül 2017).
- Yetgin, S. (2011). Sayısal Tasarım Araçları: Tasarım Sürecindeki Rollerini Bağlamında Bir İnceleme. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.

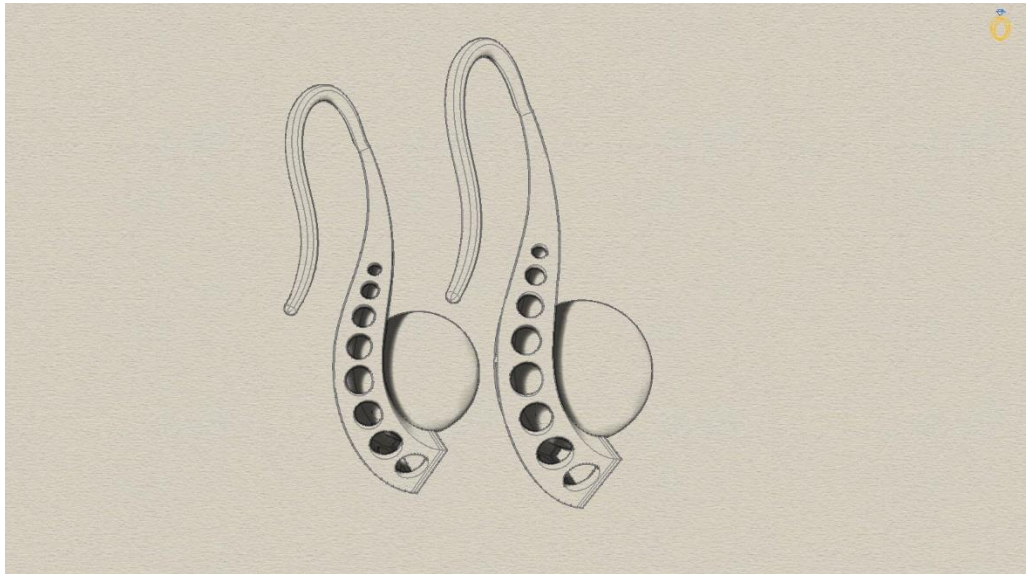
## EKLER

### Ek-1 Matrix Programında Oluşturulan Tasarımlar

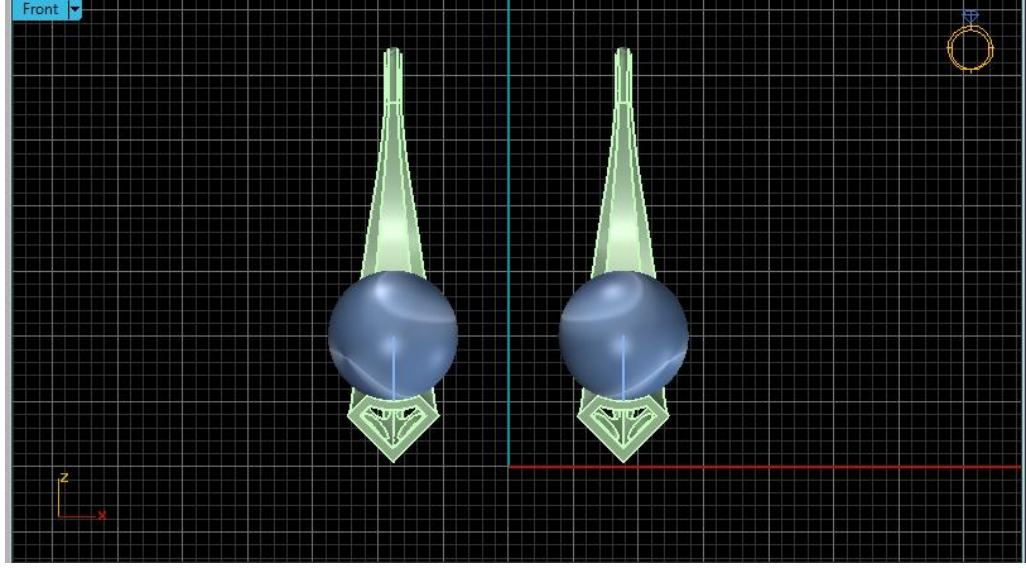
#### 1. İncili Kpe Tasarımı



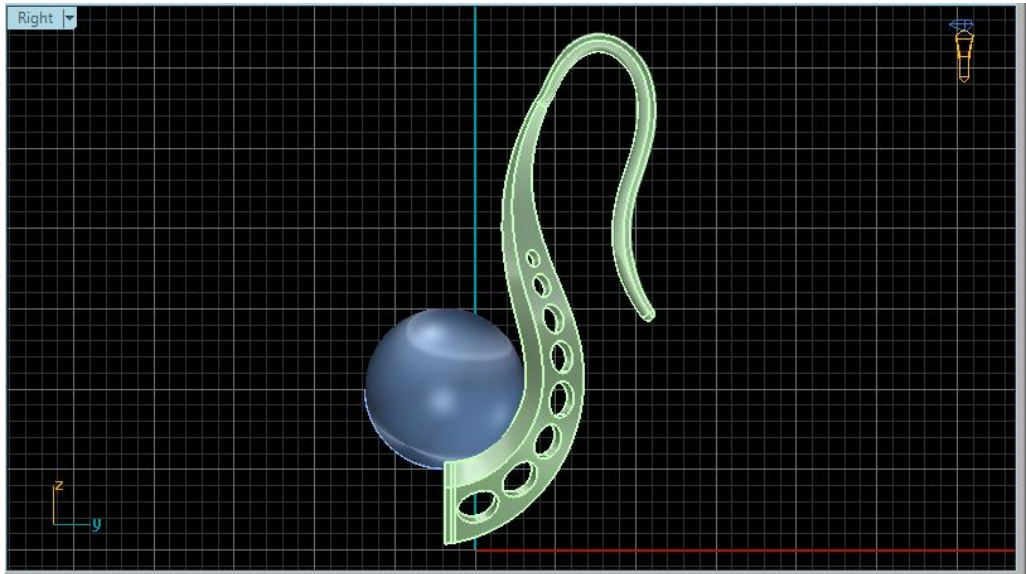
Şekil 69: İncili Kpe Tasarım Render (İyioğlu, 2017)



Şekil 70: İncili Kpe Tasarım (İyioğlu, 2017)



Şekil 71: İncili Küpe Tasarım (İyioğlu, 2017)

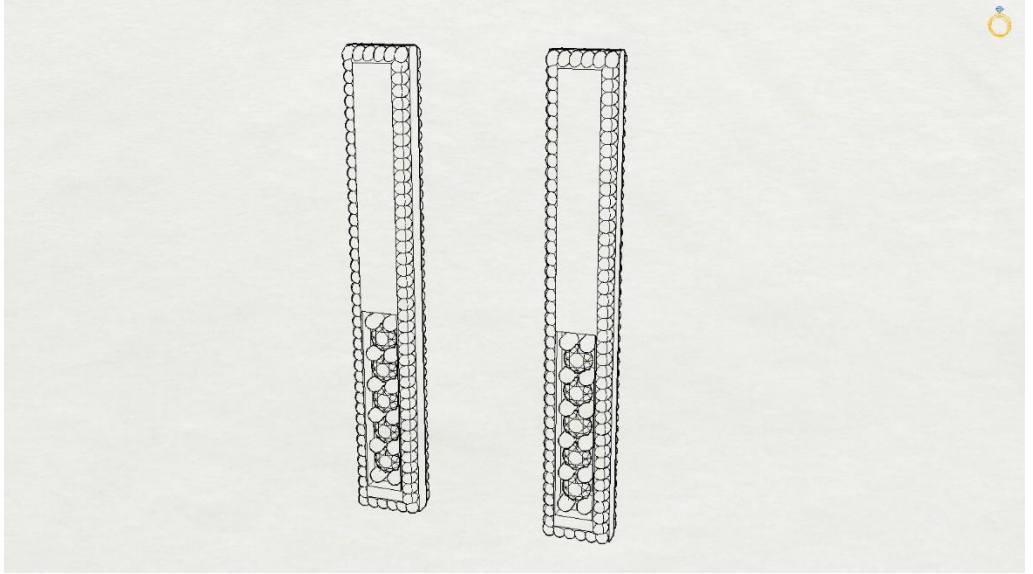


Şekil 72: İncili Küpe Tasarım (İyioğlu, 2017)

## 2. Küpe Tasarımı

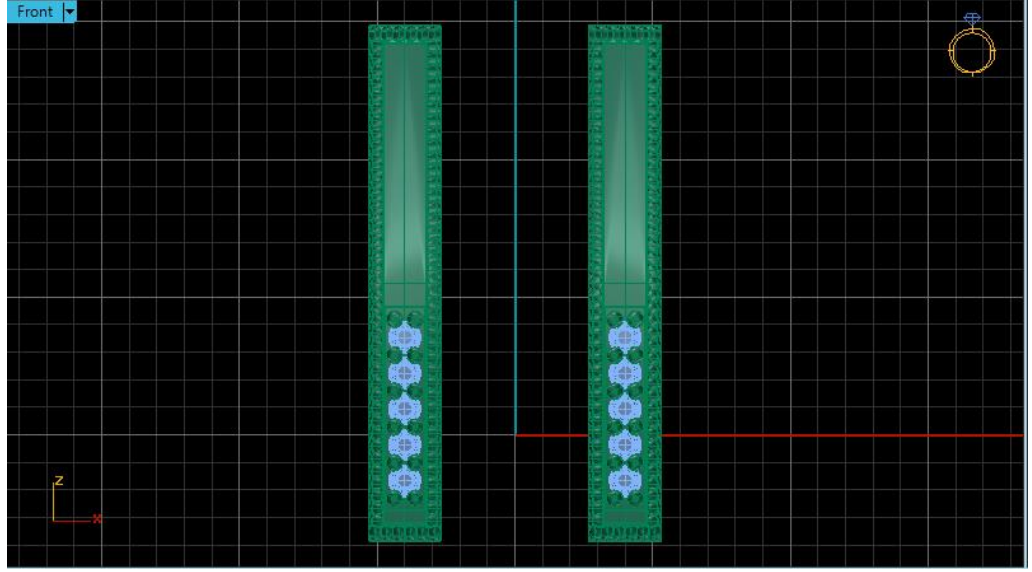


Şekil 73: Küpe Tasarım Render (İyioğlu, 2017)

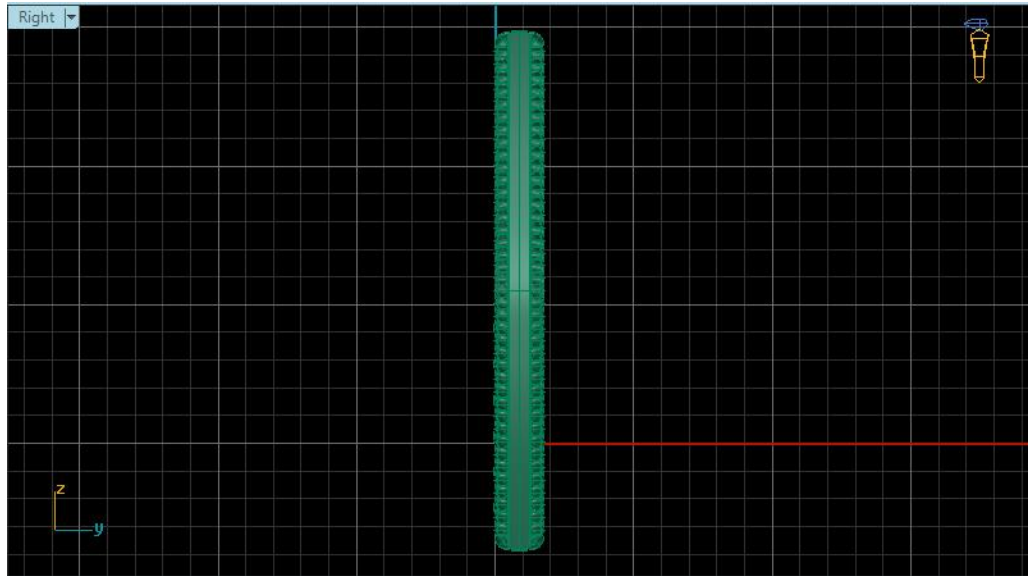


Şekil 74: Küpe Tasarım (İyioğlu, 2017)



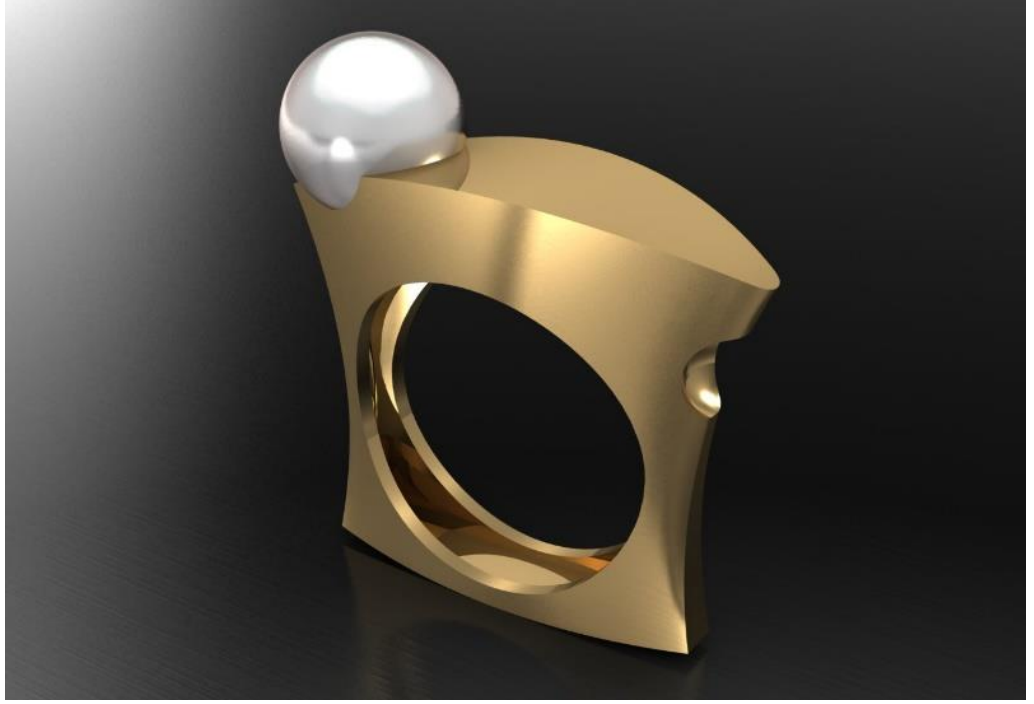


Şekil 75: Küpe Tasarım (İyioğlu, 2017)

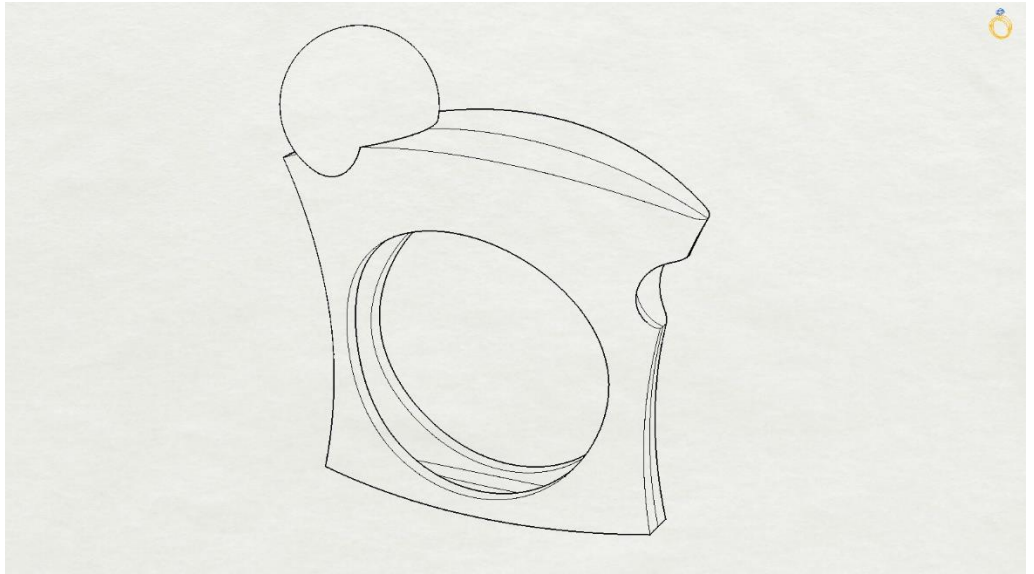


Şekil 76: Küpe Tasarım (İyioğlu, 2017)

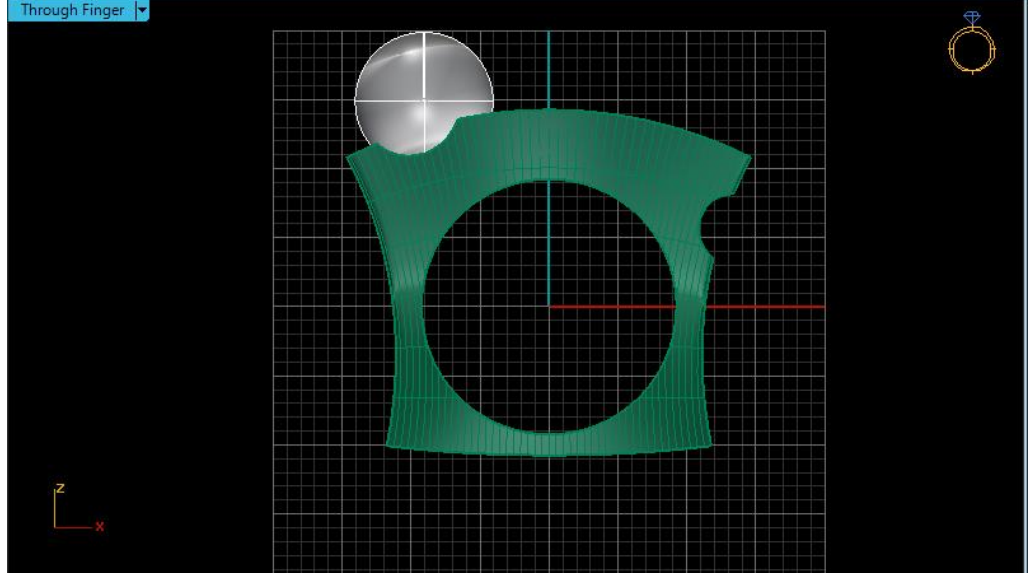
### 3. İncili Yüzük Tasarımı



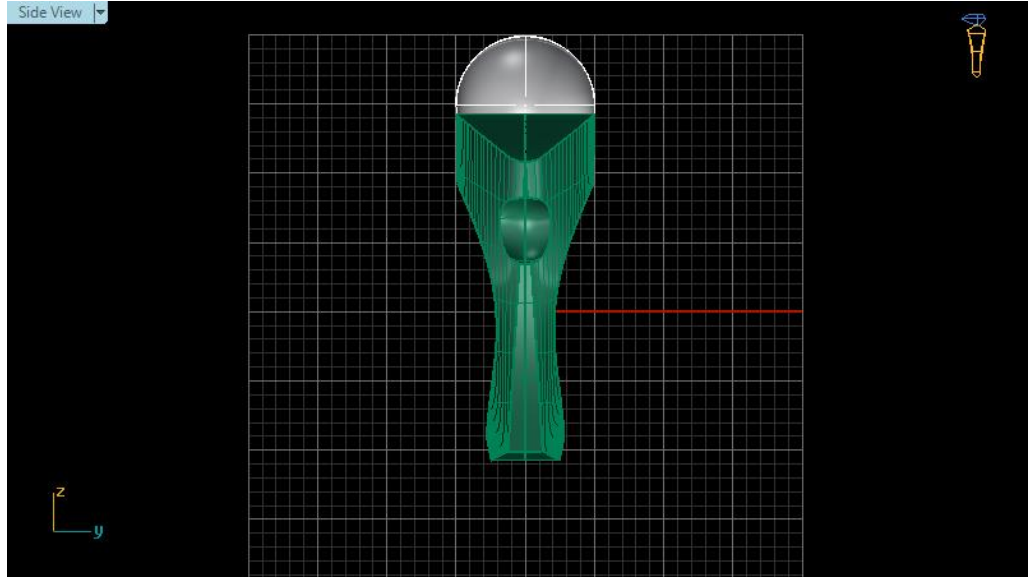
Şekil 77: İncili Yüzük Tasarım Render (İyioğlu, 2017)



Şekil 78: İncili Yüzük Tasarım (İyioğlu, 2017)



Şekil 79: İncili Yüzük Tasarım (İyioğlu, 2017)

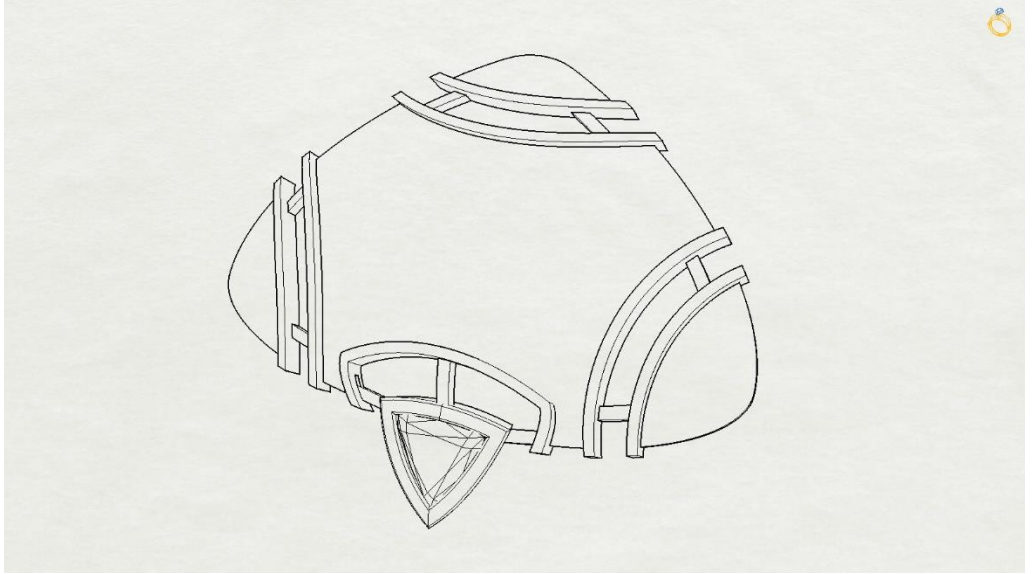


Şekil 80: İncili Yüzük Tasarım (İyioğlu, 2017)

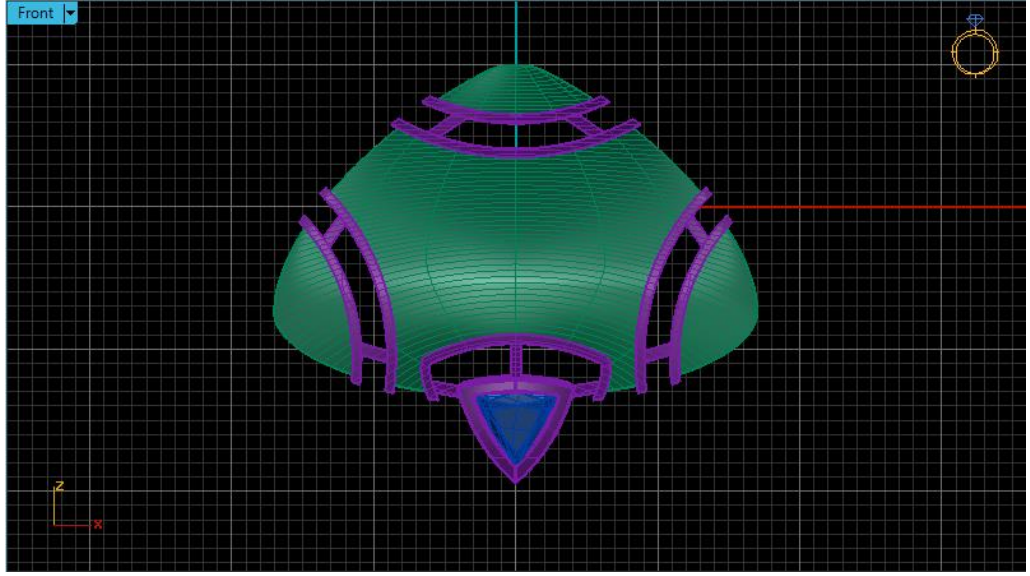
#### 4. Kolye Ucu Tasarımı



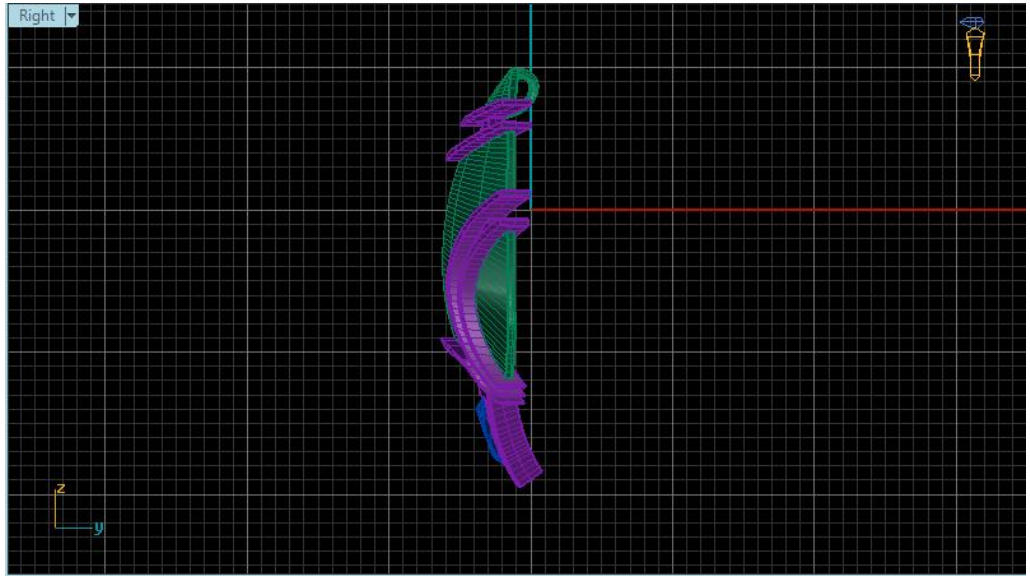
Şekil 81: Kolye Ucu Tasarımı Render (İyioğlu, 2017)



Şekil 82: Kolye Ucu Tasarımı (İyioğlu, 2017)



Şekil 83: Kolye Ucu Tasarımı (İyioğlu, 2017)

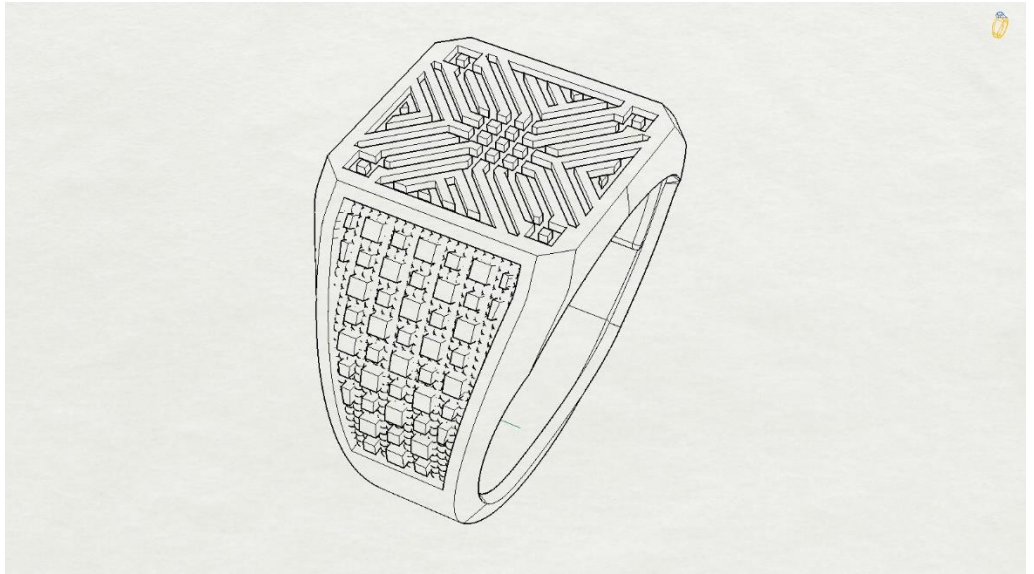


Şekil 84: Kolye Ucu Tasarımı (İyioğlu, 2017)

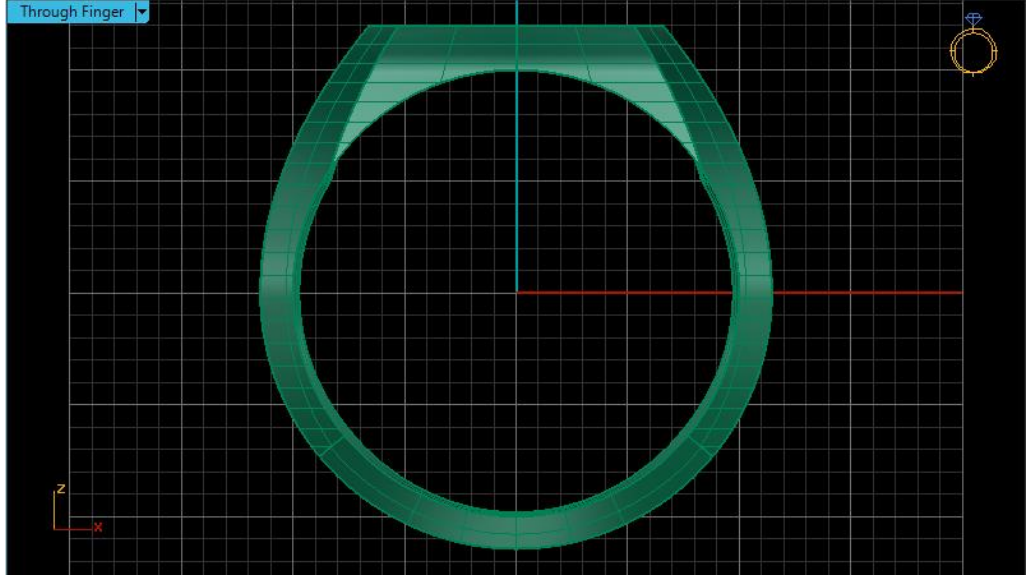
## 5. Kufi Desenli Yüzük Tasarımı



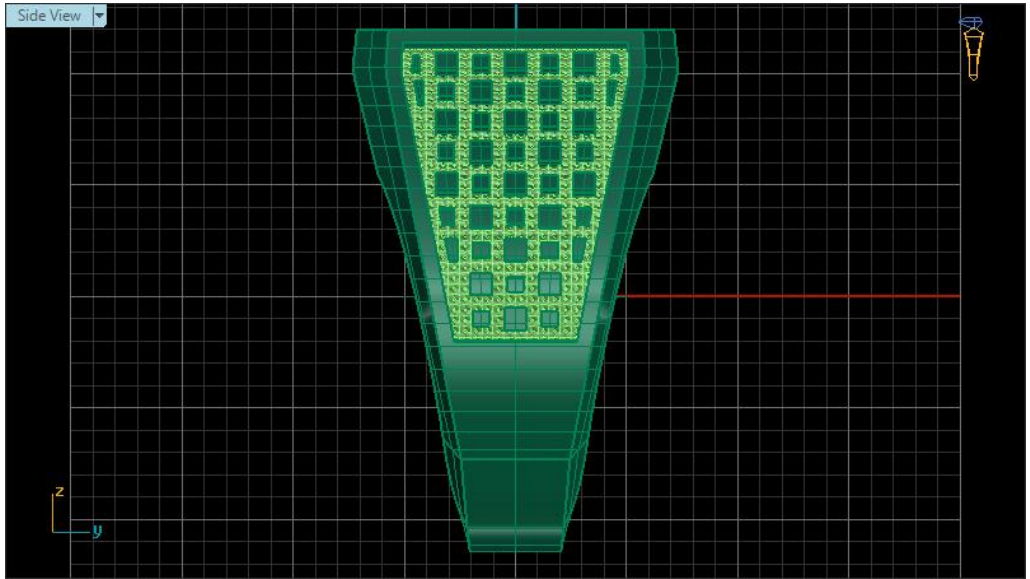
Şekil 85: Kufi Desenli Yüzük Tasarımı Render (İyioğlu, 2017)



Şekil 86: Kufi Desenli Yüzük Tasarımı (İyioğlu, 2017)



Şekil 87: Kufi Desenli Yüzük Tasarımı (İyioğlu, 2017)

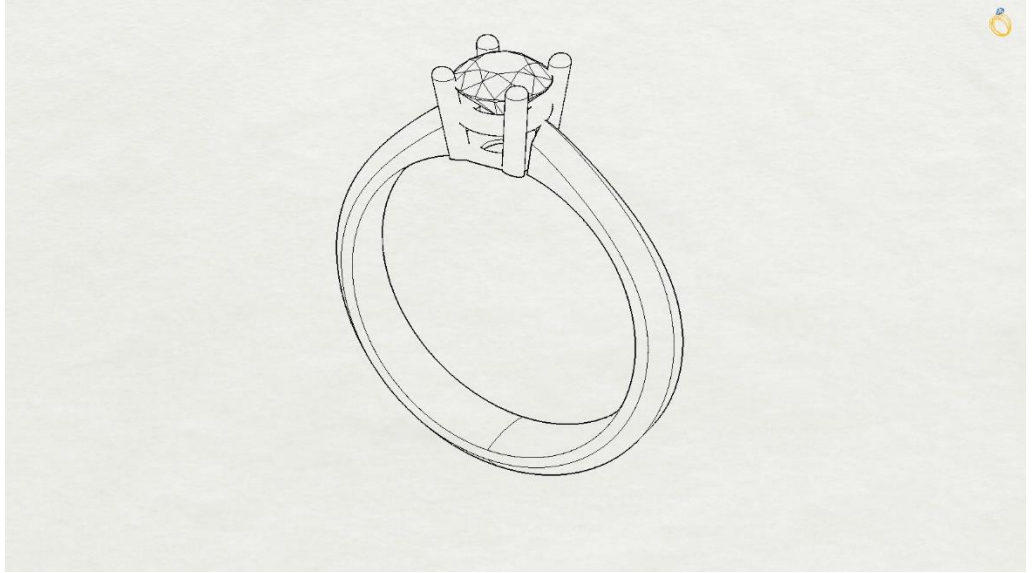


Şekil 88: Kufi Desenli Yüzük Tasarımı (İyioğlu, 2017)

## 6. Tektaş Yüzük Tasarımı

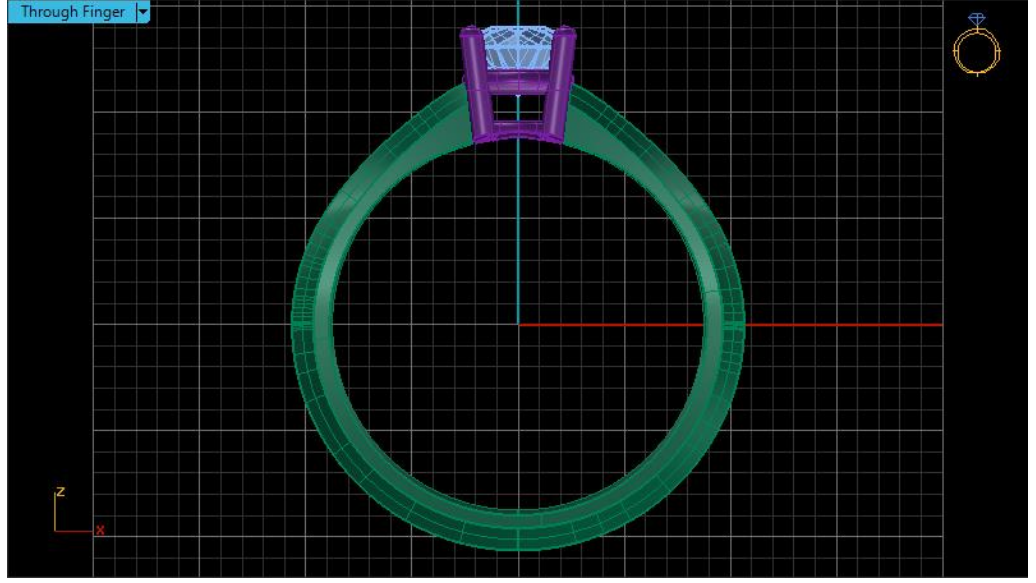


Şekil 89: Tektaş Yüzük Tasarımı Render (İyioğlu, 2017)

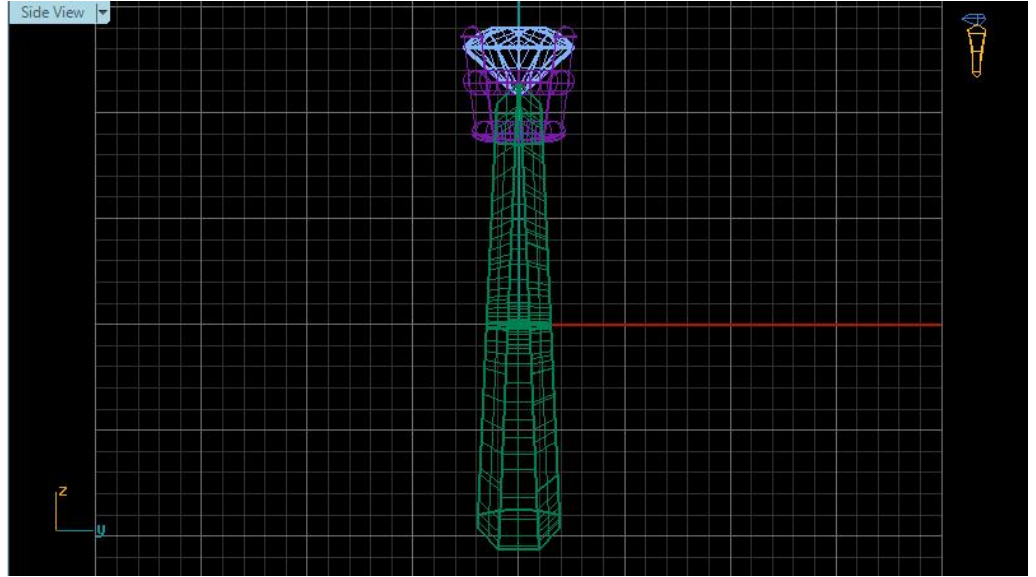


Şekil 90: Tektaş Yüzük Tasarımı (İyioğlu, 2017)





Şekil 91: Tektaş Yüzük Tasarımı (İyioğlu, 2017)



Şekil 92: Tektaş Yüzük Tasarımı (İyioğlu, 2017)

**ÖZGEÇMİŞ**  
**KİŞİSEL BİLGİLER**

**ADI VE SOYADI** : Muhammed Tahir İYİOĞLU  
**DOĞUM YERİ VE TARİHİ** : Bursa - 31.07.1983  
**MEDENİ HALİ** : Evli  
**E-MAIL** : mtahiriyioglu@gmail.com  
**ADRES** : Dumlupınar Üniversitesi Kütahya Güzel Sanatlar Meslek Yüksekokulu Kütahya / TÜRKİYE  
**TELEFON** : 0 (274) 227 04 50 - 1188  
**EĞİTİM DURUMU**  
2015 – İstanbul Arel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Grafik Tasarım ASD, Grafik Tasarım Programı  
2002-2005 Mersin Üniversitesi Takı Teknolojisi ve Tasarımı Yüksek Okulu, Takı Tasarımı Bölümü  
2000-2002 Mersin Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Uygulamalı Takı Teknolojisi Programı  
**YABANCI DİL** : İngilizce  
**İŞ TECRÜBESİ**  
2017 - Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya Güzel Sanatlar Meslek Yüksek Okulu El Sanatları Bölümü, Kuyumculuk ve Takı Tasarımı Programı  
2015 - 2017 İstanbul Arel Üniversitesi Meslek Yüksekokulu El Sanatları Bölümü Kuyumculuk ve Takı Tasarımı Programı  
2013 - 2015 Arda Kuyumculuk, 3D Görselleştirme ve Takı Tasarım  
2012 - 2013 BMY Reklamcılık, 3D Görselleştirme ve Grafik Tasarım  
2010 - 2012 Pırlant Saatçilik ve Mücevherat, 3D Görselleştirme Uzmanı  
2006 - 2010 Safe Kuyumculuk, 3D Takı Tasarım Sorumlusu