

**CAM SANATINDA GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE
CAM KAZIMA TEKNİĞİ VE KİŞİSEL UYGULAMALAR**

Yüksek Lisans Tezi

Sevgi TANER AVCI

Eskişehir 2020

**CAM SANATINDA GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE
CAM KAZIMA TEKNİĞİ VE KİŞİSEL UYGULAMALAR**

Sevgi TANER AVCI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Cam Anasanat Dalı

Danışman: Prof. Mustafa AĞATEKİN

**Eskişehir
Anadolu Üniversitesi
Güzel Sanatlar Enstitüsü
Haziran 2020**

ÖZET

CAM SANATINDA GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE CAM KAZIMA TEKNİĞİ VE KİŞİSEL UYGULAMALAR

Sevgi TANER AVCI

Cam Anasanat Dalı

Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Haziran, 2020

Danışman: Prof. Mustafa AĞATEKİN

Bu tez çalışması cam kazıma konusundaki Türkçe literatür eksikliğinin tespit edilmesiyle literatüre katkı sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Tez kapsamında; pek çok sanat dalının gelişmesine öncülük eden kazıma eyleminin İngilizce'deki karşılığı Engraving kelimesinin Türkçeleştirilmesi ve tanımında söz edilen; oyma, kesme, aşındırma gibi cam kazıma uygulama çeşitlilikleri incelenmiştir.

Tez için yapılan araştırmada; cam kazımanın tanımı, tarihçesi, teknolojik gelişmelerin cam kazıma yöntemleri ve uygulama biçimleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Tez çalışması; dört ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, öncelikle cam kazımanın tanımı yapılarak, ilk uygulamalara yer verilmiştir. Antik çağlardan başlayan tarihsel gelişim endüstri devrimi öncesi ve sonrası dönemler ele alınarak anlatılmıştır. İkinci bölümde cam kazıma yöntemleri uygulanırken kullanılan alet ve malzemeler ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Üçüncü bölümde cam kazıma yapımında kullanılan alet ve malzemelere göre sınıflandırılmış yöntemler ve dünyadaki çağdaş uygulamalara yer verilmiştir. Dördüncü bölüm ise araştırmacının cam kazıma yapımında kullanılan yöntemler ile gerçekleştirdiği kişisel uygulamalardan oluşmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Cam Kazıma, Oyma, Kesme, Cam Kazıma Yöntemleri.

ABSTRACT

GLASS ENGRAVING TECHNIQUE AND INDIVIDUAL APPLICATION FROM PAST TO PRESENT

Sevgi TANER AVCI

Department of Glass

Anadolu University, Institute of Fine Arts, June, 2020

Supervisor: Prof. Mustafa AĞATEKİN

Objective of this research is contribution to literature due to lack of resources in Turkish language. ‘Engraving’ is such a technique which pioneered many art branches and in this study ‘engraving’ was translated into Turkish language as ‘kazıma’. The diversity of methods ‘carve, cut and grind’ which are involved in the description of the ‘engraving’ were also examined.

During our literature review; description and history of glass engraving and also the effects of technological developments on technique and application forms had been searched. The thesis has four main parts. Description of glass engraving , ancient applications of glass engraving and also historical development starting from antique ages to nowadays through the industrial revolution is described in the first part . In the second part instruments and materials are explained in detail which are used in glass engraving techniques. In the third part the methods which were classified in terms of instruments and materials used during glass engraving applications were discussed. Also modern examples of glass engraving can be seen in the third part. In the fourth part art pieces are shown which are produced with these techniques by researcher individually.

KeyWords: Glass Engraving, Carving, Cutting, Glass Engraving Techniques.

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Kazıma eylemi tarihte pekçok sanat dalında uygulanmış ve farklı isimlerle adlandırılmıştır. Cam sanatında ‘*cam kazıma*’ olarak isimlenen bu teknik tarihte soğuk cam şekillendirme dekor tekniği olarak kullanılmış olsa da günümüz cam sanatında kendi ayrıcalıklı alanını yaratmış görünmektedir.

2009 yılından beri geliştirerek kişisel çalışmalarında kullandığım cam kazıma tekniğini hem geleneksel kazıma yöntemleri ile hem de teknolojinin sunduğu imkanları kullanarak kendime özgü yöntemlerle cam üzerine aktarmaktayım. Cam kazıma tekniği konusunda daha fazla bilgi sahibi olmak, aynı zamanda edindiğim tecrübe ve birikimlerimi aktarmak istediğim bu kapsamlı araştırmada, yıllar içinde gözlemlediğim kaynak sıkıntısının giderilmesi amaçlanmıştır.

Bu süreçte bilgi birikimi ile yardımlarını esirgemeyen Prof. Mustafa Ağatekin’e, her zaman yanımda olan sevgili aileme ve kıymetli kızım Peri’ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Sevgi Taner Avcı

30.06.2020

30.04/2020

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı” ile tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

(İmza)

Sevgi TANER AVCI

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
GÖRSELLER DİZİNİ	ix
GİRİŞ	1
1. TANIM VE TARİHÇE	2
1.1. Cam Sanatında Kazımanın (Engraving) Tanımı ve Ortaya Çıkışı	3
1.2. Cam Kazıma Tekniğinin Tarihsel Gelişimi	4
1.2.1. Bulunuşundan Endüstri Devrimi'ne kadar cam kazıma uygulamalarındaki gelişmeler	5
1.2.2. Endüstri Devrimi'nden günümüze cam kazıma uygulamalarındaki gelişmeler	24
2. CAM KAZIMA TEKNİĞİNDE KULLANILAN ALETLER ve MALZEMELER	33
2.1. Aletler	34
2.1.1. Cam dekor tornaları	35
2.1.1.1. Geleneksel cam tornalar	35
2.1.1.2. Modern cam tornalar	37
2.1.2. Elektrikli el motorları	39
2.1.3. Kumlama kabinleri	41

2.2. Malzemeler	42
2.2.1. Aşındırıcılar	42
2.2.1.1. Diskler	43
2.2.1.2. Uçlar	47
3. CAM KAZIMA YAPIMINDA KULLANILAN YÖNTEMLER VE ÇAĞDAŞ UYGULAMALARDAN ÖRNEKLER.....	49
3.1. Diskler ve Uçlar ile Cam Kazıma Yöntemleri	50
3.1.1. İntaglio yöntemi	56
3.1.2. Rölyef kazıma yöntemi	60
3.1.2.1. Cameo	61
3.1.3. Yüzeysel kazıma yöntemleri	64
3.1.3.1. Kaligrafik uygulamalar	64
3.1.3.2. Noktalama uygulamaları	66
3.1.3.3. Renkli yüzey kazıma uygulamaları	68
3.1.4. Kesme cam	70
3.2. Kumlama Yöntemi	73
3.3. Asit ile Aşındırma Yöntemi	77
3.4. Lazer ile Cam Kazıma Yöntemi	82
4. KİŞİSEL UYGULAMALAR	84
4.1. Organze Gömlek	86
4.2. Kadife Çanta	88
4.3. Dore Ayakkabılar	89
4.4. Kağıt Maske	90
4.5. Tüy Yelpaze	91
4.6. Dantel Şemsiyeler	93
SONUÇ	95
KAYNAKÇA	98
ÖZGEÇMİŞ	103

GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

Görsel 1.1. Sıraltı sgraffito kase	2
Görsel 1.2. Gravür, Albrecht Dürer, 1515	3
Görsel 1.3. Cam kazıma figür parçası, Corning Cam Müzesi	4
Görsel 1.4. Duvar resimleri, Lascaux Mağarası	5
Görsel 1.5. ‘Leydi’ ya da ‘Kraliçe’ Puabi silindir mührü	6
Görsel 1.6. Opak-mavi cam yüzük, Deir-el Bahri, Victoria ve Albert Müzesi	7
Görsel 1.7. Yay matkabı, M.Ö. 1450	8
Görsel 1.8. Portland Vazosu, British Museum	9
Görsel 1.9. Morgan Kupası, Corning Cam Müzesi	10
Görsel 1.10. Kazıma dekorlu kadeh	11
Görsel 1.11. Disk ile kazıma beher	12
Görsel 1.12. Rölyef oyma dekorlu ibrikler	12
Görsel 1.13. Hedwig bardağı	13
Görsel 1.14. Torna tezgahı ve testere çizimi, Leonardo Da Vinci	14
Görsel 1.15. Elmas uç ile kazıma dekor kadeh, Jacopo Verzelini, 1584	15
Görsel 1.16. Prag bardağı, Caspar Lehmann	16
Görsel 1.17. Elmas uç ile kazıma kadeh, 1650-1700	17
Görsel 1.18. Ağaç baskı, Christoph Weigel, 17. yüzyıl	18
Görsel 1.19. Su gücü ile çalışan değirmen	18
Görsel 1.20. Solda; renksiz geniş ağızlı tiefschnitt kazıma bardak.	
Sağda; iki renksiz hochshnitt kazıma kadeh, Friedrich Winter	19
Görsel 1.21. Yaklaşık 1760-75 yıllarına ait ticaret kartı	20
Görsel 1.22. Kesim Atölyesi, Cabinet Ansiklopedisi	20

Görsel 1.23. Cam taşlama makinesi	21
Görsel 1.24. Cam taşlama makinesi	22
Görsel 1.25. Antik Mısır motifli asit aşındırma kadeh	25
Görsel 1.26. August Böhm, Bohemya, 19. yüzyıl	26
Görsel 1.27. Kesme cam şekerlik, Voneche, 1890	27
Görsel 1.28. Cameo cam vazo, Emile Galle	28
Görsel 1.29. Portreli Madolyon, Dominik Biemann	29
Görsel 1.30. Cam kazıma, Simon Gate	30
Görsel 1.31. Cam kazıma, Edward Hald	30
Görsel 1.32. Kuşluma, Katharine Coleman	31
Görsel 1.33. Kuşluma, Philippa Beveridge	32
Görsel 1.34. Lazer ile yüzeysel cam kazıma	33
Görsel 2.1. J. Zahn tarafından çizilen cam kazıma ekipmanları, Oculus Artificialis, 1702	36
Görsel 2.2. Pedallı torna tezgahı, Libereč Museum, Çek Cumhuriyeti 1697	36
Görsel 2.3. Spatzier marka modern elektrikli torna tezgahı	37
Görsel 2.4. Merker marka torna tezgahı	38
Görsel 2.5. Cam kazıma yapımında doğru duruş pozisyonu	38
Görsel 2.6. Esnek şaftlı motorlu el aleti	40
Görsel 2.7. Mikromotor	40
Görsel 2.8. El motoru	41
Görsel 2.9. Kuşluma Kabini	41
Görsel 2.10. Bakır diskler	44
Görsel 2.11. Çeşitli kesim tipleri ve uygun diskleri gösteren diyagramlar	44

Görsel 2.12. Elmas Diskler	45
Görsel 2.13. Elmas Diskler	45
Görsel 2.14. Taş Disk öğeler	46
Görsel 2.15. Keçe diskler	47
Görsel 2.16. Kazıma kalemi	47
Görsel 2.17. Elmas uçlar	48
Görsel 2.18. Tungsten kaplı uçlar	49
Görsel 3.1. Bakır disk ile kazıma	51
Görsel 3.2. Disk ile kazıma, Edmond Suciü	52
Görsel 3.3. Disk ile kazıma ve kumlama, Alison Kinnaïrd, 2010	53
Görsel 3.4. Elmas uç ile kazıma, (Verzelini) Fransız Anthony de Lysle, 1586	54
Görsel 3.5. Elmas uç ile kazıma, Jonathan Matcham, 1976	54
Görsel 3.6. Motorlu el aleti ile kazıma	55
Görsel 3.7. Elmas uç ile kazıma, Angela Palmer, 2012	55
Görsel 3.8. Elektrikli el motoru ile kazıma, John Hutton, 1962	56
Görsel 3.9. Disk ile intaglio kazıma	57
Görsel 3.10. Rölyef kazıma (solda) ve intaglio kesitleri (sağda)	58
Görsel 3.11. Disk ile kazıma Portre, Jiri Harcuba, 2009.....	58
Görsel 3.12. Disk ile kazıma ve kumlama, Ronald Pennell	59
Görsel 3.13. Yüksek rölyef (hochschnitt) kazıma kadeh, Friedrich Winter.....	60
Görsel 3.14. Asit aşındırma rölyef, René Jules Lalique, 1928	61
Görsel 3.15. Milton Vazosu, John Northwood, 1878	62
Görsel 3.16. Cameo Cam Vazo, Kelsey Murphy.....	64
Görsel 3.17. Elmas uç ile kazıma kadeh, Willem J. van Heemskerck, 1685	65

Görsel 3.18. Tipografik cam kumlama, Charmian Mocatta, 1998	65
Görsel 3.19. Cam kumlama vazo, Peter Furlonger, 2005	66
Görsel 3.20. Elmas uç ile noktalama kadeh detayı, David Wolff, 1787	67
Görsel 3.21. Elmas uç ile noktalama kadeh, James Denison Pender, 1985	68
Görsel 3.22. Egermann vazo, Gottfried Spiller	69
Görsel 3.23. Egermann vazo, Bohumil Cabla, 1960	70
Görsel 3.24. Kesme cam, Likör Şişesi, 1820	71
Görsel 3.25. Kesme cam yapımı	72
Görsel 3.26. Disk ile Kesme cam, Ethan Stern, 2017	73
Görsel 3.27. Kumlama ile yapılmış cameo vazo, Frantisek Sebestaafter, 1980 ..	74
Görsel 3.28. Kumlama yöntemi, Ursula Merker, 1989	75
Görsel 3.29. Kumalama yöntemi	76
Görsel 3.30. Cam kazıma, kumlama vazolar, Chris Ainslie, 2002	76
Görsel 3.31. Disk ve uç ile kazıma, kumlama vazo, Kevin Gordon, 2005	77
Görsel 3.32. Asit aşındırma, Cristalleries de Baccarat, 1867.....	78
Görsel 3.33. Asit aşındırma, Joseph Locke	79
Görsel 3.34. Serigrafi ile asit aşındırma.....	80
Görsel 3.35. Asit aşındırma vazo, Maurice Marinot, 1934.....	80
Görsel 3.36. Asit aşındırma vazo, Daum Nancy, 1938.....	81
Görsel 3.37. Lazer kazıma.....	82
Görsel 3.38. Lazer kazıma paneller ve detay, Christopher Pearson, 2008	83
Görsel 3.39. Kristal blok içine üç boyutlu lazer kazıma	83
Görsel 4.1. Desen detayı	85

Görsel 4.2. Organze Gömlek, 50x60cm, alevle şekillendirme ve kumlama tekniği	87
Görsel 4.3. Alevle şekillendirilmiş içi boş cam çocuk	87
Görsel 4.4. Kolye için hazırlanmış içi boş cam bocuklar.....	87
Görsel 4.5. Esnek şafth motor ve Mikromotor ile kazıma	88
Görsel 4.6. Kadife Çanta, 40x40cm, Cam kazıma	89
Görsel 4.7. Dore Ayakkabı 1, 50x30cm, Ayna üzeri kumlama	90
Görsel 4.8. Dore Ayakkabı 2, 50x30cm, Ayna üzeri kumlama	90
Görsel 4.9. Kağıt Maske, 40x55cm, Kumlama tekniği	91
Görsel 4.10. Esnek şafth el motoruyla kazıma	92
Görsel 4.11. Tüy Yelpaze, 50x60cm, Cam kazıma	92
Görsel 4.12. Tüy Yelpaze detay	93
Görsel 4.13. Dantel Şemsiye 1, 50x50cm, Kumlama tekniği	94
Görsel 4.14. Dantel Şemsiye 2, 40x40cm, Kumlama tekniği	94

GİRİŞ

Uluslararası cam terminolojisinde yaygın olarak kabul gören ‘*Engraving*’ kelimesinin Türkçe literatürde kabul görmüş bir anlamına rastlanmaması, kelimenin kökeninin İngilizce olması gibi nedenlerle, bu araştırmada engraving kelimesinin sözlüklerdeki yaygın kullanımı da dikkate alınarak Türkçe karşılığı; kazıma olarak tanımlanmıştır.

Araştırmanın amacı; cam kazımanın tanımlanması, tarihsel süreçteki gelişiminin incelenerek uygulama yöntemlerinin sınıflandırılması ve teknolojik gelişmelerle değişen yeni dekor yöntemlerinin araştırılarak literatüre katkı sağlanmasıdır.

Araştırma kapsamında Antik dönemlerden günümüze kadar uzanan süre içerisinde özellikle endüstri devrimi öncesi ve sonrası gelişmelerin cam sanatı ve kazıma tekniklerine etkileri incelenmiş, uygulama yöntemleri sınıflandırılmış, kullanılan başlıca alet ve malzemeler çalışma prensipleri ile anlatılmış ve Dünyada bu teknik ile yapılmış çağdaş uygulamalara yer verilmiştir. Son bölümde ise araştırmacının günümüz teknolojilerini kullanarak oluşturduğu kişisel uygulamaları yer almaktadır.

Cam kazıma kelimesi ve uygulama yöntemlerinin isimlerini doğru Türkçeleştirmek için kelimeler etimolojik olarak incelenmiş, cam alanındaki sözlükler, farklı dillerdeki literatürler incelenerek isim önerileri getirilmiştir. Çalışma süresince konuyla ilgili tarihi ve güncel kaynaklar; kitap, dergi, makale, tez, gibi dökümanlardan gerek basılı, gerek dijital ortamda yararlanılmıştır.

1. TANIM VE TARİHÇE

Kazıma; pek çok sanat dalının teknik olarak gelişmesine öncülük eden bir eylemdir. Kullanılan malzemeye göre ayrılan sanat dallarında farklı isimler almıştır. Örneğin seramikte kazıma dekoru ‘*sgraffito*’dur. Sgraffito, seramik ürün üzerine yapılan süslemelerin bir türü olarak uygulanmaktadır (Görsel 1.1). Yapımı kolay ve yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biridir. “Yöntem, seramik ürün süslemeleriyle ilgili sınıflamada yaş çamurlar üzerinde dekorlama türleri arasında geçiyorsa da yerine göre sır, astar, oksit, sıraltı boyayla bisküvi ürün üzerine, sırüstü boyayla da sırlı ürünler üzerine kazıma dekorlarında yararlanılan bir süsleme biçimidir” (Sarnıç, 2004, s.2).

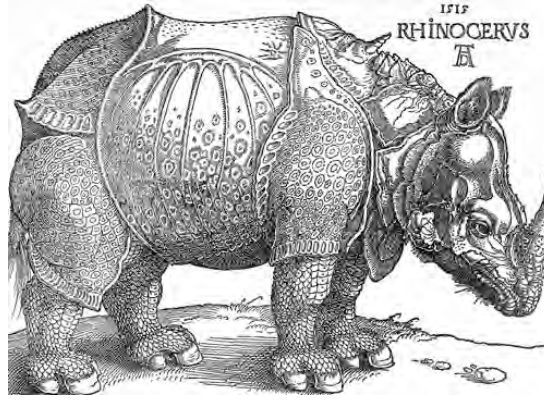


Görsel 1.1. Sıraltı sgraffito kase

(<https://www.metmuseum.org/toah/works-of-art/38.40.137/>, Erişim Tarihi: 05.08.2019)

Baskı sanatlarında kazıma ‘*gravür*’ olarak adlandırılmıştır. Ağaç, taş, metal ve bakır gibi malzemeleri kazıyarak, baskı ile oluşturulan resim ya da yazılardır. Gravür sanatını diğer sanatlardan ayıran en belirgin özelliği çoğaltılabiliyor olmasıdır. Bu kazıma tekniği ile matbaacılığın temelleri atılmıştır.

İlk örnekler 15. yüzyıl’da Avrupa’da görülmüştür. Gravür ve ağaç baskı tekniğinin en büyük ustalarından biri olan Alman Albercht Dürer yaşamı boyunca pek çok eser yapmıştır (Görsel 1.2). “Çizgi, nokta ve çapraz taramanın bütün imkânlarını kullanan Dürer, ayrıntıları büyük bir titizlik ve incelikle oymuş, doku ile renk etkisi verecek kadar ileri gitmiştir” (Can, 2008, s.10).



Görsel 1.2. Gravür, Albrecht Dürer, 1515

(<https://www.artstor.org/2014/02/11/depicting-the-elusive-rhino/>, Erişim Tarihi: 12.04.2020)

1.1. Cam Sanatında Kazımanın (Engraving) Tanımı ve Ortaya Çıkışı

Cam sanatında kazıma ya da uluslararası terminolojideki yaygın kullanımıyla ‘*engraving*’in tanımına geçmeden önce kelimenin Türkçeleştirmesiyle ilgili kaynaklara bakmak gerekmektedir. Çeşitli internet kaynaklarında *engraving* kelimesinin anlamlarına bakıldığında Tureng’e göre; oyma, kazıma ya da gravür olarak (http-1), Cambridge Dictionary’e göre; kakma, oyma, baskı, gravür olarak (http-2) görülmektedir. Cam sanatında *engraving* kelimesinin Türkçe literatürde kabul görmüş bir anlamına rastlanmaması, kelimenin kökeninin İngilizce olması ve bu isimle uluslararası cam terminolojisinde yaygın olarak kabul görmesi dikkat çekmektedir. Bu bilgiler ışığında tez çalışmasında *engraving* kelimesinin sözlüklerdeki yaygın kullanımı dikkate alınarak Türkçe karşılığı; kazıma olarak tanımlanmıştır. Sözlük anlamının dışında terim anlamına bakıldığında; Whitehouse’un ‘*Cam ve Cam Yapımı Terimler Cep Sözlüğü*’nde, *engraving*; tavllanmış cam nesnelerin yüzeyi, bakır disk ya da elmaslar aracılığıyla kesilerek, oyularak ya da noktalar halinde gerçekleştirilen, yüzey dekorlama yöntemlerinin genel adıdır denilmektedir (Whitehouse, 1995, s.18).

Dictionary of Glass’da *engraving*; cam yüzeyini keserek oluşturulan tasarım uygulamaları olarak tanımlanmaktadır. Corning Museum Glass Dictionary’de ise tavllanmış bir cam nesnenin yüzeyini, dönen bakır diske tutarak ya da genellikle elmasla aşındırarak, kazıyarak kesme işlemi olarak açıklanmaktadır (http-3). Verilen örneklerde görüldüğü gibi İngilizce literatürde *engraving* genellikle kazıma, oyma ve kesme işlemleriyle tanımlanmaktadır. Bu tanımlarda geçen ‘*cutting*’ fiili İngilizce’den Türkçe’ye kesme olarak çevrilmiştir fakat buradaki kesme ikiye ayırmak anlamında

kullanılmamıştır. *Cut* sözcüğü İngilizce’de kesik anlamına da gelmektedir ve bu tanımlarda sıkça geçen ‘*cut*’ sözcüğü disk ile kazımanın cam üzerinde oluşturduğu fiziksel sonuç anlamında kullanılmaktadır.

Literatürde ‘*engraving*’ ya da ‘*engraved*’ olarak tanımlanan örnekler incelendiğinde bu tarz çalışmalar genellikle figür betimlemesi şeklinde ve kazınarak yapılmıştır. (Görsel 1.3). Cam kazıma içten yapıldığında *intaglio* veya derin kazıma (*tiefschnitt*), dıştan kazındığında yüksek rölyef kazıma (*hochschnitt*), olarak adlandırılmaktadır. Tüm bu uygulamalarda temel anlamda şekil verme işlemi kazıma eylemiyle gerçekleştirilir ve bazen kazımalar oymaya varan derinlikte ya da yükseklikte olabilmektedir.

Sonuç olarak cam kazıma tekniği Türkçe terminolojiye uygun şekilde genel olarak şöyle tanımlanabilir; şekillendirilmesi tamamlanmış cam yüzeylerde, çeşitli araçlar yardımıyla kazınarak, oyularak veya kesilerek yapılan soğuk cam dekor uygulamasıdır.

Ana metotları, bakır disk ile kazıma veya elmas ve tungsten uçlarla yapılan kazımalardır. Bunun yanında elektrikli el motorları, asit aşındırma ve kumlama, kullanılan yaygın metotlardır (Bray, 2001, s.32).



Görsel 1.3. Cam kazıma figür parçası, Corning Cam Müzesi
(Caron,1997, s.19)

1.2. Cam Kazıma Tekniğinin Tarihsel Gelişimi

Eski çağlarda insanlar kendini ifade etmek, duygu ve düşüncelerini aktarmak için mağara duvarlarına kazıma yoluyla resimler çizmişlerdir. Bu kazımlar salt sanat adına yapılmamış olsalar bile, ilk sanat eserleri sayılabilirler. Bu sembol kullanma yeteneği, insanın sanat yapabilmesini ve diller geliştirebilmesini sağlamıştır.

E. H. Gombrich ‘*Sanatın Öyküsü*’ adlı eserinde ‘Sanat diye bir şey yoktur aslında, yalnızca sanatçılar vardır demiştir. Bir zamanlar bu adamlar renkli toprakla bir mağaranın duvarına kabaca bizon resimleri çiziktiriyordu; bugün de bazıları boya satın alıp duvar ya da tahta perdeleri resimliyor (Görsel 1.4) ve daha birçok başka şeyler üretiyorlar,’ derken, sanat teriminin farklı zamanlarda farklı şeyleri ifade ettiğini söylemektedir (Gombrich, 1997, s.602).



Görsel 1.4. Duvar resimleri, Lascaux Mağarası

(<https://arkeofili.com/tarih-onesi-donemden-11-magara-sanati/>, Erişim Tarihi: 20.08.2018)

Bu dönem, taşların yontularak bir takım araç ve gereçlere dönüştürüldüğü bir dönemdir. Yontulan bu araç gereçler tüm dünyada dikkat çekici bir şekilde benzerlik göstermektedir. Taş yontma işlemi zaman içinde fonksiyonel bir işlem olmaktan sanatsal bir aktiviteye doğru evrilmiştir. Bu insanoğlunun hem el becerilerinin artması hem de beyin gelişimiyle paralel oluşmuştur. Bu gelişimin sonuçlarını tarih boyunca mimaride, dekorasyonda ve heykel sanatında görmek mümkündür.

1.2.1. Bulunuşundan Endüstri Devrimi’ne kadar cam kazıma uygulamalarındaki gelişmeler

Antik çağlarda zümrüt, ametist, akik, turkuaz ve opal gibi değerli ya da yarı değerli taşlara çeşitli kazıma teknikleri uygulanarak süs eşyası, damga mühür veya silindir mühürler yapılmıştır. Bazı bilim adamları silindir mühürlerin ilk olarak M.Ö. 8000-7000 yılları arasında Suriye’de kullanıldığını savunurken, bazıları ise silindirlerin M.Ö. 4000 yıllarında Sümer’de yapıldığını öne sürmektedir.

“Kazıma ile yapılan bilinen ilk örnekler 5000 yıl öncesine dayanan Babil silindir mühürleridir (Görsel 1.5). Oyma taş mühürler desen ve ustalık açısından gelişmiş eserlerdir. Çok çeşitli taşlardan yapılan silindir mühür yüzeyine işlenen desen, döndürülerek kil gibi yumuşak malzeme üzerine basıldığında, her seferinde

birbirinden farklı sonuçlar vermektedir. Basılan deseni taklit etmek mümkün olmadığı için resmi işlerde ve büyük aile mühürlerinde kullanılmıştır” (Dreiser ve Matcham, 2006, s.7).



Görsel 1.5. ‘Leydi’ ya da ‘Kraliçe’ Puabi silindir mührü

(<https://nereye.com.tr/gelecege-iz-birakmak-sumer-silindir-muhurleri/>,

Erişim Tarihi: 20.08.2018)

Literatür taramalarında değerli veya yarı değerli taş oymacılığında kazıma ile dekor çalışmaları yapıldığı açıkça görülmektedir. Cam kazımanın ortaya çıkış tarihi kesin olarak bilinmiyor olsa da değerli taş oymacılığından evrildiği anlaşılmaktadır. Gem işlemeciliği denilen bu sanat dalının, teknikleri cam kazıma yöntemleri ile birebir benzerlik göstermektedir.

Cameo için yapılan tanımlar incelendiğinde, değerli taş oymacılığına dayanan bir teknik olduğu görülmektedir. Şöyle ki, gliptik sanatının bir dalı olan gem işlemeciliği, ‘*cameo*’ ve ‘*intaglio*’ olmak üzere iki temel tekniğe ayrılmaktadır. Her iki teknikte de kullanılan malzemeler ve araçlar aynı olmasına rağmen, *intaglio* tekniğinde, figür veya yazılar malzeme yüzeyine çukur olarak oyulur/kazınır, *cameo* tekniğinde ise figür veya yazılar malzeme yüzeyinde dışa doğru kabartma olacak şekilde oyulur/yontulur (Özer, 2019, s.11).

Değerli taş işleyenlerin, soğuk cam şekillendirme alanındaki çalışanlara, öncü ve yönlendirici oldukları düşünülmektedir (Schmuck, 2009, s.15). Erken dönem zanaatkarları tarafından kullanılan yöntem ve malzemeler üzerinde yalnızca yorum yapabilirken, temelde olması gereken sabırları, becerileri, hüner ve ustalıkları eserlerinde görülmektedir. İngiliz arkeolog Sir Flinders Petrie’nin Mısır’da 18. Hanedan Dönemi’ne ait yazıtlardan elde ettiği bilgilere göre;

İlk üzeri kazınmış camlara 18. Hanedan Dönemi’nde M.Ö. 1550-1298 Mısır’da rastlanmıştır. Corning Cam Müzesi’nde bulunan opak-mavi bir cam parçasının üzerinde III.Amenhotep M.Ö. 1412-1375 ile ilgili kısmi yazıt taşıdığı ve ‘*disk kesimlerinin*

karakteristik sivri uçlara sahip olduğu’ gerekçesiyle diskle yapılan kazımların bu zamanlarda yapıldığı iddia edilmektedir. Yazar, bu tür parçaların en azından kısmen dönen aşındırma ile kazındığı fikrindedir ve gözlemlerini temel olarak Victoria ve Albert Müzesi Koleksiyonu’ndaki; opak-mavi bir cam yüzük üzerinden yapmıştır (Görsel 1.6). Bu parça, Deir el Bahari’deki 1904-1905 kazılarından çıkarılmış ve üzerindeki *Ramses* yazısının bir kısmı kazınmış olarak gelmiştir. Her ne kadar çalışmanın bir kısmı sivri bir uç ile kazınmış olsa da daha ayrıntılı incelendiğinde, ‘*disk kesimlerinin karakteristik sivri uçları*’ bu parçada görülebilmektedir. Bununla birlikte, 19. ve 22. Hanedanlar Dönemi’nden bir düzine kadar Mısır camının incelenmesiyle bu cam parçaların, muhtemelen tamamen oyularak yapılmış olduğu fikrindedir (Charleston, 1964, s.83-100).



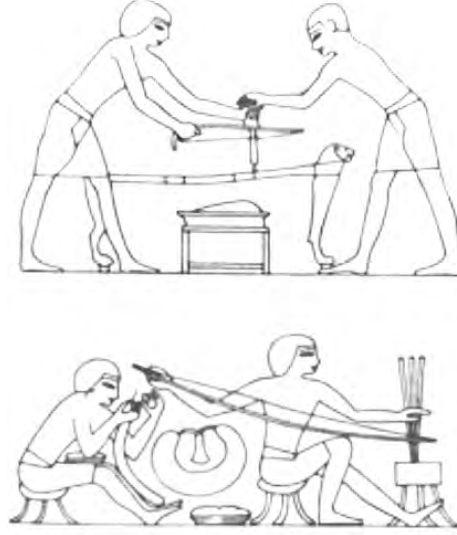
Görsel 1.6. *Opak-mavi cam yüzük, Deir-el Bahari, Victoria ve Albert Müzesi*
(Charleston, 1964, s.85)

Mısır’da o dönem koşulları altında cam gibi sert bir malzemenin oyularak yapılmasında kullanılan araç ve malzemelerin önemi büyüktür. Charleston’a göre;

Hiç şüphesiz bu, Mısır’da en az 18. Hanedan kadar erken bir dönemde zımpara taşı gibi bazı aşındırıcılarla yapılmıştır. Mısır’da boru biçimli delgilerin kullanımıyla oyulmuştur ve aynı tekniğin, doğuda M.Ö. ilk bin yılda kullanılmış olması muhtemeldir. Böyle bir yöntemle oyulduğu düşünülen, M.Ö. 722-703 yıllarına tarihlenen ünlü ‘*Sargon Vazo*’sunun iç kısmı açıkça disk kesim izleri taşımaktadır. M.Ö. 8. yüzyılda bu türden bir işin yapılmış olması, Mezopotamya’nın daha önceki tarihlerdeki silindirik mühürlerinin, sert ve boru şekilli aletlerle oyma izleri taşıdığı için aslında disk ile kazıma yapıldığı gerçeğini ortaya koymuştur. Tell Asmar’da, *Akkad Sargon Hanedanlığı’na* M.Ö. yaklaşık 2500 ait çok sayıda oyma aleti, küçük kenarlı kesimler gibi kazıma aletleri ve bir yay deliciye ait olduğu düşünülen parçalar bulunmuştur (Charleston, 1964, s.83-100).

Şimdiye kadar en çok tartışılan mekanizma, yay-matkabı olmuştur. Bunlardan Görsel 1.7’ nin üst kısımda yer alan çizim yayın sadece geçmeli olarak hareket ettiğini gösterir ve büyük olasılıkla ileri geri hareket ettirmek için yayın çekilmiş olduğu düşünülmektedir. Bir volanın eklenmesi ile, mil hareket ettirildiği zaman, yay gevşer ve daha sonra ikinci pozisyon olan orijinal konumuna geri çekilir. Bununla ilgili hiçbir kanıt olmasa da daha sonra gelişmiş şeklini Orta Çağ Avrupa’sında görmekteyiz (Dreiser ve Matcham, 2006, s.8).

Basit dairesel çukurun delinmesi, dikey olarak tutulan bir yay ile hareket ettirilen delgi vasıtasıyla gerçekleştirilir. Tüm ekipman yatay konumda düzenlenmiştir.



Görsel 1.7. Yay matkabı, M.Ö. 1450
(Dreiser ve Matcham, 2006, s.8).

Eski portatif yay ile itilen tornalar, geniş ve küçük, dikey ve yatay mümkün olan her bir çalışmaya uygulanabilmektedir. Ancak cam kesme ya da kazıma uygulanırken fiziksel süreç göz önünde bulundurulduğunda merak uyandıran soruların cevabı alınamamıştır.

Baskı makinasının icadından önce, herhangi bir zanaat ve yapımı ile ilgili bilginin yayılması hem yavaş, hem de çok kapalı tutulmuştur. Ya ağızdan ağıza, ya ustadan çırağa, ya gezgin bir ustadan diğerine aktarılır ya da genellikle dini yazıcılar tarafından kaydedilirdi. İlerleyen dönemlerde ortaya çıkan basılmış kaynakların bile zanaatların uygulama detaylarını belirli bir gizlilik içinde korunarak yazılmış olduğu görülmektedir. Genellikle de kontrol eden zümre ya da aile atölyeleri tarafından gizlilikleri ceza tehdidi ile sürdürülmüş olduğu tahmin edilmektedir.

Hellenistik Dönem'in gelişmeleri ile Roma Dönemi cam teknolojisi birleşince sıcak cam üfleme tekniği bulunmuş ve daha kolay üretim sayesinde cam kullanımı yaygınlaşmıştır.

Roma Dönemi'nde kullanılan ekipman bilgileri çok fazla olmamakla birlikte, I. yüzyıla ait camların, kesme aletinin döndüğü bir çeşit torna tezgahında yapıldığı tahmin edilmektedir. Bu dönemde kullanılan tezgâhın kesme, delgi ve kazıma diski

uygulanabilen çok amaçlı bir ekipman olduğu fikri yürütülebilir. ‘*Historia Naturalis*’ şu anda mevcut olan aşındırıcılarla ilgili bilgimizin kaynağıdır. Kitapta aşındırıcı malzeme olarak kullanılan ‘*Naxos’un kumu*’ ndan bahsedilmektedir. Ayrıca Theophrastus’da, *Taş Tarihi’nde*, ponza taşı ve aşındırıcılar yer almaktadır (Charleston, 1964, s.83-100).

Roma Dönemi’nde üfleme ve soğuk cam dekor çalışmaları alanında üretilmiş birçok başyapıt ortaya çıkmıştır. Bunların en önemlilerinden biri *cameo* tekniği ile yapılmış Portland Vazosu’dur (*Portland Vase*). Portland Vazosu sıcak üfleme ile şekillendirilmiş, üzerindeki renkli kabartmalar kazıma, oyma ile çalışılmıştır. Basit el aletleri ve mekanik gereçlerle üretildiği tahmin edilmektedir. Günümüzde araştırmacılar, Portland Vazosu’nun kalın beyaz cam tabakasının koyu mavi bir cam içine oturtulduğunu ve sonrasında hatırı sayılır miktarda camın kazıma işlemi ile yüzeyden ayrıldığını söylemektedirler (Görsel 1.8). Vazo, tasarım ve teknik açıdan; iki farklı renkte camın birbiriyle uyum içinde olması ve muhtemelen Roma mitolojisinden bir sahneyi betimleyen zarif kabartmalarıyla, ustalıkla çalışılmıştır (Schmuck, 2009, s.15).



Görsel 1.8. *Portland Vazosu, British Museum*

(https://www.britishmuseum.org/research/collection_online/collection_object_details.aspx?obctId=466190&partId=1, Erişim Tarihi: 25.09.2018)

Bir başka *cameo* tekniğiyle yapılmış önemli örnek de aynı dönemde yapılmış Görsel 1.9’da görülen ‘*Morgan Kasesi*’dir. 6,2cm yüksekliğinde ve 7,6cm genişliğinde, iki katmanlı bir cameodur; yarı saydam koyu mavi cam üzerine, opak beyaz cam üflenmiş, gövde üzerine motifler kazıma ve oyma yoluyla işlenmiştir. J. Pierpont Morgan’ın Koleksiyonu’nda yer alan kâse 1952’de Arthur A. Houghton tarafından Corning Müzesi’ne hediye edilmiştir.

Morgan Kasesi (*The Morgan Cup*) Portland Vazosu ile büyük benzerlikler taşımaktadır. O da çift katmanlı camdan yapılmış ve yüzeyinde soğuk çalışılmış kabartmalar taşımaktadır. Morgan Kasesi yirminci yüzyıl başlarında Karadeniz çevresinde bulunmuş, en az 1600 yıllık olduğu ve Portland Vazosu'ndan daha eski olduğu düşünülmektedir (Goldstein, 1982, s.56).



Görsel 1.9. *Morgan Kasesi, Corning Cam Müzesi*

(<https://www.cmog.org/article/morgan-cup>, Erişim Tarihi: 25.09.2018)

Batı'da Roma İmparatorluğu'nun çöküşüyle, cam dekorlama hem var oluşunun doğal şartı gereği, hem de cam kalitesinin dekorlamaya uygun olmaması sebebiyle neredeyse ortadan kalkmıştır. Doğu'da ise, Sasani'den başlayarak İslami dönemler boyunca kesintisiz olarak cam kazıma parçaların izlerini görmek mümkündür (Charleston, 1964, s.83-100).

Arapların 7. yüzyılda Bizans'a ait Suriye ve Mısır'ı fethetmesiyle birlikte, sanatçılar ve zanaatkarlar için yeni bir müşteri profili doğmuştur. Bilindiği kadarıyla Arap fetihlerinden önce, bu bölgelerde üretilen camların kalitesi ve çeşitliliği çok iyi değildi. Öte yandan İran ve Mezopotamya'da, M.S. 6. yüzyıla kadar ince ve narin cam eserler üretiliyordu. İslam'ın ilk üç yüzyılında cam sanatının yeniden dirilişine en çok katkıda bulunan bölgelerin buralar olduğu anlaşılmaktadır. Taş kesimiyle yakından ilişkili olan Sasani atölyeleri, camların disk ile kesilmesi konusunda oldukça ustalar ve bu durum İslami döneme kadar devam etmiştir. İslam dünyasındaki cam kazıma sanatının, Sasani dönemindeki taş oyma sanatının devam ettiği İran ya da Mezopotamya'da doğduğu düşünülmektedir (Tait, 1995, s.114).

İslam imparatorluğunda üretilen camların dekorlarında, insan ve hayvan tasvirleri dini açıdan yasak olduğu için stilizasyon çok güçlenmiştir. Zor ve zahmetli işçilikle ustaca uygulanmış, son derece zarif çalışmalar yapılmıştır.



Görsel 1.10. Kazıma dekorlu kadeh

(<https://www.metmuseum.org/toah/works-of-art/65.173.1/>, Erişim Tarihi: 13. 09.2018)

Görsel 1.10, benzer stilistik ve dekoratif özellikler taşıyan cam kaplar grubuna aittir. Üzerinde kaligrafi ile *‘İç! Tanrının inayeti bu kadehin sahibinin üzerinde olsun’* yazılıdır. Bu dönemde yapılan çanak çömlek ve içecek kaplarının üzerinde benzer, iyi dilekler içeren yazılar görülmektedir (http-4).

Sasani dekoratif camların karakteristik özelliği bal peteğine benzeyen yüzey kesimleridir. Sasani atölyelerine özgü bu kesimde teğet olarak birleştirilmiş iki veya daha fazla sıra, dairesel yüzey bir tür yarım küre dekoru oluşturmaktadır. Neredeyse renksiz camdan üretilen bu beher (Görsel 1.11), kesme diskinin gerilimlerine dayanacak kadar kalındır. Elmas yüzey oyması, M.S. 1. ve 2. yüzyıllarda Suriye’deki atölyelerde uzun zamandan beri uygulanmaktadır. Beher üzerindeki petek yapılı yüzey burada iki kemer süsü ile birleştirilmiş; sütunlar ise yatay kesimlerle yapılmıştır. Kabin yuvarlak tabanı, bir şamdan ya da tek seferde içilebilecek sıvılar için tasarlandığını göstermektedir.



Görsel 1.11. *Disk ile kazıma beher*
(Tait, 1995, s.115)

Erken İslami Dönem cam kapları arasında Sasani usulü disk ile kesme stilinde sürahi ya da ibrik formu; cam kadar kaya kristali ile de ilişkili olan bu rölyef oyma dekorasyonunun en güzel örneklerine ilham vermiştir. British Museum’da sergilenen, iki örnekten (Görsel 1.12) birinin yüzeyi taranmış (*muhtemelen petek şekli verilmek istenmiş*) ve çiçeklerle dekore edilmiş; diğeri ise kuş motifiyle süslenmiştir. Hafif sarımsı bir renk ile renksiz camdan yapılmış iki ibrikten, küçük olanı hafifçe kazınarak yapılmış, büyük ibrik ise ovalerin içindeki iki elmas şekli arasında bir kuş figürü ile dekorlanmıştır. Her iki ibriğin dekoru da gövdenin ön alanı ve tutamacın her iki tarafındaki bir şerit ile sınırlandırılmıştır. Bu durum, eski Fatimi Devleti’nin ünlü kaya kristali ibrikleri de dahil olmak üzere, bu tipte bilinen tüm dekorlu cam ibriklerin özelliğidir.



Görsel 1.12. *Rölyef oyma dekorlu ibrikler*
(Tait, 1995, s.115)

Bununla birlikte, rölyef kesim çok daha fazla beceri gerektirmektedir. Çünkü bu teknikte, desenin etrafındaki tüm alan oyularak desen yüksek bırakılmaktadır. Rölyefin kenarları ise dikey ya da eğimli bir şekilde kesilmiştir. Yapılan kazıma dekorların çoğu parlatılmadan bırakılmıştır (Tait, 1995, s.115).

9. ve 10. yüzyıllarda, muhtemelen Mezopotamya’da, bir ‘Rölyef Kesim Okulu’ bulunduğu ve bütün bu çalışmaların, ilkel ekipmanlarla gerçekleştirilmiş olduğu düşünülmektedir (Charleston, 1964, s.83-100).

Soğuk cam dekorlamamanın literatürdeki en etkili örneklerinden biri Hedwig cam kaplardır. Bu kaplar; aslan, kartal ve ağaç gibi Hristiyan sembolleriyle dekore edilmiş olsalar da camın derin kazıma tarzı ve bilimsel analiz sonuçları, bu kapların Haçlı Seferleri sırasında Suriye’de Müslüman zanaatkarlar tarafından yapıldığını göstermektedir. Tüm Avrupa’da bu cam kapların özellikle bir Hristiyan pazarı için yapıldığını belirten on dört Hedwig kabı bulunmuştur (Görsel 1.13). Hedwig bardaklarının ismi, Saint Hedwig’den gelmektedir. Bardaklardan en iyi durumda olanlardan biri, Rijksmuseum Amsterdam’da bulunmaktadır. Dekoratif öğeler; dikey ya da eğimli olarak kazınmış, iç detaylar ise daha küçük bir disk ile çalışılmıştır.



Görsel 1.13. Hedwig bardağı

(<http://www.bbc.co.uk/ahistoryoftheworld/objects/2GL6QSA8SMmcMCtPgHQJsw>,

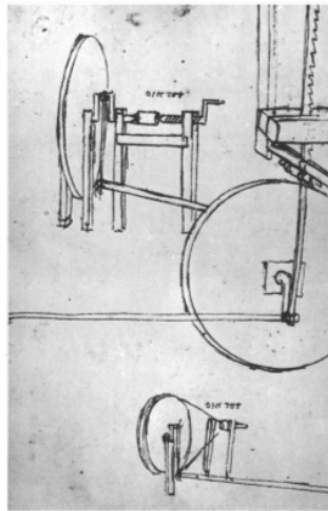
Erişim Tarihi: 09.012019)

200 yıl boyunca, Hristiyan ve İslam ülkeleri arasındaki ticaret Haçlı seferlerine rağmen gelişme göstermiş, İtalya’nın Venedik ve Cenova limanları, özellikle İslami cam eşyaların çok talep görmesi sonucu zenginleşmişlerdir (http-5). Cam kesme yöntemi ve ekipmanları hakkında 1573’te Bavyera Dükü ve Milano’daki Saracchi kardeşler atölyesi arasında yapılan kristal kesimi sözleşmesinde;

1573'te Bavyera Dükü ve Milano'daki Saracchi kardeşler atölyesi arasında yapılan kristal kesimi sözleşmesinde, bir erkek kardeşin boşluğu kabartması, bir diğerinin biçimlendirmesi ve üçüncüsünün de dekoratif kazıma yapmasından bahsedilmektedir. Varsayım, ilk ikisinin elle çevrilen diskleri, üçüncünün ise değerli taş kazıma diskini kullanacağıdır. Bu da bize kazımanın tek kişi tarafından yapılmadığını profesyonel bir iş bölümü olduğunu ve atölye çalışma sistemi hakkında fikir vermektedir (Charleston, 1964, s.83-100).

Cam torna tezgahının temellerinin atılmasına sebep olan karşılıklı dönme hareketinin sürekli dönme hareketine dönüştürülmesi, 15. yüzyıl mekaniğinin konusu olmuştur. Kesintisiz dönüş hareketini elde etmenin birinci yolu elle kullanılan krank koludur. İkinci yol ise pedal kullanmak olmuştur. Burada ayak pedalı ile çalışmak krank kolu kullanmaktan daha kolay ve kullanışlıdır. Karşılıklı dönüşü sürekli hale getirme sorunu Leonardo da Vinci'nin de dikkatini çekmiştir. Charleston makalesinde;

'*Codex Atlanticus*'taki çizimlerden birinde (Görsel 1.14), bir krank tahrik tekerleği ile işletilen sadece dikey bir testereyi değil, her biri 'bir torna' olarak adlandırdığı iki takım aparatı görebiliriz, bunlardan biri pedal ile çalıştırılan sürüş harikası bir krank, diğeri ise krank bağlantı çubuğu tarafından çalıştırılan küçük bir disk. Bu diskten gelen güç daha da küçük bir güce aktarılmaktadır. Tekerleklerin bu hızı, sert taş aşındırma için gerekli olduğu gibi, yüksek hızdaki çalışmalar için de uygun bir model gibi görünmektedir. Bu aparatın disk, çalışma yüzeyinin altına getirilmiş ve orada bir pedal ile desteklenerek mükemmelleştirilmiş kesme diskinin temeli olacaktır. Johann Mathesius'un, 1562 yılında yayınlanan ünlü '*Cam ve Camcılığa Dair*' eserindeki '*Kazıyıcının kesme aparatı ve küçük diskleri vardır*' söylemi bir edebi kaynak tarafından desteklenmiş olmuştur (Charleston, 1964, s.83-100).



Görsel 1.14. Torna tezgahı ve testere çizimi, Leonardo Da Vinci
(Charleston, 1964, s.89).

16. yüzyılda Rönesans ile birlikte Venedikli cam ustaları daha ince, daha fantastik, ve daha karmaşık üflemler yapabilmek için uğraş vermişlerdir. Hem renkli camlar hem de kaya kristaline benzerliği nedeniyle bu adla anılan, yeni bir cam türü olan kristal cam (*cristallo*) ile çalışmışlardır. Kristal cam, elmas uç ile çalışmaya uygun olduğu için cam üzeri dekorlamanın gelişimini sağlamıştır. Ayrıca bu camlar sayesinde tıbbi ve optik gereçlerle de üretilebilmiştir (Layton, 1996, s.14).

1570 yılında Londra’da ki cam atölyesinde işlerden memnun olmayan Jean Carre, Venedikli Jacobo Verzelini’yi İngiltere’ye getirmiştir. Verzelini *Crutched Friars Glasshouse*’un ustası olmuş ve 1574 yılında yirmi yıl boyunca Venedik usulü cam üretmek için patent alarak, yurtdışından Venedik camının ülke girişini yasaklamıştır. Kendisi şüphesiz geniş bir skalada Venedik tarzı ürünler vermiştir fakat sadece on adet kadeh bu *Glasshouse*’a atfedilmiştir (Görsel 1.15). Herbiri, sadece bir tane üretilen kadehlere elmas uç ile ayrıntılı kazımalar yapılmıştır. İngiliz cam endüstrisi ilk önemli canlandırıcı adımını Venedik stiline ülke girişi ile kazanmıştır (Klein ve Lloyd, 2000, s.91).



Görsel 1.15. Elmas uç ile kazıma dekor kadeh, Jacobo Verzelini, 1584
(Klein ve Lloyd, 2000, s.91)

16. yüzyılda Almanca konuşulan ülkeler cam kazıma alanında son derece aktiflerdi ve yüzyılın başlarında büyük gelişme kaydetmişlerdi. Prag ve Nuremberg cam atölyeleri cam kazıma işini yüksek noktalara taşıyan zanaatkarlar yetiştirmiştir. Bunlardan en önemlisi Caspar Lehmann’dır (Klein ve Lloyd, 2000, s.99). Caspar Lehmann, derin oyma (*tiefschnitt*) ve yüksek kabartma (*hochschnitt*), tekniklerini daha da geliştirmiş, özgün tasarımları ve gösterişli süslemeleriyle Bohemya camının dünyanın önde gelen camı olmasında önemli katkıda bulunmuştur.

1601’de kendisine ‘*İmparatorluk değerli taş-oymacısı*’ ünvanı verilen Lehmann 1606’da hizmetini Saksonya’da vermiş ve o yıllarda belgelerde ‘*Sakson Seçkin Cam Kazımacı*’ olarak anılmıştır. Lehmann, Sakson kayıtlarında *Christellin Tafflen* (*Kristal Portreler*) yönetim kurulu üyelerinin portrelerini kazıyan cam kazıyıcı olarak tanımlanmış ve bu portrelerin yalnızca camdan olması Lehmann’ın bu tarihte Dresden’de cam kazıma yaptığının kanıtı olmuştur (Charleston, 1965, s.42-54). 1605 tarihli, Caspar Lehmann’ın mevcut tek imzalı çalışması, üzerinde Potestas, Nobilitas ve Liberlitas figürleri bulunan, ünlü Prag bardağı (Görsel 1.16), Avrupa cam yapımı tarihinde bir kilometre taşıdır (Tait, 2004, s.179).



Görsel 1.16. Prag bardağı, Caspar Lehmann

(<http://www.orlickehory.net/sklo/velke/lehmann.jpg>, Erişim Tarihi:11. 01.2019)

Lehmann’ı, kazıma işini sert taşlardan camlara aktaran ilk kazımacı olarak kabul etmek ciddi itirazlar doğurabilir. Çünkü bu dönemde iki önemli cam kazıma eser daha yapılmıştır.

Bunlardan biri, Dresden’de 1595 tarihli bir envantere kaydedilen, Jüpiter ve Juno temsilciliği ile ilgili portredir. İkincisi ise, New York Metropolitan Sanat Müzesi’ndeki ünlü Schwarzburg-Frankenhausen cam kazıma kaptır. Bu kap Kont Wilhelm von Schwarzburg-Frankenhausen tarafından 1592 yılında nişanlısına hediye olarak gönderilmiştir. Üzerindeki figürler, güneyde Brunswick-Lüneburg’a göre daha çok oyulmuş olduğu için Caspar Lehmann’ın çalışmalarına benzemiyordu. Kanıtların bu yönde fazla olmasından dolayı Lehmann’a, cam kazıma yapan ilk kişi demek doğru olmayacaktır (Charleston, 1965, s.42-54).

17. yüzyılda Avrupa'daki cam atölyelerinde Venedik camının etkisi azalmaya başlamış ve Ulusal cam yapım stilleri yükselişe geçmiştir. Aynı zamanda Güney Avrupa'dan Kuzey Avrupa'ya cam üretiminde farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu farklılıklar hem sosyal hem de tarihi faktörlere bağlı olmuştur.

Protestanlığın ve burjuvazinin doğuşuyla İtalya'nın cam üzerindeki tekeli kırılmaya başlamış, artık cam sadece sanat işleri için değil, yeni dekoratif süsleme teknikleri kullanılarak fonksiyonel ürünler vermek için de üretilmeye başlanmıştır (Görsel 1.17). Bu dönemde Almanya ve Hollanda'da bulunan atölyelerde birçok cam kazıma tekniği geliştirilmiştir. Disk ve elmas uç ile kazıma, ilk kez birlikte kullanılmaya başlanmıştır (Klein ve Lloyd, 2000, s.93).



Görsel 1.17. Elmas uç ile kazıma kadeh, 1650-1700

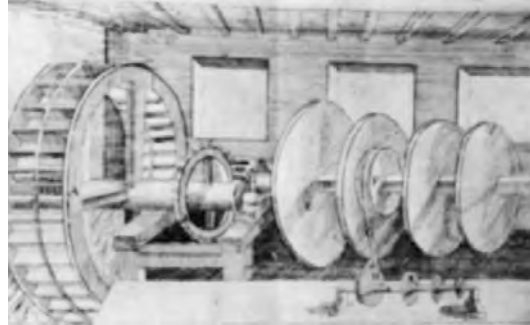
(<https://www.vam.ac.uk/blog/projects/the-researchers-struggle>, Erişim Tarihi: 14.11.2019)

Görsel 1.18'de görülen muhtemelen 17. yüzyıl sonlarına ait Christoph Weigel tarafından yapılmış ağaç baskı çalışmadaki detaylar cam dekoru yapımı hakkında oldukça fazla bilgi vermektedir.



Görsel 1.18. Ağaç baskı, Christoph Weigel, 17. Yüzyıl
(Charleston, 1964, s.92)

Resimde, kazıma yapan kişi her iki eliyle uzun saplı kadehi tutmakta ve yan tarafında çok sayıda alternatif disk görülmektedir. Masa üzerindeki iki küçük kabın, zaman zaman cam kazıma diskine sürülen yağlı karışım ve aşındırıcı içerdiği düşünülmektedir. Raf ve dolapta bitmiş ya da dekor için sırasını bekleyen camlar bulunmaktadır.



Görsel 1.19. Su gücü ile çalışan değirmen
(Charleston, 1965, s.43)

1690-91'de Hermsdorf Fabrikası'nda, cam ve sert taşların kesilmesi için kullanılan büyük diskler ve diğer ekipmanların yanı sıra küçük şeylerin de kesilebileceği ince diskler ile su tahrikli bir değirmen (Görsel 1.19) kullanılmıştır.

18. yüzyılda Bohemya ve Silezya'da dekorlanan camların bir kısmının, su gücü yardımıyla yapıldığı düşünülmektedir (Charleston, 1965, s.42-54). Su gücü kullanımı,

kaya kristalini derin kazımanın ilerlemesine yol açmıştır. Bu teknikler yüksek rölyef kazıma ve derin kazıma (*intaglio*) olarak bilinir hale gelmiştir (Klein ve Lloyd, 2000, s.123).



Görsel 1.20. Solda; renksiz geniş ağızlı tiefschnitt kazıma bardak.
Sağda; iki renksiz hochschnitt kazıma kadeh, Friedrich Winter
(Klein ve Lloyd, 2000, s.122)

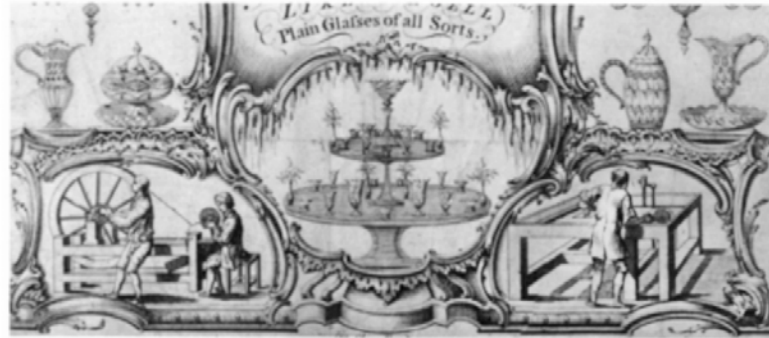
O dönemde Bohemya ve Silezya bölgesi cam kazıma-kesme işlerde çok ilerlemişti (Görsel 1.20). Birçokları arasında bilinen cam kazıma ustası Friedrich Winter (d.1712) ve Christian Gottfried Schneider (1710-73) olağanüstü işler üretmişlerdi (Klein ve Lloyd, 2000, s.124).

18. yüzyıl boyunca Avrupa çapında hızla gerçekleşen sosyal ve politik değişimler sonucu refahın artmasıyla, ince cam sofraya eşyası ve dekorlu cam gibi lüks ürünlere müthiş bir talebin ortaya çıktığı görülmüştür. Yüzyılın ilk üç çeyreği boyunca onbir ana cam üreticisi; Venedik, Almanya, Avusturya, Bohemya, İngiltere, Hollanda, İspanya, İskandinavya, Rusya, Fransa ve Çin’de düzinelerce cam stili oluşturmuştur. Sanatsal, teknik, sosyal, politik ve ekonomik etkileşimlerdeki artışlar, cam ürünlerin hem üretim hem de stil zenginliğini desteklemiştir.

Kaliteli camlara olan büyük talep, farklı üreticiler arasında daha fazla rekabetin oluşmasına yol açmış, bu da 15. yüzyılda geliştirilen soda bazlı Rönesans öncesi camı ve Venedik ‘*cristallo*’ camına duyulan ilginin son bulmasıyla sonuçlanmıştır. Onların yerini 17. yüzyıl sonlarında mükemmelleştirilmiş Ravenscroft’s ‘*kurşunlu cam*’,

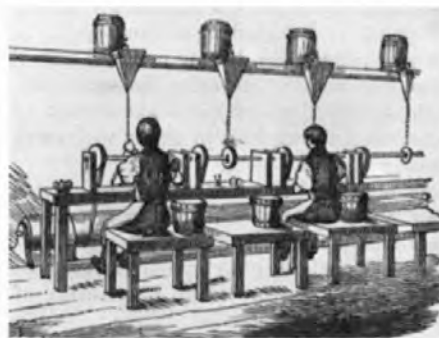
Almanya ve Bohemya’da daha önceki yüzyıl boyunca geliştirilmiş olan ‘*potas-kireç*’ camı almıştır (Klein ve Lloyd, 2000, s.117).

18. yüzyıl İngiltere’inde cam kesiminde kullanılan yöntemlerle ilgili bir ticari kart bize fikir vermektedir. Maydwell ve Windle firmasına ait ticari kartın sol alt köşesinde, disk ile cam kazıma yapan biri bulunmaktadır (Görsel 1.21). Kazıma disklerinin isteğe göre değiştirilebildiği varsayılır; ihtiyaca göre dış bükey, iç bükey veya düz kullanılabilir.



Görsel 1.21. Yaklaşık 1760-1775 yıllarına ait ticaret kartı
(Charleston, 1965, s.47)

James Dovey ve John Benson 1780 yılında İngiltere’de Wollaston Değirmeni’nde buharla çalışan bir tesis kurmuşlardır. Bunun 18. yüzyılın sonlarında yayılan endüstri patlamasının bir parçası olması muhtemel görülmektedir. Ancak Bernard Hughes, 1807 yılında Blackiriars Road, Londra’daki William Wilson tarafından ‘*Cam Kesimi için Buhar Değirmenleri*’ tanıtımını yapan bir ticaret kartını kayda geçirmiştir. Bununla beraber bu tarihten önce cam kesimi için buhar gücünün uygulanıp uygulanmadığından şüphe duyulmaktadır.



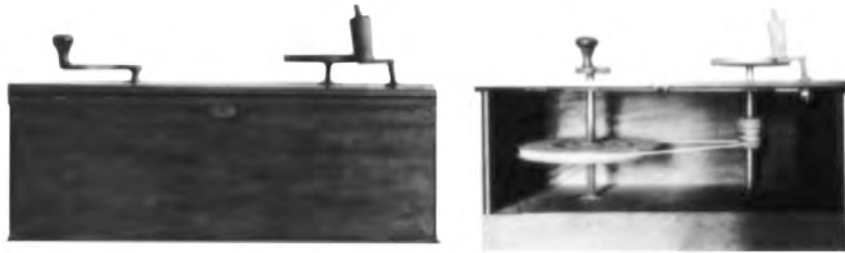
Görsel 1.22. Kesim atölyesi, Cabinet Ansiklopedisi
(Charleston, 1965, s.48)

1882 tarihli *Dionysius Lardner'ın Cabinet Ansiklopedisi'nden* alınmış, kesim atölyesinden bir resim Görsel 1.22'de görülmektedir.

Bu süreçteki İngiltere'deki kesim atölyelerinde kullanılan alet ve malzeme özelliklerine ilişkin bilgiler, 18.yüzyıldaki soğuk cam dekor ve şekillendirmelerine ilişkin daha detaylı bilgileri içermektedir. Örneğin diskler;

Disklerin yapımında kullanılan malzemeler hem döküm hem de dövme demirdir. Sadece en küçük boyuttaki diskler dövme demirdir. Demir diskler, genellikle başlangıç veya en zorlu kısımların kabaca alınması için kullanılmaktadır. Uygulama sırasında ortaya çıkan pürüzler, suyla ıslatılmış 'Yorkshire' taşından bir aşındırıcı ile düzeltilmiştir. Bu işlemde kesilen yüzeylerin daha fazla düzgünleştirilmesi ve parlatılması için ahşap diskler kullanılmıştır. Kenarlar ponza veya zımpara taşı ile yontulmuş ve düzgün bir şekilde bitirilmesi amacıyla macun-pudra ile parlatılmaktadır.

Kumla beslenen demir diskin kullanımı, kesme işleminin 18. yüzyıla doğru daha derin ve daha kaba hale geldiği zamandan günümüze kadar uzanmaktadır. Zımpara ve ponza taşı kullanımı, 1784 yılında yayınlanan cam üreticilerinin verdiği bir reklamın ilanı ile teyit edilmektedir. Parlatma için kullanılan macun tozu ise kurşun ve kalay oksit karışımıdır (Charleston, 1965, s.42-54)



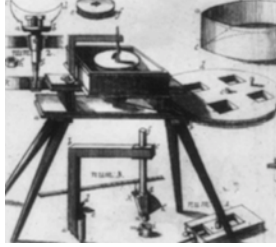
Görsel 1.23. Cam taşlama makinesi

(Charleston, 1965, s.50)

Almanya'da 18.yüzyılda cam kazıma ve kesiminde kullanılan alet ve malzeme özelliklerine ilişkin başka bir referansa bakıldığında çalışma düzeneğine ilişkin şu bilgilere erişilmektedir;

Schloss Hamburg'da, Köln'den çok uzak olmayan Bad Homburg'da, cam kazıma ve kesimi için her türlü alet bulunan 1708 tarihli bir envanterde bahsedilen Görsel 1.23'de görülen makine günümüze kadar muhafaza edilmiştir. Bu makine şimdiye kadar düşünülenlerden oldukça farklı bir şekilde düzenlenmiştir. Çalışanın sol tarafında, çalışma tezgahının altında yatay bir diskin sabitlendiği dikey milin üst ucuna takılan basit bir krank kolu bulunmaktadır. Bu da çalışanın sağına yerleştirilen ikinci bir dikey mil üzerine monte edilmiş kasnakdaki oyuklardan birine kayışla bağlanmaktadır. Oluklar farklı çaptadır ve uygun oluk muhtemelen dişli oranını belirlemek ve istenen dönme hızındaki artışı sağlamak için seçilmiştir. Sağ taraftaki milin

üstüne yatay bir disk monte edilmiş ve bunun sağında tezgâha sabitlenmiştir. 18. yy.'da Görsel 1.24'dekine benzer makineler optik camın taşlanması ve parlatılmasında kullanılmak üzere tasarlanmış, fakat sadece mercek taşlama işleminde kullanılmışlardır (Charleston, 1965, s.42-54)



Görsel 1.24. Cam taşlama makinesi (Charleston, 1965, s.51).

Soğuk çalışma araçları zaman içinde keskin değişiklikler göstermemiştir. Camı aşındırmada kullanılan taşlar, erken dönemlerden itibaren kullanılmış doğal kaynaklardır. Bunun yanında daha birçok doğal kaynaktan; at kılından ahşaba, keçeden mantara kadar, camı taşlama, zımparalama ve parlatma işi için yararlanılmıştır. 18. yüzyılda bakır disklerin kullanılmaya başlanması büyük bir teknolojik sıçramadır. Asitle işleme de yine aynı yüzyılda kullanılmaya başlanmış önemli bir gelişmedir.

18. yüzyılda, İngiltere, Almanya gibi Avrupa'nın diğer bölgelerinde olan cam ile ilgili gelişmeler Venedik camının popülerliğini yitirmesine sebep olmuştur. Bunun çeşitli nedenleri bulunmaktadır. İngiliz'lerin keşfettiği sertliği nedeniyle kurşun oksit katkılı mükemmel parlaklığa ve şeffaflığa sahip '*kristal camlar*' dekorlu camların yükselişe geçtiği bu dönemde işlenmeye çok daha uygundur. 18. yüzyılın sonlarında İngiliz camı, yeni Rokoko stiline tanıtılmasından sonra Bohemya camını geride bırakmıştır (Tait, 2004, s.198).

Cam alanındaki önemli gelişmeler Endüstri Devrimi ile birlikte başlamıştır. Endüstri Devrimi tarihte ilk kez, Batı'da 18. yüzyılın ortalarında, İngiltere'de ortaya çıkmış daha sonra Kuzey Avrupa ve Kuzey Amerika'ya yayılmıştır. Endüstri Devrimi'nin en önemli özelliği, zincirleme birçok buluşa yol açmasıdır. Bu buluşlar, insanların üretim için yaptıkları çabayı gün geçtikçe azaltmış, büyük ve köklü değişimler yaratmıştır (Tanilli, 2006, s.96).

Tanilli'nin Uygarlık Tarihi'nde, Endüstri Devrimini; bu gelişim çizgisi içinde, iki aşamaya ayırmış ve başka başka adlandırmıştır. İlk aşama, 1750'den yaklaşık olarak 1890'lara kadar sürmektedir. İkinci aşama ise 19. yüzyılın sonlarında başlamış

ve yazara göre günümüze kadar devam etmektedir. Bu süreçler birçok zanaat dalının sanata dönüşmesi bağlamında çok önemlidir.

Endüstri Devrimi'nin ilk aşamasına, buhar çağı denilebilir, çünkü fabrikaların başlangıçta kullandıkları '*hidrolik*' enerjinin yerine '*buhar*' enerjisinin geçmesi bu dönemde gerçekleşmiştir. İskoçyalı Mühendis James Watt'ın (1765) buluşu ile buharın sanayide kullanılması yaygınlaşır.

İlk aşamada, Batı Avrupa, bütün bu gelişmelerin merkezi olmuştur. Özellikle maden kömürü bakımından zengin ülkeler, hareketin başını çekmişlerdir: 19. yüzyılın ortalarına dek İngiltere, sonlarına doğru da Almanya bu ülkelere örnektir.

1896'dan 1928'e kadar, fiyatlarda yeni bir yükseliş, sanayi devrimi'nin ikinci aşamasını başlatmıştır. Önce, enerji kaynağı olarak maden kömürü önemli bir rol oynamakta devam etmiş; ne var ki, başka enerji kaynakları; '*Elektrik*' ve '*petrol*' de bulunmuştur. Sonra, yeni sanayi alanları ortaya çıkmıştır; '*kimya sanayii*' ile otomobil ve uçak yapımına yarayan '*mekanik sanayiler*'. Son olarak, tarımın da sanayileşmesiyle; mekanik tarım araçları, el emeğinin yerine geçmiş ve boşta kalan el emeği de kentlere doğru gitmeye başlamıştır (Tanilli, 2006, s.96).

19. yüzyılın sonları ile 20. yüzyılın başlarında hareketlilik kazanan dönemde, elektrik ile montaj hattının bir araya gelip seri üretimi mümkün kılması ile ikinci sanayi devrimi baş göstermiştir (Sözen ve Mescioğlu, 2019, s.295)

Endüstri devrimi, İngiltere'de odun yerine daha yüksek kaloriye sahip olan kömürün kullanılması ile başlamış, bu yüksek kalorili yakıt sayesinde buhar enerjisi elde edilip kullanılması ile ivme kazanmıştır. Buhar enerjisi sayesinde buharla çalışan gemi ve trenlerle daha çok kömüre, daha süratli sahip olabilmelerini sağlamıştır. Küçük bir değişiklik çok kısa sürede dev bir sanayiye dönüşmüştür. Yüksek kaliteli enerji ile demir daha iyi işlenmiş ve bu da yeni makinaları getirmiştir (Tanilli, 2006, s.96).

Bu önemli değişimler sayesinde, bu dönemden itibaren artık cam kurumsallaşmaya başlamış ve ürünler firma isimleri ile birlikte anılmaya başlamıştır.

Sözen ve Mescioğlu ise makalesinde üçüncü sanayi devrimi hakkında Schwab'ın görüşüne şu şekilde yer vermişlerdir; "Üçüncü Sanayi Devrimi; 1947 yılında üretilen transistör bu devrimin ilk büyük başlangıcı olmuştur. BellLabs ve Princeton Üniversitesi işbirliği ile yapılan bu icadın yeni bir sanayi devrimini tetikleyeceği o sıralarda bilinmese de 1968 yılında ilk kez geliştirilen

programlanabilir makineler bu devrimin hazırlanmasında büyük rol oynamıştır. Ardından programlanabilir makineler gelişim gösterip endüstriyel robotlar olarak karşımıza çıkmıştır. Üçüncü sanayi devrimini hazırlayan etkenler; bilgisayar, dijital ürünler ve internettir. 1960’lar da ana bilgisayar, 70-80’ler de kişisel bilgisayar ve nihayet 90’lar da internet ile beraber bu sanayi devrimi, bilgisayar devrimi ya da dijital devrim olarak isimlendirilmiştir. Bu yeni süreçte, bilginin üretilmesi, işlenip ulaşılabilmesi ve iletilebilirliği olağanüstü ölçüde ucuzlayıp hızlanmıştır. Böylece daha önce ulaşamayan üretim hızı ve kapasitesine erişilmiş olduğu gibi aynı zamanda maliyetler düşmüş ve otomasyon gereksinimi de karşılanmıştır” (Sözen ve Mescioğlu, 2019, s.295).

1.2.2. Endüstri Devrimi’nden günümüze cam kazıma uygulamalarındaki gelişmeler

19. yüzyılda teknoloji geliştikçe cam ürünlerden beklentiler de değişmeye başlamıştır. Tarih öncesi dönemlerden bu yana devam eden cam dekorlama teknikleri; zor, zahmetli ve beceri isteyen özellikle derin kesme işlemiyle, geri dönmüştür. Avrupa ve Amerika’da talebin artmasıyla fabrikaların yakınlarında, sadece dekor yapan yüzlerce kişinin çalıştığı atölyeler açılmıştır. Üretimdeki alışlagelmiş yöntemlerin yanı sıra cam yapımı, bilimsel bir taban kazanmıştır. Zamanla gelişen cam fabrikalarına kimyagerlerin alınması, fırın tasarımlarının geliştirilmesi sonucunda hem daha düşük yakıt tüketimi hem de daha temiz ortamda üretim yapılmasını sağlamıştır. Bilimsel ve teknik gelişmeler, cam üreticilerini deney yapmaya teşvik etmiş ve bunun sonucunda 19. yüzyıl camının karakterini belirleyen renk, form, teknik ve dekor çeşitliliği ortaya çıkmıştır.

Bu dönemin en dikkat çekici, yeni dekor tekniklerinden biri asit aşındırmadır. (*acid etching*) Aslında çıkış noktası bakır disk kazımaya (*copper wheel engraving*) ucuz ve mekanik alternatif arayışı olarak başlamıştır. Ancak teknik geliştikçe, farklı karakteri, onu çekici ve önemli bir dekorasyon formu haline getirmiştir. Asitin cam yüzeyinde kullanım fikri 17. yüzyıl sonlarına dayanmakta olsa da 1770’lerde hidroflorik asit’in keşfiyle başlangıçta düz yüzeylere daha sonra formlar üzerine uygulamalar yapılmıştır (Görsel 1.25) (Klein ve Lloyd, 2000, s.179).

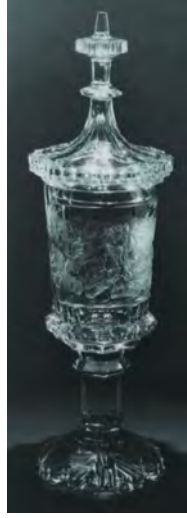


Görsel 1.25. Antik Mısır motifli asit aşındırma kadeh (Klein ve Lloyd, 2000, s.178)

Yüzyılın ilk yarısında kesme cam çok popüler olmuş ve buhar gücü kullanımı disk kesimlerini daha hassas çalışılabilir hale getirmiştir. Bohemya ve Fransa’da renkli camdaki gelişmeler, kesme cama rakip olmaya başlamıştır. *Great Exhibition*’daki sergiden sonra Avrupa kıtasındaki cam üreticileri yeni arayışlara yönelmiş, Klasik Antik ve Rönesans’tan esinlenen orjinal bir cam aşındırma türü İngiltere’de geliştirilmiştir. Bu stil gelişimini asit aşındırmaya borçludur. Dolayısıyla 1860’larla beraber İngiltere, teknoloji ile yeniden endüstrinin başında lokomotif olmuş ve 20 yıl boyunca bu pozisyonunu korumuştur. Bu arada Venedik’te, İslami cama duyulan ilginin canlanmasıyla beraber Antonio Salviati’nin liderliğinde, Venedik camının eski ihtişamına kavuşması için yeni şeyler keşfetmeye çalışılmıştır.

1870’lerden itibaren daha zengin renklerde, daha kaliteli camlar yapılmış ve standartlar yükselmiştir. 19. yüzyıl aynı zamanda press kalıp yönteminin ortaya çıkmasıyla seri üretimin başlangıcına şahitlik eder. Press cam 1820’lerde yapılan Amerikan icadı idi ve Amerika yüzyılın devamında bu yüzden giderek artan bir role sahip olmuştur.

19. yüzyıl camı hem teknik hem de sanatsal açıdan son derece görkemlidir. Başarıyla birbirini izleyen yeniliklerle beraber cam üreticileri büyük bir renk ve süsleme çeşitliliği içeren ürünler vermişlerdir. (Görsel 1.26) Gelişen iletişim olanakları, sanatsal fikirlere dolayısıyla da giderek artan dekor ve stil çeşitliliğine yol açmıştır (Klein ve Lloyd, 2000, s.168).



Görsel 1.26. August Böhm, Bohemya, 19. yüzyıl
(Klein ve Lloyd, 2000, s.179)

19. yüzyılda cam kazımanın en çekici ve en orjinal örnekleri İngiliz camlarıdır. Bunu Fransa ve Bohemya da örnek almıştır. İngiliz hükümeti, kuruluşu 1840'lara dayanan tasarım okullarına sponsor olmuş ve bu okullarda klasik cam kazıma işinin gelişmesine destek olmuştur. Bu dönemde en büyük önem klasik sanata verilmiş ve bu konuda iki önemli kitap; Owen Jones's *Grammar of Ornament* (1856) ve R.N. Wornum's *Analysis of Ornament* (1860), öğrencilerin süslemenin tarihi ve stillerini öğrenmeleri için önemli kaynak olmuşlardır (Klein ve Lloyd, 2000, s.179).

Camcılığın Amerika uzantısında 19. yüzyılın sonlarında, teknolojinin ve makineleşmenin getirdiği; cam kalıp makinelerinin keşfi ile cam tarihinde çığır açılmıştır. Artık fabrikasyon imal edilen camların, ustalar tarafından gerçekleştirilen uzun ve zahmetli kazıma-kesme gibi soğuk işlemlerden geçmesine gerek kalmamıştır. Fabrikasyon kalıplarla bu dekor ve formlar cama aktarılmıştır. Bu üretim tarzı son derece hızlı ve geniş imkânlarla sahiptir.

Kesme cam stili, Amerika'da yoğun ilgi görmüştür. 19. yüzyılın ikinci çeyreğinde, sadece Pittsburgh'da bir düzine kadar fabrikanın yarısı kesme cam üretmiştir. Yüzyılın başlangıcında 1820 ve 1830'lar boyunca, kesme camın oldukça karakteristik elmas kesimi hem Avrupa hem de Amerika'da geniş, derin ve daha özgür bir kesim tarzının oluşmasına yol açmıştır. Şüphesiz, bunun nedeni artık daha geniş bir kesimin değişen zevkleridir. Ayrıca, daha önce pedal ile hareket eden kesme disklerini hareket ettirmek için artan buhar gücünün kullanımı da yeni stilin yaygınlaşmasını büyük ölçüde kolaylaştırmıştır.

Bu süreçte Amerika’da Voneche (1802) (Görsel 1.27), L’Escalier de Cristal (1802), Val-St-Lambert (1826), Imperial Glassworks at St. Petersburg, Osler Glass Birmingham (1807), Bakewell’s Glasshouse, Waterford Glass önde gelen kesme cam yapan kuruluşlardır (Klein ve Lloyd, 2000, s.171).



Görsel 1.27. Kesme cam şekerlik, Voneche, 1890

(<https://www.lennoxcato.com/antique-furniture/trio-of-large-cut-glass-bonbonnieres/285239>,
Erişim Tarihi: 16.03.2020)

Tüm bu gelişmelerin yanında endüstrileşmenin getirdiği tek tip, hızlı ve seri üretim anlayışına tepki olarak El Sanatları Hareketi (*Arts and Crafts Movement*) ortaya çıkmış ve Avrupa’da tüm sanat hareketleri üzerinde etkili olmuştur.

Endüstri Devrimi’nin ardından, camın da içinde bulunduğu el sanatları hareketinin saygınlığı ve etkinliği önemli ölçüde yükselmiştir. El sanatlarını yeniden canlandırma amacı ile başlatılan girişimler, İngiltere’de Charles Robert Ashbee (1863-1942) önderliğinde Arts and Crafts Movement’i başlatmıştır. İngiltere’de başlayan Sanat ve El Sanatları Hareketi’nin ideolojisi birçok sanat disiplini etkilemiş ve Art Nouveau Akımı’nın zeminini hazırlamıştır. 19. yüzyıl sonu ve 20. yüzyıl başında etkili olmuş bu akım Türkiye’de ‘Yeni Sanat’ ya da ‘1900 Sanatı’ olarak adlandırılmıştır (http-6).

İngiltere’de başlayan El Sanatları Hareketi ve Art Nouveau Akımı, işlevsel özelliğe sahip kullanım eşyalarının bireysel bakış açısı ile birer sanat objesi haline getirilmesini önermiş ve bu fikrin tüm Avrupa’ya yayılmasını sağlamıştır. Art Nouveau döneminde Avrupa’lı cam üreticileri sanayileşmiş üretim yöntemlerini kullanmak yerine, tasarımcılar ve zanaatkârlar ile birlikte sınırlı sayıda parçayı elle üretmeye başlamıştır. Bununla birlikte, teknolojik ilerlemenin ticari olanaklarını ihmal etmemişler ve asit-aşındırma gibi endüstriyel teknikleri, benzer etkileri elde

etmek için seri üretim camlara uygulamışlardır (Turan, 2017, s.31).

Amerika'dan Louis Comfort Tiffany, Fransa'dan Emile Galle ve Rene Lalique, bu anlayışın öncülerindendir. Zarafetleri ile dönemin sembollerinden olan cam işlerin yaratıcısı öncelikli isim Emile Galle (Görsel 1.28), doğayı sanatı için kaynak görmüş Fransız Rokoko sanatının bitki, çiçek ve hayvan süsleme motiflerini kullanmıştır. İşlerinde desenin gücü, bitki motiflerinin zarif stilizasyonu ve iki boyutlu anlatımlarıyla Japon sanatının etkileri belirgindir (Olçay, 2014, s.34).

Emille Galle ve Louise Comfort Tiffany gibi sanatçılar camı, ilk kez artistik bir anlatım aracı olarak kullanmışlardır. Bunun sonucunda camın sadece lüks dekoratif obje algısı dışında, bir sanatçının tuval üzerinde yağlı boya ile resim yapması gibi camın da sanatsal dışavurum aracı olarak kullanılması durumu ortaya çıkmıştır. Bu ayrım iyi donanımlı tasarımcı ve başarılı bir girişimci olan René Lalique (1860-1945) ve şövaesini kendi artistik vizyonunu ortaya çıkaran cam kaplar yapan sanatçı Maurice Marinot'un (1882-1960) işlerinde görülebilir (Klein ve Lloyd, 2000, s.221).



Görsel 1.28. Cameo cam vazo, Emile Galle

(<https://the-maac.com/product/glass-vase-by-emile-galle/>, Erişim Tarihi: 20.02.2020)

1850'li yıllarda Bohemya'lı cam sanatçılar eşsiz oldukları cam kazıma tekniğini, renkli cam obje üretiminde kullanarak geliştirmiş ve özgünleştirmişlerdir. Art Nouveau döneminde bu teknikte çalışan isimlere; Dominik Biemann (Görsel 1.29), Andreas Mattoni, Emmanuel Hoffman, August Bohm, F.A. Pelikan, Karl Pfohl örnek gösterilebilir. Bohemya'dan İngiltere, Fransa ve Amerika'ya giden sanatçılar gittikleri ülkelerin cam sanatını da etkilemişlerdir (Tait, 2004, s.188).



Görsel 1.29. Portreli Madolyon, Dominik Biemann

(<https://artsandculture.google.com/asset/RQHqeOVd2z3lSw?hl=id>, Erişim Tarihi: 20.02.2020)

1851 yılında Londra’da Hyde Park’ta kurulan ‘*Crystal Palace*’ adı altında düzenlenen ilk Uluslararası fuardan sonra 1900 yılında ‘*Paris Exposition Universelle*’ Paris Uluslararası Sergisi’ne varıncaya kadar 19. yüzyılın ikinci yarısı, tüm dünyada düzenlenen fuarlar serisine ev sahipliği yapmıştır. Bu etkinliklerde güncel sanat ile sanayi ürünlerinin bir araya gelmesi sağlanmış, fikir değiş tokuşu yapılmış, makine çağında sanatsal bütünlüğün korunması ve endüstriyel üretime yönelik tasarım için tarzların belirlenmesi gibi problemlerin konuşulabildiği platformlar oluşturulmuştur (Olçay, 2014, s.32).

19. yüzyıl sonlarında ticaret fuarlarının kurulmaya başlamasıyla birlikte diğer sektörlerde görülen, biçimde yenilik ve özgünlük arayışı, cam fabrikalarında da görülmüştür. İsveç’te bir cam fabrikası olan Orrefors, Art Nouveau tarzı dışında işler üretmek düşüncesiyle 1916’da Stokholm Akademisi’nde eğitim almış grafik sanatçısı Simon Gate, 1917’de Matisse’nin öğrencisi olmuş ressam Edward Hald’ı işe almıştır. Gate ve Hald’ın cam kazıma işleri 1925’deki Paris Fuarı’nda büyük ilgi görmüş bu da Orrefors Fabrikası’nın cam alanında uluslararası ortamda tanınırlılığını sağlamıştır.

Simon Gate daha çok geleneksel tarzda eserler verirken Edward Hald figürleri sadeleştirerek modern tasarımlar yapmıştır. Gate’in tasarımlarında teknik detaylar öne çıkarken, Hald’ın tasarımlarında kompozisyon tekniğın önüne geçmiştir. Görsel 1.30’da Simon Gate’in geleneksel tarzda çalışması görülürken, Görsel 1.31’de Edward Hald’ın ince çizgilerle grafiksel anlatımı bulunmaktadır (Friedman, 2007, s.22).

Orrefors fabrikasının öncülüğünü yaptığı bu hareket diğer kuruluşlar tarafından da benimsenmiş ve takip edilmiştir. Fransa’da başlayıp tüm dünyaya yayılan, cam sanatçıların fabrikalarda üretim yapabilme görüşü, bir anlamda usta/sanatçı-sanatçı/ustaları camı sanat olarak değerlendirecek üretime yönlendirmiştir (Ağatekin ve Aydın, 2010, s.15).



Görsel 1.30. *İntaglio cam kazıma, Simon Gate*

(<http://www.artnet.com/artists/simon-gate/a-slöjdansen-glass-bowl-with-stand-81XZe6mxw7rx3SvTm8NDIA2>, Erişim Tarihi: 18.03.2020)



Görsel 1.31. *İntaglio cam kazıma, Edward Hald*

(<http://www.artnet.fr/artistes/edward-hald/fyrverkeri-skål-MRl9cXADObhKFC3NZjuy5A2>, Erişim Tarihi: 18.03.2020)

Savaş sonrası beğenilerde de değişimler olmuştur. Her ne kadar Art Nouveau cama ilgi 1920’lere kadar sürmüş ve yeni tarza geçiş dönemi yaşanmışsa da değişim kaçınılmazdır. Cam üzerindeki zengin renk kalkmış, çiçek bezemeleri önce stilizasyona uğramış, sonra da tamamen bırakılmıştır. İncelik ve zarif çizimlerin yerini geometrik çizgiler almıştır. Bardaklarda kullanılan cam kalınlaşıyor, saydamlığını yeniden kazanıyordu. Art Deco ile artık figüratiften soyuta, yumuşak

nüanslı geçişlerden, belirgin sert çizgilere geçilmeye başlanmış kompozisyonda tekrar eden kareler, kesik çizgiler, dikey ve keskin hatlar kullanılmıştır (Olca, 2014, s.34).

Amerika’da başlayan *Stüdyo Cam Haraketi*, altmışlı yılların sonu yetmişli yılların tamamında ABD, Avrupa, İngiltere, Avusturalya ve Asya’yı kısa sürede etkisi altına alarak yayılmıştır. Uluslararası konferanslar verilerek, yarışmalar düzenlenmiş ve sergiler açılmış, stüdyo cam çalışmalarının yayılması için çaba harcanmıştır. Cam Sanatı ile ilgili bilgiler, birlikte çalışan öğrenci ve öğretmenler sayesinde gelişebilmiştir. Cam sanatının, yüzyıllarca gizli kalmış bilgileri gün ışığına çıkmış, cam kimyası ve teknikleri özgürce paylaşılmıştır (Ağatekin ve Aydın, 2010, s.55).

Cam kazıma yapımında kullanılan teknikler, teknolojinin ilerlemesiyle asit ile aşındırma, kumlama, lazer ile kazıma gibi endüstriyel tekniklere dönüşmüş, cam kazımanın daha geniş yüzeylerde daha pratik yöntemlerle uygulanmasını sağlamıştır.

Amerikalı kimyager Benjamin Tilgman tarafından 1870’de bulunan kumlama tekniği; camın yüzeyindeki parlaklığı yok ederek mat bir yüzey haline getirmektedir. Kumlama yönteminin cam üzerinde ilk olarak ne zaman kullanıldığı bilinmese de 1920’lerde Bohemya’da kullanıldığı tahmin edilmektedir (Dreiser ve Matcham, 2006, s.142).

Başlangıçta buhar basıncı ile kullanılan kumlama makinesi 1890’larda son halini almış ve günümüze kadar çalışma prensibi aynı kalmıştır (Bray, 2001, s.87). Işık gölge oyunu ile yüzey dokusunu arttırarak cama rölyef etkisi veren bu teknik, çağdaş sanatçılar tarafından sıklıkla tercih edilmektedir (Görsel 1.32).

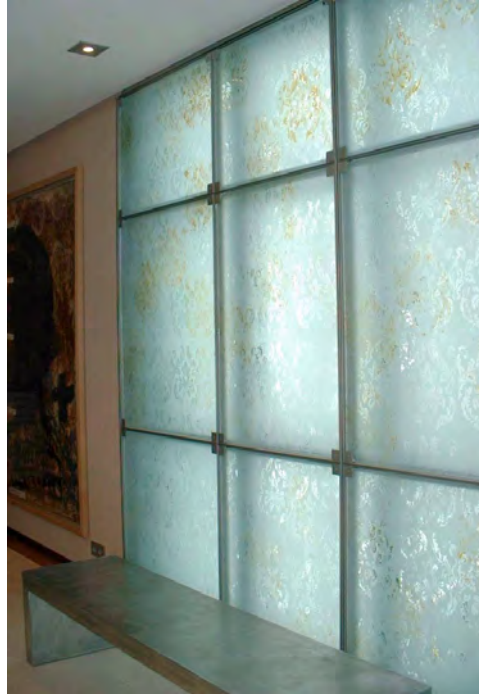


Görsel 1.32. Kumlama yöntemi, Katharine Coleman

(<https://katharinecoleman.co.uk/gallery/index.htm>, Erişim Tarihi: 12.03.2020)

Kumlamanın cam üzerinde uygulanması, ilk zamanlarında disk ya da elle kazıma teknikleriyle birlikte, özellikle cameo tekniğinde katmanlarla oluşturulan desenlerin derin kazınması için kullanılmış olsa da günümüzde tek başına da kullanılan bir teknik haline gelmiştir.

19.yüzyıldan sonra endüstriyel amaçla üretilen düz camlar artistik ve dekoratif amaçlar içinde kullanılmaya başlanmıştır. Kumlama yöntemi; düz camları, artistik ve dekoratif yüzey aşındırmalarıyla, transparanlığını örterek, camı görünmez olmaktan çıkartıp farklı bir kimlik kazandırmaktadır (Görsel 1.33).



Görsel 1.33. Kumlama, Philippa Beveridge

([http://philippabeveridge.com/portfolio-items/paseo-de-graciabarcelona2005/#iLightbox\[gallery-1\]/2](http://philippabeveridge.com/portfolio-items/paseo-de-graciabarcelona2005/#iLightbox[gallery-1]/2), Erişim Tarihi: 16.03.2020)

1980'lerin sonunda Rusya'da geliştirilmiş lazer ile cam kazıma teknolojisi her geçen gün ilerlemektedir. Rus bilim adamlarının, lazer ışınlarının kesişmesinden kaynaklanan küçük aşınmaların cam bloktaki ilginç fenomenini keşfetmeleri, bilgisayar teknolojisi ve üç boyutlu modelleme yazılımı sayesinde, camın içinde asılı gibi duran fotografik kazımlar yapabilmeyi mümkün hale getirmiştir (Dreiser ve Matcham, 2006, s.152). Bu teknoloji ile camın yüzeyine resimsel kazımlar yapılabilirdiği gibi (Görsel 1.34) bilgisayar teknolojisi ve üç boyutlu modelleme programları sayesinde cam blokların iç kısmına da kazıma işlenebilmektedir.

Kullanılan vektörel yazılım programları, sanatçıya sonsuz olasılık ve milyonlarca alternatif sunmaktadır.



Görsel 1.34. Lazer ile yüzeysel cam kazıma

(<https://www.indiamart.com/proddetail/3d-glass-laser-engraving-services-16365909762.html>,

Erişim Tarihi: 12.03.2020)

Lazerle işlenen camların görüntüsünün çok teknolojik olduğu düşünülebilir fakat iyi tasarlanmış şaşırtıcı konular son derecede etkileyici sonuçlar verebilmektedir.

Teknolojinin sanatçılara özgün ifade biçimleri sağladığı yeni keşifler ve deneyler sayesinde günümüz sanatında yaratıcılık algılarımızı zorlayan üretimler yapılmaktadır.

2. CAM KAZIMA TEKNİĞİNDE KULLANILAN ALETLER VE MALZEMELER

Araştırmanın bu bölümü cam kazıma tekniğinde kullanılan; aletler ve malzemeler olmak üzere iki başlık altında değerlendirilmiştir. Kazıma tekniklerini uygulamada kullanılan aletlerin başında cam dekor tornaları gelmektedir. Cam dekor tornalarına takılan disklerle kazıma, oyma, kesme işlemleriyle hem dekor hem de biçimlendirme yapmak mümkündür. Disk ile kesim dışında değiştirilebilir uçlarla elektrikli el motorlarıyla kazıma yapmak mümkündür. Bunlar sırasıyla esnek şaftlı motorlu el aletleri, mikromotorlar ve el motorları olarak kendi içinde çeşitlenmektedir. Cam kazıma yöntemlerinden biri olan kumlama ancak özel

kumlama kabinlerinde uygulanmaktadır ve aletler kısmında yer alan kabinlerin çalışma prensipleri açıklanmıştır.

Malzemeler kısmında ise aşındırıcılar yer almaktadır. Cam kazıma yöntemlerini uygulayabilmek için kullanılan disk ve uç çeşitlerinin kullanım alanları detaylı olarak açıklanmıştır.

2.1. Aletler

Tornalar, el aletlerine göre karmaşık bir yapıya ve mekanik bir sisteme sahip olsa da onların da kullanımları kazıma kalemlerinde olduğu gibi Antik Döneme dayanmaktadır. Kullanımı MÖ 5. ile 4. yüzyıla dayanan yaylı matkabın geliştirilerek yatay bir düzenek üzerine monte edilmesiyle basit bir torna sistemi oluşturulmuştur (Özer, 2019, s.49). Ağaç tornası olarak anılan bu tornalar zamanla cam kazımak için de kullanılmıştır.

Yay tornası (*bow lathe*) olarak tanımlanan ağaç tornaları el yayının esnemesinden yararlanılarak ileri geri elde edilen çevirme hareketi ile çalışmaktadırlar. Elle yapılan öteleme hareketi küçük değişiklik olan ve tezgâha bağlanan bir ayak pedalı ile elde edilmiştir. Bu gelişim ağaç tornasında bir kişinin tek başına rahatça çalışabildiğini göstermektedir (Arda, 2018, s.26).

Ağaç gövdeden metal gövdeye geçiş yapan, metal şekillendirmek için üretilen tornalardan, cam şekillendirmek için de torna tezgâhları tasarlanmıştır (Arda, 2018, s.30). Buharla çalışan bu cam tornalar ile birlikte alevle şekillendirme (*lamp working*) tekniği tezgâhlarda LPG, oksijen ve kompresör kullanılmıştır. Bu sayede ısıya dayanıklı cam eşya ve laboratuvar aletleri üretilenmiştir.

Teknolojinin imkanlarıyla gelişen tornalar pek çok sektörde kullanılmaktadır. Torna tezgâhları yaptıkları işlere ya da konstrüksiyon yapılarına göre isimlendirilmektedir. Dik torna tezgâhları, masa tipi torna tezgâhları, ağır iş torna tezgâhları ve CNC torna tezgâhları gibi... (http-7)

Cam kazıma tekniğinde kullanılan en temel alet tornalardır. Soğuk cam dekor tornaları; yatay ve dikey olmak üzere iki farklı çalışma düzenine sahiptirler. Yatay düzende çalışanlar, camın yüzeyini şekillendirme (daha çok çapak alma, düzeltme, düzleştirme gibi) ya da parlatma işi (daha çok düz yüzeyler) için kullanılmaktadır. Bu araştırmada tezin konusu gereği, sadece soğuk cam dekor tekniğinde kullanılan dikey düzende çalışan tornalar incelenmiştir.

Bu kapsamda soğuk cam dekorlamada kullanılan tornalar, geleneksel tornalar (*traditional lathe*) ve modern tornalar (*modern lathe*), olarak iki alt başlığa ayrılmıştır. Farklı uçlar takılarak kullanılan elektrikli el motorları ve kumlama kabinleri de yine aletler bölümünde yer almaktadır.

2.1.1. Cam dekor tornaları

Cam dekor tornaları ile kazıma, oyma ve kesme gibi işlemler çeşitli disklerle cam üzerinde uygulanabilmektedir. Geleneksel tornalar insan gücü ile çalışan ve değiştirilebilir disklerin monte edilebildiği tezgahlardır. Teknolojinin gelişmesiyle insan gücünün yerini makinelerin almasıyla geleneksel tornaların yerini modern tornalar almıştır.

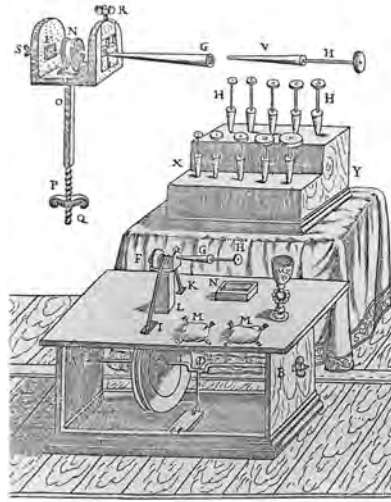
Cam torna tezgahından daha doğru şekilde konuşabilmek için birkaç terimin tanımlanması gerekmektedir. ‘*Wheel cutting*’, cam parçasının dönen bir aşındırıcı diske tutularak işlenme sürecinin tanımıdır. Her ne kadar disk kesimi diye adlandırılıyor olsa da burada durum sadece camı kesmek değildir. Bu sadece ‘*cut open*’ diye adlandırılan, yarık açmak olarak açıklanabilir.

‘*Wheel carving*’ (veya sadece ‘*carving*’) oyma, yaygın olarak kullanılan eş anlamlılardır. ‘*Engraving*’ ve ‘*wheel engraving*’ bazen disk ile kesmek anlamına da gelir, ancak bu terimler aynı zamanda Bohemya, İngiltere ve İsveç’te bulunan tarihi cam parçaları üzerindeki daha ayrıntılı kesimler için de kullanılmaktadır.

Benzer bir şekilde, ‘*engraved*’ kazınmış terimi de kafa karıştırıcı olabilir. ‘*Engraved*’ tanımlamasının disk veya döner bir aletle aşındırılmış camlar, hatta kumlanmış camlar için de kullanıldığı görülmüştür. Cama disk ile kesim yapılmışsa; disk kesimi (*wheel cut*), cam kum ile aşındırıldıysa; kumlama-aşındırma (*sandblasted-etched*) ‘*Engraved*’ terimini ise disk veya döner bir uç ile kazınmış camlar için kullanmak daha doğru olacaktır (Schmuck, 2009, s.97).

2.1.1.1. Geleneksel cam tornalar

Soğuk cam şekillendirme tornasının temel fonksiyonu ve işleyen parçaları Görsel 2.1’de görülen ‘*Oculu Artificialis*’in çizim örneği incelendiğinde daha iyi anlaşılmaktadır.



Görsel 2.1. J. Zahn tarafından çizilen cam kazıma ekipmanları, *Oculus Artificialis*, 1702
(Charleston, 1964, s.53)

Bu pedallı tornada, pedala bağlı bir şaft ve şaftın dönme hareketini tornaya taşıyan bir rulman yer almaktadır. Torna sisteminin ucundaki konik kısma, torna tezgâhında yer alan çeşitli değişebilir uçlar takılabilmektedir (Dreiser ve Matcham, 2006, s.9).

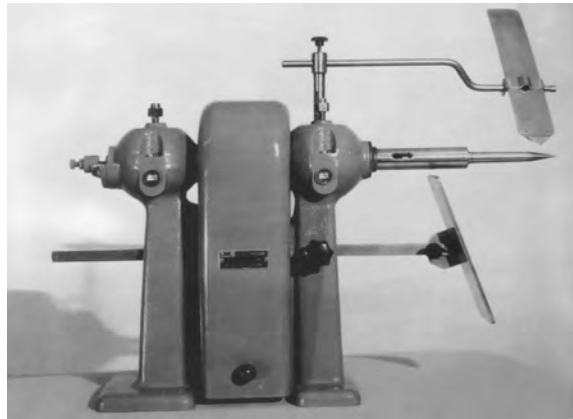
Geleneksel pedallı tornalarda bakır diskle yapılan kazıma ve kesmeler için dakikadaki devir hızı maksimum 2000 rpm'dir. Bu hassas çalışmalar için idealdir. Kayıtlara geçmiş en eski pedallı torna tezgâhının 1697 yılına ait olduğu bilinmekte ve Çek Cumhuriyeti'ndeki The Libereč Museum'da bulunmaktadır (Dreiser ve Matcham, 2006, s.10) (Görsel 2.2).



Görsel 2.2. Pedallı torna tezgâhı, Libereč Museum, Çek Cumhuriyeti, 1697
(Dreiser ve Matcham, 2006, s.10)

2.1.1.2. Modern cam tornalar

Modern cam tornalar, geleneksel tornaların geliştirilmiş motorlu versiyonlarıdır. Torna tezgahlarının çoğu, kasnak ve kayış sistemine bağlı, tümü makinenin gövdesine monte edilmiş büyük bir motorla çalışan, yatay kol üzerinde bulunan milden oluşmaktadır.



Görsel 2.3. Spatzier marka modern elektrikli torna tezgahı

(<http://www.merker-kmk.com/index05.html>, Erişim Tarihi: 23.03.2020)

Modern tornalar 19. yüzyıl tornalarına kıyasla çok daha dayanıklı ve mekanik açıdan verimlidir. Görsel 2.3'deki Alman Spatzier tarafından üretilen torna hem hafif hem de sert kazıma diskler ile kullanılmaktadır (Dreiser ve Matcham, 2006, s.18). Bu torna ile, çeşitli tane iriliğinde (*grit*) elmas ve taş disklerle kesme, kazıma ve oyma gibi işlemler cam üzerinde çalışılabilmektedir.

Bu tornalarda dakikada 300'den 3500 devir sayısına ulaşabilmek mümkündür. Her iki tarafından da kullanılabilen bu güçlü motorlar, içten ve dıştan kazımlar için uygundur (Schmuck, 2009, s.99). İşin formuna ve büyüklüğüne göre disk ve çalışma hızı seçilebilmektedir. Çalışılacak dekor, ince ayrıntılı yüzeysel kazıma şeklinde olacak ise düşük hız ve ince diskler tercih edilir. Daha güçlü, içten ve dıştan kazımalara ihtiyaç duyulduğunda, yüksek hızda çalışılmalı ve daha kalın disk alternatifleri seçilmelidir.



Görsel 2.4. Merker marka torna tezgâhı, Almanya

(<http://glassengravers.blogspot.com/2011/07/my-dream-machine-from-kurt-merker-gmbh.html>,
Erişim Tarihi: 24.02.2020)

Görsel 2.4'teki Merker marka torna tezgahının en önemli özelliği taşınabilir olmasıdır. Her tür masa üzerine hiçbir sabitleme yapılmadan kurulabilir. Boyutundan dolayı başlangıç seviyesi tornası izlenimi veriyor olsa da detaylı işçilik için uygun olan bu tornanın rulmanları bakır disk kullanmak için yeterince güçlü olmadığı için sadece sinterlenmiş elmas diskler kullanılabilir (Dreiser ve Matcham, 2006, s.18).



Görsel 2.5. Cam kazıma yapımında doğru duruş pozisyonu

(Muonro, 1960, s.487)

Torna tezgahında su kullanımında amaç diskin ıslak kalması ve hafifçe su ile kaplanmasıdır (Schmuck, 2009, s.96). Suyun, çok ince sürekli ya da hızlı damlalar halinde akması hem kesimi kolaylaştırır hem de kazıma sırasında çıkan tozların uçuşmasını önlemektedir.

Torna ile cam kazıma yaparken doğru duruş pozisyonu Görsel 2.5'te görülmektedir. Baş dik, sırt düz, dirsekler ayırık, ayaklar sıkıca yerde olmalı. Cam sert bir kavramayla tutulmamalı uygulanan baskı hafif, ancak sağlam ve eşit olmalıdır. Camı tutan ellerin pozisyonu kazınacak nesnenin boyutu ve şekline göre değişmektedir. Önemli olan, camın tamamen kontrol altında olması ve aynı zamanda herhangi bir yöne serbestçe hareket ettirilebilmesidir (Muonro, 1960, s.487). Ayrıca rahat çalışabilmek için dirseklerin altına yerleştirilen, destek pedleri kullanılmaktadır.

Şeffaf cam ile çalışmanın avantajı, diskin altından ve üstünden kazımayı izleyerek sadece neyin kesildiği ya da kesileceği değil, o anda yapılanı da görebilmektir. Çalışma sırasında koruyucu gözlük takmak önemlidir. Ayrıca atölyenin özel havalandırma sisteminin olması sağlık açısından önemlidir.

Cam tornalar elektrik ve su ile çalıştıkları için tüm elektrik çıkışlarını kontrol etmek hayati önem taşımaktadır. Unutulmaması gereken bir şey de, aletin açık olup olmadığından emin olmaktır. Kullandıktan sonra aletin ana şalterini kapatmak en güvenli yoldur.

2.1.2. Elektrikli el motorları

El motorları yüzeysel kazıma, derin kazıma, çizgi çizme, noktalama gibi kazıma türleri için kullanılmaktadır. Ekipmanlar yeterince basittir, genel tanımı; uçları kolaylıkla değiştirilebilen, kullanıcıya serbest el hareketleriyle çalışabilme imkânı veren, taşınabilir elektrikli motorlardır. Bu hareketli sürücüler cam yüzeyine değişen dönme hızında çeşitli aşındırıcı etkiler bırakmaktadır. Özel aparatları ile kalem gibi tutuş özelliği bulunan el motorları, detaylı kazıma işlerinde hassas çalışma imkânı sağlamaktadır.

Elektrikli el motorları motorda oluşan mekanik gücün aktarım şekline göre farklı yapıdadır. Görsel 2.6'da görülen esnek şaftlı elektrikli el motorlarında güç ayrı bir motor elemanı ile dışarıda oluşturulup esnek bir aktarma şaftıyla piyasemen adı verilen el parçasına oradan uca iletilmektedir. Motor gücü yüksektir ve pedal yardımıyla hız ayarı yapılmaktadır.



Görsel 2.6. Esnek şaftlı motorlu el aleti

(<https://gramho.com/media/2197927433664257139>, Erişim Tarihi: 28.04.2020)

Mikromotorlarda ise ayrı bir elektronik kontrol kutusu vardır. Gücü oluşturan motor, el parçasının içerisinde yer alır (Görsel 2.7). Dönüş hızı ve torkunu oluşturan elektrik sinyali bir elektrik kablosu ile eldeki mikromotora iletilmektedir. Motor kontrolü ayak pedalıyla sağlanmaktadır.



Görsel 2.7. Mikromotor

(<https://orthosign.com/en/laboratorio/920-micromotor-strong-90.html>,
Erişim Tarihi:01.04.2020)

Görsel 2.8 de görülen kazıma el motoru pratik kullanımlar için çok uygundur. Bu aletlerde motor el parçasının içinde yer alır ve üzerindeki butonla kontrol edilmektedir. Ayrı bir elektronik ünitesi yoktur.



Görsel 2.8. El motoru

(<https://www.dhgate.com/product/220v-130w-diy-electric-drill-flexible-shaft/415933829.html#seo=WAP>, Erişim Tarihi: 28.04.2020)

Esnek şaftlı elektrikli el motoru bunlar arasında en yüksek torka sahiptir. Mikromotorda ise dönüş hızı yüksek, tork düşüktür. Daha yüzeysel ve hassas çalışmalar için tercih edilmelidir.

Esnek şaftlı aletlerle çalışırken, fazla ısınma ve cam tozları için yeterli miktarda su kullanılmalıdır. Tozlardan korunmak için gözlük ve filtreli maskeler önerilmektedir. Özel havalandırma sistemi önemlidir.

2.1.3. Kumlama kabinleri



Görsel 2.9. Kumlama Kabini

(<http://www.asalmetal.com.tr/AS-900-Kumlama-Kabini>, Erişim Tarihi: 18.04.2019)

Görsel 2.9’de görülen kumlama makinesi; aşındırıcı hazne, izleme penceresi, koruyucu eldiven kullanmak için kol delikleri, kontrollü kumlama için ayak pedalı, hava kompresörüne sahip bir kabinden oluşmaktadır (Bray, 2001, s.207).

Sıkıştırılmış hava, 88 ila 4500 atm (30 ila 150 psi) arasındaki kontrollü basınçlar, aşındırıcıları içeren huni ile ikincil bir bağlantıya sahip püskürtme tabancası ile beslenir. Aşındırıcılar için; kum, karborundum (Silisyum karbür) ve hatta yaklaşık 120 ila 220 arasında çeşitli derecelerde cam boncuklar kullanılabilir. Aşındırıcı tozlar, tabanca ile atılırken, karborundum şiddetli bir hava ile çekilip dışarı atılmaktadır. Tabanca atışlarının süresi ve yoğunluğu bir ayak pedalı ile kontrol edilebilmektedir (Schmuck, 2009, s.65).

Donanımlı bir kabine rağmen kumlama hem gürültülü hem de tozlu bir iştir. Solunum ile alınan toz haldeki cam parçaları silikoz vb. hastalıklara sebep olduğu için korunmak için filtreli maske kullanımı önemlidir.

2.2. Malzemeler

Geçmişte kullanılan aşındırıcılar yerini silisyum karbür (*carborundum*) ve saf alüminyum oksit (*corundum*) gibi modern sentetik malzemelere bırakmıştır. Bunlar zor ve yanlışsız derecelendirme ile elde edilmektedir (Dreiser ve Matcham, 2006, s.24).

Elmas (*diamond*): Karbonun kristal formudur, doğal veya sentetik olarak üretilir. Silisyum karbür (*carborundum*): Silis kumu ve karbonun ısıtılması ile biraraya getirilerek oluşan bileşiktir. Kumlama işlemleri silisyum karbürlerin en çok kullanıldığı alandır. Alüminyum oksit (*corundum*): Alüminyum oksidin kristal formudur. Boksit kayasının ergitilmesiyle endüstriyel olarak üretilmektedir (http-8).

Sert malzemeleri etkin bir şekilde kazıyabilmek için daha küçük tane boyutları gerekir. Yumuşak malzemeler ise büyük tane boyutları gerektirmektedir. Bu aşındırıcı malzemeler macun yapılışında ya da çeşitli disk ve uçların yapımında kullanılmaktadır. Aşındırıcı malzemeler iki başlıkta diskler ve uçlar olarak sınırlandırılarak incelenmiştir.

2.2.1. Aşındırıcılar

Aşındırıcılar camı hem aşındırma hem de parlatma için kullanılmaktadır. Saf karbondan oluşan elmaslar ve silisyum karbür (*carborundum*), camı hızlı ve düzgün

bir şekilde kaldıracak mükemmel aşındırıcılardır. Tane iriliği numaralarla sınıflandırılmaktadır. *Tane (grit)* iriliği numaraları, zımpara kağıdında olan derecelendirme sistemi gibidir. Burada daha düşük numaralar, daha kaba taneciklerdir. Bu numaralar inç kare içine sığabilecek tane parçacıklarının sayı ile ifadesidir. Aralık genellikle 60 ila 600'dür ve her tane büyüklüğü benzersiz bir görünüme ve dokuya sahiptir (Schmuck, 2009, s.65).

Aşındırıcı macun; karborundum tozu, her yerini ıslatmak üzere parafin, karışıma iyi bir çalışma yapışkanlığı vermek için yağ (geleneksel macunlarda kolza tohumu yağı veya kolza yağı) katılarak hazırlanmaktadır (Dreiser ve Matcham, 2006, s.24). Aşındırıcı macun disk ile kazımda diskler üzerine sürülerek camın daha kolay işlenmesini sağlamaktadır.

Parlatma ve aşındırmada kullanılan bir diğer malzeme de hidroflorik asit (HF) dir. Asitin cam kazımda kullanılmasıyla birlikte hem çok hızlı aşındırma ile zamandan kazanılmış hem de görüntü olarak ipeksi pürüzsüz yüzeyler oluşturulmuştur.

Hidroflorik asidin yüksek seviyedeki zehirli doğası yüzünden bu konuya çok büyük dikkatle yaklaşılmalıdır. Asit eldiveni, özel maske hayati önem taşımaktadır.

Normalde camın aside karşı iyi bir dayanıklılığı vardır, fakat fosforik asit (H₃PO₄) ve hidroflorik asit (HF) gibi istisnalar, camın yüzeyini kolayca aşındırır, sonuç olarak iki tür asit de parlatma ve aşındırmada kullanılmaktadır (Bray, 2001, s.14).

2.2.1.1. Diskler

Cam kazıma işleminde disklerle; oyuklar, çizgiler, dekoratif kesikler ve motifler yapmak mümkündür. Diskler, cam torna tezgahlarında, esnek şaftlı motorlu aletlerde, mikro motorlarda ve el motorlarında kullanılabilir. Diskler, cam torna tezgahlarında, esnek şaftlı motorlu aletlerde, mikro motorlarda ve el motorlarında kullanılabilir.

Sentetik diskler temel olarak içerdikleri aşındırıcı taneciklere göre sınıflandırılırlar. Silisyum karbür (*carborundum*), alüminyum oksit (*corundum*) ve elmas diskler aşındırıcı taneciklerin bağlayıcı bir dolguyla sıkıştırılıp istenilen şeklin verilmesiyle elde edilmektedir.

Tüm diskler, genellikle 100 ila 600 grit arasında değişen, hem sert hem de pürüzsüz sınıflarda tanımlanmaktadır (Schmuck, 2009, s.101). Elmas tanecik içeren diskler; tanecik boyutu, yoğunluğu ve aşındırma miktarı ile tanımlanmaktadır.

Örneğin; 500 numara ince grenli bir disk 25-39 mikron boyunda elmas tanecik içerirken, 270 numara disk ise daha büyük tanecikli 45-53 mikron boyunda elmas içermektedir. Yani ürünü tanımlayan numara büyüdükçe, elmas taneciklerinin boyutu küçülmektedir. Bu taneciklerin yoğunluğu standardize edilmemesine rağmen genel olarak örneğin; C30 tabiri 1cm^3 'te 1,75 karat elmas aşındırıcı içerdiğini ifade eder. Bununla birlikte pek çok üreticinin bu yoğunluk bilgisini ticari sır olarak tuttuğu bilinmektedir (Dreiser ve Matcham, 2006, s.78).

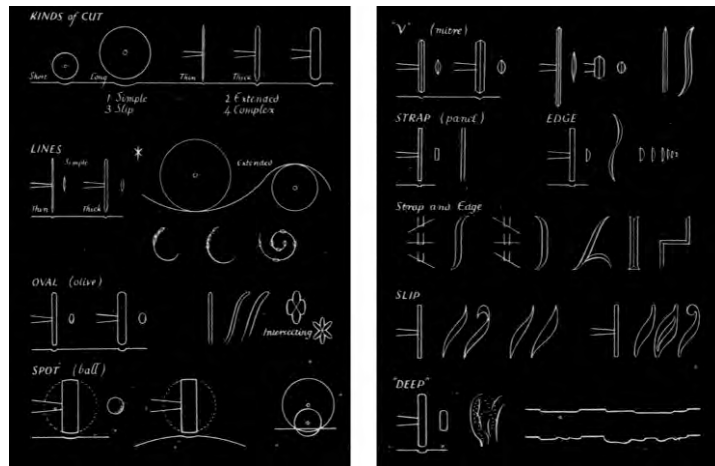


Görsel 2.10. Bakır diskler

(<https://www.jamesriser.com/OldLathe/Lathe.html>, Erişim Tarihi:11.02.2020)

Torna tezgâhında çalışılabilecek geniş bir disk yelpazesi vardır ve farklı disklerin her biri kendine özgü bir aşındırma tipine sahiptir (Görsel 2.10). Tornadaki, büyük diskler camı hızlı bir şekilde kabaca aşındırmak için idealdir, küçük ve ince diskler ise detaylar için kullanılmaktadır. Muonro makalesinde;

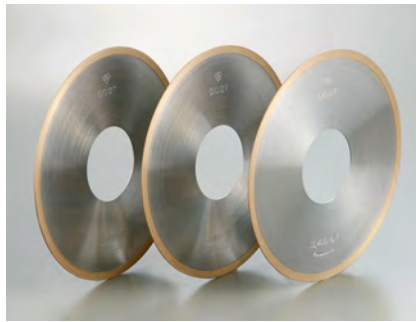
Geleneksel cam torna tezgahında (*copper wheel lathe*), 12-50 mm arası küçük bakır diskler kullanılmaktadır. Bakır disklerin hareketi çok hassastır, yaptığı çizgiler ve oyuklar zarif özelliklere sahiptir. İnce diskler ile inanılmaz derecede ince çizgiler işlenebilmektedir. Daha kaba disklerle yapılan form sıkı bir şekilde kontrol edilebilir ve yönlendirilebilir.



Görsel 2.11. Çeşitli kesim tipleri ve uygun diskleri gösteren diyagramlar (Muonro, 1960, s.485)

Disk çeşitleri sonsuzdur, ancak birkaç genel gruba ayırabiliriz (Görsel 2.11). Bazı diskler düz, bazıları az ya da çok yuvarlak, U şeklinde veya bazıları V şeklindedir. Kazımalara yakından bakarsanız, yuvarlak disklin yaprak benzeri şekillerde veya daha uzun V disklerin ovallerinin izlerini ayırt edebilirsiniz, kalın veya neredeyse inanılmaz derecede ince olabilen çizgilerdeki ince U veya V şekilleri de görebilirsiniz (Muonro, 1960, s.485).

Yuvarlak (*radius*) kesitli diskler, cama iç bükey iz bırakırlar. Disk herhangi bir yöne döndürüldüğünde mükemmel bir küre yapabilecek şekilde tasarlanmıştır. Cama form ve yön dokusu veren yüzeysel aşındırmalar için kullanılan bu diskler çok kullanışlıdır.



Görsel 2.12. Elmas Diskler

(<http://alpha-dia.co.jp/english/products/008.html>, Erişim Tarihi:11.02.2020)

Görsel 2.12'deki elmas disklerle çalışırken hız genellikle 1000 rpm ya da daha fazla olmalıdır. Büyük diskler ile küçük disklerden çok daha yavaş çalışılması önerilmektedir. Tane iriliği kaba, orta ve ince sınıflardadır. Tam bir disk seti, büyük (40-100), orta (220-360) ve ince diskler (600) içermektedir. Optimum olmasa da bir parçayı sadece iki diskle bitirmek mümkündür; 100 grit büyük ve 600 grit ince disk gibi (Schmuck, 2009, s.106).



Görsel 2.13. Elmas diskler (Dreiser ve Matcham, 2006, s.19)

'Elmas diskler' (Görsel 2.13), bakır ve kalay tozunun yüksek basınç altında eritilmesi ve elmas taneciklerinin sıkıştırılmasıyla üretilmektedir (Dreiser ve Matcham, 2006, s.76).

Bu malzemenin aşındırıcılığı içerdiği elmas taneciklerinin boyutu ve sayısına bağlıdır. Bu diskler kullanıldıkça yapısı gereği, tanecikler arasına dolan talaş sebebiyle aşındırıcılığını kaybeder ve korundum taş bloklar üzerinde çalıştırılarak tekrar eski aşındırıcılığına kavuşabilirler. Elmas aşındırıcılar 25 mm çaptan (1 inç) daha büyük üretilemezler çünkü daha büyük olduklarında yüksek hızlarda parçalanırlar.

Silisyum karbür ve alüminyum oksit neredeyse elmas kadar sert malzemelerdir. Bu malzemelerden yapılan diskler, maliyetinin düşük olması sebebiyle tercih edilmektedir. Fakat elmas disklere göre daha kısa sürede aşındırıcılık özelliklerini kaybederler.



Görsel 2.14. Taş Disk öğeler

(<https://jamesriser.com/StoneWheels/StoneWheelItems.html>, Erişim Tarihi:11.02.2020)

Eski tip taş disklerin yerini daha modern silisyum karbür (*carborundum*) ve alüminyum oksit (*corundum*) gibi malzemeler almıştır fakat buna rağmen, eski tip taş disk kullananlara da rastlanılmaktadır. Disklerin renkleri kullanılan malzemeye göre farklılık göstermektedir. Silisyum karbürden üretilen taşlar genellikle gridir. Pürüzsüz taşlar ise doğal kumtaşı veya alüminyum oksitten yapılır ve renkleri; beyaz, kırmızı ve yeşildir (Görsel 2.14).

Bu tip disklerle yapılan kazımalarda keskinlik önemlidir bunun için 220 grit korundum malzeme ve üzeriyle çalışmak önerilmektedir (Dreiser ve Matcham, 2006, s.92). Taş diskler, büyüklük, tip ve uygulamaya bağlı olarak dakikada devir sayısı 100 ila 800 rpm arasındadır (Schmuck, 2009, s.110).



Görsel 2.15. Keçe diskler

(<http://www.keskinelmas.com/pages/camparlatmakeceleri.htm>, Erişim Tarihi:21.02.2020)

Mantar, keçe, kauçuk (Görsel 2.15) ve ahşap gibi doğal malzemeden yapılmış çeşitli boyuttaki diskler parlatma için kullanılmaktadır. Bu tip disklerin ortak özelliği parlaticı sıvıyı lifli yapıları sayesinde tutabiliyor olmalarıdır.

Zamanla aşınıp deforme olan disklerin düzeltilmesi mümkündür. Diskler tornada sert yüzeyli aletler kullanılarak yeniden şekillendirilebilir.

2.2.1.2. Uçlar

Elmas uçlu cam kazıma kalemi (*carving tool*) çok eski dönemlerden beri kullanılmıştır. Erken Avrupalı cam dekorcuların, basit metal tutacaklara lehimle yerleştirilmiş, küçük doğal elmas kırıntıları kullandıkları bilinmektedir. O dönemde buna alternatif tek seçenek sertleştirilmiş çelik sivri uçlardır (Dreiser ve Matcham, 2006, s.110).

Günümüz uygulayıcıları hem kazıma kalemine ucun bağlanma kolaylığı hem de ekonomik olması nedeniyle elmas uçlar yerine tungsten karbit olanları tercih etmektedirler (Görsel 2.16).



Görsel 2.16. Kazıma kalemi

(<http://www.diamond-glasscutter.com/sale-11171042-medical-marker-pen-scriber-pen-sharp-attractive-pen-style-tungsten-carbide-tip.html>, Erişim Tarihi:01.04.2020)

Esnek şaftlı motorlu el aletleri, mikro motor ve el motorlarında değiştirilebilir uçlar kullanılmaktadır. Bu uçlar makineye kilit sistemiyle sabitlenerek değişen hızlarda dönüş hareketiyle kazıma yaparlar. Uçlar; konik, ters konik, silindirik yuvarlak, oval, alev uçlu ve iğne uçlu formlar gibi çeşitlenmektedir.

Uçlar kompozit veya tek tip malzemeden üretilmektedir. Elmas, taş, silisyum karbür (*carborundum*) ve alüminyum oksit (*corundum*) partiküllerin metal miller üzerine elektroliz metoduyla kaplanmasıyla kompozit uçlar üretilmektedir. Bu kompozit uçların çok çeşitli formda olanları bulunmaktadır. Miller kullanılan aletin özelliklerine göre değişen çaplardadır.

Elmas uçlarla hafif bir el baskısı ile kısa sürede etkin kazıma yapmak mümkündür (Görsel 2.17). Uçlar çok çeşitli formlarda üretilmiştir ve temin etmesi kolaydır.



Görsel 2.17. Elmas uçlar

(<https://www.foreedom.net/product-category/burs-bits-cutters-buffs/diamond-points-discs-files/>,

Erişim Tarihi: 28.04.2020)

“Genellikle 1/16 ile 1/8 (1,5 ila 4 mm) veya daha büyük olan çeşitli kalınlıkları vardır” (Schmuck, 2009, s.138). Değişik kalınlıktaki miller mandrenler sayesinde kullanılmaktadır.

Tek tip malzemeden üretilen ‘tungsten uçlar’ ise karbür toz haldeyken basınç ve ısı ile şekillendirilmiş, sert bir kesme çeliğidir (Görsel 2.18).

Artık çoğu cam dekorcu, elmastan ziyade ‘tungsten karbür’ uçları tercih etmektedir. Bunun nedeni; tungsten karbür kullanımının elmas kadar etkili, daha uyumlu ve daha ekonomik olmasıdır. Genel özellikleri elmasa benzer, oldukça sert ve kırılgandır (Dreiser ve Matcham, 2006, s.110).



Görsel 2.18. Tungsten kaplı uçlar

(<http://www.tungsten-corp.com/discover-fascinating-world-tungsten-alloys/>,

Erişim Tarihi: 21.02.2020)

Ucu yeniden biçimlendirmek için tungsten karbür uçları sinterlenmiş elmas disk ile keskinleştirmek yaygın bir uygulamadır. Hasar görmüş bir ucun tekrar düzeltilmesi, elmas bir eğe veya elmas disk ile mümkündür.

Taş, silikon, kauçuk, keçe ve mantar gibi doğal malzemelerden üretilmiş uçlar yüzey parlatma için kullanılmaktadır. Bununla beraber kullanıcı bu uçların dışında farklı şeyler deneyerek kendi özgün malzemesini de keşfedebilir.

3. CAM KAZIMA YAPIMINDA KULLANILAN YÖNTEMLER VE ÇAĞDAŞ UYGULAMALAR

Cam kazıma yöntemleri; sıcak ya da soğuk şekillendirme ile form verilmiş cam üzerine çeşitli yöntemlerle kazıma işlemlerinin tamamını kapsar. Şekillendirilmiş objenin cam kalınlıkları kazıma için önemlidir. Derin kazıma ve indirmeler için cam kalınlığının tüm alanda eşit kalınlıkta olması gerekmektedir. Cam kazıma yapımında kullanılan yöntemlerin başında disk ile kazımanın geldiğini söyleyebiliriz.

Aşındırma diskinin izi M.Ö. 8.yüzyıl kadar eskiye gitmektedir. Orta Avrupalı ustalar, değerli ya da yarı değerli taşlar ve doğal kuvars kristali üzerine disk ile kazımayla becerilerini yüzyıllardır aktarmışlardır (Dreiser ve Matcham, 2006, s.7) Literatürde ‘*wheel engraving*’ diye adı geçen kazıma yöntemi bu araştırmada ‘*disk ile kazıma*’ olarak Türkçeye çevrilmiş ve adlandırılmıştır.

Sivri uçlarla cam kazıma yöntemi de disk ile cam kazıma gibi çok eski dönemlerden beri kullanılmaktadır. Kazıma kalemiyle tıpkı resim yapar gibi cam işlenmiştir. Teknolojinin gelişmesiyle üretilen elektrikli el motorları sayesinde farklı

uç ve küçük diskler kullanılarak yapılabilen bu geleneksel kazıma yöntemi günümüzde kazıma kalemi yerine genellikle el motorları ile uygulanmaktadır.

Disk ile kazıma yapmanın, uçlarla kazıma yapmaktan en büyük farkı; disk ile kazıma, disk sabit dururken, dekor yapılan obje hareket etmektedir. Uçlarla kazıma ise el tamamen özgürce hareket edebilir. Disk ile kazıma yöntemiyle derin kazımlar yapmak, geniş yüzeyleri aşındırmak oldukça zor ve zaman alıcı işlemlerdir. Bu dekor yöntemleri zamanla asit ile aşındırma ve kumlama yöntemleri ile birlikte kullanılarak daha pratik sonuçlar vermiştir. Camı asit ve kumlama yöntemiyle aşındırmanın verdiği görüntü ve pürüzsüzlük ilk başlarda diğer yöntemlerle birlikte kullanılmış olsa da daha sonra başlı başına kullanılan yöntemler olmuşlardır.

Lazer ile kazıma ise geleneksel kazıma yöntemlerinin tamamen makinelerle günümüz teknolojisiyle kazınmasıdır. Dijital ortamda hazırlanan tasarımlar lazer teknolojisiyle kazınarak cam üzerine aktarılmaktadır.

Bu bölümde yöntemler, cam kazıma yapımında kullanılan malzeme ya da aletlere göre sınıflandırılmıştır. Diskler ve uçlar ile cam kazıma, kumlama, asit ile aşındırma ve lazer ile cam kazıma yöntemleri gelenekselden moderne ilk uygulama biçimi ve günümüz uygulamaları dikkate alınarak başlıklandırılmıştır. Aşağıda sırasıyla yöntemlerin yapılışı, örnekler ve çağdaş uygulamalara yer verilmiştir.

Diskler ve uçlar ile cam kazıma başlığı altında; geniş bir yöntem çeşitliliği bulunmaktadır. Bu çeşitliliğin sebepleri arasında; uygulamacılara özgü desen işleme metodlarının olması, desenin işleme şeklinin ve kendisinin kabul görerek yaygınlaşması ve son olarak da uygulamayı geliştiren kişinin adıyla anılması sayılabilir. Tüm bu sebeplere karşın uygulamaların ortak noktası disk ve uçlarla yapılmasıdır. Bu nedenle yöntemlerdeki çeşitlilik bu ana başlık altında değerlendirilmiştir. Bu yöntemler; *Intaglio*, rölyef kazıma, *cameo*, noktalama, yazı yazma ve Egermann Camı uygulamalarıdır. Bu yöntemlerin yapım şekilleri örnekleri ve çağdaş uygulamaları sırasıyla açıklanmıştır.

3.1. Diskler ve Uçlar ile Cam Kazıma Yöntemleri

Disk ile kazıma (*wheel engraving*), geleneksel ya da modern tezgahlarda çelik bir mil üzerine monte edilen değişebilir diskler yardımıyla yapılan kazımalardır (Dreiser ve Matcham, 2006, s.43). Camın dönen bir diske tutularak işlenme sürecidir.

Bu yöntemi uygulamada önemli olan tecrübe ve beceridir. Disklerin; taş, metal, dökme elmas, kaplama elmas, bakır ve çelik gibi türleri bulunmaktadır.

Bu teknik, cam yapımının kendisi kadar eskidir ve cam üfleme icat edilmeden çok önce uygulanmıştır. Roma dönemine ait cam yapımında disk ile kazıma izlerine rastlanmaktadır. 1. yüzyıla ait camlar, aşındırma diskinin döndüğü bir çeşit torna tezgahında yapılmış gibi görünmektedir ve bu dönemin özellikle ilk yarısında çok sayıda Roma camı yapılmış ve dekorlanmıştır (Charleston, 1964, s.83).



Görsel 3.1. Bakır disk ile kazıma

(<http://www.jamesriser.com/Engraving/RiserEngraving.htm>, Erişim

Tarihi:11.02.2020)

Geleneksel cam torna tezgahında bakır disk ile cam kazıma (*copper wheel lathe*) için 12-50 mm arasında küçük diskler kullanılmaktadır (Görsel 3.1). Bu tip tornaların en önemli özelliği yavaş hızlarda çalışabilmesi ve yüksek aşındırma hassasiyetidir (Schmuck, 2009, s.115). Bakır disk ile kazıma; çeşitli kalınlık, çap ve şekillerde bakır disklerin bir mil üzerinde dönerek, zaman zaman disk üzerine aşındırıcı uygulanarak kazıma işlemidir. Aşındırıcı uygulanan disk ile kesimin pürüzsüzlüğü, derinliği ve genişliği disk boyutuna göre belirlenmektedir (Roberts, Gudenrath, Tatton-Brown ve Whitehouse, 2010, s. 22).

Geleneksel tornalar zaman içinde gelişen teknoloji ile yerini modern tornalara bırakmıştır. Özellikle taşınabilir tornalar sayesinde disk ile kazıma yapımı yaygınlaşmıştır (Görsel 3.2). Yüksek hızlarda çalışabilen bu tornalar ile, çeşitli tane boyutu iriliğinde (*grit iriliği*) elmas ve taş disklerle cam üzerinde çalışılabilmektedir.

Modern tezgahlarda çalışırken disk ile kazıma sırasında kazınan cam hızlı bir şekilde kuruma eğilimindedir, bu nedenle su kullanılmalıdır. Su hızlı fakat damlalar şeklinde olmalı, camı ıslak tutmalıdır.



Görsel 3.2. Disk ile kazıma, Edmond Suciu

(<https://www.fitzmuseum.cam.ac.uk/gallery/glassengravers/gallery/6/image2cce.html?p=63>, Erişim Tarihi: 11.02.2020)

Elektrikli modern tornalarla çalışmanın bazı dezavantajları olduğunu söyleyen H. Monro makalesinde; eski ustaların ayak gücünün elektrige karşı üstünlüğünü savunmakta olduklarından bahsetmektedir. Pedalla çalışmanın tam anlamıyla çalışanın kendi kontrolünde bir hıza sahip olduğunu ve elektrik motorunun yapmasının mümkün olmadığı bir azalarak durma yapılabildiğini belirtmektedir (Muonro, 1960, s.481).

Disk ile kesimde seçilebilecek cam aralığı, sert soda kireç camlarından, yumuşak kurşun kristallerine kadar değişiklik göstermektedir. Her tür cam ile kazıma yapmak mümkün olsa da sert camlarla çalışmak daha fazla zaman ve enerji harcamaktadır. Ayrıca disk yıpranması gibi sorunlardan dolayı eğilim yumuşak camı seçmekten yana olacaktır (Dreiser ve Matcham, 2006, s.43).

Alison Kinnaird tarafından yapılmış Görsel 3.3’de görülen eser disk ile kazınmış ve sonra kumlanmıştır. Kinnard geleneksel disk ile kazıma tekniğini yeni yönlerle taşımakta ve genellikle optik fiber, LED aydınlatma gibi modern teknoloji ile birleştirmektedir. Kinnard’ın işlerini üretirken kullandığı teknikler arasında disk ile kazıma, kesme, kumlama, asit aşındırma ve döküm yer almaktadır (http-9).



Görsel 3.3. *Disk ile kazıma ve kumlama, Alison Kinnaird, 2010*

(<https://www.alisonkinnaird.com/glass-private-collectors-commissions/image/12>,

Erişim Tarihi: 20.03.2020)

Uç ile cam kazımanın ilk olarak Antik Romalılar ve Orta Çağ İslam Dünyası tarafından kullanılmış olduğu bilinse de 16.yüzyılda Venedikliler tarafından popüler hale getirilmiştir. Erken Avrupalı cam dekorcuların, basit metal tutacaklara lehimle yerleştirilmiş, küçük doğal elmas kırıntılarını kullandıkları bilinmektedir. Uçların ilk malzemesi elmas olduğu için elmas uç ile kazıma (*diamond point engraving*) da denilen bu yöntem, 17. yüzyılda Hollanda’da en büyük sanatsal değerine yükselmiştir.

Çok sert bir malzeme ile yüzeyi çizerek veya keserek kazınmış olan bazı Erken Dönem Roma ve Suriye cam parçaları günümüze kadar gelmiştir. Elmas uç ile cam kazıma 16. yüzyıl ortalarına kadar gelişmiş bir teknik olarak kullanılmamıştır. Yöntem İngiltere’ye 1574’te *cristallo* üretmek için hammadde temin eden Venedikli Giacomo Verzelini tarafından tanıtılmış ve bununla birlikte, 1577-1590’a tarihlenen *Verzelini Camları* olarak bilinen cam grubunun, göçmen bir cam kazımacı olan Fransız Anthony de Lysle’nin (Görsel 3.4) eseri olduğuna dair güçlü kanıtlar vardır. Bu dönemde dekorlanmış tüm camların; İngiliz ve Avrupalı tasarımcıların, elmas uç ile serbest çizimleri, neredeyse hepsi aynı atölyeden çıkmış gibi benzerlik taşımaktadır (Dreiser ve Matcham, 2006, s.109).



Görsel 3.4. Elmas uç ile kazıma, (Verzelini) Fransız Anthony de Lysle, 1586
(<https://collections.vam.ac.uk/item/O5136/goblet-lysle-anthony-de/>,
Erişim Tarihi: 12. 04.2020)

Elmas uçlarla hafif bir el baskısı ile kısa sürede etkin kazıma yapmak mümkündür. Zaman içinde elmas yerine, tungsten karbür gibi diğer sert malzemelerden üretilmiş uçlar kazıma için kullanılmaya başlanmıştır (Görsel 3.5).

Kazıma tekniği hem pratikte hem sanat alanında kullanılan bir tekniktir. Norman usta bir kazımacının, teknikte yüksek noktalara eriştiğinde kazıdığı bir kadehi günlük hayatta kullanılan bir nesne değil, bir ressamın tuvali gibi görmekte olduğunu belirtmektedir (Norman, 1972, s.94).



Görsel 3.5. Elmas uç ile kazıma, Jonathan Matcham, 1976
(Dreiser, 2006, s.113).

Teknolojinin ilerlemesiyle üretilen elektrikli motorlar ile kazıma yapmak daha pratik hale gelmiştir (Görsel 3.6). Çok amaçlı bu motorlu aletler, aksesuar ve bağlantı parçaları ile çok işlevli, çok yönlü ve kolay kullanılabilir hale gelmektedirler. Aletin

uç kısmı kullanıma uygun çeşitli malzemelerden yapılmış uçlarla değiştirilebilmektedir. Cam kazıma yaparken kullanılan kazıma uçların çeşitliliği oldukça fazladır.



Görsel 3.6. Motorlu el aleti ile kazıma

(<https://www.dremeurope.com/gb/en/inspiration/inspiration/engraving/getstarted/>,
Erişim Tarihi: 09.04.2019)

Her elektrikli el motoru belirli ve genel bir amaç için tasarlanmıştır. Minyatür motorun kullanıldığı mikromotorun son gelişimi ile cam kazıma işi kolaylaşmıştır (Schmuck, 2009, s.122). El oyma aletleri ayrıntılı cam kazıma dışında; çizgi çizme, yüzeylerin kabaca taşlanması ve cam üfleme işleminden geriye kalan keskin çizgi izlerinin yumuşatılması ve köşelerin rötüşlanması için de kullanılmaktadır. Uygun uç temini ile karmaşık tasarımlar bu aletle kolayca kazınabilmektedir. Kompozit parçaların kullanılmasıyla detaylar düzeltilebilir, camın çok küçük alanlarında bile parlatma uygulanabilmektedir. Ayrıca ince uçlar, cam eserleri imzalamak için çok kullanışlıdır.

Cam kazıma yaparken iyi bir aydınlatma önemlidir, aynı zamanda görüntüyü daha detaylı görebilmek için büyüteç kullanmak da yararlı olacaktır.



Görsel 3.7. Elmas uç ile kazıma, Angela Palmer, 2012

(<https://www.angelaspalmer.com/portrait?lightbox=dataItem-iwbaqr7u2>, Erişim
Tarihi:10.03.2020)

Angela Palmer insan formlarını MRI, CT ve diğer tarama metodlarını kullanarak elde ettiği kesit görüntüleri, plaka cam üzerine ince çizgilerle kazıyarak 2 boyutlu camlar elde etmektedir. Eserlerini genellikle bu 2 boyutlu plakaları 3 boyutlu bir görüntü oluşturmak üzere arka arkaya dizmesiyle oluşturmaktadır (Görsel 3.7) Palmer'in eserlerinin önünde hareket ederken hayaletimsi görüntünün bir oluşup bir kaybolduğuna şahit olabilirsiniz. The Times Gazetesi; Angela Palmer'ın sanat ve bilim arasındaki aralığı kapattığını ve eserlerini oluştururken teknolojiyi sanatının hizmetinde çok iyi kullandığından bahsetmektedir (http-10).



Görsel 3.8. Elektrikli el motoru ile kazıma, John Hutton, 1962

([https://en.wikipedia.org/wiki/John_Hutton_\(artist\)#/media/File:Glass_angel,_Guildford_Cathedral.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/John_Hutton_(artist)#/media/File:Glass_angel,_Guildford_Cathedral.jpg), Erişim Tarihi: 17.03.2020)

1950'li yıllarda John Hutton büyük ölçekli cam kazıma çalışmaları için esnek saftlı bir motorla aşındırma diskini kullanarak yeni bir teknik geliştirmiştir (Görsel 3.8). En önemli eseri Coventry Katedral'i için 21.5mx18.85m boyutlarında camlara tamamen serbest el kazıma tekniği ile yaptığı melek figürleridir (http-11).

3.1.1. İntaglio yöntemi

İntaglio pozitif rölyef izlenimi yaratmak için desenin tersten yani izleme yönüne göre, camı arka yüzeyinden oyma ve kazıma işlemidir (Dreiser ve Matcham, 2006, s.43). Camın transparanlığını ve kalınlığını kullanarak yapılan intaglio kazıma farklı derinlik ve boyut etkisi vermektedir. Literatür taramasında Almanca'da derin kazıma anlamına gelen '*tiefschnitt*' isminin bu kazıma türü için sıklıkla kullanıldığı

görülmüştür (Görsel 3.9).

Oxford Sanat Terimleri Sözlüğü'nde İtalyanca kazıma anlamına gelen 'intagliare' kelimesi modern *intaglio* yönteminin kökeni olarak tanımlanmaktadır (http-12).

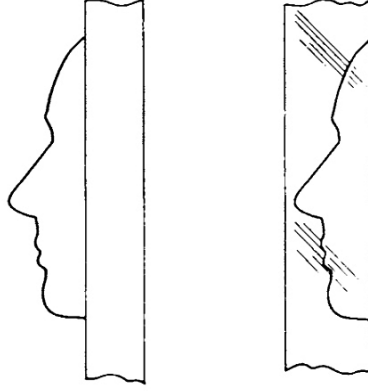


Görsel 3.9. Disk ile intaglio kazıma

(<https://www.cmog.org/artwork/covered-beaker-monogram-friedrich-iii>, Erişim Tarihi: 24.04.2020)

Bazı kaynaklarda *intaglio* kazıma anlatılırken camın sadece iç tarafından kazındığı belirtilmediği dikkat çekmiştir. Dekoratif Sanat Ansiklopedisi'nde *intaglio*; cam üzerine desenin kazınarak rölyefin tam tersi bir kazıma yöntemi olduğu söylenmektedir (http-13). Yine Davison ve Newton'un Conservation and Restoration of Glass kitabında *intaglio* için; desen cam yüzeyine kazınır, tersten bakıldığında derin kazınmış alanlar rölyef hissi vermektedir. Fon kazınmayıp sadece desen kazınırsa *intaglio* (*tiefschnitt*) ve bunun tersi teknik fon kazınarak desen rölyef elde edilmektedir (*hochschnitt*). Cameo tekniği için ise intaglioneun tam tersi olduğu ve bir rölyef kazımadır denilmektedir.

Görsel 3.10'da görülen soldaki çizim rölyef kazımanın, sağdaki çizim ise *intaglio* cam kazıma tekniğinin yan kesitini göstermektedir. Ters tarafından bakıldığında rölyefle aynı görsel etkiyi vermektedir (Graham,1991, s.18).



Görsel 3.10. Rölyef kazıma (solda) ve intaglio kesitleri (sağda)
(Graham,19991, s.18)

Cam yüzey oyularak yapılan *intaglio* kazıma, oyma işi olarak da adlandırılmıştır. İngiltere’de 19. yüzyılın sonlarına doğru keşfedilmiştir.

Çek Cumhuriyeti başta olmak üzere özellikle Bohemya Bölgesi, İsveç, İngiltere ve İtalya gibi ülkelerde bakır diskle yapılan cam kazıma ve kesme işlerin en iyi örneklerine rastlanmaktadır. Çek Cumhuriyeti’nden Jiri Harcuba 1942’den beri cam kazıma yapmış ve disk ile kazımanın muhteşem örneklerine imza atmıştır. Ona göre bu işin gelmiş geçmiş en büyük ismi 19. yüzyılda yaşamış olan Dominik Biemann’dır (Schmuck, 2009, s.117). Görsel 3.11’de Jiri Harcuba’nın Dominik Biemann portresi görülmektedir.



Görsel 3.11. Disk ile kazıma Portre, Jiri Harcuba, 2009
(<https://www.cmog.org/article/masters-studio-glass-ji-harcuba>,
Erişim Tarihi: 15.11.2019)

Intaglio kazımada, gözlemcinin gözüne en yakın görünen kısımlar aslında en derin oyulmuş olan, en uzakta görülenlerde en yakın olanlardır. Bu illüzyonun nasıl ortaya çıktığını açıklamak kolay değildir. En basit düzeyde mercek hem zihinsel hem de içbükey olarak görülebilir, zihnin gördüğü her ne olursa olsun, bildikleriyle eşleştirmektedir. E. H. Gombrich bunu ‘*görsel kilitlenme*’ olarak tanımlamaktadır (Dreiser ve Matcham, 2006, s.43).

Intaglio kazıma genellikle küçük boyutlu diskler ile yapılır ve geleneksel bakır diskler hassas işler için idealdir. Fakat alternatif uçlarla da *intaglio* kazıma yapılabilir. Derin kazımanın önemli olduğu bu kazıma için elektrikli el motorları da kullanılabilir. Kazımayı yapan kişi deneme yanılma yöntemi ile kendine uygun olan aleti bulacaktır. Kazıma işlemine başlamadan önce ilk olarak tasarım doğrudan ya da dolaylı olarak yüzeye aktarılır. Beyaz fon üzerine koyu renk ile çizilmiş tasarım, içten kazımaya kılavuzluk etmesi için dış kısma yapıştırılır. Deseni silinmeyen bir kalem ile yüzey üzerine çizmek de mümkündür. *Intaglio* kazımalar için cam türünün seçiminde camın yumuşaklığından çok kalınlığı göz önünde bulundurulur, derin kazımalar için kalınlık önemlidir.

Görsel 3.12’de Ronald Pennell’e ait disk ile kazıma eser görülmektedir. Figürler cam vazoonun iç tarafından *intaglio* kazınmış ve kumlama yöntemi ile kumlanmıştır. Pennell’in eserleri akıllıca bir mizah, karmaşık ve kendine özgü ikonografiler sergilemektedir. Tarımsal veya somutlaşmış doğa güçleriyle etkileşime giren; timsah, baykuş, kadın ve efsanevi varlıklar eserlerinin konularını oluşturmaktadır (http-14).



Görsel 3.12. Disk ile kazıma ve kumlama, Ronald Pennell

(<http://ruthincraftcentre.org.uk/exhibitions/gardens-myths-magic-the-work-of-2/>,

Erişim Tarihi: 08.03.2020)

3.1.2. Rölyef kazıma yöntemi

Rölyef kazıma, cam üzerinde disk veya uçlar ile desenin arka planını kazıyarak bir kabartı oluşturulmasıdır. Kazıma sonunda desenin görüntüsü metal paranın üzerindeki kabartmalara benzemektedir. Literatür taramasında Almanca'da yüksek kazıma anlamına gelen '*hochschnitt*' isminin bu kazıma türü için sıklıkla kullanıldığı görülmüştür.

Turani'nin Sanat Terimleri Sözlüğü'nde rölyef; kabartma, İtalyanca '*relievo*' sözcüğünden gelmedir. Heykel sanatının bir çeşididir. Bir yüzeyi farklı derecelerde oyarak, bir biçimin ortaya çıkarılmasıdır diye tanımlanmaktadır (Turani, 1995, s.60).

Rölyef terimi Latince '*relevo*' kabarmak anlamına gelen fiilden gelmektedir. Taş veya ahşap yüzeylerde alan derinleştirilerek kazınmamış bölümler kabarık olarak görülmeye başlar. Rölyef heykelin tersine, kontr-rölyef ya da *intaglio* denilmektedir. İtalyanca'da benzer şekilde aynı anlama gelen '*rilevare*' kelimesi ile ifade edilmektedir (http-15). Farklı alanlarda kullanılan rölyef kazıma yönteminin amacı, her zaman negatif kazıma yaparak pozitifte ulaşma isteği olmuştur.

Antik çağlardan beri rölyef kazıma disk kazıma ve uçlarla yapılmaktadır. Su gücünün kullanılmaya başlanması; kaya kristalleri derin kazımanın ilerlemesine yol açmış, su gücü yüksek kabartma işlerinde de kullanılmıştır. Bu teknik yüksek rölyef kazıma olarak bilinir hale gelmiştir (Klein ve Lloyd, 2000, s.123).

O dönemde Bohemya cam kazıma ve kesme işlerinde muhtemelen en iyisiydi. Birçokları arasında bilinen cam kazıma ustası Friedrich Winter (d.1712) (Görsel 3.13) ve Christian Gottfried Schneider (1710-73) olağanüstü işler üretmişlerdi (Klein ve Lloyd, 2000, s.124).



Görsel 3.13. Yüksek rölyef (*hochschnitt*) kazıma kadeh, Friedrich Winter
(<http://www.alaintruong.com/archives/2016/10/29/34497809.html>,
Erişim Tarihi:15.04.2020)

Asit ile aşındırma ve kumlama yöntemleri cam üzerinde kullanılmaya başladığında disk ve uçlar ile kazımaya alternatif olmuştur. Asit kullanımı rölyef kazımayı çok daha kolay bir endüstriyel işlem haline getirmiştir. Özellikle Art Nouveau döneminde bu teknik ile rölyef kazıma cameo camlar üretilmiştir. Bu dönemin önemli isimlerinden Rene Jules Lalique cam işleme işlerine mücevher işlemeciliği ile başlayıp daha sonra kendi atölyesinde yüksek kabartma, parlaklık ve saydamlık arayışı ile rölyef işler üretmiştir (Görsel 3.14) (Arkas Sanat Merkezi, 2014, s.60).



Görsel 3.14. Asit aşındırma rölyef, René Jules Lalique, 1928

(<https://www.vam.ac.uk/articles/art-deco-rené-jules-lalique>, Erişim Tarihi: 22.04.2020)

Literatürde kazıma yöntemi temelinde yapılan bazı uygulamaların farklı adlarla tanımlandıklarından daha önce bahsedilmişti. İşte burada yani rölyef kazıma yönteminde karşılaşılan bu yöntemlerin en tanınanlarından biri; *cameo* 'dur. Kazıma işlemi *cameo* da işlem basamaklarının en önemlilerinden biridir. *Cameo* da yüksek rölyef kazıma, cam yüzeyine boyutun verilmesini içerir. Bu ortak özellik, *cameo* yönteminin yüksek rölyef uygulamalarındaki çeşitliliği gösteren en iyi örneklerden biri olmasını sağlar.

3.1.2.1. Cameo

En az iki ya da daha fazla katmana sahip cam nesnenin, üst katmanının alttaki katmanı gösterecek şekilde tasarıma göre kazınması ile oluşmaktadır. Bu teknik; renk katmanlarının rölyef etkisini sağlamak için, kazıma, oyma ve kesme işlemlerini de kapsamaktadır (Dreiser ve Matcham, 2006, s.11).

Cameo erken dönemde taş oymacıları tarafından değerli taşlar üzerinde

alışılış ve geliştirilmiştir. Roma Dönemi'nde ilk kez cam üzerinde uygulandığı bilinmektedir.

Erken Roma Dönemi'nde İşkenderiye ve İtalya'da uygulanmış işçiliği zor bir tekniktir. Farklı potalardan alınan ve teknik anlamda birbirine uyumlu renklerde camların st üste sarılması ve sonra renk katmanlarının bitkisel ya da figüratif motifler ortaya çıkartacak şekilde, taş veya elmas diskler kullanılarak sulu aşındırma yöntemi ile rölyef uygulaması sonucunda *cameo* camları elde edilmektedir (Kula ve Yeşilay ve Kkbimen, 2013, s.71).

Koyu mavi cam zemin üzerine, opak beyaz sarılarak şekillendirilen *cameo* tekniği Roma Dönemi'nde genellikle vazolarda uygulanmıştır. Büyük ustalık ve ince bir iş gerektiren bu teknik yaygınlaşmamıştır (Roberts, Gudenrath, Tatton-Brown ve Whitehouse, 2010, s. 25).



Görsel 3.15. *Milton Vazosu, John Northwood, 1878*

(https://www.1000museums.com/art_works/john-northwood-milton-vase,

Erişim Tarihi: 22.11.2019)

1870'lerde klasik cam işleme yöntemlerine ilgi duyan John Northwood çalışmalarıyla cama İngiliz ilgisinin yeniden canlanmasına sebep olmuştur. Antik camlara özellikle *cameo* kazımalara hayranlığıyla, modern parçalar üretmiştir (http-16) (Görsel 3.15).

Cam kazımda aletler iki yolla kullanılır *intaglio* kazıma çizgiseldir ve görüntü cam yüzeyine kazınır. *Cameo*'da ise yüzey oyularak rlyeflendirilir. Değerli taş

kazımda kullanılan bu yöntemler 17. yüzyıldan beri cam üzerinde uygulanmaktadır (Langhamer, 2003, s.262).

Cameo camların üretiminde farklı yöntemler denenmiştir. Roma dönemi cameolarının nasıl üretildiği tam olarak bilinmiyor olsa da günümüzde kullanılan tekniklerden bazıları şöyledir;

1.Yöntem; Üflenene koyu renkli cam üzerine, opak beyaz cam alınarak şekillendirme yapılmaktadır.

2. Yöntem; Üfleme ile şekillendirilmiş beyaz renkli form içine, (her iki cam şekillendirilebilir sıcaklıktayken) farklı renkte cam üflenerek iki katmanlı *cameo* camı oluşturulmaktadır.

3. Yöntem; İki farklı renkte üflenmiş, cam küre taban tabana gelecek şekilde yapıştırılır ve kaplamada kullanılacak olan ikinci küre, ısıtma fırını (trommel) yardımı ile yumuşatılarak koyu renkli cam küre üzerine kaplanmaktadır. *Cameo* cam işçiliğinde, beyaz cam katmanının bazı alanlarda neredeyse şeffaf bir etki yaratacak kadar kazınmasıyla üzerinde yer alan motif ve figürlerin üç boyutlu görünüm kazanması göze çarpan önemli bir özelliktir (Roberts, Gudenrath, Tatton-Brown ve Whitehouse, 2010, s. 26).

Cameo cam yapımında disk ile kazımının yanında uçlarla da detaylar işlenmektedir. Katmanları indirmenin diğer alternatifleri ise asit ile aşındırma ve kumlama yöntemleridir. Aslında asit aşındırmanın çıkış noktası disk kazımaya ucuz ve mekanik alternatif arayış olarak başlamıştır. Ancak teknik geliştikçe, farklı karakteri, onu çekici ve önemli bir dekorasyon formu haline getirmiştir. Asitin cam yüzeyinde kullanım fikri on yedinci yüzyıl sonlarına dayanmakta olsa da 1770’lerde hidroflorik asitin keşfiyle başlangıçta düz yüzeylere daha sonra formlar üzerine uygulamalar yapılmıştır (Klein ve Lloyd, 2000, s.179).

19. yüzyıl sonlarında Art Nouveau akımıyla Fransa’da Emile Gallé ve onu izleyen sanatçılar sayesinde *cameo* camlar terar popüler olmuştur. Bu dönemde asit aşındırmayla eşsiz *cameo* camlar üretilmiş ve cam ilk kez artistik bir anlatım aracı olarak kullanılmıştır.

Günümüzde *cameo* yöntemiyle çalışan çağdaş sanatçıların desen seçimleri klasik ya da modern figür yorumları şeklinde görülmektedir. Görsel 3.16’da Serkan Özer’e ait dinazor iskeleti formuyla işlenmiş iki katmanlı *cameo* cam eser bulunmaktadır.

Sanatçı, günümüzde “dünyanın en yalnız balinası” olarak bilinen, farklı hertz seviyesinde ses çıkardığı için uzun yıllardır yalnız yaşamak durumunda kalan balinanın örnek alındığı bu çalışmada, uzunluğu 13 metreyi bulan ve suda yaşayan elasmosaurus işleyerek “yalnızlık” konusunu ele almıştır (Özer, 2019 s.95).



Görsel 3.16. Kumlama yöntemi ile cameo cam tekniği vazo, Serkan Özer, 2019 (Özer, 2019 s.95).

3.1.3. Yüzeysel kazıma yöntemleri

Bu yöntem diğer kazıma yöntemlerinden farklı olarak derinliği olmayan yüzeysel kazımlarla cam yüzeylerinin dekorlanmasını içerir. Bu yöntemde uygulamaların; noktasal resimsel betimlemeler, kaligrafik öğelerle daha çok yazınsal metin dekorları ve renklendirilmiş yüzeylerde kazınarak yapılan dekor uygulamalarını kapsadığı görülür.

3.1.3.1. Kaligrafik uygulamalar

Cam üzerine disk ya da uç ile kazınmış geleneksel ve serbest yazı yazma (*Lettering*) yöntemidir. Yazıların başarılı işlenişi büyük ölçüde çizim ve tasarım becerilerine bağlıdır ve stil ne kadar özgür olursa, tasarım o kadar daha iyi olacaktır.

Bu yöntemde cama kazıma ile kaligrafik yazı yazmakta denilebilir. Sanat Terimleri Sözlüğü’nde kaligrafinin; yazı ile ilgili görsel bir sanat olduğu belirtilmiş ve güzel el yazısı diye tanımlanmıştır (Turani, 1995, s.62).



Görsel 3.17. Elmas uç ile kazıma kadeh, Willem Jacobsz van Heemskerck, 1685
(<https://www.bonhams.com/auctions/22046/lot/7/?category=list&length=10&page=1>,
Erişim Tarihi: 09.04.2019)

Anna Roemers-Visscher (1585-1651) ve Willem Jacobsz van Heemskerck (1613-1692) (Görsel 3.17) tarafından kazınmış Hollanda kaligrafik camları; mükemmel bireysellik, özgürlük ve dekoratif güzelliğin eserleridir. Minik elmas vuruşlarından oluşan hat çalışması işleminin sınırlayıcı olması beklenebilir, ancak bu erken dönem ustaların kaligrafisi, sanki yazı için yapılmış gibi şişeyi ya da camın etrafını dolaşarak sarmaktadırlar (Dreiser ve Matcham, 2006, s.109).

Cam üzerine yazı yazmak kumlama ve asit aşındırma gibi yöntemlerle de mümkündür. Fakat hassas ve sabırlı bir elin daha iyisini yapabileceği, işin genel havasını etkileyecek mekanik etkilerden kaçınılmalıdır.



Görsel 3.18. Tipografik cam kumlama, Charmian Mocatta, 1998
(<https://www.gge.org.uk/memberdirectory/view/61>, Erişim Tarihi: 18.04.2020)

Grafik tasarım ve tipografi üzerine yoğunlaşmış sanatçı Charmian Mocatta cam üzerine yazı yazmak için; diskler, uçlar, elektrikli el motorları ile kazıma, asit aşındırma ve kumlama yöntemlerini kullanmaktadır (http-18) (Görsel 3.18).

İngiliz sanatçı Peter Furlonger üfleme cam ile şekillendirilmiş formlar üzerine kumlama tekniği ile yazılar yazmaktadır (Görsel 3.19). Yazı karakteri tasarımcısı Eric Gill, David Jones, hattat Werner Schneider ve cam kazıma sanatçısı David Peace gibi ilham verici isimlerden etilenmiştir (http-19).



Görsel 3.19. Cam kumlama vazo, Peter Furlonger, 2005

(<https://www.christies.com/lotfinder/Lot/from-darkness-into-light-a-peter-furlonger-4620384-details.aspx>, Erişim Tarihi: 12.04.2020)

3.1.3.2. Noktalama uygulamaları

Noktalama (*Stippling*) tekniği eylemi ifade etmektedir. Noktalarla kazıma, bir kristal camın yüzeyine, elmas veya tungsten karbür uçlarla hafifçe vurularak tamamen elle yapılmaktadır. Üretilen küçük noktalar tasarımı oluşturur ve belirli bir alan içinde birbirine ne kadar yakınsa, sonuç o kadar beyaz gözükmektedir. Eşit ton değeri elde etmek için büyük noktaların küçük noktalardan daha fazla ayrılması gerekmektedir. Ortaya çıkan sonuç başka herhangi bir kazıma yöntemi ile üretilemeyen hassas, bir kaliteye sahiptir (Dreiser ve Matcham, 2006, s.114).

Noktalama yöntemi ile desenin ışıklı olan kısmı işlenmektedir. Siyah üzerine beyaz ve beyaz üzerine siyahın farklı tasarım özelliklerini incelemiş olmak bu teknik hakkında çok fikir vericidir.

Cam üzerinde noktalar yaparak kazıma 18. yüzyılda Hollanda'da ortaya çıkmıştır. Hollanda ve İngiltere'deki zanaatkarların *stippling* tekniğini; elmas veya çelik uçlara küçük bir çekiç ile vurarak ürettikleri bilinmektedir. Bu teknik 1740-1790 yıllarında

zirveye ulaşmıştır. 1800'lü yıllarda ortadan kaybolmuş ve 1930'larda Büyük Britanya'da yeniden canlanmıştır (Hess ve Wight, 2005, s.31).

Camın yüzeyini açık veya daha koyu noktalarla doldurmak ve ince ton geçişleri sağlamak için elmas uç kullanımı, 18. yüzyılda Hollandalı bir girişimci olan Frans Greenwood (1680-1763) tarafından tanıtıldığı söylenmektedir. Aart Schouman (1710-1792), David Wolff (1732-1798) (Görsel 3.20) gibi ressamlar ve yetenekli amatörler, elmas uç kullanarak yapılan kazımaları, resimsel beceri seviyesine getirmişlerdir. Bu gelişme, daha yumuşak kristal cam kullanımını arttırmıştır (Dreiser ve Matcham, 2006, s.109).



Görsel 3.20. Elmas uç ile noktalama kadeh detayı, David Wolff, 1787

(<https://www.bonhams.com/auctions/24244/lot/71/>, Erişim Tarihi: 11.04.2020)

Noktalama, bilekten yapılan hızlı bir dövme işlemi ya da daha fazla kontrol altında gerçekleşir, her zaman uçların izi cama dikey olarak verilmelidir. Ustalık ancak uygulama, deneyim ve birçok zor sorunun üstesinden gelme ile elde edilebilir (Dreiser ve Matcham, 2006, s.112). Laurence Whistler ve oğlu Simon'un son altmış yıldaki elmas uç ile noktalama, ince işlerine yakından bakıldığında anlaşılan sanatsal duyarlılık, yeni nesiller için noktalama ile kazımanın temeli olmuştur.

Bazı fikirler, çok zengin yumuşak tonlar veren noktalama dekoru işleminin, *Mezzotint*'in icat edilmesine yol açtığı yönünde olmuştur. *Mezzotint*: İnce dişleri olan bir aletle metalin yüzeyi dokulandırılarak çukurlar elde edilip, bu küçük çukurlara dolan boya ile baskıda yoğun bir siyahlık elde etmektir (http-20).

Cama ton vermenin başka yolları da vardır: elektrikli el motorlarının değişen uç alternatifleri ile istenilen büyüklükte noktalama yapmak mümkündür. Desenler, elmas

veya tungsten karbür uçlar ile camın yüzeyinde küçük noktalar tarafından oluşturulan tonlardan oluşmaktadır. Tüm işlem elle yapıldığından tek bir kadehi kazımak aylar sürebilmektedir. James Denison Pender, daha büyük kazıma alanları için elektrikli el motorlarını tercih etmektedir (Görsel 3.21) ([http-21](http://21)).



Görsel 3.21. Elmas uç ile noktalama kadeh, James Denison Pender, 1985
(<https://www.glassengrave.co.uk>, Erişim Tarihi: 11.04.2020)

3.1.3.3. Renkli yüzey kazıma uygulamaları

Şeffaf yüzeyler boyanarak veya ince katmanlarla ısı ile renklendirildikten sonra cam kazıma tekniği uygulama yöntemleriyle oluşturulan dekorlamadır. Genellikle kırmızı renk boya kullanılan bu tip uygulamalarda renkli yüzeyin ince bir tabaka halinde kazınması sayesinde alttaki şeffaf cam açığa çıkartılmaktadır.

Bu tarzda oluşturulan camlara ‘*Flashed Glass*’ denilmektedir. Cam zeminine bir veya daha fazla rengin kaplanması ile elde edilen katmanlı düz cam uygulamasıdır. Bu camların hazırlanması şu şekildedir; üflenmeden önce noble tamamen ve ince bir katman halinde farklı renklere daldırılır. Daha sonra renk katmanları kazınarak ve aşındırılarak desenler ortaya çıkarılır (Stone, 2000, s. 27)

Küçük bir disk ile çok az açı değiştirerek, tasarım etrafında hareket ederek istenilen yüzeyler temizlenmektedir. Bu daha geniş ya da daha ince çizgileri, aynı kontur gibi ortaya çıkarmaktadır. Renkli cam, fon oluşturmaktadır.

19. yüzyılın erken dönemlerinde geniş çapta uygulanan bir türdür (Görsel 3.22). Çok yönlü bir kişi olan Friedrich Eggermann (1777-1864) renkli cam ile birçok

deneme yapmıştır. Bahsedilen kazıma şekli daha çok yüzeysel disk kazıması ile renkli camın temizlendiği bir türdür (Dreiser ve Matcham, 2006, s.108).



Görsel 3.22. Egermann vazo, Gottfried Spiller

(<https://www.passioneantiqua.com/en/05248m-glass-fredrich-egermann>,

Erişim Tarihi: 7.03.2019)

Egermann'ın bilinen en iyi icadı 'Lithyalin' camlardır. *Lithyalin* cam; geniş renk yelpazesi olan, opak veya yarı opak bir yüzeye sahip, değerli taşa benzeyen mermer görünümünde bir cam türüdür. Egermann, 1829'da bu camın patentini almasına rağmen, diğer Bohemya ve Fransız cam üreticileri tarafından kopyalanmış, boyamalar; kesme ve kazımlarla birlikte uygulanmıştır. Ancak bu işlerin ömrü kısa olmuş ve en geç 1850'lerde bu tarz sona ermiştir (Klein ve Lloyd, 2000. s.172).

Egermann'ın daha kalıcı bir başarısı, şeffaf camı kaplamak için sarı ya da *ruby* kırmızısı renkte geliştirdiği boyalarla olmuştur. 1818'de bulduğu sarı boyayı gümüş klorürle kullanmış ve 1832'de bakır kırmızısını mükemmelleştirmiştir (Klein ve Lloyd, 2000, s.173). Kazıma yapılan ve boyanan şeffaf cam, objenin yüzeyine ısıyla sabitlenmiştir. Dekorlar, bazen cama koyu kırmızı ya da sarı görünüm verilerek bırakılmış, bazen de bakır disklerle yapılan kazımlarla birleştirilmiştir. Görsel 3.23'de Çek sanatçı Bohumil Cabla'nın çağdaş Egermann Vazo'su bulunmaktadır.



Görsel 3.23. Renkli yüzey kazıma vazo, Bohumil Cabla, 1960

(<https://www.invaluable.com/auction-lot/zylindervase-bohumil-cabla-entwurf-und-ausfuhr-829-c-67edfd6ab3>, Erişim Tarihi: 08.03.2020)

3.1.4. Kesme cam

Türkçe'ye kesme cam olarak çevrilen dekor tekniğinin, İngilizce karşılığı '*cut glass*' tır. Buradaki kesme; kesmek anlamında değil kesik yani disk ile kazımanın cam üzerinde oluşturduğu fiziksel sonuç anlamında kullanılmaktadır. Kesme cam, çeşitli disk profilleri ile gerçekleştirilmektedir. Kesme cam dekorunda bu disk profillerinin, cam üzerinde bıraktığı kesik izleri bir resimsel anlatım olmadan, yan yana sıralanarak geometrik motifler oluşturmaktadır. Desenlere yakından bakıldığında disk profillerinin şekilleri açıkça görülmektedir. Bu onu diğer kazıma yöntemlerinden ayıran en temel özelliğidir.

Cam üzerindeki, derin kesilmiş ve parlatılmış kesişen kesiklerin oluşturduğu yüzeylerin, oldukça fazla ışığı kırma ve yansıtma özelliği vardır (Dreiser ve Matcham, 2006, s. 7).

Erken dönemde yuvarlak formlu bazı Roma camlarının boyut ve şekilleri incelendiğinde, döndürmek için oldukça fazla enerji gerektiren çok büyük disklerin kullanılmış olduğu anlaşılmıştır. Doğu zanaatkârlarının, daha sert olan kaya kristali kâse ve sürahileri nasıl kazıdıkları ise bilinmemektedir.

16. yüzyılda Venedikli cam ustaları kaya kristaline benzerliği nedeniyle bu adla anılan yeni bir cam türü olan kristal cam (*cristallo*) ile çalışmışlardır. Kristal cam, elmas uç ile çalışmaya uygun olduğu için cam üzeri dekorlamanın gelişmesini sağlamıştır. Venedik kristal camına alternatif 1674 yılında İngiliz George Ravenscroft tarafından cama %10 ila %30 arasında kurşun oksitin ilave edilmesi buluşuyla kurşun

kristalinin parlaklığı camın görünümünü mükemmelleştirmiştir (Layton, 2000, s.117). Kristal camda ışığın kırılma hızı daha yavaştır bu yüzden de ışığı yansıtması çok daha etkilidir bu sebepten de kesme camda tercih edilmektedir (http-22). Herbir kesim, ışığı çok daha iyi yansıtmaktadır.

Bohemya ve Silezya'da, kurulmuş olan doğal kristal kesme merkezlerinde geliştirilen cam kesme becerileri zamanla İngiltere'yi de etkilemiş ve bu dönemde eşsiz objeler üretilmiştir (Görsel 3.24).

Kurşunun sağlık risklerinden dolayı alternatif bir malzeme, kurşun oksit yerine; baryum oksit, çinko oksit veya potasyum oksidin kullanıldığı kristal camlar üreilmeye başlanmıştır (http-23).



Görsel 3.24. Kesme cam, Likör Şişesi, 1820

(<https://www.lavishshoestring.com/products/large-cut-glass-decanter-english-circa-1820-a102917>, Erişim Tarihi: 08.03.2020)

Kesme cam, alttan ziyade diskin üst kısmında işlendiği için diğer tüm kazımalardan ayırt edilebilmektedir. Bu farklılık belki de görme ile ilgili avantajlardan kaynaklanıyordu, kalın camların ağırlığı, kullanıcının eğik duruşu ile birlikte, işin bir parçası olmuştur. Kesme işleminde, kesim yüzeyi yaygın olarak kullanıcıya doğru dönerken parça, deseni vermek için diske doğru itilmektedir (Görsel 3.25).



Görsel 3.25. Kesme cam yapımı

(https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/neveril-jsem-ve-vitezstvi-rika-mlady-brusic.A010331_013928_jihl_zpravy_max, Erişim Tarihi: 08.03.2020)

Kesme üç aşamada gerçekleştirilir; kaba kesim, düzleştirme ve parlatma işlemleri. Disklerin boyutu, kesilecek kristal yüzey veya motifin boyutuna göre belirlenir ve 75-900mm (3-36 inç) arasında değişmektedir. Herhangi bir kesim atölyesinin farklı büyüklük ve şekillerde, 50 ila 100 disk stoğuna ihtiyacı vardır (Dreiser ve Matcham, 2006, s.96).

Cam üzerinde kesmeler yaparken, görmek kadar dokunmak yani parmaklarının ucuyla hissetmek önemlidir. Desenler birbirinden özgürce ve genellikle doğaçlama oluşmaktadır. Disk ile sayısız küçük dokunuşla karmaşık bir form yapmak mümkündür.

Görsel 3.26'da bulunan Amerikalı sanatçı Ethan Stren'e ait vazo günümüz kesme dekoru örneğidir. Daha önceleri kontrast renklerle çalışan sanatçı artık camın doğal rengini ve niteliklerini kullanarak, malzemenin ışık ve şeffaflık manipülasyonunu öne çıkaran işler üretmektedir. Viyana'daki eski bir cam kesme fabrikasının bakır disklerini kullanan Stren, tarihi ve duygusal değeri olan nesneler yaratmayı hedeflemektedir (http-24).



Görsel 3.26. Disk ile Kesme cam, Ethan Stern, 2017

(<https://urbanglass.org/glass/detail/conversation-a-brief-history-of-cut-crystal-with-ethan-stern>, Erişim Tarihi: 08.03.2020)

3.2. Kumlama Yöntemi

Kumlama (*Sandblasting*) aşındırıcı etkisi olan kum taneciklerinin basınçlı hava ile püskürtülerek cam yüzeyinin matlaştırma işlemidir. Bu işlem için kumlama kabinleri kullanılmaktadır. Kumlama makinesi, hava basıncı ile çalışan, cam yüzeyi kum ile aşındıran bir araçtır. Kumlama makinesinin çeşitli kullanımları vardır. Yaygın olarak kullanılan bu yöntem ile üç boyutlu objeler ve plaka cam üzerinde, derin ya da yüzeysel dekorlar oluşturulmaktadır.

Benjamin Chew Tilghman'ın icadı olan kumlama makinesi için 1870 yılında patent alınmıştır. Başlangıçta buhar basıncıyla da kullanılan makine, 1890'larda son halini almış ve günümüze kadar makinenin çalışma prensibi aynı kalmıştır (Bray, 2001, s.207). Kumlama işleminin cam üzerinde tam olarak ilk ne zaman kullanıldığı bilinmiyor olsa da 1920'lerde Bohemya'da kumlanmış camların üretildiği bilinmektedir ve kuşkusuz bu konuda uzun süren denemeler yapıldığı tahmin edilmektedir (Dreiser ve Matcham, 2006, s.142) (Görsel 3.27).

Tarihte cam üzerine kumlama uygulamaya başlaması ile derin ve geniş yüzeyleri kazımak kolaylaşmıştır. Disk ve uçlarla derin kazıma yapmak çok fazla zaman ve enerji harcanmasına sebep olmaktadır.



Görsel 3.27. Kumlama ile yapılmış cameo vazo, Frantisek Sebestaafter, 1980
(<http://www.stylendesign.co.uk/guidepages/eatoc2.html>, Erişim Tarihi: 08.03.2020)

Kumlama yönteminde kum taneleri dışında başka aşındırıcılar da kullanılmaktadır. Bu aşındırıcılar farklı ebat ve bileşimlerde bulunur en yaygın tipleri alüminyum oksit (*corundum*) ve silisyum karbür (*carborundum*) dür. Püskürtme işleminde, basıncın şiddetine ve tane boyutuna bağlı olarak yüzeyde ufak yüzey kırılmaları meydana gelir, bu kırılmalar kumlamada görülen matlığı oluşturur (Görsel 3.28).

Alüminyum oksit oldukça dayanıklı olduğu için, en sık kullanılan aşındırıcılardan biridir. Bununla birlikte, kabinde hafif statik şoklara neden olabilecek statik elektrik üretme dezavantajına sahiptir (Schmuck, 2009, s.84).

Farklı aşındırıcılar camın üzerinde farklı dokular bırakacaktır. Alüminyum oksit ile püskürtülen bir yüzey, silikon karbür püskürtülenden farklı bir kaliteye sahiptir. Her aşındırıcı tipinde, tane büyüklüğü dokuyu farklı değiştirecektir. Daha fazla cam çıkarmak ve daha pürüzlü bir yüzey bırakmak için 60 veya 80 grit tane iriliğinde kum kullanılır. Daha genel bir yüzey için genellikle, 120 ila 150 grit doğru seçimdir. Daha pürüzsüz bir yüzey elde etmek için 220 veya 400 grit kullanılmalıdır (Schmuck, 2009, s.84).

Aşındırma işlemine başlamadan önce, çalışmada aşınması istenmeyen bölümler, tutkal, kauçuk, folyo gibi malzemeler ile kapatılır. Bu işleme maskeleme denir. En kullanışlı maskeleme malzemesi, yapışkanlı tarafı sayesinde kolay uygulanabilen, kesilebilecek kadar ince ve üç boyutlu yüzey üzerinde gerilebilecek kadar esnek olan folyodur. Folyo üzerine desen çizilir ve camın kumlanması istenmeyen yüzeyi maskelenir. Desen kumlama yapılacak ise fon kapatılır. Fon kumlanacaksa desen

maskelenmektedir. Bu işlem farklı katmanlar istenildiğinde tekrarlanmaktadır. Özellikle cameo camların kumlama işlemleri bu şekilde yapılmaktadır.



Görsel 3.28. Kumlama yöntemi, Ursula Merker, 1989

(https://www.botterweg.com/Merker_Ursula/tabid/234/lotid/2194/Lot-2194.aspx?language=en-US, Erişim Tarihi: 11.02.2020)

Kumlama işleminde sonuca direkt etki eden; tane büyüklüğü, hava basıncı, mesafe ve camın sertliği gibi çok fazla değişken bulunur. Hızlı ve şiddetli aşındırma birkaç saniye içinde sona erer, geri dönüşü olmadığı için kumlamayı çok yavaş ve kontrollü yapmak gerekmektedir. Kumlama süreleri için yaklaşık bir tablo şöyledir;

1 dakika: en güçlü ayrıntılı

15 saniye: beyaz tonlar

5 saniye: açık beyaz tonlar

2 saniye: açık gri

1 saniye: en açık cama en yakın ton (Dreiser ve Matcham, 2006, s.148).

Kumlama yöntemi zamanla başlı başına kullanılan endüstriyel bir yöntem haline gelmiştir. Fakat sanatçılar, elle kesilmiş şablonlar ve derin kazıma ile gölgeleme gibi teknikleri kullanarak, oldukça bireysel sonuçlar üretmektedirler. Kumlama işlemini kabin olmadan uygun koşullar sağlanarak serbest elle yapmak mümkündür (Görsel 3.29).



Görsel 3.29. Kumalama yöntemi

(<https://www.thisiscarpentry.com/2010/11/19/glass-elegance/>, Erişim Tarihi: 11.02.2020)

Kumlama zamanla çağdaş cam kazımanın en popüler ve erişilebilir yöntemlerinden biri haline gelmiştir. Diğer tekniklerle birlikte kullanıldığında çok daha etkili sonuçlar vermektedir. Chris Ainslie'nin elektrikli el motoru ile kazıma ve kumlama yaptığı Görsel 3.30'daki vazo çalışmalarında bu etki görülmektedir (Dreiser ve Matcham, 2006, s.149). Ainslie, kendisi için özel olarak üflenmiş renkli katmanlı cam vazolar üzerine intaglio yöntemi ile derin kazımlar yapmaktadır. İnsan durumlarının mizahını, belirsizliklerini ve etkileşimini dekoratif bir şekilde tasarıma dönüştüren sanatçı işlerinde kazıma ile birlikte kumlama yöntemini de kullanmaktadır (http-25).



Görsel 3.30. Cam kazıma, kumlama vazolar, Chris Ainslie, 2002

(<http://www.ainslieglass.co.uk/gallery.html>, Erişim Tarihi: 11.02.2020)

Kumlama ve disk ile kazıma yöntemini birleştiren Kevin Gordon gibi sanatçıların işlerinde kumlama kendi başına bir sanat formu haline gelmiştir (Dreiser ve Matcham, 2006, s.150) (Görsel 3.31).



Görsel 3.31. Disk ve uç ile kazıma, kumlama vazo, Kevin Gordon, 2005

(<http://www.glassartistsgallery.com.au/artists/kevin-gordon/>, Erişim Tarihi: 11.02.2020)

Küçük boyutlu camlarda ki kumlama için belirtilen sistem, büyük ve düz plaka camlar için de aynı derecede etkilidir. Bu sebeple, düz plaka camların yüzey kumlaması günümüzde, mimari alanda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

3.3. Asit ile Aşındırma Yöntemi

Asitle aşındırma özellikle Art Nouveau döneminde yaygın olarak kullanılmaya başlanmış bir yöntemdir. İsveçli kimyager Scheele'in 1771'de hidroflorik asit kullanımını keşfetmesiyle cam üzerinde aşındırma ve parlatma için fosforikasit (H_3PO_4) ve hidroflorik asit (HF) kullanılmaktadır (Bray, 2001, s.15). Hidroflorik asit, camı pürüzsüz bir şekilde aşındırarak parlatır. Asit ile çalışılmış yüzey, parmak izlerine karşı dirençli, ışığı çok hoş bir şekilde dağıtan kadife gibi yumuşak bir görünüme sahiptir (Schmuck, 2009, s.157).

Asit ile aşındırma cam üzerinde kullanılmaya başladığında disk ve uçlar ile kazımaya alternatif olmuştur. Hem kısa süreli hem de etkili sonuçlar alındığı için seri üretim işler üzerinde endüstriyel bir teknik halini almıştır (Görsel 3.32).



Görsel 3.32. Asit aşındırma, *Cristalleries de Baccarat*, 1867
(Hess ve Wight, 2005, s.1)

Standart sodalı camlarda ipeksi mat yüzey için kullanılan yaygın formül;

Hidroflorik asit (%60)1000gr

Amonyum biflorür 200gr

Sülfürik asit (%95) 200gr (Bray, 2001, s.14).

Asit ile aşındırmada zamanlama şöyledir; 3 ölçü su 1 ölçü asit seyreltisi normal bir plaka cam yüzeyinde yaklaşık 30 dakika içinde aşındırma yapmaya başlar ve yaklaşık 2 saat içinde 1,5mm derinlik sağlamaktadır. Daha sonraki kullanımlar için saklanan asit yeni hazırlanmış asit ile karıştırıldığında, işlemin kalitesi ve aşındırma hızı değişmektedir. Güvenlik açısından herhangi bir sızıntı su ile temizlenmeli, sönmüş kireç ile nötralize edilmelidir (Petrie, 2006, s.96).

Asit ile aşındırma tekniği pekçok sanatçı tarafından uygulanmış fakat Joseph Locke (Görsel 3.33) asit aşındırma işleri ile sanatsal cama en çok katkıda bulunanlardan biri olmuştur (Swan, 2015, s.11). Yeni renk buluşları örneğin; *Amberina*, *Yeşil Opak*, *Pomona* ve *Agata* renkleri ve adına alınan patentler sayesinde Amerika'da olduğu kadar İngiltere'de de tanınmış bir sanatçı olmuştur (Grover, 2012, s.425).

Locke kendi camını üflememiş, tasarım ve serbest elle aşındırma işleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Daha çok üzüm ve çizgiler temalarını kullanmıştır. 1891'de Pittsburgh'a giderek Birleşik Devletler Cam Şirketi'nde baş tasarımcı olarak çalışmaya başlamış ve aynı zamanda asit aşındırma tekniğini geliştirmiştir. Geliştirdiği bu teknik ile 1898'de Locke Art Glasware'i kurmuştur. 1917-1920'li

yıllarda bireysel çalışmalarına yönelmiştir. Master aşındırıcı olarak bilinen Locke, doğa temalı yüksek kalite camlar üretmiştir (Locke, 1987, s.5).

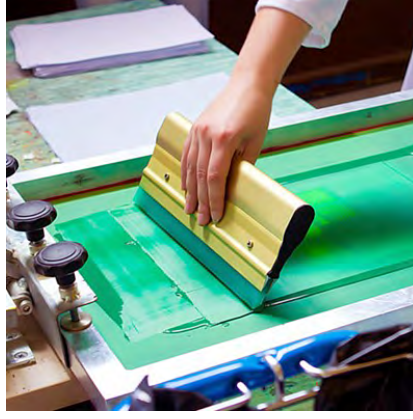


Görsel 3.33. Asit aşındırma, Joseph Locke

(<https://www.cmog.org/artwork/5-piece-place-setting-0>, Erişim Tarihi: 19.11.2019)

Asit aşındırma şöyle uygulanmaktadır; cam üzerinde asit aşındırma uygulanmak istenen bölümler belirlenip diğer kısımlar maskelenir. Maskelenmemiş alanlar istenilen derinlikte aşındırılır. Geleneksel maskeleme malzemesi balmumu veya reçine hala kullanılmaktadır. Cam, eritilmiş balmumuna daldırılarak yüzeyde bir tabaka oluşturur, bu tabaka kazınarak asit aşındırma uygulanacak yüzey temizlenir. Bu şekilde maskelenen cam asite daldırılıp çıkartılır ve durulanır. Çalışmada daha çok detay, tonlamalar ve daha derin aşındırmalar isteniliyorsa aynı işlem defalarca tekrarlanabilir. Aşındırmanın derinliği, çözeltideki asit yoğunluğu, camın türü ve uygulama süresi ile bağlantılıdır (Bray, 2001, s.15). Bunların dışında birçok maskeleme malzemesi; PVA tipte tutkal, zift, boya ve folyo kullanılmaktadır. Günümüzde uygulama pratikliği açısından en çok tercih edilen maskeleme malzemesi folyodur.

Maskeleme malzemelerinin yanı sıra serigrafi yöntemiyle de cam yüzey asit ile aşındırılabilir. Serigrafi uygulama yapılacak desenler, dijital ortamda vektörel, fotoğraf ve resim işleme yazılımları sayesinde oluşturulmaktadır. Serigrafi için negatif ve pozitif olarak tasarlanan desenler, hazırlanan eleklere pozlama ile geçirilir. Üzerine baskı boyası yerine asit ya da benzeri malzeme uygulanmaktadır (Görsel 3.34). Asit, cam yüzeyde maskeleme yapılmamış bölümleri aşındıracaktır (Petrie, 2006, s.97). Serigrafi yöntemi ile aşındırma, plaka camlar üzerinde yüzeysel kazımlar için uygundur. Derin kazıma yapmak mümkün değildir.



Görsel 3.34. Serigrafi ile asit aşındırma

(<https://www.refsan.com.tr/serigrafi-5857>, Erişim Tarihi: 20.04.2020)

Cam parçaları yumuşak bir dokunuşla pürüzsüzleştirip yüzeye son görünümünü veren asitle bitirmenin mükemmel bir güzelliği vardır. Fakat uygulamadaki zorluklar nedeniyle hidroflorik asit uygulamasının fabrika ortamında yaptırılması daha uygun olacaktır (Schmuck, 2009, s.157).

Görsel 3.35'te stüdyo camında öncü olarak kabul edilen Maurice Marinot'un asit ile aşındırma vazosu yer almaktadır.



Görsel 3.35. Asit aşındırma vazo, Maurice Marinot, 1934

(<https://www.cmog.org/artwork/vase-acid-etched-decoration>, Erişim Tarihi: 14.04.2020)

Hidroflorik asit ile aşındırmaya alternatif malzeme aşındırma kremidir (*acid etching*). Aşındırma kremi içinde şeker bulunduğu için buna ‘şeker asidi’ de denilmektedir. Formülü;

Amonyum biflorür 1000gr

Şeker 1000gr

Baryum sülfat 125gr

Saf su 1lt

Cam üzerine fırça ile uygulanan aşındırma kremi, 15dk veya 30dk kurumaya bırakılmaktadır. Camın yüzeyini tamamen pürüzsüzleştirmek için, bu işlem birkaç kez tekrarlanabilir. Aşındırma işlemini sonlandırmak için cam parça, su havuzuna daldırılıp çıkartılır ve tekrar suyla durulanıp, temizlenmelidir (Bray, 2001, s.15).

Asit kremleri ve sıvıları sayesinde pürüzlü bir yüzey, kumlama işleminden çok daha pürüzsüz bir yüzeye indirgenmektedir (Schmuck, 2009, s.160).

Aşındırıcı kremle çalışmak HF ile çalışma işlemine benzer, ancak durulama çok daha zayıf ve daha az reaktif olduğu için daha az tehlikelidir. Kullanımı daha pratik olan kremlerin etkisi hafiftir ve sadece yüzeysel aşındırma için kullanılmaktadır.

Daum Nancy’e ait Art Deco yeşil cam vazo geniş ağız kenarlı kalın cam üzerine ağaç ve bitki dekoru derin kazıma yapılmıştır (Görsel 3.36).



Görsel 3.36. Asit aşındırma vazo, Daum Nancy, 1938

(<https://www.chairish.com/product/2228473/daum-nancy-art-deco-vase>,

Erişim Tarihi: 09.04.2020)

3.4. Lazer ile Cam Kazıma Yöntemi

Lazer teknolojisi ile cam yüzeyler ve üç boyutlu içi boş objeler üzerine kazıma yapabildiği gibi aynı zamanda kristal bloklar içine üç boyutlu tasarımlar da kazınabilmektedir.

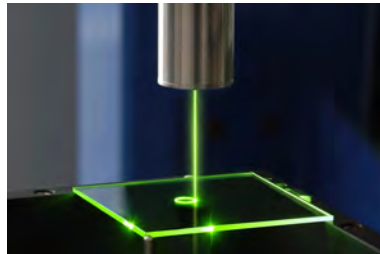
Taş ve cam gibi malzemeler kolaylıkla gaz fazına geçmediği için kazıma için uygun malzemelerdir. Lazer, cama temas ettiği zaman ilginç bir şey olur. Camın kırılma ve kristalle yapısı, camdaki gözenekler ve doğal grenler; lazer ile ısındığında kırılır. Camın bu yapısal özel durumu lazer cam kazıma ile kristal bloklar içine nokta bulutu görünümünde kazıma yapmayı mümkün kılmaktadır (Walsh, 2018, s.278).

1980'lerin sonunda Rusya'da geliştirilmiş lazer kazıma cam teknolojisi her geçen gün ilerlemektedir. Rus bilim adamlarının, lazer ışınlarının kesişmesinden kaynaklanan küçük aşındırmaların cam bloktaki ilginç fenomenini keşfetmeleri, bilgisayar teknolojisi ve üç boyutlu modelleme yazılımı sayesinde, camda asılı gibi duran fotografik kazımlar yapabilmeyi mümkün hale getirmiştir (Dreiser ve Matcham, 2006, s.152).

3D lazer kristal oyma makinesinin optik yolu izleyebileceği şekilde yapılandırılmıştır. Bitmiş ürünün yüksek kaliteli kazıma işlemini sağlamak için yüksek hassasiyetli bir hareket kontrol sistemi kullanılmaktadır (http-26).

Tüm açılardan izlenebilmesi ve çok küçük camlara bile kazıma yapabiliyor olması tasarım için sıradışı alternatifler sunmaktadır. Elmas uç ile başlayan cam kazıma yöntemi günümüz teknolojisiyle tamamen makinelerle yapılabilmektedir.

Lazer ışının önceden programlanmış tasarımları izlemesi, bir kalemin kontürleri takip etmesi gibi hareket etmektedir (Görsel 3.37). Oldukça ayrıntılı kazıma yapabilen bu makinelerle, güç değişikliği yapılarak koyu ve açık tonlar elde edilebilmektedir.



Görsel 3.37. Lazer kazıma

(<https://nationaletching.com/2015/news/glass-decorating-methods-comparison/>,

Erişim Tarihi:09.04.2020)

Christopher Pearson tarafından Londra'daki Heathrow Havaalanı'nın First Class salonu için İngiliz meşesini konu alan 6 büyük panel tasarlamıştır. Tasarımlar lazer kazıma ile cam üzerine kazınmış ve led ışıklarla aydınlatılmıştır. Her bir panel 3200mm yüksekliğinde 1400mm genişliğindedir (http-27) (Görsel 3.38).



Görsel 3.38. Lazer kazıma paneller ve detay, Christopher Pearson, 2008

(<https://the-dots.com/projects/heathrow-t5-oak-seasons-77505>, Erişim Tarihi: 22.04.2020)

Dominic Harris bildiğimiz geleneksel satranç oyunu ve tahtasını, bir sanat objesine dönüştürmüştür (Görsel 3.39). Satranç, bu tasarımın eşsiz bir uyarlamasıdır ve hem soyut bir aydınlatma nesnesi hem de işlevsel bir tasarım sunar. Sanatçı, stratejik ve sofistike bir zihinsel beceri oyunu olan satranca oyunun ruhunu somutlaştırarak eklemiştir. Satranç taşlarının her biri üç boyutlu lazer kazıma ile cam bloklar içine kazınmış ve led ile aydınlatılmıştır (http-28).



Görsel 3.39. Kristal blok içine üç boyutlu lazer kazıma, Dominic Harris, 2013

(<http://dominicharris.com/chess-block-2013/>, Erişim Tarihi: 22.04.2020)

4. KİŞİSEL UYGULAMALAR

Araştırmanın bu bölümünde bilgisayar ortamında oluşturulan tasarımlar cam plakalar üzerine çeşitli kazıma yöntemleri ile uygulanmıştır. Eserlerin tamamı plaka cam üzerine kazınmış nesnelerden oluşmaktadır ve sadece kazıma dekor yöntemleri kullanılarak hiperrealistik form algısı yaratılmaya çalışılmıştır.

Moda tarihinin imgeleşmiş altı farklı nesnesi cam üzerine aktarılmıştır. Giyim, aksesuar ve dekoratif özellikleri bulunan nesneler ikonik arketiplerdir ve hepsinin tarihi insanlık tarihi kadar eskidir. Kişilerin toplumsal konumunu, sınıfını gösterme aracı olan bu fetiş nesneler; Organze Gömlek, Kadife Çanta, Dore Ayakkabılar, Kumaş Maske, Tüy Yelpaze, Dantel Şemsiyeler olarak karşımıza çıkmaktadırlar. Bilinen, tanıdık arketip imgeler üzerinden, verilmek istenen duygu ile bellek kaydı harekete geçirilmek istenmiştir. Seçilen imgeler birbiriyle ilintilidir ve yanyana geldiklerinde söylemleri aynıdır. İnsanın dış görünüşü ile göstermek istediği-olmak istediği ile asıl olduğu-var olan arasındaki ikilemdir.

Günümüz insanı birbiriyle sahip olduğu nesneler aracılığı ile ilişki kurmaktadır. Kimlikleri tanımlamak, diğerlerinden farklılaşmak, saygınlık kazanmak ve insanları tanımlayabilmek için nesnelerin statü belirleyici özellikleri ön plandadır. Nesneler insanlardan daha önemli hale gelmiştir.

Eserlerin konusu tanıdık, bildik nesnelerden seçildiği gibi kazıma yapılacak fon için de yine hayatın içinde çok fazla karşılaşmakta olduğumuz pencere camı tercih edilmiştir. Basit, yalın, sade bir dil kullanılmıştır. Nesnelerin normal görüntülerinden farkı, renkleri alınmış ve ışık gölge kontrastı ile oluşturulmuş olmalarıdır. Amaç iki boyutlu cam plaka üzerinde, kazıma yöntemleri kullanılarak, üç boyut algısı ile gerçeklik hissine ulaşmaktır. Bu sebeple nesnelerin ölçekleri değiştirilmemiş, birebir uygulanmıştır. Örneğin dore ayakkabı eserler 38 numaraya denk gelen 24 cm uzunluğundadır.

Eserleri oluştururken çeşitli kazıma yöntemleri kullanılmıştır. Kazıma yöntemleri elektrikli el motorlarıyla ve değiştirilebilir uçlarla gerçekleştirilmiştir. Eserlerin bazılarında kumlama yöntemi uygulanmıştır. Fakat kumlama yaparken folyo ile bilinen maskeleyme yöntemi kullanılmamış, folyo üzerine desen farklı bir uygulama ile aktarılmıştır. Organze kumaş, dantel gibi transparan malzemeleri cama aktarabilmek için şeffaf bir kumlama amaç edinilmiş, birçok yöntem ve malzeme denenmiştir. Araştırmacının yıllar içinde çalıştığı farklı alanlardaki tecrübelerini

birleştirmesi ile geleneksel maskeleme yöntemi, folyo üzerine lazer teknolojisi ile aktararak istenilen sonuç alınmıştır.

Maskeleme çok eski çağlardan beri çeşitli malzemelerle uygulanmıştır. Uygulanan her malzeme örtücü özelliğı için tercih edilmiş ve maskeler sayesinde istenilen desenler oluşturulmuştur. Lazer ile hazırlanmış folyolarda ise desen transparandır. Bu sebeple sonuçlar camın transparan etkisi ile bütünleşmektedir. Teknolojinin sunduğı imkanlarla yeni bir yöntem denenmiş ve etkili sonuç elde edilmiştir. Araştırmacı 2009 yılından beri bu maskeleme yöntemi ile çalışmalar yapmaktadır.

Bu yöntemde seçilen nesneler fotoğraflanarak bilgisayar ortamına aktarılmış ve desen baskı tekniğinde kullanılan tram yani nokta zemine dönüştürülmüştür. Hazırlanan desen lazer teknolojisi ile folyo üzerine aktarılmıştır. Folyo, cam plaka üzerine yapıştırılarak kumlama gerçekleştirilir. Kumlamadan sonra sökülen folyo tekrar kullanılmaz hale gelir.

Tramlar ton geçişlerini farklı büyüklük ve miktarlarda dizilimleriyle sağlamaktadır. Eserlere yakından bakıldığında noktalar çok net görünür (Görsel 4.1) ve her noktanın etrafında boşluklar vardır. Kumlama yapılan desen bu boşluklar sayesinde camın transparanlığını örtmez. Bu maskeleme yöntemi ile cam dışında başka hiçbir malzeme üzerinde bu etkiyi yakalamak mümkün değildir.



Görsel 4.1. *Desen detayı*

Literatür taramasında birçok maskeleme yöntemiyle karşılaşılmış olmasına karşın araştırmanın kullandığı yöntem ile hazırlanmış maskeleme yöntemine rastlanmamıştır.

Çeşitli cam kazıma teknikleriyle oluşturulan; Kadife Çanta, Kumaş Maske, Tüy Yelpaze, Dantel Şemsiyeler; siyah fon ile daha etkili görünmektedir. Bu sebeple siyah fon ile derinlik hissini güçlendirmek için yaklaşık 10 cm boşluk bırakılarak çerçeve yapılmıştır.

4.1. Organze Gömlek

İnsanoğlu, örtünmek yerine giyinmek istediği zaman bilerek olmasa da moda kavramını yaratmış ve bireylerin birbirine benzeyerek farklılaşmaya çalıştıkları bir oyun başlamıştır. İnsanların güzel görünme, beğenilme, dikkatleri üzerine çekme ve hep daha iyiyi arama arzusu her geçen gün, giyime olan önemi arttırmıştır. Kıyafetler, insanların toplumsal konumunu gösterme aracı olmuş ve dikkat çekici olmaları için değerli taşlarla işlenmiştir.

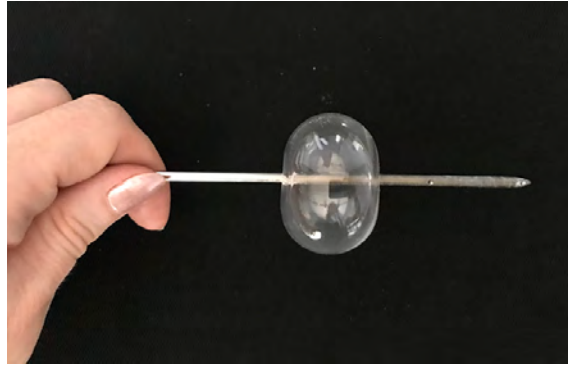
Moda dünyasının arketip nesnelerinden etkilenen araştırmacı dönemsiz bir organze gömlek seçmiştir. Organze; ipek ya da keten iplikle dokunmuş, tül bent inceliğinde, kolalı bir kumaştır (http-29). Renksiz plaka cam üzerine, cam gibi transparan görünümlü bir kumaş tercih edilmiştir. Organze gömlek kadın mankene giydirilerek fotoğraflandığı için esere bakıldığında içinde bir kadın olduğu hissedilmektedir. Lazer teknolojisi ile folyoya aktarılacak, ışığı ve görüntüyü yansıtmayan 8mm anti reflektif cam üzerine kumlama yöntemi uygulanmıştır.

Görsel 4.2’de görülen Organze Gömlek üzerindeki kolye; şeffaf borosilikat camlar eritilip özel mandrenler üzerine sarılıp üflenerek (Görsel 4.3), alevde şekillendirme tekniği ile içi boş boncuklar yapılmıştır (Görsel 4.4). Boncuklar misinaya dizilerek cam kumlama gömleğin boyun kısmına açılan küçük deliklere takılmıştır. İki boyutlu gömlek görüntüsü arkasına eklenen siyah fonun da etkisiyle üç boyutlu görüntü vermektedir.

Eser plaka cam üzerindeki deliklerden çelik halatlar yardımıyla tavandan sarkıtılmaktadır. Gömlek yaklaşık 1.70cm uzunluğunda bir kadının boyu ile aynı yükseklikte sergilenmektedir. Bellek eksik parçaları tamamlama eğiliminde olduğu için, insansız vücut hatlarına sahip gömleğe bakan izleyici, belleğindeki kayıtlarla içindeki kadını canlandırabilmektedir. Karşısında hareket edildiğinde bir görünüp bir kaybolan gömlek izleyenin algısı ile oynamaktadır.



Görsel 4.2. Organze Gömlek, 50x60cm, alevle şekillendirme ve kumlama tekniği



Görsel 4.3. Alevle şekillendirilmiş içi boş cam bocuk



Görsel 4.4. Kolye için hazırlanmış içi boş cam bocuklar

4.2. Kadife Çanta

Çanta formu 12 bin yıl önce dünyanın pekçok yerinde birbirinden farklı dönemlerden kalan heykellerde ve kabartmalarda görülmektedir. Bu heykellerdeki çanta formunun tam olarak ne için kullanıldığı bilinmese de çanta kullanımı oldukça eski uygarlıklara dayanmaktadır. Çantalar bugünkü işlevlerinde kullanılmaya başladığından beri statü simgesi olmuşlardır. Form olarak çeşitlenmiş fakat işlevi değişmemiştir. Aslında sadece çantasına bakarak bir insanın kişiliğini, nerede yaşadığını, nasıl bir karakteri olduğunu ve kendini nasıl görmek istediğini tahmin etmek mümkündür.

Araştırmacı, işlemeli kadife çanta formunu 8 mm. anti reflektif cam plaka üzerine esnek şaftlı el motoru ile kazınmıştır (Görsel 4.5). Desenler ve sap kısmı kazınarak oluşturulan, kenar kontürleri olmayan bu çalışmada izleyenin bellek kayıtlarıyla bütünü oluşturması amaçlanmıştır (Görsel 4.6).



Görsel 4.5. Esnek şaftlı motor ve Mikromotor ile kazıma



Görsel 4.6. Kadife Çanta, 40x40cm, Cam kazıma

4.3. Dore Ayakkabılar

On bin yıldır kullanılan ayakkabılar birçok dönemde prestij ve sosyal statü göstergesi olmuş, arzu nesnesi; sahip olunmak istenen meta, özelliğini hiç kaybetmemiştir.

Antik Yunan'dan beri ayakkabılara sembolizm yüklenmiştir. Arketipsel simgecilikte ayaklar hareket kabiliyetini ve özgürlüğü simgelemektedir. Birçok adet ve inanışta ayakkabılar yer almıştır.

Ayakkabılar Çin kültüründe modern dönem öncesi sembolik anlamlar taşımış ve çeşitli sosyal olaylar sırasında belirli renklerde kullanılmıştır. Gelin ayakkabısının rengi pembe ya da kırmızı olmuş, cenaze törenleri sırasında ölen kadınlara mavi, erkeklere ise kahverengi veya siyah renkte 'sonsuzluk ayakkabısı' olarak adlandırdıkları ayakkabılar giydirilmiştir (Görünür, 2014, s.11).

Dore ayakkabılar 1920'lerde kullanılan ayakkabılardan seçilmiş ve desen bilgisayar ortamında vektörel çizilmiştir. Hazırlanan çizim, folyo üzerine dijital kesim yapılmıştır. Folyo 50x35cm. ayna üzerine yapıştırılıp, aynanın kapatılması istenen kısımlarındaki folyo parçalar çıkartılarak kumlama uygulanmıştır (Görsel 4.7) (Görsel 4.8). Bu eserde, dore ayakkabıların ışıltı ve parlaltısını daha iyi yansıtmak için cam yerine ayna tercih edilmiştir.



Görsel 4.7. Dore Ayakkabı 1, 50x30cm, Ayna üzeri kumlama



Görsel 4.8. Dore Ayakkabı 2, 50x30cm, Ayna üzeri kumlama

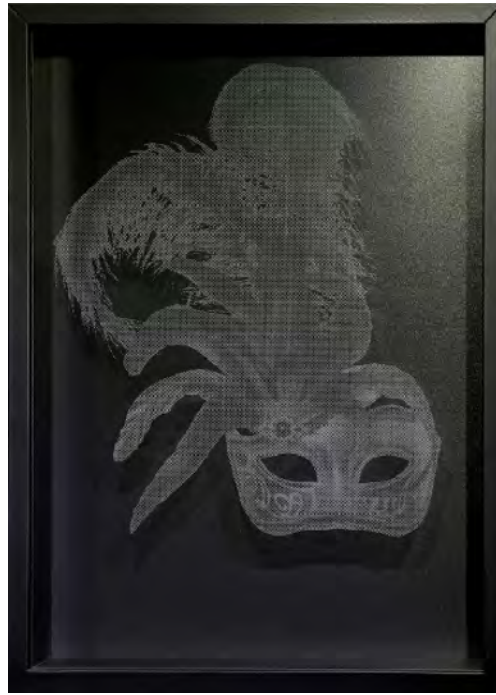
4.4. Kâğıt Maske

Maskeler tarihte, genellikle kullanıcının günlük hayatta kimliğini, sosyal durumunu gizleyerek kişinin daha özgür davranabilmesi için kullanılmıştır. Kâğıt, kumaş, seramik gibi çeşitli malzemelerden yapılan maskeler; altın, gümüş ve tüylerle de süslenmiştir.

Kişisel özellikleri silerek insanları tek tip yapan maskeler, yüzü gizleyerek ona yeni bir imaj da sunmaktadır. Bize özel ve dışarıya yansıttığımız; gösterişli, şatafatlı, albenisi yüksek maskelerimiz yüz ifadesini saklayarak duyguları gizlemektedir.

Teknolojinin son hızla geliştiği bu dönemlerde insanların yalnızlaşması ve sosyal medyada kendini olduğu gibi değil, olmak istediği gibi gösterme çabası; maskeye iyi bir örnektir.

Kumlama yöntemi ile kazınan Kağıt Maske eser için özellikle Venedik maskelerinden biri seçilmiştir. Venedik maskeleri 12-13. yüzyıla kadar gizlenerek sınırsız özgürlük yaşamak için kullanılmıştır. Seçilen maske bilgisayar ortamında düzenlenip, lazer teknolojisi ile folyo üzerine aktarılmıştır. Hazırlanan folyo 8mm anti reflektif cam plaka üzerine yapıştırılıp kumlama işlemi yapılmıştır (Görsel 4.9).



Görsel 4.9. Kağıt Maske, 40x55cm, Kumlama tekniği

4.5. Tüy Yelpaze

Yelpazenin tarihi neredeyse insanlık kadar eskidir. Sıcaktan korunmak ve serinlemek amacıyla kullanılan yelpazelerin, tutuş biçimlerine göre farklı anlamları oluşmuştur. Çalışmada simgesel bir dili olan yelpaze aracılığıyla izleyiciyle iletişim kurulmuş, yüzün farklı yerlerinde tutulması ile gizli, sessiz mesajlar verilmiştir.

Yelpazeler, kişilerin toplumdaki statüsünü gösteren, arzu nesnesi olmuş vazgeçilmez aksesuarlardır. Zamanla yüksek sınıf kadın giyiminin en önemli parçalarından biri olmuştur. Üzerindeki işlemleri ile başlı başına bir sanat eseri olan yelpazeler çokça resmedilmiştir (Kazanç, 2013, s.12).

Fildişi, kemik, sedef, gümüş, tüy gibi malzemelerden yapılan yalpezeler gösterişli aksesuarlardır. Araştırmacı bu eserde tüylerle yapılmış bir yelpazeyi tercih etmiştir.

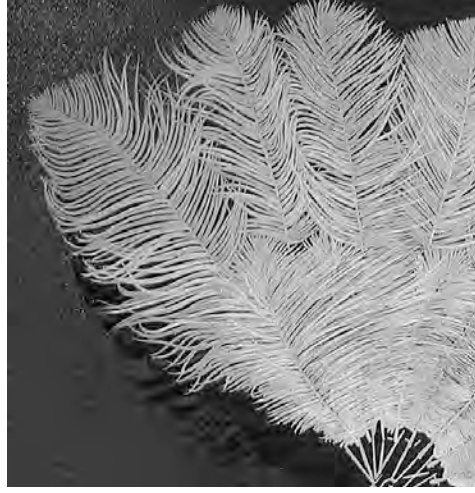
Tüy Yelpaze cam kazıma eser; ışığı ve görüntüyü yansıtmayan 8 mm. anti reflektif cam plaka üzerine, elektrikli el motoru ve mikromotor ile uçlar yardımıyla kazınmıştır (Görsel 4.10). Kazınan tarafın ters yüzeyi çevrilerek çerçevenmiştir (Görsel 4.11). Cama dokunulduğunda pürüzsüzdür, desen iç tarafta kalmıştır ve bu özelliğiyle izleyeni şaşırtmaktadır (Görsel 4.12).



Görsel 4.10. *Esnek şaftlı el motoruyla kazıma*



Görsel 4.11. *Tüy Yelpaze, 50x60cm, Cam kazıma*



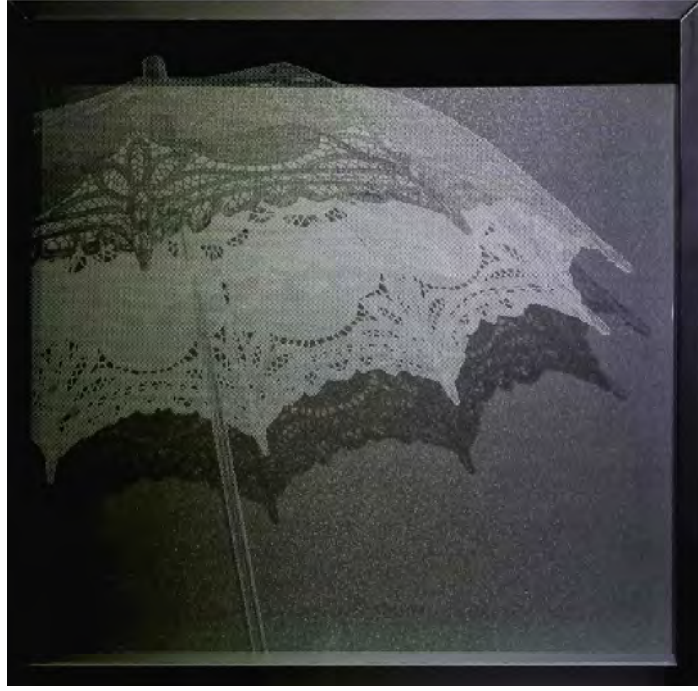
Görsel 4.12. *Tüy Yelpaze detay*

4.6. Dantel Şemsiyeler

Güneşten ve yağmurdan koruyan şemsiyeler keşfedildiği zamanlardan beri vazgeçilmez aksesuarlardır. Seçilen diğer nesnelerde olduğu gibi şemsiyelerin de simgesel bir dili vardır. İnsanların duygularını özgürce ifade edemediği dönemlerde, kullanan kişinin, sessiz mesajlar vermesine aracı olmuşlardır.

Bu sessiz mesajlar; şemsiyenin, açılış kapanışı veya duruş pozisyonları ile farklı anlamlara gelmiştir. Mesela yan tarafa az eğilir; ‘sana gücendim,’ daha eğilir: ‘vallahı dargınım,’ yüzü bütün kapar; ‘bir daha yüzümü göremeyeceksin,’ ‘seni görmek istemiyorum, hâlâ anlayamadın mı?’, ön tarafa hafifçe düşer; ‘hoş geldin, safa getirdin efendim,’ çokça düşer; ‘gene heyecanım kalktı,’ kapanıp açılır; ‘bu gece değil, yarın!’, anlamlarına gelmektedir (http-30).

Dantel şemsiyeler fonksiyondan çok dekoratif amaçla kullanılan aksesuarlardır. Dantel transparanlığıyla cam için uygun bir doku oluşturmaktadır. Seçilen dantel şemsiyeler bilgisayar ortamında düzenlenip lazer teknolojisi ile folyo üzerine aktarılmıştır. Hazırlanan folyolar, 8mm anti reflektif cam plaka üzerine yapıştırılarak kumlama işlemi uygulanmıştır (Görsel 4.13) (Görsel 4.14).



Görsel 4.13. *Dantel Şemsiye 1, 50x50cm, Kumlama tekniği*



Görsel 4.14. *Dantel Şemsiye 2, 40x40cm, Kumlama tekniği*

SONUÇ

Cam sanatında kazıma tekniği, cam yüzeylerde, çeşitli araçlar yardımıyla kazınarak, oyularak veya kesilerek yapılan tüm aşındırma işlemlerini kapsamaktadır. Tarihte kullanılan alet ve malzeme benzerliğine göre değerli taş işleyenlerin, cam dekorlama alanındaki çalışanlara, öncü ve yönlendirici oldukları düşünülmektedir. İlk uygulamaların kullanım amaçlı cam formlar üzerine, süsleme için yapılan dekor kazımaları olduğu görülmüştür. Antik çağlarda yapılmış cam kazıma işlerin hangi aletlerle kazındığı tam olarak bilinmese de cam üzerindeki karakteristik izlerin analiz sonuçları ve yorumları aktarılmıştır.

Tarihçe oluşturulurken; dönem ansiklopedileri, edebi değeri olan kitaplar, el yazısı mektuplar, imparatorluk envanterleri, baskı resimler, ticari kartlar ve reklam ilanları gibi belgelerden yapılmış çıkarımlara yer verilmiştir. Erken dönem zanaatkarları tarafından kullanılan yöntem, malzeme ve stil çeşitlilikleri üzerinde yalnızca yorum yapılabilirken, kaynak yetersizliği sebebiyle tarihçede yer alan eşsiz kazıma eserlerin o dönemde nasıl yapılmış olduğu sorusuna tam olarak cevap alınamamıştır. Cam sanatında kazıma tekniği alanında yapılan bu kapsamlı araştırma ile literatür eksikliğinin giderilmesi hedeflenmiştir.

Roma Dönemi'nde cam üfleme tekniğinin keşfi, üfleme formlar üzerine kazımalar yapılmasına ve birçok başyapıtın ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. 16.yüzyılda Venedik'te yeni bir cam türü olan kristal camların bulunması ile cam kazımanın gelişim gösterdiği görülmüştür. Aynı yüzyıllarda Bohemya ve Silezya bölgesinde disk ile kesilmiş camlar ustalıkla işlenmiş ve bu bölgelerin uzun yıllar cam dekorlama konusunda önemli merkezler oldukları gözlemlenmiştir. Cam kazıma, teknik ve uygulamalar ile gelişmiş, uygarlıklar arası etkileşim ve ticaret sayesinde yayılım göstermiştir.

18. yüzyılda Venedik, Almanya, Avusturya, Bohemya, İngiltere, Hollanda, İspanya, İskandinavya, Rusya, Fransa ve Çin'de, sanatsal, teknik, sosyal, politik ve ekonomik etkileşimlerdeki artışlar, cam ürünlerini hem üretim hem de stil zenginliği açısından desteklemiştir. 18. yüzyıl ortalarında başlayan Endüstri Devrimi ile artık cam kurumsallaşmaya başlamış ve ürünler firma isimleri ile birlikte anılmıştır. Bilimsel ve teknik gelişmeler, cam üreticilerini deneysel yaklaşımlara teşvik etmiş ve bunun sonucunda 19. yüzyıl camının karakterini belirleyen renk, form, teknik ve dekor çeşitliliği ortaya çıkmıştır. Bu dönemin en dikkat çekici, yeni dekor

tekniklerinden biri asit aşındırmadır. Aslında çıkış noktası bakır disk kazımaya ucuz ve mekanik alternatif arayışı olarak başlamış olsa da teknik geliştikçe, malzemenin yüzey etkileri onu çekici ve önemli bir dekorasyon formu haline getirmiştir. Şekillendirilmiş cam üzerine kazıma ve uygulama teknikleri ile bu dönemde sanatçıların camı ilk kez artistik bir anlatım aracı olarak kullanmaları ve bunun sonucunda camın sadece dekoratif bir obje olarak algılanmaktan çıkıp sanatsal bir dışavurum aracı olması önemli bir gelişmedir.

Bununla birlikte, kumlama ve asit-aşındırma gibi endüstriyel teknikler, seri üretim alanında da uygulanmıştır. Artık fabrikasyon imal edilen camların, ustalar tarafından gerçekleştirilen uzun ve zahmetli kazıma-kesme gibi işlemlerden geçmesine gerek kalmamış, dekorlar kalıplarla cama aktarılmıştır. Bu buluşlar, insanların üretim için gösterdikleri çabayı gün geçtikçe azaltmış, büyük ve köklü değişimler yaratmıştır.

Tüm bu gelişmeler, endüstrileşmenin getirdiği tek tip, hızlı ve seri üretim anlayışına sebep olmuş ve buna tepki olarak El Sanatları Hareketi ortaya çıkmıştır. Bu hareket sanat ile zanaat arasındaki ayrımı ortadan kaldırmıştır. Dünyada düzenlenen sanat fuarları; güncel sanat ile endüstri ürünlerinin bir araya gelmesini, fikir alışverişini, endüstriyel üretime yönelik tasarım tarzlarının belirlenmesi gibi konuların konuşulabildiği platformlar oluşmasını sağlamıştır. Gelişen bu iletişim olanaklarının, sanatsal fikirlere dolayısıyla da giderek artan dekor ve stil çeşitliliğine yol açtığı görülmüştür.

Amerika’da başlayan Stüdyo Cam Hareketi, cam malzemenin plastik sanatlar alanında popülerleşmesi ve yaygınlaşmasının önemli basamaklarından biri olmuştur. Cam işlevsellik ve geleneksellikten çıkmış ve sanatsal anlamda çağdaşlaşma sürecine girmiştir.

Cam kazıma yapımında kullanılan geleneksel tekniklere, önce asit ile aşındırma, kumlama gibi camı aşındırmayı kolaylaştıran buluşlar eklenmiş, teknolojinin ilerlemesiyle disk ve uç ile kazıma teknikleri elektrikli makine ve motorlarla uygulanmış, bu gelişmelerle daha geniş yüzeylerde daha pratik sonuçlara ulaşıldığı ve cam kazıma tekniğinin yaygınlaştığı gözlemlenmiştir. Zaman içinde değişen politik, ekonomik, sosyolojik ve sanatsal etkileşimler, cam kazıma tekniğinin uygulama biçimlerine yansımıştır.

Cam kazıma tekniği uygulama çeşitliliği ve teknolojiyi kullanma imkanları ile

günümüz sanatçılara deneysel çalışmalarla kendine özgü teknikleri bulma ve uygulama anlamında özgür bir alan sunmaktadır.

Lazer teknolojisi ile cam kazıma yapılabildiği gibi bilgisayar teknolojisi ve üç boyutlu modelleme programları sayesinde cam bloklara kazıma ile istenilen desen uygulanabilmektedir. Kullanılan vektörel yazılım programları, sanatçıya sonsuz alternatif sunmaktadır. Teknolojinin imkanlarıyla farklı disiplinlerdeki sanatçıların geleneksel dekor tekniklerini kullanmadan cam kazıma tekniği uygulayabildikleri gözlemlenmiştir. Bu da sanatta disiplinlerarası sınırların kalktığının kanıtıdır.

Sonuç olarak cam kazıma uygulamaları, cam sanatının gelenekselden, modern ve postmoderne uzanan yeni eğilimleri içerisinde, uygulamacıların ifade araçlarından biri olarak, çağdaş ve özgür yaratıcı sanat ortamındaki argümanlardan biridir ve evrilerek var olmaya devam etmektedir. Ancak hiç şüphesiz karşıladığımız yeni yüzyıl; el becerisinden çok, yaratıcı tasarımların ve fikirlerin öne çıkacağı ve teknolojinin olanaklarına paralel oluşacak yeni gelişmelere gebe dir.

KAYNAKÇA

- Ağatekin, M. ve Aydın, M. (2010). *Camgeran, Sempozyum Bildiri Kitabı*, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Arda E. (2018). *Cam Tornası ve Çömlekçi Çarkı ile Artistik Cam Uygulamaları*, Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.
- Arkas Sanat Merkezi (2014). *Gallé Daum Lalique... Camın Şairleri* (1.Baskı). Mas Matbaacılık, İstanbul.
- Bray, C. (2001). *Dictionary of Glass, Materials and Techniques*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia.
- Ş. Can (2008). *Gravür (Çukur Baskı) Teknikleri*. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Caron, B. (1997). *Roman Figure-Engraved Glass in the Metropolitan Museum of Art*. Metropolitan Museum Journal, 32, 19-50. doi:10.2307/1512988
- Charleston, R. (1964). *Wheel-Engraving and - Cutting: Some Early Equipment: I Engraving*. Journal of Glass Studies, s. 83-100.
- Charleston, R. (1965). *Wheel-Engraving and - Cutting: Some Early Equipment: II Water-Power and Cutting*. Journal of Glass Studies, s.42-54.
- Dreiser, P. ve Matcham, J. (2006). *The Techniques of Glass Engraving*. A&C Black Visual Arts, London.
- Friedman, Mark D. (2007). *The Best of Modern Swedish Art Glass : Orrefors and Kosta*, Washington.
- Goldstein, S., Rakow, L. S., Rakow, J., K. (1982). *Cameo Glass, Masterpieces from 2000 Years of Glassmaking*, The Corning Museum of Glass, NY.
- Gombrich, E. H.(1997). *Sanatın Öyküsü*, Remzi Kitapevi, İstanbul.
- Graham, B. (1991). *Engraving Glass*, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Grover, R. ve Grover, L. (2012). *Art Glass Nouveau*, The Charles E. Tuttle Company, Japan.
- Görünür, L. (2014). *Pabuç, Sadberk Hanım Müzesi Koleksiyonundan*, Mas Matbaacılık San. ve Tic. A. Ş., İstanbul.
- Kazanç, Ü. (2013). *Geçmişten Günümüze Yelpazeler*, Artam Antik A.Ş.Kültür Yayınları, İstanbul.
- Klein, D. ve Lloyd, W. (2000). *The History of Glass*, Little, Brown and Company Press, London.

- Kula, E., Küçükbiçmen, E., ve Yeşilay Kaya, S. (2012). *Cameo Cam Üretimi Uygulamalarında Öneri Olarak Kumlama Tekniği*. Seramik Türkiye-Sektörel: Bilim Teknik ve Endüstri Dergisi (Sayı 41), S.64-71.
- Langhamer, A. (2003). *The Legend of Bohemian Glass: A Thousand Years of Glassmaking in The Heart of Europe*, Zlin.
- Locke, J. H. ve Locke, J.T. (1987). *Locke Art Glass: A Guide for Collectors with Photographic Illustrations of 190 Examples*, Courier Corporation, North Chelmsford.
- Layton, P.(1996). *Glass Art, Washington*: University of Washington Press, London.
- Muonro, H. (1960). *The Art of Glass Engraving*, Journal of the Royal Society of Arts, 108 (5047), 477-495.
- Norman, B. (2012). *Engraving and Decorating Glass: Methods and Techniques*, New York.
- Hess, C. ve Wight, K. (2005). *Looking at Glass: A Guide to Terms, Styles and Techniques*, California.
- Olçay, S. (2014). *Gallé Daum Lalique... Camın Şairleri*. Arkas Sanat Merkezi, İstanbul.
- Özer, S. (2019). *Cameo Cam Tekniği Araştırma ve Uygulamaları*, Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Eskişehir.
- Petrie, K. (2006). *Glass and Print, USA by Universty of Pennsylvania Press*, Pelsinvanya.
- Püsküllüoğlu, A. (1999). *Türkçe Sözlük*, Doğan Kitap Yayınevi, İstanbul.
- Roberts, P., Gudenrath, W., Tatton-Brown, V., ve Whitehouse, D. (2010). *Roman Cameo Glass in the British Museum*. The British Museum Press. London.
- Ricke H. (2005). *Czech Glass 1945-1980 Design in an Age of Adversity*, Stuttgart.
- Sarıç, Ö. A. (2004). *Seramik Sanatında Sgraffito Süslemeleri*, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Schmuck, J. (2009). *The Joy of Coldworking*. Four Corners International, Clemmons, NC.
- Stone, G. (2000). *Firing Schedules for Glass - The Kiln Companion*, First Edition Melbourne.

- Sözen M. ve Mescioğlu T.(2019) *Endüstri 4,0'ın İtici Güçlerinin Türkiye ve Çin Üzerindeki Etkileri*, International Journal of Social Inquiry, Cilt / Volume 12 Sayı / Issue 1 2019 ss./pp. 287-315 , Dergi park.
- Swan (2015). *Antiques & Collecting Magazine*. Jan1996, Vol. 100 Issue 11, p11. 5p. 7 Black and White Photographs.
- Tait, H. (1995) (2004). *Five Thousand Years of Glass*. The Trustees of the British Museum Publications, Londra.
- Tanilli, S. (2006). *Uygarlık Tarihi*, Cumhuriyet Kitapları, İstanbul.
- Turan, N. (2017). *Art Nouveou Akımın'nın Seramik ve Cam Sanatına Yansımaları*, Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Eskişehir.
- Turani, A. (1995). *Sanat Terimleri Sözlüğü*, Remzi Kitapevi, İstanbul.
- Walsh, P. (2018). *Lasers and Their Applications*, ED-Tech Press, United Kingdom.
- Whitehouse, D. (1995). *Glass: A Pocket Dictionary of Terms Commonly Used to Describe Glass and Glassmaking Paperback*, NY, USA.
- Whitehouse, D. (2000). *The Corning Museum of Glass, A Decade of Glass Collecting 1990-1999*, Upstate Litho, Rochester, NY, USA.

İNTERNET KAYNAKLARI

- http-1**, <https://tureng.com/tr/turkce-ingilizce/engraving>
(Erişim Tarihi: 18.03.2020)
- http-2**, <https://dictionary.cambridge.org/tr/>
(Erişim Tarihi: 31.11.2018)
- http-3**, <https://www.cmog.org/research/glass-dictionary>
(Erişim Tarihi: 28.11.2018)
- http-4**, <https://www.metmuseum.org/blogs/ruminations/2015/production-history-of-sgraffito-ware-from-nishapur> (Erişim Tarihi: 31.11.2018)
- http-5**, <http://www.bbc.co.uk/ahistoryoftheworld/objects/2GL6QSA8SMmcMCPgHqJsw> (Erişim Tarihi: 09.01.2019)
- http-6**, https://tr.wikipedia.org/wiki/Art_Nouveau
(Erişim Tarihi: 18.03.2020)
- http-7**, <http://www.hamitarslan.com/torna-tezgahi-cesitleri.html>
(Erişim Tarihi: 25.03.2020)

- http-8,** <https://web.itu.edu.tr/gulmezt/IMAL%20USULLERI/Taslama%20ve%20Ile0Islem%20Yont..pdf> (Erişim Tarihi: 28.03.2020)
- http-9,** <https://www.alisonkinnaird.com/news> (Erişim Tarihi: 20.03.2020)
- http-10,** <https://www.angelaspalmer.com> (Erişim Tarihi: 10.03.2020)
- http-11,** <https://warwick.ac.uk/services/art/artist/johnhutton/> (Erişim Tarihi: 17.03.2020)
- http-12,** <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/978019518948300001.0001/acref-9780195189483-e-001.0001/acref-9780195189483-e-1699?rskey=q0LM84&result=5> (Erişim Tarihi: 15.04.2020)
- http-13,** <https://www.oxfordreference.com/search?q=intaglio&searchBtn=Search&isQuickSearch=true> (Erişim Tarihi: 15.04.2020)
- http-14,** https://en.wikipedia.org/wiki/Ronald_Pennell (Erişim Tarihi: 08.03.2020)
- http-15,** <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780195189483.001.0001/acref-9780195189483-e-1699?rskey=q0LM84&result=5> (Erişim Tarihi: 08.03.2020)
- http-16,** <https://www.britannica.com/biography/John-Northwood> (Erişim Tarihi: 22.11.2019)
- http-17,** <https://www.carnivalglass.com/shop/large-bluteal-white-cameo-glass-pillow-vase/> (Erişim Tarihi: 22.11.2019)
- http-18,** <https://www.gge.org.uk/memberdirectory/view/61> (Erişim Tarihi: 12.04.2020)
- http-19,** <https://gallagherandturner.co.uk/peter-furlonger> (Erişim Tarihi: 12.04.2020)
- http-20,** http://www.megep.meb.gov.tr/mte_modul/modueller_pdf/Çukur%20Baskı.pdf (Erişim Tarihi: 01.06.2020)
- http-21,** <https://www.glassengrave.co.uk> (Erişim Tarihi: 11.04.2020)
- http-22,** https://tr.wikipedia.org/wiki/Kırılma_indisi (Erişim Tarihi: 08.04.2020)

- http-23**, <https://mimirbook.com/tr/1672bc677a9>
(Erişim Tarihi: 11.04.2020)
- http-24**, <https://urbanglass.org/glass/detail/conversation-a-brief-history-of-cut-crystal-with-ethan-stern> (Erişim Tarihi: 08.04.2020)
- http-25**, <http://www.ainslieglass.co.uk/aboutcont.html>
(Erişim Tarihi: 15.04.2020)
- http-26**, <https://nationaletching.com/2015/news/glass-decorating-methods-comparison/> (Erişim Tarihi: 16.04.2020)
- http-27**, <https://the-dots.com/projects/heathrow-t5-oak-seasons-77505>
(Erişim Tarihi: 16.04.2020)
- http-28**, <http://dominicharris.com>
(Erişim Tarihi: 16.04.2020)
- http-29**, <https://sozluk.gov.tr>
(Erişim Tarihi: 15.05.2020)
- http-30**, <https://manifold.press/semsiye-bir-direk-ustunde-bir-cati>
(Erişim Tarihi: 18.05.2020)