

**MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ**  
**GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ**

**SICAK CAMDA RENK KULLANIMI, ETKİLERİ ve ÇAĞDAŞ  
UYGULAMALAR**

**SANATTA YETERLİK TEZİ**

**Agah Barış Can AKSAKAL**

**Anasanat Dalı: Seramik ve Cam  
Programı: Seramik Tasarımı**

**Tez Danışmanı: Prof. Lerzan ÖZER**

**İSTANBUL 2023**



**MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ**  
**GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ**

**SICAK CAMDA RENK KULLANIMI, ETKİLERİ ve ÇAĞDAŞ  
UYGULAMALAR**

**SANATTA YETERLİK TEZİ**

**Agah Barış Can AKSAKAL**

**Anasanat Dalı: Seramik ve Cam  
Programı: Seramik Tasarımı**

**Tez Danışmanı: Prof. Lerzan ÖZER**

**İSTANBUL 2023**



Agah Barış Can AKSAKAL tarafından hazırlanan Sıcak Camda Renk Kullanımı, Etkileri ve Çağdaş Uygulamalar adlı bu tezin Sanatta Yeterlik tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Lerzan ÖZER  
Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından Seramik ve Cam Tasarımı Anasanat Dalında Sanatta Yeterlik tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: : \_\_\_\_\_

Üye : \_\_\_\_\_

Üye : \_\_\_\_\_

Üye : \_\_\_\_\_

Üye : \_\_\_\_\_

Bu tez, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

Sanatta Yeterlik çalışmalarım boyunca; değerli desteklerini esirgemeyen Prof. Mustafa Ağatekin ve Dr. Öğr. Üyesi İlhan HASDEMİR'e, çalışmanın oluşması sürecinde yapıcı eleştirileriyle katkıda bulunan Doç. M. Ayşe BALYEMEZ ve Doç. Yasemin Nur ERKALIR'a, yüksek öğrenim hayatım boyunca çalışmalarımda beni yüreklendiren değerli tez danışmanım Prof. Lerzan ÖZER'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca Sanatta Yeterlik programı süresince desteklerini esirgemeyen Yasemin Sayınsoy'a sonsuz teşekkürler.

Bu çalışmayı beni güzel sanatlar alanına yönlendiren Aileme ve eşim Duygu'ya ithaf ederim.

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü tez yazım kılavuzuna uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel etik kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- ücret karşılığı başka kişilere yazdırmadığımı (dikte etme dışında), uygulamalarımı yaptırmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.





## ÖNSÖZ

1960 sonrası ilk olarak Amerika’da başlayan Stüdyo Cam Hareketi’yle birlikte tüm dünyada sıcak cam serbest şekillendirme tekniklerinin geliştirilmesine yönelik kapsamlı çalışmalar yapılmaktadır. Bu bağlamda özel atölyeler açılmış ve konunun uzmanı sanatçılar, ilgili tekniklere yönelik dersler vererek hem şekillendirme yöntemlerini metodolojik olarak ele almış hem de atölye çalışmalarıyla öncülük yapmışlardır. Bu çalışmaların sonucunda küresel anlamda bir kaynaklar bütünü elde edilmeye başlanmıştır.

Bu tekniklerin ve stüdyo camcılığının ülkemizdeki farkındalığı ise 2000’li yıllara tarihlenmektedir. Alandaki çalışmalar belirtilen tarihten itibaren özgün vakıflar ve sınırlı sayıda üniversite özelinde gerçekleştirilmektedir. Özellikle sıcak cam serbest şekillendirme teknikleri içerisinde renk ve bünye renklendirme konusuyla alakalı kapsamlı bir literatür oluşturulması bu bağlamda elzemdir.

Bu çalışmada sıcak cam serbest şekillendirme ve renklendirme yöntemlerine ait teknikler; gerçekleştirilen atölye çalışmaları, araştırmalar ve uygulamalar ışığında irdelenmiştir. Sanatçı eserleri incelenerek tekniklerin gerçek hayatta kullanımları derlenmiş, hacim-form-ışık konularıyla cam malzeme ele alınarak araştırma ve değerlendirmeler yapılmış ve renk kullanımının etkileri özgün bir dille ele alınmıştır.

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER .....	viii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	x
ŞEKİL LİSTESİ.....	xi
ÖZET.....	xv
ABSTRACT.....	xvii
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Araştırmanın Problemi ve Konunun Önemi .....	1
1.2. Çalışmanın Amacı .....	1
1.3. Çalışmanın Kapsamı .....	2
1.4. Çalışmanın Yöntemi.....	2
<b>2. CAM, RENK, TÜR ve KULLANIM ALANLARI.....</b>	<b>3</b>
2.1. Tarih Öncesi Bulgular ve Şeffaf Cam.....	3
2.2. Cam Kimyası.....	8
2.2.1. Cam Yapıcılar .....	9
2.2.2. Tadil Ediciler.....	11
2.3. Kullanım Alanlarına Göre Cam Türleri .....	12
2.3.1. Stüdyo Camları.....	13
2.3.2. Kristal Cam .....	14
2.3.3. Dikroik Cam.....	15
2.4. Camın Renklendirilmesi.....	16
2.5. Kullanım Alanlarına Göre Renkli Cam Tipleri.....	18
2.5.1. Toz ve Granül Renkli Camlar .....	18
2.5.2 Renkli Cam Çubuklar.....	21
2.5.3. Plaka Camlar .....	23
<b>3. SICAK CAMDA RENKLENDİRME YÖNTEMLERİ .....</b>	<b>24</b>
3.1. Sıcak Camda Bünye Renklendirme ile Gerçekleştirilen Teknikler .....	25
3.1.1. Yüzey Aşındırma ve Kazıma Teknikleri.....	27
3.2. Sıcak Camda Yüzey Renklendirme ile Gerçekleştirilen Teknikler .....	37
3.2.1. Sıcak Camda Çubuk Çekme İşlemi .....	39
3.2.2. Roll-Up Tekniği .....	43
3.2.3. Murrine Tekniği .....	52
3.2.4. Filigrana Tekniği.....	60

3.2.5. Reticello Tekniği.....	64
3.2.6. Twist Cane Tekniği.....	67
3.2.7. Merletto Tekniği.....	69
3.3. Deneysel Uygulamalar .....	70
3.3.1. Parça Camlar ve Cam Kırıkları .....	70
3.3.2. Cane Drawing.....	73
3.3.3. Folyo ve Varaklar.....	74
3.3.4. Toz Renklerin Bilinçli Yüzey Etkileri .....	75
<b>4. SICAK CAMDA GÖRSEL ALGIYI ETKİLEYEN FAKTÖRLER .....</b>	<b>76</b>
4.1. Hacim .....	77
4.2. Işıık.....	83
4.3. Form .....	88
<b>5. KİŞİSEL UYGULAMALAR .....</b>	<b>92</b>
5.1. Yük Serisi.....	93
5.2. Göç Serisi .....	104
<b>6. SONUÇ.....</b>	<b>116</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>121</b>
<b>ŞEKİL KAYNAKÇA.....</b>	<b>124</b>
<b>ÇİZELGE KAYNAKÇA.....</b>	<b>127</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>128</b>

## ÇİZELGE LİSTESİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
<b>Çizelge 2.1:</b> Doğal Yollarla Meydana Gelen Camlar .....	5
<b>Çizelge 2.2.</b> Stüdyo Camı (Soda-Kireç-Silis Camı) Harman Reçetesi.....	13
<b>Çizelge 2.3.</b> Saf Kurşunlu Kristal İçin Cam Harmanı.....	14
<b>Çizelge 2.4.</b> Kurşunlu Kristal İçin Cam Harmanı.....	15
<b>Çizelge 2.5.</b> Renklendirici Metal Oksitler .....	17
<b>Çizelge 3.1.</b> Tabla ve Cam Parçaların Ön Isıtma Diyagramı.....	47
<b>Çizelge 3.2.</b> Stüdyo Camından Üretilmiş Parça Camların Çalışma Sıcaklığına Getirilmesi İçin Kullanılan Diyagram.....	72
<b>Çizelge 5.1.</b> Büyük Başın Derdi I-II Seramik Pişirim Diyagramları .....	102
<b>Çizelge 5.2.</b> Göç Serisi Kalıp İçi Şekillendirme Diyagramı .....	115

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

<b>Şekil 2.1.</b> Lamba veya Beher, 4.yy. 8.1x9.6 cm, Saydam Soluk Yeşilimsi Sarı .....	7
<b>Şekil 2.2.</b> Farklı Tane İriliğindeki Camların Yüzey Etkileri .....	19
<b>Şekil 2.3.</b> Toz ve Granül Haldeki Renkli Camların Şeffaf Cam Yüzeyine Kaplanması .....	19
<b>Şekil 2.4.</b> KUGLER Firması'nın, Cam Sanatçısı Grant Garmezy ile Ortak Çalışma Posteri.....	21
<b>Şekil 2.5.</b> Çeşitli Renklerde Çubuk Camlar .....	22
<b>Şekil 2.6.</b> Renkli Plaka Camların Üretiminde Sıcak Camın Döküm Anı .....	24
<b>Şekil 3.1.</b> 2.yy. Roma Camlarından Örnek Formlar .....	25
<b>Şekil 3.2.</b> Farklı Ebat ve Kullanım Alanlarına Uygun Kumlama Makineleri.....	28
<b>Şekil 3.3.</b> Farklı Çap ve Genişlikte Kazıma Uçları ve Cam Gravür Kazıma Makinesi.....	28
<b>Şekil 3.4.</b> Renkli Cam Eriyiği Bulunan Potadan Cam Sarılması.....	30
<b>Şekil 3.5.</b> M.S. 1-79 Yıllarında Üretilmiş, Cameo Tekniğiyle Dekore Edilmiş Vazo, 1836'da İtalya Pompei'de bulundu .....	31
<b>Şekil 3.6.</b> Emile Galle Cameo Eserlerinden Bir Seçki.....	32
<b>Şekil 3.7.</b> Ursula Merker, Erbsenzähler (Fasülye Sayacı), 18x26 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Kumalama, 2009 .....	33
<b>Şekil 3.8.</b> Lisa Tate, Bird Platter (Kuş Tabağı), 48x55 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Cameo, Karışık Teknik, 2010.....	34
<b>Şekil 3.9.</b> Edward Hald, Fish Graal (Balıklı Grall), 14x16 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Grall, Karışık Teknik, 1953 .....	35
<b>Şekil 3.10.</b> Wilhelm Vernim, 37x21x17 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Yüzey Kazıma, Graal Tekniği, 2016.....	37
<b>Şekil 3.11.</b> Tek Pipoyla Çubuk Çekme İşlemi .....	39
<b>Şekil 3.12.</b> Murrine Üretiminde, Tek Pipoyla Çubuk Çekme İşlemi.....	40
<b>Şekil 3.13.</b> İki Pipoyla Çubuk Çekme İşlemi ve Ahşap Parçalardan Oluşturulan Ray .....	41

<b>Şekil 3.14.</b> Cam Kırma Tablası.....	42
<b>Şekil 3.15.</b> Cam Kesme Pensesi ve Giyotin.....	43
<b>Şekil 3.16.</b> Marc Petrovic, Avian Pair (Kuş Çifti), 15x22x17 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Murrine, Karışık Teknik, 2014 .....	44
<b>Şekil 3.17.</b> Roll-Up Tekniğinin Uygulanması... ..	45
<b>Şekil 3.18.</b> Roll-Up Tekniği İçin Hazırlanan Plaka Temsili Görseli ve Pipoya Aktarım Noktaları... ..	49
<b>Şekil 3.19.</b> David Patchen, Piscine (Balık), 45x28x7 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Murrine, Karışık Teknik, 2015 .....	50
<b>Şekil 3.20.</b> David Patchen, Untitled (İsimsiz), 40x44x6 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Murrine, Karışık Teknik, 2017 .....	51
<b>Şekil 3.21.</b> Murrine Tekniğiyle Şekillendirilmiş Antik Kâse, M.Ö. 146-280, Pylos Arkeoloji Müzesi, Yunanistan’da Sergilenmektedir... ..	52
<b>Şekil 3.22.</b> Murrine Yapımı İçin Hazırlanan Renkli Çubuklar Bütünü .....	53
<b>Şekil 3.23.</b> Davide Salvatore, CMOG.....	55
<b>Şekil 3.24.</b> Davide Salvatore, Chitamuro Serisi, Zuali 109x35x10 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Murrine, Karışık Teknik, 2017 .....	55
<b>Şekil 3.25.</b> Davide Salvatore, Ancella Serisi, Trico, 110x40x14 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Murrine, Karışık Teknik, 2018 .....	57
<b>Şekil 3.26.</b> Richard Marquis, Teapot Goblets (Çaydanlık Kadehleri), 20x13 cm/birim, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Twist Cane, Roll-Up, 1992 .....	58
<b>Şekil 3.27.</b> Richard Marquis, Large Egg on Wheels (Tekerleri Üstünde Büyük Yumurta), 25x38x27 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Murrine, Karışık Teknik, 2009 .....	59
<b>Şekil 3.28.</b> Filigrana Tekniğinin Uygulanması İçin Hazırlanan Cam Çubuklar .....	61
<b>Şekil 3.29.</b> Filigrana Tekniği’yle Şekillendirilmiş Kadeh Kabı, Anonim .....	62
<b>Şekil 3.30.</b> Çeşm-i Bülbül... ..	63
<b>Şekil 3.31.</b> Janusz Pozniak, Untitled (İsimsiz), 38x40 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Reticello, 2020.....	66
<b>Şekil 3.32.</b> Twist Cane Tekniğiyle Uygulanmış Bardak, Anonim.....	68
<b>Şekil 3.33.</b> Merletto Tekniğiyle Uygulanmış Serbest Form, Anonim .....	69

<b>Şekil 3.34.</b> Peter Bremers, Antarctic Splendour (Antarktika Görkemi), 30x34x34 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, 2008 .....	71
<b>Şekil 3.35.</b> Grant Garmezy, Anaconda, 35x24x6 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Açık Alevde Şekillendirme, Cane Drawing, Karışık Teknik, 2020.....	73
<b>Şekil 3.36.</b> Altın Varağın Sıcak Cam Yüzeyine Uygulanması .....	74
<b>Şekil 3.37.</b> Altın Varağın Kulp ve Boyunda Uygulanması.....	72
<b>Şekil 3.38.</b> Keke Kribbs, Ross Richmond Ortak Çalışması, Üretim Süreci, Pilchuck, 2011.....	76
<b>Şekil 4.1.</b> Lino Tagliapietra, Africa, 110x80x13 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme Murrine, 2016.....	79
<b>Şekil 4.2.</b> Nancy Callan, Equinox Cloud, 14x28x8 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme .....	80
<b>Şekil 4.3.</b> Ondrej Novotny, Filigrana Tekniğiyle İç Yüzeyi Renklendirilmiş, Siyah Kâse, 25x20 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, 2016... ..	81
<b>Şekil 4.4.</b> Ondrej Novotny, Untitled (İsimsiz), 25x35 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, 2016 .....	81
<b>Şekil 4.5.</b> Charles Lowrie, Self Portrait, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme .....	82
<b>Şekil 4.6.</b> Red Echo, Shelly Muzyłowski Allen, 29x19x10 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, 2018 .....	85
<b>Şekil 4.7.</b> Dale Chihuly, Işık Çizimleri, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme... ..	86
<b>Şekil 4.8.</b> Clare Belfrage, Streaming Instalation (Akış), 60x25x9 cm/birim, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, 2009.....	88
<b>Şekil 4.9.</b> Martin Janecky, Thinker II, 69x38x30 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Kumlama, 2019.....	91
<b>Şekil 5.1.</b> Agah Barış Can AKSAKAL, Yük- 1, Seramik/Cam, Serbest Şekillendirme, 32x13x45 cm 2022.....	94
<b>Şekil 5.2.</b> Agah Barış Can AKSAKAL, Hiç Taşımamışız Gibi, Seramik/Cam, Serbest Şekillendirme, 60x36x22 cm, 2022 .....	95

<b>Şekil 5.3.</b> Agah Barış Can AKSAKAL, Yük – 2, Seramik/Cam, Serbest Şekillendirme, 10x27 cm, 2022.....	96
<b>Şekil 5.4.</b> Agah Barış Can AKSAKAL, Yük-3, Seramik/Cam Serbest Şekillendirme, 42x16x28 cm, 2022.....	97
<b>Şekil 5.5.</b> Agah Barış Can AKSAKAL, Büyük Başın Derdi – I, Seramik/Cam Serbest Şekillendirme, 77x55 cm, 2022.....	98
<b>Şekil 5.6.</b> Agah Barış Can AKSAKAL, Büyük Başın Derdi – II, Seramik/Cam Serbest Şekillendirme, 70x52 cm, 2022.....	99
<b>Şekil 5.7.</b> Agah Barış Can AKSAKAL, Gururla, Seramik/Cam Serbest Şekillendirme, 20x25x36 cm, 2022.....	100
<b>Şekil 5.8.</b> Agah Barış Can AKSAKAL, Reverans, Seramik/Cam Serbest Şekillendirme, 26x31x35 cm, 2022.....	101
<b>Şekil 5.9.</b> Seramik Formların Isıtılması İşlemi.....	103
<b>Şekil 5.10.</b> Gururla, Detay Görsele.....	104
<b>Şekil 5.11.</b> Agah Barış Can AKSAKAL, Göç-I, 24x16x12 cm, Sıcak Cam, Kalıp İçi Şekillendirme, 2022.....	105
<b>Şekil 5.12.</b> Agah Barış Can AKSAKAL, Göç-II, 18x16.5x10 cm, Sıcak Cam, Kalıp İçi Şekillendirme, 2022.....	106
<b>Şekil 5.13.</b> Agah Barış Can AKSAKAL, Göç-III, 20x17x9 cm, Sıcak Cam, Kalıp İçi Şekillendirme, 2022.....	108
<b>Şekil 5.14.</b> Agah Barış Can AKSAKAL, Göç-IV, 14x18.5x12 cm, Sıcak Cam, Kalıp İçi Şekillendirme, 2022.....	109
<b>Şekil 5.15.</b> Göç Serisi Model Çalışmaları.....	110
<b>Şekil 5.16.</b> Sıcak Cam Serbest Şekillendirme ile Yapılan Çalışma Örneği-I.....	111
<b>Şekil 5.17.</b> Sıcak Cam Serbest Şekillendirme ile Yapılan Çalışma Örneği-II.....	111
<b>Şekil 5.18.</b> Sıcak Cam Serbest Şekillendirme ile Yapılan Çalışma Örneği-III.....	112
<b>Şekil 5.19.</b> Balmumundan Üretilen Parmakların Kalıplanması.....	113
<b>Şekil 5.20.</b> Modellerin Kalıp Alınması Öncesinde Son Halleri.....	113
<b>Şekil 5.21.</b> Sıcak Camda Hazırlanan Renkli Cam Çubuklar ve Model Ölçülerine Göre Boyutlandırılmaları.....	114
<b>Şekil 5.22.</b> Agah Barış Can AKSAKAL, Göç-V, 15.5x16x9 cm, Sıcak Cam, Kalıp İçi Şekillendirme, 2022.....	115



## SICAK CAMDA RENK KULLANIMI, ETKİLERİ ve ÇAĞDAŞ UYGULAMALAR

### ÖZET

Çalışmanın Birinci Bölümü'nde araştırmaya konu olan cam malzemesinin kimyası, kullanım alanları ve kullanım alanlarına göre türleri, renklendirilmesi ve renk türleri araştırılarak tanımlamalar derlenmiştir. Bu kategorizasyon yapılırken yaygın kullanımı olan cam tipleri seçilmiş ve sıcak cam serbest şekillendirme tekniklerine uyumlulukları göz önüne alınarak bölümler oluşturulmuştur. Ayrıca bu bölüm içerisinde tarihte ilk buluntularla başlayan süreç günümüze kadar takip edilerek tablolandırılmış; tarihteki camların teknik ve fiziki açıklamaları ortaya koyulmuş ve şeffaf camla renkli camın, kimyasal olarak bilinçli ve kontrollü üretimine ulaşan süreç incelenmiştir.

Araştırmanın İkinci Bölümü'nde, sıcak camda üretilen renkli formların türleri, bu camların kimyasal bileşenleri ve kullanım alanlarına göre farklılıkları başlıklar altında işlenmiştir. Renkli camların nasıl üretildiği, kullanıma hazır renkli cam türleri ve bu renkli camların teknik uygulamalar öncesinde hangi aşamalardan geçirilerek kullanıma hazır hale getirildiği örneklenmiştir. Aynı bölüm içerisinde ayrıca alt başlıklar halinde; renklendirme yöntemlerinin oluşum, uygulama ve ikincil işlemleri ele alınmıştır. Bununla birlikte dünya genelinde isimleriyle bütünleşmiş teknikler ve bunların yanında deneysel uygulamalara da yer verilerek, sıcak camda renklendirme yöntemleri kullanılarak uygulanabilecek tasarımın imkanlarından bahsedilmiştir. Bu yöntemlerin teknik uygulamaları detaylı şekilde ele alınarak anlatılmış ve uygulama esnasında bire bir sonuç verecek süreç aktarılmıştır. Bünye ve yüzey renklendirme yöntemlerini eserlerinde özgün bir anlatımla kullanan uluslararası sanatçılar örneklenerek; biyografileri, eserleri ve eser metinlerine yer verilmiştir. Bu bölümde seçilen sanatçıların tek ortak özellikleri, her birinin eserlerini sıcak cam serbest şekillendirme teknikleriyle üretmeleri ve üretimleri esnasında farklı bir dil yakaladıkları yüzey renklendirme yöntemlerine bakış açıları olmuştur. Bölüm içerisinde, sanatçılar arasında, bir kıyas yapılmadan, eserleri ve kariyerleri üzerinden özgün bir araştırma yapılmıştır.

Camın karakteristik özellikleri onu diğer malzemelerden ayırmakta ve taklit edilemeyen yönleri sayesinde sanatsal bir ifade aracı olarak ayırtmaktadır. Üçüncü Bölüm'de malzeme; hacim, ışık ve form başlıkları altında ele alınmakta ve bu özelliklerinin görsel algıyı hangi yönde etkilediği irdelenmektedir. Akademik kaynaklı alıntılardan da beslenen bu bölümde hem kendi başlıkları altında hem de birbirleri arasında kıyaslanarak, malzemenin anlatım diline katkıları açıklanmıştır.

Yüzey renklendirme yöntemleri ve camın karakteristik özelliklerinin ele alınması, sıcak cam şekillendirme yöntemlerinin farklı malzemelerle de birleştirilerek sergilenmesi ve özgün bir eser arayışı, çalışmanın Dördüncü Bölümü'nün bir diğer temelini oluşturmaktadır. Tez kapsamında gerçekleştirilen kişisel uygulamalara yer verilen bu bölümde, eser metni iki ayrı alt başlık olarak ele alınmıştır. İlk başlıkta "Yük" ikinci başlıkta ise "Göç" konusu işlenmiştir. Bu iki konu da sosyolojik ve akademik gerekli incelemeler yapıldıktan sonra irdelenmiş ve tespiti dair çalışmaları

yapılarak; fikren oluşturulan formlar üç boyutlu heykellere dönüşmüştür. Yalnızca yüzey renklendirme yöntemleri değil aynı zamanda kütleli şekillendirmeler, seramik figürler, kalıp içi cam şekillendirme yöntemleri gibi farklı tekniklerle de anlatım güçlendirilmiştir.

Araştırmanın Sonuç Bölümünde; tüm bu araştırmada yer verilen konular ışığında; sıcak cam serbest şekillendirme yöntemlerine ait cam tipleri ve renkli camların teknik ve kimyasal üretimleri, renklendirme yöntemlerinin tanımlamaları yapılarak kategorize edilmesi, bünye ve yüzey renklendirme yöntemlerinin kesin hatlarla tanımlamalarının yapılması, camda rengin görsel algıyı etkileyen faktörlerinin irdelenmesi gibi konular ele alınmıştır. Bu bölümler içerisinde renklendirme yöntemlerinin hem birbiri içerisinde pozitif kıyaslama yapılarak tanımlanmaları hem de akademik anlamda literatür oluşmasına önemli katkılar sağlayacak bir kaynak haline getirilmeleri hedeflenmiştir.

Uluslararası terminolojide yerleşik bu kabul görmüş teknik isimlerinin tam Türkçe karşılıklarının oluşturulması için ayrıca bir çalışma yapılması gerekmektedir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Sıcak Cam, Renk, Renklendirme

# **THE USE OF COLOR IN HOT GLASS, ITS EFFECTS and CONTEMPORARY APPLICATIONS**

## **ABSTRACT**

In the first part of the study, the chemistry of the glass material that is the subject of the research, its usage areas and its types, coloring and color types were investigated, and the definitions were compiled. While making this categorization, commonly used glass types were selected, and sections were created considering their compatibility with hot glass free forming techniques. In addition, in this section, the process that started with the first finds in history has been followed up to the present and tabulated; The technical and physical explanations of the glasses in history are revealed and the process that leads to the chemically conscious and controlled production of transparent glass and colored glass is examined.

In the second part of the research, the types of colored forms produced in hot glass, the chemical components of these glasses and their differences according to their areas of use are discussed under the headings. How colored glasses are produced, ready-to-use colored glass types, and the stages in which these colored glasses are made ready for use before technical applications are exemplified. In the same section, also in sub-headings; The formation, application and secondary processes of coloring methods are discussed. In addition to this, the possibilities of design that can be applied by using tinting methods in hot glass are mentioned by giving place to the techniques integrated with their names throughout the world, as well as experimental applications. The technical applications of these methods are explained in detail and the process that will give one-to-one results during the application is conveyed. By choosing international artists who use the intrinsic and superficial coloring methods in their works with a unique expression; biographies, works and texts of works are included. The only common features of the artists selected in this section are that they produce their works with hot glass free-forming techniques and their perspectives on superficial coloring methods, which they capture a different language during their production. Each artist has been chosen by paying attention to the fact that their perception of form and color is different from each other. Within the department, original research was conducted among the artists, entirely on their works and careers, without making any comparisons.

The characteristic features of glass distinguish it from other materials and distinguish it as an artistic expression tool thanks to its inimitable aspects. Material in the third part; volume, light and form are discussed under the headings and how these features affect visual perception is examined. In this section, which is also fed by academic quotations, the contribution of the material to the language of expression has been researched both under its own headings and by comparing them with each other.

Addressing the surface coloring methods and the characteristic features of glass, displaying the hot glass forming methods by combining them with different materials, and the search for an original work constitute another basis of the third part of the study. In this section, which includes personal practices carried out within the scope of the thesis, the text of the work is handled as two separate sub-titles. In the first title,

"Load", in the second title, "Migration", which has become a phenomenon problem of recent years, is discussed. These two issues were examined by me after the necessary sociological and academic studies were made and by making studies on determination; The intellectually created forms turned into three-dimensional sculptures. The expression was tried to be strengthened not only with superficial coloring methods, but also with different techniques such as mass shaping, ceramic figures, in-mold glass shaping methods.

In the conclusion part, which is the final part of the research; In the light of all the subjects included in this research; Topics such as glass types belonging to hot glass free forming methods and technical and chemical production of colored glasses, categorization by defining coloring methods, precise definitions of body and surface coloring methods, and examination of the factors affecting visual perception of color in glass are discussed. Within these sections, it is aimed to define the coloring methods by making positive comparisons with each other and to make them a source that will make important contributions to the formation of academic literature.

A separate study is required to create the full Turkish equivalents of these accepted technical names in international terminology.

**KEYWORDS:** Hot Glass, Color, Coloring

## **1.GİRİŞ**

### **1.1. Araştırmanın Problemi ve Konunun Önemi**

“Sıcak Camda Renk Kullanımı, Etkileri ve Çağdaş Uygulamalar” isimli bu çalışma bir sanatta yeterlik tezidir. Bu çalışmada, sıcak cam serbest şekillendirme yöntemleri çerçevesi içerisinde kullanılan renklendirme teknikleri ve bu tekniklerin nasıl uygulandığı konularıyla birlikte, çağdaş bir sanat eserinde katkılarına değinilmiştir. Sıcak camda renkli camların, şekillendirme yöntemleri içerisindeki kategorizasyonu ve uygulama olanakları incelenmiştir.

### **1.2. Çalışmanın Amacı**

Tarih boyunca cam; günlük kullanımda yer etmiş ve kullanımına göre farklı alanlarda, farklı ihtiyaçlara cevap vermiştir. Rengin camda ele alınması da bu ihtiyaçlara bağlı olarak gelişmiştir. Bu tez çalışmasında rengi ortaya çıkaran faktörler, üç boyutlu eserde anlatım diline katkıları ve sıcak camda rengin nasıl elde edildiği konuları incelenecektir.

Tarihten günümüze, cam üflemeyle hayata geçirilen üç boyutlu formları meydana getirmek için belirli şekillendirme ve renklendirme teknikleri kullanılmaktadır. Geçen süre içerisinde bu teknikler kullanımlarının sıklığına ve fazlaca tekrarlanmasına bağlı olarak; farklı coğrafyalarda uygulanmış, sonuçları incelenmiş ve nesilden nesile aktarılmış görsel etkilerdir. Temelinde cam formun belirli bir süreçten sonra yüzey tasarımının değiştirilmesine imkan sağlayan bu teknikler çağdaş cam sanatçıları tarafından eserin anlatım dilini ve biçimsel ifadeyi desteklemek amacıyla da kullanılmaktadır. Bu nedenle renklendirme tekniklerinin belirli bir kategorizasyonu ve akademik olarak ele alınması önemli bir ihtiyaç haline gelmiştir. Çalışmanın bir diğer amacı da bu doğrultuda; akademik bir taban oluşturmak ve cam alanındaki kaynak skalasını genişletmektir.

### **1.3. Çalışmanın Kapsamı**

Çalışma; renkli camı oluşturan fiziksel ve kimyasal özellikleri, renkli cam bünye ve yüzeyi renklendirilmiş cam parçaların hangi tekniklerle şekillendirildiğini, renkli camların eser üzerindeki etkilerini ve bu teknikleri eserlerinde uygulayan sanatçı örneklerini kapsamaktadır.

Sıcak camda ikincil işlemler sırasında uygulanan şekillendirme yöntemlerinin yanında malzemenin ve eserin anlatım dilini etkileyen; camın sıcakken şekillendirilmesi esnasında uygulanan renklendirme yöntemleri vardır. Bu yöntemler elbette deneysel olanlarının yanında uzun yıllardır devam eden süreçte belirlenmiş ve tercih edilenleri kendi özgün isimleriyle anılmaya başlamış ve akademik literatüre girmiştir. Çalışma kapsamında, sıcak camda renk kullanımında İtalyan Venedik, Orta/Kuzey Avrupa ve Amerika coğrafyalarında yaşayan sanatçılar ve onların cam eserleri incelenecektir.

### **1.4. Çalışmanın Yöntemi**

Sıcak cam serbest şekillendirme tekniklerinde renk ve kullanım alanları incelenirken, tarihsel ve güncel kaynakların araştırılması yöntemi izlenecektir. Atölye çalışmaları, röportajlar, internet kaynakları ve yerli/yabancı basılı kaynaklar tarafından oluşturulan yayınlardan yararlanılarak çalışılacaktır.

Teknik bölümde, ele alınacak yöntemlerin detaylı araştırmaları ve uygulamaları gerçekleştirilecek; bununla birlikte teknik süreç, akademik kaynaklar, internet kaynakları ve sanatçı eserleri incelenerek kayıt altına alınacaktır. Yine bu bölümde sıcak cam renklendirme tekniklerinin çağdaş uygulamalarla, eserin anlatım dilini nasıl etkilediği de işlenecek konular arasındadır.

Renklendirme tekniklerinin hacim, form ve ışık gibi etkenler de göz önüne alındığında izleyici tarafından nasıl algılandıkları ele alınacaktır. Tez kapsamında farklı cam şekillendirme tekniklerinden yararlanılarak yapılacak eser üretimleri ortaya konulacaktır.

## 2. CAM, RENK, TÜR ve KULLANIM ALANLARI

Keşfinden günümüze cam; tarihi boyunca insan yaşamının önemli noktalarında kullanılmış ve geniş ürün çeşitliliğiyle, dünya üzerindeki insan yaşamına olumlu katkılar sunmuştur. Her ne kadar rastlantısal bir keşif hikayesi olsa da pek çok alanda ve tarih sahnesinde geçirdiği süre içerisinde gelişen teknolojik gelişmeler ışığında ve insanlık üzerinde oluşmuş farkındalıkla kullanım alanları genişlemiş ve artık modern dünyanın vazgeçilmez malzemeleri arasında yer almıştır.

Camın kendine has fiziksel ve kimyasal özellikleri bulunmaktadır. Bunlardan en önemlisi %100 geri dönüştürülebilir olması, erime noktası sayesinde yeniden kayıp yaşanmadan şekillendirilebilmesi ve kullanım alanlarına göre çeşitliliği belirlenerek istenilen amaca uygun hale getirilebilmesidir. Bu sayede sanattan teknolojiye, mimariden sağlığa pek çok farklı alanda cam malzeme kullanılabilir. Malzemenin bünyesinin renklendirilebilir oluşu sayesinde, sanat alanındaki şekillendirme yöntemlerinin dışında, üretim esnasında farklı ürün grupları için de kategorizasyon sağlanıp; özellikle sağlık ve ambalaj alanlarında evrensel bir dil oluşturulabilmektedir.

### 2.1. Tarih Öncesi Bulgular ve Şeffaf Cam

Volkanik camların veya doğada hazır halde bulunan cam/camsı maddelerin renklendirmelerinde herhangi belirleyici özellik saptamak, evrensel bir çerçeveye oturtmak maalesef mümkün değildir. Bunun sebebi, yüksek ısı alanlarının olduğu bölgelerin ve bu bölgede hazır bulunan doğal hammaddelerin çeşitliliğinden ve rastlantısalılığından ileri gelmektedir. Volkanik patlamaların gerçekleştiği bölgelerde camsı yapının oluşması, silis/kuvars hammaddelerinin, yüksek ısı karşısında reaksiyona girerek cam veya camsı maddelere dönüşmesi sayesinde açıklanabilir. Bu nedenle ilk renkli camların ortaya çıkışı, 9000 yıl öncesine kadar dayandırılmaktadır.

“(…)Bununla beraber insanlığın arkeolojik çalışmaları sonucunda tarihlendirebildiği camların veya renkli camların en eskisi M.Ö. 7000 yılında Kariandusi, Kenya bölgesinde bulunan “Obsidiyen” türü camlardır. Bu camlar %70 SiO<sub>2</sub>, Tadil Ediciler ve %1’den az H<sub>2</sub>O bileşenleriyle doğal patlamalar sonucunda oluşmuş doğal camlardır. Bu camların kullanım alanları, günlük yaşantıda işlevsel bir fonksiyonda yer almamıştır. Ancak mızrak ve ok uçları yapımında kullanılmıştır. Introduction to Glass Science kitabında James E. Shelby bu durumu

açıklarken; “İnsanoğlunun kullandığı ilk camlar doğada hazır halde bulunmaktaydı. Doğada hazır halde bulunan cam parçaların, keskin uçlu obsidiyenler olması nedeniyle; ok ucu, bıçak ve diğer kesici aletlerin yapılmasına son derece elverişliydi. Erimiş kaya ve lavların bir sonucu olarak ortaya çıkmış bu camlar, geniş bir bileşen içeriğine sahipti. Bu bileşenlerin içerisinde alkalın topraklar, metal oksitler bulunmaktaydı. Ancak her durumda, silikanın, doğada hazır halde bulunan camların ana bileşeni olduğu bilinmektedir” (Shelby, 2005, s.7).





Camın tesadüfî keşfinin gerçekleştiği M.Ö. 3000-3500 yılları arasına tarihlenen rivayet, ulusal ve uluslararası kaynaklarda şu şekilde yer almaktadır;

“Hikâyeye göre Fenikeli tüccarlar deniz kıyısında yemek pişirecekleri kapların üzerine koyacak ocak taşı bulamamalarından dolayı gemilerin yükü olan nitrat taşı kütlelerini ocak taşı niyetinde kullanırlar. Nitrat içeren (potasyum nitrat, sodyum nitrat, potasyum karbonat veya sodyum karbonat vs.) kütleler üzerinde yemek yapmak amacıyla ateş yaktıklarında, pişirme ateşinin soda ve kumu cam haline getirdiği söylenmektedir” (Manafidizaji, 2018, s.9).

Bu alıntıda anlatılan tarife göre ortaya çıkan camın bünyesinde, herhangi bir renklendirici oksit olmadığını varsayarsak; tamamen şeffaf halde bulunmuş veya kumla, sodyum kütlelerinin birleştiği bölümde şeffaf, camsı yüzeylerin meydana geldiğini varsaymamız gerekir. Doğal olaylarına bağlı oluşmuş ilk camsı buluntulardan 18. yy.’a kadar, geniş bir aralıkta elde edilen camlar tamamen şeffaf değildir.

Bu bilgilerin de ışığında doğal yollarla oluştuğu saptanan ve tamamen jeolojik araştırmalar sonucunda bulunmuş doğal camlar bulunmaktadır. Bu doğal camların en eskisi Batı Mısır bölgesinde bulunan ve yaklaşık 29 milyon yıl öncesine tarihlenen Libya Çöl Camı’dır. Benzer doğal oluşumlarla meydana gelmiş ve farklı zaman dilimlerine tarihlenmiş doğal camlar mevcuttur. Çeşitli doğa olayları sonucu oluşan camların teknik özellikleri ve künye bilgileri aşağıdaki tabloda düzenlenmiştir.



	Görsel	Adlandırma	Oluşum	Bulunduğu Bölge	Renk Özelliği	Tarih
1		Libya Çöl Camı	Libya Çöl Camı, Batı Mısır'da bulunan ve yaklaşık 29 milyon yıl önce oluşan doğal bir camdır. Acak kökeni tartışmalıdır. İki ana oluşum hipotezi bulunmaktadır; ilki göktaşı çarpmasıyla oluşmuş erimiye, ikincisi büyük bir hava patlamasıyla erimeyi içerir. (Cavosie, Koeberl, 2019)	Batı Mısır	Saydam, Sarımsı	29 milyon yıl önce
2		Moldavit	Moldavitler (Orta Avrupa tectitleri), Langhiyen sırasında 24 km çapındaki Ries kraterini (Almanya) oluşturan ve dünya üzerinden en genç büyük çarpma yapılarından birini temsil eden göktaşı çarpma yapılarından birini temsil eden göktaşı çarpma olayıyla genetik olarak ilişkilidir. (Vincenzo, 2022)	Çek Cumhuriyeti – Bohemya Bölgesi / Almanya – Nörlinder Ries Krateri	Orman Yeşili, Zeytin Yeşili, Mavimsi Yeşil	15 milyon yıl önce
3		Obsidiyen	Volkanik aktivitenin başlangıcı "Neotektonik Dönemin başlangıcı, yani Doğu Anadolu'daki kırılma ve kalınlaşmayı oluşturan Anadolu ve Arap plakalarının çarpışması ile korele edilmiştir. (Bigazzi, 1997)	Kariandusi - Kenya	Opak, Derin Siyah veya Siyahımsı Yeşil	M.O. 700.000
4		Pliny Camı	Kum ve soda karışarak ve ateşin etkisiyle camı oluşturmuştur. (Aydın, 2008)	Suriye	Renksiz, Saydam	M.O. 5.000

**Çizelge 2.1:** Doğal Yollarla Meydana Gelen Camlar

Yukarıdaki çizelgede gözlemlendiği üzere, ilk buluntulara kıyasla, günümüze camın renklendirilmesi konusunu aslında “bilinçli renklendirilmesi” başlığı altında

değerlendirmek daha doğru olacaktır. Zira ilk buluntuları, günümüz modern üretimi camlarla kıyasladığımızda; elde edilen sonuçların, cam malzemenin oluşturulması olduğu fikrine dayandırabiliriz.

Cam bilinçli üretiminden sonra uzun yıllar tamamen şeffaf ve pürüzsüz olarak üretilmemiştir. Bu nedenle antik camların hepsinde, opakta yeşilimsi renge dönen bir geçiş söz konusudur. Antik cam fırınlarının odun ateşiyle ısıtılıyor oluşu, bu ısının 900°C'yi geçecek sıcaklığa ulaşamayışı ve ergitmeden önce hazırlanan cam harmanının tam olarak şeffaf bir ürün üretmeyi sağlayamayacak kimyasal özelliklerde olması bu durumun birincil etkenleridir.

Rehren'e göre "Antik cam tipik olarak %0,5 seviyelerinde demir oksit barındırmaktaydı. Modern düz camların (pencere camları) aksine, güçlü su mavisi rengin belirli bir kısmı gözlemlenmektedir. Bu durum cam üreticilerinin en büyük endişesi olmuştur" (Rehren ve Freestone, 2015, s.235).

Camın farklı kullanım alanları olduğu için, her kullanım alanına göre de farklı harman reçeteleri bulunmaktadır. Tek bir cam tipi olmaması nedeniyle, hazırlanacak harmanın kimyasal özellikleri, kullanım alanına göre önceden belirlenmeli, cam yapıcı malzemeler bu doğrultuda bir araya getirilmelidir.

Ancak tamamen şeffaf camın oluşumu; tek başına sodyum kütlelerinin, odun ateşiyle buluşmasından meydana gelebilecek kadar yüksek derecede ısı ortamı gerektiren kimyasal bir reaksiyondur. Bu nedenle 19. yy.'a kadar üretilen ve şekillendirilen camların neredeyse tümünde rastlantısal sonuçlar gözlemlenecek ve renk kategorizasyonu yapılamayacak şekilde elde edilen renklerle, habbeli şeffaf cam örnekleri gözlenmektedir.



**Şekil 2.1.** Lamba veya Beher, 4.yy., 8.1x9.6 cm, Saydam Soluk Yeşilimsi Sarı

Şekil 2.1’de de görüldüğü üzere şeffaf camın bilinçli olarak üretilmeye başlandığı yıllara kadar süregelen örneklerin tümünde, bahsedilen hatalar mevcuttur. Bahse konu örneğin bulunduğu yer, Roman Glass in the Corning Museum of Glass Volume Three kit abında, David Whitehouse tarafından (...)bu nesne İsrail'in Tel Aviv kentinden elde edildi. Nesnenin şekli, bir dizi süslü kandil veya behere benzer (...)” (Whitehouse, 1997, s.158) şeklinde tanımlanmıştır.

Modern üretim yöntemleri ve sanayideki gelişmelerin ışığında; tamamen şeffaf, renksiz ve kusursuz cam üretiminin tarihlendiği aralık 1800’lü yılların sonuna denk gelmektedir. Bu tip camların üretiminin kullanım alanlarından ilkinin optik ve laboratuvar camları olduğu bilinmektedir.

“Tamamen şeffaf camların ve bilinçli bir şekilde ve farklı opasitelerde renkli camların üretilmesi Alman Fizikçi Ernst Karl Abbe’nin laboratuvar ortamındaki çalışmaları neticesinde olmuştur. Bu çalışmalar, optik camların keşfiyle aynı yıllara tarihlenmektedir. 1861'den başlayarak Göttingen Üniversitesi'nde kuramsal fizik profesörlüğü ve gözlemevi yöneticiliği yapan Ernst Abbe, Carl Zeiss ile ortak olup (1875), Carl Zeiss ölünce, optik aygıtlar üreten şirketin yönetimini üstüne aldı. Mikroskopun klasik kuramını ortaya attı. Kırınım yasaları aracılığıyla mikroskopun seçme gücünü hesapladı (1877). İlk apokromatik objektifi yaptı (1889). Abbe sinüsleri bağıntısını ortaya attı ve kırınım ölçeri buldu” (Ernst Abbe, 2021).

## 2.2. Cam Kimyası

Cam genellikle saydam ya da yarı saydam, sert, inorganik bir maddedir. Yüksek sıcaklıklarda akışkan olan cam, görünür kristallerin oluşumunu engelleyecek biçimde hızla soğutulduğunda katı duruma geçer. Doç. Dr. Güner Sümer, Cam Teknolojisi kitabında camın tanımını şu şekilde yapmaktadır; “ASTM (American Society for Testing and Materials) tarafından verilen cam tanımı şudur: Cam, soğuma sonucunda kristalleşmeden katılaştıran inorganik bir eritme ürünüdür.  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{GeO}_2$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$  ve  $\text{BeF}_2$  gibi bazı maddeler eritildikleri zaman kolay akmayan (vuskoz) sıvılar oluştururlar ve soğudukları zaman da katılışırlar. Eğer soğutma hızı yavaş olursa kristallenme görülebilir. Soğutma hızı yüksekse kristallenme olmadan katılaştır. Bu malzeme cam olarak nitelenir” (Sümer, 2007, s.1).

Camın kimyasal bileşimi ve fiziksel özellikleri açısından değişiklikler gösteren farklı türleri vardır ancak bu türlerin pek çoğu yapısı itibarıyla belirli ortak özellikler taşır. Hemen hemen bütün camlar, akışkan haldeyken soğutulduğundan önce ağdalı bir yapı kazanır, ardından sertleşerek katılaştır.

Farklı kullanım alanları olduğu gibi, farklı üretim yöntemlerine ait cam harmanları üretmek mümkün olduğundan; üretime başlamadan önce bu ihtiyaçların doğru saptanması gerekmektedir. Burada önemli olan yalnızca üretim ve şekillendirme yöntemleri değil, aynı zamanda ergime ve tavlama sürelerinde gerçekleşecek enerji sarfiyatını da optimum seviyeye indirmektedir. Genellikle çift sayı/adet bazında üretim yapan butik atölyeler veya sanatçı atölyelerinde kullanılacak cam tipinin serbest şekillendirmeye uygun olması adına camın kimyası “işleme aralığı uzun, ısıl mukavemeti ve fiziksel dayanımı düşük” tipte tercih edilerek üretilmektedir. Ayrıca bu tip camlar dünya çapında ürün satan renkli cam firmalarının da kullandığı harman çeşitlerinden tercih edilmektedir. Bu sayede farklı firmaların ürettiği renkli camlar, üretimde mevcut şeffaf camlarla kullanılabilir.

Bu nedenle serbest şekillendirme yapılan atölyelerde istenecek son şey camın hızlı soğuması ve ara ısıtma işleminin sık sık tekrarlanmasıdır. Cam, ısıyı bünyesinde ne kadar uzun süreyle muhafaza ederse, şekillendirme işlemi o kadar uzun zaman alacak ve bu durum uygulayıcıya tezgâhta geçirebileceği ekstra zaman kazandıracaktır. Bu nedenle harman hazırlanırken cam yapıcılarının ihtiyaca uygun seçilmesi önemlidir.

Butik üretimler için geçerli olan bu durumun tam tersi oluşturulan harmanlar ise günde bin-milyon adet üretim yapan fabrikalar için geçerlidir. Camın işleme aralığının kısa, ısı mukavemeti ve fiziki dayanımının yüksek olması endüstriyel cam üretimine imkân sağlamaktadır.

### **2.2.1. Cam Yapıcılar**

Cam Yapıcılar başlığı, cam malzemenin oluşması için gerekli bileşenlerin bütünü tanımlamak için kullanılan bir üst başlıktır. Bu başlık bir araya geldiklerinde şeffaf camın oluşumunu sağlayan tüm hammaddeleri kapsar. Bu nedenle cam, farklı doğal hammaddelerin, bilinçli olarak bir araya getirilmesi ve ısı ortamla buluşturulması sonucunda oluşmaktadır. Bu üretim karakteristiği sayesinde farklı alanlarda kullanılmaya uygun farklı türde cam harmanları hazırlamak mümkündür. Her alanın ihtiyacını karşılayacak farklı cam türlerini elde etmek için farklı bileşenler kullanılsa da, hammaddenin cam olabilmesi için büyük oranda gerekli cam yapıcı Silisyum dioksittir.

### **Silisyum dioksit (SiO<sub>2</sub>)**

Hammaddenin ismi 'silis kumu'dur ve hammaddede yapının hali 'kuvars kristalleri'dir. Doğada toprak altı silis kumu madenlerinden çıkartılarak elde edilmektedir. Deniz kumu veya çöl kumu da silis kumu olmakla beraber çok kirli olduğundan, cam üretiminde hammadde olarak kullanılamaz. Cam harmanlarında kullanılacak kumların, temiz kaynaklardan elde edilmesi gerekmektedir.

“Yeryüzünün bilinen kısmının %25’ini oluşturur. Feldspat mineralinden sonra, yer kabuğunda en fazla bulunan bir mineral olan kuvars, silisyum oksijenle olan bileşimidir. Kimyasal formülü SiO<sub>2</sub> olup, mol ağırlığı 60,06’dır. Ergime sıcaklığı 1.710°C olup (...)” (Arcasoy ve Başkırkan, 2020, s.45).

Kuvarsça zengin magmatik, metamorfik kayaçların ayrışması sonucu oluşan, tane boyutları 2.00-0.05 mm arasında değişen kuvars (SiO<sub>2</sub>) tanecikleridir. Kuvars kumları beyaz olup, demir oksit içeren kumların rengi pembeden kıvıla veya kahverengiye kadar değişir. Silisten oluşan kuvars kumu az miktarda kil, feldspat, demir oksitler ve karbonatlar içerebilirler ([www.sisecam.com.tr](http://www.sisecam.com.tr)). Silis kumunun en önemli kirleticileri demir oksit ve kildir. Kum, madenlerden çıkarıldıktan sonra yıkanarak kilden

arındırılır ve ardından manyetik tutuculardan geçirilerek demir oksitlerden arındırılır. Bu işlemler silis kumunun temizliğinde yeterli olmazsa, öğütülme işlemine tabi tutulur. Bu boyuttan daha küçük olması halinde ergitme esnasında uçar veya daha büyükse ergimesi zorlaşır. Bu sebeplerden ve büyük oranda cam yapıcı olduğundan dolayı, silis kumunun harmana katılmadan önce ergime koşullarına uygun olarak hazırlanması önemlidir.

Farklı alanlarda kullanılan camların, kendiliğinden oluşan renkleri de silis kumunun içerisindeki demir oksit oranına bağlıdır. Örneğin pencere camlarının içerisinde %0,1'den daha az demir oksit bulunur. Bu nedenle yan kesitlerinden bakıldığında rengi yeşildir. Ancak kristal camların içerisinde %0,01'den az demir oksit bulunduğundan, bu camların kesitleri de şeffaftır.

Cam yapıcı hammaddeler içerisinde en ucuz ve en çok bulunanı olan silisyum di oksitin, ülkemizde de bol miktarda yatakları mevcuttur. Camın üretimde kullanılabilir hale gelmesinde önemli bir diğer cam yapıcı ise Bor Oksit'tir.

### **Bor Oksit (B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)**

Bor oksit, en önemli cam yapıcı oksitlerden biri olmakla beraber saf bor oksit camı kararsız olup ticari bir değeri yoktur. Silika ilke birlikte kullanıldığında is borosilikat camları gibi çok önemli ticari camları oluşturur (Megep, 2008, s.25). Cam endüstrisinde iki çeşit bor oksit hammaddesi kullanılmaktadır.

1- Boraks (Na<sub>2</sub>O. B<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. 10H<sub>2</sub>O)

2- Borik Asit (B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. 3H<sub>2</sub>O)

Boraks hammaddesi doğada hazır halde bulunmaktadır. Ülkemizde de bor madenleri fazlaca mevcuttur. “Toz halindeki boraks beyazdır, yumuşak renksiz kristallerden oluşur ve sudan kolayca çözünür. Kristal su içeriğindeki farklı yakından ilişkili bazı mineraller veya kimyasal bileşikler boraks olarak adlandırılır, ancak sözcük genellikle dekahidrat anlamına gelir. Ticari olarak satılan boraks kısmen dehidrate edilir. Bu nedenle cam harmanına, boraks hammaddesi karıştırıldığında yalnızca boraks değil, ayrıca kimyasal bileşiminden dolayı sodyum oksit ve su da eklenmiş olacaktır” (www.askimya.com).

Borik asit sentetik bir üründür. Boraksa kıyasla, doğada hazır halde bulunmadığı için daha pahalıdır. Boraks ve borik asit arasındaki tek fark yalnızca fiyat farkları değil, aynı zamanda cam harmanındaki kullanım alanlarıdır. Isıl dayanımı yüksek ve ani ısı değişikliklerini rahatlıkla tolere eden borcamlarda boraks kullanılır ancak kristal camlarda boraks kullanılamaz. Çünkü boraks, karıştığı harmandaki camın parlaklığını olumsuz etkiler. Bu nedenle kristal camların harmanlarında, boraks yerine borik asit kullanılır.

### **2.2.2. Tadil Ediciler**

Camın ideal ısı ortam koşullarında ergitilebilmesi ve ergitme derecesinin düşürülmesi için, harmana tadil edici hammaddeler de eklenmektedir. Tadil ediciler Milli Saraylar, Beykoz Cam ve Billur Müzesi'nin yayınlamış olduğu kitapta şu şekilde aktarılmaktadır; “Camı elde etmek üzere, oksit bileşenleri bünyesinde ihtiva eden doğal minerallerden oluşturulan bir karışımın yüksek sıcaklığa ısıtılarak ergimesi sağlanmaktadır. Camın bileşiminde kullanılan temel hammadde kum, yani silikadır. Yüksek ergime sıcaklığına (yaklaşık 1725 selsius derece) sahip silikanın ergime sıcaklığını düşürmek için cam bileşimine alkali maddeler, yani soda ve potas ilave edilmektedir” (Erbil, 2021, s.20).

Camın; cam yapıcılar tarafından oluşturulan ana strüktürünü zayıflatıp, camın ergime derecesini, kimyasal direncini ve mekanik mukavemetini düşüren oksitlerdir. Sodyum, potasyum ve lityum oksitler camda tadil edici özellikteki hammaddeler grubudur. Tüm tadil edici oksitler inorganiktir, doğada hazır halde bulunmazlar.

### **Sodyum Oksit (Na<sub>2</sub>O)**

“Sodyum oksit (Na<sub>2</sub>O), bazik olarak cam oluşumunu kolaylaştıran oksitlerden olup silika ile birleşerek sodyum silikat oluşturur. Ergimiş camın akışkanlığını artırır. Kolay şekillendirilebilmesini sağlar, ısıl genleşme kat sayısını artırır, ısıl şoka karşı dayanıklılığı azaltır. Yüksek sodyum içeren camların tavlama sıcaklığı düşüktür” (MEGEP, 2018, s.42).

Sodyum oksit cam harmanına, soda hammaddesi olarak katılır ve sentetik bir üründür. Doğal tuzlardan kimyasal olarak ve kimyasal yollarla üretilir. Sodanın tane ağırlığı

diğer oksitlere göre hafif olduğundan, cam endüstrisinde iri taneli sodalar tercih edilir. Sodyum oksit, kimya ve gübre endüstrisinde de kullanıldığından ülkemizde, ihraç edilen hammaddeler listesinde değildir. Pencere ve şişe camlarının harmanlarında kullanımı yoğundur.

### **Potasyum Oksit (K<sub>2</sub>O)**

Hammaddesinin ismi Potas'tır. Kimyasal bileşimi; K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>'tür. Sentetik yolla üretilmektedir, haliyle doğada hazır halde bulunmaz. Potasyum oksit, kurşunlu camların üretiminde kullanılır. Bunun yanında kristal camlarda tadil edici olarak kullanılır. Coğrafi nedenlerden dolayı potas ülkemiz için bir ithalat madenidir. Çünkü Türkiye ve Ortadoğu bölgesinde tuz gölleri sodyum klorürdür; Avrupa'da ise potasyum klorürdür. Bu nedenle farklı alanlarda kullanımı için, potasyum oksit ithal edilmektedir.

“Potasyum oksit, cam düzenleyici bir diğer alkali oksittir. Etkileri sodyum oksite benzer. Potasyum iyonunun çapı, sodyum iyon çapına göre daha büyük olduğu için, cam içindeki hareketliliği de azaltır. Bu nedenle potasyumlu camların çalışma aralığı daha geniş, elektrik iletkenliği daha düşüktür. Sodyum oksit yerine tamamen potasyum oksit kullanıldığında camın ergitilmesi güçleşir” (MEGEP, 2018, s.42).

### **2.3. Kullanım Alanlarına Göre Cam Türleri**

Endüstri ve sanat alanlarındaki üretimde camın farklı karakteristik özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bu konuyla alakalı belirleyici etkenler; adet, çalışma aralığı (işleme süresi), ağırlık, tavlama süresi ve şekillendirme şeklinde sıralanabilir. Cam harmanı hazırlanırken, belirleyici bu parametreler göz önüne alınır ve üretimde kullanılacak cam çeşidi, yukarıda belirtilen durumlara göre seçilerek hazırlanır. Sonuç olarak her harman, her üretim için kullanılamamaktadır.

Bu bağlamda günümüz el üretimi sektöründe en yaygın kullanımı olan cam çeşitleri Stüdyo Camları (Soda-Kireç-Silis Camı), Kristal Camlar ve Yüzey Renklendirmelerde üretimi itibariyle diğerlerinden ayrılan Dikroik Camlar olarak belirlenmiştir.



### 2.3.1. Stüdyo Camları

Stüdyo camı 3 haneli (100-999 adet üretilecek şekilde) üretimlere uygun ve aynı zamanda uzun süreli şekillendirme özelliği sayesinde cam heykel, serbest şekillendirme ve kalıp üfleme yöntemlerinde de tercih edilen, dünya genelinde sanatçı stüdyoları ve butik üretim yapan küçük fabrikalarda tercih edilen, kullanımı yaygın bir cam türüdür.

Bu camlar, parlaklık açısından kristal ve kurşunlu kristal camlara oranla daha az parlaktır ve şekillendirme esnasında daha hafiftir. Bunun yanında, harman halindeyken renk oksitlerle, yeterli ısı ortam sağlandığında renklendirilebilir veya bu harmanda üretilmiş renkli camların kullanımına uygun halde kullanımı sağlanabilmektedir. Endüstride kullanımı yaygın bor bazlı camların aksine, stüdyo camlarının işleme –şekillendirme- aralığı daha uzundur. Yani cam potadan piponun ucuna sarıldıktan sonra, şekillendirme için geçen süre uzayacağından detaylı işleme yöntemlerine elverişlidir. Aynı zamanda heykel formların ve form üzerindeki detay çalışmalarının yapılabilmesi kadar da yumuşaktır. Bu tip cam harmanının reçetesi aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Hammade	Cam Harmanındaki Oranı
SiO <sub>2</sub>	%70,5
Na <sub>2</sub> O	%16,5
CaO	%5,5
MgO	%3,0
K <sub>2</sub> O	%1,2
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%0,5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%2,5

Çizelge 2.2: Stüdyo Camı (Soda-Kireç-Silis Camı) Harman Reçetesi

### 2.3.2. Kristal Cam

Kristal camlar, adıyla birlikte anılmakta ve üretim sonrası ürün/eser künyelerinde, kimyasından kaynaklı farkları belirtilmektedir. Genel şekillendirme karakteristiği stüdyo camıyla benzerlik gösterse de şekillendirme esnasında ortaya çıkan en önemli özelliği sıcak haldeki ağırlığıdır. Bu nedenle kristal camla gerçekleştirilen üretimlerde, şekillendirmede çevirme işlemine yardımcı olması için makine teknolojilerinden yararlanılmaktadır.

Kristal camların ayırt edici bir diğer özelliği ise içerisinde kurşun barındırmasıdır. “Kurşun oksit, optik camlarda, elektrik endüstrisi camlarında ve mutfak gereçlerinde yaygın olarak kullanılır. Camın yoğunluğu ve yadsıma indisini arttırır, ergime sıcaklığını düşürür, çalışma aralığını genişletir” (MEGEP, 2008, s.42). Camın parlaklığına etki etmesi olumlu etken gibi görünse de kurşun hammaddesi direkt temas halinde insan sağlığı için zararlıdır. Bu sebepten kristal camların ergitildiği potaların hava tahliye sistemleri diğer atölye havalandırma sistemlerine göre daha dikkatli seçilmelidir. Özellikle ergime sırasında fabrika veya atölyede çalışanların aynı ortamı paylaşmaması önemlidir.

Kristal camların harmanları “saf kurşunlu kristal camlar” ve “kurşunlu kristal camlar” olarak ikiye ayrılmaktadır. Kurşun saflığının arttırılması camda parlaklığın daha görünür şekilde elde edilmesini sağlamaktadır. Aşağıdaki tablolarda iki tür kristal cama ait cam harmanı oranları görülmektedir.

<b>Hammadde</b>	<b>Cam Harmanındaki Oranı</b>
Kum	%59,5
Soda	%6
Kalsine edilmiş potasyum karbonat	%10
Potasyum nitrat	%4
Kurşun oksit	%31

Çizelge 2.3: Saf Kurşunlu Kristal İçin Cam Harmanı

<b>Hammadde</b>	<b>Cam Harmanındaki Oranı</b>
Kum	%60,2
Sodyum karbonat	%4
Kalsine edilmiş potasyum karbonat	%14,8
Şpat	%1,8
Kurşun oksit	%25,9

**Çizelge 2.4:** Kurşunlu Kristal İçin Cam Harmanı

### 2.3.3. Dikroik Cam

Bu cam ışıkla birleştiğinde renk değiştirme özelliğine sahip ve bu özellik fizik alanında "film etkisi" olarak adlandırılmaktadır. Dikroik camların sahip olduğu bu özellik, camdan yansıyan ışık dalgalarının birbirleriyle etkileşimi olarak tanımlanabilir.

Amerikan Two Way Mirrors firmasının -aynı zamanda düz cam ve dikroik camlarında üreticisi olan- çevrimiçi ürün kataloğunda dikroik camların tanımı şu şekilde yapılmaktadır; “Dikroik Cam ilk olarak Roma İmparatorluğu'nda icat edildi. Başlangıçta altın ve gümüş ile yaratıldı. Bu, yalnızca içinden geçen ışığı yansıtan cam etkisinin kullanılmasıyla sonuçlandı. 1950-1960’lı yıllarda NASA dikroik camları kullandı, ancak üretiminde gümüş ve altın kullanmak yerine; bir vakum odasında elektron ışınlarıyla metalleri buharlaştırmanın bir yolunu geliştirdiler. Ultra ince bir film halinde doğrudan yüzeylere uygulandı. İşlem 15 ile 45 kat uygulamayı gerektirmektedir. Bu işlemde ortaya çıkan kalınlık, bir insan saçından daha incedir” (<https://www.twowaymirrors.com/>).

Bu tür camlar genellikle COE96 ve COE85 cam türlerine uygun olarak üretilmiştir. COE96 ve COE85 (coefficient of expansion/genleşme katsayısı) camları uzun bir çalışma aralığına sahiptir. Camın elmas yardım uzun bir çalışma aralığına sahiptir. Camın elmas yardımıyla kesilmesi kolaydır. Bunun yanında renkler parlak ve birkaç defa fırınlamaya uygundur. Aynı zamanda bu tip camlar füzyon tekniklerinde de kullanılır. COE85 tipi camlar ise Kimyasal kategorizasyon esnasında “özel camlar” olarak tanımlanmaktadır. Temelde 3 mm’lik camın üzerine birkaç mikron kaplamayla elde edilmektedir. Camın üzerinde renkli metalik renkler ve farklı tasarımlarda desenler uygulanarak üretimi tamamlanabilmektedir. Dikroik camlar maliyetlerinin

yüksekliği nedeni ile genellikle takı tasarımlarında veya sanat eserleri üretiminde kullanımı tercih edilmektedir. Mimari veya seri üretimde sürdürülebilirliği olmadığından, diğer renklendirme tekniklerine göre daha az tercih edilmektedir.

#### **2.4. Camın Renklendirilmesi**

Camın renklendirilmesi, renk yapıcı oksitlerle mümkündür. Başından itibaren renkli olarak üretilen camlar sonrasında üretimde doğrudan kullanılabilir. Yani renkli camların üretim anında kullanılmasıyla birlikte; şeffaf camın içine veya üzerine, herhangi bir uygulama veya ikincil işlem yapmak gerekmez. Cam kendi haliyle, bünyesiyle, renklendirilmiş olur.

“Malzemenin bünyesi veya şekillendirilen formun yüzeyinin renklendirilebilmesi özelliği sayesinde, cam malzeme; kullanıcıya farklı görsel etkiler sunarak daha kişiselleştirilebilir bir alan yaratmaktadır. Bu bağlamda renkli camlar ele alındığında, eserin anlatım diline veya formun karakteristik yapısına olumlu etkiler sunmaktadır. Barındırdığı tüm özellikleri kendi içerisinde tutarlı ve şekillendirme esnasında sofistike etkiler yaratabilmektedir” (Cummings, 2011, s.53).

Renk oksitlerin, şeffaf cam harmanına etki etmesinde kullanılan 4 farklı renklendirme mekanizması mevcuttur ve bu mekanizmaların kullanım koşullarına ve belirleyici oksitlerine göre bazı renkler şeffaf halde elde edilir. Şekerin suda çözünmesi gibi bazı renklendirici oksitler şeffaf cam harmanının içerisinde tamamen çözünmeleri sebebiyle saydam renkler elde edilmesine olanak sağlamaktadırlar. Örneğin mavi, turkuaz veya yeşil renkteki metal oksitler şeffaf cam harmanının içerisinde tamamen çözündükleri için şeffaf etki gösterirler.

İkinci renklendirme mekanizmasında kullanılan renk oksitler şeffaf cam harmanının içerisinde asla çözünmemektedir. Bu renk oksit tanecikleri, moleküler olarak şeffaf cam moleküllerinin içerisinde asılı kaldıklarından, opak renkleri oluştururlar. Örneğin silisyum florid bazlı opak beyaz renkli camlar. Silisyum florid tanecik olarak şeffaf cam harmanının içerisinde homojen olarak dağılabilmekte ancak tamamen yok olmamaktadır. Bu mekanizma sayesinde de opak renkler elde edilebilmektedir.

Üçüncü renklendirme mekanizmasında, şeffaf cam harmanının içerisine atılan renk yapıcı oksitler, ultra küçük tanecikler haline gelmektedir. Bu taneciklere kolloidal tanecikler denir. Örneğin kahverenginin, farklı ışıl ortamlarda yeşil renkte görünmesi

gibi. Endüstride kullanılan şarap şişeleri bunun en günlük ve bilinen örneği olarak gösterilebilir. Bu mekanizmada renk tam olarak küçük tanecikler halinde asılı kaldığından yarı opak bir etki yaratmaktadır.

Dördüncü ve son mekanizmada “sıcak renkler” ele alınmaktadır. Bu renkleri de ağırlıklı olarak altın meydana getirmektedir. Altın, şeffaf cam harmanına katılmakta, bu harmanla birlikte ısıtılan eriyiğin içerisinde ergiyerek çözünmekte ancak cam daha sonra –tavlanma halindeyken- bu renkleri 12 saat sonunda kademeli soğutmayla göstermeye başlamaktadır. Yine ultra küçük, koloidal tanecikler halinde harmana eklenmekte ve bu şekilde ergimesi sağlanmaktadır. Bu renkler şekillendirme esnasında; kırmızı renk siyah, sarı renk turuncu, turuncu renk kırmızı, halleriyle görülür. Tavlama işlemi sonrasında kendi renklerine dönerler. Tavlama ortamının elektrik veya gazlı fırın olması, bu renklerin açığa çıkmasında herhangi bir farklılık yaratmaz.

Renk	Renklendirici	Metal Oksit
Mavi / Turkuaz	$\text{Cu}^{2+}$ iyonu $\text{Co}^{2+}$ iyonu	$\text{Cu}^{2+} + \text{CuO}$ $\text{Co}_3\text{O}_4$
Violet	$\text{Mn}^{2+}$ iyonu $\text{Ni}^{2+}$ tetrahedral $\text{Nd}^{3+}$ iyonu	$\text{Mn}_2\text{O}_3$ $\text{NiO}$ (Potasyum silikat camında) $\text{Nd}_2\text{O}_3$
Yeşil	$\text{Cr}^{3+}$ iyonu $\text{Fe}^{3+}$ iyonu $\text{V}^{5+}$ iyonu	$\text{Cr}_2\text{O}_3$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{CuO}$ $\text{V}_2\text{O}_3$
Kahverengi	$\text{Mn}^{2+}$ iyonu Kompleks iyon Kompleks iyon $\text{Ni}^{+2}$ iyonu	$\text{MnO}$ $\text{MnO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ $\text{MnO} + \text{CeO}_2$ $\text{NiO}$
Sarı	Koloidal $\text{CdS}$ $\text{Ce}^{4+} + \text{Ti}^{4+}$ Koloidal $\text{Ag}$ $\text{U}^{6+}$ iyonu	$\text{CdS}$ $\text{CeO}_2 + \text{TiO}_2$ $\text{AgNO}_3 + \text{SnO}_2$ $\text{UO}_3$
Turuncu	Koloidal $\text{CdS} : \text{Se}$	
Kırmızı	Koloidal $\text{Au}$ Koloidal $\text{Cu}$	$\text{AuCl} + \text{SnO}_2$ $\text{CuO}$
Gri ve Siyah	$\text{Co}^{2+} +$ diğer iyonlar $\text{PbS}$ , $\text{FeS}$ , $\text{CoSe}_x$	$\text{Co}_3\text{O}_4 + \text{MnO}_2$ , $\text{Ni}_2\text{O}_3$ , $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , $\text{CuO}/\text{Cu}_2\text{O}$ ve $\text{Cr}_2\text{O}_3$ Çeşitli sülfür ve selendiler

**Çizelge 2.5:** Renklendirici Metal Oksitler

Sıcak cam renklendirme tekniklerinde kullanılmak üzere üretilen ve neredeyse bütün renkli cam üreten firmalar tarafından kullanılan belirli şeffaf cam reçeteleri vardır. Bu reçeteler derinlemesine araştırıldığında belirli farklılıklar gösterse de kimyasal özellikleri itibariyle genelde benzerlerdir. Bu tip camların harmanı Stüdyo Camları'yla aynıdır. Örneğin Kugler, Reihanbach, Gaffer Glass gibi Amerika ve Avrupa kıtasında mevcut, farklı coğrafyaların markaları genellikle COE96 tipi şeffaf cam harmanlarını renklendirerek renkli cam skalalarını genişletmektedir.

Bu nedenle renkli camın yapımına başlamadan önce aslında şeffaf cam kimyası önem taşımaktadır. Her bir atölye veya bölge için farklı tipte renkli cam üretmek maliyetli olacağından, küresel anlamda “stüdyo camı” olarak bilinen tipteki cam harmanı için renkler hazırlanır. Böylelikle hangi atölyeye gidilirse gidilsin, farklı atölyelerde üretilen parçalar rahatlıkla bir araya getirilir ve kullanıcılara kolaylık ve aynı zamanda daha kontrol edilebilir bir maliyet sağlanmış olur.

## **2.5. Kullanım Alanlarına Göre Renkli Cam Tipleri**

Renkli camlar ergitilerek üretildikten ve çeşitli tane iriliklerinde kırılıp veya belirli formlarda şekillendirildikten sonra kullanıma hazır hale getirilir. Genellikle şeffaf camın yüzeyi kaplanarak veya üfleme piposunun ucuna eklenerek kullanılan bu camların belirli bir süre içerisinde kullanılması zorunlu değildir. Çünkü ergimiş ve paketlenmiş camların raf ve depolama ömrüyle alakalı herhangi bir engeli bulunmamaktadır. Bu sayede renkli camlar; toz halden plaka haline kadar geniş bir yelpazede sonradan kullanım için hazırlanıp, stoklanabilirler.

Üretilen renkli camlar tane iriliklerine ve şekillerine göre, sıcak camda uygulama esnasında, birbirleri arasında yüzey görüntüleri bağlamında farklılık gösterirler. Bu nedenle tanımları ayrı başlıklar altında incelenmiştir.

### **2.5.1. Toz ve Granül Renkli Camlar**

Renkli cam fırınından belirli tane iriliklerinde cam çekildikten sonra; bir sonraki kullanım için farklı tane iriliklerinde şekillendirilir. Kugler firmasının internet sitesinden ulaşılan katalog bilgisine göre; “(...) bu şekillendirme mikron boyutundan başlayıp 0,25- 0,5 mm iriliğe kadar değişmektedir. Toz haldeki renkli camdan 5,0- 8,0

mm tane iriliğine giden renkli camlar arasında boyut farkının yanı sıra yüzey ve görsel farklılıklar da bulunmaktadır“ (www.kuglercolors.de).



**Şekil 2.2:** Farklı Tane İriliğindeki Camların Yüzey Etkileri

Her iki cam türünün de sıcak cam üzerine uygulaması metal bir tabağın veya plakanın içerisinden gerçekleştirilebilir. Ancak kullanım alanlarına göre farklı etkiler elde etmek adına, toz halindeki renkleri yüzeye uygulamak için elek de kullanılabilir. Toz rengin, yüzeye elekle uygulanması, yüzeyde eşit bir dağılım sağlayacak ve yüzeyin tamamen kapanmasına yardımcı olacaktır. Aksi halde yüzeyde farklı renk dağılımları ve renk bölgeleri oluşabilir.



**Şekil 2.3:** Toz ve Granül Haldeki Renkli Camların Şeffaf Cam Yüzeyine Kaplanması

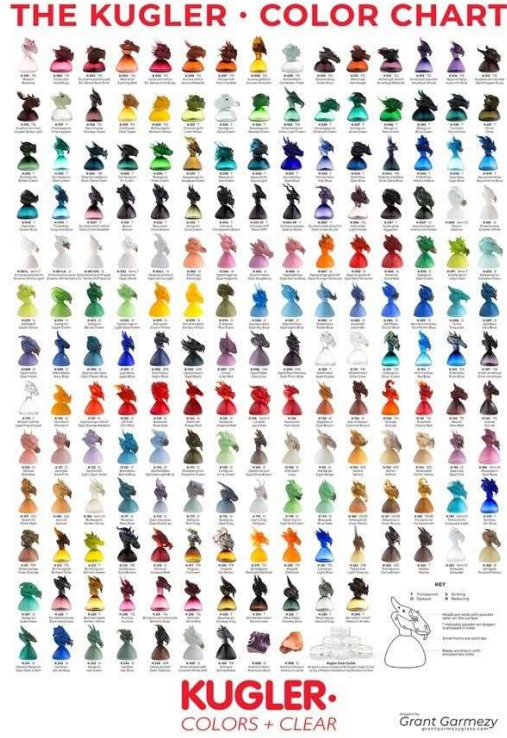
Bununla birlikte 0.5-1.0 mm kalınlığa sahip granüller yüzeye tam olarak yapışamayabileceğinden veya yüzeydeki ısının yapışmayı sağlayamayacak kadar

sıcak olmaması nedeniyle, renkli camların üzerine gazlı pürmüzle, uygulamadan önce ısıtma işlemi uygulanabilir. Böylelikle 2.4-8.0 mm'lik renkli camlarla istenilen uygulama, istenilen ebattaki yüzeylere uygulanması mümkün olacaktır.

Toz renklerin uygulanması esnasında güvenlik önlemleri de önem taşımaktadır. Çünkü toz halindeki camlar süzgeçle yüzeye uygulamaları esnasında etrafa saçılacağından, uygulayıcıların bu tozları solunmaması gerekmektedir. Bu nedenle toz renklerin sıcak cam yüzeyine uygulanması esnasında, maske ve eldiven kullanılması veya uygulamanın vakumlu kabin içerisinde yapılması gerekmektedir.

Sıcak camın yüzeyine uygulanacak renkler elbette geniş bir renk skalasında üretilebilmektedir. Ancak her renk uygulama esnasında farklılıklar gösterebilir. Bu da rengin farklı algılanmasına yol açar. Bunun yanında yüzeye uygulamayla birlikte, formun üflenerek ne kadar genişlediği ve büyütüldüğü de önemlidir. Örneğin Kugler markasının K240 kodlu Medium Amber rengini ilk katmanda yüzeye uyguladıktan sonra, bir küre yapıp bırakırsak farklı bir etki; her bir katmanda 4 defa birden fazla uygularsak farklı bir etki elde ederiz. Bu nedenle sıcak camda renklerin yüzeye uygulanması –özellikle saydam renklerde-, matematiksel hesaplara değil, uygulayanın renk ve görsel tecrübesine bağlıdır. Bunun sebebi yüzeyde renk uygulamasının gramaj bazında kontrol edilememesinden kaynaklanmaktadır. Renklerin birbirlerinden farklılıkları üretimden çıktıktan sonra mevcut olsa da kullanımda bu etkiler farklılık gösterebilir.





Şekil 2.4: KUGLER Firması'nın, Cam Sanatçısı Grant Garmezy ile Ortak Çalışma Posteri

Fiziki yapısından dolayı, toz ve granül renklerin yüzeydeki etkisi belirgin farklılıklar yaratacaktır. Bu tür renklerle gerçekleştirilecek uygulamalar, sıcak cam atölyesindeki en hızlı yüzey kaplama/reklendirme teknikleri olacaktır.

### 2.5.2. Renkli Cam Çubuklar

Renkli cam çubuklar yine, toz ve granül renkli camların üretildiği cam fırınlarından elde edilir. Ancak toz/granül renklere kıyasla ilk farkı formunun renkli cam sıcakken verilmiş olmasıdır. Üretilen renkli camlar, uzun ve kalın, genellikle 5-30 mm çap ve 250-300 mm boyları arasında şekillendirildikten sonra tavllanır. Ardından üretim bittikten sonra, stoklanmak üzere paketlenir. Bu tip renkli camlar için ısıl şoklardan etkilenmemeleri adına tavlama işlemi uygulanır.

Günümüzde halen el üretimiyle üretilenler renkli cam çubuklar olsa da kullanıcılar tarafından genellikle makine üretimleri tercih edilmektedir. Makine üretimi renkli cam çubukların tavlamaları profesyonel olarak takip edildiğinden, ani ısı değişikliklerine, diğerlerinden daha yüksek mukavemet göstermektedirler. Böylelikle uygulamadan önce çatlama riski daha aza indirgenmektedir.

Bu türde renkli camlar elbette her atölye tarafından gerekli reçeteler uygulandıktan sonra elde edilebilir ancak her renk için ayrı ayrı deneyler yapmak ve ergitme gerçekleştirip bu renkleri elde etmek son derece pahalı bir girişimdir. Bu nedenle renkli cam çubukların en belirgin bir diğer özelliği de geniş varyasyonda renk skalasıyla üretilmeleri ve istenilen renklerde satın alınarak özellikle küçük ölçekli atölyelerde kullanımının tercih edilmesidir. Ancak uygulama esnasında dikkat edilmesi gereken, rengin şeffaf cam içerisinde görüntüsünü etkileyecek önemli faktörler de vardır.



**Şekil 2.5:** Çeşitli Renklerde Çubuk Camlar

Farklı boy ve kalınlıklarda renkli cam çubuklar istenilen ebatlarda kesildikten sonra; tavlama fırınında veya garaj tipi fırında 30-40 dk. aralığında ve 480°C - 510°C'lerde ısıtılır. Bu ısıtma işlemi yapılmazsa, sıcak camın yapıştığı yüzeyde oluşacak yüksek tansiyon sebebiyle renkli cam parçası çatlayacaktır. Bunun önüne geçmek için, ön ısıtma işlemi zorunludur. Ön ısıtmanın ardından, küçük bir miktar camla piponun ucuna alınan renk parçası, ara ısıtma fırınında ısıtılır ve tamamen sıvı, akışkan hale geldikten sonra şeffaf yüzeyler üzerine uygulanabilir.

Renkli cam çubukları kullanırken dikkat edilmesi gereken en önemli nokta kesme işleminden sonrasındır. Eğer renkli parça, cam testeresiyle kesildiyse, yüzeydeki aşınmadan dolayı cam, parlaklığını kaybedecektir ve bu haliyle ısıtılıp üflenirse mutlaka renkli camın yüzeyinde kirli bir tabaka oluşacaktır. Bu küçük kesit camın üflenmesiyle birlikte büyüyecek ve formun saydamlığı içerisinde, istenmeyen bir görüntüye sebep olacaktır. Bunun önüne geçmek için; kesme işleminden sonra renkli

cam çubuğun yüzeyi, sırasıyla 400-600-800 mikronluk finisaj kemerlerinde rodajlanmalı ve parlatılmalıdır. Eğer soğuk cam atölyesi imkânı yetersiz veya mevcut değilse; renkli cam parça, ucu keskin bir çekiç veya giyotin tipi cam kırma makinesinde kırılarak istenilen ebattaki parçalara ayrılabilir. Bu yöntemle kesilen camın ebatları rastlantısal olabilir ancak parlak sonuçlar verecektir.

### **2.5.3. Plaka Camlar**

Renkli plaka camlar; sıcak cam atölyelerinde kullanılmasının yanı sıra genellikle vitray imalatı için üretim yapan atölyelerde de kullanılmaktadır. Renkli cam, demir kepçeler yardımıyla fırından alınır ve plaka makinesinin yüzeyine dökülür. Ardından uygulayıcılar merdaneyi çevirerek sıcak camı ezip plaka haline getirirler. Bu camlar için tek renk seçeneğinin yanında, karışık renkli olanları da mevcuttur. Uygulayıcılar birbirinden farklı birkaç rengi aynı anda merdanenin altındaki tablaya dökerler ve başka bir uygulayıcı bu renkli camları hızlıca karıştırdıktan sonra plaka haline getirir. Bu teknikte üretilen camlar, cam kesme elmaslarıyla kolaylıkla kesilip şekillendirilebildiğinden, genellikle murrine yapımında ve vitray tekniklerinin uygulamasında kolaylıkla kullanılmaktadırlar. Bunun yanında birkaç katmanı bir araya getirerek cameo tekniği uygulaması da yine plaka tipi camları kullanarak yapılır. Cameo tekniğinin uygulanması için farklı renklerde renkli pota fırınlarının kullanılması gerekmektedir. Bu sayede uygulayıcı, katmanları direkt olarak renkli potalardan sararak bünye renklendirmeyi gerçekleştirebilir. Ancak atölyesinde renk fırını bulundurmayan sanatçıların en çok uyguladığı yöntem ve renkli cam tipi renkli plaka camlardır. Bu sayede renkli plaka roll-up tekniğiyle piponun ucuna aktarılabilir ve şekillendirme işlemi tamamlandıktan sonra soğuk cam şekillendirme teknikleriyle cameo veya benzeri kazıma, aşındırma süreçlerini barındıran teknikler uygulanabilir.



**Şekil 2.6:** Renkli Plaka Camların Üretiminde Sıcak Camın Döküm Anı

Plaka halindeki renkli camların da tavlama ve şekillendirme işlemleri, ısı aralıkları standart stüdyo tipi camla aynı özellikleri taşımaktadır. Genel üretim yalnızca plaka şeklinde olduğundan, tavlama fırınlarının içerisi bu üretim tekniğine uygun halde tasarlanır ve tünel tipi fırınlar tercih edilir. Tavlama işlemi tamamlanan renkli cam plakalar, standart ebatlarda kesildikten sonra depolama veya satışa uygun hale getirilir.

### **3. SICAK CAMDA RENKLENDİRME YÖNTEMLERİ**

İkinci Bölümde de belirtildiği gibi; cam objelerin bilinçli olarak renklendirilmesi, malzemenin bulunuşuyla eş zamana tarihlenmemektedir. Zira tarihsel süreçte elde edilen buluntular, camın kimyasal yapısı ve ısı ortamların ilkelliği gereği renkli, mat ve tamamen şeffaf özelliklerde olmadığı yönündedir. Camın renklendirilmesi, şeffaf camın belirli teknik koşulların –ısı ortam, fırın teknolojileri vb.- olgunlaşmasından sonra bilinçli bir şekilde uygulanmaya başlamıştır. Antik camlarda tamamen şeffaf camlar elde edilemediğinden renklendirme tekniklerinin de öngörülebilir tahminler doğrultusunda yapıldığı bilinmektedir. Camda üfleme tekniğinin bulunduğu veya kullanılmaya başlandığı yıllarda oluşturulacak bir renk kartelası göz önüne getirilse muhtemelen yalnızca birkaç rengin bulunduğu bir tabloyla karşılaşmak kaçınılmazdır.



Şekil 3.1. 2.yy. Roma Camlarından Örnek Formlar

Ancak günümüzde farklı türlerde cam tipleri üretilebilmekte; sanayi, sanat, endüstri, mimari gibi farklı alanların farklı isteklerine cevap verilebilmektedir. Özellikle sanat alanında sıcak camın renklendirme teknikleri, sanatsal ve tasarımsal anlamda ifade olanaklarını güçlendirmekte ve sanatçının, üreticinin, tasarımcının, kısacası işleyenin tercih skalasını genişletmektedir.

Şeffaf cam dolu bir pota elde edildikten sonra; sıcak cam formların renklendirilmesi iki farklı yöntemle gerçekleştirilmektedir. Bunlardan ilki bünyenin, formun, cam parçanın tamamen renkli camdan meydana gelmesi; diğeri ise formun yalnızca yüzeyinin renklendirilmesidir. Her iki yöntem de kendi içerisinde teorik ve pratik farklılıklar barındırmaktadır.

Bünye renklendirmenin gerçekleştirildiği atölyelerde veya fabrikalarda, şekillendirilecek form tamamen renkli camlardan üretilir. Bu durum başlangıçta “her renk için ayrı bir fırın” kullanılması sorunsalını akla getirirse de günlük, yüksek üretim aralığını yakalamak isteyen işletmelerin sıklıkla tercih ettiği bir yöntemdir. Bünye renklendirme tek fırınla çalışan atölyelerde de gerçekleştirilebilir fakat işlevsel yönü itibariyle üretim süresi fabrikalara kıyasla daha uzun olacaktır.

### 3.1. Sıcak Camda Bünye Renklendirme ile Gerçekleştirilen Teknikler

Renkli cam elde edebilmek için gerekli bileşenler bir araya getirildikten sonra ergitilecek harmanın oluşturduğu ve yalnızca renkli cam kullanılarak şekillendirilen formlara ‘renklendirilmiş cam bünyeler’ denir. Tamamen renkli cam kullanılarak gerçekleştirilen üretimler genel olarak, yüksek sayıda üretim yapan fabrikalarda

mevcuttur. Çünkü bu üretim için veya bu üretim çeşidinin her rengi için ayrı bir cam fırını aktive etmek gerekmektedir. Sıcak cam üretiminde de –özellikle fabrikalarda-, ‘üretimde hız ve günlük marj/adet’ önemli olduğundan belirli renklerin ergitilip üretime hazır hale getirildiği 100-200 kg’lık fırınlar kullanılmaktadır. Böylelikle üretim esnasında, oda sıcaklığındaki renkli cam parçalarını haricen ısıtmak için zaman kaybedilmemiş olur.

Bünyesi renkli camların orijini, aslında camın tarihçesiyle aynı noktaya sabitlenebilir. Çünkü -rastlantısal veya bilinçli- camın keşfiyle alakalı süregelen tarihsel veriler ergime sıcaklıklarının genel olarak 1000°C–1.100°C’lere ulaşabildiğini göstermektedir. Cam Fırınları’nın Tarihsel Gelişimi tezinde Serra Kanyak bu durumu; “Mezopotamya fırınları muhtemelen en yüksek 1000-1100°C derecede çalışmaktaydı. Euphrates’e göre geçici kavak kütüğü ateşi en fazla 7 gün sürüyordu ve aynı yüksek derecede sıcaklığı tutturmak oldukça zordu. M.Ö. 7. yy boyunca Mezopotamya’da cam fırınlarında hatırı sayılır bir gelişme olmuş ve yüksek sıcaklığı sabit tutmak için çok uğraşmışlardır” (Kanyak, 2009, s.18) cümleleriyle açıklamıştır. Ancak günümüzde kullanılan şeffaf camların elde edilmesi için gerekli sıcaklık 1350°C’lerde sağlanmaktadır. Odun ateşiyle ve kerpiç fırınlarla gerçekleştirilen ergime göz önüne alındığında; tarihsel süreçte elde edilen camların neredeyse tamamı, bünyeleri renkli camlardır. Her ne kadar şeffaf camlar elde edilmek istense de teknik imkanların yetersizliği nedeniyle insanlık, renkli bünyeler elde etmek zorunda kalmıştır. Bünyelerin renkli olmasındaki bir başka sebep de tam ergimenin sağlanamadığı yüksek sıcaklıkların elde edilemeyeşine, harmana katılan tadil edicilerle müdahale edilmesidir. “Antik Çağ’da ergime için yeterli ısıya ulaşılamadığından cam harmanının rastgele ölçülerle (oransız) ayarlandığı görüşü de yaygındır. Silis kumunun bünyesinde %1-3 oranında bulunan demir, cama yeşilimsi bir renk vermektedir” (Baykan, 2010, s.4).

Ancak günümüzde pek çok malzemenin teknik olanaksızlıkları üzerine önemli çalışmalar gerçekleştirilmiş ve bu malzemeler istenilen formda ve opaklıkta üretilebilmektedir. Camın da tamamen şeffaf ve pürüzsüz olarak elde edildiği günümüzde; artık bünye renklendirme işlemi, üretim için bilinçli bir tercih noktasıdır. Bünye renklendirme tek başına bir teknik üretim süreci değildir. Cam formlarda ve yüzeylerde oluşturulacak farklı katmanlarla yeni bir yüzey tasarımı meydana

getirilebilir. Bunun yanında farklı katmanlardan oluşan renkli blokların şekillendirilmesiyle de farklı tasarımlar uygulanabilir. Bütün bu teknik süreç düşünüldüğünde bünye renklendirme –özellikle endüstriyel üretim yöntemleri ve ihtiyaçları bir kenara bırakıldığında- sanatsal üretim alanında da kullanılmaktadır.

### **3.1.1. Yüzey Aşındırma ve Kazıma Teknikleri**

Yüzey aşındırma ve kazıma teknikleri sıcak cam şekillendirmenin dışında da ele alınabilir konulardır. Ancak bünye renklendirme ve ikincil uygulamalarda; teknik sürecin tam ortasında yer aldıklarından bu konu başlığına da bu çalışmada yer verilmiştir. Farklı renklerdeki camların yüzeyleri kazınarak şekillendirilir ve sonrasında bu cam parçalar tekrar tavlansak işleme sıcaklığına getirildikten sonra şekillendirme işlemine devam edilir. Bu uygulama gerçekleştirilirken yaygın anlamda kullanılan 2 farklı yöntem vardır. Bunlar, kumlama ve kazıma yöntemleridir. Her iki yöntem de cam yüzeyin aşındırılarak şekillendirmesi prensibine dayanır. Bu yöntemlerin tümü, farklı yüzeylere uygulanacak cameo ve graal parçaları için kullanılabilir.

Yüzey aşındırma yapılacak parçanın üzerini kumlamayla aşındırma yapmak için öncelikle hazırlanan parçanın, endüstriyel folyo veya kâğıt bantla kaplanması gerekmektedir. Yüzeye kaplanan camın cidar kalınlığı fazla veya kumlama derinleştirilecekse, kaplama işlemi birkaç defa tekrarlanmalıdır.

Bu işlemin ardından, hazırlanan tasarım, kaplanan formun yüzeyine aktarılır. Neşter veya maket bıçağıyla kaplama kesildikten sonra, formun yüzeyindeki renk kumlanarak aşındırılır ve katmanlar arası geçiş/derinlik etkisi yaratılır. Bu teknikte kesinlikle bir şablon kullanmak zorunlu değildir. Şablon kullanımının yanında, kumlama tabancası cam yüzeyin üzerine bilinçli veya spontane etkiler oluşturmak için de kullanılabilir.





Şekil 3.2. Farklı Ebat ve Kullanım Alanlarına Uygun Kumlama Makineleri

Yine bünye renklendirmeye oluşturulan formların üzerine, farklı kalınlık ve çaptaki disklerle veya uçlarla kazıma işlemi gerçekleştirilmektedir. Bu teknik için kullanılan tezgâh üstü sabit makineler veya el frezeleri mevcuttur. Kazıma yapılmak istenen yüzeyin herhangi bir işlem öncesi gerçekleştirilecek bir hazırlığa ihtiyacı yoktur. Kazıma uçları son derece çeşitli ve pek çok dekoru gerçekleştirmeye elverişli aralıktadır.



Şekil 3.3. Farklı Çap ve Genişlikte Kazıma Uçları ve Cam Gravür Kazıma Makinesi

Kazıma tekniklerinde, kumlamanın aksine yerine getirilmesi gereken tek bir uygulama kuralı vardır. O da uygulamanın gerçekleştirileceği formun su dolu, geniş bir kabın içerisinde yer alması zorunluluğudur. Bilindiği üzere el ve tezgâh üstü makineler büyük oranda elektrikli motor yardımıyla çalışmaktadır. Bu da taşı veya kazıma ucunu hızla çevirerek, cam parçanın üzerinde sürtünmeye bağlı ısı alanı yaratır. Dönen taş, cam yüzeye değdiği anda ısı bir bölge oluşacaktır. Bu ısı bölge, parçanın genel



sıcaklığı dışında olacağından, parçada tansiyon alanları yaratabilir ve parçanın kırılmasına veya çatlamasına sebebiyet verebilir.

Bu nedenle üzerinde çalışılacak parça, el frezesiyle şekillendiriliyorsa mutlaka su dolu bir kabın içerisinde bulunmalıdır. Sabit ve tezgâh üstü makineler içinse, kullanılan taşın üzerine, hortum yardımıyla su damlatılması sağlanarak, taşın sürtünme esnasında, oda sıcaklığında kalması sağlanmalıdır. Bu önlemler neticesinde cam parçalar ani ısınmalardan korunacak ve çatlamayacaktır.

### **Cameo Tekniği**

The History of Glass kitabının Glassory bölümünde Cameo Tekniği; “İki veya daha fazla katman halinde hazırlanmış cam kütle; dış katmanın, bir renkten diğerine rölyef etkisinde bir tasarım oluşturmak için bir dekor taşıyla kazınmıştır.” (Klein ve Lloyd, 2000, s.246) ifadeleriyle tanımlanmıştır.

Sıcak camda bünye renklendirme tekniklerinde renk potası ihtiyaç duyularak gerçekleştirilen tek teknik Cameo Tekniği’dir. Elbette bir şekilde bu tekniği renk potasına ihtiyaç duymadan da üretmek mümkündür. Ancak teknik süreç ne kadar doğru takip edilirse edilsin, bu tekniklerde en iyi sonuç bünye renklendirme için gerekli camın potadan elde edildiği uygulama türüyle mümkündür. Çünkü sıcak cam, pota içerisinde pipoya sarıldığında cidar kalınlığı eşit bir form elde edilebilmektedir. Bünye renklendirmede, renk potası kullanılırken şekillendirme sürecinde herhangi bir farklılık bulunmamaktadır. Üfleme piposunun renkli potadan cam alması ve üfleyerek şekillendirilmesi basamakları takip edilmelidir. Burada teknik olarak zorlanılabilecek tek konu, baştan itibaren renkli camla çalışılacağından, özellikle opak renkli camlarda, camın ne kadar üflendiğinin görülemeyecek olmasıdır.



Şekil 3.4. Renkli Cam Eriyiği Bulunan Potadan Cam Sarılması

Farklı renkteki cam yüzeylerin, üst üste gelerek oluşturdukları katmanların; kazıma, kumlama, asit indirme gibi yöntemlerle yeniden şekillendirildiği ve sonuçta camın yüzeyinde rölyef etkilerin elde edildiği tekniğe ‘*Cameo Tekniği*’ denir.

“Cameo kelimesinin kökeni incelendiğinde, kullanımı 15. yüzyıl başlarına dayanan Orta Çağ Latince’sindeki “cammaeus” ve Eski Fransızca’da yer alan “camaieu” kelimelerinden ortaya çıktığı düşünülmektedir. Bu iki kelimenin anlamı da “iki renk katmanıyla oyulmuş değerli taş” olarak geçmektedir. Kelimenin son halini alması ise İtalyanca’daki “cammeo” kelimesine dayanmaktadır” (Özer, 2019, s.10).

Bu teknik, özellikle günümüzde, uygulama yöntemlerinin zorluğu nedeniyle endüstriyel alanda tercih edilmemektedir. Yalnızca takı alanında kullanılmakta, sanat eserleri ve özel koleksiyonlarda sergilenecek parçalarda tercih edilmektedir. Yalnızca sıcak cam alanında değil, cameo tekniğini uygulamak için füzyonla şekillendirilen düz plakalar da kullanılmaktadır. Aynı işlemler, farklı renkteki iki katmana uygulanan parçalarda da ortak sonuçları gösterecektir.

Cameo tekniği her ne kadar sanatsal üretimlerde veya küçük çaplı sanatçı atölyelerinde uygulanması zor bir teknik olsa da sıcak camda rölyef etkilerinin en belirgin seviyede görülebildiği nadir tekniklerden biridir. İkincil uygulamaların ve soğuk cam şekillendirme tekniklerinin fazlaca yer aldığı bu teknik, genel karakteristiği itibarıyla “karışık teknik” kategorisinde değerlendirilse de formun büyük ölçüde sıcak cam şekillendirme teknikleri dahilinde yapılması neticesinde bu alanda kategorize edilebilir.

Cameo tekniğinin üretim süreci; farklı renklerde camların birbiri üzerine sarılarak şekillendirilmesi sonrasında elde edilen formun kazıma yöntemleriyle üzerinin şekillendirilmesi ve rölyef etkisinin oluşturulması şeklinde tanımlanabilir. Camın direkt olarak renkli potadan alınması, doğal olarak formun üzerinde kazımaya yeterli bir kalınlık oluşmasına imkân sağlayacaktır. Böylelikle elde edilmek istenen rölyef etkisi daha belirgin bir şekilde ortaya çıkacaktır.



**Şekil 3.5.** M.S. 1-79 Yıllarında Üretilmiş, Cameo Tekniğiyle Dekore Edilmiş Vazo, 1836'da İtalya Pompei'de bulundu

Cameo tekniğinde genellikle üst bünye rengi olarak beyaz tercih edilmektedir. Çünkü beyaz renk kazıma işleminden sonra, kazımanın oluşturduğu matlığı göstermeyerek uygulayıcıya avantaj sağlayacaktır. Bunun yanında beyaz dışında kontrast renkler kullanıldığında, parça yeniden yumuşama sıcaklığına getirilip piponun ucuna alınabilir, ara ısıtma fırınında 1100-1150°C'lerde yavaş yavaş ısıtılarak yüzeyi pürüzsüz hale getirilebilir. Yüzeydeki rölyef veya kazımaların detaylı etkileri mm'den daha az oranda eriyerek kaybolacak olsa da bu yöntem parlak yüzeylerin elde edilmesi için kesin çözümdür.

Cameo tekniğini geçmişten günümüze uygulayan pek çok sanatçı vardır. Ancak bu isimlerin arasında en önemlisi şüphesiz Emile Galle'dir.

“Daha çok bir cam ustası olarak bilinen Emile Gale, 4 Mayıs 1846’da Fransa’nın Nancy kasabasında doğar, 23 Eylül 1904’te ölür. Ailesi Nancy’de kristal ve porselen satışı yapan bir mağazanın sahibidir. İçinde bulunduğu rahat maddi ortam Galle’ye istediği eğitimi almasına olanak tanır. Doğaya âşık olan Galle ömrünü botanik bahçelerinde geçirir, evinin bahçesinde ise çeşitli türden nadir bitkiler yetiştirir. Kendisini tanımlarken “Benim köklerim doğanın derinliklerindedir” der. Bitkilere duyduğu özel ilgiyi yeteneği ile birleştiren sanatçı, bunu tasarımları üzerinde kullanır. Doğaya hayrandır. Ona göre sanat, fikir, gözlem ve yürekten oluşan bir nefestir” (Baytar, 2019, s.460).



Şekil 3.6. Emile Galle Cameo Eserlerinden Bir Seçki

“Gallé’nin eserlerinde görülen geniş renk yelpazesi, onun metal oksitlerle birçok deneme yaptığını göstermektedir. 1875 yılında, cam bünyesine potasyum ve kobalt oksidi ilave ederek mavi tonlarını elde etmiş ve renkli cam çalışmalarına başlamıştır. Ürettiği bu yeni cam Clair de Lune (Ayışığı) camı olarak adlandırılmıştır. Engraving (Çarktraş), Acid-etching (Asitle yakma) ve Cameo (Katmanlı cam) gibi cam dekor tekniklerinde özgün eserler vermiştir” (Ağatekin ve Turan, 2019, s.1360).

Bu alanda önemli çalışmalar yapan bir diğer isim ise çağdaş cam sanatçıları arasında saygın bir yere sahip olan Ursula Merker’dir. Merker eserlerinde Galle’nin aksine figüratif öğelere ve silüetvari görsellere yer vermektedir. Eserleri içerisinde biçimsel tutarlılığı fark etmek, sanatçının baskı resim çalışmaları da göz önüne alındığında kolaylıkla fark edilebilmektedir. Figüratif betimlemelerin işlendiği eserlerinde; insan vücudunda standart orana kıyasla, kafadan büyük eller, oryantal çizgilerle betimlenmiş

insan vücutları ve hareketleri gözlemlenmektedir. Naif resmin anlatım diline yakın bu betimleme şekli, Merker'in eserlerinin genel karakteristiğini yansıtmaktadır.

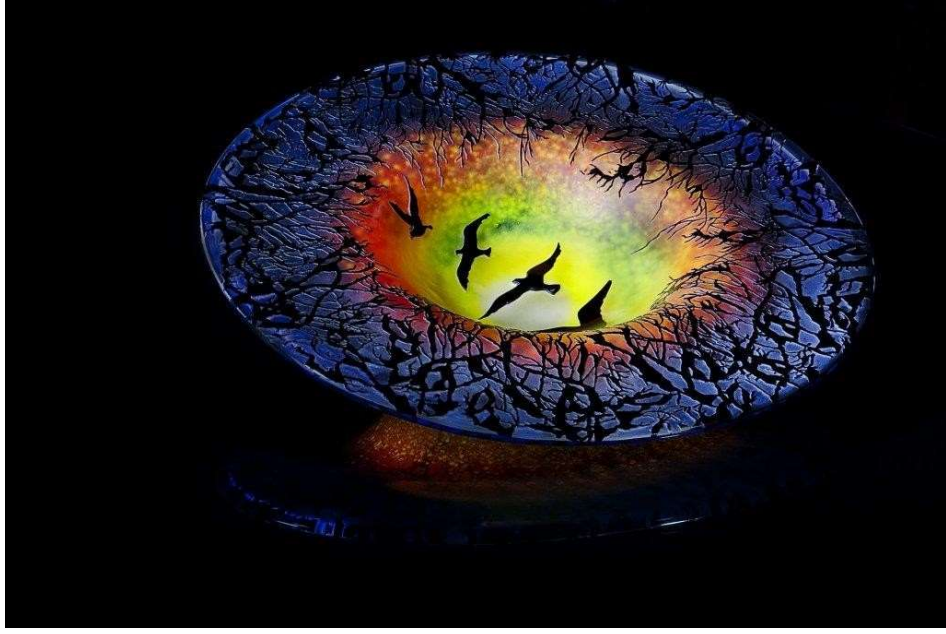


**Şekil 3.7.** Ursula Merker, Erbsenzähler (Fasülye Sayacı), 18x26 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Kumlama, 2009

“Günümüz Alman cam sanatçılarından Ursula Merker, stüdyo cam sanatçıları ile tanışmasının ardından cama duyduğu ilgi sonucunda, 1980 yılından sonra bu alanda çalışmaya başlamıştır. Kumlama yöntemini camda özgün bir biçimde kullanarak kendine sanatsal alanda farklı bir yol çizen Merker, 1982 yılında kendi atölyesini kurmuştur. Cam sanatındaki ilk ödülleri de takip eden yıllarda almıştır. 1984 yılında Birince Bayerwald Cam Sanatı Yarışması'nda Serbest Cam Dalı'nda üçüncülük ödülünü almış, 1985 yılında düzenlenen Coburger Glaspreis'a katılmaya hak kazanmıştır. Kendisine verilen birçok ulusal ve uluslararası ödülün ardından, Harrachov'da yer alan Dominik-Bimann Ortaklığı'na onursal üye olarak kabul edilmiştir” (Küçükbiçmen, 2008, s.81).

Cameo tekniğinde başarılı eserler veren bir diğer sanatçı ise Lisa Tate'dir. Tate cameo tekniğinde form algısına farklı bir bakış açısı kazandırarak; şekillendirdiği formları, farklı renk katmanları oluşturduktan sonra kase ve tabak şeklinde bitirmektedir (Şekil 3.8). Sıcak camda şekillendirilen parçalar daha sonra kazıma ve kumlama yöntemleri kullanılarak ikincil işlemleri uygulanmakta ve ardından kaide üzerinde veya esere uygun metal ayaklarla sergilenmektedir. Sanatçının kişisel web sayfasında eserleri

“Lisa, birden fazla renk katmanı kullanarak cam üfleme ve ardından bir tasarımı ortaya çıkarmak için her katmanı kesme konusunda uzmanlaşmıştır. Çalışmaları Amerika ve Orta Doğu'da sergilenmektedir ve şu anda iki kalıcı müze koleksiyonunda bulunmaktadır. Çalışmaları genellikle üç ana disiplini birleştirir: cam üfleme, tasarım ve gravür.” (<https://lisatateglass.com/>) cümleleriyle anlatılmıştır.



**Şekil 3.8.** Lisa Tate, Bird Platter (Kuş Tabacağı), 48x55 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Cameo, Karışık Teknik, 2010

Eserlerinin imgesel dili genel olarak doğa öğelerinden esinlenmektedir. Hayvan, bitki, ağaç betimlemeleri ve yanı sıra sıcak camda oluşturulan renk katmanlarıyla tasvir edilen gökyüzü renkleri sanatçının eserlerinde genel karakteristiği oluşturmaktadır. Tate'in eserleri incelendiğinde genellikle taban rengi olarak siyah tercih edildiği gözlemlenmektedir. Üst katmanlar arasında gerçekleştirilen kazımların ardından, dipteki renge ulaşabilmek için derin kumlamalar, rölyefli bir etki oluşturmaktadır. Toz renkler kullanılarak elde edilen degrade etki formun merkezinde toplanmakta ve eserin tamamı değerlendirildiğinde farklı renk bölgeleri oluşturulmaktadır.



### **Graal Tekniği**

Sıcak cam şekillendirmede Graal Tekniği ve Uygulamaları adlı yüksek lisans tezinde Sertaç Alpaslan, tekniği; “Graal tekniği 1916 yılında Orrefors Cam Fabrikası’nda geliştirilmiştir. Simon Gate ve Knut Bergkvist tarafından geliştirilen bu teknik Fransız Cameo tarzı işlenmiş bir çekirdeğin tekrar ısıtılarak cam sarılmasıyla hoş olmayan keskin rölyef yüzeylerin yumuşatılmasına ve iki cam arasında kalan rengin resimsel bir etkiye dönüşmesini sağlamaktadır” (Alpaslan, 2011, s.2) cümleleriyle tanımlamıştır.

Sıcak camda bünye renklendirme tekniklerinin; yüzey tasarımı anlamında çeşitli varyasyonlar halinde ele alınmasını sağlayan başlıca teknik grall tekniğidir. Bu teknik temelinde yüzey kazınması yapılan cam parçanın yeniden şekillendirilmesine olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte yalnızca renkli camların üst üste gelmesinin yanında, tamamen renkli katmanların arasına şeffaf cam da sarılarak bünye çeşitlendirilebilir ve derinlik etkisi elde edilebilir. Edward Hall’un Fish Graal (Şekil 3.9) bu tanıma örnek gösterilebilecek nitelikte bir çalışmadır. Sanatçı ilk katmanda tamamladığı kazıma işlemlerinin ardından formu kalın bir şeffaf cam tabakasıyla kaplamış ve içeride kalan yüzey tasarıma optik bir etki kazandırmıştır.



**Şekil 3.9.** Edward Hald, Fish Graal (Balıklı Grall), 14x16 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Grall, Karışık Teknik, 1953

Teknik olarak, kazıma işlemleri gerçekleştirilen parçanın silindirik formda şekillendirilmesi ve tabanının düzlenmemesi gerekmektedir. Böylelikle üzerine yeniden cam sarılabilir hale getirilerek yeniden ısıtılabilir. Yeniden ısıtma işlemi için ara ısıtma fırını da kullanılacağından, yüzey üzerine gerçekleştirilen kazıma sonucunda matlaşan yüzey, yüksek derecelerde yumuşayarak parlayacaktır. Böylelikle hem yüzey kazımalarının kalın rölyefli etkisi yumuşarken aynı zamanda yeniden şekillendirmeye de imkân tanıyacaktır.

Bu teknikle üretilen eserler, sıcak cam formlar üzerinde resimsel bir betimleme imkânı da sağlamaktadır. Farklı renk katmanlarını ekleme, bu katmanların arasında degrade geçişler sağlamak ve kazıma işlemlerini form bitirilmeden önce birkaç defa tekrarlayabilme olanakları sayesinde kütleli etkisi olan işler üretilebilmektedir. Bu etkileri başarıyla kullanan sanatçıların başında Wilhelm Vernim gelmektedir.

“Wilhelm Vernim, Almanya'da Zwiesel Glass Skills College'da cam gravür ve tasarım alanlarında eğitim gördü ve ardından eğitimine Zwiesel'de “Cam Gravürde Usta” olarak devam etti. Ayrıca Tom Buechner ile resim, Jiří Harcuba ile cam gravür ve Max Jaquard ile fırın döküm teknikleri üzerine çalışmalar gerçekleştirdi. Almanya'da Rheinbach, Hadamar, Bild-Werk-Fraunau'da, Türkiye'de Cam Ocağı Vakfı ve Belçika'da IKA-Mechelen'deki Glass Skills School'da cam gravür ve soğuk cam şekillendirme dersleri verdi. Halen serbest sanatçı ve öğretmen olarak çalışmalarına uluslararası seviyelerde sürdürmektedir.”  
(<https://www.cmog.org>)

Vernim eserlerini genel olarak fonksiyonel formlardan esinlenerek şekillendirmektedir. Özellikle graal tekniğini kalın cidarlı formlarla şekillendirmesi, çağdaşlarına kıyasla, öne çıkan teknik farklarından biridir. Bunun başlıca nedeni, üzerine sıcak cam katmanı sarılan, üzeri kazınmış renkli yüzeylerin üfledikçe açılmasının önüne geçmektedir. Ayrıca kütleli olarak da optik bir etki elde etmekte ve iç yüzeye kazınan katmanların rölyefli görüntüleri de görsel olarak korunmaktadır.





**Şekil 3.10.** Wilhelm Vernim, 37x21x17 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Yüzey Kazıma, Graal Tekniği, 2016

Çalışmalarının genel kompozisyonunun portre betimlemeleri, simetrik yüzey tasarımları ve deniz canlıları oluşturmaktadır. Renkli camla kaplı yüzeyler üzerinde geçişkenliği sağlamak için, aynı renk katman üzerinde farklı kalınlıklarda kazımlar yaparak ışık-gölge kontrastları yaratmakta ve Cameo Tekniğinin keskin hatlarının aksine degrade geçişler elde etmektedir.

### **3.2. Sıcak Camda Yüzey Renklendirme ile Gerçekleştirilen Teknikler**

Sıcak cam atölyelerinde genellikle şeffaf cam ergitilen fırınlar tercih edilmektedir. Bu nedenle en yaygın, küçük çapta veya sanat üretimi yapan serbest sanatçı atölyelerinde en çok tercih edilen yöntem yüzey renklendirme teknikleridir.

Üretim yöntemleri ve yeterli teknik koşulların sağlanması açısından; sıcak cam atölyelerinin ekipmanları optimum seviyede yeterli olmalıdır. Bunun yanında kullanılacak malzemelerin de farklı ihtiyaçlara cevap verir nitelikte seçilmesi gerekir.

Düşük adette üretim yapan pek çok atölyenin yalnızca şeffaf cam eritmesi/eritmesi ve çalışmalara şeffaf camla başlaması bu sebeptendir. Çünkü cam, yüzeyi sıcakken de renklendirilebilen bir malzemedir.

Genel olarak cam yüzey üzerine uygulanan farklı renklendirme teknikleri mevcuttur. Bu teknikler genellikle tavllanmış cam formların veya düz camların üzerine fırça, pistole, sünger gibi malzemelerle uygulanmaktadır. Bu tekniklerle cam yüzeylerin üzerine bezemeler yapılmakta ve düşük derecelerde ısıtılarak forma sabitlenmektedir. Ancak sıcak camda yüzey renklendirme teknikleri, soğuk dekor yöntemlerinin aksine; camın, işleme/çalışma sıcaklığındayken uygulanmaktadır. Sıcak camda yüzey renklendirme tekniklerinin temeli; şeffaf cam yüzeyinin farklı renkteki camlarla, formun üzerinde yeni bir “ara katman” oluşturularak şekillendirilmesidir.

Sıcak camda yüzey renklendirme, malzemenin genel karakteristiğine uygun birçok tekniğin uygulandığı ve uygulanan teknikler neticesinde, elde edilmek istenen formun farklı bir noktaya taşındığı, sanatsal üretimi ve özgün form anlayışını destekleyen bir teknik uygulamalar bütünüdür. Genel olarak cam malzemenin teknik kısıtlamaları olsa da kendine has yapısı ve görüntüsüyle fark yaratan malzeme, yüzey renklendirme teknikleriyle daha da özelleştirilerek şekillendirilebilir.

“Çağlar boyunca cam malzemenin fiziksel, kimyasal ve estetik özellikleri yaratıcılarının elinde özgün fikir ve becerileriyle birleşerek birer tasarım ve sanat nesnesine dönüşmüştür. Cam yapısı itibarıyla belirli teknik sınırlılıkları olan bir malzemedir. Ancak bazen de tüm gerekliliklerin ve sınırlandırmaların ötesinde sunduğu plastik ifade olanaklarıyla şaşırtıcı ve büyüleyicidir” (Cummings, 2011, s.6).

Yüzey renklendirme teknikleri, farklı renk çubuk, geometrik şekil veya amorf cam kırık/parçalarının yan yana getirilmesi sonucunda elde edilen plakalarla gerçekleştirilen teknik uygulamaların tümüne verilen genel bir addır.

Bu teknikler uygulamaları itibarıyla birbirleri arasında farklılık gösterebilir de, temelde tümünün uygulama süreci roll-up tekniğiyle gerçekleştirilmektedir. Farklı renk ve desenlerin sıcak cam yüzeyine aktarılmasında bu tekniğin uygulama basamaklarının dikkatli takibi son derece önemlidir. Yüzey renklendirme esnasında bu basamaklarda oluşabilecek herhangi bir yanlış adım, şekillendirmenin sonrasında gelecek basamaklarda mükemmel forma ulaşmada olumsuz sonuçlarla karşılaşılmasına sebep olacaktır.

Farklı yüzey tasarımların gerçekleştirilebilmesi için öncelikle, çeşitli uzunluk ve kalınlıklarda cam parçalara ihtiyaç vardır. Bu cam parçaların elde edilebilmesi için sıcak camdan çubuklar hazırlanması gerekmektedir. Cam çubuk çekme işlemi yüzey renklendirme tekniklerine ait sürecin temelini oluşturmaktadır.

### 3.2.1. Sıcak Camda Çubuk Çekme İşlemi

Camın çekilerek uzatılması işlemi; sıcak cam formlarda, yüzey tasarım uygulamalarının temeli ve teknik sürecinin başlangıcıdır. Neredeyse bütün yüzey renklendirme tekniklerinin başlangıcında, camın çekilerek uzatılması işlemi vardır. 2012 senesinde Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Cam Bölümü öğretim üyelerinin gerçekleştirdiği “Çeşm-i Yorumlar” projesinin kitapçığı sayfa 5 ve 7’de bu işlem çubuk çekmek olarak adlandırılmıştır.



Şekil 3.11. Tek Pipoyla Çubuk Çekme İşlemi

Çubuk çekmek 2 yöntemle uygulanmaktadır. Burada tercih, elde edilmek istenen adede ve uzunluğa bağlıdır. Yüksek adetli çalışmalarda iki pipo, düşük adetli uygulamalarda tek pipo kullanılır. Her iki yöntemde de önemli olan; uzatmadan önce, sıcak kütlede her bölgesinde eşit sıcaklığın sağlanması gerektiğidir.

Tek pipoyla çubuk çekme yönteminde önemli olan; kütlede formdur. Genel kütlede bir uç çıkarılarak uzatılması gerektiğinden, formun konik olarak şekillendirilmesi

gerekir. Bunun yanında, sıcak kütlenin yarısının da piponun üzerinde kalması önemlidir. Aksi takdirde, çekme işlemi esnasında sıcak cam, pipodan kütle halinde ayrılır.

El aletiyle çubuk çekerken; cımbız ve yuvarlak ağızlı makas kullanılır. Ancak, sonuçta elde edilmek istenen çap küçük ve istenen boy uzunsa; cam bir ucundan atölyede sabit bir kancaya tutturularak tek uygulayıcıyla da çubuk çekilebilir. Bu yöntemle çekilen çubuklar ince olduğundan tavlama işlemine gerek kalmadan, istenilen ölçüye getirilip tekrar kullanılabilirler.

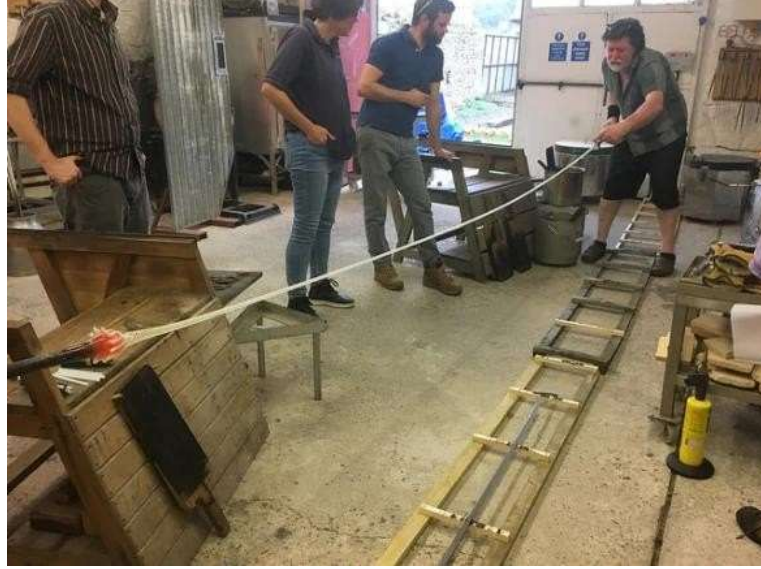


Şekil 3.12. Murrine Üretiminde, Tek Pipoyla Çubuk Çekme İşlemi

Özellikle murrine tekniğini uygulamak için tek pipoyla çubuk çekme işlemi tercih edilmektedir. Sabit bir noktada ve yüksekte tutulan piponun ucundaki cam tek bir noktadan çekilerek uzatılır ve böylece içerideki çubuklar bükülmeden uzatılır. Bu işlem esnasında gazlı pürmüz ve basınçlı hava da kullanılarak, kütlenin eşit şekilde uzatılması sağlanır.

İki pipoyla çubuk çekme yöntemi genellikle endüstriyel üretimde veya yüksek adetli çubuk üretimi yapılmak istendiğinde tercih edilmektedir. Diğer yöntemin aksine, şekillendirme esnasında koninin geniş yüzeyi bu sefer piponun uç kısmında olmalıdır. Buraya kadar gerçekleştirilecek şekillendirme sürecinde; kepçe veya ıslak gazete de kullanılabilir veya kütle yalnızca metal masa üzerinde de şekillendirilebilir.

Kütlenin şekillendirilmesi bitirdikten sonra tabanın bir kere suyun yüzeyine dokundurularak ıslatılması gerekmektedir. İslatma işlemleriyle ısıtmanın son basamakları eş zamanlı olmalıdır. Son ısıtma işleminden sonra cam kütlenin tabanı ve ikinci pipo birbirine yapıştırılır ve çekme-uzatma işlemi başlamış olur.



Şekil 3.13. İki Pipoyla Çubuk Çekme İşlemi ve Ahşap Parçalardan Oluşturulan Ray

Çubuk çekme işlemi esnasında kullanılan pipolar asla sabit tutulmamalıdır. Uygulayıcılardan biri olduğu noktada sabit kalırken bile, pipoyu sağa ve sola 180 derece döndürerek, cam parça soğuyana kadar, hareketin devamını sağlamalıdır. Böylelikle çubukların formundaki çapta herhangi bir bozulma olmayacaktır.

Son derece dinamik ve zamanlaması önemli olan bu işlem esnasında, uygulayıcıların birbirleriyle uyumu ve iletişimi önemlidir. Hareketli olan uygulamacı, kütleyi çekerek uzatırken; camın sıcaklığının yanı sıra çekilen çubuğun çapını da kontrol etmelidir. Bu safhada aceleci davranılması ince, gereken zamanlamamanın gerisinde kalınması da kalın çubuk elde edilmesine neden olacaktır. Matematiksel bir hesabı olmayan bu işlemde malzemeye dair farkındalık ve tecrübe önemlidir. Kütle uzatılarak çekildikten ve işlem sonlandırıldıktan hemen sonraki basamakta, bombeli uzun bir çubuk elde etmemek için uygulayıcıların, bir müddet gergin şekilde pipoları kendilerine doğru çekmeleri gerekmektedir.

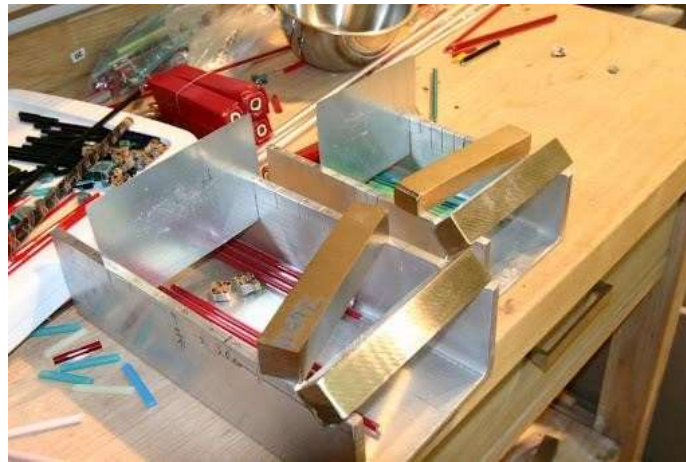
Uzatma işlemi bitmeden önce Şekil 3.12’de görüldüğü gibi; çubuk çekilecek alanda ahşap parçalardan, tren rayına benzer bir koridor oluşturulmalıdır. Bu ahşapların,

öncesinde asla ıslanmamış tamamen kuru parçalardan tercih edilmesi önemlidir. Islak tahta parçaları çubukta, istenmeyen çatlaklara neden olacaktır.

Parça yeterince soğuduktan, yani camdaki hareket bittikten sonra, uygulamacılar pipoları yere bırakır ve oluşturulan uzun cam çubuk pipolara yakın noktalarından cımbızla tutulup, pipoların sap bölgelerinden kaldırılmasıyla pipolardan ayrılır. Bu işlemlerin sonucunda, istenilen ebatlara ayrılarak tekrar şekillendirilebilecek, uzun cam çubukları elde edilmiş olur.

Çekilen çubuklar ebatlarına göre eğer 3-4 cm çapından büyükse mutlaka tavlama işlemi uygulanmalıdır. Çünkü çekildikten sonra küçük parçalar kesme veya kırma işlemleri sonucunda elde edilecektir. Stres yüklü bir cam parça, yüksek kuvvet uygulanan bu işlemlere mukavemet gösteremeyecek ve kırılıp, parçalanacaktır. Tavlama işlemi bu kırılmaların önüne geçmek için uygulanmaktadır.

Eğer kırılacak çubuk sayısı 3 haneli rakamlarla ifade ediliyorsa, cam çubuk üretmek, atölyenin daimî üretim kalemlerinden biri ise “cam kırma tablası” kullanılmalıdır. Cam kırma tablası, kaba hatlarıyla üstü açık bir dikdörtgen prizmadır. Uç kısmında bulunan keskin şeride, çekilen çubuklar yerleştirilir ve şeklen sistireye benzer ancak sistireden çok daha ağır ve bir ucu sivri demir (veya çelik) parçasıyla çubuklara vurularak çubuklar kırılır. Cam kırma tablasının arka kısmındaki mengene bölümünden, çubukların düştüğü alan daraltılarak, çubuk boyu ayarlanır ve böylelikle yüksek adetli üretimi karşılayacak kesme/kırma işlemi kolaylıkla gerçekleştirilir.



Şekil 3.14. Cam Kırma Tablası



0,5-10 mm arası çubuklar için “cam kesme pensesi” kullanılmaktadır. Cam kesme pensesi, uçları yuvarlak, metal malzemeden yapılmış ve sapları standart bir penseye benzeyen el aletidir. Saplarının her seferinde açık halde bulunması daha işlevsel olacağından, pensenin çapraz birleşim noktasında yay mekanizması mevcuttur. Böylelikle her sıkışta tekrar açılan basit makine düzeneği, sıcak cam atölyelerinde en çok kullanılan cam kırma aletidir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Cam Kesme Pensesi ve Giyotin

Özellikle çubuk çapı kalınlaştığında, karşılıklı baskının artması ve hızlanması gerekmektedir. Böylelikle tekrar finisaja gerek kalmadan çubuklar kırılarak parçalara ayrılabilir ve en parlak yüzey bu şekilde elde edilir. Elle uygulanacak herhangi bir kuvvet faktöründe, belirli standardizasyon sağlanamayacağından, bu çapta çubukları kırmak/kesmek için ‘giyotin’ kullanılır. Giyotinler, serbest, dümenli ve kompresörlü olmak üzere 3’e ayrılırlar. Çalışma prensipleriyle isimleri özdeş giyotinlerin dümenli ve kompresörlü olanları, cam mozaik yapımında kullanılan parçaları da elde etmek için kullanılmaktadır.

### 3.2.2. Roll-Up Tekniği

Roll-Up tekniğinin isim olarak Türkçe’de bir karşılığı bulunmamaktadır. Evrensel kullanımı itibariyle bu teknik, İngilizcede tanımlandığı haliyle yaygın olarak kullanılmakta ve literatürde yer almaktadır. Teknik süreci İngilizcede anlatan iki kelimenin birleşmesinden türemiştir. Bunlardan “roll”, seramik veya metal tabla üzerinde hazır bulunan cam parçaların veya plakaların sarılmasını; “up” ise parçalar

tabladan pipo yardımıyla kaldırıldıktan sonra şekillendirilmeye başlaması sebebiyle kullanılmaktadır.

Bu teknik, sıcak cam renklendirme tekniklerinin hemen hemen hepsinde uygulanmaktadır. Ancak yüzey renklendirme ile gerçekleştirilen tekniklerin öncesinde ele alınmasının en temel sebebi, roll-up ile farklı renklerden veya cam parçalardan oluşan bünyeler oluşturmak da mümkündür. Tıpkı renkli cam plakalardan özgün formlar üretilebilmesi gibi. Bu nedenle teknik sürecinin doğru takip edilmesi, farklı yöntemlerin uygulanmasına da olanak sağlar.



**Şekil 3.16.** Marc Petrovic, Avian Pair (Kuş Çifti), 15x22x17 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Murrine, Karışık Teknik, 2014

Roll-up tekniğinde hazırlanarak uygulanan eserlere gösterilebilecek en başarılı örnekler muhtemelen Amerikalı sanatçı Mark Petrovic tarafından üretilmiştir. Sanatçının bu teknikle ürettiği serinin adı “Avians”dır (Şekil 3.16). Kişisel web sitesinde seriyi; “Yaklaşık otuz yıldır biriktirdiğim; ilişkiler, ebeveynlik, ev, barınma ve coğrafi kimlikleri üzerine düşüncelerimi anlatmak için bir metafor olarak kuşları ve kuş tasvirlerini kullandım. Bir sanatçı olarak, bir yer ve benlik duygusundan doğan kimlik fikirleri beni cezbediyor. (...) Üretim malzemesi olarak camı kullandım ve kendi murrini'lerimi (çeşitli renklerde cam kamışlardan dilimler) yaratarak eserleri pikselleştiriyorum. Onları tamamen gerçekleştirilmiş, yapısızlaştırılmış kuşlar olarak gördüğüm soyut desenli tabletlerde bir araya getiriyorum ve kaynaştırıyorum. Sonunda onları kendi 'sıcak origami' sürecimle duyarlı kuşlara dönüştürüyorum.” (<https://www.marcpetrovic.com/>) cümleleriyle ifade ediyor.



Avians serisi sanatçının teknik hakimiyeti ve şekillendireceği modeli/tasarımı cam malzemeye aktarma konusunda başarısının kusursuz örneklerinden biri olarak gösterilebilir. Zira roll-up ve murrine tekniklerinde oluşması muhtemel birleşim bölgesi hatalarının hiç biri Avians serisinde görülmemektedir. Bununla birlikte şekillendirmenin tamamen sıcak cam serbest şekillendirme teknikleri içerisinde tamamlanması ve plaka camdan üç boyutlu forma geçişine atıf yapan birlikte sergileme yöntemi; temelinde, sürecin tek bir fotoğraf karesinde nasıl evirildiğini göstermektedir. Eserin kanat kısımlarına şekillendirme esnasında farklı bir cam parça eklenmeden, form yarıdan katlanarak elde edilmektedir. Bu teknik çözümler parçanın daha birleşik ve parça etkisi azaltılmış bir etkiyle bitirilmesine olanak tanır. Roll-Up Tekniğinin uygulanabilmesi için gerekli atölye ekipmanlarının tümüne küçük çaplı üretim yapan atölye ekipmanları dahil edilebilir. Bunlardan en önemli olanları ise tavlama fırını ve ara ısıtma fırınıdır. Bu ekipmanlar olmadan roll-up tekniğinin uygulanması mümkün değildir.



Şekil 3.17. Roll-Up Tekniğinin Uygulanması

Tekniğin uygulanmasında öncelikle farklı renkte fakat aynı türde -cam kimyası yönünden- camların bir araya getirilmesi gerekir. Burada değişik ölçü ve biçimlerdeki camların tasarımlarında farklılıklar bulunabilir. Teknik, bu değişik ölçü ve biçimdeki camların tek bir plaka haline getirilmesine, yeni bir plaka oluşturulmasına ve

oluşturulan plakanın sıcak cam şekillendirme yöntemleri içerisinde yeniden biçimlendirilmesine olanak sağlar.

Roll-up Tekniği'nin uygulanması için metalden yapılan çatal üstüne konumlandırılacak bir tablaya ihtiyaç vardır. Bu tabla demir, çelik veya seramik malzemedен yapılmaktadır. Farklı malzemelerin tercih edilmesi kullanım sıklığına ve çalışma aralığına göre değişmektedir. Ancak temel benzerlikleri tüm malzemeler için, kullanılmadan önce bu tablaların yüzeylerine ayırıcı sürülmesi gerektiğidir. Burada kullanılan ayırıcı; camın, tabla malzemesi üzerine yapışmasını engeller. Böylelikle ısıtma işleminden sonra oluşturulan cam plaka, pipoya alınacağı zaman yapışma riski engellenmiş olur.

Seramik tablalar genellikle sıcak cam atölyelerinde en çok tercih edilen malzemelerdir. Hem yüksek derecelere mukavemet göstermesi hem uygun fiyatlı olması (5-40 EU) hem de ön ısıtmaya uygun oluşları nedenleriyle tercih edilmektedirler. Seramik tablalar özellikle füzyon fırınında veya garaj tipi fırında ön ısıtma yapılmadan kullanılacaksa mutlaka ön ısıtmalarının gazlı pürmüz yardımıyla yapılması gerekmektedir. Metal bazlı tablaların aksine; ara ısıtma fırınında direkt kullanılan veya pürmüzle ısıtılmayan seramik tablaların çatlaması ve kullanılamaz hale gelmesi kaçınılmazdır.

Üretilecek formun veya şekillendirilecek plakayı oluşturan camların türleri, kalınlıkları veya çaplarına göre gerekli tabla seçildikten sonra şekillendirme işlemine geçmeden önce camların ve tablaların ön ısıtmalarının yapılması gerekmektedir. Çünkü hazırlanan parçaların birleştirilebilmesi ve şekillendirilebilecek sıcaklığa gelebilmeleri için bir süre ara ısıtma fırınında 1180°C-1250°C'lik sıcaklıkta ısıtılmaları gerekmektedir.

Bu basamakta tercih edilen iki yöntem vardır. Bunlardan ilki hazırlanan cam parçaların üzerine dizildiği tablayla birlikte garaj tipi veya füzyon fırınında ön ısıtma yapılması veya gazlı pürmüzle ısıtıldıktan sonra ara ısıtma fırınında parçaların ısıtılarak birbirlerine tamamen yapıştırılmalarıdır. Pürmüzle gerçekleştirilecek ısıtma işleminin herhangi bir ısı standardı bulunmamaktadır. Atölye ortamında tercihen metal masanın üzerinde gerçekleştirilmesi gereken bu ısıtma işleminde parçaların çatlaması ihtimali yüksektir. Bu nedenle tabla ve cam parçaların ön ısıtma işlemlerinin fırın ortamında gerçekleştirilmesi olası firelerin önüne geçecektir.

Ön ısıtma işleminde tabla ve parçalar stüdyo camının yumuşama derecesi olan 650°C dereceye kadar yükseltilmelidir. Bunun ardından ara ısıtma fırını 1100°C'ye düşürülmeli ve birkaç basamak sonra 1180-1250°C aralığına çıkarılmalıdır.

<b>Isınma Süresi</b>	<b>Derece</b>	<b>Bekleme Süresi</b>
Skip	100°C	30'
60'	320°C	30'
30'	510°C	Hold
END		

**Çizelge 3.1.** Tabla ve cam parçaların ön ısıtma diyagramı

Ön ısıtma işlemi bittikten sonra tabla ve camlar, metal çatal yardımıyla fırının içerisinden alınır ve ara ısıtma fırınında tekrar ısıtılmaya başlanır. Bu basamaktan sonra takip edilecek süreç, parçaların sıcaklık durumlarının gözlemlenerek ilerlenmesini gerektirir. Burada gözle takip edilecek en önemli sağlama yöntemi renkli camların renk değiştirmeleridir. Genel olarak –beyaz ve sarı hariç- tüm renkli camlar 500°C'nin üzerinde ısıtıldığında siyah renge dönerler. Böylelikle camın ortalama sıcaklığı tahmin edilebilir. Tam füzyon işleminin füzyon fırınında gerçekleştirilmemesinin başlıca sebebi hazırlanan parçaların ısıtılırken aynı zamanda sıkıştırılması gerektiğindedir. Isıtılan cam parçaları sıkıştırılmazsa, pipoya sarma esnasında kenar ve köşe bölgelerde yumuşamalar meydana gelecek ve birleşim yerleri istenen görsel sonuçları vermeyerek boşluklar oluşturacaktır. Bununla birlikte aslında sıkıştırma işlemiyle de şekillendirme işlemi başlamış olarak kabul edilir.

Hazırlanan parçaların ara ısıtma fırınında ısıtılmasının bir diğer nedeni de takip eden basamaklarda sarma işlemini kolaylaştırmak içindir. Eğer cam parçalar füzyon fırınında plaka haline getirilir ve sonrasında roll-up tekniği uygulanırsa; piponun üzerindeki cam ve plakanın sıcaklıkları farklılık göstereceğinden ya piponun üzerindeki camın formu bozulur ya da plaka fazla ısındığından tablaya yapışır ve yüzeyde görülmesi istenmeyen lekeler oluşur. Bu olumsuzlukların önüne geçebilmek için ikinci ısıtma işleminin ara ısıtma fırınında ve elle gerçekleştirilmesi önemlidir.

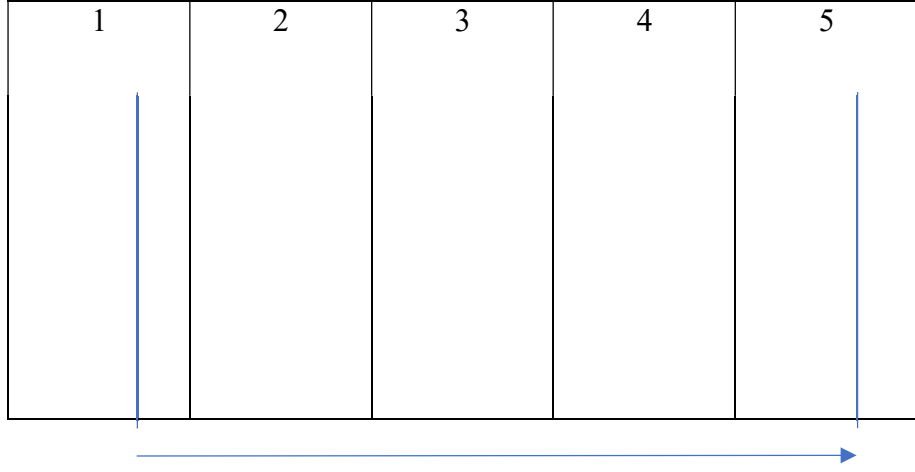
İkinci ısıtma işleminin son basamaklarına gelindiği esnada hazırlanan plakanın sarılabileceği piponun da sarma işleminin uygulaması için hazırlanması gerekir.

Burada delikli üfleme pipoları plakanın uzun kenarına ve sonrasında formun çapına göre tercih edilir. Doğru pipo seçiminin ardından, üfleme piposunun ucuna, iki defada cam sarılır ve ikinci sarmanın ardından piponun ağzı fırının içerisindeyken üflenir. Böylelikle halen eriyik olan cam kolayca piponun içinden çıkar ve plakanın üflenerek şekillendirilmesi için gerekli delik de açılmış olur.

Plakanın uzun kenarının ölçüsü  $P_i$  (3,14 cm) sayısına bölünür ve buradan alınan ölçüye göre yuvarlanarak şekillendirilir. Bölme işleminden alınan sonuç şekillendirilecek formun çapına denk gelecektir. Şekillendirme esnasında hem boğma maşası hem de tahta kullanılarak formun tam ölçüsünde şekillendirilmesi sağlanır.

Piponun ucunda yuvarlak halde şekillendirilmiş cam aynı zamanda kılavuz görevi göreceğinden, plakadaki cam parçalardan daha soğuk olmalıdır. Buradaki ısıl fark; plakanın şekillendirilecek kadar sıcak ve hareketli olması, pipo üzerindeki camın da tavlama sıcaklığının üstünde, yumuşama derecesinin altında olmasıdır. Bu da yaklaşık  $580^{\circ}\text{C}$ - $640^{\circ}\text{C}$ 'ler arasında mümkündür. Bu sıcaklık da şekillendirme esnasında yalnızca göz ile kontrolle mümkündür. Örneğin cam, şekillendirilemeyecek kadar katıysa, muhtemelen yukarıda belirtilen sıcaklıklardadır.

Plakanın pipoya sarılmasında dikkat edilmesi gereken en önemli husus, sarma işlemine asla plakanın ortasından başlanmaması gerektiğidir. Eğer sarmaya ortadan başlanırsa –ki bu fazlaca yapılan bir hatadır- plakanın takip eden basamaklarda şekillendirmesi ve ara ısıtma fırınının kapaklarının tekrar tekrar açılarak, elverişli ısıl ortamın kaybedilmesine sebebiyet verecektir. Bunun yerine plaka göz kararı 5'e bölünmeli ve birinci parçanın sonundan beşinci parçanın başına doğru sarma işlemi gerçekleştirilmelidir (Şekil 3.18). 1. ve 5. Parçalar pipoya yapıştırılmamalıdır. Bu parçalar sarma işleminin hemen ardından ara ısıtma fırınında tekrar ısıtılmalı ve kenar uçları karşılıklı denk gelecek şekilde; formun uç tarafından pipoya doğru birleştirilerek süreç tamamlanmalıdır.



**Şekil 3.18.** Roll-Up Tekniği İçin Hazırlanan Plaka Temsili Görseli ve Pipoya Aktarım Noktaları

Plakaların pipoya sarılması esnasında taşıyıcı kuvveti sağlaması ve pipoya ekleşik kalabilmesi için de bir bölümün fire payı olarak ayrılması gerekmektedir. Bu bölümün ölçüleri plakanın boyutuna göre belirlenir ve genellikle 1/8 oranı tercih edilir. Burada ya cam parçalar fazla bırakılarak bu alan oluşturulur ya da yine aynı parça yapısına sahip şeffaf camlar kullanılır. Şeffaf cam parçalar kullanıldığı takdirde, geri dönüşüm camı olarak kullanılabilir ve fire durumu ortadan kalkar.

Roll-up tekniği, gerekli basamaklar takip edildikten sonra farklı parçaların bir araya getirilerek, yeni bir plaka oluşturulduğu her teknikte uygulanabilir. Belirli tekniklerin dışında deneysel işlerin yapıldığı da görülmektedir. Bu nedenle özgün tekniklerin uygulanmasında, geniş varyasyonlu kullanım alanı sağlamaktadır.

Bu tekniği neredeyse tüm eserlerinde kullanan sanatçılardan biri David Patchen'dır. Patchen'ın eserleri büyük ölçüde farklı renk ve tasarımlarda hazırlanmış cam çubukların, belirli kalınlık ve çaplarda kırılarak, yeni bir yüzey tasarımı oluşturulduktan sonra şekillendirilmesi sürecine dayanır. Sanatçı tüm bu süreç içerisinde roll-up yöntemini kullanmaktadır (Görsel 3.19).



**Şekil 3.19.** David Patchen, Piscine (Balık), 45x28x7 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Murrine, Karışık Teknik, 2015

Sanatçı'nın kişisel web sitesinden alınan biyografisine göre; "Patchen, Corning Museum of Glass'ta konuk sanatçı olmuş ve Stanwood, Washington'da Dale Chihuly ve John & Anne Hauberg tarafından kurulan Pilchuck Glass School'da eğitim almıştır. David, çalışmalarını Public Glass bünyesinde özel bir stüdyoya sahiptir. Uluslararası seyahat, deniz ortamı, bilim, doğa ve mimariden esinlenmekte ve ilham almaktadır. David'in çalışmaları yoğun renkleri, karmaşık ayrıntıları ve titiz işçiliği ile bilinir, eserleri çok sayıda özel koleksiyonda, müze koleksiyonlarında ve uluslararası alanda sergilenmektedir.-" (<http://www.davidpatchen.com/>).

Roll-up'la şekillendirilen formlar, endüstriyel ve sanatsal ortamda, sıcak camın yüzey tasarımı bağlamında üretene geniş olanaklar sunmaktadır. Burada birbirine uyumlu herhangi birkaç parça camı bir araya getirebilir; sıkıştırarak üfleyebilir, farklı parçaları hali hazırda üflenmiş formların üzerine yerleştirebilir ve görsel algıyı destekleyecek farklı yöntemler geliştirilebilir. Patchen'in bu konuyla alakalı yorumları da aşağıdaki gibidir.

"Kompozisyon ve tasarım açısından çeşitlilik gösterse de, çoğunlukla üç boyutlu tuval olarak düşündüğüm bir dizi zarif formda işler yaratırım. Kompozisyonlarımdaki çeşitlilik, aynı anda çeşitli fikirleri sürekli olarak deneme ve keşfetme arzumu yansıtıyor. Çalışmamdaki bazı temalar, bir parçaya giren veya bir parçanın içinden geçen pencereleri, gizli ve açığa çıkan şeyleri ve aşırı ayrıntıları içerir. Karmaşık desenlere dokunan zıt ve / veya tamamlayıcı üçüncül tonlardaki renkler, camın taşıyabileceği ayrıntı miktarı ve sanat dünyasındaki yeri ile ilgili beklentilere meydan okuyor" (<http://www.davidpatchen.com/>).



Şekil 3.20. David Patchen, Untitled (İsimsiz), 40x44x6 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Murrine, Karışık Teknik, 2017

Camla tanışması ve çalışmaya başlaması 20 yıllık bir süreyi kapsasa da Patchen gerçek anlamda bu 20 yılın hakkını veren ve teknik gelişimini son derece hızlı tamamlayan genç kuşak cam sanatçıları arasında gösterilebilir. Eserlerinde kompleks formlar tercih etmese de yüzey renklendirme tekniklerinin en karmaşık tasarımlarını uyguladığı yadsınamaz bir gerçeklik olarak çağdaş cam sanatı tarihinde yer etmektedir (Şekil 3.20).

Özellikle sosyal medya üzerinde kurduğu ağ ve işlerini üretirken insanların dikkatini çekecek anları kusursuz tespit etmesi de sanatçının görünürlüğüne ve şahsi farkındalığına büyük katkılar sağlamaktadır. Bunun yanında murrine tekniğiyle renklendirdiği yüzeylerin hazırlanma ve üretim süreci başlı başına orijinal bir bakış açısıyla fark edilmekte ve sanatçıyı öne çıkarmaktadır.

Genel anlamda form tercihleri klasik Murano eserlerini andırsa da aslında öne çıkarmak istediği alanının altını çizmektedir. Patchen'in eserleri yüzey renklendirme teknikleri çıkarıldığında pek bir anlam ifade etmeyebilir ama bu durum aslında eserlerin tam olarak neden var olduğunu göstermektedir. Yüzlerce renkli cam parçanın oluşturduğu mükemmel ahenk, desen ve renk uyumu ilk bakışta yığınsal bir kalabalık gibi algılansa da aslında içerisinde özgün bir karakter barındırmaktadır.



### 3.2.3. Murrine Tekniği

Tarihsel süreç içerisinde incelendiğinde aslında murrine tekniğinin cam mozaik tekniğinden tureğiği anlaşılmaktadır. Antik kullanım alanları ve süreleri göz önüne alındığında aralarında uzunca bir süre olsa da iki tekniğin birbirinin türevi olduğu aşıkardır.

“Arkeolojik örneklere bakıldığında, binecek yöntemi (murrine) mozaik cam tekniğinin bulunuşundan yaklaşık olarak bin yıl sonra bulunmuştur. Bu yöntem uzun bir olgunlaşma sürecinin dekoratif bir sonucudur” (Uzuner, 2004, s.58).

Renkli cam çubukların yan yana getirilerek yuvarlak bir düzlem yaratıldıktan sonra dış bükey kapların üzerinde ergitildiği ilk örneklerinden günümüze teknik büyük farklılıklar yaşanmıştır. Özellikle Sanayi Devrimi sonrası teknolojik imkanlar sayesinde cam üfleme alanında da kullanılabilen bu teknik, camda alanında farklı pek çok yüzey tasarımının 3 boyutlu hale getirilmesinde kullanılmaktadır.

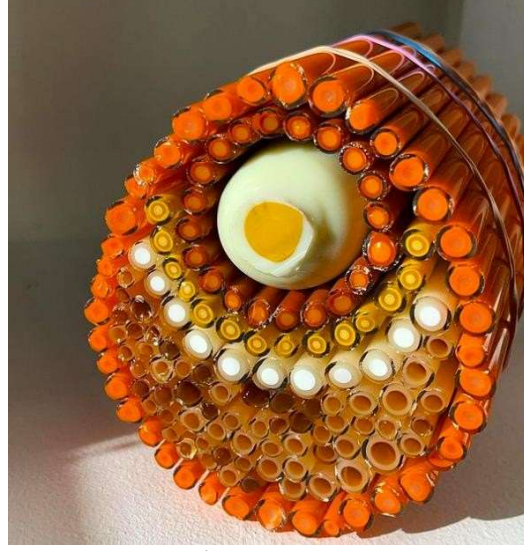


şekil 3.21. Murrine Tekniğiyle şekillendirilmiş Antik Kâse, M.Ö. 146-280, Pylos Arkeoloji Müzesi, Yunanistan’da Sergilenmektedir

Renkli cam parçaların bir araya getirilerek, belirli bir kompozisyon ve tasarımla oluşturulan; çubuk halindeki camların, belirli ölçülerde kesilip yan yana dizildikten sonra yeni bir yüzey tasarım elde edildiği tekniğe “*murrine*” tekniği denir. Bu teknikte sıcak formların yüzeylerinde farklı kompozisyonlarda tasarlanmış uygulamalar yapılabilmektedir. Öyle ki, organik tasarımlardan geometrik olanlara, geniş varyasyonda uygulama alanı vardır.



Murrine tekniğinin uygulanabilmesi için en az iki rengin kullanıldığı renkli çubuklar bütünü hazırlanmalıdır. Bu nedenle uygulamanın yapılacağı atölyede ya renkli pota ya da tavlama fırınında hazır renkli cam bloklarının bulunması gerekmektedir.



Şekil 3.22. Murrine Yapımı İçin Hazırlanan Renkli Çubuklar Bütünü

Kapalı piponun ucuna renkli cam alınması ve bu işlemin birkaç defa tekrarlanmasının ardından elde edilen form çekilerek uzatılır. Bunun sonucunda, kesilip yan yana dizilen cam parçalarından nazar boncuğuna benzeyen bir görsel elde edilir. Murrine tekniğinin genel uygulaması bu prensiple ilerlemektedir. Birbiri üzerine sarılan renkli katmanların uzatılarak çoğaltılması ve bu parçalardan yeni yüzey tasarımları elde edilmesi olarak tanımlanabilir.

Bu uygulama sürecinden hareketle; farklı türde tasarımlara sahip murrine'ler oluşturmak için, bir araya getirilen sıcak cam katmanlarına el aletleri veya metal kalıplarla da müdahale edilebilmektedir. Örneğin metal optik kalıplar bu işlem esnasında kullanımı yoğun ekipmanlardır. Bunun yanında metal masa ve spatula ikilisi de murrine katmanlarını şekillendirirken kullanılmaktadır. Renkli katmanlardan oluşan sıcak cam bloğu metal masa üzerine spatulayla ezilerek köşeli tasarımlar elde edilir. Bu uygulama her katmanda tekrarlanabilir ve ne kadar sabit, köşeli olursa olsun; bloğun üzerine yeniden cam sarılabilir veya yeni, farklı renkte bir katmanla kaplanabilir. Yeniden cam sarma işleminden önce, hazırlanan köşeli cam bloğun hareket etmeyecek kadar –ortalama 600°C-650°C'lerde- olması gerekmektedir.

Böylelikle 1180°C'lik eriyik camın içerisinde, işlem süresince deforme olmadan cam sarma işlemi tamamlanabilir.

Katmanlar oluşturulurken dikkat edilmesi gereken en önemli teknik husus; sarılan veya kaplanan sıcak cam katmanının, kapelin<sup>1</sup> sonuna kadar indirilerek camın sarılması gerekliliğidir. Renklerin üst üste gelmesinden sonra elde edilecek form; farklı işleme sıcaklıklarına sahip renkli katmanlardan oluşacaktır. Bu nedenle, eşit bir noktada birleşmeyen yüzeyler, ısıtma ve uzatma işlemleri esnasında, pipodan erken ayrılabilir ve çubuk çekme işlemi yarıda kalabilir.

Sıcak kütlelerin şekillendirme işlemi bittikten sonra çubuk çekme esnasında, uygulayıcıların eş zamanlı hareket etmeleri gerekmektedir. Böylelikle kütlelerin içerisinde oluşması muhtemel bükülmeler engellenmiş olur. Özellikle sabit ve köşeli tasarımların uzatılmasında bu durum ekstra önem kazanmaktadır.

Murrine tekniğinin uygulanabilmesi için “çubuk çekme” yöntemiyle cam parçaların hazırlanması gerekmektedir. Bu teknik diğer yüzey renklendirme tekniklerinde de kullanılmaktadır.

Bu tekniği tüm eserlerinde kullanan farklı iki coğrafyadan iki sanatçı örneklenmiştir. Sanatçıların eserleri incelendiğinde teknik benzerlikler olsa da anlatım dili ve üslup bakımından gözle görünür farklılıkları vardır. Soğuk cam şekillendirme, eserin tamamlanmasında farklı malzemelerin kullanımı gibi değişiklikler barındıran bu farklılıklar, sanatçıların anlatım dilinin belirgin özellikleridir. Bu bağlamda ele alınan ilk sanatçı Davide Salvatore'dir. Sanatçının şahsi internet sitesinde yer alan biyografisi aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

“Ailesinin camla özdeşleşen tarihi 1700'lü yıllara kadar dayanmaktadır. Davide Salvatore, Mama Salvatore'nin (annesi) yanında 11 nesildir devam eden aile geleneğine devam etmekte ve bu kültürü hala yaşatan bir aile ferdi olarak çalışmalarına hem İtalya'da hem de Amerika başta olmak üzere dünya çapında pek çok ülkede devam etmektedir. (...) 2000'li yılların başında, Salvatore'nin bugünlerde kucakladığı ve aktif bir parçası olduğu Amerikan Stüdyo Cam Hareketi'yle tanıştı. Salvatore'nin yaratıcılığı ve yarattıklarının bir sonucu olarak, Salvatore'nin tasarımları anında dikkat çekici hale geldi. 2012 yılında, Salvatore kendi stüdyosu olan Salvatore SRL'yi kurdu ve bugün iki oğlu Marco ve Mattia ile İtalya'nın Murano kentinde çalışmalarına devam ediyor” (<https://www.davidesalvadore.com>).

<sup>1</sup> **Kapel:** Sıcak cam formun üfleme piposunun üzerinde kalan, formun şekillendirilmesi esnasında pipoda taşıyıcı görevi gören bölümü.



Şekil 3.23. Davide Salvatore, CMOG

Eserlerinde murrine tekniği temel olmak üzere, yüzey renklendirme tekniklerini geniş ölçekte kullanmaktadır. Bunun yanında soğuk cam şekillendirme ve kazıma uygulamalarıyla da şekillendirdiği eserlere ikincil uygulamalar geliştirmiştir. Bu uygulamaların eserin anlatım diline ve malzemenin ifade olanaklarına önemli katkıları bulunmaktadır. Sanatçı aynı zamanda eserlerini meydana getirirken farklı materyalleri de çalışmalarına dahil etmektedir.



Şekil 3.24. Davide Salvatore, Chitamuro Serisi, Zuali 109x35x10 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Murrine, Karışık Teknik, 2017

Günümüzde sanatçının hayata geçirdiği, farklı ebat ve sayılarda, 8 adet serisi bulunmaktadır. Bu serilerin her biri temelde sıcak cam serbest şekillendirme ve renklendirme tekniklerini kullanarak hayata geçirilse de birbirleri arasında; tasarım, konsept ve malzeme düzleminde farklılıklar göstermektedir.

Örneğin Tiraboson, Cocoe, Spingarpa, Chitomuro ve Chitamarra serilerinde sanatçı Afrika kabilelerinin yerel yaylı sazlarının benzerleri üzerine çalışmalar gerçekleştirmiştir (Şekil 3.24). Bu çalışmalarında biçimsel olarak kabilelere ait ilkel sazların form algısını taklit etse de yüzeylerin renklendirilmesi konusunda, kabilelere ait tekstil, kültürel obje ve makyajlarında kullandıkları renklerden esinlenerek yüzey tasarımlarını oluşturmuştur. Bu çalışmalar sıcak cam serbest şekillendirme teknikleriyle üretildikten sonra, soğuk cam şekillendirme yöntemleriyle yeniden şekillendirilerek, yardımcı malzemelerin –ip, deri, kayış gibi- ekleneceği bölgelerin uyum noktaları hayata geçirilmiştir. İlk bakışta kullanıma hazır bir enstrüman gibi görünse de aslında işlevsellikten uzak olan bu formlar, izleyiciye sazın ait olduğu kültür ve bu kültüre ait belleğin aktarılması hususunda önemli bir yol gösterici olmaktadır. Sıcak camın parlak yapısı bu çalışmalarda ikinci plana itilmiş ve mevcut parlaklık yüzey kumlamayla aşındırılarak, form mat bir görüntüye büründürülmüştür. Sanatçının Ancella ve Fusi serileri yalnızca form üzerinden incelendiğinde ise klasik İtalyan çizgilerini görmek mümkündür. Kalın tabanlar ve ince boğazlar, Murano camcılığının uzun yıllar boyunca vazgeçemediği estetik bakış açısı olarak pek çok sanatçı tarafından tercih edilmiştir. Ancak Salvatore’yi meslektaşlarından ayıran en temel özelliği, kullanım eşyasına ait tasarım ilkelerinden uzak kalmayı tercih etmiş olmasıdır. Bunun en belirgin özelliğini eserlerini kıyaslayarak ortaya çıkarmaktayız. Örneğin Afro Celotto veya Lino Tagliapietra’nın aksine kendisi, ne ağız açık kaseleri deforme edip belli bölgelerden uzatmış ne de vazo formuna yaklaşan boyun kısımlarını uzatarak daha ince ve fonksiyonel bir tezat yaratmıştır. Ancella ve Fusi serilerinin temel özelliği formların boyun kısımlarının en az iki adet şekillendirilmesi ve sanatçının, form üzerindeki yüzey tasarımlarıyla birlikte gündelik kullanımdan uzak bir biçim yaratmasıdır. Bu sebeple Salvatore’nin eserleri hiçbir zaman kullanım eşyası fikrini akla getirmemekte ve çağdaşlarından bağımsız bir anlatım dili oluşturmaktadır.



**Şekil 3.25.** Davide Salvadore, Ancella Serisi, Trico, 110x40x14 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Murrine, Karışık Teknik, 2018

Ancella serisine ait Trico eserinde sanatçının incalmo ve murrine tekniklerini kullanarak formu şekillendirdiği görülmektedir (Şekil 3.25). Eserin, takribi yarısından üst kısmını kapsayan bölgede iki farklı renk kullandığı ve bu renkleri, soğuk cam şekillendirme yöntemlerini kullanarak dekorladığı gözlemlenmektedir. Murrine tekniğiyle de elde edilebilecek bu görsel için aslında fazlaca zahmetli bir şekillendirme yöntemi tercih edilmiş. Bunun sebebini ise dekor işleminin yüzeyde bıraktığı rölyefli görüntüyle açıklamak mümkündür. Ayrıca formun, malzemedeki kaynaklı parlaklığı yine yüzeyi kuşanarak matlaştırılmış ve ışık geçirgenliğinin öne çıkarılması hedeflenmiş.

Murrine tekniği eserlerine fazlaca sirayet etmiş bir diğer sanatçı ise Amerikalı Richard Marquis'dir. Marquis, Salvadore'nin aksine akademikli bir sanatçıdır. Çalışmalarında oyuncaklardan, endüstriyel formlara geniş yelpazede form arayışlarında bulunarak,

eserlerini meydana getirmektedir (Şekil 3.26). Sanatçının kişisel web sitesinde yer alan biyografisi aşağıdaki alıntıda anlatılmaktadır.

“Richard Marquis, başta Amerika olmak üzere dünya çapında, Stüdyo Cam Hareketi'nin gelişimi üzerinde olağanüstü bir etkiye sahip olmuştur. 1960'larda Berkeley'deki California Üniversitesi'nde eğitim görürken, seramiği keşfetti ve aynı yıllarda sıcak cam üfleme ile tanıştı” (<http://www.richardmarquis.com>).



Şekil 3.26. Richard Marquis, Teapot Goblets (Çaydanlık Kadehleri), 20x13 cm/birim, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Twist Cane, Roll-Up, 1992

Günümüzde sıcak cam sanatının başladığı tarih olan 1960 senesi ve Stüdyo Cam Hareketi fazlaca anlatılmakta, camın sanatsal bir malzeme olarak ele alınışı itibarıyla milat noktası olarak gösterilmektedir. Ancak bu tarihin öncesinde Amerika'da da teknik anlamda pek çok eksik bulunmaktaydı. Cam malzemeyle çalışan sanatçıların, özellikle yüzey renklendirme teknikleriyle alakalı bilgileri kısıtlı ve renklendirme tekniklerinin fabrikalardan gelen ustalardan öğrenildiği o tarihlerde teknik bilgisi sınırlıydı. Bu sebepten, 1950-1970 yılları arasında pek çok Amerikalı cam sanatçısı İtalya'yı ve camın sırlarını keşfetmek için Venedik ve özellikle Murano adasına çeşitli seyahatler gerçekleştirdi. Bu seyahati gerçekleştiren sanatçılardan biri de Richard Marquis'dir. Sanatçının bu ziyareti ve sonrasında hayata geçirdikleri kişisel internet sayfasında aşağıdaki gibi anlatılmaktadır.

“O zamanlar Amerikan stüdyo camında uygulanan sınırlı tekniklerden memnun olmayan Marquis, dünyanın en iyisi olarak kabul edilen bir cam üfleme geleneğinin ustalarını gözlemlemek ve onlarla çalışmak için Venedik yakınlarındaki Murano adasına gitti. Venedik'te öğrendiği teknikler hakkındaki bilgilerini özgürce paylaşan Marquis, Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa, Japonya, Avustralya ve Yeni Zelanda'da göstermiş ve öğretmiştir.

Venedik cam üfleme tekniklerinin Amerikan stüdyo camı üzerindeki etkisi, cam sanatçılarının teknik kelime dağarcığını genişletmelerine olanak tanıdı ve yeni ve deneysel yaklaşımlarla birleştiğinde camın, sanatsal bir araç olarak yeniden tanımlanmasına yol açtı. Bir sanatçı olarak Marquis, renk ve biçim konusundaki sofistike anlayışıyla olduğu kadar mizahı ve deneme istekliliği ile de takdir edilmektedir. Bir cam sanatçısı olarak, teknik ustalığına ve sesinin özgünlüğüne talip olan, camda çalışan 90 ve 2000'ler arası bir nesil sanatçıyı etkiledi” (<http://www.richardmarquis.com>).



**Şekil 3.27.** Richard Marquis, Large Egg on Wheels (Tekerleri Üstünde Büyük Yumurta), 25x38x27 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Murrine, Karışık Teknik, 2009

Yaklaşık 50 senedir sıcak cam serbest şekillendirme teknikleriyle eserler üreten sanatçı, Amerikan Stüdyo Cam Hareketi'nin öncülerinden ve ilham kaynaklarından biri olarak gösterilmektedir. Çalışmalarına başladığı yıllarda, yaşadığı coğrafyada bile belirli bölgelerde bilinen eserleri ve stüdyo çalışmaları, günümüzde artık kült haline gelmiş ve İtalyan murrine tekniklerinin, farklı bir coğrafyada nasıl ele alınabileceği konusunda örnek eserlere dönüşmüştür.

Marquis çalışmaları spiritüel anlamda herhangi bir tabana oturmamakla beraber aslında form algısını, gerçek anlamda sahibi olduğu koleksiyonerlikten almaktadır. Ancak yaptığı koleksiyonlar son derece sıradan ve günlük kullanımda her an görebileceğimiz objelerden oluşmaktadır. Örneğin metal oyuncak arabalar, çay-kahve takımları, olta ucu takımları, kancalar, sıcak cam atölyesinde yanmaktan kullanılamayacak hale gelmiş eldivenler gibi her gün baktığımız ama göz ardı edilen



objelerden oluşmaktadır (Şekil 3.27). Eserlerinin neredeyse tümünde uyguladığı murrine tekniği bu koleksiyonlardan gelen form algısıyla şekillenmektedir.

Eserleri kapsamlı olarak incelendiğinde özellikle çay takımları ve demliklerden oluşan parçaların aslında kullanım eşyası gibi görünmesi fakat işlevini yerine getirmeye son derece uzak parçalar oldukları küçük detaylarda gizlenmiştir. Örneğin neredeyse bütün kulplar parmak giremeyecek kadar küçük, demliklerin ağızları tüm eserlerinde kapalı ve hatta bazıları tekerlekleri olan silindir bir formun üzerine yerleştirilmiş olarak şekillendirilmiştir. Buna karşılık kullandığı renkler günlük hayatta kullandığımız tüm formların üzerinde bulunmaktadır.

Yüzey tasarımları seri olarak üretilmeyecek kadar detaylı, bir o kadar işlevsiz ancak bir araya geldiklerinde yalnızca Marquis'i okuyanların ve tanıyanların anlayacağı farklı bir üslup yaratmaktadır.

#### **3.2.4. Filigrana Tekniği**

Filigrana, cam çubuklar kullanılarak gerçekleştirilen renklendirme tekniklerinin en temel tekniğidir. Bu tekniğin uygulanabilmesi için öncelikle, şeffaf cam katmanıyla kaplanmış renkli çubukların hazırlanması gerekmektedir. Tarihsel süreçte de bu teknik oldukça uzun bir süre uygulanmıştır.

“Filigrana tekniği 16.yy'da İtalya'nın Murano adasında ortaya çıktı. Üretime başlanmasının ardından bütün Avrupa'da hızla yayıldı. Kıta boyunca pek çok atölye bu tekniği uygulayarak eserler meydana getirdi. 18.yy'da gerileyen kullanımın ardından teknik, 19.yy'da yeniden canlandı” (<https://renvenetian.cmog.org>).

Kapalı piponun ucu, rengin aktarılmasından önce sıcaktan kızaracak kadar ısıtılmalıdır. Ardından kullanılacak renkle, bu piponun ucunda silindir formunda şekillendirilmeli ve şeffaf katmanların alınmasına (sarılmasına) başlanmalıdır. Piponun ucuna yerleştirilen renkli camın 1/4'lük bölümü piponun yüzeyini tamamen kaplamalı ve kalan 3/4'lük bölüm, pipoyla aynı çapta uzatılarak şekillendirilmelidir. Renkli cam şekillendirildikten ve soğutulduktan sonra, rengin başlayan ve biten noktalarına kadar, bütün ilk katı homojen şekilde sıcak cam katmanıyla kaplanmalıdır. İlk şeffaf katmanın şekillendirilmesi önemlidir. Çünkü başlangıç katmanında yapılacak herhangi bir hata, diğer katmanları ve hatta çekilen çubuğun belirli



bölgelerinde farklı kalınlıklar oluşturup görsel etkiyi de olumsuz etkileyerek bozulmalara sebebiyet verecektir.

İkinci ve üçüncü katmanlar da aynı yöntemle şekillendirildikten sonra, hazırlanan sıcak cam kütlesi, iki pipo ve uygulayıcıyla istenilen çapa kadar uzatılarak çubuklar hazırlanmalıdır. Metal veya seramik plakanın ölçülerine göre hazırlanan çubuklar yerleştirildikten sonra, roll-up tekniğiyle şekillendirme sürecine geçilebilir.



Şekil 3.28. Filigrana Tekniğinin Uygulanması İçin Hazırlanan Cam Çubuklar, Anonim

Filigrana tekniği uygulanırken; üfleme piposunun ucuna sarılan renkli cam çubukların tek bir yönde ve eşit seviyede bükülerek şekillendirilmesi gerekmektedir. Bükme hareketi tamamlandıktan ve yeniden yüzeye cam alındıktan sonra; formun şekillendirilmesinin çubukların büküldüğü yöne doğru yapılması gerekir. Bükülmenin bozulmasını sağlayacak en kritik basamak, roll-up işleminden sonra bünye üzerine sarılan ilk katmandır. Çünkü çubukların cidar kalınlığına kıyasla, yüksek sıcaklıkta bir cam katmanı forma sarılacağından, bükülmeler oluşabilir. Bunun önüne geçmek için ya hızlı davranıp fazla sarılan cam yüzeyden akıtılmalı ya da bünyeye yeni katman, çubukların büküldüğü yöne paralel yönde çevrilerek sarılmalıdır.



Şekil 3.29. Filigrana Tekniği'yle Şekillendirilmiş Kadeh Kabı, Anonim

Filigrana veya filigrana tabanlı uygulanan tekniklerde genellikle opak renkli camlar kullanılır ve böylece form üflenerek büyütülse de renk açılmaları yaşanmaz. Bunun yanında farklı renklerin aynı formda kullanılmak istenmesi durumunda da ilk katmandaki opak rengin üzerine saydam bir renk giydirilerek farklı etkiler elde edilebilir.

Roll-up işlemi tamamlandıktan sonra, cam alma basamağından önce, kontrol edilmesi gereken en önemli nokta, bünye yüzeyinin pürüzsüz olması gerekliliğidir. Çünkü yan yana silindirik formların bir araya gelerek oluşturduğu bünye yüzeyine tam olarak erimeden cam sarılırsa, formun ara katmanında hava kanalları veya kabarcıkları oluşabilir. Bu basamağın atlanması, formun nihai halinde teknik kusur olarak değerlendirilecektir. Oluşması muhtemel bu hatanın önüne geçmek için son birkaç ısıtmadan sonra metal masada veya kepçeyle şekillendirilerek yüzeyin pürüzsüzlüğü sağlanabilir.

Filigrana tekniğinin ülkemizde uygulanmış en yaygın ve bilinen hali, Osmanlı'dan günümüze aktarılan Çeşm-i Bülbül'lerdir. Mavi ve beyaz renkli cam çubukların yan yana gelmesiyle oluşan Çeşm-i Bülbül'ler hem sanatsal hem de endüstriyel alanda yaygın olarak kullanılmaktadır.



**Şekil 3.30.** Çeşm-i Bülbül

Türk cam sanatı tarihi içerisinde özel bir yere sahip olan Çeşm-i Bülbül'ler, zaman içerisinde kültürel bir mirasa da dönüşmüştür. "İstanbul'da 500 Yıllık Sanayi Yarışı ve Türk Cam Sanayii ve Şişecam" kitabının yazarı Prof. Önder Küçükerman, Çeşm-i Bülbül mirasıyla alakalı "(...) Aslına bakılırsa, çeşmibülbüllerin, önce 'isimlendirilmesinden' başlayan, daha sonra da 'biçimlendirilmesine' devam eden birçok bilinmeyen bulunmaktadır. Ancak bu 'bilinmeyenlerin' yanı sıra, kesinlikle 'bilinen' şey odur ki, gerçekte Çeşm-i Bülbül yapımı, geçmişte de bugün de cam sanayiinin ve sanatının en zorluklarla dolu olan bir üründür. (...)" (Küçükerman, 2000, s.180) tespitinde bulunmuştur.

Tarihsel süreci ve teknik zorluklarıyla birlikte Çeşm-i Bülbül tekniği günümüzde halen cam alanında eğitim veren üniversite ve vakıfların araştırma konusu olarak ele alınmaktadır. Bu kültürel mirasın farklı biçimlerde ve üretim yöntemlerinde ele alındığı pek çok çalışma yapılmaktadır.

### 3.2.5. Reticello Tekniği

Reticello, yzey renklendirme teknikleri içerisinde, teknik sureci en hassas ve dikkatle uygulanması gereken tekniktir. ubukların çekilmesinden, eşit kalınlıkta olanların seçilmesine, roll-up işleminden parçaların birbiri içerisine üflenmesine kadar hata kabul etmeyen bir üretim surecidir. Bu teknikte aslında; filigrana tekniği iki defa farklı yönlere doğru bükülerek uygulanmakta ve çubukların rölyef etkilerinden yararlanılarak farklı bir yzey tasarımı elde edilmektedir.

İçi renkli camdan hazırlanan çubuklar, metal veya seramik plakada yan yana dizildikten sonra, roll-up tekniğiyle pipoya alınmaktadır. ubukların uçları birbirleriyle birleştirildikten sonra silindirin ucu boğma maşasıyla daraltılır. Oluşan boğumun ucundaki delik, sıcak camla kapatılır ve çubukları bükmek için kullanılacak bir boyun haline getirilir.

Reticello tekniğinin karakteristik özelliği, birbirini çapraz kesen cam çubukları arasındaki hava kabarcıklarıdır. Bu hava kabarcıkları da çubukların şekillendirilmesi esnasında cam çubukların erimeden bükülmesiyle oluşan etkinin korunmasıyla oluşturulur. Bu nedenle çubukları bükerken metal masa kullanılmaz. ubukları bükmek için, formun ucunda hazırlanan boğaz soğutulur; kalan bölüm ise homojen şekilde ısıtılarak şekillendirilir. Bükme işleminin bir seferde yapılması gerekmektedir. Bu nedenle bükme işleminden önce, formun ısıtılmasının birkaç basamakta yapılması doğru olacaktır. Çubuklar bkldkten, boğaz hattı şekillendirildikten sonra form, kapalı pipoya aktarılır ve ağız açma işlemi gerçekleştirilir. Ardından form garaj fırında veya tavlama fırınında bekletilmek üzere dikey şekilde yerleştirilir.

İkinci grup çubuklar roll-up tekniğiyle pipoya alınır ve bükme işlemine kadar sure bir önceki parçayla aynı basamakları takip ederek şekillendirilir. ubukları bükme işlemi tamamlandıktan sonra, formun ucundaki parça kesilerek formdan ayrılır. Çünkü takip eden surete formun bulunduğu fırının 650°C'ye ani yükseltme basamağıyla ısıtılması gerekir. Teknik imkanları yetersiz olan atölyelerde bu işlem için, tavlama fırını da kullanılabilir. Ancak bu tekniğin uygulanması için üstten yüklemeli fırın kullanılması büyük kolaylık sağlayacaktır. Aksi halde ilk kabın, tavlama fırınından alınıp, optik kalıba veya benzer bir standa koyularak işlemin tamamlanması gerekir.

Kabın yerleştirildiği fırın 650°C'ye yükselirken; piponun ucundaki form da homojen olarak ısıtılmalıdır. Fırın 650°C'ye yükseldiğinde pipodaki çubuklar, fırındaki kabın merkezine doğru sokulur ve üflenir. Böylelikle şişerek ilk formun içini doldurur. Zıt sıcaklıklarda oldukları ve çubukların rölyef yapısı bozulmadığı için renkli çizgiler arasında hava kabarcıkları meydana gelir. Bu işlem son derece dikkatli gerçekleştirilmelidir. Formların boyları eşit olmalıdır. İkinci formun, ilk formun uzunluğundan daha fazla uzamaması gerekir. Aksi halde çubukların çapraz yapısı bozulur ve istenen görsel sonuç elde edilemez. Bu nedenle iki formun uzunluklarının aynı olması gerekmektedir.

Çubuklar birbirinin içine üflendikten sonra formun şekillendirilmesine geçilebilir. Form, ara ısıtma fırınında birkaç basamakta ısıtılarak yuvarlak/küre hale getirilir. Önceki basamakların aksine, yüzeyin pürüzsüz şekillendirilmesi önemlidir. Çünkü bu basamağın ardından, formun üzerine sıcak cam sarılacak hale gelmesi gerekmektedir. Reticello tekniğinin uygulaması bitip şekillendirilmeye geçtikten sonra dikkat edilmesi gereken belli başlı kurallar vardır. Bunlardan ilki; tabanındaki fazlalığı -uç birleşim noktasını- keserken, süreci birkaç basamakta tamamlamak ve merkezde olduğundan emin olmaktır. Bir diğeri, özellikle yüzeye sıcak cam sarıldıktan sonra formun sürekli, “uzatılarak” şekillendirilmesi gerekliliğidir. Eğer form uzatılarak şekillendirilmezse, özellikle taban bölümünde, çapraz dekorda açılmalar meydana gelebilir.

Reticello tekniğinin her basamağı, başlangıçtan bitişe, son derece titiz bir teknik takiple sonuçlandırılmalıdır. Çubukların kalınlıklarından, pipoya alınma sürecine kadar bütün uygulama sıcak camda çalışan ekip tarafından dikkatle takip edilmelidir. Baştan sona, herhangi bir basamakta oluşabilecek hata veya hatalar, sürecin tümünü temelden etkiler. Reticello tekniğini günümüzde en sık ve büyük titizlikte uygulayan nadir sanatçılardan biri Janusz Poźniak'tır. “Janusz Poźniak İngiltere'de doğdu ve 19 yaşında camla çalışmaya başladı. 1991 senesinde Dale Chihuly ile çalışmak için ABD'ye taşındı. Bu fırsat, cam üfleme konusundaki bilgisini, yeteneğini ve becerisini genişletmesine olanak verdi.” (Pozniak, J., 2022)

Janusz **Pozniak**, kariyeri boyunca Lino Tagliapietra, Dante Marionni, Sonja Blomdahl, Josiah McElheny, Dick Marquis ve Preston Singletary dahil olmak üzere Stüdyo Cam Hareketi'nin önde gelen isimleriyle çalışmıştır. Bununla birlikte sıcak cam serbest

şekillendirmeye alakalı özel dersler vermek üzere dünyanın çeşitli noktalarında özel cam okullarında bulunmuştur. Janusz'un çalışmalarını kişisel web sitesinde; “estetik olarak, kendi kişisel deneyimlerimi soyut bir şekilde yansıtmak ve insan duygularını damıtmak için biçim ve işlevin ötesine geçen sınırları zorlamak” (<https://www.januszpozniak.com>) olarak tanımlanıyor.



**Şekil 3.31.** Janusz Pozniak, Untitled (İsimsiz), 38x40 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Reticello, 2020

Pozniak özellikle Reticello tekniğini, kullanıma eşyası cam ürünlerden çıkarmak anlamında önemli çalışmalarda bulunmuştur. Her ne kadar son yıllarda ürettiği reticello parçaları günlük kullanımda kullanılabilir hale getirirse de 2020'ye kadar geldiği süreçte bu tekniği heykelsi biçimlerde uygulamış ve camın yuvarlak hatları içerisinde farklı bir anlatım dili haline getirmiştir (Şekil 3.31).

Reticello tekniği genel anlamda farklı yönlerde dönen çubukların iç içe geçmesiyle meydana gelmektedir. Sanatçının eserlerinde tercih ettiği formlar son derece minimalist ve farklı parçalarda kullandığı renkler ise kontrastın aksine fazlaca uyumludur. Ancak form ve rengin genel algısı içerisinde, kompleks bir yapı barındıran

yüzey tasarımları, reticello tekniğini uygulaması sebebiyle, camın şeffaf bölgelerini de öne çıkararak aslında malzemenin genel karakteristiğine uyumlu bir gönderme yapmaktadır.

Teknik anlamda eserleri ilk bakışta “nasıl?” sorusunu akıllara getirirken; üretim esnasında bulduğu çözümler, kompleks tekniklerin büyük bir uyum içerisinde algılanmasını sağlamaktadır.

### **3.2.6. Twist-Cane Tekniği**

Twist-Cane tekniği iki aşamada uygulanan bir tekniktir. Birinci basamakta tekniği uygulamak için gerekli çubuklar hazırlanır, ikinci basamaktaysa tekniğin form üzerinde uygulaması gerçekleştirilir.

Bu teknik için öncelikle içerisinde renkli cam bulunan çubukların çekilmesi ve bir sonraki işleme hazırlanması gerekmektedir. Hazırlanacak çubuklar, ikinci defa işlem göreceğinden, çaplarının, filigrana tekniğinde kullanılan çaptan daha kalın olması gerekmektedir. Ayrıca kullanılan renkli camın da çubuk çekmek için özel hazırlanmış parçalardan seçilmesi doğru olacaktır. İkinci çubukların çekilmesi esnasında renkli cam tekrar tekrar çekilip uzatılacağından, üfleme teknikleri için kullanılan çubukların kullanılması istenmeyen sonuçlar elde edilmesine neden olacaktır. Böylelikle olası renk açılmalarının önüne geçilecektir. Bu tarz çubukların üzerlerinde “Stiff” ibaresi yer alır.

0.5-10 mm muhtemel çapta hazırlanan çubuklar, roll-up tekniğini uygulamak için seramik plakaya dizilir. Ancak burada, diğer tekniklerden farklı olarak, hazırlanan pipo kapalı seçilecek ve yeni bir çubuk çekileceğinden; masif kütlenin yüzeyi, bu cam çubuklarla kaplanacaktır.





Şekil 3.32. Twist Cane Tekniğiyle Uygulanmış Bardak, Anonim

Plaka üzerinde ısıtma işlemi biten çubukların, roll-up tekniğiyle masif kütle üzerine uygulaması yapılır. Yüze sarılan çubuklar, yüzeyle tamamen birleşene kadar ısıtılır ve şekillendirilir. Sonuçta kütlede yüzeyde pürüzsüz yeni bir yüzey yaratılır.

Twist-cane çubuklar hazırlamak için mutlaka iki uygulayıcıya ihtiyaç vardır. Çubuk çekme işlemi esnasında iki uygulayıcı da aktif çalışacaktır. Normal çubuk çekmenin aksine, iki uygulamacının da bir ayna yansıması gibi aynı hareketleri karşılıklı olarak tekrarlaması gerekir. Formun şekillendirme işlemi tamamlandıktan sonra, çekmek için gerekli homojen ısıtma işlemine geçilir. Kütle her yeri eşit sıcaklıkta olana kadar ısıtılır ve ardından hazırlanan diğer piponun ucundaki cam parçasına tabanı yapıştırılır. Hafifçe uzatılan cam kütle, ardından, uygulayıcılar tarafından karşılıklı zıt yönlere doğru çevrilir. Bu çevirmede karşılıklı süreklilik önemlidir. Uygulayıcılar pipoları hem çevirirler hem de eş zamanlı olarak çekerek uzatırlar.

Sıcak camın hareketi bittikten sonra takribi birkaç metre uzunluğundaki yeni çubuk, tahtaların üzerinde soğutulmaya bırakılır. Yeni çubuk 10-15 mm çaplar arasında olduğu için tavlama işlemine gerek yoktur çünkü yeniden ısıtılarak şekillendirilecektir. Ancak elde edilen çubuklar belirtilen çap kalınlığından farklıysa tavlama işlemi yapılması doğru olacaktır.



Hazırlanan çubuklar, tablaların boyuna uygun halde kesildikten sonra ikinci roll-up işlemi başlar ve çubuklar silindir veya üfleme piposunun ucundaki dairenin çevresine alınarak şekillendirilir. Şekil 3.29’da görülen etki bu teknikle elde edilir.

### 3.2.7. Merletto

Merletto ile diğer tekniklere kıyasla daha rastlantısal sonuçlar elde edilmektedir. İki aşamalı uygulanan bu teknikte şekillendirmeye yardımcı olması için, metal optik kalıp da kullanılmaktadır. Bu teknikte de içi renkli camla çekilmiş çubuklar kullanılmaktadır. Plakada hazırlanan çubuklar, roll-up tekniğiyle silindir formun üzerine alınır ve bundan sonra filigrana tekniğinde uygulanan sürecin aynısı tekrarlanır. Çubukların ısıyla yüzeye kaynamaları sağlanır ve ucundan fazlalığı kesilip atılarak, çubuklar tıpkı filigrana tekniğinde anlatılan teknik süreçle şekillendirilir.



Şekil 3.33. Merletto Tekniğiyle Uygulanmış Serbest Form, Anonim

Üzerinde çapraz/sarmal dekorlanmış çubukların merletto halini alabilmesi için formun tamamı ısıtılır ve konik optik kalıbın içerisine sokulup üflenir. Böylelikle çubukların düz görüntüsü dalgalı bir hal alır. Tekrar ısıtılan form bu sefer optik kalıbın içerisine yerleştirilir ve optik kalıp sabit tutularak yavaş hareketlerle seçilen yöne doğru çevrilir. Dalgalanan çubukların görüntüsü daha da karışır. Isıtmanın ardından form tekrar kalıbın içerisine sokulur ve üflenir. Üfle-çevir işlemi, tasarıma veya yüzeyde elde edilmek istenen görsel etkiye göre göre 6-7 defa tekrarlanır. Bu işlem ne kadar çok tekrarlanırsa yüzeydeki çubuklar doğru orantılı olarak, o kadar karmaşık görsel bir hal alır.

Merletto tekniği uygulanırken dikkat edilmesi gereken en önemli detay, üfle/çevir/kalıpla basamaklarında, silindirin içindeki hava boşluğunun kontrol edilebilmesidir. Eğer uygulama arasında silindirin içindeki hava, üflemeyle yenilenmezse form masif, sıcak bir kütle haline gelecektir ve camın içerisinde habbe/kabarcık oluşumuna sebebiyet verecektir. Bu teknik pek çok sanatçı ve atölye tarafından uygulanmaktadır.

### **3.3 Deneysel Uygulamalar**

Keşfinden günümüze, cam formların bünye ve yüzey renklendirme teknikleri bazen bilinçli bazen de rastlantısal uygulamaların tekrarları neticesinde şekillenmiştir. Sıcak camda renklendirme teknikleri bölümünde yer alan bütün teknikler uzun uğraşlar sonucunda ortaya çıkmış ve yıllar içerisinde zanaatkarlar ve sanatçılar tarafından, sayısız defa tekrar edilerek son halini almıştır.

Ancak her malzemede olduğu gibi sıcak cam renklendirme tekniklerinin de deneysel bir yanı, kendi içerisinde tutarlı değişikliklerle sürdürülebilir bir yapısı vardır. Bu bağlamda ortaya çıkan bazı renklendirme teknikleri herhangi bir metoda bağlı olmadan ele alınmakta ve uygulanmaktadır. Bu teknikler; atölye çalışmalarını esnasında, malzemenin olanakları dahilinde tespit edilmiş ve bazılarında ise farklı cam şekillendirme tekniklerinden aktarılarak sıcak camda uygulanmaya başlanmıştır. Bu bölümde anlatılacak tekniklerin -gelişimleri esnasında- genel olarak yüzey sonuçları farklılık gösterse de uygulamalar sonucunda benzer etkiler elde edilmektedir.

Farklı renkte cam kırıklarının, cam çubuklarının veya folyoların sıcak cam yüzeyine uygulanarak gerçekleştirildiği bu teknikler pek çok sanatçı tarafından kullanılmakta ve geliştirilerek sergilenmektedir.

#### **3.3.1. Parça Camlar ve Cam Kırıkları**

Birbirine kimyasal olarak uyumlu kırık camların, sıcak cam şekillendirme teknikleriyle şekillendirilecek bir formun üzerine eklenmesi geniş bir yelpazede değerlendirilmekte ve renklendirme tekniklerinin çeşitliliği arasında yer almaktadır. Özellikle 2000 senesinden sonra, renkli cam üreten firmalar, bu spontane etkilerin sürdürülebilirliğini sağlayabilmek adına ince cidarlı renkli cam kırık yüzeylerini de

satışa sunmuştur. Bu parçalar sıcak cam formların üzerine direkt olarak, çoğu zaman herhangi bir ön ısıtma işlemi gerçekleştirilmeden uygulanabilmektedir.

Bunun yanında parça camların yüzey renklendirme teknikleri içerisinde değerlendirilmesi yalnızca kırık plakalarla değil, bazen bir önceki üretimden kalan renkli camlarla, atölyede bir köşede duran şeffaf kırıklarla da sağlanmaktadır. Özellikle kırık parçalar forma eklendikten sonra toz renklerle de yüzey üzerindeki renklendirme işlemi desteklenmektedir. Aşağıdaki görselde Peter Bremers'in bahsedilen teknikle üretilmiş bir eseri yer almaktadır. Mavi taban rengi üzerine kırık cam parçaları alınmış ve üzerine beyaz toz halde boya serpilmiştir. Tamamlanan yüzey renklendirme işleminden sonra formun üzerine cam sarılarak şekillendirme işlemi tamamlanmıştır.



**Şekil 3.34.** Peter Bremers, Antarctic Splendour (Antarctica Göklemi), 30x34x34 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, 2008

Uygulama esnasında bir kural veya bölümün bir önceki alt başlığında belirtilen teknikler gibi şekillendirmeye ait birbirini takip eden basamaklar bulunmamaktadır. Ancak dikkat edilmesi gereken en önemli husus; parça camların ve cam kırıklarının kütleyle/forma eklendikten sonra –eğer özellikle üzerine şeffaf bir katman cam sarılacaksa- önceki kütleyle/forma ısıtılarak erimesinin sağlanmasıdır. Çünkü formun

üzerinde farklı bölgelere ısıyla yapışan bu ölçsüz parçalar daha sonra şekillendirme esnasında, formun kolayca deforme olmasına sebep olacaktır.

Parça camlar yalnızca üfleme formlarda yüzeye eklenerek kullanılmamaktadır (Çizelge.3.2). Kütlesel şekillendirmelerde de parça camlar veya cam kırıkları, şekillendirilen camın üzerine yerleştirilerek kütlesel etkiler yaratılabilmektedir. Kullanılacak cam parçaların tane iriliğine göre ön ısıtma işlemi gerçekleştirilebilir.

	<b>Derece</b>	<b>Süre</b>
<b>1</b>	Skip	250°C
<b>2</b>	30 dk	250°C
<b>3</b>	Skip	510°C
<b>4</b>	Hold	510°C

**Çizelge 3.2.** Stüdyo Camından Üretilmiş Parça Camların Çalışma Sıcaklığına Getirilmesi İçin Kullanılan Diyagram

Kalınlıkları 20-40mm aralığında değişen cam parçalara ön ısıtma yapılması gerekmektedir. Aksi takdirde hem yüzeye yapışmamasına hem de yapışsa bile ara ısıtma fırınında camın patlayarak kırılmasına sebep olacaktır. Renkli cam parçaların kırılmaları, teknik olarak olumsuz karşılansa da spontane etkiler elde ederken farklı bir yüzey tasarımı elde etmeye yardımcı olabilir.

Peter Bremers'in Antarktika Görkemi adlı eserinde (Şekil 3.34) ilk olarak yüzeyi mavi renkte renklendirilmiş sıcak cam formun üzerine şeffaf cam kırıkları ısıtılarak kaplanmıştır. Kaplama işlemi öncesinde parçaya eklenecek kırık camlar pürmüz yardımıyla ısıtılmış ve yüzey kaplama işlemi tıpkı granül renkli camlar gibi metal bir tabağın içerisinden uygulanmıştır (Şekil 2.3). Kırık camların eklendiği basamağın ardından formun yüzeyine elek yardımıyla beyaz renkte toz cam serpilerek, renkli tozların formun yüzeyine kadar inmesi sağlanmıştır.

Renklendirme işlemleri de bitirdikten sonra, kütle ara ısıtma fırınında ısıtılarak, demir masa üzerinde pürüzsüz hale getirilip şekillendirme işlemine geçilmiştir. Ağız kısmı içe doğru kapalı olacak şekilde formun şekillendirmesi tamamlanmıştır.

### 3.3.2. Cane Drawing

Sıcak camda çekilen çubuklar yüzey renklendirme tekniklerinde, genel olarak belirli sayılarda yan yana dizilip roll-up tekniğiyle uygulaması gerçekleştirilse de bir başka yöntemle daha deneysel etkiler elde etmek için de kullanılmaktadır.



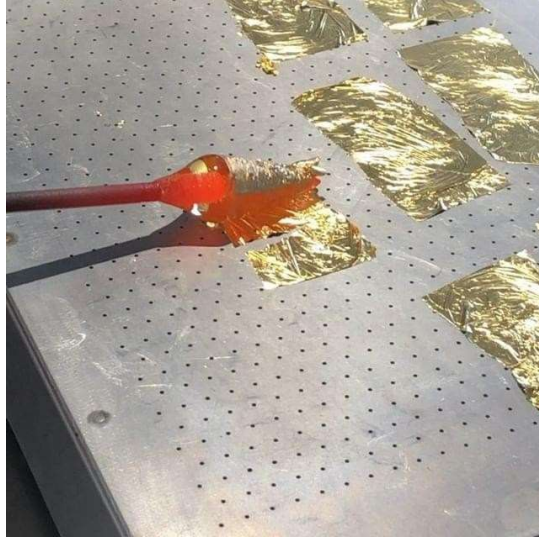
**Şekil 3.35.** Grant Garmezy, Anaconda, 35x24x6 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Açık Alevde Şekillendirme, Cane Drawing, Karışık Teknik, 2020

Yukarıdaki görselde Amerikalı cam heykel sanatçısı Grant Garmezy'nin "Anaconda" adlı eseri (Şekil 3.35) tekniğin uygulamasına örnek olarak gösterilmiştir. Sanatçı masif camdan şekillendirdiği formu, siyah renkte çubukla uyguladığı "cane drawing" tekniği ile gerçekleştirmiştir. Yılan üzerindeki görsel dokuyu elde etmek için bu teknik uygulanmıştır. Kuyruk kısmında mevcut uzamalar, cane drawing uygulamasından sonra formun çekilerek uzatılmasından kaynaklanmaktadır.

Çekilen çubuklar tavlandıktan sonra, uçları oksijenli pürmüzle ısıtılarak yalnızca uç kısımları eriyik hale getirilir ve ardından sıcak cam formun yüzeyinde cam çubuklar kullanılarak çizimler yapılmasına olanak tanır. Bu işlem esnasında çubukların boyları yaklaşık 25-35 cm, kalınlıkları ise 0.5-0.7 mm aralıklarında değişkenlik gösterebilmektedir. Bu yöntemde herhangi renkte çubuk kullanılabilir. Teknik olarak başka bir basamağı olmayan bu yöntem, sıcak cam yüzeylerinde çizgisel-deneysel etkiler oluşturmak için artistik anlamda kullanılmaktadır.

### 3.3.3. Folyo ve Varaklar

Gümüş ve altın folyolar sıcak camın şekillendirilmesi esnasında kullanılan bir diğer deneysel yüzey renklendirme tekniğidir. Bu yöntemle sıcak cam formun yüzeyi, demir masa üzerinde hazırlanan varakların herhangi bir ısıl işlem görmeden uygulanmasıyla tarif edilebilir. Folyo ve varaklar mm'den ince yapılar olduğu için sıcak camın üzerine kolaylıkla yapışmaktadır. Genellikle kendi uzun kenar ölçüleri baz alınarak, 2-4 cm çapındaki silindirlerin üzerine uygulanır.



Şekil 3.36. Altın Varağın Sıcak Cam Yüzeyine Uygulanması

Bu yöntem genellikle bardak ve kadeh üretiminde kullanılır. Folyo ve varaklar kapladıkları yüzeyin üzerini kaplamalarının yanında, genişledikçe dağılırlar ve yüzeyde noktasal ve parçalı efektler (Şekil 3.36) oluştururlar. Bu etki herhangi bir sayısal parametreye bağlı olmadan, rastlantısal olarak gerçekleşir. Ancak sınırlı sayıda bir üretimde aynı varak cinsi, tekrar eden çaplarda formlara uygulandığında benzer etkiler elde etmektedir. Endüstride sıcak cam alanında kullanımı olmayan bu uygulama, genellikle butik üretim veya sanat eseri üretiminde tercih edilir.



Şekil 3.37. Altın Varağın Kulp ve Boyunda Uygulanması

Folyo ve varakların uygulamaları için seçilecek malzemeler; renkli cam ürünleri tedarik eden merkezlerde bulunmaktadır. Ancak farklı farklı teknikler için de üretim yapan markaların ürünleri sıcak camda kullanılabilir. Altın, gümüş varakların yanı sıra sıcak cam yüzeylerde daha uygun fiyatlı çözümler elde etmek için herhangi bir markette satılan alüminyum folyolar da kullanılmaktadır. Alüminyum folyoların kullanımı sıcak cam formların yüzeyinde, mat ve koyu griye yakın bir etki elde edilmesine yardımcı olacaktır.

#### **3.3.4. Toz Renklerin Bilinçli Yüzey Etkileri**

Toz renklerin yüzey renklendirme esnasında, farklı renk grupları, desen veya şablon kullanılarak uygulanmasına imkân veren deneysel teknikler bulunmaktadır. Toz renklerin ince yapısı, sıcak camın yüzeyine herhangi bir ısıl işlem gerektirmeden yapışabilmesi ve bu etkiye bilinçli olarak müdahale edilebilmesi mümkündür.

Uygulama prensipleri açısından roll-up tekniğini andıran bu süreç; toz renklerin metal masa üzerine bilinçli veya rastlantısal efektler elde etmek için serpilmesi ve ardından sıcak cam formun şekillendirme öncesinde bu renklerin üzerine sarılarak aktarılmasına dayanır.





Şekil 3.38. Keke Kribbs, Ross Richmond Ortak Çalışması, Üretim Süreci Pilchuck 2011

Yukarıdaki görsellerde Amerikalı Cam Sanatçıları Keke Kribbs ve Ross Richmond'ın ortak çalışmaları olan "Foo Dog" serisinden örnekler verilmiştir. Sıcak cam serbest şekillendirmeye üretilen bu parçalarda, eserin sırt kısmında bulunan yeşil renkte ve dalgaya benzer yüzey renklendirmeleri görülmektedir. Yüzey etkileri bakımında ele alındığında, granül veya çubuk renklere kıyasla, renkli bölgelerde milimetrik açılmalar ve ısınma karşısında toz renk içerisinde toplanmalar oluşmuştur. Tek kat toz renk kullanılarak gerçekleştirilen bu uygulamanın sonucunda meydana gelen bu durum, oluşturulan bilinçli yüzey renklendirmenin görsel olarak algılanmasının önüne geçmemektedir.

Toz renkler eğer aynı markanın ürettiği karteladan seçilerek (Şekil 2.4) uygulanırsa, birbirleri arasında uyumluluk göstereceklerinden, şekillendirilen form için renk uyumsuzluğu olasılığı ortadan kalkmış olur. Yüzey renklendirmede kullanılacak renkler tek yüzey üzerinde farklılık gösterebileceği gibi, farklı katmanlarda farklı renkler uygulanarak da deneysel görsel sonuçlar da elde edilebilir.

#### 4. SICAK CAMDA GÖRSEL ALGIYI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Doğada hazır bulunan rastlantısal formların aksine cam; sıvı hale getirilebilmekte, üfleme, çekme, uzatma gibi farklı metotlarda şekillendirilebilmekte, renklendirilebilmekte ve endüstriden sanata geniş bir yelpazede üretim olanakları sunmaktadır. Bu olanakları ile malzeme, plastik etkisi kuvvetli ve kendine özgü farklı bir yapıya sahiptir.



“Başka malzemelerle karşılaştırıldığı zaman camın eşsiz özelliklere sahip olduğu iddia edilmesine rağmen, taklit etme yeteneğine sahip olduğu ve başka malzemelerin yerine geçebildiği için cam, çoğunlukla kendine özgü niteliklerini yansıtacak şekilde kullanılmamıştır. Bunun üç sebebi vardır. İlk olarak, cam yapay bir malzemedir; yani doğada doğrudan eşdeğeri yoktur. İkinci olarak, daha çok alışlagelmiş bileşim yerine bir çözelti özelliği taşıyan fiziksel yapısı sayesinde, her seferinde farklı özellikler ve nitelikler sergileyerek birçok biçimde var olabilmesidir. Güçlülük-zayıflık, esneklik-sertlik, örtücülük-şeffaflık, renklilik-renksizlik gibi özellikler buna örnek verilebilir. Son olarak, tamamıyla insan yapımı olduğundan, üretimden ve biçimlendirmeden önce çok çeşitli, karmaşık teknolojilerin önceden var olması gerekir.” (Cummings, 2011, s.53)

Sıcak camda görsel algıyı etkileyen faktörler bu tanımlamalar çerçevesinde ele alınacaktır. Rengin, bünye ve yüzey renklendirme tekniklerinin etkileri üç ana başlık altında incelenerek hem kendi içlerinde hem de birbirleri arasında kıyaslanarak, malzemenin anlatım diline katkıları araştırılacaktır.

#### **4.1. Hacim**

Sanat, Kavram ve Terimler Sözlüğü’nde hacim; “nesnelerin uzayda yer kaplayan, masif kitlesi anlamına gelmektedir. Başka bir anlatımla, hacim dördüncü boyuta, yani mekân boyutuna sahip olmayan üç boyutlu bir nesnenin niteliğidir. Örneğin; heykel bir hacim sanatı sayılabilir. Çünkü ancak dıştan üç boyutuyla algılanabilmekte, kişide bir mekân yaşantısı oluşumuna yol açmamaktadır” (Sözen ve Tanyeli, 1992, s.97) tanımlamasıyla açıklanmaktadır.

Diğer plastik malzemelerin aksine ve kütsel bir varlığın mevcudiyetine kıyasla, camın hacim etkisi yalnızca dış ölçülerine bağlı olarak ele alınmamalıdır. Çünkü cam hacimsel etkisinin yanında; inorganik bir malzeme olmasına da bağlı olarak farklı bir karakteristiğe ve anlatım diline sahiptir. Işık geçirgenliği, derinlik algısı ve dış hatlarıyla bir bütün haline gelen şeffaf yapısı, sanatsal üretim materyali olarak camı diğer malzemelerden ayırmaktadır. Sunay Erdoğan, yüksek lisans tezinde algısal hacmi; “Duyularla fark edilebilen, gözün gördüğü kadar sınırsızlaşan, malzeme geçirgen olsa da oluşturduğu sınırlar sayesinde tanımlanan hacimler vardır. Algısal hacim tanımı bu noktada yapılabilmektedir.” (Erdoğan, 2009, s.53) şeklinde tanımlamaktadır. Malzeme bu özellikleri sayesinde, izleyicide hacim algısını

pekiştirme ve formun dış hatları itibariyle yarattığı algının dışında derinlik etkisini de göstermektedir.

Bu durum sıcak cam şekillendirme tekniklerinde de ele alınmakta ve aslında malzemenin, kendiliğinden sunduğu imkanlar, uygulayıcı tarafından kolaylıkla şekillendirilebilmektedir. Bu duruma örnek olması için; 10 cm çapında bir küreyle 50 cm çapında bir kürenin teknik olarak hayata geçirilmesi arasında herhangi bir yönetsel farklılık bulunmamaktadır. Ancak formun çapı büyüdükçe, cam malzemenin hacimsel etkisi derinleşmekte ve sunduğu görsel anlatım değişiklik göstermektedir. Değişen etken yalnızca rakamlar gibi görünse de doğal olarak; malzemenin ortaya çıkan hacimsel etkisi, malzemeye bakış açısı, derinlik algısı, ışığı emmesi ve dış hatlarından bağımsız olarak ele alınmasına imkân sağlamaktadır.

Bu etki malzemenin tamamen kütsel şekillendirilmesinin yanında, ortaya çıkan eserin farklı bölgelerinde uygulanmasıyla da gözlemlenebilmektedir. Örneğin İtalyan Cam Sanatçısı Lino Tagliapietra'nın işlerinde görülen belirli karakteristik özelliklerden biri, üfleme tekniğinde şekillendirilen formların tabanlarında bulunan kalın cam kütseleridir. Bu şeffaf kütsel, üzerinde taşıdığı onlarca karmaşık desenin altında; tamamen şeffaf ve yüzey tasarımını etkilemeyecek kadar nötr kalacak halde şekillendirilmiştir.

Eserlerin tabanında bırakılan bu küçük, kütsel alan; mevcut ağırlığı sayesinde taşıyıcı bir taban noktası gibi görünmesinin yanında, aynı zamanda yuvarlak ve oryantal hatlara sahip formların havada asılı gibi durmasına da zemin oluşturmaktadır.



**Şekil 4.1.** Lino Tagliapietra, Africa, 110x80x13 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme Murrine, 2016

Camın hacimsel algısı aynı zamanda içerisinde optik bir etkiyi de barındırmaktadır. Genel karakteristiğini basit bir şekilde ele alarak üretilen eserlerde; hem camın kendiliğinden sahip olduğu özellikleri güçlendirmekte hem de bu etkiyi ortaya çıkaracak farklı katmanları bir araya getirerek anlatım dili kuvvetlendirilmektedir.

Sıcak cam üfleme tekniğiyle üretilen eserlerde sıklıkla gözlemlenen bir diğer hacimsel etki ise formun üzerindeki yüzey renklerinin; saydam olmaları sayesinde ön-arka ilişkisi bakımından iç içe geçmeleridir. Özellikle iyi ışıklandırılmış sergilemelerde bu durum kolaylıkla fark edilmektedir. Şekillendirme esnasında bilinçli veya bilinçsiz yaratılan kalın bölgeler, değişik yüzeyler üzerinde gerçekleştirilen şekillendirme teknikleri; formun üzerinde tıpkı bir dağın üzerine düşen bulut gölgeleri gibi bir etki yaratmaktadır.

Yüzey renklendirme tekniklerini; kariyeri boyunca, temel biçimsel öğelerle birleştirerek kullanan Amerikalı Cam Sanatçısı Nancy Callan'ın eserleri bu tespiti destekleyecek önemli örneklerdir. Sanatçının eserlerinde Venedik camcılığına ait teknik esintiler gözlene de, biçimsel olarak daha yalın ve yuvarlak hatlı eserler üretmektedir. Teknik atıflarının aksine eserlerinde hiç sap, kulp ibrik formları kullanmamış; şekillendirdiği formların neredeyse tamamı sade ve akıcı betimlemelerle hayata geçirilmiştir.



Şekil 4.2. Nancy Callan, Equinox Cloud, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, 14x28x8 cm

Bu durumu bir başka eser üzerinden örneklemek gerekirse; 2016 senesinde Cam Ocağı Vakfı'nın düzenlediği Misafir Sanatçı Programı'nda yer alan Çek Cam Sanatçısı Ondrej Novotny'nin ortaya çıkarttığı eserleri ele alarak örneklemek doğru olacaktır. Program süresince sanatçı, dışı siyah opak renkli ve iç kısmı çeşitli yüzey renklendirme teknikleriyle şekillendirilmiş kâse formları üretti. Ardından bu kaseleri, masif bir cam bloğunun tabanına ekleyerek içerideki yüzeyin görsel etkisini daha hacimsel hale getirdi. Aslında uygulanan teknik süreç ilk bakışta, hayata geçirmesi kolay bir çözümlenme gibi görünse de tek başına bir kâsenin ve tek başına masif bir kütlelerin ayrı ayrı ortaya koyduğu yalın anlatım dilini daha kompleks ve bileşik bir hale getirdi.



**Şekil 4.3.** Ondrej Novotny, Filigrana Tekniğiyle İç Yüzeyi Renklendirilmiş, Siyah Kâse, 25x20 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, 2016

Şekil 4.2’de örneklendiği gibi, ilk bakışta her yerde rastlayabileceğimiz, sıradan bir cam kâsedan farkı yokmuş gibi görünen form; camın içinin görülebilmesi ve hacimsel etkisiyle bir araya geldiğinde, kâsenin içindeki renkli yüzeyin etkisi her açıdan bakıldığında değişen bir illüzyona çevirebilmesine olanak sağlamaktadır.



**Şekil 4.4.** Ondrej Novotny, Untitled (İsimsiz), 25x35 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, 2016

Saydamlık özelliği, camı diğer malzemelerden ayıran önemli bir etkendir. Hacmin kütleli olarak ortaya konduğu eserlerde –hangi cam şekillendirme tekniği olursa olsun- ışığın emilmesinin de yardımıyla kendiliğinden oluşun hacimsel etki; eserin varoluşsal sınırlarını derinleştirmekte, bulunduğu mekanla bütünleşmesine yardımcı olmaktadır.

Şeffaf cam; fırından, piponun ucuna alındığı andan itibaren pürüzsüz görülmekte ve katmanlar arasında herhangi bir malzeme izi veya kirlenme oluşmazsa kütleli hacimsel etkisi her katmanda derinleşerek artmaktadır. Bu etki tekrarlanan cam sarma işleminle birlikte, kütleli de büyümesine doğru orantılı olarak genişlemekte ve derinleşmektedir. Eğer sarılan katmanlar arasında cam üflenmez veya renkli camlarla katmanlara müdahale edilmezse, malzemenin her bir noktası dışarıdan bakılan her farklı açıdan eşit miktarda görülebilmektedir. Bu durum da temelinde, farklı katmanlarda ve derinlik etkilerinde eser üretimine imkân sağlamaktadır. Buradan hareketle camın hacimsel etkisi ele alınırken; farklı tonlarda renklendirilmiş cam parçalar birbirleri içerisinde görsel olarak ayrışmakta ve şeffaf camın da yardımıyla katman etkisi pekişmektedir.



Şekil 4.5. Charles Lowrie, Self Portrait, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme

Self Portrait (Şekil 4.5) adlı eserde farklı katmanlar arasına yerleştirilmiş; farklı formlar ve farklı renklerde kompoze edilmiş bir bütün görülmektedir. Bu bütün

içerisine yerleştirilmiş surat formları hacimsel etkiyi pekiştirmektedir. Sanki su dolu bir kovanın fotoğrafı çekilmişçesine anlık bir efekt yakalanan Self Portrait'te; en öndeki kısım saydam etkiden uzak ve opak renkler kullanılarak şekillendirilmiştir. Kendi içerisinde barındığı tezat anlatımla hem hacimsel etkisinin sınırları belirli bir form hem de kendi içerisinde bir akışa sahiptir. Katmanlar halinde parçalar bir bütün olarak algılanmakta ve alttan yapay ışıkla desteklenmesi, eseri oluşturan bu katmanların bir bütünlük haline sergilenmesine imkân tanımaktadır.

Dış hatları şekillendirilirken belirlenmiş bir formun, hacminin de duyu organlarıyla algılanabilmesi biçimsel ifadeyi güçlendirmekte ve cam malzemeyle anlatım olanaklarını çoğaltmaktadır.

Cam Kimyası ve Özellikleri kitabında renk-ışık dengesini Doç. Duran Kocabağ; “Renk, cam üzerine düşen bir ışık tayfının camla etkileşim sonucu değişmesinden kaynaklanır ve yorumu, elektromanyetik spektrumun görünür ışık olarak gördüğümüz dar bandı içinde, camın kimyası ve bizim psikolojimiz arasındaki ilişkiye bağlıdır.” (Kocabağ, 2002, s.316) sözleriyle ifade etmiştir. Elbette saydam bir malzemenin hacimsel etkisini ele alırken ışık konusunun da işlenmesi olağan bir akışın devamıdır. Çünkü ışık-hacim-form konuları cam malzemenin genel karakteristik özelliklerini tanımlamaktadır. Bu başlıklar aynı zamanda malzemenin ifade olanaklarının da genel çerçevesini oluşturmaktadır. “Gerçek şudur ki camla, üretim arasında farklı özelliklerinin ortaya konmasıyla sınırsız ifade olanakları elde edilebilir. Yine de camla ilgili genel algı, ağırlıklı olarak şeffaflık ve kırınım odaklanmıştır. Bu da sadece sınırlı sayıdaki özelliklerinin kullanıldığının göstergesidir” (Cummings, 2011, s.85).

#### **4.2. Işık**

“Cisimler tarafından yansıtılan ışığın gözde oluşturduğu duyum.” Bu tanım, Türk Dil Kurumu tarafından rengin kelime anlamı olarak belirtilmiştir. Yani ışık olmadan rengi algılayabilmemiz aslında fiziken mümkün değildir. Renk konusunu –özellikle cam malzemedede- ışık olmadan tek başına ele alınması veya esere katkılarının değerlendirilmesi zor olacaktır. Çünkü bu iki konu ayrı kelimelerle ifade edilse de aslında birbiri içerisine geçmiş durumdadır. Işık her zaman camdaki detayların daha net algılanmasına olanak tanır. Fatma Çiftçi, yüksek lisans tezinde ışığın etkisini;

“Işığın yokluğunda etraftaki renklerin algılanamamasında olduğu gibi ışığın camdaki yokluğunda renklerin daha yoğunlaşarak karanlığa yaklaşması söz konusudur” (Çiftçi, 2017, s.97) cümleleriyle ifade etmiştir. Bununla birlikte ışığın diğer malzemelere kıyasla, cam üzerinde kendine has etkileri bulunmaktadır ki bunlardan en önemlisi de, objenin ışıkla birleştiği an ve diğer malzemelere kıyasla hacimsel etkiyi daha belirgin halde ortaya çıkarmasıdır.

“Cam gerek yüzeyinden yansıttığı ışıkla gerek yüzeyinde hapsedtiği ışıkla gerekse içinden geçen ışıkla kendi başına plastik bir malzeme durumundadır. Işık diğer malzemelere oranla camda yeni bir anlam kazanır ve sadece yüzeyi değil camın iç yapısında da benzersiz etkiler yaratmaktadır” (Atalay,2006, s.81).

Farklı renklendirme yöntemleri de ışığın bilinçli kullanımının eser üzerindeki etkisini değiştirmekte ve şekillendirme yöntemleri aynı olsa da kullanılan renklendirme biçimi, camda ışığı iki farklı açıdan algılanmasını sağlamaktadır. Opak ve saydam etki veren renkli camların yüzey renklendirme tekniklerinde kullanımı, birbirlerine kıyasla farklı etkiler elde etmelerine sebep olmaktadır. Opak renklerin kullanımında ışığın form tarafından emilimi gözlemlenirken; şeffaf renkler de camın da saydamlığı sayesinde ışık geçirgenliği ve derinlik etkisi artmaktadır. Farklı renklerin ışıkla etkisine örnek gösterilebilecek özellikte eserlerden bir tanesi Davide Salvatore'nin Trico'su (Şekil 3.25) olabilir. İncalmo, murrine teknikleri kullanılarak yüzey renklendirme işlemleri tamamlanmış eserin üst bölümünde; birer kol gibi yukarı uzanan kısımların altları soğuk cam şekillendirme yöntemleriyle kazınarak aşındırılmış ve siyahın içerisindeki kırmızı renkli cam ortaya çıkartılmıştır. Soğuk cam şekillendirme yöntemlerinin uygulanmasına ve hatta kumlayla bölgenin aşındırılmasına rağmen, opak ve saydam renkli camların kullanımındaki farklılık gözlemlenmektedir.

Üfleme formlar için gösterilebilecek bu örneğin devamında Amerikalı Cam Sanatçısı Shelly Muzylowski Allen'in eserleri örnek niteliğinde sayılabilir.

Sanatçı aslında bir geleneğin de sürdürücüsü durumundadır. William Morris ekolünden gelen Allen, eserlerinde çıkış noktasını hayvan figürleri üzerinden kurgulamaktadır. Uzun süredir şekillendirdiği at figürleri sanatçının genel üslubuyla özdeşleşmiştir. Hayvan figürlerini neredeyse tüm kariyeri boyunca bir anlatım ögesi olarak kullanması, sanatçının başladığı nokta göz önüne alındığında aslında yabancılık



çekilmeden anlaşılacak bir noktadır. Çünkü William Morris gibi sıcak cam heykel alanında öncü olmuş bir ismin izlerini taşımamak muhtemelen bağlı olduğu ekole haksızlık olur. Ancak Allen'ı çağdaşlarından ayıran ve özellikle son beş yılda öne çıkan en önemli özelliği; renkli yüzeylerde kullandığı tezatlıklar olmuştur. 2015 senesine kadar eserleri incelendiğinde genellikle opak toz renklerle kaplanan yüzeylerin yerini yavaş yavaş şeffaf renklerin aldığı gözlemlenmektedir. Camın saydamlığı ve ışıkla ilişkisini eserlerinde kendi biçimsel üslubuyla ortaya koymaya başlaması aslında sanatçının biçimsel arayışını halen sürdürdüğünün önemli bir göstergesidir.



Şekil 4.6. Red Echo, Shelly Muzylowski Allen, 29x19x10 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme,2018

Son dönem eserlerinde sanatçı; camın form olarak benzer, fakat yüzey renklendirme teknikleri açısından farklı boyutlarını bir arada kullanmaktadır. İki parçadan oluşan eserlerinde, suya bakan bir hayvanın yansımısını yakalamaya çalışan sanatçı aynı zamanda yüzey renklendirme yöntemlerinin; salt camın formuna ve anlatım diline kattığı güçlü ifade yeteneğini de tek bir kaide üzerinde hayata geçirmektedir. Farklı bir anlatımla işlerinin sahip olduğu yeni çehre, camın ifade olanaklarına ustaca bir göndermedir. Aynı zamanda farklı renklendirme tekniklerinin eser içerisindeki kontrast yapısı, ışığın algılanmasına özgün bir bakış açısı getirmektedir.

Muhtemelen sıcak cam heykel, sıcak cam serbest şekillendirme veya cam enstelasyon konuları düşünölmeye başlandığında akla gelecek öncü isimlerden biri Dale Chihuly olacaktır. Sıcak cam üfleme formları hem doğal hem yapay ışıkla buluşturduğu sayısız çalışma ve bu çalışmaların binlerce göz tarafından görölüp ziyaret edilmesi her sanatçı için ilham verici olmuştur.



Şekil 4.7. Dale Chihuly, Işık Çizimleri, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme

Saydımlık özelliği ele alındığında, ışık; cam malzemeyi tanımlayan önemli faktörlerden biridir. Genellikle sergilemede kullanılan aydınlatmalar cam eserin bulunduğu mekândan ayrılmasına, biçimsel olarak iki etkenin birleşmesine ve bir arada bütünlük göstermesine sebep olur. Ancak bazı sanatçılar için ise bu durum, eserin tamamlayıcı bir ögesi gibidir. Yani sadece sergileme esnasında değil, eseri oluşturan bir parça, varoluşsal sürecin tamamlayıcı bir yönüdür. Çağdaş cam eserlerin pek çoğunda ışığın bilinçli veya bilinçsiz kullanımına şahitlik etmekteyiz. Zaman zaman kaidesi içerisinden bir ışık kaynağıyla aydınlatılan eserler gözümüze ilişmekte ancak eserin yaratım süreci içerisinde planlanmayan durumlar, kaba bir aydınlatma görüntüsü vermektedir. Dale Chihuly'nin eserlerinde ise cam-ışık birlikteliğini büyük

bir ahenk içinde anlatan, kılavuz niteliğinde bir başyapıt olarak çağdaş sanat tarihi içerisinde yerini almıştır.

“Chihuly, genç bir birey olarak Avrupa’yı dolaşırken vitray pencerelerin güzelliğine hayran kaldı. Cam ve ışığın birbirine verdiği güç onu büyüledi. Işık ve rengi birleştiren “Işık Çizimleri” renklendirilmiş cam formlardan meydana gelir ve içeriden aydınlatılır. Bu da Chihuly’nin yarı saydam ve parlak kompozisyonlar oluşturmasına olanak tanır” (www.chihuly.com). Işık Çizimleri serisinde Dale Chihuly, farklı saydamlık derecesinde ve renklerde kompoze edilmiş cam parçaları bir araya getirmektedir. Eserin suni bir ışıklandırmayla sergilenmesi, farklı opaklık ve renkteki camların birbirleri arasında farklı parlaklık-koyuluk bölgeleri oluşturmasına neden olmaktadır. Ucu sivri formların taban kısımları ışığı emerek uca doğru yansıtmakta ve ışığın etkisini bütün kütlenin son hatlarına kadar taşımaktadır.

Camda ışığın yadsınmaz etkisi sadece rengin oluşumuna veya göze görülmesine katkılarıyla da sınırlı değildir. Burada ikinci bir etmen ise, özellikle kütleli formlarda, ışığı emme ve doğal parıltısına katkı sunmasıdır. Işık kütleli formlarla birleştiğinde hacimsel etkiyi artırarak, derinlik efektinin de gözle görülür şekilde yaratılmasına yardımcı olur. Aynı zamanda keskin yüzeylerde kırılmalar veya kırılarak yansımalar eserin ve/veya sanatçının anlatım kabiliyetine farklı bir bakış açısı kazandıracaktır.

Camda ışığın emilmesiyle alakalı Kocabağ; “Camla etkileşim sürecinde, gelen ışığın bir kısmı cam yüzeyinden yansır. Bir kısmı cam tarafından emilir (absorbtion), geriye kalan kısmı ise camdan geçer. Eğer cam ışığı görünür spektrumun bir kısmında diğer bölgelere göre daha çok emer veya dağıtırsa, spektrumun geri kalan kısmında camın ışık geçirimi daha fazla olacağı için, cam bu bölgeye tekabül eden ışığın renginde görünecektir” (Kocabağ, 2002, s.316) tanımlamasını yapmıştır.

Üfleme formlarda bu etki, kütleli şekillendirmelere kıyasla daha rahat gözlemlenmektedir. Çünkü formun içi üflemeden dolayı boş şekillendirilmiş olup, ışık geçişleri hem formun cidarında hem de yüzeyinde hissedilmektedir. Işık ve formun bir arada değerlendirilmesi bu noktada başlar.

### 4.3. Form

Sıcak camın üflenerek veya kütleli olarak şekillendirilmesi, farklı ürün gruplarının üretiminde büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Ancak sıcak cam şekillendirme yöntemleri içerisinde renk kullanımı ve yüzey renklendirme tekniklerinin ele alınışı, sonradan boyanan, dekorlanan malzemelere kıyasla daha kendine has bir biçim algısı yaratmaktadır. Sıcakken şekillendirme esnasında form renklendirildiğinden veya uygulanacak yüzey tasarımı, malzemenin şeffaflığı sayesinde, kimi zaman bünyeye iç içe geçtiğinden rengin formla birleşmesi daha doğal, daha organik ve bütünleşmiş sonuçlar vermektedir.

Her ne kadar bu konu yüzey renklendirme olarak ele alınsa da şekillendirilen form büyütülmek istendiğinde; mevcut yüzeyin üzerine yeni bir katman cam alınmakta ve form üflenerek şekillendirilmektedir. Bu da yüzeyde bulunan renk etkisinin doğal olarak formla birleşik şekillenmesine ve kendi karakteristik algısını oluşturmasına zemin oluşturmaktadır.



**Şekil 4.8.** Clare Belfrage, Streaming Instalation (Akış), 60x25x9 cm/birim, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, 2009

Genel olarak roll-up tekniğini, zaman zaman da bu teknikle oluşturulan yüzeylere gerçekleştirdiği cane-drawing tekniğiyle eserlerini hayata geçiren Clare Belfrage'in eserleri; yüzey tasarımının formla bütünleşmesi konusuna örnek olarak gösterilebilir. Camın **saydamlığını** mat yönüyle tercih eden sanatçının eserleri genellikle doğadan

ilhan almakta ve organik görünümde bir form şekillendirilmesiyle tamamlanmaktadır. Clare Belfrage; “Bir sanatçı olarak benim bakış açım genellikle yakından bakmaktır. "Küçük"ün bana verdiği büyük duygu samimi ve güçlü. Doğadaki endüstri, ritmi ve enerjisi, dramatik ve narinliği, tıpkı camın dili ve süreçleri gibi; hâlâ beni büyülemeye devam ediyor” (<https://www.clarebelfrage.com>) sözleriyle çalışmalarını ifade ediyor. Eserlerinin neredeyse tamamını detaylı yüzey renklendirme teknikleriyle tamamlanmış süreçler oluşturmaktadır. Şekillendirdiği basit ve yuvarlak hatlı formların aksine, bu formların yüzeylerinde binlerce defa tekrarlanmış çizgisel hareketler ve bu hareketlerin yan yana kompoze edildiğinde ortaya çıkardığı doğal bir akış gözlemlenmektedir.

Şeffaf formların aksine yüzey renklendirme teknikleri kullanılarak şekillendirilen camların dolu-boş, opak-saydam gibi tezatları da içerisinde barındırması malzemenin sağladığı doğal avantajlardan bazılarıdır. Öyle ki şekillendirme esnasında yüzey üzerinde çalışılan yüzey tasarımının veya desenin bu kriter göz önüne alınarak tasarlanması; formun, izleyici tarafından öznel bir bakış açısıyla algılanmasına da olanak sağlayacaktır.

“Form yaratıcı bireyin kurguladığı anlam ve düşüncenin görünür kılındığı parçalarının, sistemli bir biçimde bir araya getirildiği dışsal örgütlenmedir. Formun algılanması da dışyüzeydeki örgütlenmenin ve çözümlerin yanı sıra, tinsel değerlerinde algılanmasıyla oluşur” (Atalay, 2006, s.78).

Camın karakteristik bir diğer özelliği ise, sürekli çevrilerek şekillendirilmesinden kaynaklanan yuvarlak ve yumuşak hatlarıdır. Malzeme moleküler ve fiziksel yapısı gereği –özellikle üflenerek şekillendirilen formlarda- keskin köşeli hatlara sahip olma eğilimi göstermez. Bu durum ilk bakışta olumsuz bir biçimlendirme metodu gibi görünse de malzemenin pürüzsüz yapısıyla birbirini tamamlar niteliktedir. Çünkü formu yaratmak yalnızca camın üflenerek şekillendirilmesinden ibaret bir durum değildir. İkincil uygulamalar, şekillendirirken gerçekleştirilen ekleme parçalar, metal kalıplara döküldükten sonra sıcak haldeki formun üzerine eklenmesi, aslında malzemenin sunduğu teknik avantajların çeşitliliğine örnektir. Bununla beraber, yalnızca sıcak cam şekillendirmeyele bitirilmeyen, soğuk cam şekillendirme teknikleriyle de üretim sürecine devam edilen eserlerde; formun yuvarlak hatları ve pürüzsüzlüğü bahsi geçen teknikler yardımıyla son derece keskin, parlak veya mat bir

hale getirilerek, form içerisinde doğal bir tezatlık yaratılabilmektedir. Konuyu daha basite indirirsek; aynı form içerisinde pürüzlü-pürüzsüz, parlak-mat, pozitif-negatif, keskin-yumuşak gibi tezat algısına yer vermek son derece kolaydır.

Yüzey renklendirme metotlarını, form düzleminde değerlendirdiğimizde ise önce çıkan en belirgin özellik; hazırlanan tasarımın üflenerek şekillendirilmiş kütle üzerine sarıldıktan sonra, tüm şekillendirme sürecinin teknik ve karakteristik yapısının ortak bir yapı haline gelmesidir. Burada camın, şekillendirme düzleminde en belirgin özelliği uzayarak, genişleyerek ve üflenerek şekillendirilmesidir. Buna bağlı olarak camın üzerindeki renkli cam parçalar da yukarıda belirtilen değişiklikler çerçevesinde tepki göstererek rastlantısal veya bilinçli etkilerin ortaya çıkmasına yardımcı olacaktır. Elbette bazı yüzey renklendirme teknikleri yıllar içerisinde, öngörülebilir bir metodolojiye sahip olsa da sıcak camın genel anlamda sunduğu deneyselliği engellememektedir. Sırf bu sebepten dolayı bile sıcak camda form algısı, şekillendiren ele/kişiyeye göre özelleşebilmekte ve üretene malzeme arasında organik bir bağ oluşturabilmektedir.

Çalışma içerisinde bünye ve yüzey renklendirmelerini anlatan farklı tekniklere ve bu teknikleri eserlerinde uygulayan sanatçıların çalışmalarına yer verilmiştir. Bazı tekniklerin ortaya çıkışı uzun zaman aralıklarına tekabül etmekte, bazıları ise atölyelerde gerçekleştirilen denemeler sonucunda elde edilerek süreç içinde uygulama imkanları geliştirilmektedir. Ancak her durumda bu teknikler, anlatım sürecine, sanatçılar eliyle katkı sağlamak ve biçimsel olarak bir üslup yaratılmasına yol açmaktadır.

Bu bağlamda, sıcak cam serbest şekillendirme tekniklerinin en ileri seviyesi Inside Sculpting (İçeriden Şekillendirme)'dir. Bu teknikte form üflendikten sonra ucu açılarak, belirli bölgeleri oksijenli pürmüz yardımıyla ısıtılır ve ısıtılan bölgelere formun içerisinden itirilerek şekillendirmesi gerçekleştirilir. Son derece dikkat ve deneyim isteyen bu tekniğin çağdaş sanatçılar arasında en başarılı temsilcilerinden biri Çek Cam Sanatçısı Martin Janecky'dir. Martin Janecky eserlerinde figüratif temaları ele almakta ve neredeyse gerçeğe yakın boyutlarda insan heykelleri şekillendirmektedir.

Cam heykelin en yaygın üretim yöntemi, kütle camlarla gerçekleştirilenlerdir. Charles Lowrie'nin "Self Portrait" adlı eseri kütle camlardan yapılan şekillendirmeler için örneklenebilir (Şekil 4.5). Kütle camla gerçekleştirilen şekillendirme, yuvarlak hatlara ve yumuşak geçişli yüzeylere imkân tanımamaktadır. Ancak inside sculpting tekniğinde üfleme formlar ve cam malzemenin teknik imkanları dahilinde gerçekleştirilen şekillendirme yöntemleri kullanılmaktadır. Üfleme formların kendiliğinden sahip olduğu akış ve uygulayıcının teknik kabiliyeti eserlerin biçimsel ifadesini sanatçıyla özdeşleşen, imza niteliğinde özgün bir biçimsel üsluba taşımaktadır.



**Şekil 4.9.** Martin Janecky, Thinker II, 69x38x30 cm, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme, Kumlama, 2019

Bu tekniğin günümüz başarılı uygulayıcılarından biri Çek Cam Sanatçısı Martin Janecky'dir. Sanatçının Thinker serisinde görüldüğü gibi (Şekil 4.9); betimlemeler naif üsluptan uzak ve insan suretinin neredeyse tüm hatları incelenerek şekillendirilmiştir. Eser yaratım sürecinde, forma ekleşik başka bir cam kütle

olmadığından tüm hatlar belirgin ve surat içerisindeki detaylı bölgeler –göz, burun, ağız gibi- büyük bir ahenk içinde ortaya çıkartılmıştır.

Toz renklerle, birkaç katmanda yüzeyleri renklendirilen form; şekillendirme işlemi sonrasında kumlanarak üzerindeki pürmüz veya mantar yanıkları giderilmiştir. Kumlama sonrasında tamamen pürüzsüz hale gelen eser; cam malzemenin saydamlık gibi karakteristik özelliğinden uzaklaşmış fakat taş malzemeyle şekillendirilmiş algısı yaratmaktadır.

Malzemenin farklı bir yüzey etkisiyle sergilendiği eser iki farklı parçadan oluşmaktadır. Parçalar ayrı ayrı şekillendirildikten sonra tek bir parça üzerinde birleştirilmiştir.

## 5. KİŞİSEL UYGULAMALAR

Geçmişten günümüze farklı zaman dilimlerine ait hayatları, olayları ve küresel gelişmeleri gözlem ve tespit şansına sahip olduğumuz yıllarda yaşamaktayız. Özellikle internet teknolojilerinin sağladığı ulaşılabilir bilgi ve farklı coğrafyalarda gerçekleşen olaylar günümüzde çok daha rahat takip edilebilmektedir. Bu duruma bağlı olarak farklı coğrafyalarda yaşanan olayların bağımsız eleştiri düzleminde analizi, farklı yorumlarla irdelenmesi ve aktarılması kolaylaşmıştır. Küresel anlamda yaşanan gelişmeler, ülkeler arasında gerçekleşen iş birlikleri veya savaşlar bir internet haberi kadar yakımızda yer alırken, kişilerin yaşamları da belirli sosyal medya platformlarından, birinci ağızdan takip edilebilmekte ve gözlemlenebilmektedir. Bu gözlem bizlere aynı zamanda bir kıyas ve karşılaştırma imkânı da sağlamaktadır.

Bu karşılaştırma her türlü olay ve grup için ayrı ayrı yapılabilir. Örneğin aynı meslek grubuna ait fakat farklı ülkelerin vatandaşlarının hayat standartları, alım güçleri, sosyal yaşantıları ve toplumsal olaylara bakış açıları bir tür farkındalığa zemin hazırlamaktadır. Bu farkındalık sayesinde ülke sınırlarını aşan bir kıyas ve konfor alanının güçlenmesi adına düşünceler de gelişmektedir.



Bu bölümde yer alan konular bu fikirden yola çıkılarak şekillenmiştir. İnsanların ortak sorunları, sınır komşusu ülkelerin yaşadığı problemler ve toplumları üzerindeki etkileri, psikolojik olarak hayatın akışını belirleyen düşünceler ve bu konuların günlük yaşantımıza tezahürleri çerçevesinde düşünülmüştür. Kişisel Uygulamalar Bölümü'nde yer alan iki ana çalışma evrensel toplum yaşamına dair güncel izler taşımaktadır.

Bilinçli olarak konuları en vurucu aktarabilecek şekillendirme teknikleri seçilmiş, yardımcı malzemeler kullanılmış ve kurgular tamamlanmıştır. Eskiz ve maket süreçlerine bağlı kalınmış, aktarılmak istenen fikri, biçimsel olarak ifade edebilecek en doğru teknik için seçici davranılmıştır. Her iki çalışma sürecinde camının şekillendirme aşamaları detaylı olarak kayıt altına alınmış ve metin içinde yer verilmiştir.

### **5.1. Yük Serisi**

İnsanın doğduğu andan itibaren seçemediği ve hatta değiştiremediği tek önemli başlangıç noktası, doğduğu coğrafyadır. İnsanın doğduğu yere göre etnik köken, sosyal çevre ve ekonomik statüsü kendiliğinden belirlenir. Bu nedenle doğduktan sonra hayatımızın geri kalanını etkileyen bu durum hayatın kalanı için kesin ve sabit noktadır.

Yeryüzünde her insan “hayatta kalmanın” ötesinde konforlara da sahip olmak ister. Örneğin susuzluk çeken veya açlıkla boğuşan bir coğrafyada doğmayı kimse istemez. Tercih hakkı olsa muhtemelen herkes yaşam standartlarının yüksek olduğu ve işsizlik/açlık çekmeyeceği bir ülkede doğmak, refah içerisinde yaşamak ve hayatının doğumdan ölüme uzanan zamanını huzurlu bir şekilde geçirmek ister. Elbette bu istek; gerçeklik göz önüne alındığında, sadece kişinin kendisi için iyi niyetli bir temenni olarak kalacaktır. Çünkü doğduğumuz coğrafyayı seçemediğimiz gibi hayatın akışı içerisinde elimizde olmadan şekillenen pek çok etken de bulunmaktadır. Bu duruma örnek olarak yakın zamanda atlatılan pandemi süreci, Orta Doğu ve Kara Avrupası'nın ortasında çıkan savaşlar veya zorunlu tüketim ihtiyaçlarının ani kıtlıklar gösterilebilir. Hayatın hangi anında veya yeryüzünün hangi mekânında yaşadığımız fark etmeksizin, belirli bir döngü veya hayat çizgisi içerisinde bireysel yaşantılar devam etmektedir.

Buradan hareketle kategorize edildiğinde, pek çok yaşantı kendi içinde sabit bir akışla tanımlanabilir. Pek çok insan daha iyi şartlara erişmek ve geniş imkanlar dahilinde yaşayabilmek adına çalışır, belki şartlarını zorlar. Bu durum kişinin kendisini oluşturma ve tanımlama süreçlerinin de çalışmasıdır.



**Şekil 5.1.** Agah Barış Can AKSAKAL, Yük- 1, Seramik/Cam, Serbest Şekillendirme, 32x13x45 cm  
2022



**Şekil 5.2.** Agah Barış Can AKSAKAL, Hiç Taşımamışız Gibi, Seramik/Cam, Serbest Şekillendirme, 60x36x22 cm, 2022

Genel olarak hangi ülke, din, etnik köken veya yetiştirilme tarzına bağlı olmaksızın çoğu insanın bireysel olarak hayatına büyük ölçüde etki ettiğini düşündüğü ve doğduğu günden itibaren taşıması muhtemel bir yükü vardır. Bu duruma verilecek en belirgin örnek; gelişmiş ülkelerde ithal mallara alınan verginin şikâyet edilmesinden, kişisel hak ve özgürlükleri modern dünyada belirlenen sınırlarının tartışılmasına; yalnızca temel eğitim ihtiyacına hala eşit erişim olmaması, milli gelirlerin küresel ve yaygın anlamda tartışılmasından, herhangi bir geliri olmadan yaşamak zorunda olan insanların hissettiklerine kadar genişletilebilir. İnsanların farklı coğrafyalarda, kişisel olarak hissettikleri sorunları, bireysel bir metafor olarak ele alınmakta ancak ortak zemine indirgenmediğinden “bireyin derdi” olarak nitelendirebiliriz.

Bu durumdan hareketle çoğu insan, küresel anlamda yapılan kıyaslamalar ve tespitleri de göz önüne alarak; yaşadıklarına bağlı bir soruna, engele veya derde sahiptir. Mevcut bu durum ise kendi hayatına dair bir yük oluşturabilir. Bu projede odaklanılan insan bu yükü taşır ve bu yük kabullenmek zorunda olduğumuz ve değiştiremediğimiz görünmez bir fenomen olarak hayatında yer verir. Bu varsayımdan hareket ile “Yük” serisi üzerine biçimsel çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Kabullenmek zorunda olduğumuz ve değiştiremediğimiz görünmez bir varlık olarak hayatımızda yer eder fikri üzerinden, aslında şeffaf ve yok hissi veren ancak “gülle gibi ağır” kütleler ile bu durum vurgulanmaktadır. Bu seride yer alan eserlerin isimleri gerçek kişiler ile yapılan karşılıklı röportajlar ve mülakatlar ile oluşturulmuştur. Bu çalışma kapsamında yapılan değerlendirmeler ışığında insanların birbirine anlatacağı temel konunun taşıdıkları yükler olduğu gözlenmiştir. Kimi insanın yükü paylaştıkça azalırken kimisinininki anlattıkça ağırlaşmakta anlattıkça çoğalmaktadır. Ama netice ne olursa olsun insanı insan yapan temel harç bu yüklerin de varlığıyla karılmaktadır. Sosyalleşen, paylaşan, konuşan insanın dünyasında; taşıdığı yükleri aslında bir sorundan ziyade ışıltılı bir paylaşım noktası haline gelmektedir.



**Şekil 5.3.** Agah Barış Can AKSAKAL, Yük – 2, Seramik/Cam, Serbest Şekillendirme, 10x27 cm, 2022

Formların üzerinde yer alan kütle camların renkleri; psikolojideki etkileri, figürlerle uyumları ve anlatım dilini desteklemeleri açısından farklılıklar göstermektedir. Örneğin Yük 2 adlı eserde (Şekil5.3) yer alan sarı rengin esin kaynağını Ümit

Yılmaz'ın (...) bir başka araştırma aynı rengin, zayıflık, hastalık, fakirlik ve mutsuzluk gibi kavramlara da çağırışım yaptığı ileri sürülmektedir (Yılmaz, 1991, s.27) tespiti oluşturmuştur. Figür gözleri kapalı şekillendirilmiş ve kafasının üzerinden neredeyse akacakmışçasına şekillendirilmiş bir kütleyle birleştirilmiştir. Alın ortasından kalkık kaşlar ve ifadesiz bir dudak biçimiyle şekillendirilen figürün kendiliğinden rengin aktardıklarıyla, biçimsel olarak benzerlik göstermesi hedeflenmiştir.



Şekil 5.4. Agah Barış Can AKSAKAL, Yük-3, Seramik/Cam Serbest Şekillendirme, 42x16x28 cm, 2022

Formların üzerindeki kütleler şekillendirilmesi esnasında granül renkli camlarla uygulanan yüzey renklendirme teknikleri kullanılmıştır. Burada gerçekleştirilen uygulama salt formun yüzeyine rengin kaplanmasıyla değil, farklı bir pipodan aktarılan ve sarmal etki yaratacak şekilde, formun üzerinde defalarca tekrarlanmasıyla elde edilmiştir (Şekil 5.1) ki bu uygulama bir anlamda Fatma Çiftçi'nin genel olarak renk hakkında söylediği "Rengin değişmesiyle birlikte uzamın algılanmasında da değişiklik gözlenir; örneğin açık renkler camda uzamın kısılmasına neden olur. Üst üste binen renklerde rengin kuvvetinin arttığı görülür (...)" (Çiftçi, 2017, s.88) sözünü de pekiştirir niteliktedir. Renkli camların karakteristik özelliği olan bu durumun görsel

olarak da elde edilmesi hedeflenmiştir. Şekillendirme ve tavlama işlemleri bitirilen parçalar ardından soğuk cam şekillendirme yöntemleriyle, camın içinin de görülebileceği şekilde kesilip parlatılmıştır. Böylelikle renk etkisinin hacimsel olarak da ön plana çıkarılması hedeflenmiştir.

Yük serisinde yer alan figüratif heykeller elle şekillendirme tekniğiyle üretilmiş seramik figürler ve serbest şekillendirme teknikleriyle üretilmiş sıcak cam formların kombinasyonlarından meydana gelmektedir. Figürlerin üzerinde yer alan cam blokların bazılarında, eserin boyutları ve anlatım diline etkileri göz önüne alınarak hem kütleli olarak şekillendirilmiş hem de üfleme tekniğinde şekillendirildikten sonra içleri sıvıyla doldurularak kütleli bir etki yaratan parçalardan tercih edilmiştir. Sıvının hareketi aynı zamanda değişkenlik sağlaması amacıyla kullanılmıştır.



**Şekil 5.5.** Agah Barış Can AKSAKAL, Büyük Başın Derti – I, Seramik/Cam Serbest Şekillendirme, 77x55 cm, 2022

Şekillendirilen formların hareketleri, serideki diğer figürlere göre daha statik planlanmıştır. Özellikle boyun kısımlarının çeneyle birleşmesi, ebatlarının diğerlerine

göre daha büyük ve ağır oluşu ve ifadesiz mimikleriyle; temel bir dinginliğin ve sakinliğin aktarılması hedeflenmiştir. Mavi rengin seçiminde ise; “Mavi soğuk, sakin, berrak bir renktir. İnsanlarda, düşünme, karar verme ve yaratıcı fikirlerin doğmasına sebep verir” (Erim, 2000, s.13) cümlesi alıntılanarak renk ve form arasında organik bağ yakalanmak istenmiştir. Sergilendiği kaidenin üzerindeki ağır görünüşleri ve kafa çapıyla taban çapının neredeyse aynı ölçülerde olması da farklı iki malzeme ve parça arasında görsel bütünlük sağlanması nedeniyle tercih edilmiştir (Şekil 5.5).



**Şekil 5.6.** Agah Barış Can AKSAKAL, Büyük Başın Derdi – II, Seramik/Cam Serbest Şekillendirme, 70x52 cm, 2022

Serinin diğer parçalarından olan Gururla ve Reverans adlı eserlerde kelime anlamlarıyla birebir örtüşen ifadeler şekillendirilmiştir. Türk Dil Kurumu’nda reverans’ın anlamı “selam veya teşekkür için öne eğilerek yapılan hareket” olarak tanımlanmıştır. Figürün başını öne eğmesi ve eğdiği haliyle başının üzerinde yükünü taşımasının temel sebebi bu fikirden kaynaklanmaktadır. Aynı zamanda taşıdığı yüke



olan saygısını ve kabullenişini ifade etmektedir. Bu poza tezat diğer eser ise Gururla'da (Şekil 5.7) formun tamamen başı dik, boyun kısımlarının dik duruşu keskinleştirilmiş bir ifade elde edilmek istenmiştir. İnsanın taşıdığı yükü onurlandırması ve farklı karakter yapılarının, yüklerini kabullerine atıfta bulunulmuştur.



**Şekil 5.7.** Agah Barış Can AKSAKAL, Gururla, Seramik/Cam Serbest Şekillendirme, 20x25x36 cm, 2022

Eser metni içerisinde belirtilen görünmez yüklerin yer aldığı biçimsel anlatım Gururla ve Reverans adlı çalışmalarda ön plana çıkmaktadır. Gururla adlı çalışma için şekillendirilen cam parçanın taban kısmında yalnızca beyaz toz rengin eklendiği şeffaf camın defalarca çekilip toparlanması işlemi sonucunda oluşturulan habbeli bir yapı tercih edilmiştir. Reverans adlı çalışmada (Şekil 5.8) ise herhangi bir yüzey renklendirme yapılmadan, cam kütlenin rengini, üzerinde konumlandırıldığı seramik form üzerinden alması hedeflenmektedir. Saydam yapısı gereği kütle cam formun üzerinden bakıldığında altını göstermektedir. Kütle şeffaf şekillenmiş olsa da rengini bileşik olduğu ilk parçadan almaktadır. Sahip olduğu yükü bir teşekkürle taşıyan figür için tamamlayıcı nitelikte ifade vurgulanmıştır





Şekil 5.8. Agah Barış Can AKSAKAL, Reverans, Seramik/Cam Serbest Şekillendirme, 26x31x35 cm, 2022

Doğumdan ölüme takip ettiğimiz rota, belirlediğimiz hedefler, yaşadığımız coğrafya ve karşılaştığımız kişiler; bir şekilde insanın insan olmasında rol oynamış ve kendimizi gerçekleştirme noktasında belirleyici olmuştur. Gerçekleştirme sürecimizin uzunluğu, zorluğu veya kolaylığı insanın başında, omzunda, görünmese de aklında belirli ağırlık noktaları ve konu öbekleri yaratmıştır. Sahip olduğumuz bu yükler bizi biz yapmakta ve tanımlamaktadır. “Rumen yazar İstrati’nin tabiri ile “ana yurdunu sırtında taşıyan yabancı gibisin. İnsanlarla yan yanasın ama sırtında ağır bir yük var. Başını kaldırabilersen belki diğerlerini yüklerinden tanıyacaksın” (Genç, 2018, s.51).

### **Yük Serisi Teknik Uygulamalar**

Bu serinin bileşik malzemesi olarak camın yanında seramiğin seçilmesi, aslında alanların birbirleriyle alakalı yakınlık derecesi veya akademik eğitimde bir arada ele alınmaları değildir. Aksine heykellerin seramikten yapılmasının en büyük sebebi; modelaj işleminin bittiği an gerçekleştirilen tüm dokunuşların, formun üzerinde birebir kalabilmesi ve seramiğin pişerken küçülmesi dışında başka bir değişikliğe

uğramamasıdır. Polyester, taş, ahşap gibi farklı malzemelerin de tercih edilebilmesi mümkünken, seramik malzemenin her detayı, yüzeyinde birincil işlem olarak barındırabiliyor olması gerçek anlamda büyük bir avantaj sağlamış ve izler, yaşanmışlıklara vurgu yapmıştır. Seramik parçalar şekillendirilip pişirildikten sonra sırlama yapılmamıştır. Materyaller arası kontrast ilişki bu sayede elde edilmiş, eserlerin anlatım diline tamamlayıcı bir tezatlık yaratması, tüm yüzeyi kaplaması beklenen seramik “sır”, bir anlamda en tepede toplanıp baskın rolü üstlenmiş “cam”ı taşımıştır.

Figürlerde sıcak cam serbest şekillendirme tekniklerinden ölçek anlamında daha büyük işler yapabilmek adına, seramik formlar şekillendirilirken şamotlu çamur kullanılmış ve elle şekillendirme yöntemlerinden yararlanılarak şekillendirilmiştir. Formların şekillendirilmesi esnasından ebatsal farklılıklarından dolayı iki farklı yöntem uygulanmıştır. Bunlardan ilki çamuru kütlesek olarak şekillendirdikten ve yüzeyi deri sertliğine geldikten sonra içerisinin modelaj kalemı yardımıyla boşaltılmasıdır. Yaklaşık 50x50 cm ebatlarındaki parçalarda ise çamur uzun silindirler haline getirildikten sonra üst üste birleştirilerek form oluşturulmuştur. Şekillendirme işlemi biten parçalar pişirim öncesi, oda sıcaklığında kurumaya bırakılmıştır. Seramik parçaların tümü %25 şamotlu, farklı pişirim renklerindeki vakumlu çamurlardan üretilmiştir. Büyük Başın Derdi I-II adlı eserlerin kurutma süreleri için iki aydan uzun süre şekillendirilen çamurlar oda sıcaklığında bekletildi. Bu formların pişirim diyagramları aşağıdaki tabloda belirtilmiştir (Şekil 5.5, Şekil 5.6).

1	20 saat	500°C
2	10 saat	1180°C
3	10 dk	1180°C
4	END	

**Çizelge 5.1.** Büyük Başın Derdi I-II Seramik Pişirim Diyagramları

Seramik figürler pişirildikten sonra sıcak cam atölyesinde serbest şekillendirme teknikleri kullanılarak oluşturulan sıcak kütleler figürlerin üzerine yine serbest

şekillendirme yöntemleri kullanılarak uygulanmıştır. Bu esnada ısı farklılıklarından kaynaklanması muhtemel, çatlama veya yapışma gibi sorunların önüne geçmek için, şekil/doku alma işleminden önce seramik parçalar, sıcak cam atölyesinde mevcut ara ısıtma fırınının açık kısmında ısıtılmıştır. Isıtılan parçalar Takribi 100-150 C'ler arası ısıya ulaştığında, sıcak cam kütlelerin birkaç saniyelik dokunuşlara seramik formlar üzerinden doku ve form alması için bastırılmıştır.



Şekil 5.9. Seramik Formların Isıtılması İşlemi

Sıcak camda şekillendirilen formların, kütleli etkilerinin algılanabilmesi için taban kısımlarında saydam ve opak renkli camlar kullanılmıştır. Bu renkler çamurların renkleriyle bütünlük göstermesi için birbirlerinden farklılık göstermektedir. Bununla birlikte Hiç Taşımamışız Gibi (Şekil 5.2) ve Gururla (Şekil 5.7) adlı figürlerde şeffaf camın defalarca çekilip uzatıldıktan sonra yeniden şekillendirilmesiyle elde edilen kabarcıklı yapısı da değerlendirilmiştir. Seramik ve cam formların şekillendirme işlemleri bittikten sonra finisaj işlerinin ardından UV yapıştırıcıyla birbirlerine sabitlenmiş ve seri sorunsuz tamamlanmıştır.



Şekil 5.10. Gururla, Detay Görseli

## 5.2. Göç Serisi

Göç konusu, insanlık tarihinin başlangıcından beri değişmeyen, sadece süreç içerisinde coğrafya temelinde değişen bir olgu olarak var olmaktadır. İnsanlık varoluşundan beri farklı sebeplerle bulunduğu coğrafyalardan, ülkelerden, şehirlerden göç etmekte veya göç etmeye mecbur bırakılmaktadır. Bu konu insanlık tarihinin pek çok sürecinde karşımıza toplumsal bir vaka olarak çıkmakta fakat tarihler değişse de göç konusu halen gündemin ilk satırlarında yer almaktadır. Göç serisi çalışılırken kitlesel hareketle birlikte kütle, toplumların göçüne neden olmuş ve yaşanmışlıklarına ait yıkıntılar, göç etmenin temel sebeplerini irdelemeye çalışan biçimsel ifade elde edebilmek adına eskiz ve maket çalışmaları yapılarak bu seri hayata geçirilmiştir.



**Şekil 5.11.** Agah Barış Can AKSAKAL, Göç-I, 24x16x12 cm, Sıcak Cam, Kalıp İçi Şekillendirme, 2022

Günümüzde halen pek çok ülke, vatandaşlarının kişisel hak ve özgürlükleri, ekonomik refahı, sağlığı ve eğitimi gibi konularda bir standart yakalayamadığından göç vermeye devam etmektedir. Bu durum hem göç veren hem de göç alan ülke açısından farklı sorunlara ve toplumsal problemlere yol açmaktadır. Ancak devletler nezdinde ne hazırlık yapılırsa yapılsın hangi beklentiye girilirse girilsin göç konusu önü alnamayan, yöntemi değişse de gerçekleşmesi ertelenemeyen bir konudur. İnsanların yaşadıkları coğrafyaları kendilerince haklı sebepleri terk edişleri ve yeni bir hayat veya umut için buldukları bölgeleri terk etmeleri gelecekte de olasıdır.



**Şekil 5.12.** Agah Barış Can AKSAKAL, Göç-II, 18x16.5x10 cm, Sıcak Cam, Kalıp İçi Şekillendirme, 2022

Özellikle sosyal ve milli gelir sorunlarını aşamamış pek çok ülkenin; iş gücüne fiziki ve akli yarar sağlayabilecek kitlesinin büyük çoğunluğu, doğduğu ve eğitim gördüğü ülkeyi terk etmekte veya terk etme eğiliminde olabilir. Küresel gelişmeleri ve farklı ülkelerdeki yaşam standartlarını yakından takip eden “nitelikli iş gücü”ne ait bu kitle, içerisinde bulunduğu durum ve karşılaştığı sorunlarla alakalı çözüm üretebilmekte ve aksiyon alma kabiliyetine sahip yurttaşlara dönüşmektedir. Kişisel gelişim, eğitim ve sosyal yaşantılarının önemli kısımlarını doğdukları topraklarda tamamlayan ve dünya insanı olabilme yetisine sahip pek çok insanın ortak görüşünün bu yönde olduğu gözlemlenmektedir. Ancak bahse konu insan kitlesinin ait olduğu toprakları terk etmesi veya bir şekilde uzaklaşarak üretim döngüsünde verimli olacağı coğrafyalara yerleşmesi, mensubu bulunduğu ülkeler için de önemli ekonomik bir sorundur. Çünkü ülkeler veya yönetimde bulunan üst akıl, yalnızca ülkesinin topraklarına üst yapıyla gerçekleştirdiği yatırımlarla başarı elde edemez. Eğitime ve vatandaşların mesleki gelişmelerine yaptıkları yatırımlar da önemli ekonomik harcamalarla karşılanmaktadır. Bu nedenle göç, ülkenin vatandaşları için bireysel bir tercih olsa da büyük ölçekte, bir ülkenin aynı zamanda vatandaşlarına yaptığı yatırımlardan da vazgeçmesi anlamına da gelmektedir.

Nitelikli insan grubunun ve meslek sahiplerinin gerçekleştirdiği bu yer değiştirme “beyin göçü” olarak tanımlanmaktadır ve beyin göçü geliştirmekte olan ülkelerin karşılaştığı sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel anlamda önemli bir sorundur.

“Beyin göçü özellikle geliştirmekte olan ülkelerden dış göç nedeniyle çok iyi eğitilmiş insanların kaybını tanımlamaktadır. Diğer taraftan, beyin kazanımı ise gelişmiş ülkelerin geliştirmekte olan ülkelerden, çok iyi eğitilmiş insanları göç yoluyla kazanmasını tanımlamaktadır. Beyin göçü ve beyin kazanımı genel olarak tek yönlü akımlar olarak düşünülürken, beyin dolaşımı iyi eğitilmiş insanların geliştirmekte olan ve gelişmiş ülkeler arasında yaptıkları iki yönlü akımı tanımlar” (Erdoğan, 2021, s.28).

Beyin göçünün yanında bir diğer etmen ise daha hayati koşullara indirgenmiş sebepleri içermektedir. Elbette farklı açılardan bakıldığında göç eden bireyler yalnızca eğitim veya sağlık sebebiyle değil bazı durumlarda hayatta kalmak için bile ülkelerini terk etmekte ve karşılaşılabilecek koşullar ne olursa olsun, insan hayatını yaşatabilecek standart koşulları sağlayabilmek adına başka ülkeleri tercih etmektedir. Küresel dünya düzeninde göç alan karşı ülkelerde bu hareketlilik, günlük bir sorun olmaktan çıkmakta ve uzun soluklu bir toplumsal mesele haline dönüşmektedir.

Göç serisinde bu görünür temel konu başlıkları ele alınmıştır. Göç eden bireylerin buldukları yerleri terk ederken barındırdıkları “*kütlesel*” hareketle tanımlanan formlar biçimsel ifadeyi aktarmak adına kurgulanmıştır. Bu kütle yazı dilinde sahip olunan eğitimin birikimleri, evin taşınması, sosyal hayata dair anıların varlığı ve bir savaşın şehirlerde oluşturduğu yıkıntılarla tanımlanarak çeşitlendirilebilir. Zira her göç temelinde bir vazgeçiş temsil etse de göç edenin sahip olduğu ve taşıdığı kişisel bir kütle bulunmaktadır.



**Şekil 5.13.** Agah Barış Can AKSAKAL, Göç-III, 20x17x9 cm, Sıcak Cam, Kalıp İçi Şekillendirme, 2022

Çalışmaya konu bu gerekçeler ve dipte yatan çoklu nedenler ışığında, göç serisini oluşturulurken farklı tematik biçimler kullanılıp, imgesel bir bütünlük yakalanması hedeflenmiştir. Çalışmalarda öne çıkartılmak istenen anlatım biçimi “hareket” kavramının işlenmesiyle tanımlanmaktadır. Heykellerin tümünde yer alan dinamizm, göçün temelini oluşturan hareket etkisi etrafında birleşmektedir. İnsana ait yürüme, koşma ve yer değiştirme ilkel olarak ayaklar vasıtası ile yapılırsa da çalışan bireylerin göçünün tarifi parmaklarla betimlenerek ironik bir anlatım şekli oluşturulması hedeflenmiştir.





**Şekil 5.14.** Agah Barış Can AKSAKAL, Göç-IV, 14x18.5x12 cm, Sıcak Cam, Kalp İçi Şekillendirme, 2022

Seride yer alan her bütünleşik parmak formların taşıdığı kütleler; renkli yüzey tasarımları ve formları itibariyle farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklar toplum içindeki bireylerin, standart haklara sahip olsalar da kendi içlerinde sahip oldukları karakteristik farklılıklara vurgu amacı ile yapılmıştır. Formların taşıdığı kütleler rastlantısal olarak benzerlik göstermekte ve çeşitliliklerini, bireylerin toplum içerisindeki çeşitliliklerinin birer yansıması olarak aktarmaktadırlar.

### **Göç Serisi Teknik Uygulamalar**

Göç fikrinden hareketle oluşturulan çalışmalar, bu tez kapsamında temel sıcak cam serbest şekillendirme ve yüzey renklendirme teknikleriyle planlanmış ve maketleri tamamlanmış idi. Alçı malzemeden çalışılan bu maketler (Şekil 5.15), fikren oluşturulan temeli, biçimsel olarak karşılamakta ve teknik olarak sıcak cam serbest şekillendirme yöntemleriyle uygulanabilir bir öngörüyle şekillendirilmiştir.

Modeller şekillendirilirken biçimsel olarak ifade edilmek istenen temel düşünce; sosyolojik, toplumsal ve fiziki yıkıntıların, hareket halindeki göçmenleri simgeleyen “yürüyen parmaklar” metaforunu desteklemesi ve bu formların üzerinde kütleli bir yığın oluşturmasını sağlamaktır. Genellikle alçının plakalar haline getirildikten sonra, formlar üzerine, yine alçıyla yapıştırılarak uygulanması basamaklarıyla takip edilen model üretim sürecinde istenilen etki elde edilmiştir.

Daha sonra bu etkinin yine, farklı özellikteki taşlardan oluşturulacak kalıpların içerisine sıcak cam üflenerek elde edilebileceği planlandı. Ancak burada hesaplanan görsel sonuca ulaşamadı. Sıcak cam parlak ve yumuşak hatlı bir malzeme olması nedeniyle taş kalıp içerisine üflendiğinde, üfleme sıcaklığında tüm dokular elde edilemedi, belirli bölgelerde çöküntüler oluştu ve parmaklarla birleşim noktalarında keskin hatlar yok oldu ve bu nedenle üretim tekniğinin değiştirilmesine karar verildi.



Şekil 5.15. Göç Serisi Model Çalışmaları

Üfleme cam kütlelerin üzerlerinde, oksijenli pürmüzle haricen gerçekleştirilen yüksek ısı bölgeleri oluşturuldu (Şekil 5.16) ve kütlelerin parlak yapısının kırılması amacıyla el aletleriyle şekillendirme işlemi gerçekleştirildi. Ancak bu işlem sonrasında da istenilen köşeli formlar elde edilemediğinden ve -belki de camın biçimsel yapısının tam anlamıyla kullanılması gerektiği- malzemeyi zorlamanın biçimsel bir üstünlük yaratamayacağı düşüncesiyle, formları daha bütünsel fakat daha karmaşık haliyle şekillendirmek için yeni bir çalışma günü planlandı.



Şekil 5.16. Sıcak Cam Serbest Şekillendirme ile Yapılan Çalışma Örneği-I

Bu çalışmada da ortaya çıkan işler maketlerin verdiği biçimsel tamamlayıcılığı sağlayamadı. Çünkü sıcak camın parlak hali, parmakların yumuşak eklemlerle ortaya çıkışı (Şekil 5.17, Şekil 5.18) “göç” gibi karamsar bir fikrin biçimsel karşılığını yansıtmamaktaydı. Bu noktada sonra sıcak cam serbest şekillendirme tekniklerinin bu fikri uygulamakta gerekli malzeme olmadığı kanısına varıldı ve sıcak camda hazırlanacak parçalarla oluşturulabilecek yeni bir yöntem arayışına başlandı.



Şekil 5.17. Sıcak Cam Serbest Şekillendirme ile Yapılan Çalışma Örneği-II



**Şekil 5.18.** Sıcak Cam Serbest Şekillendirme ile Yapılan Çalışma Örneği-III

Temelde sıcak camda malzemeye bağlı kalınması gerçeğini göz ardı etmeden üretilebilecek yeni formlar elde edilmesi üzerine çalışmalar gerçekleştirildi. Burada en çok önem verilen teknik süreç, parmakların bire bir modellerden elde edilmesi ve gerçekçi anlatıma en yakın durabilecek formun yakalanmasıydı. Sıcak camda parmaklar şekillendirilebilirdi ancak bir noktada görsel gerçekliği yakalamak da büyük önem taşımaktaydı. İzleyicinin, tamamen biçimsel yorumdan arınmış, saf bir aktarımla baş başa bırakılması hedeflendi. Bu sebeple parmakları silikon kalıpla çoğalttıktan sonra, bu kalıpların içerisine balmumu dökerek modelleri çoğaltıldı. Ardından balmumundan elde edilen parmakları kalıp içi şekillendirme yöntemleriyle şekillendirmek için, kuvars alçı karışımı kalıplarını alınarak ve kalıp içi cam şekillendirme teknikleri kullanılarak birim elemanlar elde edilmiştir.



**Şekil 5.19.** Balmumundan Üretilen Parmakların Kalıplanması

Parmak modelleri camdan elde edildikten sonra, biçimsel serbestiye sahip olunabilecek zemin sağlanmış oldu. Bu basamaktan sonra, parmaklar masif balmumu kütleleri üzerinde maketlerde ortaya çıkan forma kavuşturuldu (Şekil 5.19, Şekil 5.20). Akabinde bu yüzeyin üzerine tekrar balmumundan bir kat daha çalışıldı. Cam parmakların üzerinin balmumuyla şekillendirilmesi teknik açıdan bir avantaj sağlamaktaydı. Çünkü kalıp işleminden sonra balmumu kalıbın içerisinde su buharıyla indirilmekte ve çamurun aksine kalıbın içerisinde kalması, cam parçaların çatlamasına veya sonunda formun kırılmasına sebebiyet vermemektedir.



**Şekil 5.20.** Modellerin Kalıp Alınması Öncesinde Son Halleri



Balmumundan gerçekleştirilen şekillendirmenin ardından, modellerin üstü yeniden çamurla kaplandı ve formun biçimsel çizgileri gözetilerek şekillendirildi. Modellerde kalıp alma işlemi öncesi hazırlanan çamur kısımları, cam parçaların yerleştirilmesi için hazırlandı. Çünkü cam çubuklar arasında oluşacak boşluk göz önüne alınarak bu kısmın hazırlanması ve erime noktasında ekleme yapılamayacağından parçaların tek seferde kalıba yerleştirilmesi gerekmektedir. Balmumu ve çamurdan yapılan kütleli parçalar, kalıp alındıktan sonra kalıbın içerisinde önce temizlendi ve ardından mum indirme fırınında balmumundan arındırıldı.



**Şekil 5.21.** Sıcak Camda Hazırlanan Renkli Cam Çubuklar ve Model Ölçülerine Göre Boyutlandırılmaları

Bu modeller için farklı renklerde, yüzeyleri granül kalınlığından renkli camlarla kaplandıktan sonra ısıtılarak uzatılmış cam çubuklar hazırlandı. Çekilen çubuklar (Şekil 5.21) herhangi bir tavlama sürecine tabi tutulmadı. Çubukların çekilmesi işlemi bittikten sonra, parçalar kendi renklerinde, kalıplara yerleştirildi ve aşağıdaki diyagram takip edilerek (Çizelge 5.2) kalıp içi şekillendirme işlemi gerçekleştirildi.

1	5 saat	100°C	2 saat
2	6 saat	510°C	2 saat
3	5 saat	820°C	2 saat
4	Skip	510°C	2 saat
5	24 saat	350°C	1 saat
6	24 saat	250°C	2 saat
7	24 saat	30°C	1 saat
8	END		

**Çizelge 5.2.** Göç Serisi Kalıp İçi Şekillendirme Diyagramı

Fırından çıkan işler, kalıpların kırılması ve modellerin temizlenmesi işlemlerinin ardından gerekli temizlik işlemlerinin uygulanmasıyla sonuçlandırıldı. Temizlik işlemleri uygulanırken yüzey temizleyici ve kireç sökücü solüsyonlar kullanıldı. Anlatım dilini desteklemesi ve genel yıkıntı imgesine katkı sağlaması için, camın erimesi esnasında meydana gelen, modellerin uç kısmındaki sivri bölgeler belirli bir noktaya kadar kırıldı (Şekil 5.22) ve eserlerin, modellerinden farklı bir görüntü sergilememesi tercih edildi.



**Şekil 5.22.** Agah Barış Can AKSAKAL, Göç-V, 15.5x16x9 cm, Sıcak Cam, Kalıp İçi Şekillendirme, 2022

## 5. SONUÇ

Doğada hazır halde bulunan camların insan dokunuşu dışında ve tamamen doğal olaylar neticesinde ortaya çıktığı ve bulguların binlerce yıl öncesine dayandığı çalışmanın başlangıcında belirtilmiştir. Sıcak camda renk, tür ve kullanım alanları incelendiğinde, camın insan dokunuşuyla şekillenen tarihsel sürecinin başlangıcında tamamen şeffaf olmadığı; fiziksel ve kimyasal açıdan “kontrol edilemeyen” dış etkenler neticesinde renkli olduğu, bu durumun kendiliğinden camın yüzey rengini değil, bünye rengini oluşturduğu kanaati hakimdir. Camın bünye renklendirme teknikleri anlamında ele alınması fikri bu kapsamda ele alınmıştır. Günümüzde kategorizasyonu “renkli” olarak belirlenen camların çoğunun aslında bilinçli olarak ve net değerlerle renklendirilmediği ve yaklaşık öngörüler neticesinde elde edildiği bilgisi mevcuttur. Doğal camların aktarıldığı bölümün ardından antik camların görsel etkileri ve örneklendirmeleri ile üretim camların günümüze gelen süreci ele alınmıştır. Teknolojik imkanlar dahilinde malzemenin geçirdiği süreç farklı başlıklar altında toparlanmış ve kimyasal-fiziksel özellikleri ortaya konmuştur. Ayrıca şeffaf ve renkli camların kimyasal reçetelerinin de detaylı olarak incelendiği bölüm; üretimin başladığı reçeteden, camın şekillendirilip renklendirildiği nihai sonuca gelene kadar ki evreleri kapsamaktadır.

Aynı bölüm içerisinde günümüzde sanatçı stüdyolarında ve butik üretimlerde kullanılan cam tipleri, renkli camların nasıl ve hangi kimyasal reçetelerle üretildiği konu başlıkları da yer almakta ve tablolar ile açıklanmaktadır. Farklı tane irilikleri ve formlarındaki camların kullanım alanlarına göre tanımlarına da bu bölüm içerisinde yer verilmiştir. Kullanım alanlarına ait camların tanımları yapılmış ve üretim yöntemleriyle alakalı bilgiler derlenmiştir. Renklendirme tekniklerinin ve koşullarının tamamen kontrol altına alındığı günümüz teknolojilerine kadar gelen süreç irdelenmiş ve renklendirme tekniklerinin fikirsel temeli bu bölüm başlığı altında işlenmiştir.

Yüzey renklendirme yöntemlerinde kullanılan cam tipleri ve hangi koşullar sonucunda elde edildikleri, bu cam tiplerinin kategorizasyonu da aynı bölüm içerisinde yer almaktadır. Farklı tane irilikleri ve farklı boyutlardaki camların kullanım alanları da araştırılarak işlendiği başlıklar da bu bölümde yer almaktadır.



Özellikle Amerikan Stüdyo Cam Hareketi'yle birlikte sıcak cam serbest şekillendirme teknikleri; özel ve kamusal pek çok kurumda öğretilmeye ve öğrenilmeye başlamıştır. Bu durumun sonucu olarak, camın farklı renklendirme teknikleri, deneysel özellikleri ve uygulanan tekniklerin sürdürülebilirliği üzerinde çalışmalar yürütülerek; cam malzemenin sanat alanında bir anlatım dili oluşturabileceği fikri yaygınlaşmıştır.

Hem malzemenin şekillendirilmesi hem de profesyonel olarak tasnif ve tespitinin doğru yapılması açısından bu bölüm iki ana başlık altında değerlendirilmiştir. Bünye renklendirme ile gerçekleştirilen tekniklere bu bölüm altında yer verilerek; tarihi ve çağdaş eserlerin nasıl üretildiklerinin anlaşılabilmesi, analiz edilmesi ve tanımlanabilmesi için bir kaynak yaratılması hedeflenmiştir. Bünye renklendirme tekniklerinin anlatıldığı bölüm içerisinde aynı zamanda soğuk cam şekillendirme, kumlama ve taşlama gibi ikincil işlemlerin de nasıl uygulandığı konuları temel başlıklar halinde ele alınmış ve gerekli teçhizat bilgileriyle uygulama prensipleri aktarılmıştır.

Yüzey renklendirme tekniklerinin anlatıldığı ikinci kısımda tekniğin genel tanımı yapıldıktan sonra yedi alt başlık çalışılmıştır. Yalnızca yüzey renklendirme tekniklerinin ele alınmasının dışında, bu teknikleri uygulayabilmek için gerekli hazırlıkların nasıl gerçekleştirildiği, uygulama öncesinde hangi hazırlıkların hangi metotlarla hayata geçirilmesi gerektiği aktarılmıştır. Özellikle çubuk çekme ve roll-up konu başlıkları aslında bir renklendirme tekniği olmasa da sonrasında işlenen tüm başlıkların temelini oluşturduğu için aynı alt başlık dizisine alınmıştır. Bu bölümde ele alınan bilgiler; yaklaşık 10 seneye yayılan yurt içi ve yurt dışı atölye çalışmaları, denemeler, literatür incelemeleri ve sanatçı röportajlarından elenip, en anlaşılır ve uygulanabilir haliyle işlenmiştir.

İtalya'da 900'lü yıllardan günümüze kadar geçen sürede geliştirilmiş, evrilmiş ve artık dünya çapında uygulanan 5 tekniğin yanı sıra; yalnızca sanatsal üretimlerde kullanılan deneysel uygulamalara da yer verilmiştir. Bu uygulamalar henüz literatür anlamında yeni yeni ele alınmakta fakat dünya çapında pek çok sanatçı tarafından kullanılarak eser üretimleri gerçekleştirilmektedir. Ayrıca bu bölüm, akademik literatür oluşturma anlamında ve eğitim alanında da kullanılacak kılavuz bir kaynak oluşturmak adına açıklayıcı tanımları barındırmaktadır.

Tekniklerin detaylı anlatımlarının yapıldığı bölüm içerisinde aynı zamanda teknikleri uygulayan çağdaş sanatçılara ve eserlerine yer verilerek; yaşadıkları coğrafyalara da atıfta bulunulmuştur. Burada temel sebep, biçimsel algının coğrafi olarak nasıl farklılık gösterdiğine dikkat çekmek ve benzer teknikleri uygulayan sanatçıların görsel algılarının çeşitliliğine değinilmek istenmesindedir. Aynı tekniği uygulayan sanatçıların farklı şekillendirme dürtüleri, sahip oldukları geleneğe bağlılıkları veya teknik kabiliyetlerini coğrafi farklılıklarıyla birleştirmelerinin sonuçları görsellerle desteklenerek ele alınmıştır. Bu bölümde ele alınan sanatçıların farklı üslupları karşılaştırılmaksızın tarafsız şekilde aktarılmıştır.

Bir sanat malzemesi olarak cam, karakteristik yapısı gereği; eserde anlatım dilini etkileyebilecek farklı özelliklere sahiptir. Sıcakken üflenip şekillendirilmesi, masif halde şekillendirilmesi ve tavlanarak soğutulduktan sonra ikincil işlemlerin uygulanabilmesi, sonsuz kere geri dönüşüme elverişli olması malzemenin önemli avantajları arasındadır. Bunun yanında hacim ve form anlamında saydam olabilme özelliği, ışık karşısında gösterdiği refleks ve geçirgenliği de çalışmanın dördüncü bölümünün temel çıkış noktası olmuştur. Işık, renk, geçirgenlik, yansıtma gibi karakteristik özelliklerinin yanında camın farklı yöntem ve tekniklerle renklendirilebilmesi, farklı renk kombinasyonlarının yüzey üzerinde çalışılan tasarımın ardından üç boyuta aktarılabilmesi ve hatta bu formların üflenerek şekillendirilebilmesi de cam malzemeyi başlı başına ayrıcalıklı bir konuma taşımaktadır. Sıcak camda, görsel algıyı etkileyen bu özellikler; çalışma içerisinde ayrı konu başlıkları halinde işlenmiştir. Yüzey renklendirme yöntemleriyle elde edilen büyük formlar, camın renk ve ışık ile uyumu, mekânsal anlamda farklı etkiler elde edilmesinin, uygulayıcı için çoğu zaman avantaj sağladığı belirtilmiştir. Farklı formlar, teknikler ve sanatçılar üzerinden anlatılan bu faktörler, camın sanatsal bir malzeme olarak kullanımının pekiştirilmesi ve çağdaş sanatçılar tarafından daha yaygın kullanımının sağlanması amacıyla detaylı bir şekilde işlenmiştir.

Çalışmanın son bölümü olan kişisel uygulamalar bölümünde sanatta yeterlik çalışması süresince gerçekleştirilen fikirlerin düşünsel temelleri ve yapım aşamalarının teknik süreçlerine yer verilmiştir. Yüzey ve bünye renklendirme tekniklerinin ele alındığı bu çalışma kapsamında ortaya konulan eserler ilk bakışta “serbest şekillendirme teknikleriyle çalışılabilir” düşüncesini ortaya çıkarsada, seçilen konuların biçimsel

olarak istenileni aktarması adına farklı yöntemler de seçilerek, sonuca giden süreç titizlikle işlenmiştir. Bu nedenle sıcak cam serbest şekillendirme yöntemlerinin yanı sıra “Yük” ve “Göç” temalı grup eserlerin üretiminde seramik serbest şekillendirme ve kalıp içi cam şekillendirme gibi farklı malzeme ve tekniklere de yer verilmiştir. Bu bölümde ele alınan konular, gerçek kişilerle yapılan röportajlar ve okumaların sonucunda fikir sürecini tamamlamış ve ardından maket çalışmalarına geçilmiştir. Maket sürecinde elde edilen formlar daha sonra sıcak camda şekillendirilmiş ancak maket ve eser arasında biçimsel anlatımın birbirinden kopuk sonuçları nedeniyle farklı malzemelerin tercih edilmesine evrilmiştir. Özellikle seramik malzemenin cama kıyasla tamamen tezat plastik yapısı, şekillendirmede son dokunuşlara uygun ve kalıcı özelliği ile aktarılmak istenen fikrin anlatım diline olumlu katkıları gözlemlenmiştir. Camın parlak ve ışık geçirgen özelliği, seramiğin matlığının bir arada tamamlayıcı etkileri elde edilmeye çalışılmıştır. Çalışma sürecinde yeni bir malzeme ve teknik seçimi elbette teknik olarak uygulama anlamında zorluklar ortaya çıkarsa da; fikrin biçimle buluşması adına sayısız denemeler gerçekleştirilerek son halini almıştır. Eser metni olarak Yük konusunun seçilmesi küresel anlamda tüm insanlığa mal olmuş temel bir yaklaşımdan ileri gelmektedir. Farklı coğrafyalara ait ancak benzer sorunlarla yaşadığımız dünya düzeni içerisinde; insanoğlu bir şekilde doğrudan veya dolaylı olarak taşıdığı yükleriyle hayatını sürdürmektedir. Doğum ve ölüm, coğrafya, millet, etnik köken, kan bağı gibi seçme hakkımızın olmadığı üst başlıklar, yürüdüğümüz yolun rotasını çoğu zaman kendiliğinden şekillendirmekte ve müdahale noktasında insanlığın üzerine kendiliğinden bir yük oluşturmaktadır. Toplumların farklı katmanlarında kimi yapılar bu yükleriyle barışmış kimileri ise yüklerine rağmen yaşamaya devam etmeye çalışmaktadır. Sonuçta insanoğlu tarih sahnesinde yürüyüşüne devam etmekte ve bu yürüyüşü taşıdıkları yükleriyle birlikte gerçekleştirmektedir. Var olmanın doğal bir sonucu olan bu durum çalışma içerisinde ortaya konulan biçimsel öğelerle ifade edilmeye çalışılmıştır.

Göç serisinde ise camın oryantal ve parıltılı görüntüsüne nedeniyle; “yıkıntıların hareketi” temelinden ayrılmanın biçimsel anlamda aktarılmak istenileni izleyiciye ulaştıramayacağı düşüncesi; sıcak cam serbest şekillendirme tekniklerinin kullanılmasından vazgeçilmesine neden olmuştur. Yuvarlak ve akışkan hatlar ile parıl parıl renkli yüzeyler, göç konusunun matemine gölge düşürmekte ve üfleme tekniğiyle

şekillendirilen formların kütleli algıyı yeteri kadar ifade edemediği gözlenmiştir. Bu nedenle çalışma içerisinde farklı bir teknik kullanılsa da sıcak camda renk konusu kütlelerin renklendirilmesinde kullanılmış, bu formların ana gövdelerine eklenmiş ve göç edenlerin taşıdıkları ağır bloklar şekillendirilmiştir. Maket çalışmasına bağlı kalınması, eskiz ve model süreçlerinde ortaya çıkan olumlu sonuçlardan vazgeçilmemesi, düşüncenin biçimsel olarak doğru aktarılma istenmesi endişeleri bu süreci doğurmuştur. Dünya üzerinde tüm insanlığa mal olmuş “Yük” ve “Göç” konu başlıklarının, bireysel olarak anlatım ve biçimsel ifade çabası bu bölümün temellerini oluşturmaktadır.

Bu tez sonucunda cam malzemenin doğal camlardan başlayarak bünye ve yüzey renklendirme düzleminde kategorize edilmesi; antik camlara kadar geçen süreç ve devamında bilinçli renklendirmenin nasıl ve hangi koşullarda gerçekleştirildiği anlatılmıştır. Şeffaf ve renkli camların kimyasal tanımları, renkli cam tiplerinin nasıl elde edildiği ve bu renkli camların hangi tekniklerle bir forma, biçime ve esere dönüştüğü detaylı şekilde incelenmiş ve sanatçı örnekleriyle birlikte başlıklar halinde tanımlanmıştır. Takip eden bu etkilere bağlı olarak cam malzemenin hacim-form-ışık düzleminde anlatım diline katkıları, avantajları ve sanatçı çalışmalarıyla ifade biçimleri irdelenmiştir. Sonuç olarak küresel anlamda fenomen haline gelmiş konu başlıkları için araştırmalar ve röportajlar yapılarak, farklı malzemelerle de ilişkileri göz önüne alınarak üretimler gerçekleştirilmiş ve çalışmalar atölye uygulamalarıyla hayata geçirilmiştir.

## KAYNAKÇA

- Ağatekin, M., Turan, N.** (2019). Art Nouveau Akımının Cam Sanatına Yansımaları. Eylül 12, 2019. <https://www.idildergisi.com/makale/pdf/1568367212.pdf> adresinden alındı.
- Alpaslan, S.** (2011). Sıcak Cam Şekillendirmede Grall Tekniği ve Uygulamaları. (Yüksek Lisans Tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü. İstanbul
- Arcasoy, A., Başkırkan H.** (2020). Seramik Teknolojisi, 1, İstanbul: Literatür Yayıncılık
- Atalay, R.** (2006). Camın Heykel Sanatına Plastik ve Estetik Katılımları. (Sanatta Yeterlik Tezi). Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü. Eskişehir
- Aydın, M.,** (2008). Camın Tarihsel Sürecinde Patte de Verre Tekniği. Şubat 10, 2023.  
<https://earsiv.anadolu.edu.tr/xmlui/handle/11421/1178?locale-attribute=en> adresinden alındı.
- Baykan, C.** (2010). Üretimine ve Kimyasına Uygun Olarak Antik Cam Restorasyonu İrdemesi ve Öneriler. (Yüksek Lisans Tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü. İstanbul
- Baytar, İ.** (2019, Ekim). Osmanlı'da Art Nouveau Üslubu ve Mobilya Örnekleri il Emil Galle. Sanat Tarihi Dergisi. doi:10.29135/std.591136. [XXVIII-s.460]
- Bigazzi, G.,** (1997). Doğu Anadolu'daki Obsidiyen İçeren Volkaniklerin "Fizyon Track" Yöntemiyle Yaş Tayini. Şubat 10, 2023.  
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/mjss/issue/64315/969191> adresinden alındı.
- Cavosie, A.J., Koeberl, C.,** (2019). Overestimation of Threat From 100 mt. Class Airbursts High Pressure Evidence From Zircon in Libyan Desert Glass. Şubat 10, 2023.  
[https://www.researchgate.net/publication/332827562\\_Overestimation\\_of\\_threat\\_from\\_100\\_Mt-class\\_airbursts\\_High-pressure\\_evidence\\_from\\_zircon\\_in\\_Libyan\\_Desert\\_Glass](https://www.researchgate.net/publication/332827562_Overestimation_of_threat_from_100_Mt-class_airbursts_High-pressure_evidence_from_zircon_in_Libyan_Desert_Glass) adresinden alındı.
- Cummings, K., çev.Ağatekin, M.,** (2011). Çağdaş Cam Sanatı Fırın Teknikleri ve Uygulamalar, 1, İzmir: Karakalem Kitapevi Yayınları
- Çiftçi, F.** (2017) Renk, Işık ve Dokunun Çağdaş Cam Sanatında Anlatım Biçimlerine Yansıması. (Yüksek Lisans Tezi), Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Eskişehir
- Ekici, S., Tuncel, N.** (2015). Göç ve İnsan. Nisan 10, 2015.  
<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/307113> adresinden alındı
- Erbil, N.** (Ed.) (2021). Beykoz Cam ve Billur Müzesi. 1. İstanbul, Türkiye: Elit Ofset Matbaa Amb.San.ve Tic. A.Ş.
- Erim, G.,** (2000). Rengin Psikolojik Etkileri.  
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/265739> adresinden alındı
- Erdoğan, İ.** (2021). İsviçre'de Yaşayan Türkiye Kökenli Göçmen Kadınların Çalışma Hayatına Uyumu: Züriç Kantonu Örneği. (Yüksek Lisans Tezi). Mersin Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Mersin

- Erdoğan, S.** (2009). Hacim Tasarım Kriterlerinin İşlevsellik Bağlamında Araştırılması. (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul
- Ernst Abbe.** [https://tr.wikipedia.org/wiki/Ernst\\_Abbe](https://tr.wikipedia.org/wiki/Ernst_Abbe). Erişim Tarihi: 16.03.2021
- Genç, A.,** Genç Dergisi, Sayı : 138, s.51,  
<http://www.gencdergisi.com> adresinden alındı.
- Kanyak, S.** (2009). Cam Fırınlari'nin Tarihsel Gelişimi. (Yüksel Lisans Tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü. İstanbul.
- Klein, D. ve Lloyd, W.,** (2000). The History of Glass. 1. Czech Republic:Little, Brown and Company.
- Kocabağ, D.,** (2002). CAM Kimyası, Özellikleri, Uygulaması. 1. İstanbul, Türkiye:Birsen Yayınevi.
- Küçükbiçmen, E.** (2008). Ursula Merker, Cam Sanatı ve Vitrografi Çalışmaları Üzerine. Temmuz 10, 2021 tarihinde <https://earsiv.anadolu.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11421/878/545201.pdf?sequence=1&isAllowed=y> adresinden alındı
- Küçükerman, Ö.,** (2000). İstanbul'da 500 Yıllık Sanayi Yarışı ve Türk Cam Sanayii ve Şişecam. 1. İstanbul, Türkiye:İş Bankası Yayınları.
- Manafidizaji, K.** (2018) Sanatsal Cam Olarak Kullanım İçin Cam Renklendirme ve Uygulaması. (Yüksek Lisans Tezi), Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Eskişehir
- MEGEP.** Mesleki ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, Seramik ve Cam Teknolojisi, Çevrimiçi Ders Notları, (2008) Eylül 03, 2021 tarihinde : <http://www.megep.meb.gov.tr/> adresinden alındı.
- Özer, S.** (2019) Cameo Cam Tekniği Araştırma ve Uygulamaları. (Yüksek Lisans Tezi), Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Eskişehir
- Pozniak, J.** (08 Ağustos 2022). Kişisel Görüşme. İstanbul
- Rehren, T., Freestone, I.C.** (2015). Ancient Glass: From Kaleidocope to Crystal Ball. Journal of Archaeological Science. [Electronic Version], 56(2015)233-241 . Nisan 10, 2021 tarihinde <https://academia.edu/11695639> adresinden alındı
- Shelby, J.** Introduction to Glass Science and Technology. 1. Cornwall, İngiltere: TJ International Ltd, Padstow
- Sümer, G.,** (2007). Cam Teknolojisi, 1, Eskişehir: Çağrı Ofset
- Sözen, M., Tanyeli, U.** (1992). Sanat Kavram ve Terimler Sözlüğü. 1. İstanbul, Türkiye: Remzi Kitabevi
- Uzuner, B.** (2005). Akantaş. 1. İstanbul:ANKA Basım
- Vincenzo, G.,** (2022). High Precision Multi-Collector 40Ar/39Ar Dating of Moldavites (Central Europeantektites Reconciles Geographical Data, 10, Şubat, 2023 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0009254122003205> adresinden alındı
- Whitehouse, D.** (1997). Roman Glass in the Corning Museum of Glass. 1. Newy York, Amerika Birleşik Devletleri: Hudson Hill Press
- Yılmaz, Ü.** (1991) Renk Psikolojisi. (Yüksek Lisans Tezi), Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir
- www.askimya.com** 2021, 03, 16 tarihinde Askimya kurumunun <http://www.askimya.com/> adresinden alındı.

**www.clairebelfrage.com.** 2022, 04, 15 tarihinde Amerikalı Sanatçı Claire Belfrage'in kişisel web sayfası <http://www.clairebelfrage.com> adresinden alındı.

**www.chihuly.com.** 2023, 02, 01 tarihinde Amerikalı Sanatçı Dale Chihuly'nin kişisel web sayfası <http://www.dalechihuly.com> adresinden alındı.

**www.cmog.org.** 2021, 02, 10 tarihinde Corning Museum of Glass kurumunun <http://www.cmog.org/> adresinden alındı.

**www.davidpatchen.com.** 2022, 03, 16 tarihinde Amerikalı Sanatçı David Patchen'in kişisel web sayfası <http://www.davidpatchen.com> adresinden alındı.

**www.davidesalvadore.com.** 2021, 11, 02 tarihinde İtalyan sanatçı Davide Salvadore'nin kişisel web sayfası <http://www.davidesalvadore.com> adresinden alındı.

**www.januszpozniak.com** 2021, 04, 20 tarihinde Amerikalı Sanatçı Janusz Pozniak'ın kişisel web sitesinden alındı. <http://www.januszpozniak.com>

**www.kuglercolor.de.** 2022, 06, 09 tarihinde Kugler Colors firmasının <http://www.kuglercolors.de/products> adresinden alındı.

**www.lisatateglass.com.** 2022, 07, 20 tarihinde Amerikalı Sanatçı Lisa Tate'nin kişisel web sayfası <http://www.lisatateglass.com> adresinden alındı.

**www.markpetrovic.com.** 2022, 05, 20 tarihinde Amerikalı Sanatçı Mark Petrovic'in kişisel web sayfası <http://www.markpetrovic.com> adresinden alındı.

**www.renveneyion.cmog.org.** 2021, 03, 25 tarihinde Corning Museum of Glass kurumunun <http://www.cmog.org/> adresinden alındı.

**www.richardmarquis.com.** 2021, 09, 19 tarihinde Amerikalı Sanatçı Richard Marquis'in kişisel web sayfası <http://www.richardmarquis.com> adresinden alındı.

**www.sisecam.com.tr** 2021, 04, 20 tarihinde Şişecam Cam Ambalaj Grubu'nun <http://www.sisecam.com.tr/> adresinden alındı.

**www.twowaymirros.com.** 2021, 12, 15 tarihinde Two Way Mirros firmasının <http://www.twowaymirros.com> adresinden alındı.

## ŞEKİL KAYNAKÇA

Şekil 2.1. Roman Glass in the Corning Museum of Glass Volume Three

Şekil 2.2. <https://kuglercolors.de/en/colored-glass>

Şekil 2.3. Kişisel Arşiv, 2016

Şekil 2.4. <https://kuglercolors.de/>

Şekil 2.5. <https://kuglercolors.de/en/colored-glass-rods>

Şekil 2.6. <https://www.dreamstime.com/sept-kokomo-indiana-usa-talented-glass-worker-mixes-molten-hot-glass-process-creates-sheets-beautiful-stained-image159278674> (Erişim Tarihi: 2021)

Şekil 3.1. <https://www.scienceaction.asso.fr/ressources/videos/verre-histoire-2013-conclusions>

Şekil 3.2. [www.onwentsiadar.org](http://www.onwentsiadar.org)

Şekil 3.3. <http://glassengravers.blogspot.com/2011/07/my-dream-machine-from-kurtmerker-gmbh.html>

Şekil 3.4. [http://www.hotglass.cc/The\\_Process.aspx](http://www.hotglass.cc/The_Process.aspx)

Şekil 3.5. <https://commons.m.wikimedia.org>

Şekil 3.6. <https://www.skinnerinc.com/news/blog/emille-galle-art-nouveau-glass/>

Şekil 3.7. <http://www.ursulamerker.de/gallery-gefaesse.html>

Şekil 3.8. <https://lisatateglass.com/gallery-2/>

Şekil 3.9. <https://www.cmog.org/artwork/fish-graal>

Şekil 3.10. <https://glassfurnace.org/eserler/wilhelm-vernim-2/>

Şekil 3.11. Kişisel Arşiv, 2022

Şekil 3.12. <https://edmondson.se/wp-content/uploads/2013/01/Tekniken10.jpg>

Şekil 3.13. <https://theglasshub.wordpress.com/tag/glassblowing-cane/>

Şekil 3.14. Kişisel Arşiv, 2022

Şekil 3.15. <http://www.hasal.com.tr/k/150/mozaik-isleme-aletleri>

Şekil 3.16. <https://www.marcpetrovic.com/avians>

Şekil 3.17. [https://m.micko.dk/uf/70000\\_79999/](https://m.micko.dk/uf/70000_79999/)

Şekil 3.18. Kişisel Arşiv, 2023

Şekil 3.19. <https://www.davidpatchen.com/>

Şekil 3.20. <https://www.davidpatchen.com/>

Şekil 3.21. <https://tr.pinterest.com/pin/219128338094210048/>

Şekil 3.22. Kişisel Arşiv, 2018



- Şekil 3.23.** <https://cmog.tumblr.com/post/164061628723/guest-artist-davide-salvadore-made-a-murrini>
- Şekil 3.24.** <https://www.davidesalvadore.com/chitamuro-series>
- Şekil 3.25.** <https://www.davidesalvadore.com/ancella-det-trico>
- Şekil 3.26.** <https://americanart.si.edu/artwork/teapot-goblet-306-34528>
- Şekil 3.27.** <https://www.bullseyeprojects.com/artists/323-richard-marquis/works/5823/>
- Şekil 3.28.** Kişisel Arşiv, 2018
- Şekil 3.29.** <https://www.mademuranoglass.com>
- Şekil 3.30.** <http://glassprintist.weebly.com/cesm-i-bulbul.html>
- Şekil 3.31.** <https://www.glassfurnace.org>
- Şekil 3.32.** <https://i.imgur.com/T4nXxUg.jpg>
- Şekil 3.33.** <https://thedesignedit.com>
- Şekil 3.34.** <https://peterbremers.com/portfolio/blown-glass/>
- Şekil 3.35.** <https://www.grantgarmezoglass.com/portfolio>
- Şekil 3.36.** <https://pbs.twimg.com/media/D0BrTV0WkAEe2z4.jpg>
- Şekil 3.37.** [https://www.vetrovero.com/store/c41/Flat\\_Pitchers.html](https://www.vetrovero.com/store/c41/Flat_Pitchers.html)
- Şekil 3.38.** Kişisel Arşiv, 2023
- Şekil 4.1.** <https://toyama-glass-art-museum.jp/en/exhibition/exhibition-1549/>
- Şekil 4.2.** <https://nancycallanglass.com/clouds/>
- Şekil 4.3.** <https://www.glassfurnace.org>
- Şekil 4.4.** <https://www.glassfurnace.org>
- Şekil 4.5.** [https://bvipropertyyacht.com/wp-content/gallery/charles-lowrie/selfport1\\_2.jpg](https://bvipropertyyacht.com/wp-content/gallery/charles-lowrie/selfport1_2.jpg)
- Şekil 4.6.** <https://people.cmog.org/bio/shelley-muzylowski-allen>
- Şekil 4.7.** <https://sacramentorevealed.com/arts-and-entertainment/dale-chihuly-chandelier-crocker-museum/>
- Şekil 4.8.** [https://gaffer.com.hk/artists/images/medium/000001492\\_0.jpg](https://gaffer.com.hk/artists/images/medium/000001492_0.jpg)
- Şekil 4.9.** <https://www.janecky-studio.com/artworks-en/thinker-ii-2019>
- Şekil 5.1.** Kişisel Arşiv, 2022
- Şekil 5.2.** Kişisel Arşiv, 2022
- Şekil 5.3.** Kişisel Arşiv, 2022
- Şekil 5.4.** Kişisel Arşiv, 2022
- Şekil 5.5.** Kişisel Arşiv, 2022

- Şekil 5.6.** Kişisel Arşiv, 2022  
**Şekil 5.7.** Kişisel Arşiv, 2022  
**Şekil 5.8.** Kişisel Arşiv, 2022  
**Şekil 5.9.** Kişisel Arşiv, 2022  
**Şekil 5.10.** Kişisel Arşiv, 2022  
**Şekil 5.11.** Kişisel Arşiv, 2022  
**Şekil 5.12.** Kişisel Arşiv, 2022  
**Şekil 5.13.** Kişisel Arşiv, 2022  
**Şekil 5.14.** Kişisel Arşiv, 2022  
**Şekil 5.15.** Kişisel Arşiv, 2022  
**Şekil 5.16.** Kişisel Arşiv, 2022  
**Şekil 5.17.** Kişisel Arşiv, 2022  
**Şekil 5.18.** Kişisel Arşiv, 2022  
**Şekil 5.19.** Kişisel Arşiv, 2022  
**Şekil 5.20.** Kişisel Arşiv, 2022  
**Şekil 5.21.** Kişisel Arşiv, 2022  
**Şekil 5.22.** Kişisel Arşiv, 2022

## **ÇİZELGE KAYNAKÇA**

**Çizelge 2.1.** Kişisel Arşiv, 2022

**Çizelge 2.2. FAGA,** Duygu, Stüdyo Camcılığı Teknolojisi, Yüksek Lisans Tezi, syf.19 Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, 2012

**Çizelge 2.3. FAGA,** Duygu, Stüdyo Camcılığı Teknolojisi, Yüksek Lisans Tezi, syf.19 Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, 2012

**Çizelge 2.4. FAGA,** Duygu, Stüdyo Camcılığı Teknolojisi, Yüksek Lisans Tezi, syf.20 Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, 2012

**Çizelge 2.5. MANAFİDİZAJI,** Khorram, Sanatsal Cam Olarak Kullanım İçin Cam Renklendirme ve Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, s.25, Eskişehir, 2018,

**Çizelge 3.1.** Kişisel Arşiv, 2022

**Çizelge 3.2.** Kişisel Arşiv, 2022

**Çizelge 5.1.** Kişisel Arşiv, 2022

**Çizelge 5.2.** Kişisel Arşiv, 2022

## ÖZGEÇMİŞ

### Eğitim:

**Yüksek Lisans:** Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Seramik ve Cam Tasarımı Programı, 2016

**Lisans:** Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Cam Bölümü 2013

**Lise:** Aydın Yüksel Yalova Anadolu Güzel Sanatlar Lisesi, 2008

### İş Tecrübesi:

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Seramik ve Cam Bölümü (Araştırma Görevlisi), 2014-Devam Ediyor

### Sergiler:

1. Cam Sanatları Sergisi, Ankara Çankaya Belediyesi, 2010, Ankara TR
2. Y.Y.A.G.S.L. 10. Yıl, Mezun Öğrenciler Sergisi- 2010- Aydın TR
3. Denizli Cam Festivali, Karma Sergi, 2010, Denizli TR
4. Zwieseler Kölbl – Karma Sergi - 2011 – Zwieseler DE
5. Payam LATIFY, Agah Barış Can AKSAKAL, Cam Sergisi, Duo Sergi, 2012, İstanbul TR
6. Cam ve Doğa Çalıştayı, Karma Sergi, Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, 2013, Eskişehir TR
7. Anadolu Üniversitesi, Mezuniyet Sergisi, 2013, Eskişehir TR
8. Stanislav Libensky Awards, Ödül Töreni Karma Sergisi, 2013, Prag CZ  
CUMHURİYETİ
9. Genç Kuşak Sergisi II, Karma Sergi, KAV Genç Sanat Galerisi, 2013, Ankara TR

10. Küçük Şeyler II, Karma Sergi, KAV Genç Sanat Galerisi, 2013, Ankara TR
11. 5. Uluslararası EgeArt Sanat Günleri, Karma Sergi, 2013, İzmir TR
12. 22+, Karma Sergi - Devlet Resim Heykel Müzesi, 2014, Ankara TR
13. MSGSÜ Arş.Gör. Sergisi 'BirArada', Karma Sergi, 2014, İstanbul TR
14. Genç Kuşak XIII, Karma Sergi, KAV Genç Sanat Galerisi, 2014, Ankara TR
15. Glass Unlimited, Made in Istanbul, Karma Sergi, GlassFactory, 2014, Boda SE
16. Küçük İşler III, Karma Sergi, KAV Genç Sanat Galerisi, 2014, Ankara TR
17. Genç Kuşak III, Karma Sergisi, KAV Genç Sanat Galerisi, 2014, Ankara TR
18. III. Karma Sergi, Karma Sergi, KAV Genç Sanat Galerisi, 2014, Ankara TR
19. Bir Kültür Simgesi Olarak Çeşm-i Bülbül'ü Geleceğe Taşımak, Kişisel Sergi, EXPO 2015, Milano IT
20. II. Seramik Sanat Günleri, Karma Sergi, 2015, İstanbul TR
21. Genç Etki TRIPART, Karma Sergi, KAV Genç Sanat Galerisi, 2015, Ankara TR
22. 3. Yaz Karma Sergisi, Karma Sergi, KAV Genç Sanat Galerisi, 2015, Ankara TR
23. 41+ Karma Plastik Sanatlar Sergisi, Devlet Resim Heykel Müzesi, 2015, İzmir TR
24. EgeArt Sanat Günleri - Cam Sanatçıları Sergisi, Karma Sergisi, İş Sanat Galerisi, 2015, İzmir TR
25. Eutsi, Karma Sergi, D'Art Gallery, 2015, İstanbul TR
26. Genç Kuşak IV, Karma Sergi, KAV Genç Sanat Galerisi, 2015, Ankara TR
27. Koalisyon, Karma Sergi, D'Art Gallery, 2015, İstanbul TR
28. Odunpazarı Cam Festivali, Karma Sergi, 2015, Eskişehir TR
29. Williamsburg Art Gallery, Karma Sergi, 2015, Virginia USA
30. Genç Etki 21, Karma Sergi, KAV Genç Sanat Galerisi, Ankara TR
31. Figüratif Cam Heykel Sergisi, Kişisel Sergi, GLASST Galeri, 2015, İstanbul TR
32. Genç Doku, Genç Cam Sanatçıları Sergisi, Karma Sergi, GLASST Galeri, 2015, İstanbul TR

33. BirArada, MSGSÜ Arş.Gör. Sergisi, Karma Sergi, 2016, İstanbul TR
34. İstanbul Kalkınma Ajansı 2016 yılı Yaratıcı Endüstrilerin Geliştirilmesi Mali Destek, Artist in Residence Programı I.Dönem Sergisi, Karma Sergi, Cam Ocağı Vakfı, İstanbul TR
35. Yarın Daha Farklı, Kişisel Sergi, D'Art Galeri, 2017, İstanbul TR
36. Around The Fire- Karma Sergi – Wrocław Academy of Art and Design, 2019, Wrocław PL
37. Figüratif Cam Heykel Sergisi II, Kişisel Sergi, Dibeklihan Erdinç Bakla Sanat Galerisi, 2019, Bodrum TR
38. Ateşi Uyandırmak, Karma Sergi, Nuro Sanat Galerisi, 2019, Ankara TR
39. Figüratif Cam Heykel Sergisi III – Kişisel Sergi - Galeri Kambur – İstanbul - Türkiye – 2021
40. İllüstrasyon Sergisi, Kişisel Sergi, Dibeklihan İsmail Hakkı Tonguç Sanat Galerisi, 2021, Bodrum TR
41. Denizli Cam Bienali, Karma Sergi, Nihat Zeybekçi Kongre Merkezi, 2021, Denizli TR
42. Sanatsal Cam Çalıştayı, Karma Sergi, Samsun 19 Mayıs Üniversitesi, 2022, Samsun TR
43. Türk Cam Sanatında Yeni Teknikler, Karma Sergi, Cam Ocağı Vakfı, 2022, İstanbul TR
44. Etki Hayal Dönüşüm, Karma Sergi, Üsküdar Belediyesi NevMekan Sahil, 2022, İstanbul TR
45. CAMGERAN, Karma Sergi, Anadolu Üniversitesi, 2022, Eskişehir TR
46. Odunpazarı Cam Festivali, Karma Sergi, Odunpazarı Belediyesi Çağdaş Sanatlar Merkezi, 2022, Eskişehir TR

#### **Asistanlıklar ve Dersler**

1. Rob STERN, Sıcak Cam Üfleme, Burs, Cam Ocağı Vakfı, İstanbul TR (2010)
2. Vesa VARELLA, Sanatçı Asistanı, CAMGERAN I. Uluslararası Katılımlı Cam Sempozyumu, Eskişehir TR (2010)
3. Pino Cherchi - Jeff Ballard, Kuma Döküm ve Sıcak Cam Üfleme, Burs, Cam Ocağı

Vakfi, İstanbul TR (2011)

**4.** Ross Richmond, "In the Details", Burs, PILCHUCK Glass School, Washington USA (2011)

**5.** Kenny Pieper "Form and Techniques", Burs, The Corning Museum of Glass, New York USA (2011)

**6.** Çeşm-i Yorumlar Projesi, Anadolu Üniversitesi, Uygulama Ekibi, Eskişehir TR (2012)

**7.** Lino Tagliapietra, Sanatçı Asistanı, Cam Ocağı Vakfi, İstanbul TR (2012)

**8.** I.Uluslararası Odunpazarı Cam Festivali, Köksal Türker, Kadir Dikmen, Sanatçı Asistanı, Eskişehir TR (2012)

**9.** Chris Taylor, Sıcak Cam Üfleme, Burs, Cam Ocağı Vakfi, İstanbul TR (2012)

**10.** Şişecam, Paşabahçe Cam Fabrikası, Denizli Handmade, Staj, Denizli TR (2012)

**11.** Bernard Heesen, Cam Ocağı Vakfi, Sanatçı Asistanı/Uygulama Ekibi, İstanbul TR (2012)

**12.** Karen Willenbrink & Jason Johnsen, 'Sıcak Cam Heykel', Burs, Cam Ocağı Vakfi, İstanbul TR (2012)

**13.** Prof. Mustafa AĞATEKİN, Staj, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir TR (2012)

**14.** Bernard Heesen, Turks Glas, Sanatçı Asistanı/Uygulama Ekibi, Leerdam NL (2012)

**15.** Prof. Nakada Kazushi, Doğa ve Cam, Sanatçı Asistanı/Uygulama Ekibi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir TR (2013)

**16.** Bernard Heesen, Passie der Natuur, Sanatçı Asistanı/Uygulama Ekibi, Ou de Horn, Leerdam NL (2013)

**17.** Glass Unlimited, Made in Istanbul, Konuk Sanatçı, Çalıştay, Boda SE (2014)

**18.** Bernard Heesen 'Hot Glass Workshop', Çalıştay Ekibi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul TR (2014)

**19.** Cam, Tasarım, Teknik , Çalıştay/Seminer, Çalıştay Ekibi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul TR (2015)

**20.** Bir Kültür Simgesi Olarak Çeşm-i Bülbül'ü Geleceğe Taşımak, Çalıştay Ekibi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul TR (2015)

- 21.** Around the Fire, Sempozyum/Konferans, Davetli Sanatçı, Wroclaw University of Fine Arts, Wroclaw PL (2015)
- 22.** Martin Janecky, Sculpting Inside the Bubble, Burs, Corning Museum of Glass, New York USA (2015)
- 23.** Raven Skyriver, Sıcak Cam Serbest Şekillendirme/Heykel, Burs, Cam Ocağı Vakfı, İstanbul TR (2015)
- 24.** İstanbul Kalkınma Ajansı 2015 yılı Yaratıcı Endüstrilerin Geliştirilmesi Mali Destek, Artist in Residence Programı, Artist in Residence, Davetli Sanatçı, Cam Ocağı Vakfı, İstanbul TR (2016)
- 25.** Cities of Glass, Uluslararası Katılımlı Cam Sempozyumu, Davetli Sanatçı, Glas Museum, Leerdam NL (2017)
- 26.** Murrine Making with Davide Salvadore, Burs, Corning Museum of Glass, New York USA (2017)
- 27.** 1960 Sonrası Çağdaş Cam Sanatı ve Türkiye, Konferans, Koç Üniversitesi, İstanbul TR (2018)
- 28.** Around The Fire- Uluslararası Sempozyum, Davetli Sanatçı, Çalıştay/Konferans, Wroclaw Academy of Art and Design, Wroclaw PL (2019)
- 29.** Denizli Cam Bienali, Konferans, Davetli Sanatçı, Denizli TR (2021)
- 30.** Cam Günleri, Sunum/Çalıştay, Davetli Sanatçı, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Seramik Bölümü, Bolu TR (2021)
- 31.** Sanatsal Cam Çalıştayı, Davetli Sanatçı, 19 Mayıs Üniversitesi Seramik ve Cam Bölümü, Samsun TR (2022)
- 32.** Türk Cam Sanatında Yeni Teknikler Projesi, Çalıştay, Davetli Sanatçı, Cam Ocağı Vakfı-İstanbul Kalkınma Ajansı, İstanbul TR (2022)
- 33.** Etki-Hayal-Dönüşüm, Konferans, Davetli Sanatçı, Üsküdar Belediyesi- NevMekan Sahil, İstanbul TR (2022)
- 34.** CAMGERAN, Uluslararası Katılımlı Cam Sempozyumu, Anadolu Üniversitesi, Davetli Sanatçı, Eskişehir TR (2022)
- 35.** Odunpazarı Cam Festivali, Çalıştay/Sunum, Davetli Sanatçı, Eskişehir TR (2022)
- 36.** Şişecam 37. Uluslararası Cam Konferansı – Konferans – Davetli Konuşmacı İstanbul TR (2022)