

**T.C.**  
**İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**



**GÖRSEL MEDYADA SES TASARIMI PERSPEKTİFİNDEN**  
**“UNTİTLED” BELGESELİ ÖRNEKLEMİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman**  
**Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KURTULUŞ**

**Hazırlayan**  
**Hamit AYDENİZ**

**Malatya 2022**

**T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
MÜZİK ANABİLİMDALI  
MÜZİK BİLİMLERİ VE TEKNOLOJİSİ BİLİM DALI**

**GÖRSEL MEDYADA SES TASARIMI PERSPEKTİFİNDEN “UNTITLED”  
BELGESELİ ÖRNEKLEMİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hamit AYDENİZ**

**Danışman  
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KURTULUŞ**

**Malatya-2022**

## ONUR SÖZÜ

**Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KURTULUŞ** danışmanlığında, yüksek lisans tezi olarak hazırladığım “**Görsel Medyada Ses Tasarımı Perspektifinden “Untitled” Belgeseli Örnelemi**” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün yapıtların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

**Hamit AYDENİZ**



## ÖNSÖZ

Araştırma sürecinde benden desteğini, bilgi ve tavsiyelerini esirgemeyen tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KURTULUŞ' a, post prodüksiyon sürecinde ve ilgili görsel medyanın hazırlanmasında desteğini ve bilgisini esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Ersin AYCAN' a, çalışma süresince manevi desteklerini her zaman hissettiğim eşim Zeliha AYDENİZ ve kızım Güneş AYDENİZ' e ve yine tez süresince yanımda olan ve bu süreçte beni destekleyen AYDENİZ ailesine teşekkürü bir borç bilirim

Hamit AYDENİZ

2022



## ÖZET

Görsel medyalarda ses, görüntünün ayrılmaz bir parçası olup medyada anlatılan kurguyu en az görüntü kadar zenginleştiren bir öge haline gelmiştir. Görüntü ve ses kopmaz bir şekilde bütünleşerek kurguya büyük ölçüde estetik ve duygu yüklemektedir. Seyirci göz teması ile görüntü özümserken duyum aracılığı ile görsel medyayı farklı bir deneyim olarak algılar. Bu sebeple günümüz görüntülerinde ses prodüksiyonuna önemli ölçüde bütçe ve ekipman desteği sunulmaktadır.

Görsel görüntülerde yapım süreci; Pre-Production (Ön-Prodüksiyon / hazırlık aşaması), Prodüksiyon aşaması ve Post-Production (Yapım sonrası / Hazırlama aşaması) olmak üzere üç aşamadan oluşur. Prodüksiyon ve post prodüksiyon sürecinde ses ögesinin kaydı, miksi ve tasarlanması oldukça önemli bir yer tutar. Bu çalışma da ses verisinin tasarımına yönelik (kayıt süreci, diyalog, atmosfer ses efekti ve tasarımsal efekt ve ilgili verilerin medyalara mikslenmesi, vb.) yöntemleri baz alarak örnek bir medya ögesinden hareketle uygulanabilecek teknikleri deneysel model bağlamında anlamlandırma çabası içerisinde olacaktır.

Bu çalışma genel bağlamda, Ses kayıt ve ses tasarımının önemli hale geldiği Post prodüksiyon sürecinde “Diyalog, Ses efekti ve Foley” gibi önemli ses tasarım unsurlarını farklı mikrofonlama teknikleri görsel ve işitsel programlama/yazılım gibi araçlar ile tasarlayarak uygulanabilecek yöntemler hakkında bilimsel kaynak oluşturmak amacı ile yola çıkacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Görsel Medya, Ses Tasarımı, Görsel Medyada Ses, Foley,

## ABSTRACT

In visual media, sound is an integral part of the image and has become an element that enriches the fiction described in the media at least as much as the image. Image and sound are inseparably integrated, giving a great deal of aesthetics and emotion to the editing. While the audience absorbs images with eye contact, they perceive visual media as a different experience through sensation. For this reason, a significant amount of budget and equipment support is offered to sound production in today's images.

Production process in visual images; It consists of three stages: Pre-Production (Pre- Production / preparative stage), Production stage and Post-Production (Post-Production / Preparative stage). In the production and post-production process, the recording, mixing and design of the sound element has a very important place. In this study, based on the methods for the design of sound data (recording process, dialogue, atmosphere sound effect and design effect and mixing of related data to the media, etc.), it will be in an effort to make sense of the techniques that can be applied from a sample media element in the context of an experimental model.

In general, this study will design important sound design elements such as "Dialogue, Sound Effect and Foley" in the Post-production process, where sound recording and sound design become important, with tools such as different miking techniques, visual and auditory programming / software. However, this study will set out with the aim of creating a scientific resource about the methods that can be applied.

**Keywords:** Visual Media, Sound Design, Sound in Visual Media, Foley,

## İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI.....	iii
ONUR SÖZÜ.....	iv
ÖNSÖZ .....	v
ÖZET .....	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER .....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xii
TABLolar LİSTESİ .....	xiv
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	1
1.2. Araştırmanın Problem Cümlesi ve Alt Problemleri.....	1
1.2.1. Problem Cümlesi.....	1
1.2.2. Alt Problemler.....	2
1.2.3. Sayıtlar .....	2
1.2.4. Sınırlılıklar .....	2
2. SES VE DUYUM .....	3
3. DALGALAR.....	4
3.1. Ses Dalgalarının Yayılması .....	4
3.2. Frekans .....	4
3.3. Dalga Boyu .....	5
3.4. Periyot.....	6
3.5. Genlik.....	7
4. PSİKOAKUSTİK.....	8
4.1. Şiddet (Gürlük) .....	8
4.2. Maskeleye .....	9
4.3. Perde .....	10
4.4. Ses Şiddeti.....	10
4.5. Logaritma .....	10
4.6. Desibel.....	11
4.7. Rms.....	12

4.8. Db SPL .....	12
4.9. Flechter-Munson.....	12
5. SES VE ELEKTRİK .....	14
6. SİNYAL ÖLÇÜ BİRİMLERİ.....	15
6.1. DBm .....	15
6.2. dBu .....	15
6.3. dBV.....	15
7. KONNEKTÖRLER.....	17
7.1. XLR.....	17
7.2. 1/4"TS .....	17
7.3. 1/4 TRS .....	17
7.4. RCA.....	18
7.5. Bantam-TT .....	18
7.6. Mini-1/8" - 3.5mm.....	18
8. DİJİTAL SES TEKNOLOJİSİ.....	19
8.1. Sampling .....	19
8.2. Sample Rate.....	19
8.3. Nyquist Teoremi.....	19
8.4. Oversampling .....	20
8.5. Bit Depth ve Quantization.....	20
8.5.1. Signal To Error Ratio.....	20
8.5.2. Dither .....	20
8.6. A/D ve D/A.....	21
8.6.1. Jitter .....	21
9. GÖRSEL MEDYADA SES PERSPEKTİFİ VE ÜRETİM TEKNİKLERİ .....	22
9.1. Mikrofon Türleri .....	23
9.1.1. Boom Mikrofonlar .....	23
9.1.2. Telsiz Mikrofonlar .....	25
9.1.3. Pressure Zone (PZM) .....	26
9.1.4. Yönel Özelliklerine Göre Mikrofonlar.....	26
9.1.5. Tek Yöne Duyarlı (Unidirectional) Mikrofonlar .....	26
9.1.6. İki Yöne Duyarlı (Bidirectional) Mikrofonlar .....	28

9.1.7. Her Yöne Duyarlı (Omnidirectional) Mikrofonlar .....	28
9.1.8. Frequency Responce.....	29
9.1.9. Transient Response.....	30
9.1.10. Sensitivity ve Equivalent Noise Rating .....	30
9.2. Mikrofonlama Teknikleri .....	30
9.2.1. Ses Prodüksiyonunda Kullanılan Genel Mikrofonlama Teknikleri .....	31
9.2.2. Kamera Üstü Mikrofonlar .....	31
9.2.3. Kamera Dışı Mikrofonlar .....	32
9.2.3.1. Boom Mikrofonlar ve Teknikleri .....	32
9.2.4. Lavalier Mikrofonlama Teknikleri.....	35
9.2.5. Gizli Mikrofonlar ve Teknikleri.....	38
9.2.6. Wireless RF (Kablosuz) Mikrofonlar ve Yöntemleri .....	40
9.2.6.1. Uzak Mikrofonlama.....	41
9.2.6.2. Yakın Mikrofonlama .....	41
9.2.6.3. 3:1 Kuralı.....	42
9.2.6.4. Stereo Mikrofonlama Teknikleri.....	43
9.2.6.4.1. AB (Space Pair) .....	43
9.2.6.4.2. XY .....	43
10. GÖRÜNTÜ İÇİN SES TASARIMINDA POST-PRODÜKSİYONSÜRECİ ...	44
10.1. Yapım ve Aşamaları .....	44
10.1.1. Pre-Prodüksiyon .....	45
10.1.2. Prodüksiyon .....	45
10.1.2.1. Room Tone.....	45
10.1.3. Post- Prodüksiyon.....	46
11. SES TASARIMI.....	47
11.1. Diyalog(konuşma) .....	47
11.1.1. ADR (Automatic Dialog Replacement).....	47
11.2. Müzik .....	48
11.3. Ses Efektleri .....	49
11.4. Foley .....	49
11.5. Ortam Sesi .....	50

<b>12. SENKRONİZASYON .....</b>	<b>51</b>
<b>12.1. Time Code.....</b>	<b>51</b>
<b>12.2. Frame Rate .....</b>	<b>51</b>
<b>12.3. SMPTE ve EBU Time Code Formatları.....</b>	<b>51</b>
<b>12.4. LTC ve VITC .....</b>	<b>52</b>
<b>12.5. Synchronicer .....</b>	<b>53</b>
<b>12.6. MIDI Time Code.....</b>	<b>53</b>
<b>12.7. Senkronizasyon Metodları .....</b>	<b>53</b>
<b>12.7.1. Trigger .....</b>	<b>53</b>
<b>12.7.2. Resolved.....</b>	<b>54</b>
<b>12.8. House Sync .....</b>	<b>54</b>
<b>12.9. Word Clock .....</b>	<b>54</b>
<b>12.10. AES/EBU ve S/PDIF.....</b>	<b>54</b>
<b>12.11. Wild.....</b>	<b>54</b>
<b>12.12. Quick Time .....</b>	<b>55</b>
<b>13. BULGU VE YORUMLAR.....</b>	<b>56</b>
<b>13.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgu ve Yorumlar .....</b>	<b>56</b>
<b>13.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgu ve Yorumlar .....</b>	<b>60</b>
<b>13.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgu ve Yorumlar .....</b>	<b>62</b>
<b>13.4. Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgu ve Yorumlar.....</b>	<b>68</b>
<b>13.5. Beşinci Alt Probleme Yönelik Bulgu ve Yorumlar .....</b>	<b>69</b>
<b>13.6. Altıncı Alt Probleme Yönelik Bulgu ve Yorumlar.....</b>	<b>69</b>
<b>13.7. Yedinci Alt Probleme Yönelik Bulgu ve Yorumlar .....</b>	<b>70</b>
<b>SONUÇ .....</b>	<b>75</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>78</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>81</b>

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Havada oluşan ses dalgalarının gösterimi .....	5
Şekil 3.2. Ses dalgasının genlik ve periyot kavramlarının gösterimi .....	6
Şekil 4.1. Eş Gürlük Eğrileri .....	9
Şekil 4.2. Fletcher- Munson Eğrileri .....	13
Şekil 9.1. Lavalier (Yaka) Mikrofonları .....	24
Şekil 9.2. Lavalier Kablosuz Mikrofon Gösterimi .....	25
Şekil 9.3. Tek yöne duyarlı Mikrofon .....	27
Şekil 9.4. Süper Cardioid Mikrofon .....	27
Şekil 9.5. Hiper Cardioid Mikrofon.....	28
Şekil 9.6. İki yöneduyalı mikrofon.....	28
Şekil 9.7. Her yöne duyarlı mikrofonlar.....	29
Şekil 9.8. Kamera Üstü Mikrofon .....	32
Şekil 9.9. Boom Mikrofonlama .....	34
Şekil 9.10. Boom Mikrofon Konumlama .....	35
Şekil 9.11. Yaka Mikrofonu .....	36
Şekil 9.12. Yaka Mikrofonu Konumlama .....	37
Şekil 9.13. DPA Prop Mikrofonlar .....	38
Şekil 9.14. Asılı Mikrofonlama Yöntemi .....	39
Şekil 9.15. Prob Mikrofon Konumlama .....	40
Şekil 9.16. Yüksek kaliteli, hassas mikrofonlar, prodüksiyon gerektiriyorsa doğrudan kameraya monte edilebilir. ....	41
Şekil 9.17. 3:1 Kuralı.....	42
Şekil 13.1. Kamera Üstü Mikrofon .....	57
Şekil 13.2. Boom Mikrofonlama .....	58
Şekil 13.3. Lavalier (Yaka) Mikrofonlama .....	59
Şekil 13.4. Prop Mikrofonla XY Mikrofonlama .....	60
Şekil 13.5. Double-Single Sistemi.....	61
Şekil 13.6. Konuk 1 Boom Frekans Analizi.....	63
Şekil 13.7. Konuk 1 Lavelier ( Yaka Mikrofonu ) Frekans Analizi.....	63
Şekil 13.8. Kamera Üstü Mikrofon Frekans Analizi .....	64

<b>Şekil 13.9.</b> Konuk 1 XY Frekans Analizi.....	64
<b>Şekil 13.10.</b> Konuk 2 Boom Frekans Eğrisi .....	65
<b>Şekil 13.11.</b> Konuk 2 Lavalier Frekans Eğrisi.....	65
<b>Şekil 13.12.</b> Konuk 2 Single Sistem frekans Eğrisi.....	66
<b>Şekil 13.13.</b> Single sistem ve double sistem frekans analizleri .....	67
<b>Şekil 13.14.</b> Kapı Sesinin Foley Tekniğiyle Kaydedilmesi.....	70
<b>Şekil 13.15.</b> İlgili Donenin Kayde Esnasında Çekilen Bir Fotoğraf .....	71
<b>Şekil 13.16.</b> Binaural Kayıt İçin Kullanılan Roland cs 10em Binaural mikrofon ve zoom h1n ses kaydedicisi .....	72
<b>Şekil 13.17.</b> Binaural Kayıtlarının Alınması .....	73



## TABLULAR LİSTESİ

<b>Tablo 7.1.</b> XLR, tipi konnektör .....	17
<b>Tablo 9.1.</b> Holmen ve Baum' a göre görsel medyada mikrofonlama teknikleri.....	31
<b>Tablo 12.1.</b> Farklı Frame Rate Kullanım Standartları.....	52



# 1. GİRİŞ

## 1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

**Amaç:** Bu araştırmanın amacı, görsel medya tasarım ve uygulamasında ses ögesinin ilişkisini inceleyerek bu ilişkinin medyanın algı, olgu ve duygusuna nasıl etki ettiğini gözlemektir. Bununla birlikte görsel medya yapım sürecindeki Pre-Prodüksiyon, Prodüksiyon gibi aşamalarda ses ögesinin kullanımı için mikrofonlama teknikleri nelerdir? Ses tasarımı süreci nasıl olmalıdır? gibi sorulara yanıt aranmaktadır. Görsel medya için tasarlanan ses ögesinde yer alan kayıt teknikleri, ses tasarımı ve müzik kullanımı gibi faktörlere ilişkin uygun olabilecek yöntemler üzerinde, ses ögesinin etkinliği ve sese dair kuramsal bilgiler ışığında betimlenmeye çalışılacaktır. Görsel medyada ses ögesinin etkisini saptamak amacıyla tarihsel süreç incelenerek elde edilen bilgiler sonucunda örnek bir görsel medya tasarımından hareketle ses ögesinin tasarımı konusunda araştırmada elde edilen veriler doğrultusunda bir karşılaştırma yapılacaktır.

**Önem:** Araştırma, görsel medya özelinde ses ögesinin örnek uygulamasında yapımcı ve ses mühendislerinin konuşma, müzik, ses efektleri ve ortam sesleri gibi ses tasarımında kullanılan öğelerle ilişkilendirmek ile beraber ilgili alanlara yönelik araştırmacılara kaynak teşkil etmesi bakımından önemli olacağı düşüncesinden hareketle yola çıkacaktır. Çalışmada sunulması amaçlanan kayıt tekniği ve ses tasarımı gibi yöntemlerin, konu üzerinde çalışan ses tasarımcıları, müzik teknolojisi uzmanları ve foley artist gibi farklı paydaşların ilgisini çekebileceği ve aynı zamanda çalışmanın bu alanda çalışan paydaşlara söz konusu alanın açılmasında bir katkı oluşturabileceği öneminden yola çıkmıştır.

## 1.2. Araştırmanın Problem Cümlesi ve Alt Problemleri

### 1.2.1. Problem Cümlesi

Araştırmada cevabı aranan problem cümlesi şudur:

Görsel medya için ses tasarımı ve uygulaması denemesinde kullanılacak ses kayıt yöntemleri ve tasarım öğeleri neler olabilir?

### **1.2.2. Alt Problemler**

1. Görsel medya denemesinde kullanabilecek mikrofonlama teknikleri nelerdir?
2. Görsel medya denemesinde single system ve double system nasıl kullanılır?
3. Görsel medya denemesinde single system ve double system üzerinde alınan ses kayıtlarının frekans analizlerinde ne gibi farklılıklar bulunmaktadır?
4. Görsel medya denemesinde single system ve double system üzerinde alınan ses kayıtlarının gürlük analizlerinde ne gibi farklar bulunmaktadır?
5. Görsel medya denemesinde single system ve double system üzerinde alınan ses kayıtlarının çevresel gürültü analizlerinde ne gibi farklar bulunmaktadır?
6. Double system üzerinde stereo x-y, mono boom ve lavalier mikrofonlama yöntemlerinin frekans ve genlik analizlerinde ne gibi farklılıklar vardır?
7. Görsel medya denemesinde kullanılacak ses tasarım öğeleri nelerdir?

### **1.2.3. Sayıtlar**

Araştırmanın sonucunda:

Görsel medya için ses tasarımı ve kayıt yöntemleri hakkında bir literatür oluşturacağı örnek bir görsel medya üzerinden uygulanabilecek ses kayıt yöntemleri ve ses tasarım sürecine örnek teşkil edeceği varsayımından yola çıkmıştır.

### **1.2.4. Sınırlılıklar**

Bu çalışmada, bilgi ve verilerin denetlenebilirliği açısından evrenini “Untitled” isimli görsel medya belgeseli örneklemini de ilgili belgeselin ses öğeleri oluşturacaktır.

## 2. SES VE DUYUM

Ses, insanlık dünyaya adım attıktan sonra en çok karşı karşıya kaldığı fenomenlerden biridir. İnsanlığın başrol oynadığı din, siyaset, düğün, ölüm gibi bütün olgularda ses birincil faktörlerden biridir. İçinde bulunduğumuz evren düzenli ve düzensiz ses örüntüleri ile bezelidir. İnsanlar sesi kimi zaman ilahi duyguları yükseltmek, kimi zaman kendi duygu ve durumlarını karşıya geçirmek ya da kimi zaman da kitleleri harekete geçirmek için kullanmıştır. Ses insan hayatında o kadar etkin bir role sahiptir ki, kişiler karşıdan karşıya geçme kararlarını ya da bir insanın arkasından gelen kişi tarafından ne kadar uzakta olduğunu yine ses ile tespit edilmektedir. Ses insan yaşamının her alanında etkileşim halinde olduğu ve duygu durumlarını belirleyen en önemli faktörlerden biridir. Bu bağlamda ses, doğal olarak farkında olduğumuz, hayatımızda iletişimden sanata, mühendislikten tıba birçok alanda işlevi olan fiziksel bir olgudur. Ses, fiziksel açıdan titreşim yapan nesnelere tarafından oluşturulan dalgalardır. Bu titreşimler ses telleri, çalgı, diyaframa ya da motor gibi çok çeşitli kaynaklar tarafından üretilir ve üretildikten sonra hava ya da su gibi ortamlarda yayılarak kulakla ya da ses algılama yeteneği olan herhangi bir alıcı ile algılanır (Tarıkci, 2015: 9).

Sesin fiziksel özelliklerine gelindiğinde ise Zeren, çalışır durumda bir kulak ve beynin bir alıcı sistemin bulunması, onları uyurabilecek nitelikteki etkenlerin bir yerlerde (ses kaynağı) oluşması ve bu etkenlerin oluşturdukları yerden kulağa kadar, kulağı uyarmaya yetecek bir şiddette iletilmesi (iletici ortam) gibi gerektiğini söylemektedir (2007: 11). Durmaz da sesi aşağıdaki kelimelerle nitelendirir; “*Katı, sıvı ya da gaz ortamlarda titreşerek ve yayılarak insan kulağı tarafından algılanan tımsal bütündür.*” (Durmaz: 2009: 11)

Genel olarak örneklere bakıldığında ses kavramı üzerine birden fazla tanım yapılsa da özetle ses ögesi için gerekli olan üç fiziksel özellik bulunur. Bunlar, kaynak, iletici ortam ve alıcıdır.

### **3. DALGALAR**

Sarsıntı veya titreşim hareketinin bir ortam aracılığı ile iletilmesine dalga hareketi denir. Dalga bir titreşim hareketidir. Bir ortama aktarılan enerjiyi başka bir ortama iletme şeklidir de denilebilir. Dalga hareketinde enerji, madde transferi olmadan dalga tarafından aktarılır (Koch, 2010).

#### **3.1. Ses Dalgalarının Yayılması**

Ses oluşurken titreşim sonucu kaynaktan çıkan enerji hava moleküllerini harekete geçirir ve hava molekülleri bu etkiyle beraber denge konumlarını kaybederek sıkışmaya ve seyrekleşmeye başlar. Bu hareket, kaynaktan çıkan enerjinin büyüklüğü ile doğru orantılıdır. Sonuç olarak, kaynağın oluşturduğu titreşim ile oluşan dögüsel ve işitilebilir dalgalara ses dalgası denir (Işıkhan, 2013:18).

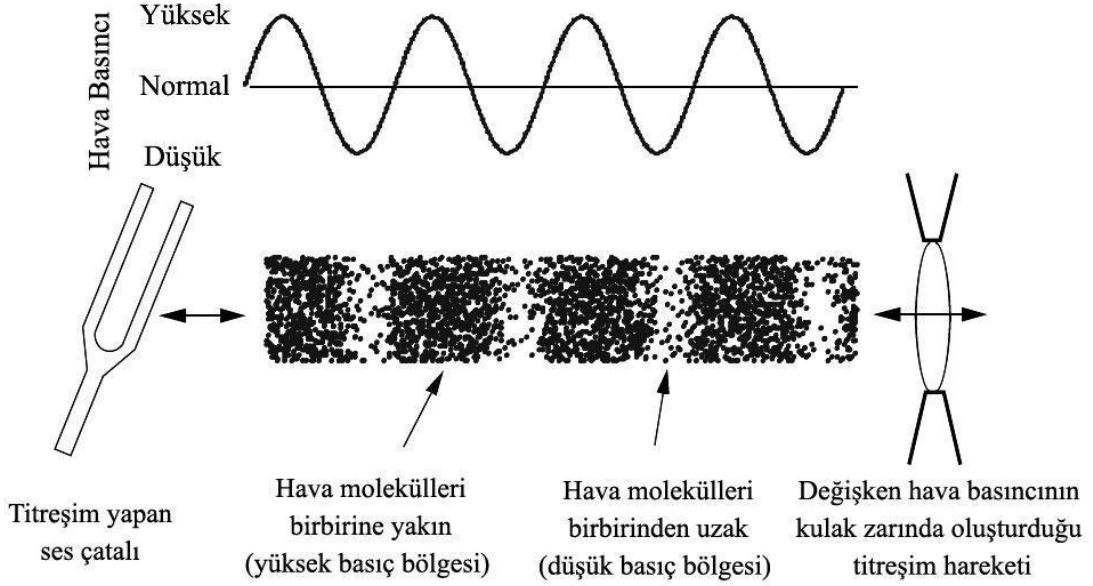
Ses dalgaları yayılırken önlerine çıkan cisimlere çarparak yansıma yapabilirler ya da bu cisimlerin içinden geçerek yollarına devam edebilirler. Ses dalgalarının cisim içinden geçmesine iletim(transmission), cisim içinden geçerken oluşan enerji kaybına ise transmission loss (iletim kaybı) denir. Ses dalgalarının bir cismin yüzeyine çarparak sekmesi olayı ise yansıma olarak adlandırılır. Difüzyon, ses dalgalarının kırılarak yansıması, dağılması ve yayılmasıdır (Önen, 2017:23).

Ses dalgalarının buldukları ortamdaki bu yayılım hareketi belli bir hızla gerçekleşmektedir. Ses dalgalarının farklı ortamlardaki yayılma hızları, ortama ve ortamın sıcaklığına bağlı olarak farklılık göstermektedir. Sesin hızı normal hava şartlarında (oda sıcaklığında 21°C) saniyede yaklaşık 344 metre (344 m/sn) olarak hesaplanmıştır. Ses dalgası, 1 metreyi 3 milisaniyede kat etmektedir.

#### **3.2. Frekans**

Herhangi bir dalganın frekansı, birim zamanda belli bir noktadan geçen dalga tepelerinin ya da çukurlarının sayısı olarak tanımlanabilir. (Serway ve Beichner,2002) Frekans, bir saniyelik süre içerisinde oluşan titreşim sayısına denir ve birimi 'Hertz (Hz)'dir1 . Yani bir nesne saniyede 50 titreşim yapmış ise frekansı 50 Hz'dir. İnsan kulağı 20 Hz ile 20000 Hz arasındaki sesleri algılayabilir. Bu da yaklaşık 10 oktavlık bir aralığa denk gelir. (Göktepe, 2013: 7)Frekans, dalga boyu ve dalganın hızı birbirleri ile ilişkilidirler. Bu ilişki, su gibi sıvı bir ortamda üretilen dalgalar incelendiğinde

anlaşılabilir. Uluslararası birim sisteminde frekansın birimi 1/sn olup özel olarak 'Hertz' olarak ifade edilmektedir.



**Şekil 3.1.** Havada oluşan ses dalgalarının gösterimi (Sethares, 2005:12)

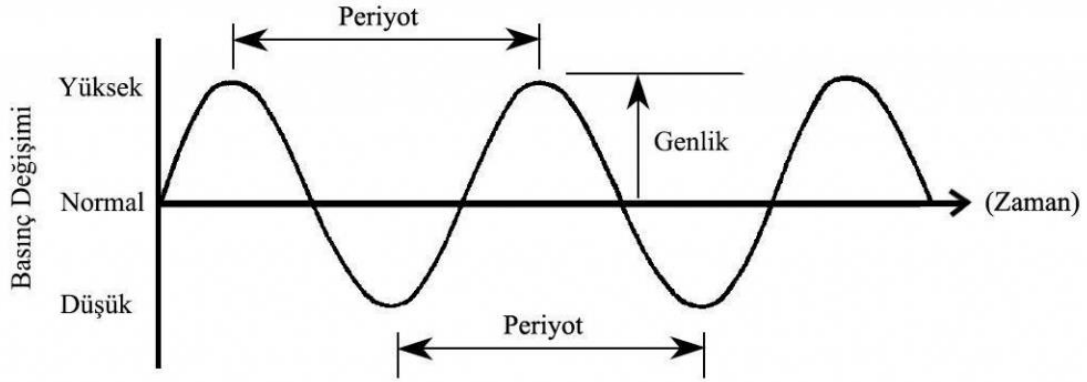
İnsan kulağı, 20 Hz ile 20 kHz frekansları arasındaki sesleri duyabilir. 20 Hz'in altındaki frekanslar *infrasonik* frekanslar olarak adlandırılır. Duyulamazlar fakat titreşimler şeklinde hissedilebilirler. 20 kHz'in üstündeki frekanslar, *ultrasonik* frekanslar olarak adlandırılırlar. Bunlar da insanlar tarafından duyulamazlar fakat bazı hayvanlar bu frekansları duyabilir. Köpekler 30 kHz'e kadar olan frekansları duyabilirken yarasalar 90 kHz'e kadar olanları duyabilir.

### 3.3. Dalga Boyu

Dalga boyu; art arda gelen dalgalar üzerinde bulunan herhangi iki özdeş nokta arasındaki uzaklık olarak tanımlanabilir (Serway ve Beicher, 2002; Johnston,2002; Lapp, 2012) Herhangi bir anda, iki komşu dalga arasındaki mesafeye dalga boyu olarak adlandırılır. Bu tanım her ne kadar bir sıvının yüzeyindeki dalgalar hesaba katılarak hesaplanırsa da dalga hareketleri ve ses dalgaları içinde geçerlidir. Dalga boyu ' $\lambda$ ' (lambda) olarak gösterilir. Frekans  $f$  ve hız  $c$  ile gösterildiğinde, frekans, dalga boyu ve dalga hızı arasındaki bağıntı şu şekilde olur:

$$\lambda = c/f$$

Bu formüle göre; ses dalgasının frekansı artış gösterirse dalga boyu küçülür. Frekansı küçülürse dalga boyunda artış meydana gelir.



**Şekil 3.2.** Ses dalgasının genlik ve periyot kavramlarının gösterimi (Everest, 2001: 10)

### 3.4. Periyot

Periyot, iki sıkışma veya iki gevşeme bölgesinin ya da ardışık iki tepe veya iki çukur noktasının oluşması için geçen süredir (Gürer Yücel, 2012).

Periyot T harfiyle gösterilir ve birimi saniyedir. Periyot ile frekans arasındaki bağıntı;

$$f = 1/T$$

olarak gösterilmektedir (Johnston, 2002).

Örnek olarak frekans değeri 260 Hz olan bir gergin telde meydana gelen titreşimler ele alındığında, tek bir titreşimin meydana gelebilmesi için geçen süre o titreşimin periyodunu verir. Eğer frekans değeri 260 Hz olan titreşimin periyodunu hesaplarsak;

260= 1/T olacak şekilde yazıldığında T değeri 1/260'dan T~0,0038 sn olarak hesaplanır.

Periyot değişmeden bir titreşim ya da herhangi bir hareket art arda tekrarlanırsa, bu titreşimlere periyodik titreşimler; böyle hareketlere de periyodik hareket denir (Gürer Yücel, 2014:12).

### 3.5. Genlik

Sesin yüksekliği de önemli bir fiziksel olgudur ve algılanması müzik sanatının ortaya çıkmasını sağlayan unsurların başında gelir. Ses olayında bir başka önemli olgu ise genliktir; fiziksel bir nicelik olan genlik azlığı ve çokluğuyla herhangi bir canlının kulağına ulaşan ses seviyesinin yüksekliğini ifade eder.

Dalga hareketinde ortamı oluşturan tanecikler, kendilerinden sonraki taneciklere enerji aktarırlar. Enerji aktaran her tanecik denge konumuna geri döner. Enerji alan taneciklerin denge konumundan herhangi bir andaki uzaklığına uzanım adı verilmektedir. Bu uzaklığın maksimum olduğu mesafeye ise genlik adı verilmektedir (Johnston, 2002). Genlik “A” (amplitude, genlik) harfi ile gösterilir.



## 4. PSİKOAKUSTİK

Psikoakustik, işitsel olarak algılanan her sese karşı, nesnel tepkimizi açıklayan ve inceleyen bilim dalıdır. Psikoakustik çok basit olarak açıklanırsa, işitmenin psikolojik bir çalışması olarak tanımlanabilir. Psikoakustik terimi, elektronik mühendisliği, fizik, biyoloji, fizyoloji, ve bilgisayar bilimleri olmak üzere birçok tanım, disiplin tarafından kullanılan bir kavramdır (Vural, 2009).

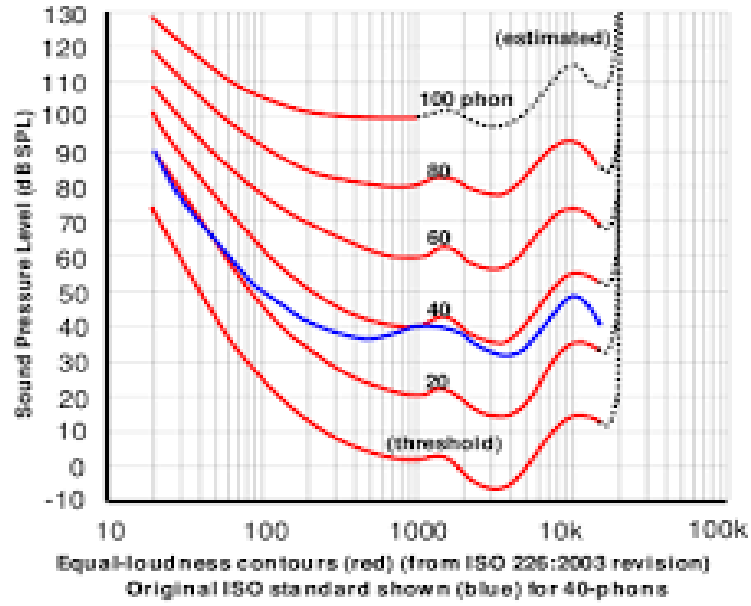
Psikoakustiğe başka bir noktadan bakılacak olursa, seslerin doğası ve insan duygularına olan etkilerini araştıran, bunlarla ilgili bazı cevaplar almamızı sağlayan bilim dalıdır. Bu konuda üstünde durulması gereken konulardan birisi ses -fizik ilişkisi, işitsel algıdır. Örneğin bir müzik dinletisinin kişide bıraktığı izlenimlerdir (Vural, 2009).

Özetle psikoakustik, ses fiziğinde farklı bir yere sahip olan ve ses ile ilgili çeşitli kavramları kapsayan bir bilim dalıdır.

### 4.1. Şiddet (Gürlük)

Bir ses dalgası için akustik ortamda genlik olarak kullanılan temel bir kavram, psikoakustikte gürlük adını alır. Gürlük kısaca, ses seviyesinin algılamadaki düzeyini niteler ( Işıkhani, 2013:30). Sesin gürlüğü kişiden kişiye değişebilen bir olgudur. Gürlük ve ses şiddeti birbirleriyle bağlantılı kavramlardır. Bir sesin şiddetinin artmasıyla gürlüğü de bununla doğru orantılı olarak artacaktır.

Hangi hücre grubunun, hangi frekansları, ne gürlükle beyine ilettiğini, yani algılamadaki gürlüğün hangi frekanslara göre değiştiğini gösteren ölçüme dayalı bir grafik, Amerikalı fizikçiler Harvey Fletcher ve D.W.Robinson ve R.S.Dadson tarafından 1933 yılında yayınlamıştır ( Fletcher H., Munson W.A., 1933:65) . Yayımlanan bu grafik, eş gürlük eğrileri veya Robinson- Dadson Eğrileri olarak bilinirler ve bu grafikler daha sonra birçok kez yeniden elden geçirilmiştir.



**Şekil 4.1.** Eş Gürlük Eğrileri

Grafiğin tamamını değerlendirdiğimizde şu sonuçları görmekteyiz; 60 phon eğrisine göre 1 kHz'i işitmek için 30 dB'ye ihtiyaç varken 20 Hz için yaklaşık 65 dB'ye daha gerek duyulmaktadır. Genel olarak bakıldığında, insan kulağının kabaca 1-5 kHz aralığında çok daha hassas olduğunu görüyoruz. Zaten bu eğriden çıkarılan en önemli ve bizi en çok ilgilendiren sonuç da budur (Işıkhan, 2013:32)

#### 4.2. Maskeleye

Bir ses, diğer bir ses tarafından maskelenebilir yani gürültülü bir ses, ondan daha gürültülü bir ses tarafından maskelenebilir. Bu olaya maskeleye denir. Bir film çekimi esnasında ortam sesi çok değişken olabilir. Çekim planları arasında seste sürekliliği etkiler ve bazı konuşma seslerini de maskeleyebilir. Bu durum aynı zamanda ses kayıt ve kurgu operatörlerinin dikkat etmesi gereken bir unsurdur.

Yüksek frekanslı sesler, düşük frekanslı seslerden daha kolay perdelenmektedir ve ses yoğunluğu da diğer seslere göre aynı kalmaktadır. 100 Hz ile 1 kHz'lik iki ses birlikte ve aynı seviyede iletilirse, her iki ses de işitilir fakat 1 kHz'lik ses daha yüksek olarak algılanır. 100 Hz'lik sesin seviyesinin yavaşça artırılması ve 1 kHz'lik sesin genliğinin sabit tutulması, 1 kHz'lik sesi oldukça zor işitilir hale getirir. Örneğin, bir senfoni orkestrasının bütün enstrümanlarının yüksek ses seviyesinde çalması durumunda, flüt gibi bazı enstrüman sesleri işitilmeyebilir (Ergül, 1998: 34-35).

### 4.3. Perde

Müzikte tiz olarak tanımlanan bir sesin frekansı yüksek, pes olarak tanımlanan sesin frekansı ise düşüktür. Ancak müzisyenler bir sesin yüksek ya da düşük olduğunu ifade ederken, frekans kavramı yerine perde kavramını kullanmayı tercih etmişlerdir. Bu nedenle perde, frekansın müzik dilindeki karşılığıdır( Zeren, 1995; Schmidt- Jones, a ,b- 2011).

Görsel medyadaki birçok ses farklı frekansların bileşimiyle karışık tonlara sahiptir. Bununla birlikte, filmdeki farklı sesleri seçebilmede ses perdesinin önemli bir rolü vardır. Aynı zamanda objelerin tanımlanmasını sağlar. Gümbürtülü sesler içi boş objelerin çıkardığı sesleri anımsatabilir. Yüksek perdeli sesler de (şingirtılı zil sesleri gibi) düz ya da sert yüzeyli objeleri anımsatabilir (Bordwell ve ark. 2004: 350).

### 4.4. Ses Şiddeti

Halliday ve Resnick (1992)'e göre; bir ses dalgasının ölçülen şiddeti ile bizde uyandırdığı şiddet algısı farklı olabilmektedir. Şöyle ki, bir ses şiddeti belirli bir değere sahipken o sesin daha büyük bir değer gibi algılanabilir. Bu algı farklılığının oluşturduğu ses şiddeti ses şiddeti düzeyi olarak adlandırılır.

### 4.5. Logaritma

Logaritma, üstel işlevlerin tersi olan bir matematiksel işlevdir. Gerek doğal logaritma gerekse logaritma fonksiyonu matematik ve mühendislik alanında temsil edilen birçok problemin içerisindeki yaygın kullanımına bağlı olarak her daim geniş bir ilgi alanına sahip olmuştur. Doğal logaritmanın Gaussian Hipergeometrik Fonksiyonlarla temsil edilmesi (Nofal, 2006), logaritmanın interpolasyon ile hesaplanması (Gautschi, 2008), qlogaritması için irrasyonel ölçümleme teknikleri üzerinde yapılan çalışmalar (Matala-Aho ve ark., 2005; Koelink ve Assche, 2009), logaritmik diferansiyel formlar, rezüdüler ve vektör alanları ile ilgili (Aleksandrov, 2014; Pol, 2018; Tajima ve Nabeshima, 2021) çalışmaları örnek olarak gösterilebilir. Doğal olarak diğer mühendislik alanlarından farklı olarak matematiğin temelini oluşturan bazı klasik kavram ve konularda çoğu zaman kısa zaman dilimleri içerisinde köklü bir tanım, anlam değişikliği olmaz. Daha ziyade uygulama alanları ve tekniklere

ilişkin genişlemeler, yorumlar ve yöntemlere dair farklılıklar söz konusu olur. Bu yönüyle logaritma ve üstel işlemler bu alanlardan biridir. (Özışık,2021:543)

Örnek olarak 1000 sayısını ele alacak olursak;

$$\blacksquare 1000 = 10 \times 10 \times 10 = 10^3$$

Pozitif bir sayı tabanın üstü olarak ifade edilebilir.

$$\blacksquare y = x^n$$

n sayısı logaritma cinsinden şu şekilde bulunur.

$$\blacksquare n = \log_x y$$

Sonuç olarak;

$$\blacksquare \log_{10} 1000 = \log_{10} 10^3 = 3$$

Logaritma il ilgili bilinmesi gerekenler;

$$\log 1 = 0$$

$$\log(a \times b) = \log a + \log b$$

$$\log(a \div b) = \log a - \log b$$

$$\log(a^n) = n \log a$$

#### 4.6. Desibel

Bir logaritmik birim olan desibel, kaynağa ait seviye ile referans seviyeyi kıyaslayarak kaynağın ürettiği ses seviyesinin, iletici ortamın referans seviyesine logaritmik oranıdır. Bu tanım, var olan tüm birim tanımlarının ötesine geçer. Çünkü birim olarak biline desibel, tanımı yapıldığında, birimin ötesinde olan, referans değerlere göre uygulanan oranı niteleyen bir kavramdır (Işıkhan, 2013:43)

$$dB = 10 \log (P \div P_{ref})$$

- P: Güç değeri(Watt)
- $P_{ref}$ : Referans olarak aldığımız güç değeri(Watt)(4)

#### 4.7. Rms

Rms (Root-Mean-Square), alternatif salınımları ölçmek için kullanılan bir ölçü metodudur. Tam anlamıyla değişik frekanslarda alınan ölçümlerin karelerinin ortalamasının karekökünü ifade eder.

#### 4.8. Db SPL

Hava molekülleri titreşimleri iletirlerken algılayıcı üzerinde bir etki yaratırlar. Bu etki, birim kare üzerine uygulanan kuvvetse, yeni basınçta, parametre SP(Sound Pressure, Ses Basıncı) olarak kullanılır ve fiziksel olarak hesaplanabilen ses basıncı değerine SPL (Sound Pressure Level, Ses Basıncı Seviyesi) adı verilir. SPL yalnızca hava molekülleri için, yani iletivi ortamın hava olduğu koşullarda geçerlidir ( Işıkhani, 2007: 51).

Pascal cinsinden olan ses basınç seviyesini dB SPL'e çevirecek olursak şu formülü kullanabiliriz:

$$\text{Db SPL} = 20 \log (P + P_{\text{ref}})$$

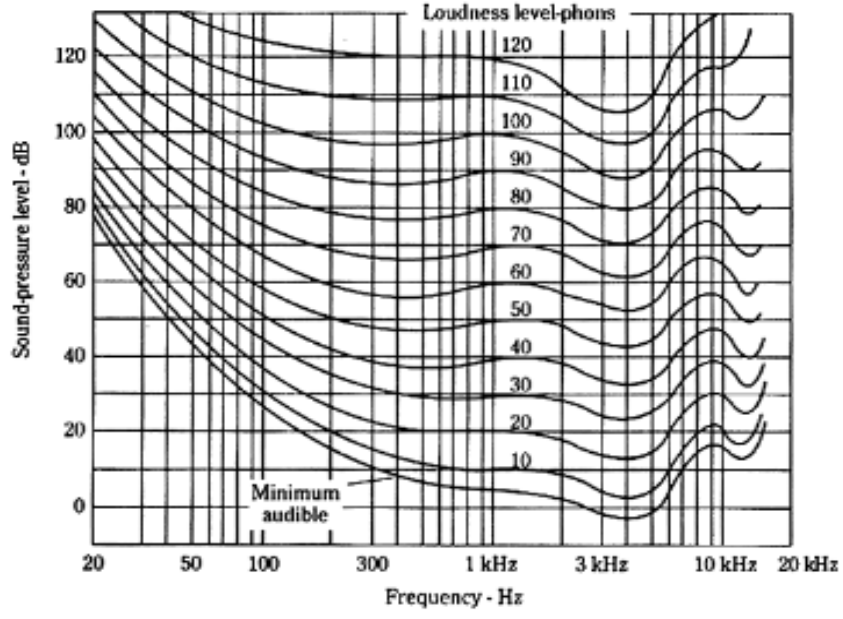
P: Basınç seviyesi (Pascal)

$P_{\text{ref}}$ : Referans olarak alınan basınç seviyesi (Pascal) (Önen, 2013:41)

#### 4.9. Fletcher-Munson

İnsan kulağı 1-6 kHz arasındaki orta frekanslara duyarlıdır. 20Hz- 20kHz arası ses frekansları arası insan kulağının duyduğu frekans olarak kabul edilir bu değer in altında veya üstündeki frekanslarda kulak hassasiyeti azalır.

Fletcher- Munson soyadlarına sahip iki bilim adamı kulaklarımızın hangi frekanslara çok hangilerine daha az duyarlı olduğunu gösteren bazı eğriler geliştirmişlerdir. Amaçları 1kHz de algıladığımız ses seviyesini diğer frekanslarda eşit olarak algılamak için gerekli olan seviyeyi göstermektir.



**Şekil 4.2.** Fletcher- Munson Eğrileri

Çizelgede algılanan ses seviyesi için birim olarak fon (phon) kullanılmıştır. Fletcher- Munson eğrilerinde phon cinsinden ifade edilen algılanan ses seviyesi 1kHz üzerinden her zaman dB SPL olarak ifade edilen ses basınç seviyesine sayısal olarak eşittir. Eğriler incelendiğinde alt ve üst frekansların 1 kHz ile eşit seviyede algılanabilmesi daha fazla seviyeye ihtiyaç duyulduğunu görüyoruz (Önen,2007: 45).

## 5. SES VE ELEKTRİK

Ses dalgasının hareketine kaldığı yerden devam etmesini sağlayan ve yapay bir ortam olan elektrik, ses için hemen hemen herkesin tahmin edebileceği geniş olanaklar sunar. Hava ortamına göre tartışmasız çok daha uzağa ses iletimi, teknik açıdan hemen her noktada ses denetimi ve mekan ile zaman gözetmeksizin işitilebilir çok daha güçlü ses, elektrik ortamının sağladığı ek olanaklar arasında sayılabilirler. Kuşkusuz ki ortam değiştiğinde, hava ortamıyla çoğunlukla aynı fiziksel hareketi içeren, ancak bulunduğu ortam gereği farklı terimlerle adlandırılan, sesle ilişkili bazı yeni kavramlar ortaya çıkar. Bu duruma en basit örnek, akustik ortamda ‘ses dalgası’ olarak nitelediğimiz fiziksel oluşumun, elektrik ortamında ‘ses sinyali’ olarak adlandırılmasıdır(Işıkhan,2013: 38).



## 6. SİNYAL ÖLÇÜ BİRİMLERİ

Analog sinyal seviyesi VU metre ile ölçülür. VU'nun açılımı olan volume unit, volüm birimidir. Bunlar eski analog cihazlar üzerinde bulunan iğneli ünitelerdir. Modern cihazlarda bunlar yerlerini ledli göstergelere bırakmıştır. İğneli ve ledli, her ikisinde de 0 VU (sıfır) normal seviye olarak kabul edilir. Profesyonel cihazlar ile yarı profesyonel ve ev tipi cihazlar arasında sinyal seviyesi yüksekliği açısından farklılıkları vardır. (Önen,2007:47)

### 6.1. DBm

Bir ölçü birimi olan Dbm 600 ohm değerini miliwatt üzerinden referans alır.

$$\text{dBm } 1/4 \ 10\log P = P_{\text{ref}}$$

P burada ölçülen watt gücünü  $P_{\text{ref}}$  ise 1 milliwatt değerini referans alır (0.001 watt 1/4 1mW) (Huber ve Runstein, 2005: 55).

### 6.2. dBu

Bu birim herhangi bir empedans değerini kullanır. 0 dBu, 0,775 Volta eşittir. dBu değerini bulmak için aşağıdaki formül kullanılır.

$$V = 10^{(\text{dB} \div 20)} \times \text{dB}_{\text{ref}} \quad (\text{Önen,2007:48})$$

### 6.3. dBV

Dbv, yarı-profesyonel ve ev tipi cihazlar için kullanılan sinyal seviyesi birimidir. 0 Dbv, 1 Volta'a eşittir. dBV değerinin voltaj olarak karşılığını bulmak için aşağıdaki formül kullanılabilir:

$$V = 10^{(\text{dB} \div 20)} \times \text{dB}_{\text{ref}} \quad (\text{Önen,2007:49})$$

- Voltajın yarıya düşmesi veya iki katına katlanması sinyalde yaklaşık 6dB fark eder.
- Voltajı yarıya düşürürsek sinyal 6dB azalır.
- Voltajı iki katına çıkarırsak sinyal 6dB artar.
- Voltaj değerinde 3:1 oranında değişiklik yaklaşık 10 dB'lik fark demektir.

- Voltajın 10 kat artması veya onda bir değerine düşmesi sinyalde 20 dB'lik fark demektir. (Önen,2007:51)



## 7. KONNEKTÖRLER

Konnektörler, donanım üzerinde yer alan sokete girerek ilgili kabloyu donanıma bağlama görevini üstlenen bir araçtır. Konnektör, dişi veya erkek, jack veya soket, tüm bağlantı malzemelerinin genel adı olarak kullanılmaktadır. (Işıkhani, 2013: 120)

### 7.1. XLR

XLR, tipi konnektör, Mikrofonlar veya profesyonel ses cihazlarında dengeli sinyal için kullanılır. Diğer konnektörlere kıyasla daha sağlam bir yapıya sahiptir. XLR konnektörlerde üç pin bulunur.

**Tablo 7.1.** XLR, tipi konnektör

Pin 1	X	Şase(Ground)
Pin 2	L	Pozitif (+)
Pin 3	R	Negatif(-)

XLR konnektörlerin dişi modeli giriş, erkek modeli çıkış için kullanılır. XLR konnektörler, bunun yanında profesyonel dijital ses cihazları arasında veri aktarmak için geliştirilen AES/EBU protokolü için de kullanılır. (Önen, 2007: 58) Cannon Electric tarafından geliştirildiği için kanon olarak adlandırılır ve ses teknolojisi alanın en yaygın kullanıma sahiptir (Işıkhani, 2013: 120).

### 7.2. 1/4”TS

Bu konnektör dengesiz sinyaller için kullanılır ve tek iletken ve şaseden oluşmaktadır. İletkenin bağlandığı noktaya uç (tip) , şasenin bağlandığı noktaya (shield) veya sleeve denilmektedir.(Önen, 2007:56).

### 7.3. 1/4 TRS

Işıkhani, bu konnektörün telefon santrallerinde kullanıldığı için en eski ama aynı zamanda ses teknolojileri alanında en çok kullanılan konnektör tiplerinden biri olduğunu jack, audio jack, guitar jack gibi farklı isimlerle de anıldığını söylemektedir (2013: 120). Trs konnektörler Dengesiz stereo sinyal içindir. Bir iletken (tip) stereo sinyalin sol kanalını(left channel), diğer iletken(ring) sağ kanalına (right channel)

taşıır. Şase ortakır. Mono dengeli sinyal içindir. Bu amaçla kullanıldığında tip pozitif, ring negatif, sleeve de her zaman olduğu gibi şasedir. Mikserlerin üzerinde bulunan insert jackler içindir. Bu kullanımda tip , mikserdeki sinyali kompresör, limiter gibi dış ses işlemci ünitesine gönderir. Bu işlemcinin çıkışından gelen sinyal ring üzerinden mikserde geri döndürölür. Mikserden gönderilen sinyale send, mikserde geri dönen sinyale return adı verilir. (Önen, 2007:57)

#### **7.4. RCA**

Konnektör iki uçludur. Bu nedenle ses sinyali, tip ve sleeve uçlarıyla balansız olarak taşınır. 2 uç nedeniyle analog video sinyali içinde yaygın olarak kullanılır. Ayrıca S/PDIF için dijital sinyal akışında da kullanılmaktadır. Türkçe’de lale jack veya tos jack olarak bilinir. Ancak en yaygın, İngilizce’de olduğu gibi pin jacktır. (Işıkhan, 2013:124)

#### **7.5. Bantam-TT**

Bantam veya TT, 1/4 konnektörden biraz daha küçüktür. Çapları 0,173 inçtir. Tek iletkenli (tip, sleeve) ve çift iletkenli (tip, ring, sleeve) modelleri mevcuttur. TT’nin açılımı tiny telephone’dur. Telefon teknolojisi kökenlidir. Çapları çeyrek inçlik konnektörlerden daha küçük olduğu için, dolayısıyla daha az yer kapladığı için, genellikle çok sayıda cihaz bulunan büyük stüdyoların patchbay’leri için tercih edilir (Önen, 2007: 57).

#### **7.6. Mini-1/8”- 3.5mm**

Bu konnektörün 2 çeşidi vardır. Biri çapı 3,5 mm olan, diğeri de 1/8” olan. 1/8 inç yaklaşık 3,1mm dolayısıyla 3,5mm olan daha büyüktür. Genelde iki çeşidin jack ve plug’ları birbirine uyur, birlikte kullanılabilir.

Mini konnektörün stereo ve mono olarak iki çeşidi vardır. Stereo iki iletken (sağ ve sol kanallar) ve şase, mono da tek iletken ve şaseden oluşur (Önen, 2007: 60).

## 8. DİJİTAL SES TEKNOLOJİSİ

Teorik ve pratik olarak sesin üç formu vardır. Bu formlardan biri sesin kendi öz yani akustik halidir. İkinci formunda ses elektrik enerjisine çevrilerek taşınabilir ve yükseltilebilir tekrar akustik enerjiye çevrilebilir. Üçüncü formunda da elektrik enerjisine çevrilmiş ses dijital ortamda temsil edilebilir. Temsil kelimesi sesin dijital ortamdaki halini tasvir eden en açık kelimedir. Elektrik enerjisine çevrilmiş ses artık voltaj değerleri ile binary dizileri (0 veya 1) kullanılarak temsil edilir. Digitizing, olarak adlandırılan bu çevirme işleminde bir bit en küçük birimdir. Analog sinyal çevriminden elektrik enerjisine çevrilmiş sinyalden parçalar kopartılır. Kaç parça kopartılacağı ve bu parçaların saklanacağı alanları ise sampling rate ve bit depth gibi dijital sinyal işleminde kullanılan doneler sonucunda belirlenir.

### 8.1. Sampling

Sesin dijitalleşmesi esnasında, ses dalgasının genlik değeri sabit aralıklarla ölçülür. Bu ölçme işlemine sampling(örnekleme); ölçülen her değere de örnek(sample) adı verilir.(Tarıkçı, 2015: 88)

### 8.2. Sample Rate

Örnekleme oranı, sesin dijitale dönüştürülmesi esnasında saniye de kaç adet ölçüm yapıldığını ifade eder. Frekans da olduğu gibi örnekleme oranı da Hertz(Hz) birimini kullanır. Ses teknolojisinde genelde 44100Hz ve üzerindeki örnekleme oranları kullanılır. 44100Hz örnekleme oranı, CD kalitesinde dijital ses olarak adlandırılır (Tarıkçı, 2015: 88).

### 8.3. Nyquist Teoremi

Analog bir sinyalden sağlıklı bir dijital dönüşüm olabilmesi için analog sinyalde bulunacak en yüksek frekans değerinin en az iki katı kadar bir örnekleme oranının olması gerekir. Eğer bu oran daha az olursa, analog sinyaldeki olası yüksek frekans çok küçük dalga boyu nedeniyle ıskalanabilir ve frekans kaybı nedeniyle analog sinyal dijitale sağlıklı olarak dönüşmez. (Smith, 1997: 41).

#### **8.4. Oversampling**

Oversampling, sinaylin analogdan dijitalle çevrilmesi sırasında, analog-dijital çevrimci içinde uygulanan bir işlemdir. Oversampling işleminde, kullanılacak sample rate 128 ile çarpılır. Oversampling işleminde gürültüyü daha geniş aralığa yaymak ve gürültünün mümkün olduğunca insan kulağının duyamadığı frekanslar üzerine dağıtmaya çalışır.(Önen, 2007: 99)

#### **8.5. Bit Depth ve Quantization**

Dijital ortamda analog sinyalden koparılan parçaların (örneklenen genlik ve frekansların) bir depoda tutulması gerekir. Yani her bir örneğin dijitalde kodlanmış bir karşılığı olmalıdır. Bunun için dijital bir alfabeden yararlanır. Ortam gereği ikili sayılardan (Bit, Binary digit) oluşan ve kabaca depo olarak tanımlayabileceğimiz bu alfabaya “ bit depth “ denir. (Işıkhani, 2013: 61)

Quantization, sayılabilir hale dönüştürmek denilebilir. Sesin analog dan dijital dönüşümünde yapılan örnekleme de aslında quantizationdır. Herhangi iki genlik arasında sonsuz farklıgenlik değeri mevcuttur. Daha net bir ifadeyle, dijital ses sinyali, belirli sayıdaki genlik değerinin zaman içerisinde diziliminden oluşur. Bu nedenle de sayılabilir hale dönüşmüş; yani quantization yapılmıştır. (Tarıkçı,2015: 89).

##### **8.5.1. Signal To Error Ratio**

Quantization işleminin ne kadar hassas ve detaylı bir şekilde yapıldığı kullanılan bit sayısı ya da diğer bir deyişle word length, dijital kelime uzunluğu ile ilgilidir. Signal-to-error ratio, adım adım yapılan quantization işlemi sırasında oluşabilecek hataların sinyaldeki oranıdır.(Önen, 2007: 100).

##### **8.5.2. Dither**

Dithering bit azaltma (truncation) veya Quantization (niceleme) işleminde kullanılan sinyalde oluşacak olası kayıpları telafi etmek için sinyal içerisine eşit genlikte işitilebilir tüm frekansları barındıran beyaz gürültü eklenmesidir (Watkinson, 1998: 238)

## 8.6. A/D ve D/A

A/D Analog/Digital, analogdan dijital, D/A, Digital/Analog ise dijitalden analoğa geçiş işlemleri için kullanılan kısaltmalardır.

Analogdan dijitalge geçiş sırasında st frekansları kesen, high cut ya da low-pass adı verilen bir filtre, bir sample-and-hold devresi ve bir analog dijital virici bulunur.

Low-pass ya da diğer adıyla anti-aliasing filtresi Nyquist Theorem doğrultusunda st frekansları keser. 20H-20kHz frekans aralığı kullanılacak bir kayıt için sample rate genelde 44.1 kHz veya 48 kHz olarak seçilir. Diğer bir yandan, günümüzde, 96 kHz sampling rate artık neredeyse standart haline gelmektedir. (nen, 2007: 102)

Low-pass filtresinden sonra sinyal sample-and-hold devresine gelir. A/D converter, analog-dijital virici, analog sinyali dijitalge virinceye kadar sinyal bu sample-and-hold devresi içinde sample uzunluğu süresince bekletilir ve voltaj ölçümleri yapılır. (nen, 2007: 102)

### 8.6.1. Jitter

Analog sinyal periyodik olarak örneklenerek dijitalge vrilir. viriciler (conventor) içinde bu aralıkları, sabit tutmak için clock adı verilen bir devre bulunur. Jitter, analogdan dijitalge ya da dijitalden analoğa vrim sırasında clock devresinin tam doğru çalışmamasından dolayı ortaya çıkan zaman bazlı hatalardır (Watkinson, 1998: 238)

## 9. GÖRSEL MEDYADA SES PERSPEKTİFİ VE ÜRETİM TEKNİKLERİ

Görsel medyada ses, oldukça önemli bir yere sahiptir. Örneğin çok yüksek kalitedeki görsel kötü bir ses ile etkisini büyük önemde yitirirken, yüksek kaliteye sahip bir ses örüntüsü ile yüksek kalitedeki görsel medyanın seyircide uyandırmak istediği duygu bütünlerinin daha etkin bir şekilde karşıya verilmesini sağlamaktadır. Bazı yönetmenler, seslerin ve görsel görüntülere ait her bir bileşenin tamamen kendi başına, birbirinden neredeyse tamamen bağımsız olması gerektiğini düşünürken, diğer yönetmenler de seslerin eşlik eden görsel görüntüleri güçlendirmesi gerektiğini düşünmektedir. İlk yaklaşım modernist estetikle tutarlıyken, ikincisi üretime gerçekçi bir yaklaşımı yansıtmaktadır. Bazı yönetmenler de bu yaklaşımları birleştirir ve yüksek kaliteli sesin görsel görüntülerle birlikte olduğu kadar kendi başına da iyi işlemesi gerektiğini önerir (Kindem ve Musburger, 2009).

Görsel medyada ses, modernizm ve postmodernizm olmak üzere iki açıdan ele alınabilir. Gerçekçi bir yaklaşım, görsel görüntülerin zamansal ve uzamsal sürekliliğini güçlendirerek bir gerçeklik yanılsamasını teşvik etmek için sesi kullanmaktadır. Modernist estetik anlayışta ses, eşlik eden görsel görüntülerden bağımsız olarak, gerçekçi gelenekleri yıkarak ve daha soyut izlenimleri ve içgüdüsel duyguları harekete geçirmek için sesi kullanır. Postmodernist ses, izleyiciyi mümkün olduğunca duygusal olarak dahil etmek için prodüksiyonlara dinleyici katılımını vurgular (Kindem ve Musburger, 2009).

Film, video ve ses durumlarında kaliteli sesi kayıt etme yeteneği, dikkatli mikrofon seçimine ve yerleşimine bağlıdır. Bu, eldeki belirli amaç için tasarlanmış bir mikrofonun seçilmesi ve uygun şekilde konumlandırılması anlamına gelmektedir. Mikrofon, bir tür dönüştürücüdür. Dönüştürücüler, bir enerji biçimini başka bir enerji biçimine dönüştüren cihazlardır. Mikrofonlar, analog ses dalgası hareketini elektrik voltajındaki analog dalgalanmalara dönüştürür. Analog sinyali bir analogdan dijitale dönüştürücü aracılığıyla dönüştürerek dijital bir sinyale dönüştürülür (Kindem ve Musburger, 2009). Görsel medyada post prodüksiyonda işlenecek sesin, başarılı bir şekilde kurgulanıp miksajına imkan verecek şekilde kaydedilmesi gerekir. Burada önemli olan, kayıtçı ve post prodüksiyon ekibi arasında güçlü bir iletişimdir, ancak program kısıtlamaları nedeniyle her zaman mümkün olmamaktadır.. Bunu başaramazsa,

kayıtçının ileriye düşünmesi ve post prodüksiyon departmanının işini iyi yapması için ihtiyaç duyduğu materyali bağlamında kayıt alması gerekmektedir. Bu bakımdan alınacak kayıt şu verileri içermelidir:

- Orijinal konum performansını mümkün olduğunca aslına uygun olarak yeniden üretmek. Bir sahnede çekimden çekime ses kalitesi değişikliklerini en aza indirmek.
- Sette/konumda yabancı gürültünün azaltılması.
- Diyalog ve fx wildtrack'lerini kaydetme.
- Mümkün olduğunca az yankı ile kayıt (Bu daha sonra eklenebilir ancak kaldırılamaz)
- Düzenlemede zorluklar yaratabilecek diyalog çakışmalarından kaçınmak.
- Uygun ortam, format (mono/stereo) ve örnekleme hızı/bit derinliği üzerine kayıt gibi donelerden oluşmaktadır (Wyatt ve Amyes 2013).

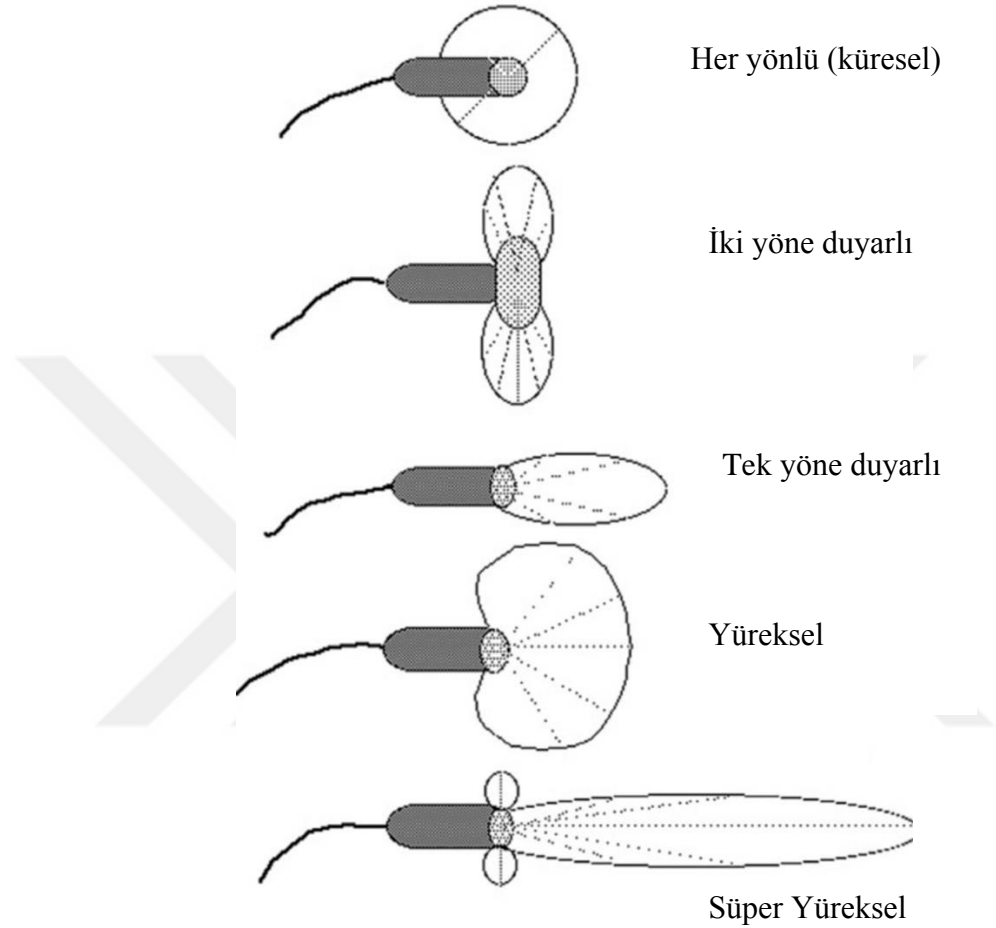
## **9.1. Mikrofon Türleri**

Görsel medyada ses kaydetmek için kullanılan en yaygın mikrofon türleri şunlardır.

### **9.1.1. Boom Mikrofonlar**

Temel olarak üç tür boom mikrofon vardır: Omni Directional mikrofonlar her yöne duyarlı olmasının yanında, oda etkisi olarak adlandırdığımız odanın içerisindeki yansımalara oldukça duyarlıdır. Sesi 360 derece eksen etrafında eşit olarak alır ve yönlülüğün dezavantaj olacağı durumlarda kullanılmaktadır. Örneğin, bir masanın etrafında oturan bir grup insanı kaydederken bu yönsel özellikteki boom mikrofon tercih edilmektedir. Aynı zamanda rüzgara ve yol tutuş gürültüsüne karşı daha az duyarlı olması ve mikrofonun elde tutulması gerektiğinde omni direcitonal boom mikrofon oldukça iyi bir seçimdir. Cardioid mikrofonlar, tek yönden gelen sesleri kaydetmek için kullanılır ve sadece mikrofonun önündeki seslere duyarlıdır. Mikrofonun yan taraflarındaki sesler çok daha düşük bir seviyede alınırken arkadan gelen seslere hemen hemen hiç duyarlı değildir. Ortam gürültüsüne daha fazla frekans tepkisi göstermektedir. Bunun yanında supercardioid mikrofon, yansımaya daha az

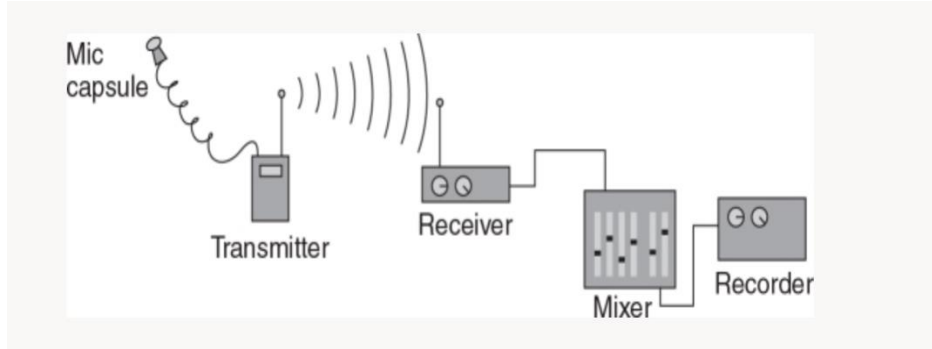
duyarlıdır ve mikrofonun önüne doğru frekans yanıtı daha hızlıdır . Cardioid Boom mikrofonlar, bir yerin doğal ortamını kaydetmenin önemli olduğu durumlarda kullanılmalıdır (Wyatt ve Amyes 2013) .



**Şekil 9.1.** Lavalier (Yaka) Mikrofonları

Elbiseye ya da boyuna mandallanabilen yaka mikrofonu oldukça kullanışlıdır. Kullanıcıya hareket özgürlüğü sağlaması, ışık açısından da gölge sorunu çıkarmaması nedeni ile tercih edilen bir türdür. Genellikle çok yönlü olarak imal edilirler. Kullanış açısından avantaj sağlarken, giysilere sürtünmesinden kaynaklanacak hışırtılar ya da konuşmacının başka bir yöne bakarak konuşması ses (tek yönlü olmasından) kalitesinde dezavantajlar doğurur (MEGEP, 2008a:20, Merrill, 1992:33-35). Kişisel mikrofon olarak bilinen lavaliler mikrofonlar, kravat, yaka veya yaka mikrofonları olarak da bilinen bu mikrofonlar, bir şekilde sanatçıya takılabilen veya yakındaki bir yere de

gizlenebilen küçük mikrofonlardır. Bu mikrofonlar, frekans yanıtları düşük ve sınırlı dinamik aralığa sahip olmalarına rağmen görsel medyada sesin kaydedilmesinde sıklıkla tercih edilmektedir. Ayrıca ortam seslerine ve rüzgâr gürültüsüne özellikle eğilimlidirler. Lavalier mikrofonun en avantajlı tarafı, sanatçının hareketinden bağımsız olarak sanatçıya yakın kalmasıdır. Bununla birlikte, bu aynı zamanda bir dezavantaj da olabilir: Çekimin uzunluğu ne olursa olsun, ses her zaman orta ve geniş çekimde doğal görünmeyen yakın bir perspektiften gelmektedir. Lavalier mikrofonlar kondansatör mikrofon olduklarından, şebekeden veya pilden güç alması gerekir. Bu mikrofonları doğrudan prodüksiyon mikserine veya kameraya bağlanabilir, bu durumda sanatçının hareketi yalnızca mikrofon kablosuyla kısıtlanır. Ancak bazı yapımlar için tam hareket özgürlüğü gerekir ve bu durumda radyo (telsiz) mikrofon kullanmak gerekmektedir. Burada mikrofon, sanatçının üzerinde taşınan bir pil takımı tarafından çalıştırılır ve sinyal, bir RF vericisi aracılığıyla prodüksiyon mikserine veya kameraya gönderilir. Radyo mikrofonları, fiziksel aktivite ve spontane hareketler içeren zorlu kayıt koşullarında ses yakalamak için çok kullanışlıdır (örneğin, bazı mikrofonlar ve pil paketleri su geçirmezdir). Film ve drama çalışmalarında, kamera tarafından görülmeden mikrofonu nesneye yeterince yaklaştırmamanın mümkün olmadığı geniş açılı çekimleri kapatmak için sıklıkla kullanılırlar. (Wyatt ve Amyes 2013).



**Şekil 9.2.** Lavalier Kablosuz Mikrofon Gösterimi

### 9.1.2. Telsiz Mikrofonlar

Telsiz mikrofonlar, ses dalgalarını el tipi, yaka ya da kafa mikrofonu aracılığıyla sinyale dönüştürür. Bu sinyal, mikrofonun içinde bulunan veya mikrofonla bağlı ayrı bir cihaz şeklindeki vericiyle alıcıya gönderilir. Mikrofon, verici ve alıcıdan oluşan bu sisteme telsiz mikrofon seti denilir.

Telsiz mikrofonlar radyo istasyonlarında olduğu gibi belirli frekanslarda çalışırlar;

- 49-72 MHz low-band VHF aralığı ev tipi telsiz cihazlar,
- 169-216 MHz high-band VHF aralığı profesyonel telsiz mikrofonlar için kullanılır.(Önen,2007: 130)

### **9.1.3. Pressure Zone (PZM)**

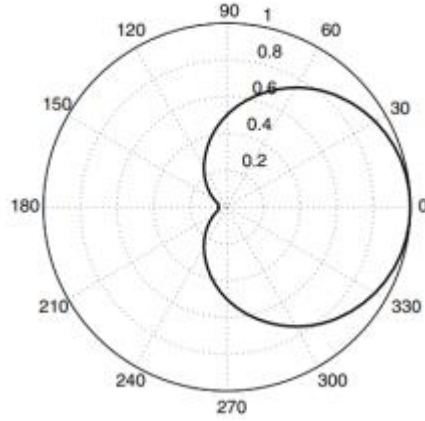
Crown (Crown International Corp. of USA) firması tarafından ortaya çıkarılan PZM™ (Pressure Zone Microphone), kapasitif mikrofon kapsülünün (kapsül, kapasitif mikrofonlarda arka plaka ve diyaframın oluşturduğu parçadır), 15-20santimetre kare'lik sabit metal yüzeye yerleştirilmesinden oluşan özel bir mikrofon çeşididir. Ses sinyalleri, metal yüzeye çarparak titreşimini bu yüzey içerisinde sürdürür ve hareketini kapsüle ulaştırır. Ambiyans mikrofonu olarak kullanılır. Masa üzerine, duvara ya da zemine monte edilir. Kutupsal şekil olarak dairesel karaktere sahiptir. Çok yönlü mikrofonlardır (Merrill, 1992:35).

### **9.1.4. Yönel Özelliğine Göre Mikrofonlar**

Diyaframın, ses dalgalarına karşı duyarlı olduğu yönlere mikrofonların yönel özelliği denir. Diyaframlar yönel özelliklerine göre üçe ayrılır. Tek yöne duyarlı (Cardioid), iki yöne duyarlı (figure8) ve her yöne duyarlı (Ommi), mikrofonlardır (Küçük,2019:12).

### **9.1.5. Tek Yöne Duyarlı (Unidirectional) Mikrofonlar**

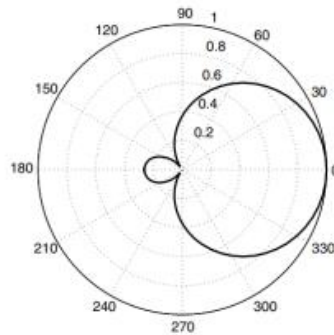
Polar şekilleri kalp şeklini andırdığı için cardioid mikrofon olarak da adlandırılmaktadır. Tek yöne duyarlı mikrofon şekil de gösterilmiştir.



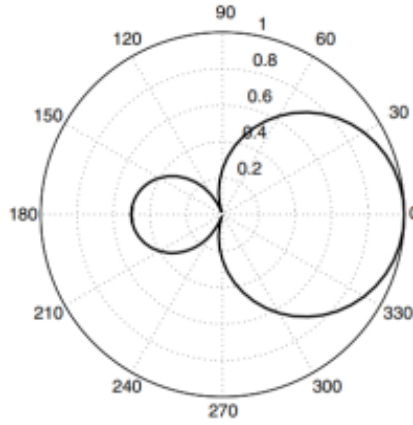
**Şekil 9.3.** Tek yöne duyarlı Mikrofon(Tashev,2009:55-62)

Tek yöne duyarlı mikrofonlar, karşılarından gelecek ( $0^\circ$ ) ses dalgalarını algılayacak şekilde tasarlanmışlardır. Yan taraflarından gelecek ( $90^\circ$  ve  $270^\circ$ ) sesleri kısmen düşürerek (0,6 dB) algılayabilirken, arka taraflarından gelecek ( $180^\circ$ ) seslere karşı duyarsızdır (Üstün,2015:21). Tek yöne duyarlı mikrofonlar sadece kaynağın olduğu yerden gelen sesi algılamaktadırlar. Bu kaynak bir konuşmacı, akustik çalgı ve vokal olabilir.

Cardioid mikrofonlarda sesi belirli bir ölçüde kaynağın ters yönünden yani mikrofonun arka tarafından alabilen iki tip cardioid mikrofon bulunmaktadır. Şekil 8 süper cardioid Şekil 9 ise hiper cardioid mikrofondur.



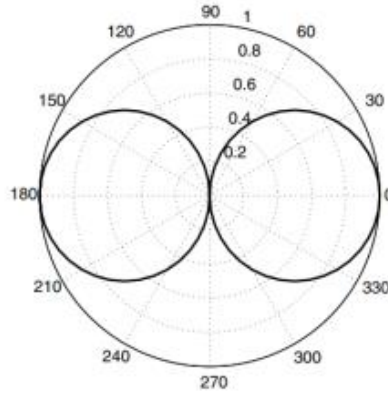
**Şekil 9.4.** Süper Cardioid Mikrofon (Tashev,2009: 55-62)



**Şekil 9.5.** Hiper Cardioid Mikrofon(Tashev,2009: 55-62)

### 9.1.6. İki Yöne Duyarlı (Bidirectional) Mikrofonlar

Polar şekilleri sekiz figürünü andırdığı için figür sekiz mikrofon olarak da bilinmektedir. İki yöne duyarlı mikrofon Şekil 10’da gösterilmiştir.

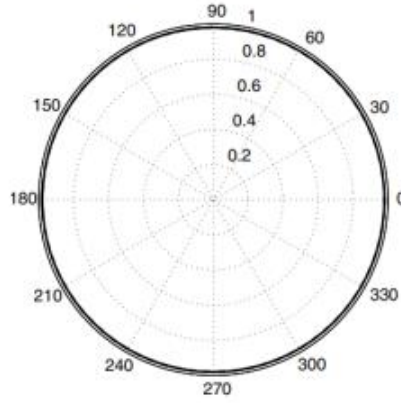


**Şekil 9.6.** İki yöneduyalı mikrofon(Tashev,2009: 55-62)

İki yöne duyarlı mikrofonların diyaframları, ön taraftan ve arka taraftan ( $0^\circ$  ve  $180^\circ$ ) gelecek seslere karşı duyarlı iken, yan taraflardan ( $90^\circ$  ve  $270^\circ$ ) gelecek seslere karşı kapalıdır. Bu mikrofonlar çoğunlukla kapalı ortamlarda yapılan röportajlarda kullanılmaktadır.(Küçük,2019:14).

### 9.1.7. Her Yöne Duyarlı (Omnidirectional) Mikrofonlar

Polar şekilleri daire olduğu için dairesel mikrofon olarak da anılır. Her yöne duyarlı mikrofon Şekil 11’de gösterilmiştir.



**Şekil 9.7.** Her yöne duyarlı mikrofonlar(Tashev,2009: 55-62)

Her yöne duyarlı mikrofonlar adında da anlaşılabilirce üzere, ses mikrofonuna hangi yönden gelirse gelsin, eşit derecede hassaslığa sahiptirler. Bu mikrofonlar, ortam sesi kaydı, koro seslendirmesi, iyi bir yer seçilerek orkestra seslendirmesi gibi amaçlarla kullanılabilirler (Tarıkçı,2015:50-51).

#### **9.1.8. Frequency Responce**

Frekans yanıtını gösteren grafikler, mikrofonların belirli frekanslara nasıl tepki verdiğini gösterirler. Tüm frekansları eşit seviyede algılayabilme durumuna tam frekans yanıtı (flat frequency response) denir. Tam frekans yanıtı veren mikrofonların dışındaki diğer mikrofonlar bas, tiz ve mid frekanslara tepkileri farklı olduğundan ya da bazı frekans gruplarını daha iyi algıladıklarından dolayı sessel nitelikleri farklıdır (Hubber ve Runstein, 2005:126-127).

Cardioid ve bidirectional mikrofonlar ses kaynağına yaklaştıkça, özellikle 5 cm. ve daha kısa mesafelerde, alt frekansları daha fazla üretmeye ve bazı frekansları daha fazla vurgulamaya başlar. Buna proximity effect yani yakınlık etkisi denir. Bazı mikrofonlarda bu etkiyi azaltmak veya yok etmek için roll-off filtresi bulunur. Bu filtre, belirli bir frekansın altında kalan diğer frekansları keser veya azaltır. Filtre mikrofonun üzerindeki bir düğme ile istenildiğinde aktif hale getirilebilir. Proximity effect, istenmeyen bir etki gibi görünse de, sesi daha dolgun hale getirdiği için, çoğu spiker ya da solist tarafından tercih edilebilir. Proximity effect bir parametrik EQ yardımıyla kontrollü bir şekilde kullanılabilir. Böyle durumlarda kompresör, parametrik EQ'dan sonra kullanılmalıdır. (Önen, 2007:114-115)

### **9.1.9. Transient Response**

Transient response, mikrofonun diyaframının, üzerine gelen ses dalgalarına ne kadar hızlı tepki verdiği'dir. Standart bir ölçüm şekli ve birimi bulunmadığından dolayı mikrofon üreten firmalar farklı farklı birim ve değerler kullanırlar.

Dinamik mikrofonların diyaframları boyut olarak büyük ve ağır olduğundan dolayı gelen ses sinyallerine yavaş bir şekilde tepki verir. Buna bağlı olarak dinamik mikrofonların sesleri sert ve vurguludur.

Ribbon ve condenser mikrofonların diyaframları daha hafiftir ve gelen ses dalgalarına karşı dinamik mikrofonlara göre daha hızlı şekilde tepki verirler. Bunun sonucu olarak sesleri dinamik mikrofonlara göre daha detaylı ve temizdir.(Önen, 2007:115-116)

### **9.1.10. Sensitivity ve Equivalent Noise Rating**

Sensitivity, mikrofonun çıkış sinyalinin Volt/Pa veya mVolt/Pa cinsinden ölçülen gücüdür. Sensitivity değeri, bize sinyalin +4 dBm veya -10 Dbv seviyesine ulaşması için ne kadar yükseltilmesi gerektiğini gösterir. Bu değer aynı zamanda iki veya daha fazla sayıda mikrofonun çıkış güçlerini karşılaştırmamızı sağlar.(Önen,2007:116)

Equivalent Noise Rating veya self-noise, mikrofonun kendi dip gürültüsüdür. Equivalent noise rating değeri analog kayıtlarda, bandın dip gürültüsü mikrofonun dip gürültüsünden daha fazla olduğu içi, çok önem taşımasa da kaliteli preamplifikatör ve kaliteli analog-dijital çeviriciler ile yapılan dijital kayıtlarda dikkat edilmesi gereken bir değerdir. (Önen,2007:116)

## **9.2. Mikrofonlama Teknikleri**

Görsel medya prodüksiyonunda kullanılan üç ana mikrofon tekniği; boom, oyuncu/konu üzerinde yaka ve set/konum üzerine yerleştirilmiş mikrofonlardır.. Çeşitli tekniklerin göreceli güçlü ve zayıf yönleri aşağıdaki şekilde verilmiştir. Genellikle kullanılabilirse boom mikrofon tercih edilmektedir. Boomun basitçe kullanılmadığı durumlarda, yaka mikrofonları tercih edildiği görülebilmektedir. Bu, örneğin, boom mikrofonunun herhangi bir kullanılabilir yerleşimi için kaydedilen sesin çok gürültülü

ve/veya yankılı olacağı kadar geniş bir çekim varsa alanı varsa ya da aksiyon ya da hareketli sahnelerde tercih edilmektedir (Holman ve Baum: 2013).

### 9.2.1. Ses Prodüksiyonunda Kullanılan Genel Mikrofonlama Teknikleri

**Tablo 9.1.** Holmen ve Baum' a göre görsel medyada mikrofonlama teknikleri

Metod	Avantajları	Dezavantajları	Özel Değerlendirme
<b>Boom</b>	Bir çok durumda en iyi sesi yakalamamızı sağlar. Bunun yanında seslerin ve insan seslerinin tınısını kamera perspektifiyle eşleşmesini kolayca sağlar.	Dezavantajları genellikle gündüz çekimlerinde bazı durumlarda boom'un gölgesinin yansımaları rahatsız edebilir. Bunun yanında yankı ve gürültü eğilimi yüksektir.	Kamera ayırmak için mutlaka bir operatöre ihtiyaç duyar. Bu da kamera ve mikrofon arasında bir kişinin daha çalışması demektir.
<b>Lavaliere (Yaka Mikrofonu) Kablolü, Göğüse takılı</b>	Ağıza yaklaştıkça oda gürültüsü ve yankılanması boom'a kıyasla daha azdır. Boom'un aksine daha çok belirli bir odak noktasındaki kaydı alma konusunda başarılıdır.	Mikrofon ağzı göremediği için tını açısından olumsuz bir etki yaratmaktadır. Eğer obje hareket ederse kamera perspektifiyle uyumu düşecektir. Bunun yanında eğer yalıtılmazsa giysilerin sürtünme sesi kayda dahil edilir.	Kablonun bağlantısı hareketleri sınırlandırır fakat kablosuz mikrofona göre daha verimlidir.
<b>Lavaliere (Yaka Mikrofonu) Kablosuz, Göğüse takılı</b>	Ağıza yaklaştıkça oda gürültüsüne yankılanması boom'a kıyasla daha azdır. Boom'un aksine daha çok belirli bir odak noktasındaki kaydı alma konusunda başarılıdır.	Mikrofon ağzı göremediği için tını açısından olumsuz bir etki yaratmaktadır. Eğer obje hareket ederse kamera perspektifiyle uyumu düşecektir. Bunun yanında eğer yalıtılmazsa giysilerin sürtünme sesi kayda dahil edilir.	Hareket açısından oyuncuyu daha özgür kılar. Fakat genel anlamda prodüksiyonun maliyetini olumsuz etkiler.
<b>Lavaliere (Yaka Mikrofonu) Seç ya da şapkada</b>	Broadway metodunda sıklıkla kullanılır. Kostümle bağlantısı daha az olacağı için giysilere ait gürültüleri kaydetmez. Bunun yanında aktör kafasını sağa sola çevirdiğinde perspektif aynı kalacaktır.	Yerleştirmesi ve kablolaması oldukça zordur. Bunun yanında elde edilen kayıt mutlaka EQ ile eşitlenmelidir. Daha fazla terlemeye maruz kalır.	
<b>Plated (Setteki Gizli Mikrofonlar)</b>	Bir çok durumda harika çalışır.	Kullanışsız.	

### 9.2.2. Kamera Üstü Mikrofonlar

Video kameralardaki yerleşik kamera mikrofonları genellikle multi polar olarak adlandırılan yönsel özelliğe sahiptir ve her yönden gelen seslere duyarlıdır. Profesyonel

kameralara, çeşitli mikrofon tipleri (genellikle shotgun) ile de çalışabilmektedir. Kamera üstü mikrofonların kullanımında, kameranın baktığı her açıda mikrofon da olacağından dolayı her açıdan ses kaydedebilmeyi mümkün kılmaktadır. Bu bağlamda sesle resim aynı perspektiften kaydedilecektir. Bu avantajlarının yanında, ses kalitesi de çevresel faktörlere bağlı olarak çekimden çekime değişecek ve süreklilik sorunu oluşturacaktır. Daha geniş perspektife sahip çekimlerde ön plan konuşmasını arka plan gürültüsünden ayırmayı da zorlaştıracaktır. Kamera üstü mikrofonlar genellikle lavalier, boom gibi bir mikrofon kullanarak yakın diyalogları kaydetmek ve bunu kamera mikrofonunun çıkışıyla karıştırarak bir yerin doğal akustiğini daha iyi yansıtmayı mümkün kılar. Kamera üstü mikrofonların hacimsel (volume) kontrolü boom ve lavalier gibi kişisel mikrofonlama yöntemlerine göre daha zordur (Wyatt ve Amyes 2013).



**Şekil 9.8.** Kamera Üstü Mikrofon

### **9.2.3. Kamera Dışı Mikrofonlar**

#### **9.2.3.1. Boom Mikrofonlar ve Teknikleri**

Mikrofonun ucuna asılı olduğu çubuğa ve mikrofonu sağa, sola, aşağı, yukarı, ileri ve geri hareket ettirme olanağı sağlayan mikrofon koluna boom adı verilir. Ses

kaynağına yaklaşılmadan, sesin etkili bir biçimde alınmasına imkan vermesi, sesli sinema çekimlerinde sıklıkla kullanılmasına neden olmuştur ( Özkoçak,2013:31).

Boomların üç çeşidi vardır :

1. Elde tutularak yönlendirilen bir çubuğun ucuna bağlıdır. Genellikle dış çekimlerde kullanılır.

2. **Zürafa (Giraffe Boom):** Üçayak üzerine oturtulur. Stüdyo içinde hareket ettirilebilirse de üçayak sabitken boom'un uzatılıp kısaltılması olanağı yoktur.

3. **Boom Arabaları:** Çok gelişmiş, zengin hareket imkânı sağlayan oldukça pahalı araçlardır. Stüdyo içinde yaygın olarak kullanılırlar. (MEGEP, 2008a:20).

Uzunlukları 54 cm ve kutupsal alışı açıları 50° olan line mikrofonlar, yayın amaçlı tüm dış çekimlerde (özellikle süreli film, haber röportaj, belgesel ve spor karşılaşmaları) kullanılır. Tek yönlü mikrofonlardır. Uzunluğu 2.5m olan mikrofonlar ise değişik uzunluklardaki tüplerin birleştirilmesinden oluşur ve kendine özel bir üçayağa (tripod) oturtulur. Büyük ve hantal bir yapıya sahiptir. En önemli özelliği 2kHz'in altındaki frekanslara duyarsız oluşudur. Böylece zemin gürültülerine (noise floor) kapalı olacak, mikrofondan çok uzakta bulunan bir grup içerisinde istenilen ses kaynağını seçebilecektir. Kullanım alanlarının başında belgesel amaçlı uzak mesafeli dış çekimler gelir. (Özkoçak, 2013: 32). Shotgun (Pompalı Tüfek) olarak adlandırılan bu mikrofonlar genellikle film/TV çalışmalarında kullanılır. Genellikle mikrofonu eksen üzerinde kalması gereken özneye tam olarak hedeflenmiş olarak boom operatörü tarafından boom pole üzerine monte edilir. Bu mikrofonlar daha az yankılanma ve kuru (dry) bir ses kaydetme eğilimindedir, Duyarlılık açısından diğer mikrofonlara göre daha az duyarlı olduğu ortam gürültüsünün yoğun olduğu yerlerde kullanışlıdır. Figure 8 (Çift yönlü mikrofonlar), sesi mikrofonun önünden olduğu kadar arkasından da eşit derecede iyi yakalayan sekiz rakamına bir yanıt modeline sahiptir. Bu tepki modeli, onları bir boom olarak kullanım için uygunsuz hale getirir; ancak, M/S stereo olarak kayıt yapılırken çift yönlü mikrofonlar kullanıldığı için bu yönsel özellik tercih edilir (Wyatt ve Amyes 2013)



**Şekil 9.9.** Boom Mikrofonlama

Kardioid yani karşıdan gelsen sesleri alan yönsel özelliğine sahip bir boom mikrofonun optimum yerleşimi, kaydedilen materyalin 90 ya da 120 cm uzağına yerleştirilmektedir. Bazı durumlarda bu mesafe değişkenlik göstermektedir. Tek kameralı kayıta uygun ses perspektifi elde etmek için, yakın çekimler için materyale biraz daha yakın ve daha uzak açılarda mikrofon daha uzak bir yere konumlandırılabilir (Kindem ve Musburger, 2009).

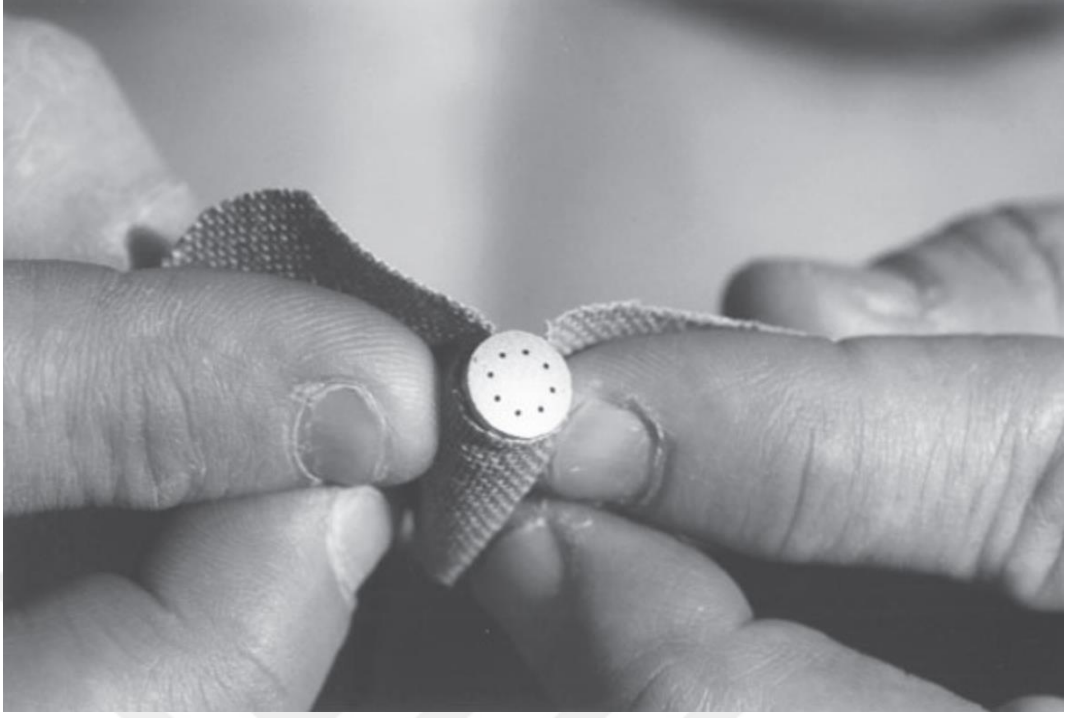


**Şekil 9.10.** Boom Mikrofon Konumlama

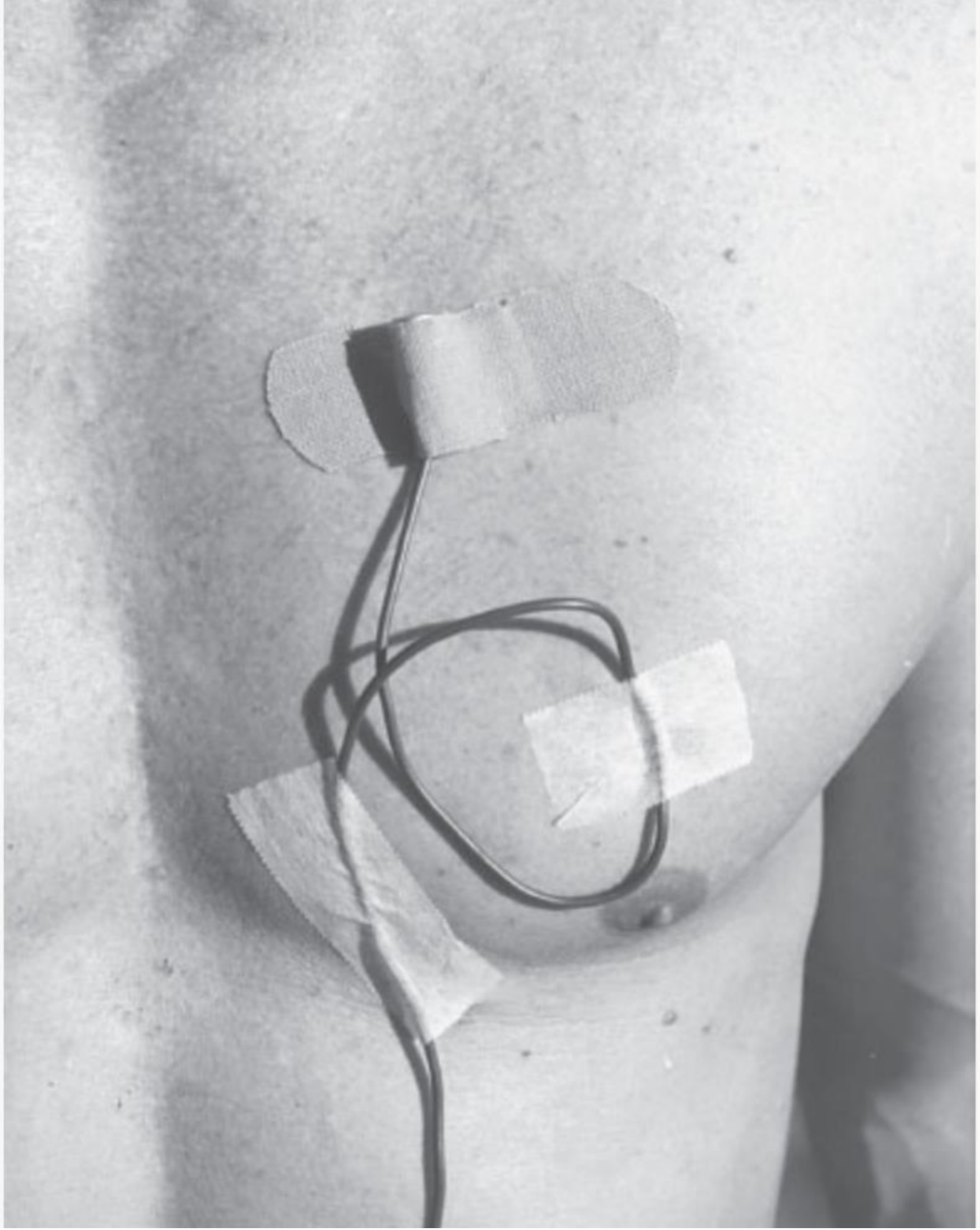
Konumdaki gürültüye veya çekimin türüne bağlı olarak konuşmacının başının üstüne veya altına yerleştirilebilir. Çekim geniş çekimden ziyade yakın çekim ise mikrofon konuşmacının ağzına daha yakın yerleştirilebilir (Kindem ve Musburger, 2009).

#### **9.2.4. Lavalier Mikrofonlama Teknikleri**

Görsel medyada, kullanılan en çok mikrofon ve mikrofonlama yöntemleri lavaliler (yaka ya da radyo) mikrofonlarıdır. Özellikle diyalog kayıtlarında tercih edilen bu mikrofonlama yönteminin spesifik bazı sorunları bulunmaktadır. Bu problemlerde biri de mikrofonun giysi ya da nesnelere ile temas etmesi oluşan istenmeyen seslerin de kayda karışmasıdır. Holman ve Baum ilgili sorunun çözümü için mikrofonun etrafını bir bant ile yalıtımak gerekmektedir (: 2013)



**Şekil 9.11.** Yaka Mikrofonu



**Şekil 9.12.** Yaka Mikrofonu Konumlama

Mikrofon gösterilen konumda göğse bantlanmıştır mikrofon çene hizasında ne kadar yukarıya çıkıldıkça yani mikrofon ses kaynağına yakınlaştıkça mikrofonun alt frekans eğilimi artar ve sesin karakteristiği olumsuz etkilenir. Mikrofon ne kadar aşağıdaysa ses kaynaktan uzaklaşır ve hacimsel açıdan daha zayıf kaydedilmesine neden olur. Görseldeki kablonun hakla şeklinde bantlanması da, aktör hareket ederken mikrofonun gerilmemesi için esneklik sağlamaktır (Holman ve Baum: 2013).

### 9.2.5. Gizli Mikrofonlar ve Teknikleri

Gizli mikrofonlama (planted) üç farklı tiptir. Bunlar hanging (asılı) mikrofon, prop mikrofonu ve concealed lavalier (gizli yaka) mikrofonudur. Asılı ve prop mikrofonlama yönteminde mikrofon sabittir, ancak gizli yaka, bağlı olduğu oyuncu ile birlikte hareket eder. Bu yöntemde mikrofonlar herhangi bir yere gizlenebilir. Kapılara kenetlenebilir, bitkilerin içine gizlenebilir, tuzluk içine yerleştirilebilir veya oyuncuya yakın bir pervanenin arkasına neredeyse herhangi bir yere monte edilebilirler. Burada asıl amaç mikrofonu, sette çalışanları veya sanatçıdan değil, kameranın merceğinden gizlemek ve seyirciye mikrofonu göstermemektir. Bu yöntemde bir boom operatörüne ihtiyaç yoktur. Dezavantajlarından bazıları, görsel kayıt sırasında sesi değiştirmek veya iyileştirmek için hareket ettirilememesi ve genellikle altındaki ayak sesleri ve hareket eden ekipman gibi ortam seslerini almasıdır. Prop mikrofonlar, set üzerine gizlenmiş mikrofonlardır. Birkaç oyuncunun oturduğu bir masanın ortasındaki bir telefon, bir mikrofonu gizleyebilir (Kindem ve Musburger, 2009).



Şekil 9.13. DPA Prop Mikrofonlar



**Şekil 9.14.** Asılı Mikrofonlama Yöntemi

Hanging (asılı) yönteminde bir ses kaynağının üzerine bir ışık çitasından bir mikrofon asılır, ancak bu yöntemde konuşan kişi belirli bir konumda duruyorsa ve mikrofon bir kardiooid yönsel özelliğe de ise en iyi sonucu verir (Kindem ve Musburger, 2009).



**Şekil 9.15.** Prob Mikrofon Konumlama

Prodüksiyon kamera dışı mikrofonlar gerektiriyorsa, bir mikrofon da bir set parçasına gizlenebilir veya oyuncuların konuşacağı yerin yakınındaki bir sette yer alan bir nesneye gizlenebilir. Prop mikrofonu, kameranın aşırı uzun bir çekim yaptığı veya alanın çok sınırlı olduğu ve bir boomun mutlaka aydınlatmayı etkileyeceği gibi bir boom kullanmanın zor olduğu durumlarda son derece yararlı kayıt tekniğidir (Kindem ve Musburger, 2009).

#### **9.2.6. Wireless RF (Kablosuz) Mikrofonlar ve Yöntemleri**

Medya prodüksiyonları daha mobil hale geldikçe, ses kaynaklarının kaydedilmesinde mikserler ile kablolardan bağımsız bağlayan bir sisteme duyulan ihtiyaç, RF (radyo frekansı) kullanan kablosuz mikrofonların geliştirilmesini beraberinde getirmiştir. Her RF sistemi bir mikrofon, bir verici ve bir alıcıdan oluşur. Mikrofonlar genellikle (elektret/condenser) gövdeye monte edilebilir, elde taşınabilir, stand'a veya boom'a monte edilebilir. Her mikrofon bir vericiye bağlanmalıdır. Mikrofonun tabanına bir verici yerleştirilebilir veya mikrofonun tabanına takılabilir. Bir yaka mikrofonu, vücuda monte bir vericiye kısa bir kabloyla bağlanabilir. Alıcı, bir video kameraya monte edilmiş küçük, pille çalışan bir ünite veya bir mikseri, genel

seslendirme sistemini veya kaydediciyi besleyen daha büyük, A/C ile çalışan bir ünite olabilir (Kindem ve Musburger, 2009).



**Şekil 9.16.** Yüksek kaliteli, hassas mikrofonlar, prodüksiyon gerektiriyorsa doğrudan kameraya monte edilebilir.

#### **9.2.6.1. Uzak Mikrofonlama**

Müzik toplulukları, koroları veya bir mekân içerisindeki bütün sesleri kaydetmeyi amaçlayan ses kaynağından en az 1 metre uzağa yerleştirilen mikrofonlama tekniğidir. Mikrofon kaydedilecek oda içerisindeki tüm sesleri alacağından, mekânın akustik açıdan büyük önemi vardır (Önen, 2007: 118).

#### **9.2.6.2. Yakın Mikrofonlama**

Mikrofon ile ses kaynağı arasında en fazla 1 metre uzaklık olması gerektiği savunulsa da genelde mikrofon ile ses kaynağı arasında 2 ila 30 cm mesafenin olduğu mikrofonlama tekniklerine yakın mikrofonlama tekniği denilmektedir. Bu teknikte, ses kaynağı ile mikrofon arasında mesafe kısa olduğu için, ağırlıklı olarak kaynaktan gelen sesleri direkt duyar ve mekan içindeki diğer sesleri fazla algılamaz (Önen, 2007: 118).

Aynı anda birden fazla çalgıyı farklı kanallara kayıt ederken, bir çalgının sesinin başka bir çalgının önündeki mikrofon tarafından alınıp kayıt edilmesi, sızıntı olarak

adlandırılır. Örnek olarak gitar amplifikatörünün önündeki mikrofon aynı anda davulu da duyuyorsa, bu durumda gitar kanalına gitarla birlikte ister istemez davul da kayıt edilecektir. Bu, miksaj aşamasında faz çakışmaları ve sesin bulanıklaşması gibi problemler doğuracağından istenmeyen bir durumdur (Önen, 2007:s.118).

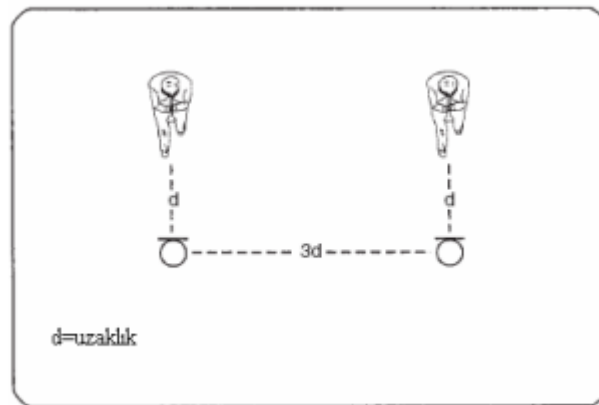
Sızıntı durumunu önlemek için:

- a) Mikrofonları ses kaynağına daha yakın konumlanabilir,
- b) Tüm yön yerine cardioid, hiper cardioid veya süper cardioid gibi yönsel mikrofonlar kullanılabilir,
- c) Ses kaynaklarını birbirinden uzaklaştırılabilir ya da
- d) Ses kaynakları arasına “gobo” olarak bilinen akustik ayırıcılar kullanılarak azaltılabilir. (Miles ve Runstein, 2005:140).

### 9.2.6.3. 3:1 Kuralı

Bu kurala göre faz problemlerini en aza indirebilmek için, iki mikrofon arasındaki uzaklık, mikrofonların ses kaynaklarına olan uzaklıklarından en az üç katı fazla olmalıdır.

Örnek olarak; 1. çalgının 20cm uzağında bir mikrofon, 2. çalgının ise yine 20cm uzaklığında ikinci bir mikrofon olduğunu düşünelim. 3:1 kuralına göre bu iki mikrofon arasındaki mesafe  $3 \times 20\text{cm} = 60\text{cm}$  olmalıdır. (Önen, 2007:119)



Şekil 9.17. 3:1 Kuralı

#### **9.2.6.4. Stereo Mikrofonlama Teknikleri**

Herhangi bir ses kaynağını iki mikrofon ile stereo kaydetmek için kullanılan mikrofonlama tekniğidir. Bu teknik uygulanırken “M-S” tekniği ve bazı özel uygulamalar haricinde iki mikrofonun da aynı marka ve hatta fabrikadan arka arkaya çıkmış (matched pair) model olması gerekir (Önen, 2007: 120).

##### **9.2.6.4.1. AB (Space Pair)**

İki mikrofonun, aralarında belli bir mesafe bırakılarak ses kaynağının önüne yerleştirilmesine AB veya space pair adı verilir. Spaced pair Türkçede ‘aralıklı çift’ veya ‘aralarında mesafe olan çift’ adı verilir. Bu isim, bu teknikte iki mikrofonun birbirinde uzak olarak kullanılması, birbirleri arasında mesafe bulunması sebebiyle verilmiştir.

AB mikrofonlama tekniği geniş ve ferah bir stereo sonuç sağlar, fakat ses dalgaları iki mikrofona farklı zamanlarda ulaştığı için kaydı monoya dönüştürdüğümüzde faz problemleri ile karşılaşılabilir.( Önen,2007:120)

##### **9.2.6.4.2. XY**

XY stereo mikrofonlama tekniğinde, iki cardioid mikrofon diyaframları üst üste gelecek şekilde yerleştirilir. Mikrofonlardan biri ses kaynağının orta noktasından 45-60 derece sol tarafa, diğeri diğeri e aynı açıda fakat ters yöne, sağ tarafa pozisyonlanır. Mikrofonların kendi aralarındaki açı 90-120 derece arasındadır.

Mikrofonlar, diyaframlarının baktığı yönden gelen orta ve üst frekanslara duyarlıdır. Sağ tarafa dönük olan mikrofon sağ taraftan gelen ses dalgalarının orta ve üst frekanslarına, sol tarafa dönük olan mikrofon da sol taraftan gelen ses dalgalarının orta ve üst frekanslarına duyarlıdır.( Önen,2007:121).

## 10. GÖRÜNTÜ İÇİN SES TASARIMINDA POST-PRODÜKSİYONSÜRECİ

Post prodüksiyon, film ve müzik prodüksiyonlarının son aşaması için kullanılan geniş anlamli bir terimdir. Audio post-production ya da kısaca audio post, film ve video için ses prodüksiyonu anlamında kullanılan bir terimdir. Bu aşamada sette kaydedilen diyalog ve sesler stüdyoya getirilir, editlenir, gerektiğinde bazı diyaloglar stüdyoda tekrar kaydedilir, ses efektleri ve müzik eklenir, son olarak da seslerin miksi yapılır. Tüm bu işlemler görüntü ile senkron olacak şekilde gerçekleştirilir.

Film, televizyon ve video prodüksiyonlarında ses ve müzik, görüntü ve senaryoyu destekler, fark ettirmeden de olsa izleyici üzerinde ciddi bir etki yaratır. Bunun önemini bilen yönetmenler filmlerinde sesi ve müziği mümkün olan en etkili ve en verimli şekilde kullanmaya gayret gösterirler. Bu başlı başına bir tasarım işidir (Önen,2007:325).

### 10.1. Yapım ve Aşamaları

Yapım, çeşitli kaynaklardan toplanan ses ve görüntüleri kendi içlerinde ve birbirleriyle birleştirerek yayına hazır hale getirmektir. Dolayısıyla yapım derken aslında genel olarak bir kurgudan bahsedilir. (Işıkhan, 2013:150)

Tipik bir film prodüksiyonu pre-prodüksiyon, prodüksiyon ve post-prodüksiyon olarak üç aşamada incelenebilir. Film çekimi için gerekli maddi kaynak sağlandıktan sonra filmin çekimi ve tamamlanması için gereken tüm işlemler pre-prodüksiyon aşamasında planlanır. Bu süreç içinde teknik ve yönetici ekipler, oyuncu kadrosu ve çekim konumları belirlenir, gerekli izinler alınır, kostüm çalışmalarından film çekim ekipmanlarının sağlanmasına kadar çeşitli detaylar üzerinde çalışılır (Honthaner E. L. 2010, s. 95)

Yapım aşamaları;

1. Pre-Prodüksiyon
2. Prodüksiyon
3. Post-Prodüksiyon olmak üzere üç ana başlık altında toplanır.

### **10.1.1. Pre-Prodüksiyon**

Bir filmin ilk tasarlanma süreci olan senaryo yazımı, filmin metinsel altyapısını oluşturmaktadır. Filmin hikayesinin, diyalogların, mekan tasvirlerinin, çekim saatlerinin(gün, akşamüstü, gece v.b.) ve çekim mekanlarının yer aldığı senaryo filmin ilk yaratım sürecidir. Filmin çekim aşamasından önce senaryonun plan plan ayrıldığı, netleşen çekim mekanlarının yerleştirilerek detaylandırıldığı çekim senaryosu hazırlanır.

Ön-hazırlık sürecinde filmin senaryosuna göre hazırlanan bütün taslaklar, storyboardlar, maketler filmin geçtiği yaşayan mekanlara, filmde kullanılan aksesuarlara dönüşür (Şahiner,2013:33-34).

### **10.1.2. Prodüksiyon**

Filmin ikinci tasarlanma süreci çekim öncesi ön hazırlıktır. Bu süreçte senaryoda geçen mekanlar bulunur, filmde geçen önemli sahnelerin story-boardları çizilir ve filmin renk skalası hazırlanır. Bu süreç filmin görsel altyapısını oluşturan mekan, aksesuar, kostüm, ışık tasarımı, kamera devriminin kurgulandığı, yaratıldığı süreçtir. Filmin iç mekan tasarımı, kamera açısına göre çizimler (iki boyutlu, üç boyutlu), mobilya tasarımı bu süreçte hazırlanır.

Kurgu aşaması çekilen bütün sahnelerin, planların görüntülerini ve seslerin hikâyeyi oluşturacak şekilde ses ve müzikle montajlanmasıdır. Kurgu aşamasında film yeniden yaratılır, bütün sahneler biraraya geldiğinde filmin fikrine, hikayesine, renklerine, ritmine, atmosferine senaryoda olmayan yepyeni bir yaklaşım da getirilebilir (Şahiner,2013:34).

#### **10.1.2.1. Room Tone**

Oda tonu, mikrofon konumun veya yönünün değişmesi, farklı çeşit mikrofonlar kullanılmış olması ve çekim sırasında arka plan gürültüsünün değişimlere uğraması nedeni ile farklı seviyeler ve karakterlerde karşımıza çıkar. Bu farklılıklar sahnenin kurgusu yapıldıktan sonra ani değişimler haline geldiğinden daha da belirginleşir. Diyalog editörleri oda tonu kurgusu ile sahne içindeki sürekliliği sağlamaktadır. (Köseoğlu,2017: 3)

İyi oda tonunu, ses kurgusunun yapılmasını mümkün kıldığı sahnede bulunan ses karakteristiklerinin hepsini içeren ses olarak tanımlar. Seviye, ses rengi, ses perdesi ve canlılık gibi özellikleri, planın sahne içinde bulunduğu anın özelliklerine uymalıdır (Purcell 2007, s. 148).

### **10.1.3. Post- Prodüksiyon**

Yayıncılık sektörü yapım uygulamalarının son aşama işlemlerini içeren post-prodüksiyon, donanım ve yazılımlarıyla kendine özgü süreçleri ifade eder. Bu süreçlerin en önemli parçası olan bilgisayar ve post-prodüksiyon yazılımı etrafında toplanan diğer donanım ve yazılımların görevi, yayınlanacak olan ürüne son şeklini vermek ve yayın ortamına göre ürünün çıktısını almaktır.(Işıkhana,2013:154)

Yayın hedefli dijital post-prodüksiyonda amaç; çekim aşaması tamamlanmış, bir başka ifadeyle prodüksiyon sürecinden geçmiş görsel ürüne, seslendirme/dublaj, efekt ve müziği kapsayan ses, hareketli veya sabit gerçek/çizgi görüntüyü içeren görüntü ve geri kalan diğer tüm olası öğeler için veri ekleyip ürünü basmak veya onu çeşitli formatlarda yayınlanabilir hale getirmektir. (Işıkhana,2013:154)



## 11. SES TASARIMI

Ses tasarımının temel öğeleri farklı türlerdeki seslerin kullanımı ile ortaya çıkar. Bunlar:

- Konuşma (diyalog, monolog, dış ses)
- Müzik (kaydedilen müzik, canlı müzik, arka plan müziği)
- Ses efekti (tasarlanan sesler)
- Foley
- Ortam Sesi (Somalı, 2016: 12).

### 11.1. Diyalog(konuşma)

Görsel ve işitsel bir sanat olan sinemada konuşma, önemli bir anlatım aracı olarak kullanılmaktadır. Diyaloglar olay örgüsünün daha iyi anlaşılması için gerekli bilgileri içerdiği gibi, anlatının dramatik boyutunu belirleyen bir unsur olarak da tasarlanabilirler. Bundan dolayı konuşma (söylev) günümüzde filmlere yön veren esas unsur olarak yerini almaktadır. Kişilerin sesi onların mizaçlarının, özelliklerinin, ilişkilerinin, duygusal tepkilerinin dışavurumunu yansıtır. Bir kişinin söylediği söz ile bu sözü söyleyiş tarzı; kişinin bilgisini, deneyimini, mizacını ve toplumsal durumunu gösterir. Kişinin sesinin tonu, kelimeye uyguladığı vurgu ve akıcı konuşup konuşmadığı sözcüklerden daha çok anlam taşır (Sözen, 2013: 2100).

Ses tasarımı için kullanılacak araçlar birçok şekilde elde edilebilir: çekim sırasında görüntünün senkronu ile birlikte, çekimden sonra yönetmenin rehberliği ile birlikte, ortam sesleri ve çekim harici sesler. Bu diyaloglar ses tasarımı aşamasında kesilen görüntülere ayak uydurmak için yeniden düzenlenebilir ve senkronlanabilir (Dakic, 2007: 3-4).

#### 11.1.1. ADR (Automatic Dialog Replacement)

Film setlerinde kaydedilen sesler; mikrofon hışırtısı, kuş sesleri, rüzgar gibi ortam seslerinin ya da oyuncunun o gün hasta olması sebebiyle kaydedilen sesler kullanılamaz hale gelirler. Bu sebeple sette kaydedilen diyalogların stüdyoda tekrar kaydedilmesi gerekir ve bu işleme de ADR (Automatic Dialog Replacement) denir. Aynı zamanda dublaj olarak da bilinir. Filmde oynayan oyuncular bir taraftan filmi tekrar izlerken

diğer taraftan senkronizasyonu sağlayacak ve dudak hareketlerine uyacak şekilde tekrar sesleri kaydederler.

ADR teknik olarak da zor bir işlemdir, çünkü stüdyoda kaydettiğiniz diyalogları çekim sırasında kaydettiğiniz diyaloglarla ton ve genel ses yapısı olarak eşleştirmeniz gerekir. Daha sonra mix aşamasında da bu diyalogların sahnenin içine diğer seslerle birlikte oturtulması gerekir ( Önen,2007: 371).

## **11.2. Müzik**

Görüntü üzerinde müzik kullanımının başat nedeni, belirli sahnelerde seyircinin algısının yönlendirilmeye çalışılmasıdır. Bu nedenden dolayı sinema için müzik ayrılmaz bir parça gibidir. Müzik, sinemada sahnenin dramatik boyutuna paralel olarak, seyirciye hissettirmek istenen duyguyu artırmak veya sunulan görsele yeni bir duygusal bağlam yaratmak için, görsel görüntülerin tonu ile zıt bir anlam yaratmak için kullanılmaktadır (Sözen, 2013: 2100).

Müziğin görüntü üzerine işlenmesi ile birlikte üç temel görevi daha vardır: fon müziği olarak, destekleyici olarak ve leitmotif olarak. Leitmotif, bir filmde herhangi bir düşüncenin, görüşün yansıtılmasında hep aynı melodik motifin kullanılmasıyla, anlamsal bağıntıyı sağlayan müzik cümlesidir. Destekleyici müzik, filmin görüntüsüne destek biçiminde katkı sağlayan, varlığını belli belirsiz duyurarak, görüntülerin seyirci üzerindeki etkisini arttıran müziktir. Fon müziği ise genellikle tonal olmayan, arka planda anlatıma destek olmak için kullanılan, çeşitli “yeni müzik” öğelerini ve yerel çalgı/insan sesleri kullanan müziktir. Bunlar sahnenin ruhunu ve atmosferini inşa edebilir, çekim için noktalama işareti işlevi görebilir, iki çekim arasında bağıntı kurabilir, gerilim yaratabilir, destekleyebilir veya düşürebilir, ritmin yansıtılmasına yardımcı olabilir veya atmosferi müzik ilavesiyle belirginleştirebilir (Sözen, 2013: 2100-2101).

Sinemanın ticari olarak gelişmesiyle birlikte, müzik çok daha ayrıntılı hale gelmiş ve gösterilerde çok fazla yer edinmiş hatta bazı zamanlar gösterinin tümünü kapsamıştır. Görseller için müzikler özel olarak bestelenebilir ya da daha önceden bestelenip izin alınarak kullanılabilir. Özel olarak görüntü için bestelenen müziklerdeki en önemli bileşenler besteci, yönetmen ve ses tasarımcısıdır (Dakic, 2007: 3-4).

### 11.3. Ses Efekti

Bir filmi izlerken öncelikle duyduğumuz sesler genellikle diyaloglar ve müziktir. Fakat bu iki ögenin dışında genellikle arka planda algılayamadığımız bir çok ses vardır. Günlük yaşamımızda da algıladığımızın dışında bir çok ses duyarız. Efekt olarak karşımıza çıkan, görselle örtüşmesi için ortamdan ya da foleyden elde edilen sesler daha sonra editörler tarafından kullanılmaktadır (Dakic, 2007: 3-4).

Ses efektleri kendi içinde doğal ses efektleri ve doğal olmayan ses efektleri olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Doğal ses efektleri, bir kapının açılıp kapanma sesi, bir ayak sesi, gök gürültüsü, yağmur sesi ve hayvan uluması gibi seslerdir. Bunlar doğada hangi koşullar altında ortaya çıkmışsa filmde de aynı koşullar altında ortaya çıkmış olarak yer alırlar ve görüntü ortamının yaratılmasında önemli rol oynarlar. Efektler konuşma ve müzik içermeyen bir biçimde içerimsel (imleyici) ve anlatımsal olarak ikiye ayrılırlar. İçerimsel sesler, yere düşmüş yaprakların üzerinde yürüme sesi, bir çantanın yere düşme sesi olarak tasarlanan seslerdir. Diğer bir deyişle görüntüleri işitsel olarak destekleyen seslerdir. Anlatımsal ses efektleri ise, sahnenin görsel boyutuna görünenden daha fazla etki ve bilgi sağlama işlevine sahiptir. Anlatımcı ses efektleri tanımlayıcı ya da yorumlayıcı konumunda olabilirler. Örneğin perdede bir yelkenli görünürken sahneye martı sesleri eklendiğinde sahne daha gerçekçi bir görünüm almaktadır. Anlatımsal ses efektlerinin işlevleri, mekân tanımlama, yeri saptama, çevre yaratma, hareketi vurgulama, kimliği belirleme, sahneyi kurma, karşıtlığı sağlama, sembolik olma, sahneler arasındaki geçişleri birleştirme olarak tanımlanabilir (Sözen, 2013: 2103).

### 11.4. Foley

Foley terimi, sessiz film döneminde, filmlere, stüdyoda üretilen -efekt- seslerin eklenme işlemini tanımlamaktadır. Terim, Jack Donovan Foley adlı bir ses uygulamacısının, çekim esnasında kaydedilmesine olanak bulunmayan veya kaydedilse bile yetersiz olacak olan seslerin stüdyo ortamında üretilmesine bağlı olarak literatüre girmiştir. Sinemasal anlatıların ses tasarımı Foley tekniğine, bugün hala oldukça önemli bir yapım bileşeni olarak yer verilmektedir (Sözen,2017:8)

Foley, sadece kurgusal filmlerde değil, sözelimi bir radyo programında, belgesel filmlerde, spor etkinliklerinde de kullanılan bir tekniktir. Örneğin kürek müsabakalarında veya spor at yarışlarında önceden kaydedilmiş sesler kullanılır, çünkü

bu etkinliklerde tüm sesleri almak için her tarafa mikrofon yerleştirmek pek de mümkün olmayan bir uygulamadır (Park, 2015).

Foley yapılan sahnelerde birden fazla ses bulunmakta ve bu sahneler için üretilen tüm sesler tek tek, üst üste gelecek şekilde ayrı kanallara kaydedilir. Foley yapımındaki en önemli unsurlardan biri de planlamadır. Uygulama yapılacak olan sahnede müzik veya farklı gürültüler içeren ses efektleri varsa mikste kaybolacak düşük seviyeli efektler kayıt edilmemelidir (Önen, 2007: 378-379).

### **11.5. Ortam Sesi**

Arka plan sesleri anlamında da gelen ortam sesleri genellikle çekim sırasında veya dışarıdaki herhangi bir ortamda kayıt edilen seslerdir. Bu sesler ortamın varlığını yapay bir şekilde vermektedir. Ortam sesleri genel olarak devamlılığı olan seslerdir ve sıklıkla düşük frekanslı sesler arka plan gürültüsünü vurgular. Özellikle sinemada devamlılık üzerinde büyük bir rolü vardır. Eğer ortam sesi bir önceki sahnede sabit kalır fakat görüntü başka bir ortama geçerse, seyirci onu ilk olarak aynı ortam olarak algılar (Dakic, 2007: 5).

## 12. SENKRONİZASYON

Senkronizasyon, iki veya daha fazla ses ve / veya görüntü cihazının transport kontrollerinin ve okuma hızlarının birbirleriyle eşleştirilerek tek bir sistem gibi çalıştırılmasıdır. Bu işlem *time code* yardımıyla yapılır(Önen,2007:287).

### 12.1. Time Code

Ses ve görüntü cihazlarına, kayıtlı program içerisinde, zaman olarak nerede olmaları gerektiği bilgisini verir. Time Code formatı; saat, dakika, saniye ve kare olarak bölümlere ayrılır(Önen,2007:287).

00 : 00 : 00 : 00

SS : DD : ss : KK

Örneğin; 01 : 23 : 44 : 06 adres olarak 1.saat, 23. Dakika, 44.saniye ve 6. Kare anlamına gelmektedir.

### 12.2. Frame Rate

Time code formatları kategorize edilirken frame rate temel olarak alınır. Frame rate, bir saniye içindeki kare sayısıdır. Birim olarak fps(frame-per-second; bir saniyedeki kare sayısı) kullanılır. (Önen,2007:287)

### 12.3. SMPTE ve EBU Time Code Formatları

Time code formatları Amerika'da SMPTE(Society of Motion Picture and Television Engineers) ve Avrupa'da EBU (Europaean Broadcasting Union) tarafından standart haline getirilmiştir. Kullanılan altı adet time code formatı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 12.1.** Farklı Frame Rate Kullanım Standartları(Önen,2007:288-291)

<b>Fps</b>	<b>Kullanımı</b>
24	Film
25	EBU; PAL ve SECAM
30	Siyah-beyaz NTSC; ses cihazları
30 drop frame	Film/video tranferleri
29.97	Renkli NTSC
29.97 drop frame	Renkli NTSC; genellikle televizyon yayımları

#### 12.4. LTC ve VITC

Time code'u bant üzerine yazmanın ikifarklı şekli vardır: LTC(Longitudinal Time Code) ve VITC(Vertical Interval Time Code).

**LTC**, ses bandında genellikle en yüksek numaralı kanala, örnek olarak kayıt cihazı 24 kanal ise 24. Kanala, video bandında ise varsa time code için özel olarak ayrılmış bir ses kanalına, yoksa herhangi boş bir ses kanalına yazılır. SMPTE tarafından geliştirilen bu metotta bbi-phase modulation tekniği kullanılarak 2400 bit/saniye oranında kare dalgalardan oluşan sürekli bir sinyal bantın üzerindeki ses kanalına yazılır. Her time code adresi ya da diğer bir deyişle her kare için ayrı bir grup oluşturulur ve buna da word ya da time code word adı verilir. Her word 80 bitten oluşur ve bu bitler 0-79 arasında numaralandırılır.

80 bitten oluşan word 4 bitlik küçük gruplara ayrılmıştır. Her grup farklı bir bilgi içerir. Time code adresi için adres üzerindeki her hane için ayrı bir grup kullanılır. Time code adresi üzerinde 8 hane vardır. 00:00:00:00 Adres bilgisi için toplam 26 bit kullanılır. Teorik olarak  $8 \times 4 = 32$  bit kullanılması gerekirdi, fakat saat ve kare bilgilerinin onlar hanesinde en yüksek sayı 2 olduğu ve dolayısıyla sadece ikişer bit kullanıldığı ve de dakika ve saniye bilgileri için üçer bit yeterli olduğu için 6 bit boşta çıkmaktadır.( Önen,2007:292)

VITC metodunda time code ses kanalına değil direkt olarak video sinyalinin üzerinde field adı verilen bir alana yazılır. LTC’de adres kare olarak, VITC de ise field olarak kullanılır.

VITC’de bir word 90 bit içerir. (.Önen,2007:292)

## **12.5. Synchronicer**

Senkronizasyon işleminde her zaman master adı verilen bir ana cihaz ve onu takip eden slave olarak adlandırılan diğer bir cihaz veya cihazlar vardır. Synchronicer, master konumundaki ses veya görüntü cihazından gelen time code doğrultusunda slave konumundaki ses ve görüntü cihazlarının transportlarını kontrol eden, diğer bir deyişle slave konumundaki cihazları master konumundaki cihaza senkronize eden alettir.

## **12.6. MIDI Time Code**

MIDI müzikal ölçüleri temel alır ve parça içinde tempo ve diğer değişiklikler olabileceğinden zamanlama relative( bağıntılı, bağlı) olarak kabul edilir.

Time code’u MIDI mesajına çeviren protokole MIDI Time Code, kısaca MTC adı verilir. Gelen time code MTC uyumlu bir synchronicer tarafından MTC’ye çevrilerek MIDI cihazlarına gönderilir. Bu protokol sequencer ile ses ve görüntü cihazları arasında senkronizasyonu sağlamak için kullanılmaktadır.(Önen,2007:294)

## **12.7. Senkronizasyon Metodları**

Genelleme yapacak olursak iki adet senkronizasyon metodu vardır:

- Trigger
- Resolved

### **12.7.1. Trigger**

Bu metotta slave konumundaki cihaz veya cihazlar, master cihazından gelen time code üzerindeki bilgiye göre çalışmaya başlar. Trigger, tetiklemek anlamına gelmektedir. Master cihaz play komutu ile çalışmaya başladığında bu bilgi slave konumundaki cihazlara gönderilir ve bu cihazlarda master ile senkronize olacak şekilde tetiklenir, çalışmaya başlar. Bundan sonra slave konumundaki cihazlar kendi iç zamanlarını kullanarak çalışmaya devam ederler. (Önen,2007:295).

### **12.7.2. Resolved**

Bu metotta hem master hem de slave konumundaki cihazlar aynı anda tetiklenir, fakat slave cihazların okuma hızları gelen time code'a göre ayarlanır. Cihazların okuma hızları kendi iç zamanlamalarına göre değil de gelen time code'a göre ayarlandığı ve sürekli kontrol altında tutulduğu için bu metotta program süresi ne kadar uzun olursa olsun senkron kayması olmaz. Bu metot özellikle analog ses ve görüntü cihazları bulunansistemlerin senkronizasyonu için gereklidir.(Önen,2007:296)

### **12.8. House Sync**

Bir çok görüntü ve ses cihazının bulunduğu büyük bir sistemde sağlıklı bir şekilde senkronizasyon yapılabilmesi için sistemdeki tüm cihazlara time code sinyali dağıtılır ve bu cihazlar resolve metoduyla tek bir üniteye senkronize edilir. Bu üniteye house sync generator ya da black burst generator adı verilir. Referans alınan zamanlama da genelde house sync ya da black burst olarak adlandırılır.(Önen,2007:296)

### **12.9. Word Clock**

İki veya daha fazla dijital cihazı birlikte çalıştırırken bu cihazların clock adı verilen iç zamanlamaları senkronizasyon açısından çok önemlidir. Word clock dijital cihazların senkronizasyonu için kullanılan ve sample rate'i esas alan bir sinyaldir. Word clock kullanarak slave konumundaki dijital cihazların iç zamanlamaları master cihaza göre ayarlanır ve kontrol altında tutulur.(Önen,2007:296).

### **12.10. AES/EBU ve S/PDIF**

AES/EBU veya S/PDIF protokolü kullanan iki dijital kayıt cihazı kullanarak birinden diğerine kayıt yaparken herhangi bir ek bağlantıya ve üniteye gerek kalmadan iki cihaz senkronize edilebilir. Kaydeden cihazın zamanlama referansını internal(iç) konumundan external source(dış kaynak) konumuna getirdiğinizde bu cihaz master konumundaki okuyucu cihazın zamanlamasıyla senkron olarak çalışacaktır. (Önen,2007:296).

### **12.11. Wild**

Senkronizasyon yapılmadan okutulan veya kaydedilen sinyaller wild olarak adlandırılır. Bunlar görüntüye eklenmiş ses efektleri veya müzik olabilir. Video veya

film çekimlerinde time code kullanılmadan ve kamera dışında başka bir kaynağa yapılan ses kayıtları da bu kategoriye girer.

Çekimlerde her sahnenin başında klaket kullanılması time code olmadan kaydedilen seslerin daha sonra görüntüye eşleştirilmesini kolaylaştırır. Vide edit programında, görüntüde klaketin tam kapandığı noktayı bulup hemen altında ses kanalında klaket sesini bu noktaya çekerek veya iterek görüntüyle sesi eşleştirebilirsiniz. (Önen,2007:296-297)

### **12.12. Quick Time**

Quick time dosyasının video kanalını görüntü olarak, dosya içindeki ses kanal veya kanallarını da audio track olarak sequencer ya da kanal kayıt programınıza import edebilirsiniz. Bu yöntem, filmi seyrederek müziği yazarken, filmdeki diyalog, efektler ve diğer sesleri de duymanızı sağlar. Bu yöntemle sadece müzik değil ses post prodüksiyonu da yapabilirsiniz. Kayıt veya edit ettiğiniz sesleri miksleyip tek bir ses dosyası olarak export edebilir ve video edit stüdyosuna gönderebilirsiniz. (Önen, 2007:298)

### 13. BULGU VE YORUMLAR

Bu araştırmanın sonucunda görsel medya tasarım ve uygulamasında ses ögesinin ilişkisi incelenmiştir, bu ilişkinin medyanın algı, olgu ve duygusuna nasıl etki ettiği gözlenmiştir. Bununla birlikte görsel medya yapım sürecindeki Pre-Prodüksiyon, Prodüksiyon gibi aşamalarında ses ögesinin kullanımı mikrofonlama teknikleri nelerdir? Ses tasarımı süreci nasıl olmalıdır? gibi sorulara yanıt aranmıştır. Bu nedenle çalışmada deneysel model kullanılmıştır. Kuramsal bilgilerini ortaya çıkarmak için de kaynak tarama yöntemi kullanılmıştır. Görsel medya için ses tasarımı uygulaması denemesinde post prodüksiyon sürecinde ses kavramının arka planı ve ses ve müzik teknolojisi ile ilintili çalışmaya katkı sağlayacak alanlar tespit edilmiştir. Bunların yanısıra kuramsal bilgiler taranmış ve araştırmanın gerçekleştirilmesinde faydalı olacağı düşünülen kısımlar saptanmıştır. Çalışma kapsamında görsel medya için ses tasarımı ve uygulanmasındaki süreci tasvir edebilmek adına “Untitled” isimli bir belgesel çekilmiş ve araştırmanın amacına uygun laboratuvar ortamı hazırlanmıştır. Tespit edilen kuramsal bilgilerin ışığında görsel medya için ses tasarımı uygulanmasında belgesel çekiminden elde edilen ham ses veriler, laboratuvar ortamında frekans, genlik, ortam gürültüsü ve sonik perspektif bağlamında incelenmiştir. Elde edilen bilgiler öncelikle Sonic Visualizer ses analiz ortamına aktarılarak frekans ve genlik bağlamında analiz edilmiştir. Bunun yanında eş zamanlı olarak görsel medya için ses tasarımında kullanılacak doneler, ilgili belgesel üzerinden örneklenerek senkron bir biçimde görsel medya için ses tasarımı denemesi yapılmıştır.

#### 13.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgu ve Yorumlar

**Sayıtlı ve Bulgu** Görsel Medya denemesinde kullanabilecek mikrofonlama teknikleri nelerdir?

Görsel medyada kullanılan mikrofonlama teknikleri genel müzik kayıtlarında kullanılan mikrofonlama tekniklerinden oldukça farklıdır. Sıklıkla kameranın perspektifiyle uyumlu olması için bilinen stereo mikrofonlama tekniklerinin kullanımı görsel medyada farklı şekillerde kullanılır. Genel olarak kullanılan mikrofonlama tekniklerinden bir tanesi kamera üstü yani kameraya sabitlenmiş mikrofonlardır. İlgili belgesel çekiminde kayıtlardan bir tanesi Canon Mark 2 kamerasına ait mikrofonla alınmıştır.



**Şekil 13.1.** Kamera Üstü Mikrofon

Bunun dışında görsel medyada kullanılan mikrofonlama tekniklerinden en çok tercih edileni boom mikrofonlardır. Boom, üç farklı teknikle kullanılır. Bunlardan bir tanesi dış çekimlerde kullanılan boom mikrofonun bir çubuğun ucuna takılıp sabitlenmesi ve bir operatör tarafından kullanılmasıdır. Bir diğeri zürafa (Giraffe) isimli tekniktir. Bu mikrofon, üç ayaklı bir sehpa üzerine oturtulur ve set içerisinde hareket ettirilebilir. Bunlara ek olarak boom arabaları da kullanılabilir. Araba hareket ettirilebildiği için kamera perspektifiyle inanılmaz bir uyum sağlar fakat prodüksiyonun maliyetini olumsuz etkileyebilir. Genellikle boom mikrofonlamada, kaydedilecek nesneye 90 ila 120 cm uzaklıkta konumlandırılmış bir boom operatörü yardımı ile ses kaydı yapılmaktadır. Yakın perspektiflerde bu mesafe kısalabilirken uzak perspektiflerde bu mesafe de uzayabilir. Konumdaki gürültüye göre konuşmacının başının üzerine veya altına yerleştirilebilir. İlgili çekimde ortam gürültüsünü minimize etmek için boom konuşmacının başının üzerine yaklaşık 90 cm olacak şekilde cardioid biçimde konumlandırılmıştır. Mikrofon olarak Rode NTG-2 serisi tercih edilmiştir.



**Şekil 13.2.** Boom Mikrofonlama

Bu sebepten dolayı ilgili belgesel çekiminde çevresel gürültü kısmen elemize edilmiş ve insan seslerinin tınısı ile kamera perspektifi daha iyi eşleşmiştir. Bunun yanında kullanılan mikrofonlama tekniklerinden bir diğeri de lavalier yani yaka mikrofonlarıdır. Yaka mikrofonları iki türlü kullanılır. Bunlardan birincisi kablolu ve oyuncunun göğsüne yapışık biçimde ya da yine göğüse yapışık ama kablolu biçimde kullanımıdır. Bir diğere yöntemde ise yaka mikrofonu şapka, saç ya da giyisi gibi aksesuarların üzerine de gizlenebilir. Kamera perspektifi açısından göğse bağlı olması boom mikrofonla kıyasla perspektifin daha belirgin olmasını engellemektedir. Kablolu olması, oyuncunun hareketini engellemekte, kablolu olması oyuncunun hareketini daha özgür kılmaktadır. Yaka mikrofonlarının kullanımlarında ise, özellikle ağız mesafesine yaklaştıkça bas frekans eğilimlerinin arttığı saptanmıştır. Aşağı doğru gittikçe de ses kaynağından uzaklaşacağı için tınıda ciddi kayıplar söz konusudur. Günümüz profesyonel kayıtlarında sıklıkla göğse takılı bir yaka mikrofonu ve boom mikrofon senkron biçimde kayıt alır. Bu mikrofonlama tekniği ile aynı zamanda kamera perspektifine uygun en iyi sesin seçilmesine ve her iki mikrofondan birinde bir problem olması durumunda her iki mikrofondan alınan kayıtlardan birinin kullanılmasına olanak sağlar. İlgili belgesel çekimindeki konuşmacıların göğsüne bir adet yaka mikrofonu takılmış aynı zamanda boom ile senkron bir şekilde kayıt alınmıştır.

Yaka mikrofonu olarak Sennheiser EW 112 G4 telsiz yaka tipi mikrofon tercih edilmiştir.



**Şekil 13.3.** Lavalier (Yaka) Mikrofonlama

Yaka mikrofonuyla alınan kayıta oda gürültüsü ve yankılanma boom mikrofondan alınan kayda kıyasla daha azdır. Bunun yanında boom mikrofonun aksine tını çeşitliliğinin daha az olduğu görülmüştür. İlgili çalışmada perspektif hareketli olmadığı için ve kayıt edilen konuşmacılar sabit durdukları için kamera perspektifi bağlamında ses ile görüntü arasında bir problem ile karşılaşılmamıştır.

Bunun dışında kullanılan bir diğer teknik de gizli mikrofonlama tekniğidir. Gizli mikrofonlama tekniği üç şekilde kullanılır. Bunlar asılı, gizli yaka ve prop mikrofonla alınan kayıtlardır. Bu kayıt yönteminde herhangi bir operatöre ihtiyaç yoktur. Günümüz profesyonel görsel medya ses kayıtlarında bu teknik kullanılırken oyuncular arasında yer alan bir objenin içerisine mikrofon yerleştirilir ya da mikrofon set içerisinde yer alan bir kapağa sabitlenebilir. Bu yöntemde prop mikrofon set içerisinde yer alan hemen hemen her nesnenin içerisine gizlenebilir. Kamera perspektifi açısından bakıldığında ise oyuncuya yakın nesnelere sabitlenmesi gerekmektedir. Profesyonel kayıtlarda sıklıkla gizli yaka adı verilen teknik kullanılmaktadır. Bu tekniğin diğer gizli mikrofonlama yöntemlerine göre avantajı, oyuncu hareket etse bile kamera perspektifiyle hiçbir zaman ses bağlamında ters bir açığa düşmemesidir. İlgili çalışmada, gizli mikrofonlama tekniği olarak XY mikrofonlama tercih edilmiştir. Bu mikrofonlama tercihinde Zoom H6 XY mikrofon kullanılmıştır.



**Şekil 13.4.** Prop Mikrofonla XY Mikrofonlama

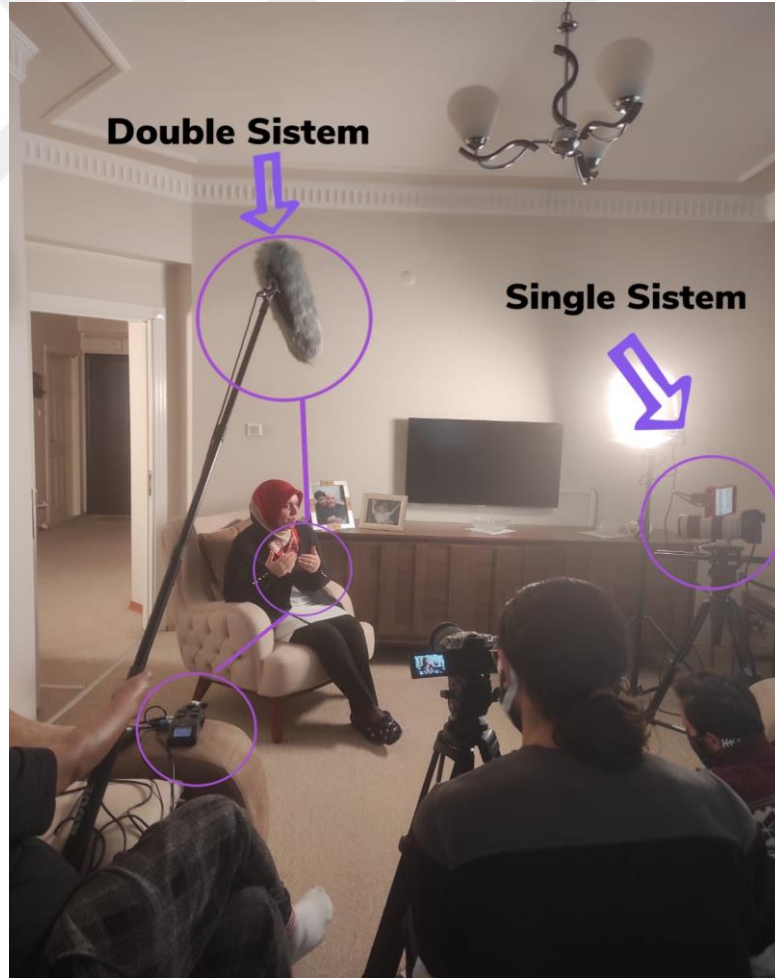
Alınacak kayıtlarda gizli mikrofonlama yöntemi olarak prop mikrofonlar ya da ilgili örnekte görüldüğü gibi XY mikrofonlama kullanılabilir. Fakat bu bağlamda kayıtların ortam gürültüsüne daha fazla maruz kalabildiği bir diğer yandan da stereo imaj açısından diğer mikrofonlama tekniklerine göre daha geniş bir imaj sunabildiği gözlenmiştir.

### **13.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgu ve Yorumlar**

**Sayıtlı ve Bulgu** Görsel Medya denemesinde Single System ve Double System nasıl kullanılır?

Görsel medya ses kayıtlarında genellikle single sistem denilen yani kaynağın bir mikrofon aracılığı ile kaydedilmesi günümüz profesyonel görsel medya prodüksiyonunda kullanımı az olsa da genellikle bütçenin dar olduğu yapımlarda kullanılmaktadır. Single sistem kullanımında mikrofon tercihi genellikle kamera üstü denilen (on camera mic) sistemle yapılmaktadır. Kimi zaman da kayıtlar kamera üstü

mikrofonlarla eş zamanlı olarak kameraya dahili bir mikrofon ilave ederek kaydedilebilir. Bunun yanı sıra kameraya dahil olan mikrofonla birlikte eş zamanlı olarak başka bir mikrofon bağlanarak ilgili sinyal miksere gönderilip her iki sinyal karıştırılarak tek bir sinyal olarak görüntüye senkron edilebilir. Buna ek olarak aynı model ve aynı marka iki kameranın da ses çıkışları eş zamanlı olarak kaydedilebilir. Kimi zaman da stereo mikrofonlama tekniği kullanılarak sağ ve sol kanal ayrı ayrı kaydedilebilir. Günümüz görsel medya ses prodüksiyonunda sıklıkla, single sistem dediğimiz yani kaynağı kamera üzerindeki mikrofondan ya da harici bir mikrofonu kameraya bağlayarak kayıt alınırken eş zamanlı olarak başka mikrofonlarla da kayıt alınabilmektedir. Prodüksiyonlarda, kameradan alınan sesle senkron olarak harici bir ses kayıtçısına eş zamanlı olarak laveliere yani yaka mikrofonu, boom, prop, planted isimli gizli mikrofonlama teknikleri kullanılarak diyaloglar ve ortam sesleri kaydedilmektedir. İlgili örnekte hem single hem de double sistem kullanılmıştır.



**Şekil 13.5.** Double-Single Sistemi

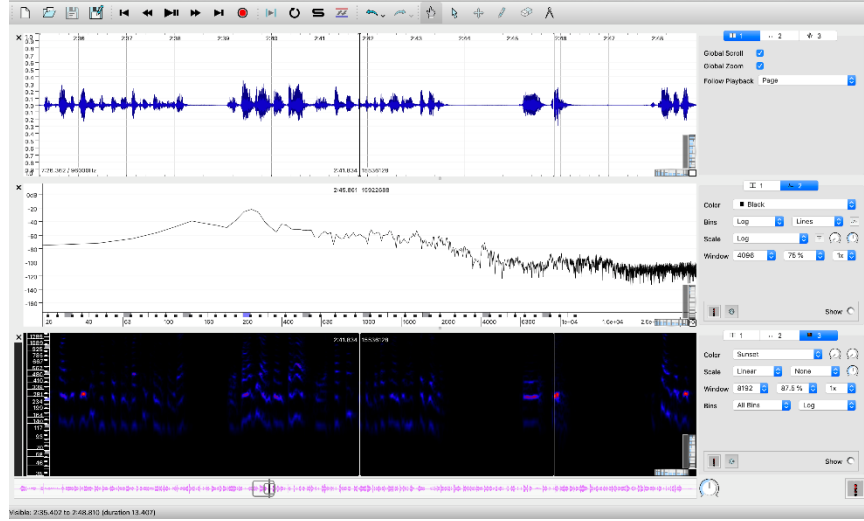
İlgili örnekten yola çıkarak single ve double sistem kullanımında single sistem olarak görüntü kaydını yapan kameranın mikrofonu, double sistem olarak da eş zamanlı farklı bir kayıt cihazına stereo, yaka ve boom gibi mikrofonlama yöntemleri kullanılarak ses kaydı yapılmaktadır. Bu ses bağlamında hem stereo imajın geniş olmasını, ortam gürültüsünün minimize edilmesini, ses kaynağının tınsal açıdan daha belirgin kaydedilmesini, çekim esnasında ses ile ilgili oluşabilecek problemlerin tamamının önüne geçmesini sağlar. Örneğin ilgili çekim esnasında çekim yapılan konumun güvenlik birimlerine yakın olması nedeniyle jammer adı verilen sinyal kesiciler devreye girmiş ve kaydın belirli saniyelerinde kesintiler meydana gelmiştir. İlgili çekimde single ve double sistem eş zamanlı kullanıldığı için kesinti olan saniyelerde herhangi bir kayıp yaşanmamış ve perspektif bağlamında herhangi bir sorunla karşılaşılmamıştır. Single ve double sistemin aynı anda kullanılmasının en önemli avantajlarından biri de hareketli çekimlerde sonik perspektifin asla kaybolmamasıdır.

### 13.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgu ve Yorumlar

**Sayıtlı ve Bulgu** Görsel Medya denemesinde Single System ve Double System üzerinde alınan ses kayıtlarının frekans analizlerinde ne gibi farklılıklar bulunmaktadır?

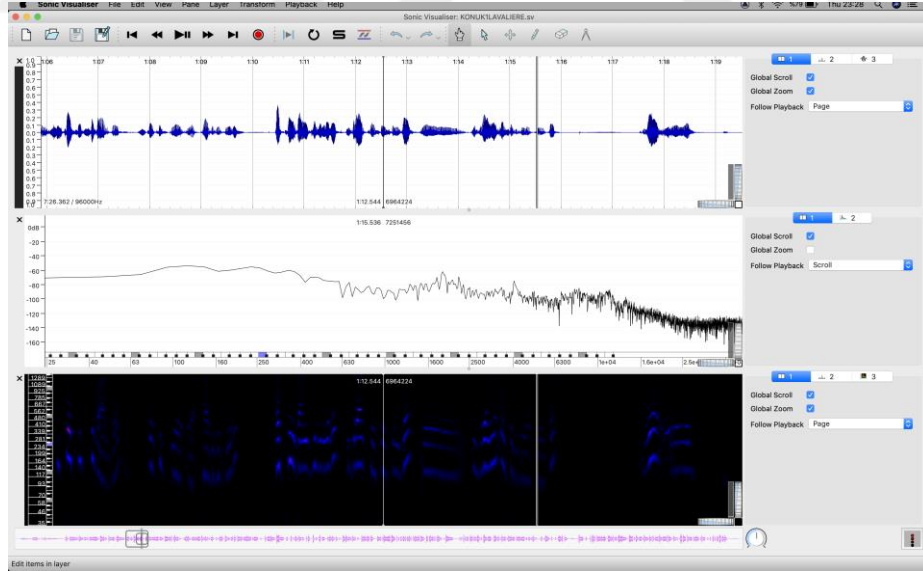
İlgili belgesel çekiminin ses kayıt sürecinde bir adet XY ve bir adet kamera üstü mikrofon ile toplamda iki adet stereo mikrofon ve bunların yanında bir yaka ve bir boom olmak üzere iki adet de mono mikrofon kullanılmıştır. Belgesel çekiminde tını farklılığı oluşturmak için belgeseldeki anlatıcılardan bir kadın ve bir erkek çalışmanın evrenine uygulama bağlamında dahil edilerek frekans analizi ile bu alt problemin çatisını oluşturulmuştur. Sonic Visualiser programı kullanılarak yapılan frekans analizlerinde elde edilen sonuçlara aşağıda yer verilmiştir.

- **Konuk 1 Erkek Boom:** Yaklaşık 600 Hz bandındaki frekans tepki eğrisi düşük 100 Hz in altında frekans eğri tepkisi daha da azdır. 140 ile 560 Hz arasında frekans tepkisi daha yoğun 600 ile 3000 Hz arasında frekans tepkisi doğrusal 8 kHz den sonra frekans tepkisi negatif yönde ilerlemektedir. 2 ile 8 kHz arasında frekans tepkisi yüksektir.



Şekil 13.6. Konuk 1 Boom Frekans Analizi

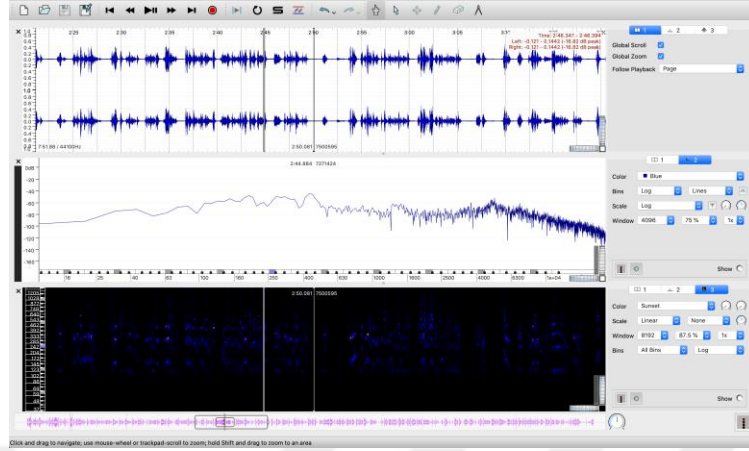
- **Konuk 1 Erkek Lavalier (Yaka Mikrofonu)** Frekans tepkisi 100 ile 1600 Hz arasında daha doğrusal 2500 Hz ile 6000 Hz arasında frekans tepkimesi daha yüksek 70 Hz in altında herhangi bir frekans tepkisi yoktur. 10 Khz den sonra eğri negatif yönde seyretmektedir. 7 ile 13 Khz arasında frekans tepkisi daha yoğundur.



Şekil 13.7. Konuk 1 Lavelier ( Yaka Mikrofonu ) Frekans Analizi

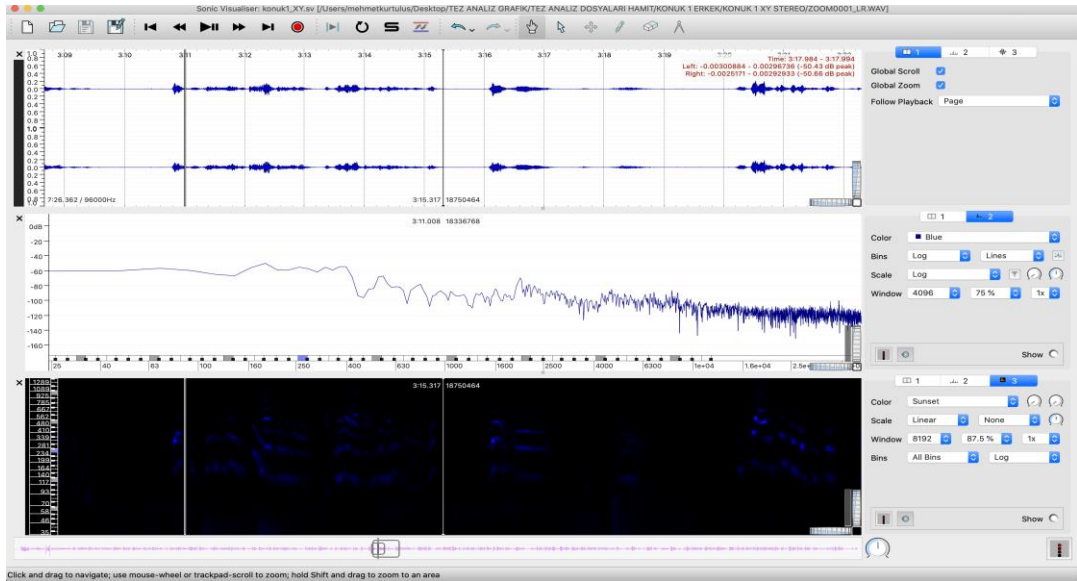
- **Konuk 1 Erkek Kamera Üstü Mikrofonu (Single Sistem Stereo)** 100 Hz in altındaki frekanslara tepkisi yoktur. 100 ile 1000 Hz arasındaki frekans tepkisi doğrusaldır. 2 ile 5 kHz arasındaki frekans tepkisi diğer frekans

bölgelerine göre daha yoğundur. 6 kHz den sonra frekans tepkisi negatif yönde ilerlemektedir.



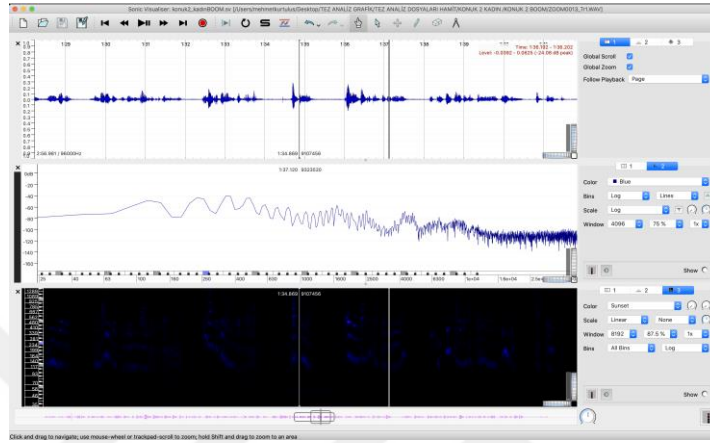
Şekil 13.8. Kamera Üstü Mikrofon Frekans Analizi

- **Konuk 1 Erkek XY (Gizli ikrofonlama Stereo) 65 Hz altındaki frekanslara herhangi bir tepkisi yoktur. 70 Hz ile 500 Hz arasındaki frekans tepkisi diğer frekans bölgelerine göre daha duyarlıdır. 500 Hz ile 1500 Hz arasındaki frekans eğrisi daha doğrusaldır. Genellikle 1.5 kHz ile 5700 Hz arasındaki frekans tepkisi diğer frekans bandlarına göre daha duyarlıdır. 9 ile 15 kHz arasındaki frekanslara tepkisi şiddet bağlamında daha yüksektir. 10 kHz den sonra frekanseğrisi negatif yönde ilerlemektedir.**



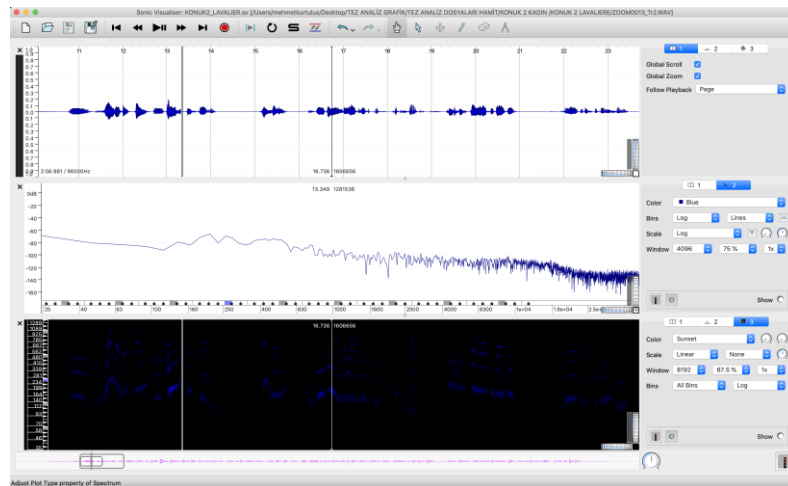
Şekil 13.9. Konuk 1 XY Frekans Analizi

- **Konuk 2 Kadın Boom:** 140 Hz in altındaki frekanslara herhangi bir tepkisi yoktur. 150 ile 2 kHz arasındaki frekans tepkisi daha doğrusaldır. 2 kHz ile 7 kHz arasındaki frekans tepkisi diğer frekanslara göre daha belirgindir. 10 kHz den sonra frekans tepkimesi negatif yönde seyretmektedir. 10 ile 19 kHz frekans bölgesine diğer frekans bölgelerinden daha fazla duyarlıdır.



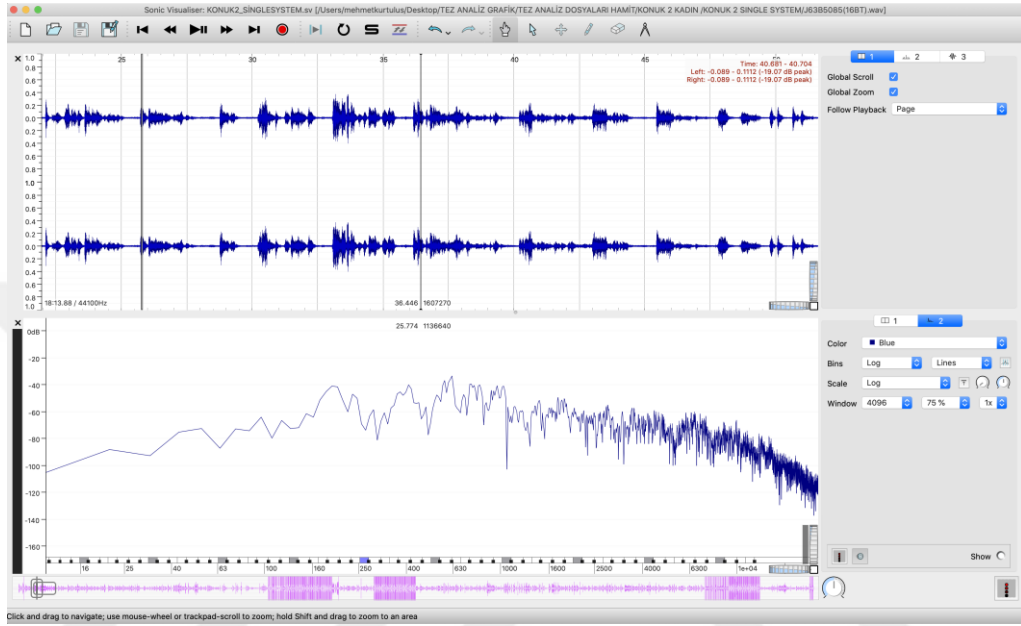
Şekil 13.10. Konuk 2 Boom Frekans Eğrisi

- **Konuk 2 Kadın Lavalier (Yaka Mikrofonu)** 90 Hz altındaki frekanslara tepkimesi yoktur. 90 Hz ile 1 kHz arasındaki frekanslara kısmen doğrusal olarak duyarlıdır. 1 ile 6 kHz arasındaki frekansları daha doğrusal bir tepki göstermektedir. 7 kHz ile 12 kHz arasındaki frekans bölgesine daha duyarlıdır 12 kHz den sonra frekans eğrisi negatif yönde seyretmektedir.



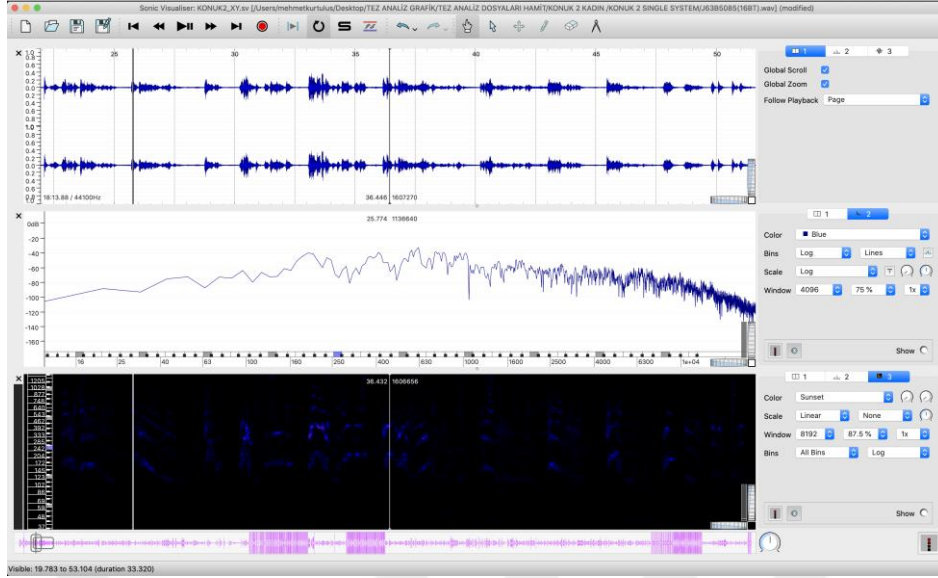
Şekil 13.11. Konuk 2 Lavalier Frekans Eğrisi

- **Konuk 2 Kadın Kamera Üstü Mikrofonu (Single Sistem Stereo)** 30 Hz altındaki frekanslara herhangi bir tepkisi yoktur. 170 ile 1 kHz arasındaki frekanslara daha doğrusal tepki göstermektedir. 1 kHz ile 3 kHz arasındaki frekans tepkisi daha düşüktür. 3 kHz ile 7 kHz arasındaki frekanslara tepkisi daha yoğundur. 7 kHz den sonra eğri negatif yönde seyretmektedir.



Şekil 13.12. Konuk 2 Single Sistem frekans Eğrisi

- **Konuk 2 Kadın XY (Gizli ikrofonlama Stereo)** 40 Hz altındaki frekanslara tepkimesi azdır. 200 Hz bandındaki frekanslara tepkimesi daha yüksektir. 330 Hz bandındaki frekanslara tepkimesi daha düşük 400 Hz bandındaki frekanslara tepkimesi daha yüksek 1 ile 3 kHz arasındaki frekans tepkisi kısmen doğrusaldır. 5 kHz ile 9 kHz arasındaki frekans bölgesine daha yoğun tepki gösterirken bu frekans bölgesinden sonraki frekans bölgelerinde daha negatif bir seyir göstermektedir.



**Şekil 13.13.** Single sistem ve double sistem frekans analizleri

Single sistem ve double sistem frekans analizlerine genel bağlamda bakıldığında single sistemde alınan kayıtların özellikle alt frekans olarak adlandırılan yaklaşık 100 ile 300 Hz arasındaki bölgeye çok duyarlı olduğu özellikle 250 ile 500 Hz arasındaki bölgeye daha da duyarlı olduğu gözlemlenebilmektedir. Bu da bir nevi single sistem mikrofonu ile alınan kayıtlarda oda etkisi diye tabir edilen kaydedilen ortamın sesini fazlasıyla ses kaydına kattığı frekans analizlerinde kolaylıkla görülebilmektedir. Yine yukarıda bahsedilen frekans bandlarında single sistemin çevresel gürültü ve sızıntı gibi ses kaydında istenmeyen faktörlere daha da duyarlı olmasından dolayı bahse konu olan alt frekansların daha da baskın kaydedilmesini sesin karakteristiğinin de daha çok bas eğilimine sahip aynı zamanda orta ve yüksek frekansların olması gerekenden daha fazla frekans yükselmesini audio verisinin de clipping denilen yani sesin kırılması ile sonuçlanmaktadır. Double sistemdeki frekans analizlerinden önce boom, yaka ve stereo mikrofonlama analizlerine bakıldığında single sisteme kıyasla özellikle yakın mikrofonlama diye tabir edebileceğimiz lavalier ve stereo gizli mikrofonlama tekniklerinde single sistemdeki alt frekanslarda oluşan bas eğilimi yukarıda bahse konu olan özellikle yaka mikrofonlama tekniğinde oldukça azdır. Buradan hareketle ses kayıtlarında istenmeyen bir etki olarak adlandırılan oda etkisinin kamera üstü mikrofonlara kıyasla daha az olduğu özellikle 100 Hz ile 500 Hz arasında yani oda etkisinin daha baskın olduğu alanlarda yaka mikrofonlama tekniği ve stereo gizli mikrofonlama tekniğinde bu etki oldukça azdır. Bir diğer taraftan bakıldığında bir

audio' nun ses kalitesini olumsuz yönde etkileyen sızıntı çevresel gürültü gibi faktörler özellikle yaka mikrofonlama ve stereo gizli mikrofonlamada daha az işitilmektedir. Genel anlamda bakıldığında single sistem ve double sistem frekans analizlerinde single sistem ile alınan kayıtların alt frekans bölgesinde olması gerekenden fazla bir yoğunluk bas eğilimi çevresel gürültüden kaynaklı ani kırılmalar özellikle orta ve üst frekanslarda ani clipping yapan frekanslar oldukça fazladır. Double sistemde ise hem alt hem orta hem üst frekanslar double sisteme kıyasla daha flat kullanım tekniğinden dolayı çevresel gürültü ve sızıntılardan kaynaklanan ani frekans gürlük değişimlerini istenmeyen bazı frekansların öne çıkması gibi faktörleri barındırmadığı yapılan analiz neticesinde saptanmıştır.

#### **13.4. Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgu ve Yorumlar**

**Sayıtlı ve Bulgu** Görsel Medya denemesinde Single System ve Double System üzerinde alınan ses kayıtlarının gürlük analizlerinde ne gibi farklar bulunmaktadır?

Single ve double sistem üzerinde alınan ses kayıtlarının gürlük analizlerinde single sistem üzerinde alınan kayıtların dinamik alanda daha yüksek olduğu görülmektedir. Genel itibariyle referans seviye ile distorsion arasındaki bölgeyi ifade eden dinamik aralıkta alınan kayıt yüksek oldukça distorsion yani bozulmaya daha yatkın olduğu single sistem sonucu elde edilen ses kayıtlarında görülmüştür. İlgili çekim yapılırken ses kayıt yapılabilen donanımların mikrofon seviyeleri line denilen referans seviyede tutulmuştur. Referans seviyede tutulmasının başlıca nedeni ilgili analizlerin sonucuna doğrusal olarak etki etmeme çabasından kaynaklanmaktadır. Sonic Visualiser yazılımında 0 db ile 160 db dinamik alanı temsil etmektedir. Single sistem ile alınan kayıtlarda kaydın dinamik alandaki etkinliği genellikle 80 ile 100 db arasında olduğu gözlemlenmiştir. Double sistem olarak adlandırdığımız stereo gizli, yaka ve boom' un gürlük bağlamında Sonic Visualiser programında yapılan analizlerinde genellikle ilgili kayıtların 60 ile 80 db arasında seyrettiği görülmüştür. Buradan hareketle yapılan gürlük analizlerinde single sistem ile alınan ses kayıtlarının distorsion yani sesin bozulmasına daha yatkın olduğu double sistemde ise sesin bozulma bölgesine daha uzak olmasından dolayı bozulmaya single sisteme göre daha az yatkındır.

### 13.5. Beşinci Alt Probleme Yönelik Bulgu ve Yorumlar

**Sayıltı ve Bulgu** Görsel Medya denemesinde Single System ve Double System üzerinde alınan ses kayıtlarının çevresel gürültü analizlerinde ne gibi farklar bulunmaktadır?

Single sistem ve double sistemden alınan kayıtların yapılan çevresel gürültü analizlerinde single sistemdeki kayıtların bir ses verisinin kalitesini olumsuz yönde etkileyen gürültü sızıntı oda etkisi gibi faktörlerin kaydedilen audio' da daha baskın olduğu analiz edilmiştir. Bir diğer açıdan bakıldığında single sistem mikrofonlarının bulunduğu açıdan ve ses kaynağına olan uzaklığından dolayı bu etkilere daha fazla yatkın olduğu ilgili çekim ve yapılan analizler sonucunda yukarıda bahsedilen etkenlerin bir bütünü olan çevresel gürültüye daha yatkın olduğu söylenebilmektedir. Yukarıda bahsedilen olumsuz donelere kıyasla double sistemde alınan kayıtların çevresel gürültüye daha az sahip olduğu yapılan analizler neticesinde saptanabilmektedir. Çevresel gürültünün double sistemde daha az olmasının nedeni mikrofonun açısı, yakınlık, uzaklık gibi faktörlerden kaynaklandığı gözlenebilmektedir.

### 13.6. Altıncı Alt Probleme Yönelik Bulgu ve Yorumlar

**Sayıltı ve Bulgu** Double System Üzerinde Stereo X-Y, Mono Boom ve lavalier mikrofonlama yöntemlerinin frekans ve genlik analizlerinde ne gibi farklılıklar vardır?

X-Y, Boom ve lavalier mikrofonlarının ilgili çekimden elde edilen ses kayıtları incelendiğinde gürlük açısından boom mikrofonun x-y ve lavalier mikrofona göre daha yüksek hacimde kayıt aldığı görülmektedir. Bunun olası nedenlerinden bir tanesi boom mikrofonun ses kaynağına yakınlığı görülebilir. X-y ve yaka mikrofonunun gürlük değerleri incelendiğinde bğtğn bir kayıt boyunca x-y de yaklaşık -60 db yaka mikrofonunda -60 ile -70 Db arasında seyrederken boom mikrofonda ise bu değer -80 db ve -82 db olarak seyretmektedir. Yukarıdaki analiz sonuçları incelendiğinde mikrofon ses kaynağına yaklaştıkça gürlük bağlamında daha şiddetli bir kayıt alması oldukça doğaldır. Bunun için görsel medyada mikrofonlama yapılırken ses şiddetini nominal bir seviyede tutmam için kaynağa yaklaşık 15 ile 30 cm arasında konumlandırılması önerilmektedir. Bu çalışmada double sistem çalıştığı için ilgili görsel medyada hem açı perspektifine uygun bir ses seçmiş hem de yakınlık etkisi göstermeyen ve gürlük bağlamında nominal seviyede olan ses kayıtlarını görüntüye

senkron etmiştir. Aralarındaki frekans farklılıkları ise x-y mikrofonun low, low mid ve mid frekans bölgelerine daha duyarlı olduğu, lavalier mikrofonun low, low mid, mid bölgesinde daha doğrusal olduğu high mid ve presence bölgesine tepkisinin daha yüksek olduğu boom mikrofonun da low ve low mid tepkisi yüksek fakat sub frekanslara tepkisinin düşük olduğu mid ve high mid bölgesinde tepkisinin daha doğrusal olduğu gözlemlenmiştir.

### 13.7. Yedinci Alt Probleme Yönelik Bulgu ve Yorumlar

**Sayıltı ve Bulgu** Görsel Medya denemesinde kullanılabilir ses tasarım öğeleri nelerdir?

İlgili belgesel çekiminde görüntüdeki imajı güçlendirmek ve anlatıyı seyirciye daha da iyi ifade edebilmek için belgeseldeki anlatıcının hikaye sıralamasına göre hikayeye örtüşecek objelerin ses tasarımı süreci foley tekniğiyle yapılmıştır.



**Şekil 13.14.** Kapı Sesinin Foley Tekniğiyle Kaydedilmesi

Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi kapı sesini kaydetmek için condansator, cardioit bir mikrofon tercih edilmiş, ilgili kayıtlar Logic Pro X ile kaydedilmiştir.



Şekil 13.15. İlgili Donenin Kayde Esnasında Çekilen Bir Fotoğraf



**Şekil 13.16.** Binaural Kayıt İçin Kullanılan Roland cs 10em Binaural mikrofon ve zoom h1n ses kaydedicisi

Anlatıdaki çevresel ses etkinliğini güçlendirmek için 360 derece binaural kayıtlar ilgili setup ile kaydedilmiştir.



**Şekil 13.17.** Binaural Kayıtlarının Alınması

Çevresel ses kayıtları ve alan kayıtları yapılırken binaural mikrofon kullanılmış, foley tekniğine ek olarak anlatıyı güçlendireceği düşünülen kalabalık, araç sesi,

kalabalık sesi, ambulans sesi gibi sound fx ler ve atmosphere sesleri ilgili yöntem ile kaydedilmiştir.

İlgili belgesel çekiminde kullanılacak ses tasarım öğeleri foley ve binaural kayıt yöntemleriyle yapılmış olup, görsel medyada kullanılacak ses tasarım yöntemlerine bir öneri sunma çabası içerisindedir.



## SONUÇ

Görsel medyada ses tasarımı ögesi ve görsel medya için ses kayıt yöntemleri ile ilgili bir pratik yaratmak için yola çıkan bu çalışmada elde edilen sonuçlar ve veriler aşağıda özetlenmiştir.

Bilindiği üzere görsel medyada kullanılan mikrofonlama yöntemleri geleneksel ses kayıt stüdyolarında kullanılan mikrofonlama teknikleriyle benzerlikler gösterse de uygulama pratiği olarak benzerliği bulunmamaktadır.

Kayıt alınırken mikrofonun yerleşimi, kamera oyuncu perspektifiyle uyumlu olmalıdır. Eğer dış çekim yapılacaksa kayıt alınacak mikrofonlar çevresel gürültüye karşı korunmalıdır. Bu da mikrofonun windscreen ve rüzgar çorabı gibi yalıtım malzemeleriyle yalıtılmalıdır. Kamera perspektifi ile uyum sağlaması için mutlaka single ve double sistem birlikte kullanılmalıdır. Kamera perspektifinden ziyade single ve double sistemin kullanımı kayıta oluşabilecek çevresel ya da teknik hataların kolayca önüne geçmesini sağlamaktadır. Uzman görüşleri ele alındığında uzmanların genellikle double sistem kullanılmasını önerdiğini, bunun yanı sıra dinletilen ses örneklerinden yaka ve x-y mikrofonun çevresel gürültü, sızıntıdan bağımsız kaydedilen mataryeli olduğu gibi yansıttığını söylemektedir. Uzman görüşlerine göre boom ve single sistem kullanımı çevresel gürültü ve sızıntı gibi kaydedilen mataryelin ses kalitesine olumsuz etki yaptığını söylemiştir. Uzmanlar off record olarak yapılan konuşmalarda görsel medyanın anlatısını güçlendirmede en etkili yolun ses olduğunu söylemektedir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlardan ilki görsel medyada kullanılacak mikrofon teknikleri single ve double sistem olarak ikiye ayrılmakta, bunun dışında lavalier, boom, kamera üstü, x-y, her ne kadar ilgili çalışmada kullanılsa da MS, ORTF gibi teknikler bu çalışmanın mikrofonlama yöntemi açısından elde ettiği sonuçlardır. Hem uzman görüşleri hem de yapılan frekans analizleri neticesinde diyalog kayıtları için en uygun mikrofonlama yönteminin yaka olduğu bunun yanında eğer oyuncu ya da aktöre bağlı olarak yaka mikrofonu tercih edilemiyorsa boom mikrofonlama kullanılabilir. Açı perspektifi ve estetiği açısından gizli mikrofonlama her ne kadar yaka ve boom' a alternatif olarak gösterilse de günümüz çok kanallı

seslendirme yöntemlerine ve seyircinin açıyla olan ilişkisine zarar verebileceği öne sürülebilir. Dış çekimde uzman görüşü ve yapılan analizler neticesinde genellikle boom mikrofonlar tercih edilmektedir. Ses kaynağına uygun mikrofon seçiminde boom mikrofonların alt frekansları daha yoğun yansıttığı, yaka mikrofonunun alt frekanslara tepkisinin daha az olduğu özellikle orta ve orta yüksek frekans tepkimesinin yüksek olduğu, kamera üstü mikrofonunun alt ve orta frekansları daha baskın yansıttığı, X-Y mikrofonlamada orta, orta yüksek ve yüksek frekanslarda daha doğrusal tepkimelere sahip olmasından dolayı ses kaynağının karakterisliğine göre mikrofon seçilmelidir.

Örneğin bir erkek ya da bir kadın konuşmacının diyalog kayıtlarında boom mikrofon alt frekansı daha yüksek olan bir erkek sesinde kuşkusuz alt frekansları da daha baskın yansıtacağı için ilgili kaydın daha boğuk ve bas karakterli olmasını sağlayacaktır. Buradan hareketle şu öne sürülebilir ki ilgili örnekteki kayıt lavalier yaka ya da X-Y mikrofonlama yöntemi ile alınırsa ilgili frekanslar çok daha baskın olmayacaktır. Bu da görsel medyada ses tasarımında dikkat edilmesi gereken önemli hususlardan bir tanesidir. Bundan dolayı yaptığımız ilgili çekimde diyalog kayıtlarında birincil olarak yaka mikrofonu tercih edilmiştir.

İlgili belgesel çekiminde elde edilen bulgu ve yorumlardan bir diğeri de gürlük ile ilgili değerlerdir. Ses kaynağının kaydında uygun mikrofon seçimi ve uygun mikrofonlama tekniğinin kullanılması kaliteli bir audio elde edilmesine yetemeyebilir. Kaynağa uygun mikrofon seçiminde single sistemin yani kamera üstü mikrofonların daha yüksek gürlük seviyelerinde kayıt aldığı, boom mikrofonun single sisteme görece daha az gürlükte kayıt almasına rağmen gürlük değerleri incelendiğinde yaka ve x-y mikrofonlama tekniklerinin gürlük değerlerine göre daha yüksek şiddette kayıt ettiği, yaka ve x-y mikrofonlama tekniklerinin gürlük değerleri incelendiğinde her ikisinden daha düşük gürlükte kaydettiği saptanmıştır.

Görsel medyada ses tasarımı için öncelikle foley, görsel programlama dilleri olan MAX/MSP, Pure Data, CHUCK, Super Collidier gibi programlama ortamları kullanılabilir. Bu çalışmada ilgili çekimde görsel programlama dillerinden değil sadece foley tekniğini kullanmış, sadece yedinci alt problemde ilgili doneleri sunmuştur. Buradan çıkartılacak sonuç, görsel medya için ses tasarımında hem görsel programlama dilleri hem de foley kullanılabilir.

İlgili çalışmanın sonucunu etkilememek ve frekans, gürlük analizi, mikrofonlama tekniği gibi donelerin bulgu ve yorumlarda elde edilecek bilgileri etkilememesi için ilgili çekim ve sonrasında hiçbir şeklilde dublaj kullanılmamıştır.



## KAYNAKÇA

- ALEKSANDROV, 2014; Pol, 2018; Tajima ve Nabeshima, 2021
- ALEKSANDROV, A. G., (2014). Residues of Logarithmic Differential Forms in Complex Analysis and Geometry, Analysis in Theory and Applications, Vol. 30, No. 1, 34-50.
- BORDWELL D.,Thompson K., Film Art an intraduction Thompson 2004:350
- DAKİC., 2009. Sound Design for Film and Television. Erişim Tarihi: 15.02.2016, <http://esdi.pbworks.com/f/Sound/Design/for/Film/and/Television.pdf>.
- DURMAZ, Serhat, Müzik Teknolojisi Terimleri Sözlüğü, 2009, Cinius Yayınları
- ERGÜL R., Modern Ses Kuramları, Kurgu Dergisi, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Sayı:15, 1998.
- EVEREST, F. Alton, The Master Handbook of Acoustics Fourth Edition, New York, McGraw-Hill, 2001
- FLETCHER H., Munson W.A., Tinnitus Masking J Acoust Soc Amer 9: 1-10. 1993:65
- GAUTSCHİ, W. (2008). On Euler's attempt to compute logarithms by interpolation: A commentary to his letter of February 16, 1734 to Daniel Bernoulli, Journal of Computational and Applied Mathematics, 219, no.2, 408-415.
- GÖKTEPE, E. M. (2013). Müzikte Ses, Süre, Hız, Yoğunluk. (3.Baskı). Ankara: Phoenix Yayınevi. SERWAY A., Beichner R., And Robert J. A., 1999, Physics For Scientists And Engineers: 5th (Fifth) Edition, Chapters 1-39
- HOLMAN ve BAUM, Sound For Digital Video, 2013, Focalpress
- HONTHANER E. L. 2010, The Complete Film Production Handbook s. 95.
- HUBER ve RUNSTEİN, 2005, Elsevier Inc2005. Modern Recording Techniques, Focal Press, USA
- IŞIKHAN, Cihan, Yayıncılıkta Ses Teknolojisi ve Mikrofonlar. 2013, Görünmez Adam Yayıncılık

- JOHNSTON, NESSA(2012), ‘‘Beneath Sci-fi Sound: Primer, science fictionsound desing and American Independent Cinema’’, Alphaville: Journal of Film and Screen Media, Issue 3, pp. 1-15. USA.
- KİNDEM, MUSBURGER, Gorham ve Robert B., İntroduction to Media Procution, 2009, Elsevier Inc
- KÖSEOĞLU S., Oda Tonu Üreteci, 2017
- KÜÇÜK Y., Mikrofonlar aracılığıyla ses kaynağı konumu tespitive uygulaması, 2019, İstanbul
- MATALA-Aho Tapani, Vaananen Keijo, Zudilin Wadim, (2005). New Irrationality Meaures for q-Logarithms, Mathematics of Computation, Volume 75, Number 254, P.879-889
- MEGEP, (2008a), Aktüel Çekimde Ses, Ankara
- MEGEP, (2008b), Kurgunun Temelleri, Ankara
- MEGEP, (2008c), Dijital Ses Kurgusu, Ankara
- NOFAL, Christopher Paul. (2006) Proof that the Natural Logarithm Can Be Represented by the Gaussian Hypergeometric Function.
- ÖNEN, Ufuk, Ses Kayıt ve Müzik Teknolojileri, 2017, Çitlenbik Yayınları
- ÖZKOÇAK Y., 2013, Sesin sinemadaki evrimi ve Türk filmlerinde kullanımı,İstanbul.
- PARK W., 2015. The secret Sound in Moves and TV. (<http://www.bbc.com/future/story/20150616-the-secret-sound-in-movies-and-tv>).
- POL D., (2018), On the values of logarithmic residues along curves, Ann. Inst. Fourier Grenoble, 68, 2, 725-766.
- PURCELL J., Dialogue editing for motion pictures : a guide to the invisible art. Amsterdam, Boston: Focal Press.
- SCHMİDT-JONES C., Tuning Systm a, b-2011
- SETHARES W.A., 2005 Tuning, Timbre Spectrum Scale. (Second Edition ). ‘United States of America: Springer-Verlag London Limited,11-38.

- SMİTH, 1997, The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing. USA: California Technical Pub.
- SOMALI İ., Ses Tasarımının Tarihçesi ve Güncel Yaklaşımlar, 2016, pp.12-15.
- SÖZEN, M. (2003). Sinemada Ses Kullanımı. (Birinci Basım). Ankara: Detay Yayınları
- ŞAHİNER E., 2013, Sinema dilininyapım sonrası süreçte tekniğin olanaklarıyla yeniden yapılandırılması, İstanbul.
- TAJİMA. S., Nabeshima, K., (2021). Computing Regular Meromorphic Differential Forms via Saito's Logarithmic Residues, Symmetry, Integrability and Geometry: Methods and Applications, Sigma 17.
- TARİKÇİ, Abdurrahman, Müzik Teknolojisine Giriş 2015, Müzik Eğitimi Yayınları
- TASHEV, Sound capture and processing: practical approaches. John Wiley & Sons, 2009, pp. 55–62.
- VURAL M.A., 2009, İstanbul da bulunan dört konser salonunun akustik açıdan değerlendirilmesi, İtü Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- WATKİNCON, 1998, An Introduction to Digital Audio, Focalpress
- WYATT ve Amyes, 2013, Audio Post Production For Television and Film 2013, Focalpress
- YÜCEL, Filiz Gürer, Ses Bilgisi ve Akustik Konusunun Disiplinler Arası Öğretimi, 2012, Nobel Yayıncılık
- ZEREN, Ayhan, Müzik Fiziği, 2007, PAN Yayıncılık

## EKLER

**Ek 1.** Görsel Medya için Ses Tasarımı ve Uygulanması “Untitled Belgeseli Örneği”  
Tezi ile İlgili Uzman Görüşü



