



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ**

Grafik Anasanat Dalı

**STOP MOTION CANLANDIRMADA 3 BOYUTLU BASKI TEKNOLOJİSİ İLE
KARAKTER TASARIMI**

Çavlan Başarır

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2022



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ

Grafik Anasanat Dalı

STOP MOTION CANLANDIRMADA 3 BOYUTLU BASKI TEKNOLOJİSİ İLE
KARAKTER TASARIMI

Çavlan Başarır

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2022

STOP MOTION CANLANDIRMADA 3 BOYUTLU BASKI TEKNOLOJİSİ İLE KARAKTER TASARIMI

Danışman: Doç. Serdar PEHLİVAN

Yazar: Çavlan BAŞARIR

ÖZ

Stop motion tekniği, sinema; hatta hareketli görüntü tarihinin en başından itibaren gerek görsel efekt düzeyinde gerekse bir filmin ana yaratım tekniği olarak tek başına ve diğer tekniklerle birlikte kullanılmaktadır. Yapım süreçlerinin doğası gereği, canlandırma teknikleri arasında en çok emek gerektirenidir. Akla gelebilecek her malzeme stop motion karakter yaratıcıları için birer çalışma kaynağıdır. Karakter hareketlerinde devamlılığın kolaylaştırılmasını ve pürüzsüz hareketi sağlayabilecek her yeni teknik de, yapımcı için araştırılması gereken bir araçtır.

Stop motion animasyon yapımında üç boyutlu baskı teknolojisinden mutlaka bahsedilmelidir. Bu teknoloji, gündelik hayatta yerini artırmakta; buna bağlı olarak maliyetler her geçen gün düşerken baskı kaliteleri yükselmektedir. Bu durum da, stop motion film yapımcıları için yeni olanaklar sunmaktadır. Özellikle, karakterlerin üç boyutlu baskı tekniği ile oluşturulabilmesi için, hareket kabiliyetleri ve değiştirilebilir parçaların hem bu üretim tekniğine uygun olarak hem de animasyonun ihtiyacı doğrultusunda tasarlanması gerekmektedir.

Bu çalışmada, stop motion tekniğinin teknoloji ile gelişimi, buna bağlı olarak üç boyutlu baskı tekniğinin stop motion karakter tasarımında sağladığı avantajlar ele alınmış; karakterlerin yapıma getirdiği katkılar ortaya konmuş, elde edilen bulgular ışığında da, bir örnek karakter tasarımı yapılarak canlandırılması gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: 3 boyutlu baskı, stop-motion, animasyon, canlandırma, 3b baskı, karakter tasarımı

CHARACTER DESIGN WITH 3D PRINTING TECHNOLOGY IN STOP MOTION ANIMATION

Supervisor: Assoc. Prof. Serdar PEHLİVAN

Author: Çavlan BAŞARIR

ABSTRACT

Stop motion technique, has been used alone and in combination with other techniques, both at the level of visual effects and as the main creation technique of a film since the very beginning of the motion picture history. Due to the nature of the construction processes, it is the most laborious among the animation techniques. Every imaginable material is a source for stop motion character creators. Any new technique that can facilitate continuity and smooth movement in character movements is also a tool that should be explored for the producer.

As a source for creation in stop motion animation, 3D printing technologies should be explored and analyzed thoroughly. 3d Printing is increasingly being used in daily life; accordingly, while the costs are decreasing day by day, the print quality is also increasing. This opens up new possibilities for stop motion filmmakers. In order to produce the characters with the 3D printing technique, their mobility and replaceable parts must be designed in accordance with the this production technique and the needs of the animation.

In this study, the development of stop motion technique with technology and accordingly the advantages of 3D printing technique in stop motion character design are discussed; the contributions of the characters to the production were revealed; In the light of the findings obtained, a sample character design was made and animated.

Keywords: 3d printing, 3 dimensional printing, stop-motion, animation, character design

TEŞEKKÜR

Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Grafik Anasanat Dalı'nda yürüttüğüm Yüksek Lisans tez sürecimde bilgi birikimini ve değerli tecrübesini hiç sakınmadan benimle paylaşan, önüme yeni ufuklar açan, her aşamada öngörülü yönlendirmeleriyle yolumu bulmamı ve bulduğum yolda kalmamı sağlayan değerli danışman hocam sayın Doç. Serdar PEHLİVAN'a, hem Yüksek Lisans eğitimim boyunca hem de tezimin savunma aşamasında bilgi birikimiyle yanımda olan görüşleri ve aydınlatıcı fikirleriyle önümü açan çok değerli hocam Prof. Özden PEKTAŞ TURGUT'a, çok kıymetli görüşleriyle, tezimi tamamlamamda destek olan Başkent Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Görsel İletişim Tasarımı Bölümü Öğretim Üyesi Özge MAZLUM'a,

Sınırsız teknik bilgi ve birikimi ile sonsuz sabrını en önemlisi dostluğunu esirgmeden başından sonuna tezimin uygulama aşamasının her adımında yanımda olan 3 boyutlu baskıları özenle hazırlayan ve her hatada yol gösteren fikirleriyle çözüm yaratan ODTÜ Tasarım Fabrikası Müdür Yardımcısı Dr. Barış YAZICI'ya,

Hem Yüksek Lisans eğitimim hem de tezimin her aşamasında madden ve manen yanımda dimdik duran ben düştükçe kaldıran, dostluğu ve revizyonları ile tezi bitirmemde baş rolü paylaşan Hacettepe Üniversitesi Ankara Devlet Konservatuvarı Keman Sanat Dalı Başkanı Prof. Eylem ÖNDER'e,

Geç girdiğim bu yolda hep yanımda olan babam Yavuz BAŞARIR'a beni hala gözeten annem Sebahat BAŞARIR'a, canlarım Sıtkı ve Esmâ ÖNDER'e,

...tüm sabrı için, her şeyim canım oğlum Baran BAŞARIR'a,

Sonsuz teşekkürlerimle.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZ	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	iv
GÖRSEL DİZİNİ	vii
GİRİŞ	1
1. BÖLÜM: STOP MOTION CANLANDIRMA	4
1.1. Hareket İllüzyonu	4
1.2. Filmin İcadından Sonra Stop Motion Canlandırma	4
1.3. 1980'ler ve 90'lar: Stop Motion Canlandırmanın Altın Çağı	8
1.4. 21. Yüzyıl ve Stop Motion Canlandırmanın Olgunluk Çağı	11
1.5. Stop Motion Canlandırmanın Türleri	12
1.5.1. Nesne Canlandırma	12
1.5.2. Kil Canlandırma	12
1.5.3. Piksilasyon Canlandırma	13
1.5.4. Cut-Out Canlandırma	14
1.5.5. Kukla Canlandırma	15
1.5.6. Değişirme Yoluyla Canlandırma	16
1.5.7. Silüet Canlandırma	16
1.6. Stop Motion'un Öncüleri	17
1.6.1. Wladyslaw Starewicz	17
1.6.2. Willis H. O'Brien	18
1.6.3. Ray Harryhausen	19
1.6.4. George Pal	19
1.6.5. Jiří Trnka	20
1.6.6. Art Clokey	21
1.6.7. Phil Tippett	21
1.6.8. Peter Lord, David Sproxton ve Nick Park	22
1.6.9. Brothers Quay	25
1.6.10. Tim Burton	26
1.6.11. Henry Selick	27
1.6.12. Suzie Templeton	28

1.6.13. Will Vinton	29
1.7. Türkiye’de Stop Motion Canlandırma.....	30
2. BÖLÜM: STOP MOTION CANLANDIRMADA KARAKTER TASARIMI	32
2.1. Karakter Tasarımında Üretim Süreçleri	35
2.1.1. Modelleme.....	36
2.1.2. Armatür.....	37
2.1.3. Kalıp ve Döküm.....	40
2.1.4. Giydirme ve Kaplama	40
2.1.5. Baş ve Yüz	41
3. BÖLÜM: STOP MOTION CANLANDIRMADA ÜÇ BOYUTLU BASKI.....	44
3.1. Baskı Teknikleri ve Özellikleri	46
3.1.1. SLA (Stereolithography)	46
3.1.2. SLS (Selective Laser Sintering)	47
3.1.3. PolyJet.....	48
3.1.4. DLP (Digital Light Processing)	49
3.1.5. MJF (Multi Jet Fusion)	50
3.1.6. FDM (Fused Deposition Modeling).....	51
3.1.7. Diğer Baskı Teknikleri.....	52
3.2. Karakter Uygulamalarında Üç Boyutlu Baskı Teknolojisi Kullanılan Canlandırma Filmler	52
3.2.1. Coraline	53
3.2.2. The Pirates! Band of Misfits.....	54
3.2.3. ParaNorman.....	55
3.2.4. The Boxtrolls	56
3.2.5. Anomalisa	57
3.2.6. Kubo and Two Strings	58
3.2.7. Missing Link	59
4. BÖLÜM: UYGULAMA	61
4.1. Karakter Tasarımı	61
4.2. Uygun Malzeme ve Baskı Teknolojisi Seçimi	64
4.3. Üç Boyutlu Modelleme.....	65
4.4. Üç Boyutlu Baskı	67
4.5. Armatür Yapımı.....	72
4.6. Kalıp ve Silikon Döküm.....	73

4.7. Uygulama ve Örnek Canlandırma	77
5. SONUÇ	79
KAYNAKLAR	81
ETİK BEYANI	86
YÜKSEK LİSANS TEZİ ORJİNALLİK RAPORU	87
MASTER'S THESIS ORIGINALITY REPORT	88
YAYIMLAMA VE FİKRÎ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	89

GÖRSEL DİZİNİ

- Görsel 1.** Humpty Dumty Circus filminden bir kare. <https://tinyurl.com/gorsel001> (IMDB) 15
- Görsel 2.** Willis O'Brien "King Kong"dan bir sahne üzerinde çalışırken. <https://tinyurl.com/gorsel002> (Stop Motion Central) 16
- Görsel 3.** George Pal'ın "Tullips Shall Grow" (1942) filminden bir kare. <https://tinyurl.com/gorsel003> (American Cinematheque) 17
- Görsel 4.** Ray Harryhausen ve "Medussa". <https://tinyurl.com/gorsel004> (American Cinematographer)..... 17
- Görsel 5.** Peter Gabriel "Sledgehammer" müzik videosu. <https://tinyurl.com/gorsel005> (Peter Gabriel) 18
- Görsel 6.** "Kaliforniya Üzümleri" reklam filmi. <https://tinyurl.com/gorsel006> (Food & Wine) 19
- Görsel 7.** "Jurassic Park" filmi sahne arkası. <https://tinyurl.com/gorsel007> (Fstoppers) 20
- Görsel 8.** "Oyuncak Hikayesi" filmi için üç boyutlu modelleme. <https://tinyurl.com/gorsel008> (The Art of Costume).....20
- Görsel 9.** "Missing Link" filmi kamera arkası. <https://tinyurl.com/gorsel009> (Laika)21
- Görsel 10.** Nesne Canlandırma. <https://tinyurl.com/gorsel010> (Maine Media)22
- Görsel 11.** "Shaun The Sheep" TV dizisi kamera arkası. <https://tinyurl.com/gorsel011> (The Guardian)22
- Görsel 12.** Piksilasyon canlandırma. <https://tinyurl.com/gorsel012> (TEDEd)23
- Görsel 13.** "Paper Plane" filminden bir sahne. <https://tinyurl.com/gorsel013> (LinFlux)24
- Görsel 14.** "Kubo"da kullanılan üç boyutlu baskı yüzler. <https://tinyurl.com/gorsel014> (Geek Dad)24
- Görsel 15.** Lotte Reiniger silüetleri üzerinde çalışırken. <https://tinyurl.com/gorsel015> (Wikipedia).....26
- Görsel 16.** "Tilkinin Öyküsü" filminden bir kare. <https://tinyurl.com/gorsel016> (Medium)27
- Görsel 17.** "The Lost World" filminden bir kare. <https://tinyurl.com/gorsel017> (Medium)28

Görsel 18. Ray Harryhausen ünlü "İskelet"lerinden biri ile. https://tinyurl.com/gorsel018 (BFI)	28
Görsel 19: George Pal ve bazı puppetoons kukla ve parçaları. https://tinyurl.com/gorsel019 (EduEda).....	29
Görsel 20. Jiri Trnka. https://tinyurl.com/gorsel020 (Kino Lumiere)	30
Görsel 21. "Gumby"den bir sahne. https://tinyurl.com/gorsel021 (Stop Motion Magazine)	30
Görsel 22. Phil Tippet "Robocop" serisinden bir sahne üzerinde çalışırken. https://tinyurl.com/gorsel022 (Vfx Voice)	31
Görsel 23. "Morph" https://tinyurl.com/gorsel023 (Amazing Morph)	32
Görsel 24. "A Grand Day Out" (Dışarıda Harika Bir Gün, 1989) filminden bir kare. https://tinyurl.com/gorsel024 (AWN)	33
Görsel 25. "Shaun The Sheep - Movie" (Koyun Shaun - Film, 2015)'den bir sahne. https://tinyurl.com/gorsel025 (Burns Film Center)	34
Görsel 26. Quay kardeşlerin "Streets of Crocodiles" (Timsahların Sokakları, 1986) filminden bir kare. https://tinyurl.com/gorsel026 (Walker2)	34
Görsel 27. Burton "Frankenweenie" (2012) çekimlerinde. https://tinyurl.com/gorsel027 (The Magger)	36
Görsel 28. Selick ve Burton "Nightmare Before Christmas" (Noelden Önce Kabus, 1994) filminin setinde. https://tinyurl.com/gorsel028 (Cartoon Brew)	37
Görsel 29. "Peter and The Wolf" (Peter ve Kurt, 2006) filminden bir kare. https://tinyurl.com/gorsel029 (Polish Shorts)	38
Görsel 30. Will Vinton efsanevi karakterlerinden bazıları ile. https://tinyurl.com/gorsel030 (Anidrom)	39
Görsel 31. Ümit Solak "Nasreddin Hoca Öyküleri" üzerinde çalışırken. https://tinyurl.com/gorsel031 (Animasyon Gastesi)	40
Görsel 32. Wes Anderson "Fantastic Mr. Fox" (Fantastik Bay Tilki, 2009) karakterleriyle. https://tinyurl.com/gorsel032 (Film.ru)	41
Görsel 33. "Corpse Bride" (Ceset Gelin, 2005) filminden bir baş armatürü. https://tinyurl.com/gorsel033 (Pinterest)	42
Görsel 34. "Early Man" (İlk İnsan, 2018) filminden karakter tasarımları. https://tinyurl.com/gorsel034 (Pinterest)	43
Görsel 35. "Kubo and The Two Strings" (Kubo ve İki Tel, 2016) filminin baş karakteri Kubo'nun başı. https://tinyurl.com/gorsel035 (3D Print Industry)	43
Görsel 36. Aardman kukla atölyesi. https://tinyurl.com/gorsel036 (HeyUGuys) ...	44

Görsel 37. “Isle of Dogs” filmini için bir model çalışması. https://tinyurl.com/gorsel037 (AWN)	46
Görsel 38. Tel armatür. https://tinyurl.com/gorsel038 (School Specialty)	47
Görsel 39. Mafsallı armatür. https://tinyurl.com/gorsel039 (Robot Shop)	48
Görsel 40. Top ve soket armatür. https://tinyurl.com/gorsel040 (Megan Bina)	48
Görsel 41. Eller için kalıp çalışması. https://tinyurl.com/gorsel041 (YouTube).....	49
Görsel 42. Kubo kostüm panosundan bir bölüm. https://tinyurl.com/gorsel042 (Geek Dad)	50
Görsel 43. “Missing Link” filmiden baş mekanikleri. https://tinyurl.com/gorsel043 (Cargo Collective; Carolo, 2022, Erişim: 08.06.2022	51
Görsel 44. “Pirates! Band of Misfits” filminden ağız parçaları. https://tinyurl.com/gorsel044 (Amanda Darby)	53
Görsel 45. SLA 1 yazıcı. https://tinyurl.com/gorsel0045 (Plastik Media).....	54
Görsel 46. üç boyutlu baskı ile protez uygulaması. https://tinyurl.com/gorsel46 (Biacaip)	55
Görsel 47. SLA yazıcı. https://tinyurl.com/gorsel47 (Xometry)	57
Görsel 48. SLS baskı. https://tinyurl.com/gorsel48 (3D Data)	58
Görsel 49. PolyJet baskı örneği. https://tinyurl.com/gorsel49 (Infotron).....	58
Görsel 50. DLP baskı. https://tinyurl.com/gorsel50 (Cheap Online).....	59
Görsel 51. MJF baskı örnekleri. https://tinyurl.com/gorsel51 (Sicnova)	60
Görsel 52. FDM yazıcı tipleri. Soldan sağa: Kartezyen, Döner Tablalı, Delta. https://tinyurl.com/gorsel52 (All3DP)	61
Görsel 53. FDM baskı. https://tinyurl.com/gorsel53 (3D Natives).....	62
Görsel 54. Coraline yüz mekaniği. https://tinyurl.com/gorsel54 (Flickr)	63
Görsel 55. Kaptan karakteri yüz mekaniği. https://tinyurl.com/gorsel55 (CBS)	64
Görsel 56. Norman karakteri yüz mekaniği. https://tinyurl.com/gorsel56 (Worth Point)	65
Görsel 57. Eggs ve yüzleri. https://tinyurl.com/gorsel57 (TCT Magazine)	66
Görsel 58. “Anomalisa”dan bir sahne. https://tinyurl.com/gorsel58 (Mubi)	67
Görsel 59. Kubo karakteri yüz mekaniği. https://tinyurl.com/gorsel59 (Worth Point)	68

Görsel 60. “Missing Link” film karakterlerine ait yüz örnekleri. https://tinyurl.com/gorsel60 (Fabbaloo)	70
Görsel 61. 1980 ve 1990’lardan seramik bobblehead figürleri. https://tinyurl.com/gorsel61 (iCollector)	72
Görsel 62. Funko marka bobblehead. https://tinyurl.com/gorsel62 (Cheap Online)	72
Görsel 63. Tez için tasarlanan karakterin ekran görüntüsü	73
Görsel 64. Bel bölgesi için tasarlanan top ve soketli yapı.....	74
Görsel 65. Modelleme çalışması ekran görüntüsü.....	75
Görsel 66. Konuşma animasyonu ekran görüntüsü.....	76
Görsel 67. Baskı için dışa aktarılmaya hazır ağız modelleri.....	76
Görsel 68. Kalıp modelleme çalışması ekran görüntüsü	77
Görsel 69. Baskı için yazıcının hazırlanması	78
Görsel 70. Baskı sonrası destek ayaklarının ayıklanması	78
Görsel 71. Destek ayakları ayıklanan parçalar.....	79
Görsel 72. Onikili gruplar halinde basılan yüz parçaları temizlik, numaralandırılma ve arşivlemeden önce	79
Görsel 73. Başı oluşturulan parçalar zımparalanmadan önce.....	80
Görsel 74. Baskıdan sorunlu çıkan onikili bir yüz grubu	81
Görsel 75. Baskıda hatalı çıkan ya da temizleme sırasında kırılan parçalardan örnekler	81
Görsel 76. Zımpara işlemi.....	82
Görsel 77. Armatür yapımı	83
Görsel 78. Modellenen kalıptan bir görüntü	83
Görsel 79. Silikon göküm öncesi armatürün kalıp içinde pozisyonlandırılması	84
Görsel 80. Silikon sıkım sonrası kalıbın sertleşme için bekletilmesi	84
Görsel 81. Kalıbın açılması.....	85
Görsel 82. Silikon artıkların temizliği.....	85
Görsel 83. “Stop Motion Pro” ile görüntü yakalama	86

Görsel 84. Animasyon kareleri.....	87
---	----

GİRİŞ

Stop motion tekniği, sinema; hatta hareketli görüntü tarihinin en başından itibaren gerek görsel efekt düzeyinde gerekse bir filmin ana yaratım tekniği olarak, tek başına ve/veya diğer tekniklerle birlikte kullanılagelmiştir. Kayıt altına alınmış olan 1898 tarihli ilk stop motion film olan “*The Humpty Dumpty Circus*”tan 1920’lerdeki “*The Lost World*”e, 1930’lar ve 40’lardaki “*Puppetoons Show*”dan 1955’teki “*The Gumby Show*”a, 1980’lerin MTV yapımlarından 1990’larda Aardman Stüdyoları’nın Oscar ödüllü filmlerine ve “*Nightmare Before Christmas*”a, 2000’lerde “*Fantastic Mr. Fox*”dan 2020’lere doğru “*Missing Link*”e kadar, yaklaşık 125 yıllık bir tarihten söz edilebilir (Welk, 2019).

Yapım süreçlerine bakıldığında ise bunların doğaları gereği, canlandırma teknikleri arasında en zahmetlileri olduğu görülür. Zaman içinde teknolojik gelişmelerle birlikte, bu zahmet azalmak yerine katlanarak artmaktadır. Örneğin ilk filmlerde kullanılan fotoğraf çekimleri ve bunların filme aktarılması gibi çok temel gözükten zorluklar yerine, bugün gelinen noktada hareketin akıcılığını artırma, tek sahnede azami hareketli ögenin kullanılması gibi görüntüde mükemmellik arayışları, zorluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca teknik arayışların yanı sıra filmlerin günümüzde son derece hızlı tüketilen ürünler haline gelmesi, bu tüketime bağlı olarak üç boyutlu bilgisayar grafikleri, animasyonları ve efektlerinin üretim hızları, maliyetlerinin düşüklüğu ve çıktı kaliteleriyle, stop motion tekniğini, hızla film efekti alanının dışına itmektedir (Priebe K. A., 2011, s. 237).

Karakter hareketlerinde devamlılığın kolaylaştırılmasını ve pürüzsüz hareketi sağlayabilecek her yeni teknik, yapımcı için araştırılması gereken bir araçtır. Laika stüdyosunun ve “*Fantastic Mr. Fox*” (Fantastik Bay Tilki, 2009) gibi yapımların ropörtaj ve kamera arkası tanıtımlarında görünen araştırma ve geliştirme aşamaları, bu üretim sürecinin geniş, yinelemeli doğasını ve daha da detaylı teknik ilerlemeye olan ihtiyacı göstermektedir (Scharenbroich M. J., 2018, s. 16).

Akla gelebilecek her malzemenin, stop motion karakter yaratıcıları için çalışma kaynağı olabileceğini söylemek mümkündür. “Kukla yapma olasılıkları, evrendeki diğer her şey kadar sonsuzdur; bir yüzü şekillendirmenin, bir armatür inşa etmenin veya farklı malzemeleri bir araya getirmenin bir yolunu tasarlamamanın gerçekten yanlış bir yolu yoktur” (Priebe K. A., 2011, s. 75).

Şu halde, stop motion animasyon yapımında üç boyutlu baskı teknolojisinden mutlaka bahsedilmesi gerekliliği doğmaktadır. Bu teknoloji, gündelik hayatta yerini giderek artırmakta; buna bağlı olarak maliyetler her geçen gün düşerken baskı kaliteleri yükselmektedir. Bu durum da, stop motion film yapımcıları için yeni olanaklar sunmaktadır. Örneğin: *Coraline* (2009), *The Pirates! Band of Misfits* (2012), *ParaNorman* (2012), *The Boxtrolls* (2014), *Anomalisa* (2015), vb. Stop motion animasyon yapımının doğası gereği, karakterlerin üç boyutlu baskı tekniği ile üretilebilmesi için, hareket kabiliyetleri ve değiştirilebilir parçaların bu üretim tekniğine uygun olarak tasarlanması gerekmektedir.

Yukarıda anılan konuların akademik çalışmalara ne kadar yansıdığına ilişkin olarak yapılan kaynak taramalarında, konuya ilişkin yabancı ve ulusal bazı çalışmalara veya akademik olmayan çeşitli kaynaklara rastlanmaktadır. Bununla birlikte; bu kaynakların, stop motion canlandırma özelinde bir karakter tasarımı ve üç boyutlu baskı tekniği disiplinlerinin birbirinden ayrı olarak ele alındığı görülmüştür. Anılan disiplinlerin birlikte ele alınarak yayınlandığı akademik bir çalışmanın olmaması, bu tezin özgün bir yapıyı içermesine olanak sunmuştur.

Bahsi geçen noktalardan hareketle, çalışmada sırasıyla stop motion tekniğinin teknolojik gelişimi ve buna bağlı olarak üç boyutlu baskı tekniğinin stop motion karakter tasarımında sağladığı avantajlar ele alınmış; karakterlerin yapıma getirdiği katkılar ortaya konmuş; elde edilen bulgular ışığında da bir örnek karakter tasarımı yapılarak canlandırılması gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışma, aşağıdaki hususları ortaya koyan bir yöntemle oluşturulmuştur:

- Stop motion tekniğinin tarihçesi ve karakter tasarım yöntemleri ile üç boyutlu baskı teknolojisinin geçmişi, gelişimi ve geldiği en güncel nokta
- Stop motion karakter tasarımında kullanılabilecek üç boyutlu basılabilir malzemeler ile farklı baskı tekniklerinin birlikte incelenmesi
- İncelenen malzeme ve teknikler göz önünde bulundurularak, özgün bir karakter yaratımı adına 2 boyutlu eskizlerin yapılması
- Eskizlerin bilgisayar ortamında üç boyutlu olarak tasarlanarak test edilmesi
- Gerekli tüm parçalar seçilen uygun teknikle basılarak canlandırmaya hazır hale getirilmesi
- Tasarlanan ve basılarak tamamlanan karakter stop motion olarak canlandırılması

- Anılan tüm süreçlerden edinilen bulguların detaylı olarak açıklanması

1. BÖLÜM: STOP MOTION CANLANDIRMA

En basit tanımıyla stop motion, objelerin kare kare fotoğraflanarak aynı anda hareket ettirilmeleri ya da form değişikliğine uğratılmaları ve bu fotoğraf karelerinin daha sonra filme aktarılarak oynatılmaları suretiyle hareket illüzyonu elde edilmesi tekniğidir.

1.1. Hareket Illüzyonu

Hareket illüzyonunun sağlanabilmesi, objenin ardışık olarak çekilen fotoğraf karelerinin belli bir hız (kare sayısı ile ölçülür) / süre oranıyla oynatılması ile sağlanır. Kare hızı yeterince yüksek olduğunda, izleyicinin beyni akıcı hareket deneyimi yaratmak için bunları birleştirir.

Stop motion canlandırma yavaş ve zahmetlidir ve çok kısa bir film yapmak bile büyük miktarda kaynak, sabır ve bitmeyen enerji gerektirir. Karakterlerin gerçekten var olması, cansız bir nesnenin 'büyülü' bir şekilde hareket etmesinin ana tatminlerinden biridir ve çekiciliğini asla kaybetmez. Çoğu izleyici, izlediklerinin bir bilgisayarda mı yoksa katı bir nesne olarak mı başladığını söyleyecek kadar farkındadır. Bu, yalnızca parmak izleri gibi işaretlerden veya kumaşların dokusundan değil, daha çok karakterlerin hareket etme biçiminden kaynaklanmaktadır (Purves B, 2010, s. 7).

Filmin icadından önce hareketli görüntülerle ilgili teknikler arasında gölge oyunu, mekanik slaytlar ve fener gösterileri bulunur. Benzer şekilde üç boyutlu hareketli figürlere sahip teknikler arasında maskeler ve kostümler, kuklacılık ve otomatlar¹ bulunur.

1.2. Filmin İcadından Sonra Stop Motion Canlandırma

Tekniğin ne zaman keşfedildiği konusunda pek çok spekülasyon olmakla birlikte bildiğimiz anlamda ilk stop motion canlandırma filmi, sirk akrobatlarının hareketlerini simüle etmek için eklemli uzuvları olan bebeklerin kullanıldığı kısa bir film olan 1898 tarihli "The Humpty Dumpty Circus" (Humpty Dumpty Sirki) adlı filmidir (Bkz. Görsel 1). Filmin yapımcıları J. Stuart Blackton ve Albert E. Smith'dir.

¹ Otomat, kendi kendine çalışan bir makine veya bir dizi işlemi otomatik olarak takip etmek veya önceden belirlenmiş talimatlara yanıt vermek için tasarlanmış mekanizmadır. Çoğu zaman, bu terim eğlence amaçlı geliştirilmiş, hareket eden otomatik kuklalarla ilişkilendirilir.



Görsel 1. Humpty Dumpty Circus filminden bir kare. <https://tinyurl.com/gorsel001> (IMDB)

1902 tarihli “Fun in a Bakery Shop” (Bir Fırında Eğlence) bilinen en eski örneklerden biridir ve kil canlandırma tekniği ile bir yüzün hareketlerinin canlandırılmasını içermektedir. Bir başka erken örnek olan ve J. Stuart Blackton tarafından 1907’de yapılan “The Haunted Hotel” (Perili Otel) adlı bir filmde hareketli mobilyalar ile nesne animasyonu tekniğini kullanılmıştır (History of Stop Motion in a Nutshell, Erişim: 14.02.2022).

Stop motion animasyon, animatör Willis O'Brien'in çalışmalarıyla ana akım film endüstrisine ilk ciddi girişini yapmıştır. O'Brien'in, stop motion dinazorları canlı oyuncularla karıştırdığı “Kayıp Dünya” (1925) büyük bir hit olmuştur, ancak stop motion animasyonunu yeni zirvelere taşıyan, “King Kong” (1933) üzerindeki çalışmaları olmuştur (Bkz. Görsel 2).

“King Kong” için O'Brien, “Kayıp Dünya” için geliştirdiği tekniklerin çoğunu mükemmelleştirmiştir. Pürüzsüz hareket, gerçekçi ifadeler ve canlı oyuncularla geliştirilmiş entegrasyon, stop motion Kong'u filmin yıldızı yapmış ve O'Brien'a, *modern stop motion animasyonunun babası* olarak yerini kazandırmıştır. O'Brien'in stop motion animasyon özel efektlerini denetlediği “Mighty Joe Young” (1949) filmi, 1950’de en iyi görsel efektler

dalında Oscar'a layık görülmüştür.



Görsel 2. Willis O'Brien "King Kong"dan bir sahne üzerinde çalışırken. <https://tinyurl.com/gorsel002> (Stop Motion Central)

Wladyslav Starewicz'in 1937'da gösterime giren "The Tale of The Fox" (Tilkinin Hikayesi), dünyada yapılmış 6. uzun metrajlı stop motion canlandırma filmidir. Taşıdığı ince işçilik hayret vericidir. Bir diğer Doğu Avrupalı olan Macar asıllı sanatçı George Pal'ın Hollywood'da 30'larda geliştirdiği ahşap kuklaların yer değiştirmeleri tekniği, karakterlere verdiği isim olan "Puppetoon" olarak anılır (Bkz. Görsel 3). Pal, 1940'larda puppetoon tekniği ve karakterleriyle "En İyi Kısa Animasyon" dalında Akademi Ödülü'ne 7 yıl üst üste aday gösterilmiştir.



Görsel 3. George Pal'ın "Tullips Shall Grow" (1942) filminden bir kare. <https://tinyurl.com/gorsel003>
(American Cinematheque)

1950'lerde Ray Harryhausen yüksek gişeli bilimkurgu filmlerinin efektleri için stop motion tekniğini bir adım daha ileriye götürmüştür. Kuklaları ile ekranda dönemin gerçeklik beklentilerini aşan sonuçlar elde etmiştir (Bkz. Görsel 4). 1955 yılında Art Clokey 1989 yılına kadar yayında kalacak olan karakteri "Gumby"yi yaratmıştır.



Görsel 4. Ray Harryhausen ve "Medusa". <https://tinyurl.com/gorsel004> (American Cinematographer)

60'lar ve 70'lerde dünya genelinde televizyonun evlere yerleşmesi ile çocuklara yönelik yapımların sayısı da hızlı şekilde artmıştır. Hem seriler hem de TV film yapımları arasında, stop motion canlandırma yapımlar sıkça görülmeye başlanmıştır. Doğu Avrupa'da zaten önemli yerini korumakta olan stop motion, Batı'da da Will Vinton'ın "Laika"nın temeli olan "Vinton Studios"u kurmasıyla; keza Peter Lord ile David Spraxton'ın "Aardman Animations" gibi modern döneme damga vuracak stüdyoları kurmasıyla kapasite, kalite ve üretim hızını artırmıştır.

1.3. 1980'ler ve 90'lar: Stop Motion Canlandırmanın Altın Çağı

1970'lere gelindiğinde stop motion, artık en çok kullanılan görsel efekt tekniklerinden biri haline gelmiş ve aynı zamanda reklamlar için de çok tercih edilmeye başlanmıştır. Bu tekniğin 1980'lerde uzun metrajlı filmler, animasyon televizyon dizileri, büyük markalar için yüksek profilli reklamlar ve en yeni moda olan müzik videoları ile zirveye ulaştığı görülmektedir. MTV gibi kablolu televizyon ağları ve müzisyenler, bu dönemde stop motion canlandırma müzik videolarına büyük bütçeler ayırmışlardır (Bkz. Görsel 5).



Görsel 5. Peter Gabriel "Sledgehammer" müzik videosu. <https://tinyurl.com/gorsel005> (Peter Gabriel)

Akademi ödüllü Will Vinton'ın animasyon stüdyosunda üretilen "Kaliforniya Üzümleri" (Bkz. Görsel 6), Michael Jackson'ın "Moonwalker" müzikali için yaratılan "Speed Demon", Eddie Murphy'nin Fox TV şovu olan "PJs"i, Domino's Pizza için yaratılan "Noid" karakterleri

hafızalara kazındı. “Starwars”, “Alien”, “Dragon Slayer” “Robo Cop” ve “Terminator” gibi kült Hollywood filmlerinde kullanılan stop motion efektler, gerçeklik sınırlarını birçok insanın daha iyi olamayacağını düşündüğü bir noktaya kadar zorlamıştır.



Görsel 6. "Kaliforniya Üzümleri" reklam filmi. <https://tinyurl.com/gorsel006> (Food & Wine)

90'ların başında stop motion animasyon, masaüstü bilgisayarların gelişmesi ve teknolojinin ilerlemesiyle birlikte el yapımı animasyon, reklamlar, görsel efektler ve filmler için tercih edilen teknik olmaktan uzaklaşmaya başlamıştır. Bu dönemde “Jurassic Park”, stop motion canlandırma ve bilgisayar teknolojisi kullanılarak ortak bir tür ürünü olarak ortaya çıkmıştır (Bkz. Görsel 7). Filmde amatürler ile yaratılan kuklaları bilgisayar ile kontrol ederek stop motion'dan çok daha akıcı bir görüntü ortaya çıkarılmıştı. Yapımcılar tarafından bu ve benzeri teknolojilerin yarattığı sonuçlar daha çok tercih edilmeye başlanmıştır.



Görsel 7. "Jurassic Park" filmi sahne arkası. <https://tinyurl.com/gorsel007> (Fstoppers)

Öte yandan 1993'te "The Nightmare Before Christmas", 2000'de "Chicken Run" ve 1996'da "James and the Giant Peach" gibi stop motion filmlerin başarı kazanarak sadık bir hayran kitlesi oluşturmaları sektörün ayakta kalmasına olanak sağlamıştır. Yine de bilgisayar teknolojisinin hızlı gelişimi, üç boyutlu animasyonların düşük maliyetleri (Bkz. Görsel 8) ile hızlı ve kolay prodüksiyonlar da göz önüne alındığında, stüdyolar kapanmaya başladı. *Pixar* filmlerinin devasa ekonomik başarıları diğer animasyon yapımcılarını da etkilemiştir. Özellikle reklam, dizi, müzik alanlarında tercih üç boyutlu bilgisayar animasyonlarına yönelim artmıştır.



Görsel 8. "Oyuncak Hikayesi" filmi için üç boyutlu modelleme. <https://tinyurl.com/gorsel008> (The Art of Costume)

1.4. 21. Yüzyıl ve Stop Motion Canlandırmanın Olgunluk Çağı

21. yüzyıla kendi teknolojik atılımlarıyla giren stop motion canlandırma, Nick Park ve Peter Lord'un *Aardman Stüdyosu*, Will Vinton'ın mirasçısı olan *Laika Stüdyoları*, Tim Burton, Henry Sellick, Suzie Templeton gibi isimlerin yarattıkları kısa ve uzun metrajlı yüksek gişeli yapımlarla devam etmekteydi. 2005 yapımı "Robot Chicken" (Robot Tavuk) ve "Wallace & Gromit: The Curse of the Were-Rabbit" (Wallace & Gromit: Kurt Tavşanın Laneti), "Shaun The Sheep" (Koyun Shaun) serisi, "Corpse Bride" (Ceset Gelin), 2009 yapımı "Fantastic Mr. Fox" (Fantastik Bay Tilki), "Coraline", "Marry & Max", "Toys in The Attic" (Tavan Arasındaki Oyuncaklar), 2010 yapımı "Cheburashka", "Jacobsohn on Whitehall" (Whitehall'da Postallar), 2012 yapımı "The Pirates! Band of Misfits" (Korsanlar! Uyumsuzlar Takımı, 2012), "ParaNorman", "Frankenweenie", 2014 yapımı "Boxtrolls", 2015 yapımı "Anomalisa" 2018 yapımı "Early Man" (İlk İnsan), "Isle of Dogs" (Köpekler Adası), 2019 yapımı "Missing Link" (Kayıp Halka) (Bkz. Görsel 9) bu döneme damga vuran uzun metrajlı filmlerdir. Bu filmlerin ortak özelliği bilgisayar tabanlı animasyonlarla gişede rekabet etmekle kalmayıp kendi alanlarında sürekli bir teknik gelişme örneği oluşlarıdır.



Görsel 9. "Missing Link" filmi kamera arkası. <https://tinyurl.com/gorsel009> (Laika)

1.5. Stop Motion Canlandırmanın Türleri

Tüm canlandırma biçimlerinde olduğu gibi stop motion canlandırmada da zaman içinde gerek sanatçı tercihleri gerekse de teknolojik ilerlemelere bağlı olarak, çekim teknikleri, malzeme kullanımı ya da nesne seçimlerindeki farklılıklara bağlı olarak farklı türler oluşmuştur.

1.5.1. Nesne Canlandırma

Nesne canlandırma, çok çeşitli amaçlar için kullanılan eğitimlerde, reklamlarda veya videolarda sıklıkla kullanılır. Nesne canlandırmanın en büyük zorluklarından biri, hazır nesnelerin canlandırma için tasarlanmış olmamalarından kaynaklanır. Diğer canlandırma teknikleri ya da post-produksiyonda çıkarılması gereken yardımcılar bu durumu bertaraf etmek için kullanılabilir (Bkz. Görsel 10).



Görsel 10. Nesne Canlandırma. <https://tinyurl.com/gorsel010> (Maine Media)

1.5.2. Kil Canlandırma

Canlandırılan modellerin kil kullanılarak yaratıldığı canlandırma türüdür. Kil yerine teknolojik gelişmeler sayesinde hem renklilik hem sabitlik, esneklik ve kurumama özellikleri daha da geliştirilmiş farklı materyaller günümüzde tercih edilmektedir. Bu malzemeler arasında en yaygın kullanıma sahip olanı, plastilin olarak bilinen yağ ve macun karışımı yapay malzemedir (Bkz. Görsel 11).

Özellikle televizyon için hazırlanan seriler ve müzik videolarında bu teknik son derece yaygın biçimde düzenli olarak kullanılmaktadır (Bkz. Görsel 11). Sık kullanımına rağmen modelleme anlamında özel beceri gerektirdiğinden amatör animatörler tarafından sıkça tercih edilen bir yöntem değildir.



Görsel 11. "Shaun The Sheep" TV dizisi kamera arkası. <https://tinyurl.com/gorsel011> (The Guardian)

1.5.3. Piksilasyon Canlandırma

Piksilyasyon en basit anlatımla stop motion canlandırmada kukla yerine insanların kullanılması tekniğidir. Sinemanın ilk zamanlarından itibaren kullanılan bir teknik olmakla birlikte, günümüzde yeni nesil tarafından cep telefonları ve diğer akıllı cihazlar kullanılarak sıkça üretilmekte sosyal medyada oldukça ilgi görmektedir (Bkz. Görsel 12).

Başta nesne canlandırma olmak üzere diğer canlandırma teknikleriyle birlikte kullanımı yaygındır.



Görsel 12. Piksilasyon canlandırma. <https://tinyurl.com/gorsel012> (TEDEd)

1.5.4. Cut-Out Canlandırma

Kağıt, kumaş, fotoğraflar gibi malzemelerin kesilip kare kare hareket ettirilerek fotoğraflanmaları tekniğine Cut-Out denilmektedir. Genellikle amatör yapımlarda tercih edilen bir yöntemdir. 2 boyutlu düz yüzeyler halindeki parçalarla yapıldığı ve yok denecek bir maliyete sahip olduğu için hareketli infografik, reklam ve tanıtım amaçlı videolar için eşsiz bir uygulama esnekliği sağlar (Bkz. Görsel 13).



Görsel 13. "Paper Plane" filminden bir sahne. <https://tinyurl.com/gorsel013> (LinFlux)

1.5.5. Kukla Canlandırma

Kukla canlandırma, profesyonel animasyonun en popüler şeklidir. Kuklalar, top ve soket bağlantılarından veya alüminyum telden yapılmış armatürler kullanılarak ve genellikle köpük lateks, silikon veya kumaş ile kaplanır ya da giydirilir. Bazen yüz, ahşap veya kil ile oyulur veya 3D baskılı yedek parçalarla yapılır. “Kubo and Two Strings” (Kubo ve İki Tel, 2016) örneğinde olduğu gibi kuklalar, yüz ifadelerinin akışkan değişimine izin veren 3D baskılı yüzlere sahiptir (Bkz. Görsel 14). Satışı binleri bulabilen yedek yüzler, kare kare değiştirilerek canlandırılır. Kilden yapılmış gibi görünen bazı TV dizileri bile aslında kuklalardır. Bunun nedeni kil karakterlerden daha uzun süre dayanabilmeleri ve kilin dikkat dağıtıcı olabilecek iz tutma özelliğine sahip olmasıdır.



Görsel 14. “Kubo”da kullanılan üç boyutlu baskı yüzler. <https://tinyurl.com/gorsel014> (Geek Dad)

Üç boyutlu dijital animasyon ilerledikçe, birçok insan bunun kukla animasyonunun sonu olacağını düşünmüştür. Ancak, yüksek hasılat yapan birçok stüdyo bu teknikten vazgeçmek yerine, kukla animasyonunun karmaşıklığını artırmıştır. Günümüzde kuklalar mekanik karmaşık yapılar ve üç boyutlu baskı gibi teknolojilerle tasarlanmaktadır. *Laika* gibi stüdyolar bu tekniğin sınırlarını zorlamaktadır.

Kukla tekniği kullanan uzun metrajlı filmler, izleyicinin ilgisi arttıkça daha da popüler hale gelmiştir. Kukla yapım tekniklerinin detaylanarak ilginçleşmesi de seyirci üzerinde etkili olmuştur. Son zamanlardaki önemli filmler, “Isle of Dogs” (Köpekler Adası, 2018), “Early Man” (İlk İnsan, 2018), “Kubo and Two Strings” (Kubo ve İki Dize, 2016), “Anomalisa” (2015), “Shaun The Sheep” (Koyun Shaun, 2015), “The Pirates! Band of Misfits” (Korsanlar! Uyumsuzlar Takımı, 2012), “Boxtrolls” (2014), “Coraline” (2009),

“ParaNorman” (2012) ve “Missing Link” (Kayıp Bağlantı, 2019) gibi yapımlardır.

1.5.6. Değiştirme Yoluyla Canlandırma

1950’lerde George Pal *Puppetoon* kuklalarını yarattığından beri kullanılmakta olan yaygın stop motion tekniklerinden biridir. Karakter ya da objelerin armatür kullanılarak hareket ettirilmesi yerine her kare için hareket devamlılığını sağlayacak şekilde modellerin üretilmesi ve kare kare yer değiştirilerek canlandırılması tekniğidir.

Günümüzde profesyonel animatör ve stüdyolar tarafından sıkça tercih edilmektedir. Bilgisayar ortamında tasarım ve üç boyutlu baskı teknolojisinin gelişimi ile animasyondaki üretim kalitesini ve hızını direk olarak etkilemektedir. Erken dönem örneklerden farklı olarak bugün kukla canlandırma ve değiştirme yoluyla canlandırma teknikleri birlikte kullanılmaktadır. Bu birliktelik değiştirme yoluyla canlandırmayı farklı bir kategoridense kukla canlandırmanın kabul görmüş bir parçası haline getirmektedir.

Yukarıda kukla canlandırma bölümünde bahsi geçen güncel dönem filmlerinin neredeyse tamamında özellikle yüzler ve hareket ettirilmesi zorlayıcı küçük figürler değiştirme yoluyla canlandırılmıştır. Baskı hız ve maliyetlerinin düşüşü devam ettikçe daha çok parça hareket ettirmek yerine değiştirme yoluyla canlandırılacak gibi gözükmektedir.

1.5.7. Silüet Canlandırma

Silüet animasyonu, kontrast oluşturan bir arka plana karşı koyu silüetlerin kullanıldığı karakter odaklı bir tekniktir. Stil, gölge kuklacılığı olarak başlayıp daha sonra film endüstrisine taşınarak, 1900’lerin başında Lotte Reiniger adlı bir Alman film yönetmeni tarafından uygulanmaya başlanmıştır (Bkz. Görsel 15). “The Adventures of Prince Achmed” (Şehzade Ahmed’in Maceraları, 1926) ilk ve başarılı örneklerden biridir. Günümüzde daha çok reklam sektörü tarafından tercih edilen bir tekniktir.



Görsel 15. Lotte Reiniger silüetleri üzerinde çalışırken. <https://tinyurl.com/gorsel015> (Wikipedia)

1.6. Stop Motion'un Öncüleri

Stop motion canlandırma tekniği, kullanıldığı alanları, yaratım biçimleri her yaratıcı için farklılık göstermektedir. Stop motion canlandırmaya tarihi boyunca pek çok yaratıcı tarafından yenilikler getirilmiş ve tekniğin ilerlemesi ve gelişmesi sağlanmıştır.

1.6.1. Wladyslaw Starewicz

1930'larda ciddi eserler veren Wladyslaw Starewicz gerçek bir öncü olarak anılabilir. 1910'lardan başlayarak pek çok filmin yapımcılığını üstlenmiştir. Gerçek böcekleri tel iskeletler ile destekleyerek yaptığı "Battle of The Stag Beetles" (Geyik Böceklerinin Savaşı) ve "The Ant and The Grasshopper" (Karıncı ve Çekirge), işe drama ögesinin de katıldığı özel örneklerdir. 1930'da, animasyonu Fransa'da tamamlanan "The Tale of the Fox" (Tilkinin Hikayesi) gösterime 1937 yılında Almanya'da girebilmiştir (Bkz. Görsel 16). Bu film ile 1933 yılındaki ilk filmi "The Mascot" (Maskot) serisi en önemli eserleri olarak kabul edilir. "The Tale of the Fox" filminin balmumu ve telden yapılmış etkileyici tilki, sıçan, kedi ve böcek heykelcikleri, Terry Gilliam ve Wes Anderson gibi film yapımcılarına "Fantastik Bay Tilki" için ilham kaynağı olmuştur (Welk B. A., 2019).



Görsel 16. "Tilkinin Öyküsü" filminden bir kare. <https://tinyurl.com/gorsel016> (Medium)

1.6.2. Willis H. O'Brien

En önemli animatörlerden biri olan Willis O'Brien 1925 yılına ait "The Lost World" (Kayıp Dünya) filmindeki çalışması ile zamanı için ciddi bir fark yaratmıştır (Bkz. Görsel 17). Daha sonra, dönemin en büyük film yapımlarından biri olan "King Kong"un (1933) animasyonu, yine O'Brien'a aittir.



Görsel 17. "The Lost World" filminden bir kare. <https://tinyurl.com/gorsel017> (Medium)

1.6.3. Ray Harryhausen

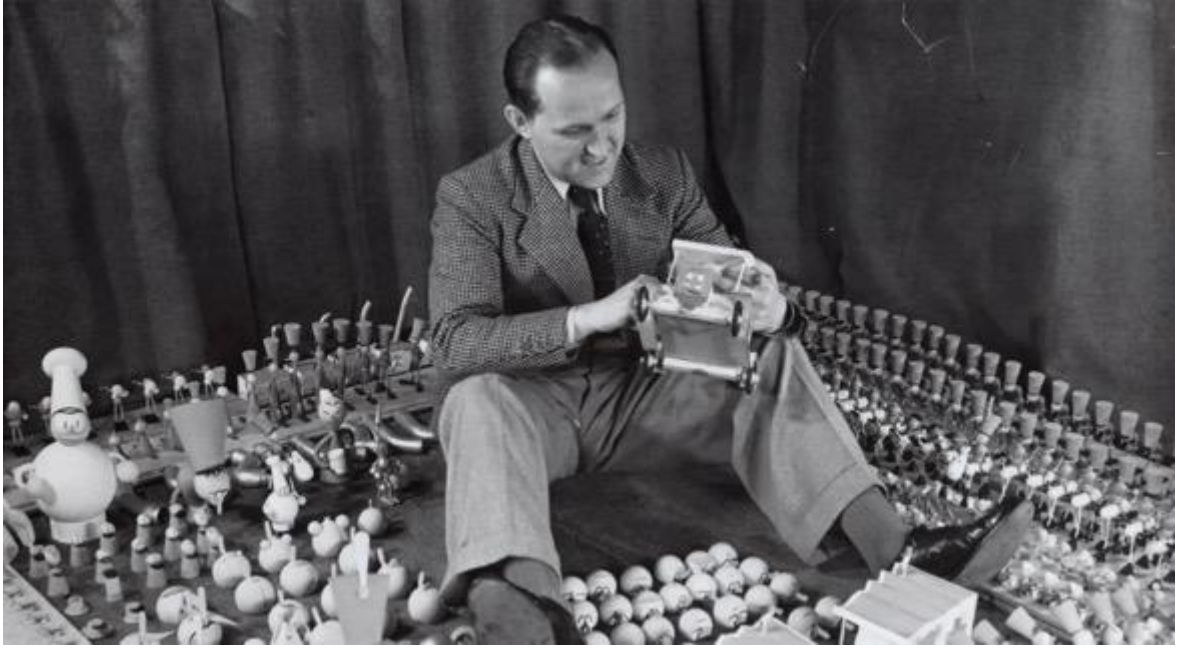
Pek çok kaynak tarafından tüm zamanların en ünlü animatörü olarak gösterilen Ray Harryhausen, Willis O'Brien'in öğrencisidir. Ray Harryhausen 1958 yapımı "The 7th Voyage of Sinbad" (Sinbad'ın 7. Yolculuğu) ve 1963 yapımı "Jason and the Argonauts" (Jason ve Argonotlar) gibi filmlerinde kullandığı *Dynamation* tekniğinin mucididir (Bkz. Görsel 18). Erken dönemlerinde George Pal'ın "Puppetoons" serisinde de kendine yer bulmuştur.



Görsel 18. Ray Harryhausen ünlü "İskelet"lerinden biri ile. <https://tinyurl.com/gorsel018> (BFI)

1.6.4. George Pal

George Pal bir diğer öncü olarak "Puppetoons" seri filmlerini yapmaya 1930'larda Avrupa'da başlamış 40'larda Amerika'da devam etmiştir. "Puppetoons"u diğer stop motion filmlerden ayıran, hareket ve ifadeler için her karede değişen kuklalar kullanılmasıdır. Bir puppetoon karakteri için binlerce kukla ya da parça üretilmekteydi (Bkz. Görsel 19) (History of Stop Motion in a Nutshell, Erişim: 14.02.2022).



Görsel 19: George Pal ve bazı puppetoons kukla ve parçaları. <https://tinyurl.com/gorsel019> (EduEda)

1.6.5. Jiří Trnka

En kaydadeğer sanatçılardan biri de Jiri Trnka'dır. Top ve soket armatürlerini tamamen kendine has bir teknik, stil ve metot kullanarak birçok kukla yapımcısını etkilemiştir. Genellikle Doğu Avrupa'nın Walt Disney'i olarak anılır. Birçok kısa ve uzun metrajlı filmi dünya çapında büyük bir başarı elde etmiştir. Dikkat çeken filmleri arasında 1949 yapımı "The Emperors Nightingale" (İmparatorun Bülbülü), 1959 yapımı "A Midsummer Night's Dream" (Bir Yaz Gecesi Rüyası) ve 1965 yapımı "The Hand" (El) sayılabilir (Bkz. Görsel 20).



Görsel 20. Jiri Trnka. <https://tinyurl.com/gorsel020> (Kino Lumiere)

1.6.6. Art Clokey

Televizyon dizilerinin hızlı ve çok dar bir bütçeyle üretilmesi gerektiğinden, televizyonun stop motion yapımları üzerinde büyük etkisi olmuştur. 1955'te "Gumby Show", Art Clokey tarafından üretilip canlandırılarak başarı elde etmiştir (Bkz. Görsel 21). Kil animasyonlu ana karakteri Gumby ile gösteri uzun yıllar devam etmiş ve sektördeki sanatçılar için stop motion animasyon alanında birçok kariyere kapı açılmıştır (Art Clokey: Creator Extraordinaire, Erişim: 08.03.2022).



Görsel 21. "Gumby"den bir sahne. <https://tinyurl.com/gorsel021> (Stop Motion Magazine)

1.6.7. Phil Tippett

İki Akademi Ödülü, 6 adaylık, 1 BAFTA ve 2 Emmy sahibi Phil Tippett, 30 yılı aşkın bir sürelik bir görsel efekt kariyerine sahiptir. Tippett, Ray Harryhausen'ın çalışmalarından ilham almıştır. "Star Wars: A New Hope" (Yıldız Savaşları: Yeni Bir Umut, 1977) için stop motion minyatürleri yaratmış ve bu ilk Star Wars filmi için uzaylı kafalarını ve uzuvlarını modelleyip yapmıştır. 1978'de Tippett, "The Empire Strikes Back" (İmparatorluğun Dönüşü) için "Imperial Walkers" ve "Tauntaun" karakterlerini hayata geçirmiştir. 1983'te "Return of The Jedi" (Jedi'in Dönüşü) üzerinde çalışmaya başlamış, "Jabba the Hut" ve "Rancor Pit" canavarlarını tasarlamış ve iki bacaklı "Walker"ı canlandırmıştır.

Tippett Studio, “Honey, I Shrunk the Kids” (Aşkım, Çocukları Küçülttüm, 1989), “RoboCop” üçlemesi (Bkz. Görsele 22), “Jurassic Park” ve “Starship Troopers” gibi çeşitli televizyon ve film projeleri için stop motion animasyonlar oluşturmaya devam etmiştir. Hem “Jurassic Park” hem de “Starship Troopers”, Tippett’in stop motiondan 3B bilgisayar animasyonuna yönelişinin başlangıcı olmuştur (Phil Tippett, Erişim: 14.02.2022).



Görsele 22. Phil Tippett “RoboCop” serisinden bir sahne üzerinde çalışırken. <https://tinyurl.com/gorsele022>
(Vfx Voice)

1.6.8. Peter Lord, David Sproxton ve Nick Park

Kariyerleri birbirleriyle bütünleşmiş olan bu üç ismi beraber ele almak gerekir. Peter Lord ve David Sproxton *Aardman Animations*'in kurucu ortaklarıdır. 1976'da stüdyoyu arka bahçelerinde kurmuşlardır. Plastisinden yapılmış bir stop motion animasyon karakteri olan Morph, 1977'de geliştirilmiştir (Bkz. Görsele 23).



Görsel 23. "Morph" <https://tinyurl.com/gorsel023> (Amazing Morph)

Nick Park ilk olarak Aardman'ın kil kahramanı Morph üzerinde çalışmaya başlamış ve daha sonra 1985'te Aardman'a tam zamanlı olarak katılmıştır. *Channel Four* tarafından finanse edilen "Babylon" adlı kısa film ve Peter Gabriel'in "Sledgehammer" parçası için çok ödüllü bir video da dahil olmak üzere çeşitli diğer projeler üzerinde çalışmıştır.

Aardman ekibi daha sonra Nick Park'ın aynı zamanda mezuniyet filmi de olan "Wallace & Gromit" serisinin ilk filmi "A Grand Day Out"u (Dışarıda Harika Bir Gün, 1989) tamamlamasına yardımcı olmuş ve daha sonra *Channel Four* için 5 dakikalık filmlerden oluşan "Lip Sync" serisine başlamışlardır. Park bu filmlerden birini üstlenmiş ve "Creature Comforts"u yaratmıştır. 1989'da her iki film de bitmiş; hem "A Grand Day Out" hem de "Creature Comforts" kısa animasyon film kategorisinde Oscar adayı olmuştur (Bkz. Görsel 24). Creature Comforts, ödülü 1990 töreninde almıştır.



Görsel 24. "A Grand Day Out" (Dışarıda Harika Bir Gün, 1989) filminden bir kare.

<https://tinyurl.com/gorsel024> (AWN)

Peter Lord, Nick Park ve David Sproxtton, ayrıntılı ve özenle tasarlanmış kil animasyon karakter tarzını geliştirmiş ve olgunlaştırmıştır. 1991'de Peter Lord, Akademi Ödülü'ne aday gösterilen, 6 dakikalık bir kil animasyonu olan "Adam"ı yaratmıştır.

Bunu her ikisi de Oscar kazanan iki "Wallace ve Gromit" kısa filmi izlemiştir; "The Wrong Trousers" (1993) ve "A Close Shave" (1995). 2000'de Peter Lord ve Nick Park birlikte yönettikleri ilk uzun metrajlı film olan "Chicken Run"ı yapmışlardır. Bir başka uzun metrajlı ve ilk "Wallace ve Gromit" filmi olan "Wallace & Gromit: The Curse of the Were-Rabbit", 2005 yılında gösterime girmiş ve *Aardman Studios* olarak 2006 yılında "En İyi Animasyon Filmi" ödülünü kazanmışlardır. Ekip olarak imza attıkları diğer çalışmalara şunlar örnek gösterilebilir: "Flushed Away" (Fare Şehri, 2006), "Arthur Christmas" (Arthur Noeli 2011), "The Pirates! Band of Misfits (Korsanlar! Uyumsuzlar Takımı, 2012), "Shaun the Sheep Movie" (Koyun Shaun Filmi, 2015), "Early Man" (İlk İnsan, 2018), "A Shaun the Sheep Movie: Farmageddon" (Bir Koyun Shaun Filmi: Farmageddon, 2019) (Bkz. Görsel 25).



Görsel 25. "Shaun The Sheep - Movie" (Koyun Shaun - Film, 2015)'den bir sahne.

<https://tinyurl.com/gorsel025> (Burns Film Center)

1.6.9. Brothers Quay

Buchan'a göre, Quay kardeşler, son yıllarda ortaya çıkan en başarılı animasyon sanatçıları arasındadır. Bir bütün olarak bakıldığında Brothers Quay'in eserleri, tanımlanabilir herhangi bir türden bağımsızdır. Fantastik dekorları ve Kafkavari kuklaları (Bkz. Görsel 26), "hatanın" özgürleşmesine dikkat çekişleri, rahat ve uzatılmış yakın çekimleri ile bilinçdışılık ve metaforik vizyonlarını ustaca birleştirmişlerdir. Kendi sözleriyle: "Kukla filmleri, doğaları gereği son derece yapay yapılardır, hatta konuyla ilgili olarak ne tür bir "büyü" isteneceğine ve hepsinden önemlisi, uygulanan kavramsal mizansene bağlıdır." Quay'lerin filmlerinin büyü, onlara dünyanın dört bir yanındaki izleyicileri kazandırmış ve yenilikleri, animasyon filmine yeni bir şiir kalitesi getirmiştir (Buchan S., 1996, Erişim: 04.01.2022).



Görsel 26. Quay kardeşlerin "Streets of Crocodiles" (Timsahların Sokakları, 1986) filminden bir kare.

<https://tinyurl.com/gorsel026> (Walker)

1.6.10. Tim Burton

Tim Burton, modern film yapımcılığının en tanınmış yönetmenlerinden biridir ve büyük ölçüde filmlerinin hepsi Tim Burton görsel tarzı ile ayırt edilebilir. Burton'ın kendine özgü görsel estetiği hemen tanınabilir hale gelmiştir.

Burton animasyon eğitime 1976'da başlamış ve sonraki kırk yıl boyunca, animasyonu derinden etkileyecek olan *CalArts* animatörlerinden biri olmuştur. Bu animatörler arasında ünlü Disney animatörü Glen Keane, "Nightmare Before Christmas"ın (Noel'den Önce Kabus, 1993) yönetmeni Henry Selick, "Brave"ın (Cesur, 2012) yönetmeni Brenda Chapman ve "Lion King"ın (Aslan Kral, 1994) yönetmeni Rob Minkoff da vardır.

Burton, "Nightmare Before Christmas" da dahil olmak üzere, Disney'in başlangıçta reddettiği bir dizi film için konseptler geliştirmiştir. Bununla birlikte Disney için, daha sonra kendi tarzının ayırt edici özelliklerini taşıyan birkaç eser üretmeyi başarmıştır. Bunlardan en dikkat çekici olanı muhtemelen "Vincent" (1982) adlı kısa filmidir. Bir Disney filmi için olağan dışı olarak karanlıktır ve hiçbir zaman yayınlanmamıştır.

1984 yılında yine Disney için küçük köpeğini ölümden geri getirmeye çalışan bir çocuk hakkındaki kısa filmi "Frankenweenie"yi yapmış ama hemen sonra işten çıkarılmıştır (Bkz. Görsel 27). Burton, Disney markası altında, "Frankenweenie"yi 2012'de uzun metrajlı bir film olarak yeniden canlandırmış ve "En İyi Uzun Metrajlı Animasyon" ödülüne aday olmuştur. 2012 yılında bu uzun metrajlı versiyon piyasaya sürüldüğünde, Burton'un adı kendi başına bir marka haline gelmişti. Bu marka hala Disney ile yakından ilişkilidir ve Disney, Burton ile birçok filmde yapımcı ve yönetmen olarak çalışmıştır. 2005 tarihli "Corpse Bride" (Ceset Gelin) yine "En İyi Uzun Metrajlı Animasyon" ödülüne aday olan bir başka filmidir.

Genel bir görsel bozulma hissi, renk kontrastlarının kullanımı, deforme mimari şekiller ve genel bir artırılmış gerçeklik hissi, "Burtonesk" bir görünümün temel bileşenlerini oluşturan diğer önemli parçalarıdır (Romano A., 2019. Erişim: 07.03.2022).



Görsel 27. Burton "Frankenweenie" (2012) çekimlerinde. <https://tinyurl.com/gorsel027> (The Magger)

1.6.11. Henry Selick

Charles Henry Selick, "Noel'den Önce Kabus" ve "James ve Dev Şeftali" yi (her ikisini de Tim Burton ile birlikte) (Bkz. Görsel 28) yöneten Amerikalı bir stop motion animasyon yönetmenidir. Kısa bir süre Disney'e *Shademaker Productions* adlı bir stop motion biriminin başına geçmiş, "The Shadow King" filmini ve Neil Gaiman'ın "The Graveyard Book" uyarlamasını yönetmiştir, ancak Disney birimi kapatmış ve her iki projeyi de iptal etmiştir.



Görsel 28. Selick ve Burton "Nightmare Before Christmas" (Noelden Önce Kabus, 1994) filminin setinde. <https://tinyurl.com/gorsel028> (Cartoon Brew)

Disney ile geçirdiği zamandan sonra Selick, *Laika*'nın ilk uzun metrajlı filmi “Coraline”i (ki bu aynı zamanda Gaiman'ın bir kitabının uyarlamasıdır) yönetmeye devam etmiş ve bu yapım “En İyi Animasyon Film” dalında Akademi, Altın Küre ve BAFTA adaylıklarını kazanmıştır.

1.6.12. Suzie Templeton

Suzannah (Suzie) Clare Templeton ödüllü bir İngiliz animatördür. “Peter and the Wolf” adlı filmi, 2008'de En İyi Kısa Film (Animasyonlu) Akademi Ödülü de dahil olmak üzere birçok ödül kazanmıştır.

Templeton, profesyonel kariyerine 28 yaşında Surrey Sanat ve Tasarım Enstitüsü'ne kaydolmaya çalıştıktan sonra animasyonda başlamıştır. Orada animasyon alanında lisans derecesini tamamladıktan sonra, Royal College of Art'a geçti. 2001 yılında mezun olmuştur. Templeton, animasyonun yalnız ve yavaş yaratım süreci nedeniyle model oluşturma ve yaratıcı stop motion sürecine ilgi duymuştur. RCA'da, yeteneklerini üç boyutlu çalışma ve hikaye anlatımında geliştirmiştir. Sadece teknik yeteneklerini geliştirmekle kalmayıp aynı zamanda ortamda kendi sesini ve tonunu bulmuştur. Başlangıçta ticari çizgi filmler (“Wallace ve Gromit” gibi) üzerinde çalışacağı izlenimiyle başlamıştır. Ancak zaman içinde, filmleri karanlık ve zor bir yaklaşım benimsemiştir.

Templeton, RCA'da iki proje tamamlamıştır, ilk kısa filmi Stanley (1999) ve lisansüstü projesi Dog (2001) sayısız ödül kazanmıştır. RCA'dan mezun olduktan sonra Templeton, Rus besteci Sergei Prokofiev'in “Peter ve Kurt”unun modern bir yorumu üzerinde çalışmaya başlamıştır. “Peter and The Wolf” (“Peter ve Kurt”, 2006) (Bkz. Görsel 29), yapımcı Hugh Welchman ve şef Mark Stephenson'ın Templeton'dan canlı bir orkestra performansı sırasında oynatılacak animasyonlu bir sekans oluşturmasını istemesi ile başlamıştır. Templeton film üzerinde çalışmaya tek başına başlasa da projenin ne kadar büyüdüğünü görünce Polonya'daki *Se-ma-for* stüdyosu ile devam etmiştir. Filmin yapımı iki yüzden fazla insan ile beş yıldan fazla sürmüştür. Film 2006 yılında piyasaya sürüldü ve 2007'de En İyi Kısa Film Akademi Ödülü de dahil olmak üzere birçok ödülün sahibi olmuştur. Ekim 2008'de Templeton, *Tandem Films*'in animasyon yönetmenleri listesine katılmıştır. Templeton şu anda bir uzun metrajlı film üzerinde çalışmakta, ancak konu veya yapım hakkında herhangi bir açıklama yapmamaktadır (Suzie Templeton, Erişim: 05.05.2022).



Görsel 29. "Peter and The Wolf" (Peter ve Kurt, 2006) filminden bir kare. <https://tinyurl.com/gorsel029>
(Polish Shorts)

1.6.13. Will Vinton

Will Vinton, mimarlık öğrencisiyken kil animasyonu üzerinde çalışmaya başlamıştır. 1971'de mezun olduktan sonra, bodrum katında claymation tekniklerini geliştirmeye devam ederken küçük film yapım şirketlerinde bir dizi iş almıştır. Vinton, en az yedi yıl boyunca claymation ile geçimini sağlamamakla beraber, yeni bir sanat formuna öncülük etmiştir.

Vinton'ın ilk büyük çıkışı 1975'te Bob Gardiner ile birlikte "Kapalı Pazartesiler" ile En İyi Animasyon Kısa Film Akademi Ödülü'nü kazandığında gelmiştir. Kısa bir süre sonra Vinton, *Vinton Studios*'u kurmuştur. Bunu başka ödüller izledi ve 1986'da stüdyo CRAB - *The California Raisin Advisory Board (Kaliforniya Üzümleri Danışma Kurulu)*² için bir grup şarkı söyleyen ve dans eden kuru üzüm yarattığında, Vinton Cannes hariç tüm büyük uluslararası film ödüllerini kazanmıştır. *California Raisins*'in büyük başarısı, *Vinton Studios*'un dikkatini çekmiş ve claymation tekniğini kullanarak televizyon reklamları ve diğer projeler oluşturma teklifleri getirmiştir (Bkz. Görsel 30).

Vinton'ın 1980'lerde *California Raisins* için yaptığı reklamlar büyük bir hit olmuş ve hepsi

² CRAB - *The California Raisin Advisory Board (Kaliforniya Üzümleri Danışma Kurulu)* Kaliforniya Eyaleti tanıtımı amacıyla kurulmuş komisyondur.

şarkı söyleyen, dans eden *Raisins*, Ray Charles ve Michael Jackson gibi ünlülerin reklamlarda görünmesiyle bir pop kültür fenomeni haline gelmiştir. 1999'da Vinton, komedyen Eddie Murphy'nin oynadığı yeni bir TV dizisi olan "The PJs"ın ortak yapımcılığını ve animasyonunu yapmıştır.

Will Vinton Studios ayrıca Dominos Pizza için *Noid* reklam karakterini yaratmıştır. Stüdyo, 1985 yapımı claymation filmi "The Adventures of Mark Twain"ın yapımcılığını üstlenmiştir.



Görsel 30. Will Vinton efsanevi karakterlerinden bazıları ile. <https://tinyurl.com/gorsel030> (Anidrom)

1.7. Türkiye’de Stop Motion Canlandırma

Türkiye’de animasyonun tarihi 1930’larda başlamıştır. Bu dönemde aslen seramik sanatçısı olan Vedat Ar yurtdışında aldığı sanat eğitiminin ardından yurda dönerek *Filmar* adlı stüdyosunu kurar. Bu stüdyoda Jiri Trnka’dan etkilendiğini söylediği stop motion filmler üretir (Kaba F., 2014).

İlk uzun metrajlı çalışma ancak 1951 yılında başlamış ve 1957’de tamamlanabilmiş olan "Evvel Zaman İçinde" adlı filmidir. Ne yazık ki film banyo işlemi için gönderildiği ABD’de kaybolmuştur.

1967 yılında Mehmet Celal Ülken amatör bir çalışma olarak stop motion tekniği ile "Kibritler ve Bücü" adlı filmi ile Robert Kolej tarafından düzenlenen Hisar Kısa Film Yarışması’nda finale kalmıştır (Kaba F., 2014).

1962 yılında Bedri Koraman, Ali Ulvi Ersor, Mustafa Eremektar ve Yalçın Tüzecan Karikatür Ajans'ı, 1964'te Oğuz ve Tekin Aral, Ferruh Doğan ve Gino Kanelli *Canlı Karikatür Stüdyo*'yu kurdular. Reklam filmleri ve kısa animasyonlara imza atan bu ekipler ortak özellikleri karikatür tabanlı olmalarıdır (Hünerli, 2014).

70 ve 80'lerde TRT ve Kültür Bakanlığı sponsorlukları, çoğu sanatçı için bulunmaz bir ortam sağlamış ve bu dönemde üretilen animasyon film sayısı giderek artmıştır.

Bir diğer önemli ve belki de en ciddi stop motion canlandırma örneği Ümit Solak tarafından yapılan "Nasreddin Hoca Öyküleri" adlı çalışmadır (Bkz. Görsel 31). 1982 ve 1997 yılları arasına yayılan çalışma için Ümit Solak tek başına 19 hikayelik toplamda 90 dakika olan bir seri üretmiştir. Serinin ilk filmi olan "Ya Tutarsa" 1983 Annecy Uluslararası Animasyon Filmleri Festivali'nde mansiyon ödülü almıştır. Aynı yıl festivalde Tim Burton "Vincent" ile Eleştirmen Ödülü'nü, Jan Svankmajer "Moznosti Dialog" ile Grad Prix Uluslararası Eleştirmen Ödülü'nü almıştır (Treves J., 2019. Erişim: 04.05.2022).



Görsel 31. Ümit Solak "Nasreddin Hoca Öyküleri" üzerinde çalışırken. <https://tinyurl.com/gorsel031>
(Animasyon Gastesi)

2. BÖLÜM: STOP MOTION CANLANDIRMADA KARAKTER TASARIMI

Stop motion canlandırmada karakter tasarımı sanatçının tercihleri, kullanılan canlandırma tekniğinin gerekleri ve üretimde kullanılacak teknoloji ile belirlenir. Bazı filmlerin ya da sanatçıların özelinde gelenekselleşmiş yöntem, teknik ve malzemelerin kullanılmaya devam ettiğini görülmektedir. Sanatçıların bu seçimlerinin tercihi genel olarak stop motion canlandırmaya sanatsal yaklaşımlarından kaynaklanmaktadır. Örneğin Wes Anderson'ın "Fantastic Mr. Fox" ("Fantastik Bay Tilki", 2009) (Bkz. Görsel 32) ve "Isle of Dogs" ("Köpekler Adası", 2018) filmlerinde son derece bilinçli olarak el yapımı kuklaları tercih ettiği görülebilir. İki filmin karakterleri de büyük ölçüde tüylü hayvanlar ve insanlar olmakla beraber aradaki en büyük fark, ilk filmde silikon kaplı mekanik ayarlı yüz armatürleri kullanılırken ikinci filmde nerdeyse 900 karakter için binlerce yüz parçası hazırlanarak değiştirme yöntemiyle canlandırmanın tercih edilmiş olmasıdır. Bu kadar çok üretim gerektiren bir kukla yapısına rağmen üç boyutlu baskı teknolojisinin kullanımı, bilinçli olarak seçenek dışı bırakılmıştır.

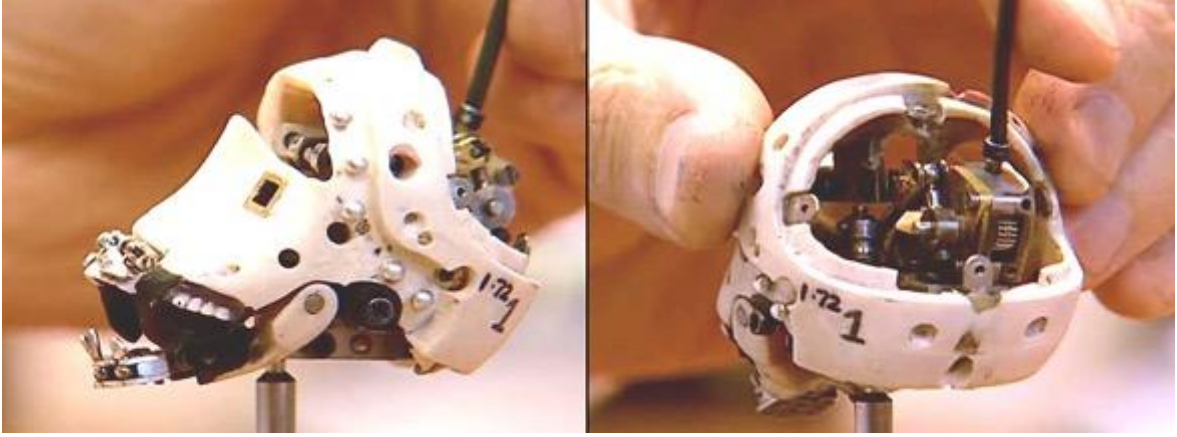


Görsel 32. Wes Anderson "Fantastic Mr. Fox" (Fantastik Bay Tilki, 2009) karakterleriyle.

<https://tinyurl.com/gorsel032> (Film.ru)

Öte yandan büyük çoğunluk için stop motion filmlerin ilk döneminden beri değişmeyen tek arayış, sürekli olarak harekette akıcılık ve gerçekçiliktir. Bu arayışın en iyi örnekleri Tim Burton'ın, *Aardman*'ın ve *Laika*'nın yapımlarında görülmektedir.

Tim Burton'ın "Corpse Bride" ("Ceset Gelin", 2005) filminde *Mackinnon ve Saunders*³ tarafından kuklalar için devrim niteliğinde silikon kaplı mekanik başlar tasarlanmıştır (Bkz. Görsel 33). Bu mekanik başlara, içerdikleri sistem sayesinde allen anahtarları kullanılarak ağız ve yüz hareketleri yaptırılabilirdi. Böylelikle değiştirme yoluyla canlandırma tekniğindeki, yüzlerce yüz parçası üretme gerekliliği ortadan kalkıyordu (Tim Burton's Corpse Bride, Erişim: 20.03.2022).



Görsel 33. "Corpse Bride" (Ceset Gelin, 2005) filminden bir baş armatürü. <https://tinyurl.com/gorsel033> (Pinterest)

Aardman stüdyosundan animasyon yönetmeni Will Breecher, "Early Man" (İlk İnsan, 2018) filminde, Nick Park'ın karakterlerde plastisin kullanılmasının organik ve iz tutan yapısı gereği daha uygun olduğunu düşündüğünü ifade etmektedir (Bkz. Görsel 34). Kuklaların sadece baş kısımları için plastisin kullanmalarının bir sonucu olarak, plastisin bozulmaya yatkın yapısı nedeniyle başların ayrılabilir şekilde tasarlandığını ve konuşma canlandırmaları için değiştirme yöntemini kullanmak amacıyla, çok sayıda ağız hareketine sahip baş hazırladıklarını aktarmaktadır. Kuklanın hareketli diğer vücut bölümleri için silikonu tercih ettiklerini eklemektedir (Breecher W., 2018. Erişim: 09.04.2022).

³ *Mackinnon ve Saunders Ltd.*, Ian Mackinnon ve Peter Saunders tarafından kurulmuş olan animasyon, karakter tasarım ve üretim şirkettir. <https://www.mackinnonandsaunders.com/>



Görsel 34. "Early Man" (İlk İnsan, 2018) filminden karakter tasarımları. <https://tinyurl.com/gorsel034> (Pinterest)

Travis Knight ise "Kubo and The Two Strings" ("Kubo ve İki Tel", 2016) filminin baş karakteri Kubo'dan bahsederken görüntüsü, üretim tercihi ve ışıklandırmayı emmesi nedeniyle tene olan yakınlığından dolayı, baş dahil silikonu tercih ettiklerini ifade etmektedir (Bkz. Görsel 35) (Knight T., 2016)



Görsel 35. "Kubo and The Two Strings" (Kubo ve İki Tel, 2016) filminin baş karakteri Kubo'nun başı. <https://tinyurl.com/gorsel035> (3D Print Industry)

2.1. Karakter Tasarımında Üretim Süreçleri

Her sanatçının kukla oluşturma süreci malzeme ve filmin uygulama tekniği ile ilgili tercihlere bağlı olarak farklılık göstermektedir. Nick Park, karakterleri üzerinde film süreci boyunca sürekli güncellemeler yapabildiği için plastisilini tercih ettiğini, diğer teknik ve malzemeleri kısıtlayıcı bulunduğunu, karakterlerinin sürekli doğaçlamaya açık olmasını istediğini söylemiştir (Shaw S., 2008, s. 54).

Bu tezin konusu gereği ele alınan güncel dönem stop motion filmlerinde kullanılan karakterlerin, tasarım ve üretimlerinde ortak bir sürecin oturmuş olduğu görülmektedir (Bkz. Görsel 36). Genellikle düşük bütçeli yapımlarda tasarımcı, kukla yapımcısı, animatör ve yönetmen tek kişi olabildiği gibi, küçük bir ekip de bu işleri beraber üstlenmiş ya da paylaşmış olabilmektedir. Büyük bütçeli yapımlarda ise ya film için bir kukla departmanı oluşturulması veya filmi yapan stüdyonun daimi kukla departmanının işi üstlenmesi ya da tamamen kukla yapımı üzerine odaklanmış dışarıdan bir ekibin kuklalar üzerinde çalışmasının tercih edildiğini görülmektedir. Bu tarz filmlerde her bir kuklanın yapımı için ortalama otuz kişi çalışmaktadır (Hayns, 2016. Erişim: 28.04.2022). Kuklalar üzerinde çalışacak ekibin büyüklüğü de, tasarım ve üretim süreçlerini hatta malzeme tercihlerini etkileyebilmektedir.



Görsel 36. Aardman kukla atölyesi. <https://tinyurl.com/gorsel036> (HeyUGuys)

Bu süreç, karakterin tasarımcısı tarafından hazırlanan eskizler ile başlamaktadır. 2 boyutta tamamlanan tasarım, filmde kullanılması planlanan ebatta, heykeltıraşlar tarafından modellenmektedir. Tasarımcı modelden tatmin olduğunda, modelin kalıpları çıkartılmaktadır. Karakterin hareket özelliklerine uygun olarak armatür modelle oranlı olarak tasarlandıktan sonra bu armatür, kalıp içine konularak uygun malzeme ile kaplaması yapıp boyama, giydirme ya da karakterin özelliğine göre farklı kaplamaların eklenmesi ile uygulama tamamlanmaktadır.

Laika stüdyolarının “ParaNorman” (2012) ve “Coraline” (2009) filmleri için kukla departmanını kuran ve yöneten Georgina Hayns süreçle ilgili şöyle söylemektedir:

Her zaman söylerim, bir kuklayı çekimin son gününe kadar asla bitirmeyiz, çünkü çekim başına sürekli değiştiriyoruz. "Bu noktada yapılması gereken her şeyi yaptık, çözülecek hiçbir sorun kalmadı" diye düşünüyorsunuz. Ancak, elbette, her bir hikaye yeni bir meydan okuma ve yeni bir sorun getiriyor. (Hayns, 2016. Erişim: 28.04.2022)

2.1.1. Modelleme

Modelleme aşaması tasarımcının, animatörün ve yönetmenin kağıt üzerinde tasarlanan karakteri üç boyutlu olarak gerçek ölçeğinde hayata geçirdiği ilk aşamadır. Karakterin filmde kullanılacak ölçülerde modellenmesi genel olarak bir heykeltıraş ekibi tarafından yapılır. İşleme ve kalıp alma kolaylığı sağladığı için, plastisin ya da kil tercih edilir. Karakterle ilgili nihai kararları bu aşamada bu grup verir. Stop motion'ın her aşamasında olduğu gibi bu aşamada da en ufak detay dahi önemlidir. Bu nedenle model ekipleri, her yeni filmde daha da genişlemektedir.

“Isle of Dogs” (Köpekler Adası, 2018) filminin model ekibinin başı olan Christy Matta filmdeki deneyimini: “Modellemenin ölçeği, daha önce yapılanlara benzer herhangi bir şeyle karşılaştırıldığında çok büyüktü. Genel olarak bir animasyon için on iki heykeltıraş gerçekten duyulmamış bir şeydi.” şeklinde aktarmaktadır (Bkz. Görsel 37) (Matta C., 2018. Erişim: 28.04.2022).



Görsel 37. "Isle of Dogs" filmi için bir model çalışması. <https://tinyurl.com/gorsel037> (AWN)

2.1.2. Armatür

Stop motion karakterlerin hareket ettirilirken her aşamada sabit poz alabilmeleri ve eklem noktalarının netleştirilmesi amacıyla içlerine armatür adı verilen iskelet yapıları yerleştirilir. Armatürler çeşitli şekillerde ilk dönemlerden beri kullanılmaya gelmiştir. Halen üç farklı armatür biçimi kullanılmaktadır.

- Tel Armatür
- Mafsallı Armatür
- Top ve Soket Armatür

Tel Armatür: En basit armatür şekli olan tel armatür aynı zamanda en eski armatür biçimidir. Bir grup yeterli kalınlıkta telin birbirlerine sarılmaları ve karakterin formuna uygun biçimde şekillendirilmek suretiyle bir iskelet oluşturacak biçimde karakterin içine yerleştirilir (Bkz. Görsel 38). Tel armatür günümüzde ancak amatör animatörler tarafından masrafsız olmaları nedeniyle tercih edilmektedir. Yoğun kullanımda kırılmaya eğilimlidir. Ayrıca karakter ağırlığı arttıkça pozunu destekleyebilmek adına kalınlaştırılması gerektiğinden şekillendirilmesi zorlaşır. Bir diğer dezavantajı ise eklemlerle bir yapıda olmadığı için, karakter hareketinde tutarsızlık oluşturabilmesidir.



Görsel 38. Tel armatür. <https://tinyurl.com/gorsel038> (School Specialty)

Mafsallı Armatür: Genel olarak Laika Stüdyoları tarafından tercih edilen bir armatür şekli olan mafsallı armatür, iskelet yapılarının daha dayanıklı ve eklemli olabilmeleri için geliştirilmiştir. Sert metalden üretilir (Bkz. Görsel 39). Tek eksenle hareket sağlayabildiği için top ve soket eklemlerle birlikte iskeletin belli kısımlarında kullanılabilir. En büyük avantajı top ve soket armatüre göre daha ince yapıda olmasıdır. Örnekleri “Kubo and Two Strings” (Kubo ve İki Dize, 2016), “ParaNorman” (2012), “Boxtrolls” (2014) ve “Coraline” (2009) filmlerinin karakterlerinde karşımıza çıkmaktadır.



Görsel 39. Mafsallı armatür. <https://tinyurl.com/gorsel039> (Robot Shop)

Top ve Soket Armatür: En yaygın armatür biçimidir. Set olarak ya da parçalar halinde yaygın şekilde satılmaktadır (Bkz. Görsel 40). Bu nedenle hem amatörler hem de profesyoneller tarafından tercih edilmektedir. En büyük avantajı modüler yapısıdır. İstenilen uzunluklarda ve formda iskeletler oluşturmak oldukça basittir. İki delikli plakalar arasına vidalama ile sıkıştırılan toplar ve onlara bağlı istenilen uzunlukta çubuklardan oluşur. Kısa ve uzun metrajlı sayısız filmde kullanılmaktadırlar. Dezavantajı, eklem noktalarında kalınlık yaratmasıdır.



Görsel 40. Top ve soket armatür. <https://tinyurl.com/gorsel040> (Megan Bina)

2.1.3. Kalıp ve Döküm

Bu işlem, modelden çıkarılan kalıbın içine armatürün de yerleştirilerek istenilen malzeme ile kaplanmasıdır. Günümüzde kukla yapımcıları, silikon ya da köpük latex malzeme kullanmaktadırlar. Kalıp ve dökülecek malzeme, üretilecek parçanın niteliğine göre farklılık gösterir. Sert parçalar için silikon gibi yumuşak kalıplar, yumuşak parçalar için ise alçı, epoksi reçine veya fiberglas gibi sert kalıplar kullanılır (Shaw, 2008, s. 83). Eklemlili iskelet üzerine, rahat hareket sağlayan silikon ya da köpük lateks döküm yapılır (Bkz. Görsel 41). Kendi içinde esneklik gerektirmeyen sert parçalar için yine silikon kullanılmakla beraber genellikle sert bir sonuç elde edebilmek adına epoksi reçine kullanılır.



Görsel 41. Eller için kalıp çalışması. <https://tinyurl.com/gorsel041> (YouTube)

2.1.4. Giydirme ve Kaplama

Giydirme ya da kaplama, karakterin özelliklerine göre seçimlerle yapılır. Örneğin “Kubo and Two Strings” (Kubo ve İki Dize, 2016) filminin baş karakteri Kubo'nun kıyafetlerinde muşamba üzerine ipek kumaş kaplama kullanılmıştır. Hareket ve rüzgâr gibi etkenlerin kumaşın hareketine yansıtılabilmesi için bu iki malzeme arasına teller yerleştirilmiş ve istenen pozlar bu şekilde elde edilmiştir. Karakterin saçları için gerçek insan saçları silikon ile taranarak sertleştirilmiş ve yine poz alabilen bir yapıya kavuşturulmuştur (Bkz. Görsel 42) (Knight T., 2016).



Görsel 42. Kubo kostüm panosundan bir bölüm. <https://tinyurl.com/gorsel042> (Geek Dad)

“Isle of Dogs” (Köpekler Adası, 2018) filminde *Tracy* karakteri için üretilen değiştirilebilir yüzlerin boyanması sırasında, her bir yüz modeline 297 çil tanesi her modelde aynı yerde tekrarlayacak şekilde yapılmıştır. Yüz modellerinin sayısı düşünüldüğünde boyama ekibi lideri Angela Kiely tek başına toplam 22.000 tekrarlayan çil tanesini uygulamak durumunda kalmıştır. (Kiely, 2018. Erişim: 28.04.2022) Filmdeki köpekler için, köpek karakterlerin yapımı için başlı başına bir kürk ekibi oluşturulmuştur. Bu ekip tıraş edilmiş gerçek hayvan tüylerini teker teker silikonla kaplı hayvan karakterlerin üzerine iğne ile iterek yerleştirmiştir. Bu yöntem, ekibin milyonlarca defa elle iğneleme yaptığı anlamına gelir (Woods A., 2018. Erişim: 28.04.2022).

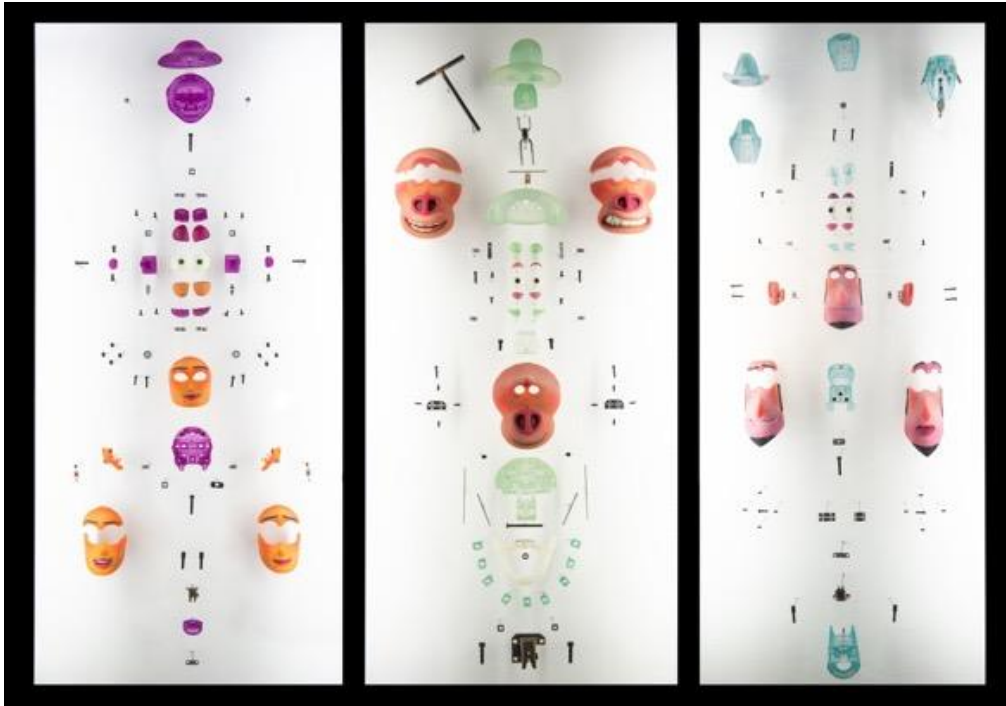
2.1.5. Baş ve Yüz

Baş ve yüz uygulamaları, yapıları ve işlevleri gereği ayrı bir başlığı hak etmektedir. Stop motion tarihi boyunca animatörler ve kukla tasarımcıları yüz mimikleri ve konuşmayı canlandırabilmek adına çok çeşitli yöntemler denemiştir. Ahşap gibi maddelerden yapılmış baş modeli üzerine, çizme ve boyama yoluyla canlandırmadan plastisin ya da kil modellerde malzemenin kendisinin şekillendirmeye, hareketli parçalardan oluşan mekanik baş modellerinden kare kare değiştirilen yüz parçalarına kadar çeşitli örnekler görülebilir.

Bu noktada, Tim Burton’ın “Corpse Bride” (Ceset Gelin, 2005) filmi için tasarlanan devrim niteliğinde silikon kaplı mekanik başların tekrar hatırlatılması gerekir. Bu sistem tek başına mutlaka ele alınması gereken bir yapıya ve potansiyele sahiptir.

Nick Park ve *Aardman*'ın plastisine olan bağlılığının ve geleneksel yöntemleri özellikle tercih eden diğer sanatçı ve stüdyoların yanı sıra, güncel yapımlarda sıklıkla görmeye başladığımız bir diğer teknik de değiştirilebilir yüzlerden oluşan mimik ve konuşma setleri oluşturarak canlandırmadır. Değiştirilebilir yüz setleri el işçiliği ve kalıp çıkarılıp döküm yapılarak üretilebilmenin yanı sıra, -özellikle *Laika* stüdyolarının başını çektiği- daha yenilikçi yapımcılar, üç boyutlu baskı ile sayısı film başına binlerle ölçülen bu yüz setlerini üretme yolunu seçmektedir. O kadar ki, *Laika* bünyesinde daimi bir "Hızlı Prototipleme Bölümü" oluşturulmuştur.

Laika Hızlı Prototipleme Bölümü'nün yöneticisi Brian Mclean süreçlerinden bahsederken, "3D baskıyı gerçekten benzersiz bir şekilde kullanıyoruz. Aslında 3D baskıyı seri üretim aracımız olarak kullanıyoruz, "Missing Link" filmi için 106.000 benzersiz yüzü seri olarak ürettik." demektedir (Bkz. Görsel 43) (Mclean B., 2019. Erişim: 28.04.2022).



Görsel 43. "Missing Link" filminden baş mekanikleri. <https://tinyurl.com/gorsel043> (Cargo Collective, tarih yok; Carolo, 2022, Erişim: 08.06.2022)

Bu tarz canlandırmalarda ilk çalışma, yüzlerin basılacak parçalarının bilgisayar ortamında üç boyutlu olarak modellenmesidir. Ortaya çıkan modele hareket sağlayacak olan iskelet sistemi tanımlanır. Bu iskelet sistemi sayesinde öncelikle konuşmalar için ağız senkronunu sağlayacak ağız şekilleri, daha sonra yüz mimikleri canlandırılır. "ParaNorman" (2012) ve "Anomalisa" (2015) gibi bazı filmlerde yüzler iki parça halinde; göz altı ve göz üstü

bölümler olarak ele alınır. Bundaki amaç, konuşma ve mimik hareketlerinin modüler olarak bir arada kombinasyonlar halinde kullanılabilmesini sağlamaktır. Bu teknikte, yüzün ortasında yatay bir birleşim yeri kameraya yansır. “ParaNorman” özelinde bu birleşim çizgisi post-produksiyonda silinirken, “Anomalisa” filminde bilinçli olarak bırakılmıştır. Bu bizlere Duke Johnson’ın, her ne kadar yüksek teknoloji ürünü üç boyutlu baskı teknolojisini kullanmayı tercih etse de, karakterleri için plastilindeki parmak izlerini göstermeyi seven Nick Park ile aynı duyguları paylaştığını göstermektedir.

Sadece stop motiondaki kullanımı değil, kendi de sürekli gelişen bir teknoloji olduğundan üç boyutlu Baskı’yı tercih ettikleri zaman sanatçılar ve stüdyolar sürekli bir araştırma ve geliştirme sürecine girmektedir.

Kubo'dan başlayarak, yeni yaygınlaşan reçine tabanlı çok renkli baskıyla biraz oynadık, ancak makineyi çalıştıracak yazılım oldukça sınırlıydı, bu yüzden Almanya'dan Fraunhofer adlı bir araştırma enstitüsüyle ortaklık kurmamız gerekti. "Cuttlefish" adı verilen bu gelişmiş renkli 3D baskı dilimleme yazılımını geliştirdiler ve bu eşsiz kombinasyon "Missing Link"te gördüğünüz harika yüzleri üretmemizi sağladı. (McLean, 2019. Erişim: 28.04.2022)

Değiştirilebilir yüzlerin kullanılacağı başın arka parçası da, taşıyıcı detayları ve iç mekanikleri ile yine üç boyutlu olarak tasarlanıp basılmaktadır. Gözler ve bazı modellerde göz kapakları genellikle kafa parçasının içine hareket edebilecek şekilde montajlı olup basılan yüzlerde yerleri boş bırakılmaktadır (Bkz. Görsel 44). Animasyon sırasında gözler ve göz kapakları elle hareket ettirilerek canlandırması yapılmaktadır.



Görsel 44. “Pirates! Band of Misfits” filminden ağız parçaları. <https://tinyurl.com/gorsel044> (Amanda Darby)

3. BÖLÜM: STOP MOTION CANLANDIRMADA ÜÇ BOYUTLU BASKI

1960'larda TeleType Şirketi'nin *Inkjet* teknolojisini keşfetmesiyle beraber, bir başlık kullanılarak materyal püskürtme yoluyla baskı yapma, masaüstü baskının yolunu açmıştır. Teletype 1971 yılında aynı teknolojiyi eritilmiş balmumu ile denemiştir. Bunun arkasındaki esas fikir, önceden belirlenmiş bir şeklin eritilmiş metalin başlığının hareketleriyle katmanlar şeklinde dökülmesi yoluyla bir obje elde edilmesi olmuştur. Bu cihaz Likit Metal Kaydedici adıyla, hızlı prototiplemenin temelini oluşturmuştur (Turney D., 2021. Erişim: 06.04.2022).

Üç boyutlu baskı ile ilgili bilinen ilk çalışma 1981 yılında Japonya'da Hideo Kodama'nın katmanlar halinde üretime dayanan ve UV ışınıyla sertleşen ışığa duyarlı reçine kullanan çalışmasıdır. Bu çalışma gerçekleştirilmemesine rağmen, Kodama'yı bu tarz üretimin mucidi sayan çok sayıda kaynakla karşılmaktadır.

1986 yılında Charles Hull küçük özelleştirilmiş üç boyutlu modeller üretebildiği aynı reçine sistemine sahip bir cihaz geliştirerek, ilk Stereolitografi patentini almıştır. 1988 yılında Hull, 3D Systems isimli şirketi kurarak 1988 yılında SLA-1 adıyla ilk boyutlu SLA yazıcıyı piyasaya sürmüştür (Bkz. Görsel 45).



Görsel 45. SLA 1 yazıcı. <https://tinyurl.com/gorsel0045> (Plastik Media)

1988 yılında Texas Üniversitesi'nden Carl Deckard, likitler yerine tozların kaynaştırıldığı SLS (Selective Laser Sintering) tekniği için bir patent almıştır. Aynı dönemde FDM (Fused Deposition Modeling) Scott Crumb tarafından patentlenmiştir.

90'lar, önde gelen üç boyutlu yazıcı üreticilerinin ve bu konuya uygun CAD araçlarının ortaya çıktığı dönem olmuştur. *Laika*'nın da yazıcılarını tercih ettiği Stratasys, 1992 yılında FDM baskı teknolojisini patentini almıştır. ZCorp, toz karışım üzerine Inkjet kafası ile püskürtme yaparak katı objeler oluşturan *Binder Jet* teknolojisini geliştirmiştir.

2000'lere gelindiğinde, üç boyutlu baskı en aranan ve üzerinde en çok çalışılan teknolojilerden biri haline gelmiştir. Medikal uygulamalarda sağladığı avantaj ve yenilikler sayesinde, tıp dünyasının da yakından ilgilendiği bir teknoloji haline gelmiştir (Bkz. Görsel 46). Bu sayede giderek artan araştırma ve geliştirme faaliyetleri sonucunda, basılabilir malzeme çeşitliliğinin artmasını sağlamıştır. Yine bu dönemde, masaüstü yazıcılara olan ilgi de artmaya başlamış ve yeni yazıcı tipleri ortaya çıkmıştır. Üç boyutlu modelleme yazılımları da yine bu dönemde çeşitliliklerini artırmışlardır. 2009 yılında FDM teknolojisini patenti kamuya açılmış ve bu da gelişim sürecini hızlandırmıştır.



Görsel 46. üç boyutlu baskı ile protez uygulaması. <https://tinyurl.com/gorsel46> (Biacaip)

2013 yılında ABD Başkanı Barack Obama'nın üç boyutlu baskıyı geleceği yönlendirecek teknoloji olarak gösterdiği konuşması, üç boyutlu baskının günlük hayata ne kadar nüfuz etmeye başladığının bir başka göstergesi olmuştur. 2010'larda büyük ebatlı baskıya olan ihtiyaç ve yönelim artmıştır. Dev konstrüksiyonlar ile çimento harcıyla baskı yapılarak ev

inşa eden sistemler ve/veya üç boyutlu baskı kullanılarak imal edilen araba, tekne gibi ulaşım araçları, gazete ve dergi sayfalarında en ilgi çekici bölümler haline gelmiştir. Yine baskı hızını artırmaya yönelik geliştirmeler de kaçınılmaz olarak hız kazanmıştır. *Carbon* adlı firma tarafından geliştirilen *CLIP* ya da *DLS* (Continuous Liquid Interface Production) olarak anılan teknoloji ile hız ve doğrulukta yeni bir eşik aşılmıştır. Sert poliüretan, esnek plastikler ve ısıya dayanıklı malzemeler, yine bu dönemde geliştirilmiştir.

2020'lere gelindiğinde, FDM ve SLA yazıcıların 2 boyutlu lazer yazıcılar ile aynı fiyatlara kadar indiği gözlemlenmektedir. Süper esnek, elektrostatik özelliklere sahip, biyolojik, yenilebilir malzemelere her gün bir yenisi eklenmektedir.

Geleceğe bakıldığında biyolojik malzemelere olan ilginin doğal sonuçlarının, organ baskılarında çok daha başarılı olacağı öngörülmektedir. Ayrıca mimari alandaki ilgi ve yeniliklerin devam edeceğini söylemek de zor değildir. Kendi ilgi alanımıza gelindiğinde, tam renkli, çok malzemeli ve yüksek çözünürlüklü baskıların çok daha hızlı ve düşük maliyetle yapılabileceği neredeyse kesinken; bu teknolojinin stop motion canlandırmanın geleceğinde yerini artırarak var olacağını söylemek de mümkündür (Haines J., 2022. Erişim: 05.05.2022).

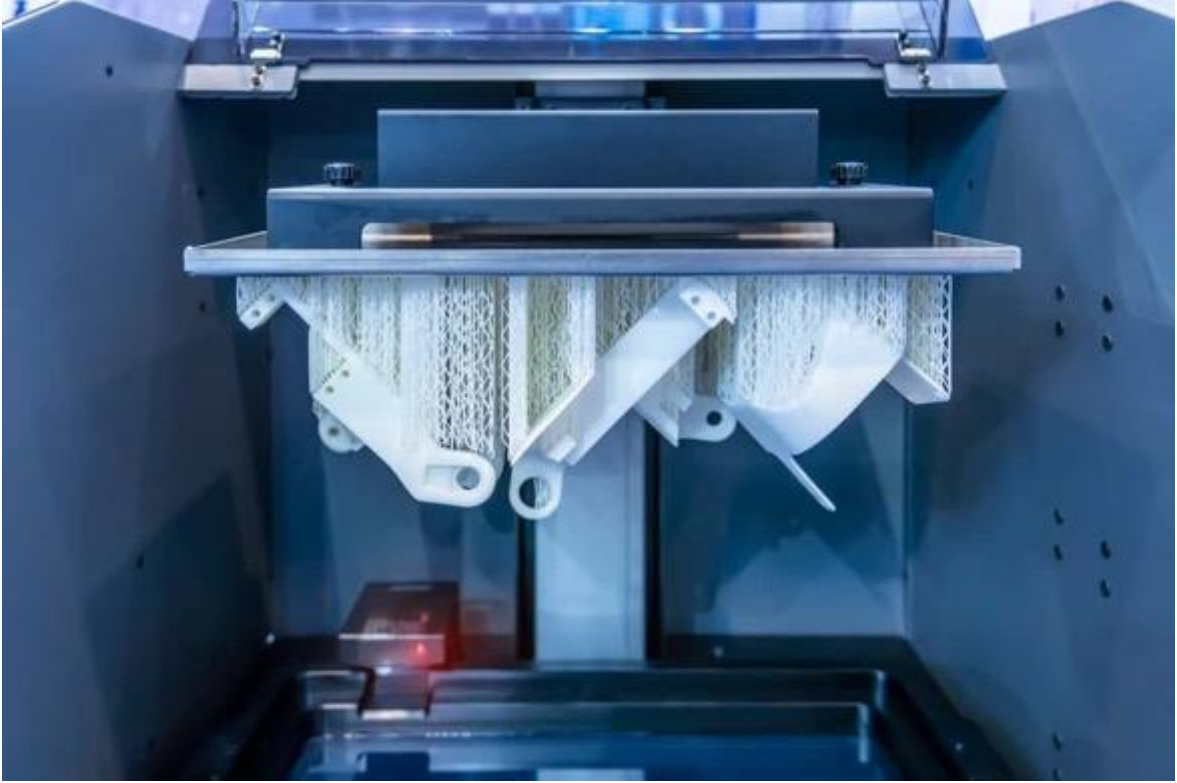
3.1. Baskı Teknikleri ve Özellikleri

Temelde aynı amaçla geliştirilmiş olsalar da zaman içerisinde çok farklı üç boyutlu baskı teknolojileri geliştirilmiştir. Bu teknolojiler gerek malzeme kullanımı gerek malzemenin şekillendirilmesi gerekse de bu işlevleri yerine getiren makinaların çalışma prensipleri, yapı ve özellikleri açısından birbirinden farklıdır.

3.1.1. SLA (Stereolithography)

Stereolitografi (SLA), orijinal endüstriyel 3D baskı işlemidir ve en yaygın kullanılan yöntemlerden biridir. Lazer yazıcının uygun haznesine koyulan ışığa duyarlı sıvı reçine malzemeyi katmanlar halinde düşük güçte ışınlarla sertleştirerek plastiğe dönüştürür. Her katman sertleştirildikten sonra reçinenin üst yüzeyinde bulunan platform bir miktar yükselir ve alttan gelen lazer ikinci katmanı işlemeye başlar (Bkz. Görsel 47). Basılacak obje tamamlandıktan sonra platform tamamen yükselerek kalan reçinenin akmasını sağlar. Çıkarılan baskı ultraviyole fırınına konularak, tamamen sertleşmesini sağlayacak

kürleme işlemine maruz bırakılır.



Görsel 47. SLA yazıcı. <https://tinyurl.com/gorsel47> (Xometry)

SLA yazıcılar, yüksek ayrıntı seviyelerine, pürüzsüz yüzey kaplamalarına ve sıkı toleranslara sahip parçalar üretmede oldukça başarılıdır. SLA parçalarında kaliteli yüzey kaplamaları, sadece hoş görünmekle kalmaz, aynı zamanda parçanın işlevine yardımcı olabilir. Tıp endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Ahart M., 2019. Erişim: 07.05.2022).

3.1.2. SLS (Selective Laser Sintering)

SLS teknolojisi, lazer kullanarak toz küreme yapılan bir yöntemdir. Bir rulo yardımıyla platform üzerine bir katman toz bırakılır. Üstten gelen lazer bilgisayar modelinden gelen katman bilgisini bu toz üzerine işleyerek sertleşmesini sağlar. Daha sonra platform aşağı hareket eder ve sonraki katman için işlem tekrarlanır. Tüm işlem bittiğinde model tozdan arındırılır ve kumlama yapılarak son hali verilir (Bkz. Görsel 48). SLS baskının bir avantajı, baskı sırasında modeli tutacak ekstra desteklere ihtiyaç duymamasıdır. Diğer bir avantajı ise çok çeşitli malzeme seçenekleridir (Guide to Selective Laser Sintering (SLS) 3D Printing, Erişim: 07.05.2022).



Görsel 48. SLS baskı. <https://tinyurl.com/gorsel48> (3D Data)

3.1.3. PolyJet

Yumuşak, yüksek detaylı parçalar üretilebilen PolyJet teknolojisinde pek çok renk ve farklı malzemeler tek bir seferde aynı anda basılabilmektedir (Bkz. Görsel 49). Bu eşsiz özellik *Laika* stüdyolarının bu teknolojiyi tercih etmesinin en büyük nedenidir.

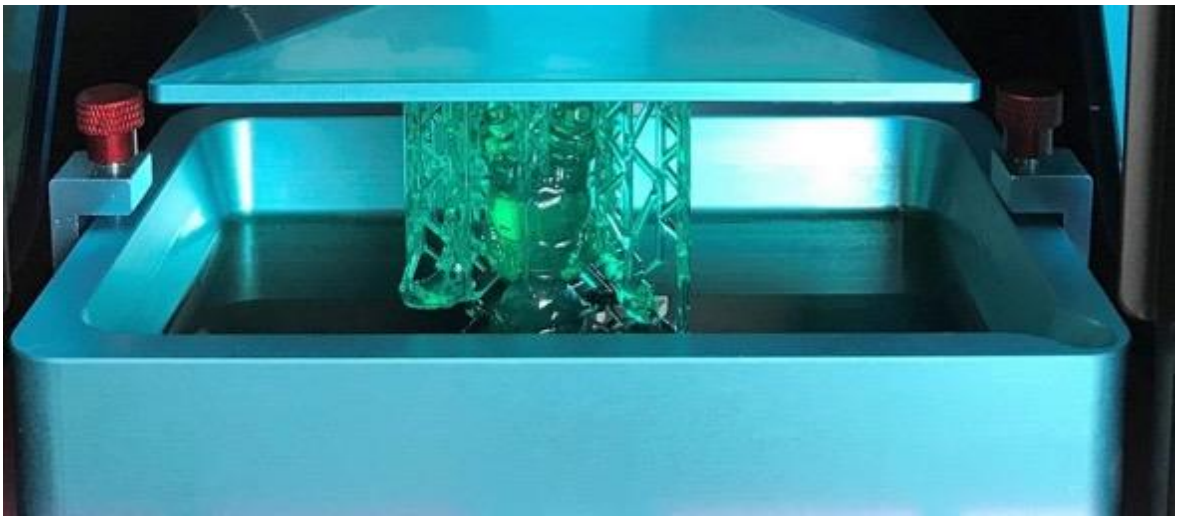


Görsel 49. PolyJet baskı örneği. <https://tinyurl.com/gorsel49> (Infotron)

PolyJet baskı, binlerce fotosentetik partikülünün bir yüzeye spreylenece ve ultraviyole ışınlarıyla sertleştirilmesi yoluyla çalışır. Baskı makinesi malzeme haznesi, baskı platformu ve spreyleme başlığı ile ultraviyole ışıkları taşıyan baskı kafasından oluşur. Fotopolimer reçine hazneye boşaltılır ve bu haznede ısıtılır. Isınan reçine baskı kafası tarafından platforma katmanlar şeklinde püskürtülürken aynı anda ultraviyole ışık tarafından yüzeydeki partiküller sertleştirilir. Birden çok baskı kafası aynı anda çalışabildiği için farklı renk ve malzemeler aynı anda basılabilir (PolyJet Technology, Erişim: 07.05.2022).

3.1.4. DLP (Digital Light Processing)

DLP baskı teknolojisi teknik olarak SLA baskı ile birebir aynıdır. Aynı çalışma prensibine sahip bir yazıcı, foto-sentetik reçinenin ışık kullanılarak sertleştirilmesini sağlayarak baskıyı yapar. İki teknoloji arasındaki fark ise ışık kaynağının tipidir. SLA lazer kullanırken, DLP sayısal bir ışık projektörü kullanır. Bu projektör, sıradan bir LED ekranın modelden aldığı katman görüntüsünü binlerce mikro aynadan oluşan DMD mekanizmasına yansıtması, aynaların da görüntüyü baskı yüzeyine iletmesi ile çalışır (Bkz. Görsel 50). Baskı çözünürlüğü DMD içindeki ayna sayısına göre değişmektedir. Bu da DLP’de kullanılan projektörün kalitesinin, baskı kalitesini doğrudan etkilediği anlamına gelir. Buna karşılık SLA baskıda en ucuz makineler bile çok iyi çıktı çözünürlüğü sağlamaktadır (What is Digital Light Processing (DLP)?, Erişim: 02.05.2022).



Görsel 50. DLP baskı. <https://tinyurl.com/gorsel50> (Cheap Online)

3.1.5. MJF (Multi Jet Fusion)

Multi Jet Fusion, HP tarafından 2016 yılında piyasaya sürülen bir toz füzyon üç boyutlu baskı teknolojisidir. Teknoloji mürekkep püskürtmeli baskı, püskürtmeli malzemeler üzerine kuruludur (Bkz. Görsel 51). Adını baskı işlemini gerçekleştiren çoklu mürekkep püskürtmeli kafalardan alır. Malzeme kaplama, dağıtım ve ısıtma işlemleri, baskı yatağı boyunca farklı yönlerde hareket eden ayrı kafa dizileri tarafından gerçekleştirilir. Böylece kullanıcının her iki işlemini de bağımsız olarak optimize etmesine olanak tanır.



Görsel 51. MJF baskı örnekleri. <https://tinyurl.com/gorsel51> (Sicnova)

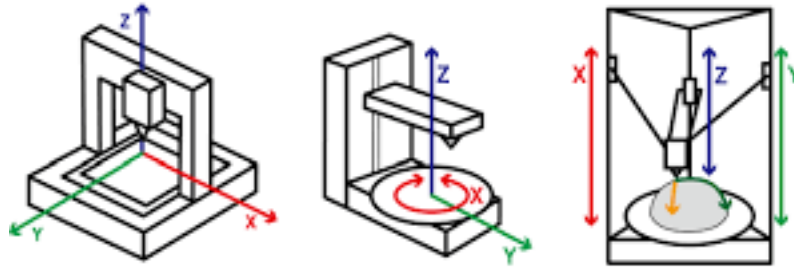
Yazdırılacak üç boyutlu dosya, voksel veya hacim öğeleri olarak işlenir. Vokseller aslında 2 boyutlu baskının dayandığı piksellerin üç boyutlu eşdeğerleridir. İki boyutlu baskıdan Multi Jet Fusion'a taşınan bir başka ilke de renk kullanımınıdır; tam renkli kullanıma hazır bir Multi Jet Fusion yazıcı, tıpkı bir iki boyutlu yazıcının bir sayfada renk üretmesi gibi, renkli vokseller üretmek için mürekkepleri karıştırabilir.

MJF baskı SLS'e benzer bir teknikle çalışır toz baskı yüzeyine serilir ve baskı kafası toz üzerine hem kaynaştırma hem de detaylandırma ajanı püskürtür. Kızılötesi bir ısıtma ünitesi baskının üzerinden geçer ve kaynaştırma ajanının püskürtüldüğü yerlerin eritilmesini sağlar; bu sırada detaylandırma ajanının püskürtüldüğü yerler toz halinde kalır. Toz olarak kalan yerler ayrıştığında şekil ortaya çıkar. Aynen SLS'de olduğu gibi, destek parçaları gerekmez. Sonraki katman önceki sertleştirilmeden atılır. Böylece iki katman

birbirine iyice kaynaşarak daha pürüzsüz ve detaylı sonuçlar ortaya çıkarır. İşlem sonunda basılan parçalar başka bir bölmede vakumlanır ve kalan tozlar tekrar kullanılmak üzere ayrıştırılır (Multi Jet Fusion, Erişim: 07.05.2022).

3.1.6. FDM (Fused Deposition Modeling)

FDM en yaygın ve en ucuz baskı teknolojisidir. En yaygın termoplastikler, çikolata, macunlar ve hatta metal veya ahşap infüzyonlu termoplastik gibi "egzotik" malzemeler de dahil olmak üzere birçok malzeme türü, FDM ile kullanılabilir. FDM yazıcıların en büyük dezavantajı, katmanların baskıda diğer yöntemlerden daha belirgin olmasıdır. Bu da yumuşak ve pürüzsüz yüzeyler için el işçiliği gerektiren ardıl işlemlere ihtiyaç gerektirmektedir. Kartezyen, Döner Tablalı ve Delta olmak üzere üç farklı tip yazıcı vardır (Bkz. Görsel 52).



Görsel 52. FDM yazıcı tipleri. Soldan sağa: Kartezyen, Döner Tablalı, Delta. <https://tinyurl.com/gorsel52>
(All3DP)

Baskı yöntemi oldukça basittir. Baskı kafası sağa, sola, öne, arkaya ve yukarı aşağı hareket eder. Kafanın üzerinde ağızlı bir başlık bulunur, malzeme bu ağızdan geçerek baskı yüzeyine verilir (Bkz. Görsel 53). Malzemeye göre bu başlık ısıtılmalı ya da ikinci bir malzeme ekleyecek şekilde farklılık gösterir; filament başlıkları termoplastik malzemeyi eritecek şekilde ısıtılmalıdır. Pelet başlıkları filament halindeki malzemeyi granüllere dönüştürerek çalışır. Çikolata başlıkları belli bir eriyiklikteki çikolatayı baskı yüzeyine yayar. Macun başlıklarında ise sermaik ya da gıda gibi her türlü macunlaştırılmış içerik basılabilir (Carolo L., 2022, Erişim: 08.06.2022).



Görsel 53. FDM baskı. <https://tinyurl.com/gorsel53> (3D Natives)

3.1.7. Diğer Baskı Teknikleri

Metallerin basımında kullanılan DMS (Direct Metal Laser Sintering), EBM (Electron Beam Melting) tekniklerinin yan ısıra biyomalzemeler, inşaat malzemeleri, iletkenler, nano materyaller gibi özel materyalleri basabilmek için geliştirilmiş farklı baskı teknikleri vardır. Çok özel alanlara hitap ettikleri için kullanımları saydığımız diğer teknikler kadar yaygın değildir.

3.2. Karakter Uygulamalarında Üç Boyutlu Baskı Teknolojisi Kullanılan Canlandırma Filmler

Değiştirilebilir yüzlerin yapımında sınırlı gibi gözükmesine ve henüz bir örneğini görmememize rağmen, yakın gelecekte *modelleme* aşamasında da plastisin ya da kil modeller yerine daha az kişiyle daha ekonomik ve hızlı sonuçlar veren bilgisayar ortamında modelleme ve üç boyutlu baskının kullanılması, kaçınılmaz gözükmektedir.

Karaktere ait sert parçaların üretiminde halen üç boyutlu baskı kullanılmakla beraber yumuşak ve esnek parçalar için de zaten modeli bilgisayarda yapılmış olan karakterin kalıbının üç boyutlu olarak basılması da doğal bir süreç haline gelecektir. Hatta basılabilir esnek malzemelerin gelişmesi ve bu konudaki teknik sorunların aşılması ile, bir karakterin

üç boyutlu olarak basılamayacak hiçbir vücut parçası kalmayacaktır.

Şimdilik bu kadarı geleceğe ait görünse de 15 seneden az bir süredir, baş ve yüzler ile bazı diğer parçaların ve hatta sete ait pek çok parçanın üç boyutlu baskı ile üretilerek kullanıldığı çok büyük bütçeli ve ciddi gişe hasılatlı büyük yapımlar görülmektedir. Bu yapımların en öne çıkanları “Coraline” (2009), “The Pirates! Band of Misfits” (Korsanlar! Uyumsuzlar Takımı, 2012), “ParaNorman” (2012), “Boxtrolls” (2014), “Anomalisa” (2015), “Kubo and Two Strings” (Kubo ve İki Dize, 2016) ve “Missing Link” (Kayıp Bağlantı, 2019)’dır.

3.2.1. Coraline

Daha önce de ifade edildiği üzere, “Coraline” Neil Gaiman’ın aynı isimli kitabından esinlenerek yapılmış ve 2009 yılında gösterime girmiş olan Henry Selick filmidir. Filmde evinde bulduğu gizli bir kapıdan geçerek kendi hayatının fantastik bir versiyonuna giren Coraline adlı kızın hikayesi anlatılmaktadır.

Filmin arkasında olan Laika Stüdyoları, Will Vinton Stüdyoları’nı hisse devri ile alan Nike CEO’su Phil Knight’ın oğlu Travis Knight tarafından yönetilmektedir. Film hakkında konuşurken Travis Knight: “Biz bir aykırı değeriiz. Franchise’ların, devam filmlerinin, yeniden yapımların ve yeniden başlatılan serilerin hâkim olduğu bir sektörde çalışıyoruz, ancak yeni ve orijinal hikayeler anlatmaya kendimizi adadık.” demektedir (Knight T., 2019).



Görsel 54. Coraline yüz mekaniği. <https://tinyurl.com/gorsel54> (Flickr)

“Coraline” (2009) filmiyle, *Laika* üç boyutlu baskı teknolojisi ile değiştirilebilir yüzler kullanarak uzun metrajlı bir film yapan ilk stüdyo olmuştur (Bkz. Görsel 54). Filmin tamamlanması için 500 kişi 4 sene boyunca çalışmıştır. Bunlar, sayısı 70’den fazla olan karakter üreticileri ile kuklacılar, armatürcüler, kalıpçılar, boyayıcılar, kostüm tasarımcıları ile yapımcıları, peruk ve saç yapımcılarıdır. Tüm karakterler için toplamda 15.000 değiştirilebilir yüz yapılmış, elle zımparalanarak boyanmıştır. Sadece Coraline karakteri için 6300 yüz basılmıştır. (Coraline, Erişim: 01.05.2022)

3.2.2. The Pirates! Band of Misfits

Peter Lord’un yönettiği 2012 *Sony Pictures* yapımı korsan temalı bu film, yılın korsanı ödülünü almak için maceralara atılan bir grup aykırı korsanın hikayesini anlatır. Filmin baş animatörü Ian Whitlock’a göre bu filmde, en yakın örnek olan “Coraline”ın da ötesinde bir kullanım oranı sergilenerek, o zamana kadar üç boyutlu baskının en yoğun kullanıldığı film yaratılmıştır (Bkz. Görsel 55).



Görsel 55. Kaptan karakteri yüz mekaniği. <https://tinyurl.com/gorsel55> (CBS)

Filmde karakterleri üretmek için hala geleneksel kil canlandırma kullanılsa da, üç boyutlu baskı teknolojisini kullanmak, stüdyonun animasyon sürecini hızlandırmasına yardımcı olmuş ve filme daha canlı ve ayrıntılı karakterler kazandırmıştır. Whitlock süreci anlatırken, animatörlerin ilk olarak diyalogları dinleyerek ağız hareketlerinin dökümünü çıkardıklarını buna “fonetik deşifre” adını verdiklerini ifade etmektedir. Daha sonra bu ağız hareketleri

modellenecek prototipleme cihazına gönderilmekte ve baskılar elde edilmektedir. Kaptan karakteri için 257, Charles Darwin karakteri için 130 farklı ağız, toplamda ise 8000 ağız yapılmıştır (Whitlock I., 2015. Erişim 01.05.2022).

3.2.3. ParaNorman

Chris Butler ve Sam Fell'in yönettikleri 2012 *Laika* yapımı film Norman Babcock adlı bir çocuğun kalıtsal olarak sahip olduğu hayaletleri görebilme yeteneğini kullanarak, Blithe Hollow adlı kasabayı zombi istilasından kurtarmaya çalışmasını anlatmaktadır. *Laika*'nın, başarısı en düşük filmi sayılmasına rağmen teknik olarak stüdyoyu birkaç adım ileri götürdüğü gerçektir.

Bu filmle *Laika* ilk defa renkli üç boyutlu baskıyı kullanmıştır. Toplam 31.000 yüz parçası basılmış (Bkz. Görsel 56); 27 saniyelik bir görüntü için karakter başına 250 yüz kullanılmıştır. Sadece yüzlerin basımı için 4 adet üç boyutlu yazıcı, 572 gün aralıksız çalışmıştır (ParaNorman, Erişim: 02.05.2022).



Görsel 56. Norman karakteri yüz mekaniği. <https://tinyurl.com/gorse156> (Worth Point)

Coraline'ın 6300 yüzüne ve 200.000 yüz ifadesine karşılık, Norman için 1.5 milyon yüz ifadesi, 8000 değiştirilebilir yüz ile elde edilmiştir. Her iki filmde de, üst ve alt yüz parçalarının ayrı basılıp kombine edilerek kullanıldığı bir teknik kullanılmıştır. Yüz parçaları arasında oluşan birleşim görüntüsü, post prodüksiyonda kare kare silinmiştir (Kleinman Z., 2012. Erişim: 02.05.2022).

3.2.4. The Boxtrolls

Laika'nın üç boyutlu baskı teknolojisini kullandığı 3. film olan "The Boxtrolls", Graham Annable ve Anthony Stacchi tarafından yönetilmiş ve 2014 yılında gösterime girmiştir. Filmin baş kahramanı Eggs adında bir çocuktur. Doğduğunda yetim kalan Eggs, Cheesebridge şehrinin altında yaşayan ve geceleri çöpleri karıştırmak için yüzeye çıkan Boxtroller tarafından büyütülür. Böyle bir gecede bir insan kızla karşılaştığında, geçmişinin sırlarına ve hapsedilmiş olan babasına doğru bir yolculuğa çıkmaktadır.



Görsel 57. Eggs ve yüzleri. <https://tinyurl.com/gorsel57> (TCT Magazine)

Filmin yapımında ortalama bir karakter için 8000 yüz basılmıştır (Bkz. Görsel 57). Önceki filmlerde olduğu gibi yüz, üst ve alt olarak iki parçada oluşturulmuş ve "ParaNorman"da olduğu gibi 1.5 milyon yüz ifadesi kombinasyonuna ulaşılabilmiştir. Eggs karakterine ait

bir yüz parçası üç boyutlu renkli yazıcıda 3 saatte basılmakta, bir 3 saat de çekim öncesi hazırlama için harcanmaktadır (Boxtrolls, Erişim: 02.05.2022).

“Coraline” ve “ParaNorman”da artarak devam eden yüz sayısı bu filmde 52.000 basılı yüze ulaşmıştır. Norman gibi 1.5 milyon yüz ifadesine sahip olan Eggs karakteri Norman’dan daha akıcı ve net mimiklere sahiptir. Bu da üç boyutlu bilgisayar modellerinin daha detaylı çalışılmış ve daha fazla ara kare baskısı yapılmış olmasından kaynaklıdır. Filmde daha kalabalık bir yüz kütüphanesi oluşturulmuştur. Fakat *Laika* hızlı prototipleme bölümünün başındaki Brain Mclean, bu gelişme ile yeterince tatmin olmamıştı. Bölümünün amacının, stop motion performansını üç boyutlu baskı ile daha ileriye doğru zorlamak olduğunu düşünmüştür. Bu amaçla da “ParaNorman”da az da olsa deneydikleri sahneye özel yüz çalışmalarını, bu filmde çok daha yoğun kullanmışlardır. Bu amaçla, tüm bir sahnedeki yüz hareketleri bilgisayarda modellenip canlandırılarak modüler yüzler yerine sadece bir kere kullanılacak sahneye özel yüz setleri basılmıştır (Edwards C., 2014. Erişim: 03.05.2022).

3.2.5. Anomalisa

2015 yapımı olan bu film Charlie Kaufman ve Duke Johnson tarafından yönetilmiştir. Filmin kahramanı Michael Stone, hepsi birbirinin kopyası olan insanlarla çevrilidir. Erkek, kadın, çocuk veya yetişkin hepsi aynı yüzleri ve aynı sesleri paylaşırlar. Stone, benzersiz bir yüze ve sese sahip Lisa’yı keşfeder (Bkz. Görsel 58). Lisa, onun bağ kurmak zorunda hissettiği bir anomalidir.



Görsel 58. “Anomalisa”dan bir sahne. <https://tinyurl.com/gorsel58> (Mubi)

“Anomalisa”nın en önemli farkı ve özelliği, üç boyutlu baskıyı bir yandan üretim aracı olarak kullanırken bir yandan da bu teknikten dolayı oluşan bozuklukları anlatının bir aracı haline getirmesidir. Yüzlerin alt ve üst iki parçadan oluşmasından kaynaklı birleşim yerleri, *Laika*’nın filmlerinde yaptığı gibi post prodüksiyonda silinmemiştir. Hatta üç boyutlu baskılarda oluşan basılı parçalar arasındaki ton farklılıkları da aynı şekilde renk düzeltmeye girmeden kullanılmıştır. Hiçbir şeyin dijital olarak düzeltilmemesi, filmin seri üretim, tekdüzelik ve kahramanın mücadele ettiği benzersiz insan bağlantısının eksikliğine dikkat çeken bir unsur olarak avantaja çevrilmiştir (Hedtke, 2016. Erişim: 03.05.2022).

3.2.6. Kubo and Two Strings

Tarvis Knight tarafından yönetilen 2016 *Laika* yapımı “Kubo and Two Strings”de, Kubo adındaki baş karakter ve onun sihirli “şamisen”inin⁴, istemeden ölümcül ruhları çağırdığı bir hikaye anlatılmaktadır. Bu ölümcül ruhlar Kubo ve hasta annesine zarar vermek istemektedir. Kubo, kaçıışı sırasında büyülü yaratıklarla karşılaşır ve ailesinin cennet ve yıldızlarla olan bağı hakkındaki gerçekleri öğrenir.

Film için tasarlanan kuklalardan birinin yapımı üç ila dört ay sürmüştür. İlk kukla yapıldığı andan itibaren kopyalarının yapılması daha kısa zaman alırken, baş kuklaların sayıları yirmisekizi bulabilen kopyaları yapılmıştır. yirmiyedi saniyelik bir çekim için kullanılan değiştirilebilir yüzlerin sayısı karakter başına 250’den fazladır (Kubo and The Two Strings, Erişim: 03.05.2022).



Görsel 59. Kubo karakteri yüz mekaniği. <https://tinyurl.com/gorsel59> (Worth Point)

⁴ Şamisen ya da sangen, Japonca’da “üç telli” anlamına gelir. Bağı adı verilen bir mızrap ile çalınan bir Japon çalgısıdır.

Laika bu filmde de üç boyutlu baskılı değiştirilebilir yüzlerden vazgeçmemiştir (Bkz. Görsel 59). 22 santimetrelik Kubo karakteri için 11.007 farklı ağız, 4429 kaş pozisyonu ile toplamda 23.187 yüz basılarak, 48 milyon yüz ifadesi kombinasyonuna ulaşılmıştır. Bu çok büyük rakamların ötesine geçen *Laika* stüdyosu, bir stop motion filmde kullanılmış en büyük kuklayı yapmıştır. Filmin dev iskelet sahneleri için tasarlanan iskelet kuklası 181 kilo ağırlığında, 4,8 metre yüksekliğinde olup, kol açıklığı 7 metredir. Karakter tasarımının ilk aşamasında ekip, üç boyutlu baskıyla bu büyüklükte bir karakteri yapamayacağını düşünse de endüstriyel malzemeleri büyük ebatlarda basan sistemler olduğunu öğrenmiş; özellikle dev kaburgaları üç boyutlu baskıyla üretmiştir (Failes I., 2016. Erişim: 03.05.2022).

3.2.7. Missing Link

2019 yılında vizyona giren ve yine bir *Laika* yapımı olan “Missing Link”i, “ParaNorman”ın da yönetmenlerinden olan Chris Butler yönetmiştir. Film komik ve nazik bir yaratık olan, aynı zamanda türünün son örneği de olan Bay Link’in, bir eş ve kendini ait hissedebileceği bir yer arayışına odaklanmaktadır. Bay Link, efsanevi Shangri-La Vadisi'nde yaşadıkları söylentisi olan kuzenlerini bulmaya yardımcı olması için, dünyanın en büyük mit ve canavar meraklısı Lionel Frost ile iş birliği yapar. Cesur maceracı Adelina Fortnight ile birlikte, Link'in uzak akrabalarını bulmak için hep birlikte komik bir dünya yolculuğuna çıkarlar.

Bu filmde de *Laika*, geleneğini bozmayarak yüz ifade zenginliğini ve akıcı canlandırmayı sağlamak için üç boyutlu baskıyla ürettiği yüz parçalarının sayısını artırmıştır. Bu film 106.000 yüz ifadesini içermektedir. Filmin bir özelliği de, daha önceki yapımlarda üzerinde çalıştıkları sahneye özgü yüz modelleriyle canlandırma tekniğinin iyice benimsenmiş olmasıdır (Bkz. Görsel 60). Bu da tek kullanımlık, sahneye özel yüzlerin daha çok basıldığı anlamına gelmektedir.

Bir diğer gelişme de baskı teknolojisinin seçiminde yaşanmıştır. Karakterlerde daha iyi sonuç alabilmek adına tam renkli reçine baskısı yapabilen yeni tip PolyJet teknolojisini tercih etmişlerdir. Prototipleme bölümü yöneticisi Brian Mclean, bu ilerlemenin aslında Lionel karakterinin çok sivri burnunun baskıda çıkardığı zorluktan kaynaklı olduğunu ifade etmiştir. Bu sorunu çözmek adına Fraunhofer Grafik Data İşleme Enstitüsü, *Laika* için yeni

bir baskı yazılımını geliştirmiştir. Aynı baskıda altı ayrı malzemeyi birleştirerek üstün detaylı baskı yapılabilmesine olanak sağlayan bu teknoloji, filmin başarısına çok büyük katkıda bulunmuştur (Idelson K., 2019. Erişim: 04.05.2022).



Görsel 60. "Missing Link" film karakterlerine ait yüz örnekleri. <https://tinyurl.com/gorsel60> (Fabbaloo)

4. BÖLÜM: UYGULAMA

Karakter tasarımı aşamasında tezin amacına uygun olarak üç boyutlu baskı teknolojisini stop motion canlandırmada her yönüyle kullanabileceğimiz ve tüm avantaj ve dezavantajlarını deneyimleyebileceğimiz bir tasarım yapmak amacıyla bir “bobblehead” (sallanan kafa) karakter üzerinde çalışılmıştır.

4.1. Karakter Tasarımı

Bobblehead'ler en azından 150 yıllık bir geçmişe sahiptir. 19. yüzyılda hayvan figürleri Almanya'da üretilmiş ilk örneklerdir. Sallanan kafaları nedeniyle “noddors” ya da “bobbors” adlarıyla anılmaya başlamışlardır. 1920'ler de sporcu figürlerinin ilk örnekleri görülmektedir. 1960'larda beysbol oyuncusu figürlerinin seri üretimi amacıyla kâğıt hamuru kullanılarak pek çok örnek üretilmiş ama kırılabilir yapıları nedeniyle günümüze çok az sayıda örnek ulaşabilmiştir. 70'lerde üretim teknikleri gelişmiş ve seramik malzemelerle sporcu ve çizgi film figürleri piyasaya sürülmüştür.

90'larda plastik kullanılmaya başlanması ile maliyetler düşerken, üretim sayıları artmıştır. Bu durum ve 1999'da San Fransisco Giants beysbol takımı tek maçta 35.000 figür dağıtması bu figürlere olan ilginin çok hızlı artmasına neden olmuştur (Bkz. Görsel 61). Günümüzde pek çok markanın bu figürleri ve yeni varyasyonlarını ürettiği görülmektedir. Mini bobblehead'ler, kumbaralar, masaüstü oyuncakları ve hatta oda kokuları gibi çeşitlendirmelerle ve popüler televizyon ve sinema karakterleri şeklinde, yüksek sayıda üretilen bu figürler geniş bir hayran kitlesine ulaşmakla beraber koleksiyonerlerin de ilgisiyle tasarım oyuncakları olarak da üretilmektedir (Bkz. Görsel 62).



Görsel 61. 1980 ve 1990'lardan seramik bobblehead figürleri. <https://tinyurl.com/gorsel61> (iCollector)



Görsel 62. Funko marka bobblehead. <https://tinyurl.com/gorsel62> (Cheap Online)

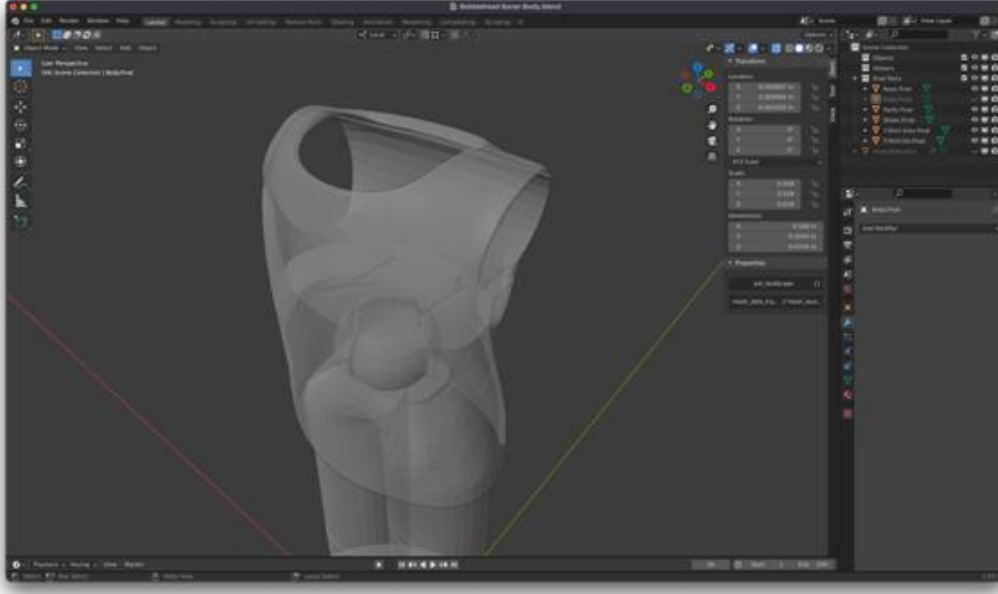
Karakter için platform, ayaklar ve bacaklar sabit vücut parçaları olarak tasarlanmıştır (Bkz. Görsel 63). Az bir hareket alanına sahip olan t-shirt bacak yapısıyla tümleşik olan kalçaya top soket sistemiyle bağlanmıştır (Bkz. Görsel 64).



Görsel 63. Tez için tasarlanan karakterin ekran görüntüsü

Kollar, torso ve boynun canlandırılabilmesi amacıyla tasarlandıktan sonra üç boyutlu olarak basılan kalıp içine silikon dökülerek üretilmiştir. Dökümden önce armatür: pirinç, alüminyum, bakır boru, tel malzemeler kullanılarak yapılmış ve kalıba yerleştirilmiştir. Bu armatür kaplanacak şekilde silikon dökülerek yumuşak doku elde edilmiştir.

Karakterin baş kısmı, kafa, saç ve yüz olacak şekilde üç bölümde tasarlanmıştır. Gözlerin hareketli olabilmesi için saç, kafa, yüz ve saçla bağlanan tutucu parçanın hepsinde yer alan bir soket sistemi geliştirilmiştir.



Görsel 64. Bel bölgesi için tasarlanan top ve soketli yapı

Yüz parçası tasarlanırken konuşma ve mimik canlandırması için kafa içerisinde bulunan mıknatıslar ve yüze yerleştirilen vidalar ile değiştirme canlandırmasına uygun bir yapı oluşturulmuştur.

4.2. Uygun Malzeme ve Baskı Teknolojisi Seçimi

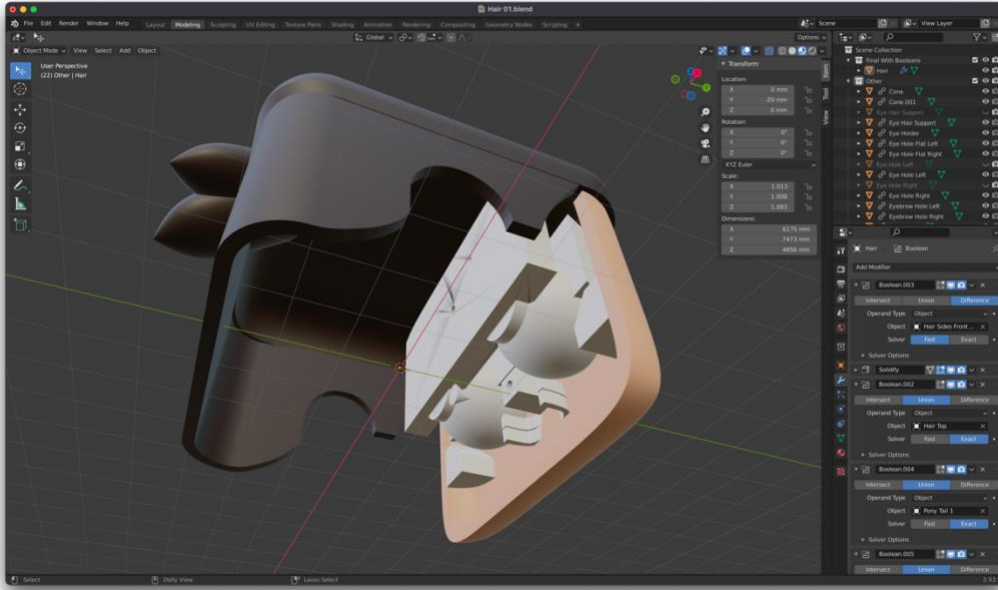
Karakterin biblo olmasından kaynaklanan yapısı gereği elde edilmek istenen plastik görünüm üç boyutlu baskı için uygun bir altyapı oluşturmakla beraber baskı teknolojilerinin çeşitliliği de doğru seçim için değerlendirilmesi gereken bir soru olarak ortaya çıkmıştır. Laika gibi animasyon stüdyolarının kullandığı Polyjet ve Multijet teknolojileri kolay bulunamamakla beraber bu baskıları yapan firmaların çıkardıkları baskı maliyetleri de amatör animatörler için zorlayıcı düzeyde olduğu için uygulamada kullanılacak teknoloji olarak en kolay ulaşılabilen FDM ve SLA baskı teknolojileri değerlendirilmiştir.

FDM ve SLA sistemleri karşılaştırıldığında ise SLA baskı kalitesinin çok daha iyi olduğu açıkça görünmüştür. Çok sayıda yüz baskısı yapılacağı için kararı etkileyen bir diğer önemli faktör de baskı hızı olmuştur. Bunlar göz önünde bulundurularak SLA teknolojisi ile çalışılmaya karar verilmiştir.

4.3. Üç Boyutlu Modelleme

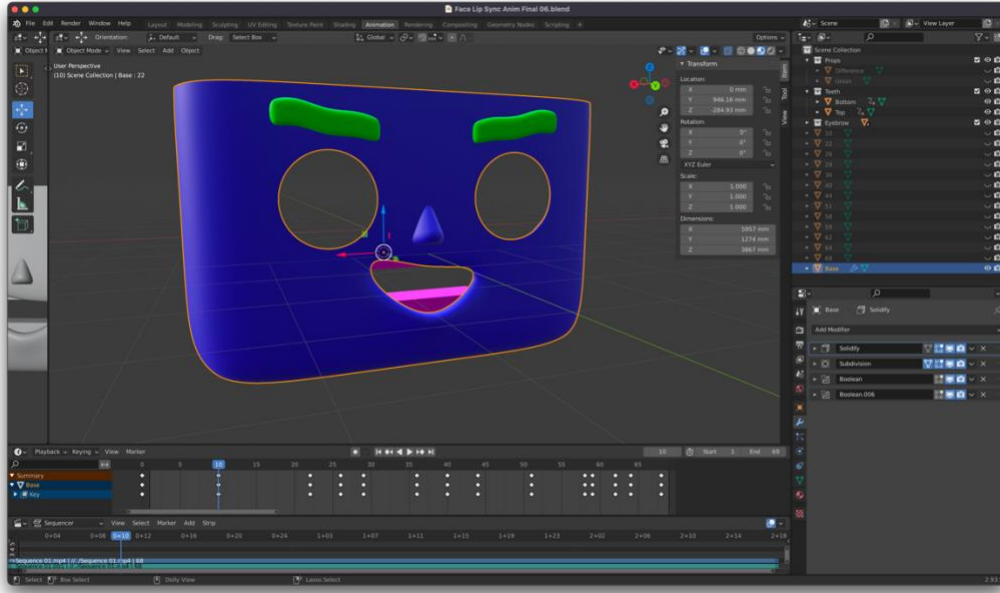
Modelleme için açık kaynaklı ve animasyon stüdyoları için de hızla bir endüstri standardı haline gelmekte olan “Blender” uygulaması kullanılmıştır. Blender kendi içerisinde modelleme, animasyon ve video montaj ortamlarını birleştiren bir yazılım olarak öne çıkmaktadır.

Tüm karakter tasarlanırken basit geometrik şekillerin bir araya geldiği stilize bir yapı düşünülmüş ve modelleme sırasında bu uygulama yumuşatılarak karaktere yansıtılmıştır. Baş, dikdörtgen prizma ile, bacaklar ve kollar ise silindir formlar ile modellenmiştir (Bkz. Görsel 65). T-shirt modellenirken biraz daha kumaş hissi yakalamak ve daha organik bir form ortaya çıkarmak amacıyla “Blender”ın kil modelleme özelliği ile heykelleme (sculpting) kullanılmıştır.



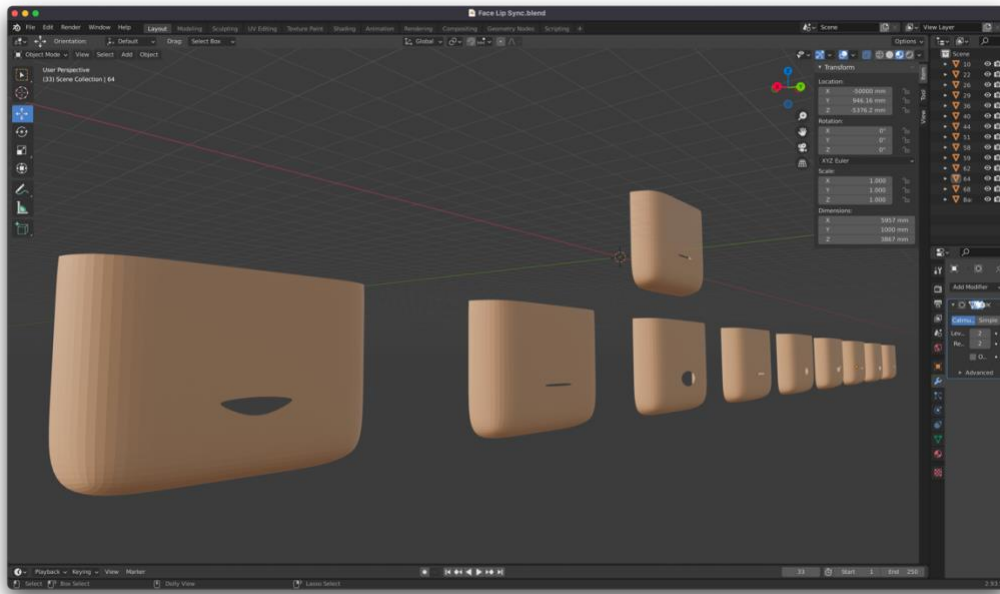
Görsel 65. Modelleme çalışması ekran görüntüsü

Torso ve kolların silikon olarak üretilebilmesi için kalıp yine üç boyutlu olarak modellenmiştir. Animasyon uygulamasındaki repliğe uygun olarak ağız ve kaş varyasyonları içeren 69 karelik yüz animasyonu oluşturulmuştur (Bkz. Görsel 66). Animasyonu yapılan parçalar kare kare model olarak alınarak baskı aşamasından önce vida delikleri gibi bölümler modellere eklenmiştir.

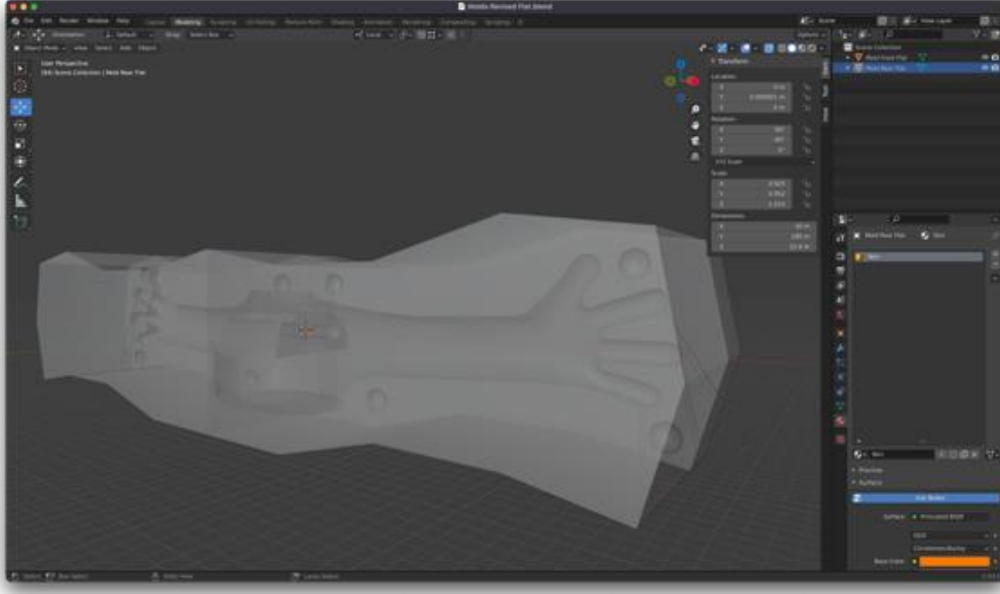


Görsel 66. Konuşma animasyonu ekran görüntüsü

“Blender” uygulaması tek uygulama içinde modelleme, sahne oluşturma, animasyon ve video montaj özelliklerini bir arada bulundurması bakımından uygulama sırasında kolaylık sağlamıştır. Bu özelliklerin her birinde ayrı ayrı daha güçlü ya da daha çok tercih edilen farklı yazılımlar olmakla beraber “Blender” bu tezin amacına uygun şekilde karakter modelleme, karakterin animasyonu ve animasyon içinden karelerin baskı formatında dışarı aktarılması işlemlerinin hepsinin tek yazılım ile çözümünü sağlamıştır (Bkz. Görsel 67).



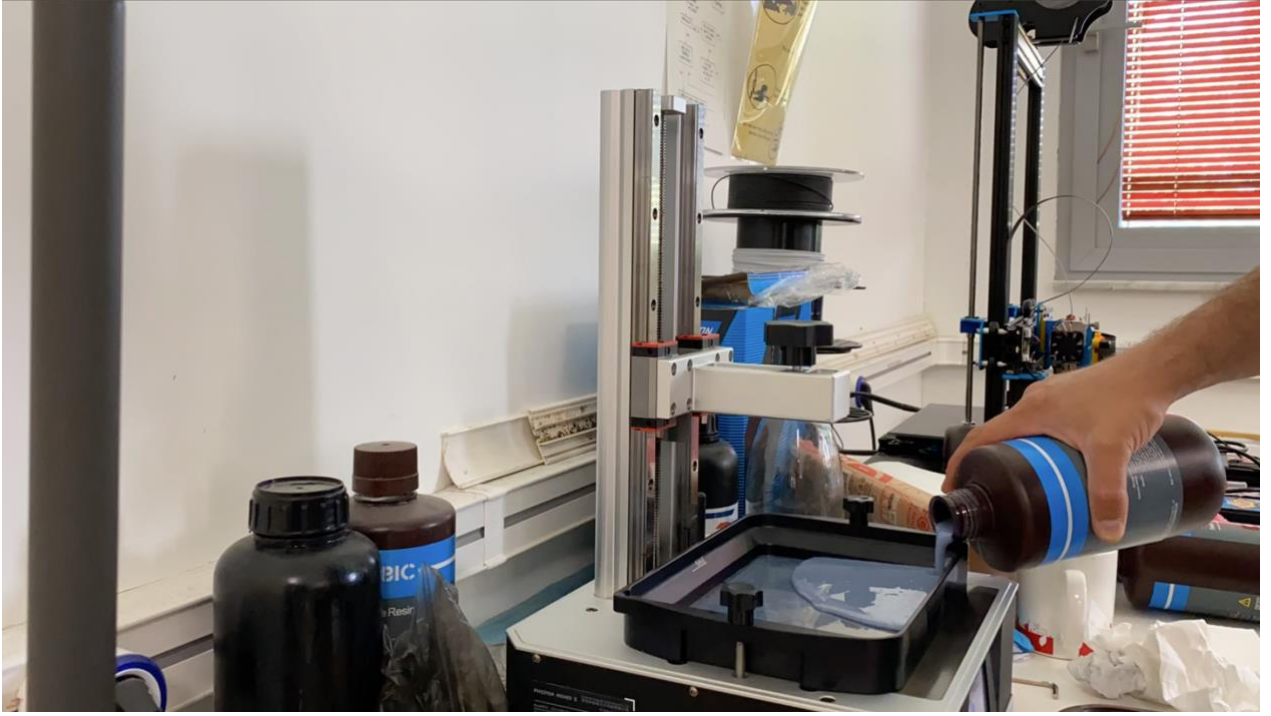
Görsel 67. Baskı için dışarı aktarılmaya hazır ağız modelleri



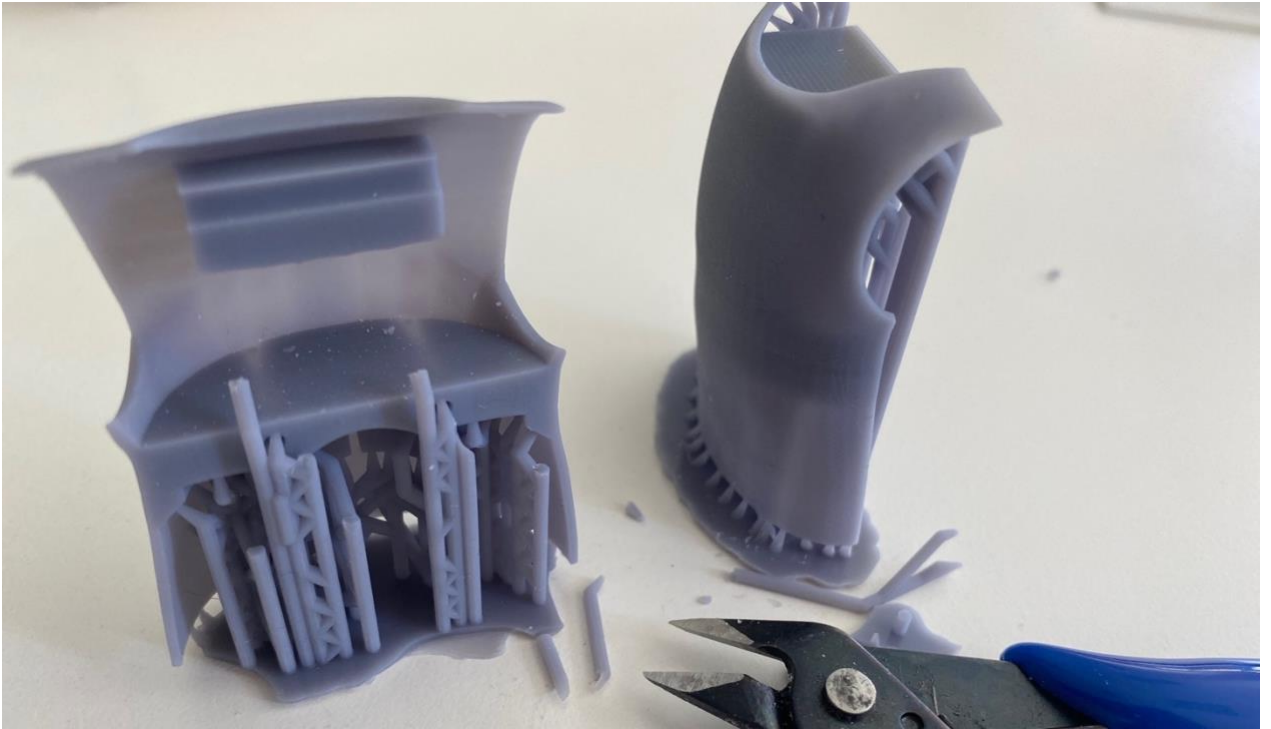
Görsel 68. Kalıp modelleme çalışması ekran görüntüsü

4.4. Üç Boyutlu Baskı

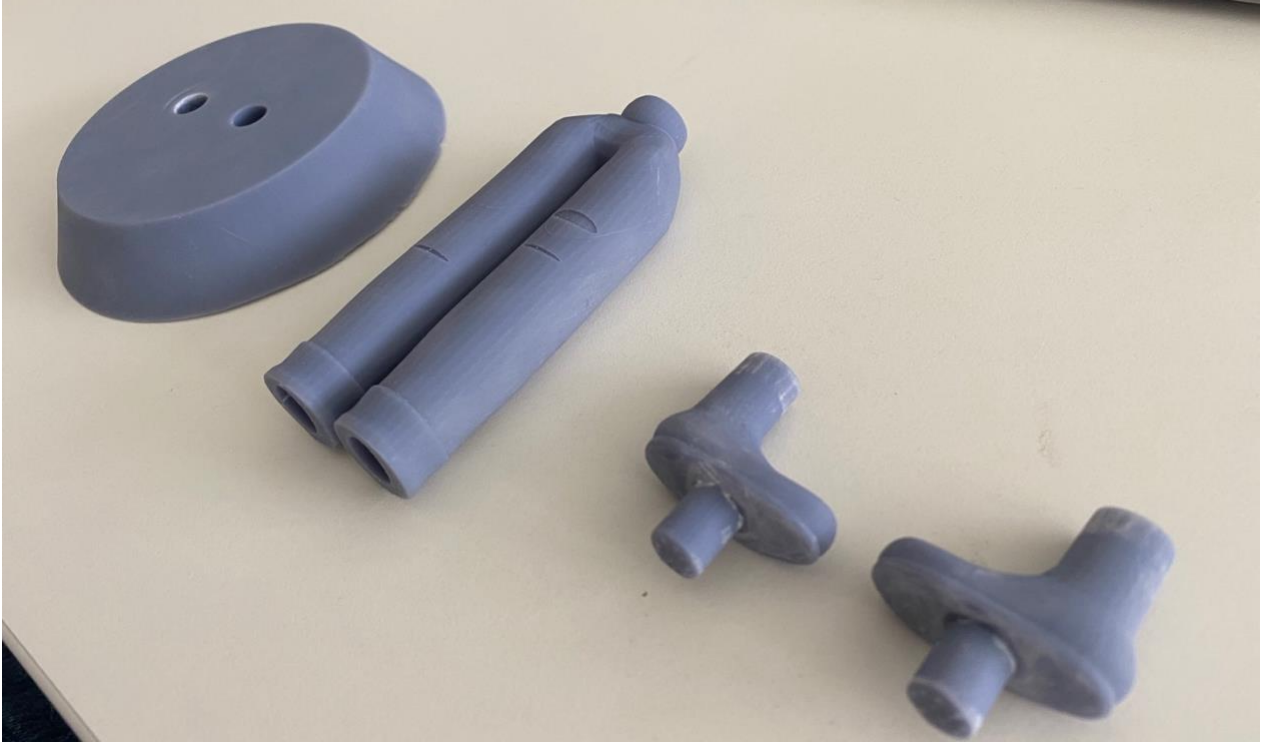
Tasarım ve modellemesi yapılan tüm parçalar “Anycubic Photon Mono X” model sıvı reçine (SLA) yazıcı ile basılmıştır (Bkz. Görsel 69). Konuşma animasyonu için 69 adet yüz parçası basılmıştır. Baskı süreci pek çok baskı hatası nedeniyle bir hafta sürmüştür. Baskıda oluşan hatalar tasarımların defalarca gözden geçirilerek değiştirilmesi ile aşılmıştır. Çok kalın parçaların inceltmeleri ya da çok ince olanların kalınlaştırılması, ters açılı objelerin ve birbirine çok yakın parçaların düzenlenmesi gibi değişiklikler başta tasarlanan karakterin yapısından ödün vermeden ama baskıda sorun çıkarmaması sağlanacak şekilde yapılmıştır. Üç boyutlu baskıda objeyi baskı tablasına yerleştirirken yüzey temasını sağlayan destek çubukları kalınlaştıkça baskının stabilitesi arttığı fakat basılan objenin desteklerden ve artıklarından temizlenmesini de zorlaştırdığı için sadece baskı hataları oluştuğunda ikinci denemelerde bu destekler kalınlaştırılmış ve artırılmıştır (Bkz. Görsel 70). Baskısı tamamlanan parçalar desteklerden arındırıldıktan sonra zımparalama ve diğer modifikasyon ve temizleme işlemleri yapılmıştır (Bkz. Görsel 71-73).



Görsel 69. Baskı için yazıcının hazırlanması



Görsel 70. Baskı sonrası destek ayaklarının ayıklanması



Görsel 71. Destek ayakları ayıklanan parçalar



Görsel 72. Onikili gruplar halinde basılan yüz parçaları temizlik, numaralandırılma ve arşivlemeden önce



Görsel 73. Başı oluşturulan parçalar zımparalanmadan önce

Sıvı reçine (SLA) baskı katman inceliği ve dolayısı ile detay kalitesi açısından animasyon amacıyla parça basımında doğru seçim olduğunu kanıtlamış ne var ki animasyon kalitesine yansıyan azımsanamaz dezavantajlar ortaya çıkarmıştır. Baskı sırasında esnemelerden kaynaklanan çekme ve deformasyonlar ilk aşamada kalın ve içi dolu kütleler ile tasarımın yeniden düzenlenmesi yoluyla bertaraf edilmeye çalışılmıştır. Ancak baskılar sırasında pek çok parçanın baskı tablasından ayrılması ya da ekran yüzeyine yapışarak fazla kürlenmeye yol açması veya parçalanmalar oluşmaya devam etmiştir (Bkz. Görsel 74, 75). Bu nedenle bazı parçalar çok sayıda deneme sonrası basılabildiği.



Görsel 74. Baskıdan sorunlu çıkan onikili bir yüz grubu

Baskısı sorunsuz olarak bitmiş görünen parçalarda ise aynı tablada bile farklı bölgelerde çekmeler olmuştur. Bu çekmeler birbirine uygun hatta geçmeli olarak tasarlanmış parçaların birbirlerine uymamalarına yol açarak canlandırma uygulamasında rahatça görülebilen süreklilik problemlerine neden olmuştur.



Görsel 75. Baskıda hatalı çıkan ya da temizleme sırasında kırılan parçalardan örnekler

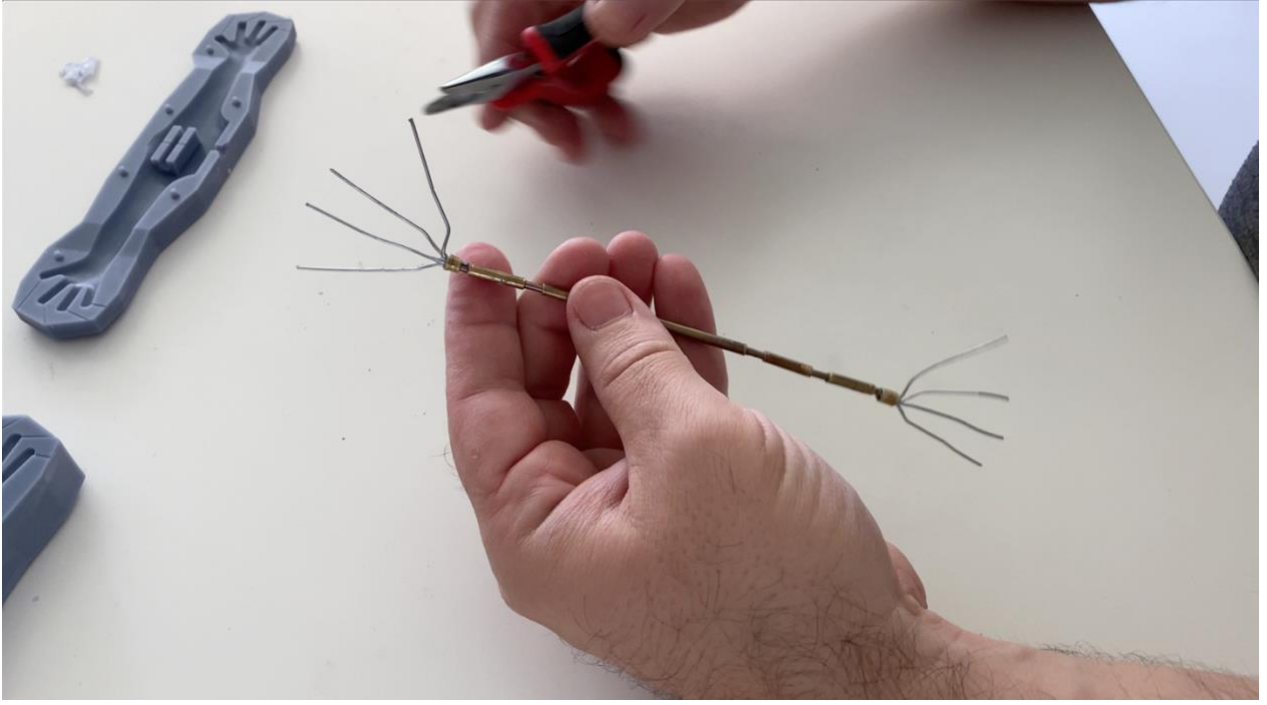
Baskı sonrası temizlik aşamasında en çok vakit alan işlem zımpara işlemi olmuştur (Bkz. Görsel 76). SLA baskı çıktılarının özellikle UV kürleme sonrası sertleşmeyle beraber sahip oldukları kırılgan yapı da zımpara gibi işlemleri zor hatta bazı durumlarda imkansız hale getirmiştir.



Görsel 76. Zımpara işlemi

4.5. Armatür Yapımı

Kol ve el hareketlerini sağlayacak armatür olarak top ve soket hazır armatürlerin eklem yerlerindeki mekanizmaların kalınlıkları nedeniyle tel armatür tercih edilmiştir. Armatürün ana yapısında 2 mm. kalınlıkta alüminyum, parmaklar için ise 1 mm. kalınlıkta çelik tel tercih edilmiştir. Gövdenin başa bağlanması ve hareket kabiliyetini kaybetmemesi için 2 mm'lik alüminyum tel iki kat sarılarak kullanılmıştır (Bkz. Görsel 77).



Görsel 77. Armatür yapımı

4.6. Kalıp ve Silikon Döküm

Kolların hareketleri sırasında gövde ile bağlantılarının ayrılmaması ve görüntüye yansımaması amacıyla torso ve kollar tek parça olarak ve birleşik armatürle kullanılacak şekilde tasarlanmıştır (Bkz. Görsel 78). Böylece hem göğüs ve boyun hem de kollar aynı kalıptan çıkabilecek hale getirilmiştir.

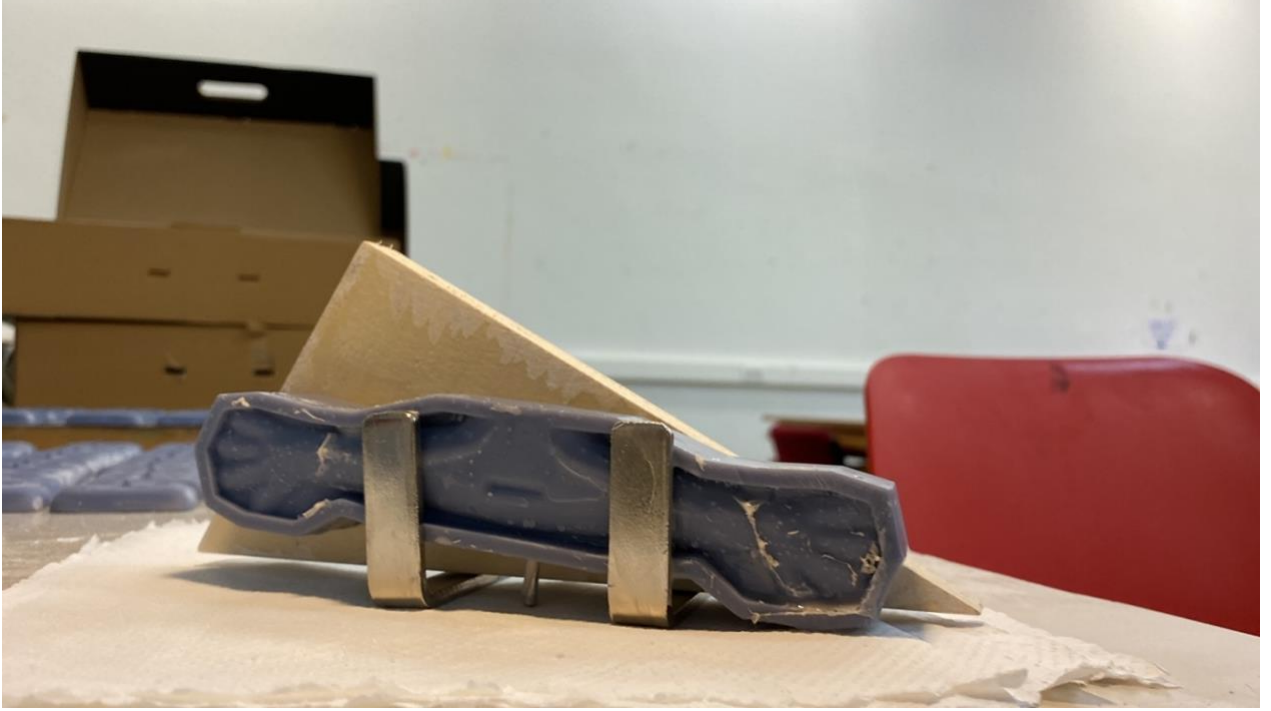


Görsel 78. Modellenen kalıptan bir görüntü

üç boyutlu olarak basılan kalıp temizlendikten sonra armatür belirlenen yuvaya yerleştirilmiştir. Böyle bir yuvanın kullanılmasına hem armatürü silikon döküm sırasında kenarlara değmeyecek ve silikon ile tamamen kaplanacak şekilde havada tutabilmek amacıyla karar verilmiştir. Parmaklar için uzun bırakılmış olan teller kalıba göre yerleştirilip kısaltılmış, son olarak kalıba RTV2 silikonu dökülerek kürlenmesi için 24 saat beklenmiştir. Kalıba silikon dökümü sırasında hava kabarcıklarının oluşumu engellenemediği için dört defa aynı işlem tekrarlanmıştır (Bkz. Görsel 79-82).



Görsel 79. Silikon göküm öncesi armatürün kalıp içinde pozisyonlandırılması



Görsel 80. Silikon sıkım sonrası kalıbın sertleşme için bekletilmesi



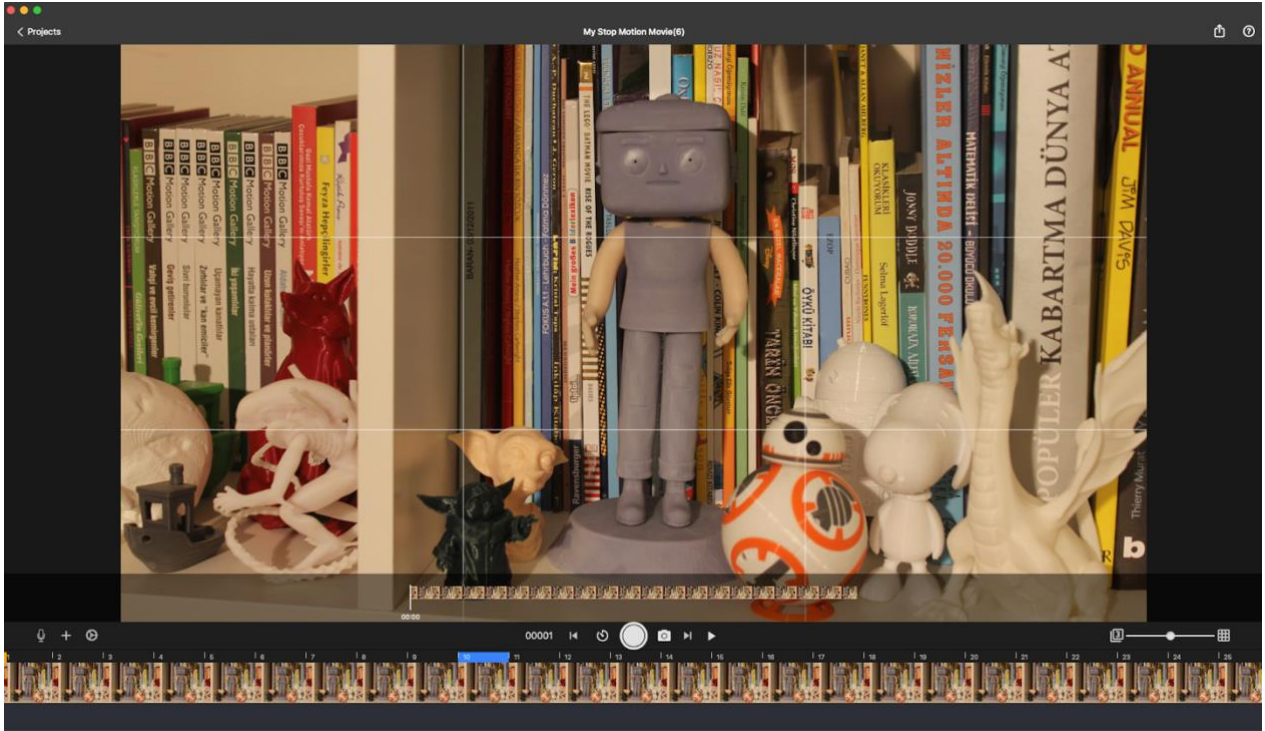
Görsel 81. Kalıbın açılması



Görsel 82. Silikon artıkların temizliği

4.7. Uygulama ve Örnek Canlandırma

Canlandırma için uygulama seçiminde, “onion skinning” adı verilen ve bir önceki çekilen kareyi canlı görüntünün üzerine bindirebilme ve böylece her karede bir önceki ve bir sonraki pozunu beraber gösterebilme özelliğine sahip uygulamalar değerlendirilmiştir. Canlandırma kullanım rahatlığı ve yeterli ayarlara sahip olan “Stop Motion Pro” adlı uygulama tercih edilmiştir (Bkz. Görsel 83). Ayrıca uygulamanın, çekimlerde kullanılan “Canon 550D” model kamerayı tanıyarak uygulamanın içinden kullanıma izin vermesi stop motion için vazgeçilmez olan kamera sabitliğini ihtiyacını karşılaması bakımından bir tercih nedeni olmuştur.



Görsel 83. “Stop Motion Pro” ile görüntü yakalama



Görsel 84. Animasyon kareleri

5. SONUÇ

Tüm canlandırma türlerinde olduğu gibi stop motion canlandırma da sürekli gelişime açık bir canlandırma türüdür. Yaratıcıların arayışları ve teknolojik gelişmeler, stop motion canlandırmanın başlangıcından itibaren kuklalardan, setlere kadar her şeyi kapsayan bir değişim içindedir. Üç boyutlu baskının yaygınlaşması da bu değişimin parçası olmasını kaçınılmaz hale getirmiştir. Her türlü üretim tekniğini deneylemeye meyilli olan yaratıcılar için bu üretim tekniği sayısız olanak sunmaktadır.

Stop motion canlandırmada esas olan hareket belli bir görsel süreklilik gerektirmektedir. Bu sürekliliğin en pürüzsüz biçimde filme yansıtılabilmesi için de bir film karesinin kompozisyonu içerisinde yer alan her paçanın bir sonraki karede belli aralıklarla hareket ederken yapısal olarak bozulmadan tüm görsel ve fiziksel özelliklerini koruyabilmesi şarttır. Bu noktada üç boyutlu baskı teknolojileri arasında farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Baskıda kullanılan malzemenin baskı sonucuna yansıyan, renk, esneklik, ısı duyarlılığı, kırılabilirliği, işlenebilirliği gibi özellikleri, baskı makinesinin çalışma prensibi, katman kalınlığı, detay oranı, ısı ve nem gibi ortam etkilerine açıklığı gibi sayısız etken bu sürekliliği etkileyecek şekilde baskı sonucuna yansıyabilmektedir.

Büyük stüdyoların tercihi olan üç boyutlu baskı makineleri oldukça gelişmiş sistemlerden oluşmaktadır. MultiJet ve PolyJet baskı teknolojileri için geliştirilmiş bu makineler bahsi geçen etkilerden az ya da hiç etkilenmeden direk prodüksiyon kalitesinde ya da minimum işleme gerektiren sonuçlar verebilmekte dolayısı ile filmlere yansıyan sonuç çok yüksek bir performans sunmaktadır.

Bağımsız ya da düşük bütçeli yapımlar için bu teknolojilere erişim son derece kısıtlıdır. Üç boyutlu baskı hizmeti veren işletmelerden hizmet alımı da yine diğer teknolojilere göre yüksek maliyetlerdedir. Bu tarz çalışmalarda detay oranı yüksek fakat maliyet düzeyi çok daha uygun olan SLA teknolojisi uygun bir alternatif oluşturmaktadır.

Bu tezin uygulama aşamasında SLA teknolojisi kullanılmıştır. Objenin katmanlara ayrılmış görüntüsünün LCD ekrandan yansıtılan ışık ile baskı tablasına temas eden reçineyi sertleştirmesi yöntemi ile çalışan SLA teknolojisi ile uygulamada her parçada farklılıklar oluşmaktadır. Çoğu gözle görülmesi zor, bir kısmı gözle görülür derecede olan bu farklılıklar canlandırmada kareler arasında ciddi süreklilik sorunları yaratmıştır. Bunun yanı

sıra fire ve hatalı baskı oranı yarı yarıya olmuştur. Baskı reçinesinin soğuma aşamasında çekmesi kusursuz biçimde basılan parçaların dahi belli oranda deformasyon göstermesine sebep olmuştur. Çekme oranı parçaların yapılarına ve baskı tablası üzerinde konumlandırıldıkları yerlere göre farklılık göstermiştir. Bu farklılıklar ve çekme oranları gözlemlenerek parçaların ebatlarında değişiklikler yapıldığında, farklılıkların büyük oranda baskı sonrası işlemlerle giderilebileceği sonucuna varılmıştır. Ne var ki bu işlemler uzun ve meşakkatli bir süreci gerektirmektedir.

Başarılı baskılardan elde edilen parçalar ile hazırlanan model, detay ve üretim kalitesi olarak birçok canlandırma projesi için diğer üretim tekniklerine nazaran görsel avantaj sağlayacak bir sonuç sunmuştur. Malzemenin getirdiği ve baskıya yansıyan sorunların kabul edilebilecek bir bütçe ve yoğun baskı sonrası işçilik ile aşılabileceği sonucu ortaya çıkmıştır.

En hızlı gelişen teknolojilerden biri olan üç boyutlu baskı teknolojisinin yakın gelecekte daha stabil ve kaliteli sonuçlar veren üretim tekniklerini çok daha düşük maliyetler ile sunacağı kesindir. Bu da diğer alanlarda olduğu gibi stop motion canlandırmada da bu üretim tekniğinin yerini daha da artıracak ve bağımsız canlandırma yaratıcıları için çok daha fazla olanak sunacağını göstermektedir.

KAYNAKLAR

- 3D Data. Erişim: 06.05.2022. <https://3ddata.com.br/tecnologias-de-impressao-3d-conheca-as-principais/>
- 3D Natives. Erişim: 07.05.2022. <https://www.3dnatives.com/depot-de-matiere-fondue-fdm/>
- 3D Print Industry. Erişim: 10.02.2022. <https://3dprintingindustry.com/news/3d-printing-provides-millions-stop-motion-possibilities-101338/>
- Ahart, M. (2019). Types of 3D Printing Technology. Erişim: 07.05.2022. <https://www.protolabs.com/resources/blog/types-of-3d-printing/>
- All3DP. Erişim: 07.05.2022. <https://all3dp.com/2/3d-printer-axis-the-basics-simply-explained/>
- Amanda Darby. Erişim: 05.03.2022. <https://amandadarby.wordpress.com/3d-printing/>
- Amazing Morph. Erişim: 23.02.2022. <https://amazingmorph.com/>
- American Cinematheque. Erişim: 15.03.2022. <http://americancinemathequecalendar.com/content/the-puppetoon-movie-0>
- American Cinematographer. Erişim: 25.04.2022. <https://ascmag.com/articles/ray-harryhausen-talks-about-his-cinematic-magic>
- Anidrom. Erişim: 18.02.2022. <https://anidrom.net/will-vinton-im-alter-von-70-jahren-gestorben/>
- Animasyon Gastesi. Erişim: 25.04.2022. <http://www.animasyongastesi.com/author/jefftreves/>
- Art Clokey: Creator Extraordinaire. Erişim: 08.03.2022. Gumpy: <http://www.gumbyworld.com/art-clokey/>
- AWN. Erişim: 12.02.2022. <https://www.awn.com/animationworld/made-hand-puppets-isle-dogs>
- AWN. Erişim: 18.02.2022. <https://www.awn.com/news/wallace-gromit-celebrate-30th-anniversary-re-release-complete-collection>
- BFI. Erişim: 02.04.2022. <https://www2.bfi.org.uk/news-opinion/sight-sound-magazine/comment/obituaries/mighty-ray-harryhausen>
- Biacaip. Erişim: 05.05.2022. <https://biacaip.com/3d-yazici-kullanilarak-yapilmis-birbirinden-yaratilci-ve-harika-21-sey/>
- Boxtrolls. Erişim: 02.05.2022. Laika: <https://www.laika.com/our-films/boxtrolls>
- Breecher, W. (2018, Ocak 19). PUPPET SECRETS from Aardman Animation Early Man. <https://www.youtube.com/watch?v=OMyIQGvscT4> (Get Into Film, Röportaj Yapan).

Erişim: 09.04.2022

Buchan, S. (1996). Shifting Realities: The Brothers Quay--Between Live Action and Animation. Animation World Network: <https://www.awn.com/animationworld/shifting-realities-brothers-quay-between-live-action-and-animation> Erişim: 04.01.2022

Burns Film Center. Erişim: 18.02.2022. <https://burnsfilmcenter.org/booking/shaun-the-sheep-movie/>

Cargo Collective. Erişim: 05.03.2022. <https://cargocollective.com/jisoorim/Laika>

Carolo, L. (2022). Fused Deposition Modeling: FDM 3D Printing Simply Explained. All3DP: <https://all3dp.com/2/fused-deposition-modeling-fdm-3d-printing-simply-explained/> , Erişim: 08.06.2022

Cartoon Brew. Erişim: 18.02.2022. <https://www.cartoonbrew.com/interviews/henry-selick-looks-back-on-25-years-of-nightmare-before-christmas-163558.html>

CBS. Erişim: 01.05.2022. <https://www.cbsnews.com/pictures/stop-motion-technology-in-the-pirates-band-of-misfits/>

Cheap Online. Erişim: 07.05.2022. <https://best.cheaponline2022.ru/content?c=sla%203d%20printer%20how%20it%20works&id=30>

Cheap Online. Erişim: 07.06.2022. <https://best.cheaponline2022.ru/content?c=funko%20pop%20amazon&id=17>

Coraline. Erişim: 01.05.2022. Laika: <https://www.laika.com/our-films/coraline>

EduEda. Erişim: 14.02.2022. http://www.edueda.net/index.php?title=Stop_Motion

Edwards, C. (2014). How Laika Pushed 3D Printing to New Heights with 'The Boxtrolls'. Cartoon Brew: <https://www.cartoonbrew.com/feature-film/how-laika-pushed-3d-printing-to-new-heights-with-the-boxtrolls-101512.html> Erişim: 03.05.2022

Fabbaloo. Erişim: 04.05.2022. <https://www.fabbaloo.com/2019/03/3d-printing-provides-the-missing-link-to-missing-link>

Failes, I. (2016). Laika Was Crazy Enough To Animate A 16-Foot Tall Skeleton for 'Kubo and The Two Strings'. Cartoon Brew: <https://www.cartoonbrew.com/feature-film/laika-crazy-enough-animate-16-foot-tall-skeleton-kubo-two-strings-142544.html> Erişim: 03.05.2022.

Film.ru. Erişim: 10.02.2022. <https://www.film.ru/news/novyy-film-uesa>

Flickr. Erişim: 01.05.2022. <https://www.flickr.com/photos/68105287@N03/7183230032>

Food & Wine. Erişim: 14.02.2022. <https://www.foodandwine.com/news/california-raisins-history>

Fstoppers. Erişim: 14.02.2022. <https://fstoppers.com/video/building-animatronic-dinosaurs-jurassic-park-3604>

Geek Dad. Erişim: 02.04.2022. <https://geekdad.com/2016/06/kubo-set-visit/>

Guide to Selective Laser Sintering (SLS) 3D Printing. Erişim: 07.05.2022. Formlabs: <https://formlabs.com/eu/blog/what-is-selective-laser-sintering/>

Haines, J. (2022). History of 3D Printing: When Was 3D Printing Invented? All3DP: <https://all3dp.com/2/history-of-3d-printing-when-was-3d-printing-invented/> Erişim: 05.05.2022.

Hayns, G. (2016). Credited As: Head of Puppetry. <https://www.youtube.com/watch?v=kll7aLqgDpE&t=178s> (Academy Originals, Röportaj Yapan) . Erişim: 28.04.2022

Hedtke, C. (2016). Anomalisa, Stop-Motion Animation and How 3D Printers are Changing Filmmaking. Filmmaker Magazine: <https://filmmakermagazine.com/96841-anomalisa-stop-motion-animation-and-how-3d-printers-are-changing-filmmaking/#.Yn64PxPP348> Erişim: 03.05.2022

HeyUGuys. Erişim: 12.02.2022. <https://www.heyuguys.com/the-pirates-in-an-adventure-with-scientists-set-visit-behind-the-scenes-video/>

History of Stop Motion in a Nutshell. Stop Motion Magazine: <https://stopmotionmagazine.com/history-stop-motion-nutshell/> Erişim: 14.02.2022.

Hnerli, S. (2014, Mayıs 12). Türkiye'de Animasyon'un Gelişimi. Seluk İletişim, 2(3), 30-34.

iCollector. Erişim: 07.06.2022. https://www.icollector.com/Lot-of-3-Vintage-Ceramic-Bobbleheads-with-Athletics-Blue-Jays-Padres_i21104769

Idelson, K. (2019). New 3D-Printing Technology Was 'Missing Link' for Laika's Latest Stop-Motion Project. Variety: <https://variety.com/2019/artisans/production/laika-missing-link-3d-printing-1203166286/>. Erişim: 04.05.2022.

IMDB. Erişim: 25.04.2022. <https://m.imdb.com/title/tt0000704/mediaviewer/rm1047892737>

Infotron. Erişim: 06.05.2022. <https://infotron.com.tr/3-boyutlu-teknolojiler/3d-yazicilar/stratasys/j8-serisi/>

Pinterest. Erişim: 10.02.2022. <https://tr.pinterest.com/pin/546131892306491164/>

Polish Shorts. Erişim: 18.02.2022. http://www.polishshorts.pl/en/films/1035/peter_and_the_wolf

PolyJet Technology. Erişim: 07.05.2022. Stratasys: <https://www.stratasys.com/>

Priebe, K. A. (2011). The Advanced Art of Stop-Motion Animation. Boston: Course Technology PTR.

Purves, B. (2010). Stop-Motion. Lausanne: AVA Publishing SA.

Robot Shop. Erişim: 22.02.2022. <https://www.robotshop.com/community/robots/show/stop-motion-robots>

Romano, A. (2019). Tim Burton has built his career around an iconic visual aesthetic. Here's how it evolved. Vox: <https://www.vox.com/culture/2019/4/17/18285309/tim-burton-films-visual-style-aesthetic-disney-explained> Erişim: 07.03.2022

Scharenbroich, M. J. (2018, Ağustos). Fabricated Elements: Practical Special Effects in Stop Motion Animated Film. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, The Savannah College of Art and Design, Department of Animation, Savannah.

School Specialty. Erişim: 15.02.2022. <https://www.schoolspecialty.com/armature-wire-figure-407076>

Shaw, S. (2008). Stop Motion Craft Skills for Model Animation. Oxford, İngiltere: Elsevier Ltd.

Sicnova. Erişim: 07.05.2022. <https://sicnova3d.com/blog/materiales-para-hp-mjf-propiedades-y-aplicaciones/>

Stop Motion Central. Erişim: 25.04.2022. <https://www.stopmotioncentral.com/introduction-stop-motion-animation/>

Stop Motion Magazine. Erişim: 14.02.2022. <https://stopmotionmagazine.com/history-stop-motion-nutshell/>

Suzie Templeton. Erişim: 05.05.2022. Great Woman Animators: <http://greatwomenanimators.com/suzie-templeton/>

TCT Magazine. Erişim: 02.05.2022. <https://www.tctmagazine.com/additive-manufacturing-3d-printing-news/famous-faces-3d-printing-laika/>

TEDEd. Erişim: 22.03.2022. <https://blog.ed.ted.com/2015/11/18/animation-basics-what-is-pixilation/>

The Art of Costume. Erişim: 14.02.2022. <https://theartofcostume.com/2021/05/27/costuming-the-animated-world-computer-animated-films/>

The Guardian. Erişim: 22.03.2022. <https://www.theguardian.com/media/2015/sep/23/shaun-the-sheep-creator-takes-majority-stake-in-us-animators-nathan-love>

The Magger. Erişim: 18.02.2022. <https://www.themagger.com/tim-burton-nostalji-si-frankenweenie/>

Tim Burton's Corpse Bride. Erişim: 20.03.2022. MacKinnon and Saunders: <https://www.mackinnonandsaunders.com/portfolio/tim-burtons-corpse-bride>

Treves, J. (2019, Mart 14). Seyredemediğimiz Nasreddin Hoca. Animasyon Gastesi: <http://www.animasyongastesi.com/tag/stopmotion/> Erişim: 04.05.2022

Turney, D. (2021). History of 3D Printing: It's Older Than You Think. Redshift: <https://redshift.autodesk.com/history-of-3d-printing/> Erişim: 06.04.2022

Vfx Voice. Erişim: 02.04.2022. <https://www.vfxvoice.com/robocop-crashes-30-ed-209-still-a-stop-motion-hero/>

Walker. Erişim: 18.02.2022. <https://walkerart.org/magazine/quay-brothers>

Welk, B. (2019, 04 12). A Timeline of Stop-Motion Animation History, From 'A Trip to the Moon' to 'Missing Link'. Retrieved 02 2022, from The Wrap: <https://www.thewrap.com/a-timeline-of-stop-motion-animation-history-from-a-trip-to-the-moon-to-isle-of-dogs-photos/>

What is Digital Light Processing (DLP)? Erişim: 02.05.2022. Markforged: <https://markforged.com/resources/learn/3d-printing-basics/3d-printing-processes/what-is-digital-light-processing-dlp>

Whitlock, I. (2015). Tech and the movies: 3D printing brings new angle to animation. <https://www.foxnews.com/tech/tech-and-the-movies-3d-printing-brings-new-angle-to-animation>. (Fox News, Röportaj Yapan) 3ders: <https://www.3ders.org/articles/20120122-3d-printing-used-in-upcoming-animation-the-pirates-band-of-misfits.html>. Erişim 01.05.2022.

Wikipedia. Erişim: 05.04.2022. https://en.wikipedia.org/wiki/Silhouette_animation

Woods, A. (2018). ISLE OF DOGS | "Making of: Puppets" Featurette (2018). Erişim: 28.04.2022. <https://www.youtube.com/watch?v=UtgOn5eXq5w>. (FilmsNow, Röportaj Yapan) .

Worth Point. Erişim: 02.05.2022. <https://www.worthpoint.com/worthopedia/original-screen-used-paranorman-crew-1755261668>

Worth Point. Erişim: 03.05.2022. <https://www.worthpoint.com/worthopedia/kubo-strings-laika-studios-face-prop-2974942146>

Xometry. Erişim: 06.05.2022. <https://xometry.eu/en/sla-3d-printing-desktop-vs-industrial/>

YouTube. Erişim: 01.03.2022. <https://www.youtube.com/watch?v=3LZvMIHj-FI>

ETİK BEYANI

Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Tez Yazım Yönergesi'ne uygun olarak hazırladığım bu Tezde,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu Tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir Tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

...../...../.....

Çavlan BAŞARIR

YÜKSEK LİSANS TEZİ ORJİNALLİK RAPORU

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Güzel Sanatlar Enstitüsü

Tez Başlığı: STOP MOTION CANLANDIRMADA 3 BOYUTLU BASKI
TEKNOLOJİSİ İLE KARAKTER TASARIMI

Yukarıda başlığı verilen Tez tamamı aşağıdaki filtreler kullanılarak Turnitin adlı
intihal programı aracılığı ile Tez Danışmanım tarafından kontrol edilmiştir.
Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Raporlama Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı (%)	Gönderim Numarası
16.06.2022	92	104,187	09.06.2022	2	1857840413

Uygulanan filtreler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim. (16/06/2022)

Çavlan BAŞARIR

Öğrenci No.: N19131848

Anasanat Dalı: Grafik

Program:

Yüksek Lisans	Sanatta Yeterlik	Doktora	Bütünleşik Doktora
X			

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

Doç. Serdar PEHLİVAN

MASTER'S THESIS ORIGINALITY REPORT

HACETTEPE UNIVERSITY

Institute of Fine Arts

Title : CHARACTER DESIGN WITH 3D PRINTING TECHNOLOGY IN STOP MOTION ANIMATION

The whole thesis is checked by my supervisor, using Turnitin plagiarism detection software taking into consideration the below mentioned filtering options. According to the originality report, obtained data are as follows.

Date Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defence	Similarity Index (%)	Submission ID
16.06.2022	92	104,187	09.06.2022	2	1857840413

Filtering options applied are:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read the Hacettepe University Institute of Fine Arts Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations, I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge. I respectfully submit this for approval. (16/06/2022)

Çavlan BAŞARIR

Student No.: N19131848

Department: Graphic

Program/Degree:

Master's	Proficiency in Art	in	PhD	Joint Phd
X				

SUPERVISOR APPROVAL

APPROVED

Assoc. Prof. Serdar PEHLİVAN

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesi'ne verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversite'ye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikrî mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin/raporumun tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalara (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin/Sanat Çalışması Raporunun kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin/sanat çalışması raporumun tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde/sanat çalışması raporumda yer alan, telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinleri yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversite'ye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*** kapsamında tezim/sanat çalışması raporum aşağıda belirtilen haricinde YÖK Ulusal Tez Merkezi/ H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü/ Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren .. yıl ertelenmiştir. (1)
- Enstitü/ Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. (2)
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. (3)

...../...../.....

Çavlan BAŞARIR

*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge

- (1) Madde 6.1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmasını ş ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7.1. Ulusal çıkarılan veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü teziere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

Tez Danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

