

**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**TÜRK MÜZİĞİ ANABİLİM DALI**  
**TÜRK MÜZİĞİ BİLİM DALI**

**TÜRK MÜZİĞİ ÇALGILARINDAN UD'UN, CANLI  
PERFORMANSLARDAKİ MİKROFON PLASMANI,  
EKOLAYZIR VE MONİTÖR UYGULAMALARI**

**ARIF ÇELİK**

**ORC-ID: 0009-0001-9015-9298**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN:**

**PROF. DR. MEHMET GÖNÜL**

**ORC-ID: 0000-0001-8349-3872**

**KONYA-2025**



**Bilimsel Etik Sayfası**

Öğrencinin	Adı Soyadı	Arif ÇELİK		
	Numarası	23813101018		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Türk Müziği/Türk Müziği		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	X	
		Doktora		
Tezin Adı	Türk Müziği Çalgılarından Ud'un, Canlı Performanslardaki Mikrofon Plasmanı, Ekolayzır ve Monitör Uygulamaları			

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

Arif ÇELİK

## TEŞEKKÜR

Bu araştırma için çalışmalarında yardımlarını, bilgisini ve tecrübelerini paylaşmaktan kaçınmayan saygıdeğer hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Mehmet GÖNÜL' e,

Uygulama safhasında yaptıkları yönlendirmelerle kıymetli hocalarım Doç. Dr. Burak KURUBAŞ ve Öğr. Gör. Ufuk Akın İNCE' ye tez jürisinde yer alarak değerli katkılarda bulunan Doç. Dr. M. Zinnur KANIK ile isimlerini buraya sığdıramayacağım Necmettin Erbakan Üniversitesi Türk Müziği Devlet Konservatuarı hocaları ve çalışanlarına,

TRT Ankara Ses Servisi Profesyonelleri kıymetli meslektaşlarım, Tansel DOĞAN, İzzet UĞURSAL, Ümit DİKMEN, Hüseyin TOPAL, Ömer OĞULTEKİN, Nurettin ARSLAN, Ahmet BALCIOĞLU, Cahit Cenker KÜÇÜKYILMAZ, Yusuf Can YUTTAGÜL, Alperen AŞPINAR' a, TRT Radyoları Tonmaysterlerinden hocam Ertuğrul KARABULUT ve Süleyman Nazif İLTER' e,

Yardımlarına için minnettar olduğum Mehmet Hakan ÖZDEMİRAY ve İbrahim Ethem UÇAR' a

Destekleriyle hep yanımda olan eşim Yasemin ALPARGIN ÇELİK, oğlum Batuhan ÇELİK ile kızım Didar Dilşat ÇELİK' e teşekkür ederim.

Arif ÇELİK

Konya-2025

## İÇİNDEKİLER TABLOSU

İÇİNDEKİLER TABLOSU.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
TABLOLAR LİSTESİ.....	x
ÖZET .....	xi
ABSTRACT.....	xii
TANIMLAR .....	xiii
SEMBOLLER VE KISALTMALAR.....	xiv
I.BÖLÜM.....	1
1.GİRİŞ.....	1
1.1.Araştırmanın Konusu ve Problem Durumu .....	4
1.1.1.Araştırmanın Alt Problemleri; .....	4
1.2.Araştırmanın Amacı.....	5
1.3.Araştırmanın Önemi .....	5
1.4.Araştırmanın Varsayımları .....	6
1.5.Araştırmanın Sınırlılıkları.....	7
II.BÖLÜM .....	8
2.YÖNTEM .....	8
2.1.1.Araştırmanın Modeli.....	8
2.1.2.Araştırma Deseni .....	8
2.1.3.Evren ve Örneklem .....	9
2.1.4.Veri Toplama Araçları .....	9
2.1.5.Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği .....	10
2.2.İLGİLİ ARAŞTIRMALAR .....	10
III. BÖLÜM.....	13
3. BULGULAR ve YORUMLAR.....	13
3.1.1. Ses ve Sesin Bileşenleri .....	13
3.1.1.1.Sesin (Ses Dalgalarının) Oluşması: .....	14
3.1.1.2. Ses Dalgalarının Boyu: .....	14

3.1.1.3.Ses Dalgalarının Genliği (Amplitude): .....	15
3.1.1.4.Ses Dalgalarında Faz ve Faz Farkı: .....	16
3.1.1.5.Ses Dalgalarında Periyot:.....	17
3.1.1.6.Ses Dalgalarının Hızı: .....	17
3.1.1.7.Frekans:.....	18
3.1.1.8.Ses Frekans Spektrumu:.....	19
3.1.1.9.Tını, Harmonik, Oktav:.....	19
3.1.1.10.Ses Dalgalarının Gücü: .....	21
3.1.1.11.Ses Dalgalarının Şiddeti: .....	21
3.1.1.12.Ses Dalgalarının Basıncı:.....	22
3.1.1.13.Gürlük: .....	23
3.1.1.14.Müzik, Konuşma Duyum Alanı:.....	24
3.1.1.15. Sesin Yayılması: .....	25
3.1.1.16.Ses Seviyelerinin Ölçümü:.....	26
3.1.1.16.1.dBSPL.....	27
3.1.1.16.2.dBm.....	27
3.1.1.16.3.dBU .....	28
3.1.1.16.4.dBV .....	28
3.1.1.16.5.dBFS .....	29
3.1.2.Ses Mikseri: .....	30
3.1.3.Mikrofonlar:.....	31
3.1.3.1.Mikrofonların Özellikleri:.....	31
3.1.3.1.1.Hassasiyet (sensitivity): .....	31
3.1.3.1.2.Frekans Cevabı (Frequency Response): .....	32
3.1.3.1.3.Çıkış Empedansı: .....	32
3.1.3.2.Elektrik Yapılarına Göre:.....	33
3.1.3.2.1.Dinamik Mikrofon: .....	33
3.1.3.2.2.Ribbon Mikrofon: .....	34
3.1.3.2.3.Kapasitif Mikrofon: .....	35
3.1.3.2.4.Karbon Mikrofon: .....	36
3.1.3.2.5.Kristal Mikrofon: .....	36

3.1.3.2.6.Piezoelektrik Mikrofon: .....	37
3.1.3.3.Polar Paternlerine Göre:.....	38
3.1.3.3.1.Cadioit Polar Patern: .....	38
3.1.3.3.3.Super Cardioit Polar Patern: .....	39
3.1.3.3.4.Hyper Cardioit Polar Patern:.....	39
3.1.3.3.5.Figure Eight Polar Patern:.....	40
3.1.3.3.6.Omni Directional Polar Patern:.....	40
3.1.3.3.7.Directionl Polar Patern: .....	41
3.1.3.4.Kullanım Alanlarına Göre: .....	42
3.1.3.4.1.Yaka Mikrofonları: .....	42
3.1.3.4.3.Reflektörlü Mikrofonlar:.....	43
3.1.3.4.5.Stereo Mikrofonlar:.....	44
3.1.3.4.6.Pick Up Leveler Mikrofonlar:.....	44
3.1.3.4.7.Tüfek Mikrofonlar: .....	45
3.1.3.4.9.Telsiz Mikrofonlar: .....	46
3.1.4. Ekolayzır:.....	46
3.1.4.1.Ekolayzır çeşitleri: .....	49
3.1.5.Mikrofon Plasman Teknikleri: .....	49
3.1.5.1.Yakın Mikrofon Plasman Tekniği: .....	50
3.1.5.2.AB Mikrofon Plasmanı ve Kayıt Tekniği:.....	50
3.1.5.3.XY Mikrofon Plasmanı ve Kayıt Tekniği: .....	51
3.1.5.5.Blumlein Mikrofon Plasmanı ve Kayıt Tekniği: .....	53
3.1.5.6.ORTF Mikrofon Plasmanı ve Kayıt Tekniği:.....	54
3.1.5.7.NOS Mikrofon Plasmanı v Kayıt Tekniği: .....	54
3.1.5.8.DIN Mikrofon Plasmanı ve Kayıt Tekniği: .....	55
3.1.6.Monitörler Hoparlör:.....	55
3.1.6.1.Hoparlörlerin Özellikleri: .....	55
3.1.6.2. Monitör işlemleri: .....	58
3.1.7. Canlı Performans (Hücum Kayıt):.....	59
3.2.8.Türk Müziği Sazlarından Ud'un Ses Yayılımı: .....	61
3.2.Araştırmanın Tasarımı .....	63

3.3.Katılımcılar Hakkında Bilgi: .....	84
3.3.1 Katılımcıların Tecrübesi: .....	84
3.3.2.Katılımcıların Tercihleri .....	86
4. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	92
Öneriler .....	95
KAYNAKÇA: .....	97
EKLER.....	103

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1- Ses basıncının hava moleküllerini sıkışma ve seyrekleşme ile oluşturduğu dalga hareketi. ....	14
Şekil 2- Farklı iki ses dalgasının fazlarının karşılaştırılması.....	16
Şekil 3- Periyot ve frekans karşılaştırması $F1 > F2$ , $T1 < T2$ .....	17
Şekil 4-Harmonik ve oktav karşılaştırması (F. Everest & Pohlmann, 2015, s. 12)...	20
Şekil 5-Ses kaynaklarının dB SPL karşılıkları .....	22
Şekil 6-Fletcher-Munson eğrileri. kırmızı renkler ISO 226:2003 .....	23
Şekil 7-Müzik, konuşma duyum alanı eğrisi .....	24
Şekil 8-Ses Mikseri blok diyagramı (Elmas ve Güler, 2013).....	30
Şekil 9-Mikrofon frekans cevabı (AKG C414) .....	32
Şekil 10-Shure SM58 dinamik mikrofon.....	33
Şekil 11-Dinamik mikrofonun yapısı .....	34
Şekil 12-Ribbon mikrofonun yapısı ve AEA-A440 ribbon mikrofon .....	34
Şekil 13-Kapasitif mikrofon diyagramı ve AGK C414 mikrofon .....	35
Şekil 14-Karbon mikrofon diyagramı.....	36
Şekil 15-Kristal mikrofon diyagramı. dual Crystal Mike 22-104 mikrofon.....	36
Şekil 16-Piezoelektrik mikrofon diyagramı.....	37
Şekil 17-Cardioit polar patern.....	38
Şekil 18-Wide cardioit polar patern.....	38
Şekil 19-Süper cardioit polar patern .....	39

Şekil 20-Hyper cardioit polar patern .....	39
Şekil 21-Figure Eight Polar Patern .....	40
Şekil 22-Omni directional polar patern .....	40
Şekil 24-Paternlerin açısai gösterimi .....	41
Şekil 23-Directional polar patern.....	41
Şekil 25-Yaka mikrofonu.....	42
Şekil 26-Multi polar mikrofon AKG C414.....	42
Şekil 27-Reflektörlü mikrofon.....	43
Şekil 28-Modüler mikrofon (SCHOEPS ve AKG marka).....	43
Şekil 29-Stereo mikrofon (SCHOEPS ve NEUMAN marka) .....	44
Şekil 30-Pick Up leveler mikrofon (AKG C411 PP).....	44
Şekil 31-Shut gun mikrofon (AKG) .....	45
Şekil 32-Baunday Mikrofon (Audio-Technica) .....	45
Şekil 33-Telsiz mikrofon (SHURE UR-2).....	46
Şekil 34-Analog ses konsolu ekolayzır modülü (MIDAS HARRİTAGE 2000).....	46
Şekil 35-Mikserlerde kullanılan ekolayzır karakteristiği.....	47
Şekil 36-Parametrik bir ekolayzırın işlevlerini açıklayan diyagram .....	48
Şekil 37-Yakın plasman tekniği.....	50
Şekil 38-AB tekniği .....	51
Şekil 39-XY tekniği.....	51
Şekil 40-MS tekniği.....	53
Şekil 41-Blumlein tekniği.....	54
Şekil 42-Monitörler açıları ve polar paternleri. ....	57
Şekil 43-Hoparlörün yapısı.....	58
Şekil 44- Monitör uygulaması .....	59
Şekil 45-Araştırmada icra edilen ud'un frekans spektrumu .....	62
Şekil 46-Kayıt sisteminin uygulama diyagramı.....	64
Şekil 47-Feedback önlemek için yapılan grafik ekolayzır.....	65
Şekil 48-P-1 için uygulanan mikrofon plasmanı 10 cm mesafe .....	66
Şekil 49-P-1 için uygulanan mikrofon plasmanı 90 derece.....	66
Şekil 50-P-1 için uygulanan mikrofon plasmanı üst görünüşü.....	67
Şekil 51-P-1 için spektral analiz .....	67

Şekil 52-P-1 için spektral analiz görseli .....	68
Şekil 53-P-1 için dalga formu.....	68
Şekil 54-P-2 için uygulanan mikrofon plasmanı .....	69
Şekil 55-P-2 için uygulanan mikrofon plasmanı 90 derece .....	69
Şekil 57-P-2 için spektral analiz formu .....	70
Şekil 56-P-2 için uygulanan mikrofon plasmanı 10 cm .....	70
Şekil 58-P-2 için spektrum analizi.....	71
Şekil 59-P-2 için dalga formu.....	71
Şekil 61-P-3 için uygulanan mikrofon plasmanı .....	72
Şekil 60-P-3 için uygulanan 90 derece mikrofon plasmanı .....	72
Şekil 62-P-3 için uygulanan 10 cm mikrofon plasmanı .....	73
Şekil 63-P-3 için spektral analiz formu .....	73
Şekil 64-P-3 için spektrum analiz.....	74
Şekil 65-P-3 için dalga formu.....	74
Şekil 66-E-1 için ekolayzır uygulaması.....	75
Şekil 67-E-1 için dalga formu.....	76
Şekil 68-E-1 için spektral formu.....	76
Şekil 69-E-1 için ekolayzır sonrası spektrum analiz form karşılaştırması .....	77
Şekil 70-E-1 için ekolayzır öncesi spektrum analiz form karşılaştırması .....	77
Şekil 71-E-2 ekolayzır uygulaması.....	78
Şekil 72-E-2 için dalga formu.....	78
Şekil 73-E-2 için spektral formu.....	79
Şekil 74-E-2 için ekolayzır öncesi spektrum analiz form karşılaştırması .....	80
Şekil 75-E-2 için ekolayzır sonrası spektrum analiz form karşılaştırması .....	80
Şekil 76-E-3 için ekolayzır uygulaması.....	81
Şekil 77-E-3 için dalga formu.....	81
Şekil 78-E-3 için spektral formu.....	82
Şekil 80-E-3 için ekolayzır sonrası spektrum analiz form karşılaştırması .....	83

**TABLolar LİSTESİ**

Tablo 1 Katılımcıların Canlı Performans Çalıştıkları Süreler .....	84
Tablo 2 Katılımcıların Canlı Performans Çalıştıkları Süreler .....	85
Tablo 3 Katılımcıların Türk Müziği Çalıştıkları Süreler .....	85
Tablo 4 Katılımcıların Türk Müziği Çalıştıkları Süreler .....	85
Tablo 5 Katılımcıların Hücum Kayıt Çalıştıkları Süreler.....	86
Tablo 6 Katılımcıların Hücum Kayıt Çalıştıkları Süreler.....	86
Tablo 7 Katılımcıların Plasman Tekniğine İlişkin Tercihleri.....	86
Tablo 8 Katılımcıların Ekolayzır Tercihleri .....	88
Tablo 9 Katılımcıların Ekolayzır Tercihleri .....	88
Tablo 10 Katılımcıların Ekolayzır ve Plasman Tercihleri .....	90



## ÖZET

### ÖZET

Öğrencinin	Adı Soyadı	Arif ÇELİK		
	Numarası	23813101018		
	Ana Bilim / Bilim	Türk Müziği/Türk Müziği		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	X	
		Doktora		
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Mehmet GÖNÜL		
Tezin Adı	Türk Müziği Çalgılarından Ud'un, Canlı Performanslardaki Mikrofon Plasmanı, Ekolayzır ve Monitör Uygulamaları			

Bu çalışmada, Türk müziği çalgılarından Ud'un, canlı performanslardaki mikrofon plasmanı, ekolayzır ve monitör uygulamalarına yönelik; icra, estetik ve sanatsal açıdan en uygun formu belirlemek, eğitim-öğretim materyal eksikliğini gidermek ve Türk müziği canlı performansları ile müzik teknolojileri arasındaki etkileşimi güçlendirerek bu alanda standartlar oluşturmak amaçlanmış böylece, Türk müziği sahne performanslarının daha zengin ve teknolojik açıdan daha güçlü hale getirilmesi, stüdyo ile canlı performans ses üretimi arasındaki kaynak boşluğunun doldurulması ve canlı performans alanına katkı sağlanması hedeflenmiştir.

Araştırma, bireysel olarak yaşanan ve yaşanmaya devam eden deneyimlerden yararlanmanın yanı sıra, aynı ortak deneyimi tecrübe eden uzmanların yorum ve önerilerini dikkate alarak bir sonuca ulaşmayı amaçladığı için, nitel araştırma yöntemlerinden faydalanılarak yapılandırıcı dünya görüşü çerçevesinde fenomenolojik araştırma deseniyle tasarlanmıştır.

Araştırma kapsamında, Necmettin Erbakan Üniversitesi Türk Müziği Devlet Konservatuvarı'nın konserlerini icra ettiği sahnede, estetik ve sanatsal kaygılar ön planda tutularak üç farklı mikrofon plasman tekniği ve ekolayzır uygulamaları kullanılarak ses örnekleri kaydedilmiştir. Bu ses örnekleri, canlı performans alanında uzman TRT profesyonellerine dinletilmiş ve yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla yorum ve öneriler toplanmıştır.

Bulgular, yorumlar ve öneriler doğrultusunda, Türk müziği canlı performanslarında Ud için dinamik elektrik yapıya sahip cardioid polar paternli bir mikrofonun yakın plasman tekniğiyle kullanıldığında ve tonlamada ise ekolayzır ile çalgının yoğun rezonans yapan frekanslarını zayıflatılıp, kaybolan tınlarına kazanç verildiğinde, ayrıca feedback oluşturan frekansların bastırılarak monitör edildiğinde canlı performans profesyonelleri ve icracılar tarafından kabul gördüğü sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Türk Müziği, Canlı Performans, Mikrofon Plasmanı, Tonlama, Ud.



ABSTRACT

ABSTRACT

Author's	Name and Surname	Arif ÇELİK		
	Student Number	23813101018		
	Department	Turkish Music/Turkish Music		
	Study Programme	Master's Degree (M.A.)	X	
		Doctoral Degree (Ph.D.)		
	Supervisor	Prof. Dr. Mehmet GÖNÜL		
Title of the Thesis/Dissertation	Microphone Placement, Equalizer And Monitor Applications Of Oud, One Of The Instruments Of Turkish Music, In Live Performances			

This study aims to determine the most appropriate form of Microphone placement, equalizer and monitor applications of Oud, one of the instruments of turkish music, in live performances from the perspectives of performance, aesthetics, and artistic expression. Additionally, it seeks to address the lack of educational materials and to establish standards in this field by strengthening the interaction between Turkish music live performances and music technologies. In this way, it is intended to enrich Turkish music stage performances, enhance their technological capabilities, bridge the gap between studio and live performance sound production, and contribute to the field of live performance.

The research is designed using a phenomenological research pattern within the framework of a constructivist worldview by employing qualitative research methods, as it aims to reach a conclusion by utilizing individually experienced and ongoing experiences, as well as considering the interpretations and recommendations of experts who have undergone the same shared experience.

As part of the research, sound samples were recorded on the stage where Necmettin Erbakan University Turkish Music State Conservatory performs its concerts, with aesthetic and artistic concerns being prioritized. Three different microphone placement techniques and equalizer applications were utilized during the recordings. These sound samples were then presented to TRT professionals specializing in live performance, and feedback and recommendations were collected through a semi-structured interview form.

In line with the findings, interpretations, and recommendations, it has been concluded that in Turkish music live performances, the use of a cardioid polar pattern microphone with a dynamic electrical structure for the Oud, when applied with the close placement technique, along with equalization to attenuate the instrument's highly resonant frequencies while enhancing the lost tonal characteristics, and the suppression of feedback-inducing frequencies during monitoring, is acknowledged and accepted by live performance professionals and performers.

**Keywords: Turkish Music, Live Performance, Microphone Placement, Equalization, Ud.**

## TANIMLAR

Amplitüde:	Genlik
Auxlary:	Ses Mikserlerinin alternatif çıkış kanalları
Cardioit:	Mikrofonun yarım alma şeklindeki alış diyagramı
Ekolayzır:	Ses sinyallerinin frekansları üzerinde işlem yapılmasını sağlayan modül
Frekans:	Bir saniyede geçen periyot sayısı
Mikrofon:	Akustik sesi elektrik sinyallerine çeviren transdüser
Mikser:	Ses sinyallerinin işlendiği konsol
Monitör:	Ses sinyalinin hoparlör ile akustik sese çevirerek duyurma işlemi
Patern:	Desen
Periyot:	Orijinden başlayıp pozitif ve negatif bölgeye gidip tekrar yatay asimptota gelen duran sinyal şekli
Piezoelektrik:	Üzerine titreşim geldiğinde elektrik sinyali veren madde
Plasman:	Yerleştirme, konumlandırma
Polar:	Mikrofonun sesi yoğun algıladığı açısı (polarite)
Reflektör:	Yansıtıcı
Ribbon:	Şerit
Ses:	Titreşimleri olan ve insan kulağının duyduğu akustik dalgalardır.
Spektrum:	Başlangıç ve bitiş aralığı belli olan yayılım alanı

## SEMBOLLER VE KISALTMALAR

AES	: Ses Mühendisleri Topluluğu (Audio Engineerins Society)
EBU	: Avrupa Yayın Birliği (European Broadcasting Union)
Atm	: Atmosfer
B	: Bell
CD	: Compact Disc
CD-ROM	: Compact Disc Read Only Memory
dB	: Desi Bell
dBFS	: Desi Bell Full Scala
dBm	: Desi Bell mili Watt
dB SPL	: Desi Bell Ses Basınç Seviyesi
dBu	: Desi Bell Unit
dBV	: Desi Bell Volt
DVD	: Digital Video Disk
dyne	: Din
f	: Frekans
Hz	: Hertz
Kg	: Kilo Gram
kHz	: Kilo Hertz
LU	: Loudness Unit
mV	: Mili Volt
N	: Newton
P	: Basınç
Pa	: Pascal
PPM	: Peak Programme Meter
SIL	: Ses Yoğunluğu Seviyesi (Sound İntensity Level)
SMPTE	: Sinema ve Televizyon Mühendisleri Derneği (Society of Motion Picture and Television Engineers)
SPL	: Ses Basınç Seviyesi (Sound Pressure Level)
T	: Periyot
t	: Zaman
TRT	: Türkiye Radyo ve Televizyon Kurumu

v	: Hız
V <sub>pro</sub>	: Pro-Audio Nominal Voltajı (Hat Sinyal Seviyesi)
V <sub>ref</sub>	: Referans Voltaj Değeri
V <sub>rms</sub>	: Voltajın Etkin Değeri (Root Mean Square Voltage)
V <sub>u</sub>	: Ölçülen Voltaj Değeri
VUM	: Volume Unit Meter
W	: Watt
$\lambda$	: Lamda (Dalga Boyu)
$\mu\text{Pa}$	: Mikro Pascal



## I.BÖLÜM

### 1.GİRİŞ

İnsanların üzüntülerini, sevinçlerini, duygularını dile getirdikleri ve dinleyicilerin ruh hallerinde değişikliğe sebep olan müziğin genel tanımı, Parker'a göre;

Müzik, seslerin biçimsel güzelliğini ve duygusal ifadesini birleştirme sanatıdır veya dinleyicilerde estetik bir tepki uyandırmayı amaçlayan uyumlu bir ses sıralaması şeklinde üretebilecek ses perdelerini tasarlayabilme sanatıdır. Her iki tanımda bize, yaşadıklarının ne olduğuyla ilgili oldukça iyi bir fikir vermekle birlikte, meselenin özüne tam olarak inememektedir. Aslında müziği bütünüyle ve tatminkâr bir şekilde tarif etmek çok zordur. Müziğin bir sanat olduğunu ve kendisini dinleyen hemen herkeste duygusal bir tepkiyi harekete geçirdiğini biliyoruz (Parker, 2019, s. 2).

Şeklindedir. Orta Asya'da yaşayan atalarımızdan günümüze tarihte Türk müziğine dair ilk bilgiler MÖ 6. Yüzyılda görülmeye başlamıştır ve Abduşükür 'ün araştırmasına göre;

Chou devrinin ortalarında Türk musikilerinin Çin'de büyük bir yankı uyandırdığı bilinmektedir. MÖ 6. yüzyılda Türklerin bir bölüğü Çin'e gitmiş ve İl Dağça devletini kurmuştur. Çinliler arasında şarkı söylemek ve dans oynamak suretiyle yaşamını sürdüren bu Türklerin, Çin'e yeni sanat unsurlarını getirdiği anlaşılmaktadır (Abduşükür, 1997, s. 75, akt. Yusupcan,2009, s.2355).

Şeklindedir. Türk müziği alanında çalışmalar yapan Tanrıkorur ise Türk müziğini; "Türk adından da eski (Hunlara kadar uzanan) bir tarihî kıdem ve içtimaî derinlik demek olan Türk mûsikîsi, Türklerin, tarihleri boyunca geliştirip zirveye çıkarmış olmakla övünebilecekleri en üstün sanat dallarından biridir" (Tanrıkorur, 1998, s. 58) şeklinde tanımlamıştır.

Türk müziğinin üstatlardan, talebelere aktarılmasının meşk yoluyla olduğu bilinmektedir. "Yirminci yüzyılın başlarından önce ise, musiki öğrenim ve icrasında hemen hiç nota kullanılmadığı için şifahi eğitim, yani esas olarak usta-çırak ilişkisine dayanan sistem meşkten başka bir şey olamazdı" (Behar, 2012, s. 22).

Behar'a göre Türk müziğinin canlı performans alanları, meşk ile eğitim verilen ortamlar ve eserlerin icralarının yapıldığı mekanlar olup, bu ortamlar arasında; eğitim

veren cemiyetlerin salonları, saraylarda meşkhaneler, halk arasında kahvehaneler, eğitim veren üstatların mekanları ve evlerde özel derslerin verildiği mekanlar sayılabilir (Behar, 2012, s. 54-57). Bu büyük sanat, nesillerden nesillere meşk yoluyla aktarılırken, gelenekte toplu alanlarda akustik sazlar ile akustik olarak icra edilegelmiştir.

Akustik kayıtlardan elektrik kayıtlarına geçiş dünyada 1922 yıllarında başlarken ülkemizde ise “1925 yılına kadar bütün kayıtlar akustik yöntemlerle elektrikten yararlanmadan yapılırdı ... 1925 yılında, önce radyo alanında kullanılmaya başlayan elektrikle ilintili yöntemler plak yapımında da kullanılmaya başladı” (Mimaroğlu, 1961, s. 284,285, akt. Ünlü, 2016, s. 238). Elektriğin müzik alanına girişi, plak kayıtları, mikrofonlar ve amplifikatörlerin kullanıldığı yeni kayıt yöntemlerini ortaya çıkarmıştır. Aynı dönemlerde, eserleri ve icraları kaydetmek ve arşivlemek için (Türk Ocağı, Darülelhan gibi) müzik eğitimi veren kurumlar müzik teknolojilerine ihtiyaç duymuştur (Ünlü, 2016, s. 269-270).

Müzik kaydı ve iletimi için kritik öneme sahip müzik teknolojisi sektörü, her dönemde yeni gelişmelerle sürekli değişmiştir. 7 Mart 1876’da Alexander Graham Bell’in telefonu, Şubat 1878’de Thomas Alva Edison’un fonografı ve 8 Kasım 1887’de Emile Berliner’in gramofonu icadı ile gelişiminde çağ atlayan kayıt teknolojisinin o devirdeki modern yapısıyla, Mayıs 1900’lerde İstanbul’da ilk plak kayıtları yapılmaya başlanmıştır. İlk radyo yayını Almanya’da 1907 yılında yapılırken, müzik alanındaki radyo yayınları ise, Amerika’da 1910 yılında gerçekleşmiştir. Ülkemizde ise 1 Mayıs 1927 de resmi olarak radyo yayınları başlamıştır (Ünlü, 2016, s. 297-299).

Bu gelişmeler sonucunda eserler, icra ortamlarından dinleyicilere müzik teknolojileri kullanılarak aktarılmaya başlanmıştır. Müzik teknolojisi, tarihi süreçte çalgılar ve müzik üretimiyle başlayarak, ses kayıtlarının devreye girmesiyle tonmaysterlik ve ses mühendisliği adları altında kendine özgü bir alan oluşturmuştur.

Başta konserler ve müzik albümleri olmak üzere, radyo, televizyon, sinema, sanatsal ve kültürel etkinlikler gibi geniş bir uygulama alanı olan müzik teknolojileri; stüdyolarda, sahnelerde ve çekim platolarında elde edilen seslerin, işlenerek doğala en

yakın hali ile dinleyicilere belirli standart ve normlara göre iletilmesini hedefler. Elde edilen seslerin nakli ve yayını konusunda ise ses mühendisliği alanı ile yakından çalışmaktadır. Günümüzde müzik teknolojisi, seslendirme sistemlerinden müzik altyapı düzenlemeye, yayıncılık sektöründen, akustik ses tasarımı ve analizlerine kadar geniş bir yelpazede faaliyet göstermektedir. Bunlarla beraber müzik endüstrisinin ihtiyaçlarına uygun olarak müzik teknolojileri oldukça geniş konuları kapsamakta olup, bunlar arasında sesin oluşumu, yayılması, frekansları, mikrofon plasman teknikleri, ekolayzır, monitör teknikleri ve uygulamaları sayılabilir.

Bu araştırmada; müzik teknolojileri alanında yapılan incelemelerde, 1948 yılından bugüne ses teknolojileri endüstrisini geliştiren, yayıncı kurumlarla iş birliği içinde, ses mühendisliği ve müzik teknolojileri alanlarında standartlar belirleyen, ses teknolojisi üzerine çalışan uluslararası profesyonel bir topluluk olan “Audio Engineering Society” (AES) Ses Mühendisliği Birliği’nin desteklediği birçok kitaptan ve bu kitaplardan alıntılanan doktora ve yüksek lisans tezlerinden faydalanılmıştır.

Bu araştırmada; Türk müziği alanında yadsınmayacak bir arşive, yaptığı radyo ve televizyon yayınları ile oluşturduğu kültürle bu alanda en etkili ve tecrübeli kurum olan TRT’de, Canlı Performanslarda görev alan alanlarında uzman ses mühendisleri ve tonmaysterlerin görüşlerine başvurulmuştur.

Türk müziği alanında yapılan canlı performans uygulamaları için teknik çalışmalar her ne kadar normlara uygun olsa da konunun estetik boyutu, yeterli Türkçe kaynak olmadığı için çalışmaların bilimsel temellere dayandırılması mümkün olmamaktadır. Canlı performans başlığında müzik teknolojileri alanındaki akademik çalışmalar incelendiğinde, çoğunlukla yabancı kaynaklı ve batı müziği alanında çalışmalar mevcut olup, Türk müziği normlarını barındırmamaktadır ve canlı performanslar açısından kaynakların eksikliği görüldüğü için, bu çalışmada Türk müziğinin asli icra ortamı olan “canlı performans” ortamlarında, mikrofon plasmanı, ekolayzır teknikleri ve seslerin monitör edilmesi araştırılarak, Türk müziği canlı performanslarında müzik teknolojilerinin uygulanmasında karşılaşılan eksikleri belirleyip çözüm önerileri sunarak bu alandaki Türkçe kaynak boşluğunu doldurmayı hedeflemektedir.

Bu araştırma, Türk müziği canlı performansları ile müzik teknolojileri arasındaki etkileşimi geliştirip, bu alanda standartlar belirleyerek, Türk müziği sahne performanslarını daha zengin ve teknolojik açıdan daha güçlü kılacak, stüdyo ile canlı performans ses üretimi arasındaki boşluğu doldurarak canlı performans alanında katkı sağlayacaktır.

Araştırma; kendi başımıza yaşanan ve yaşanmaya devam edilen deneyimden ve aynı ortak deneyimi tecrübe eden uzmanların yorum ve önerilerinden faydalanılarak ortak tek bir sonuca varmak amaçlandığı için nitel araştırma yöntemlerinden, yapılandırmacı dünya görüşü çerçevesinde, fenomenolojik araştırma deseni tasarlanarak planlanmıştır ve bu çerçevede ortak fenomen deneyimden yola çıkarak; araştırmanın merkezi fenomeni ekolayzır uygulaması olarak belirlenmiştir.

### **1.1.Araştırmanın Konusu ve Problem Durumu**

Bu çalışmada, Türk müziği canlı icra ortamlarında ses ve sesin bileşenleri ile Ud'un frekans karakteristiği incelenerek, müzik teknolojisi alanında uygulanabilirliği açısından, mikrofon plasman teknikleri, ekolayzır ile tonlanması ve monitör edilmesi süreçlerine ilişkin sorulara, yapılan araştırmalar ve belirtilen görüşler doğrultusunda cevaplar aranmıştır. Bu çerçevede araştırmanın problem cümlesi;

“Türk müziği çalgılarından Ud'un, canlı performanslardaki mikrofon plasmanı, ekolayzır ve monitör uygulamaları nasıl olmalıdır?” şeklinde belirlenmiştir.

#### **1.1.1.Araştırmanın Alt Problemleri;**

Çalışmada, problem cümlesi doğrultusunda aşağıda yer alan alt problemlere de cevap aranacaktır. Alt problemler şu şekilde belirlenmiştir:

Türk müziğinin,

1. İcra edildiği ortamlar nerelerdir?
2. Canlı performansları nasıldır?

Müzik teknolojileri bağlamında,

1. Ses nedir?
2. Sese ilişkin kavramlar nelerdir?
3. Ekolayzır nedir?
4. Ses mikseri nedir?
5. Mikrofon özelliklerine göre mikrofon çeşitleri ve parametreleri nelerdir?
6. Mikrofon plasman teknikleri nelerdir?
7. Monitör/hoparlör nedir?
8. Türk müziği canlı performanslarında kullanılan ses sistemlerinin özellikleri nelerdir?

Türk müziği icrasında,

1. Ud'un frekans karakteristiği, ses yayılımı ve rezonans yapan frekansları nelerdir?
2. Ud'un mikrofon plasmanı nasıl olmalıdır?
3. Ud'un ekolayzır uygulaması nasıl olmalıdır?
4. Ud'un sahne monitör uygulaması nasıl olmalıdır?

### **1.2.Araştırmanın Amacı**

Türk müziği mızraplı çalgılardan Ud'un canlı performanslarda daha iyi bir duyumla sunulması, en doğru mikrofon plasmanının tespit edilmesi, Ud'un akustik duyumuna en yakın ekolayzır ve monitör ayarlarının tespit edilmesi, Ud icracılarının canlı performanslarda icralarının ve performanslarının sahnede doğru ve kaliteli bir şekilde sunulması amaçlanmaktadır.

### **1.3.Araştırmanın Önemi**

Bu çalışma;

- Türk müziği açısından,
  - Türk müziğinin icra edildiği ortamların anlatılmış olması,

- Türk müziğinin canlı performanslarının tanıtılmış olması bakımından önem arz etmektedir.
- Müzik teknolojileri bağlamında,
  - Ses ve sese ilişkin kavramların irdelenmiş olması,
  - Ekolayzırın tanıtılmış olması,
  - Ses mikserinin tanıtılmış olması,
  - Mikrofonun tanıtılmış olması,
  - Mikrofon özelliklerinin açıklanmış olması,
  - Mikrofon çeşitlerinin ve parametrelerinin tanıtılmış olması,
  - Mikrofon plasman tekniklerinin açıklanmış olması,
  - Monitörün tanıtılmış olması,
  - Türk müziği canlı performanslarında kullanılan ses sistemlerinin tanıtılmış olması bakımından önem arz etmektedir.
- Türk müziği icrasında Ud'un,
  - Frekans karakteristiğinin irdelenmiş olması,
  - Ses yayılımı ve rezonans yapan frekanslarının tespit edilmiş olması,
  - Ud'un mikrofon plasmanının örneklendirilmiş olması,
  - Ud'un ekolayzır uygulamalarının açıklanmış olması,
  - Ud'un sahne monitör uygulamasının tanıtılmış olması bakımından önem arz etmektedir.

#### **1.4.Araştırmanın Varsayımları**

1. Araştırmada kullanılacak yöntemin, araştırmanın konusuna, amacına ve problemin çözümüne uygun olduğu,
2. Literatür taraması yoluyla elde edilen verilerin yeterli olduğu,
3. Literatür taraması yoluyla elde edilen bilgilerin amaca uygun ve gerçeği yansıtacak nitelikte olduğu,
4. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının araştırmaya uygun ve yeterli olduğu,
5. Araştırmada kullanılacak ölçüm cihazlarının kalibrasyonunun doğru ve araştırma için uygun ve yeterli olduğu,

6. Araştırma için seçilen örneklemin evreni temsil edecek nitelikte olduğu varsayımlarından hareket edilmiştir.

### **1.5.Araştırmanın Sınırlılıkları**

1. Canlı performanslarda Ud'un mikrofon plasmanı, ekolayzır ve monitör edilmesi,
2. Kayıt ortamı olarak konser performanslarının canlı yapıldığı konser salonu,
3. Kayıtlarda kullanılan Shure SM-58 dinamik mikrofon ve Elektrovoice monitör ve Behringer Wing dijital ses mikseri ve ekipmanları ile sınırlıdır.



## II.BÖLÜM

### 2.YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, araştırma deseni, evren ve örneklem ile, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve teknikleri, verilerin çözümlenmesi açıklanmıştır.

#### 2.1.1.Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada “nitel” araştırma yöntemi kullanılmıştır.

Creswell’ e göre nitel araştırama; bireylerin veya grupların toplumsal veya insani bir soruna yükledikleri anlamı araştırma ve anlama yaklaşımıdır. Araştırma sürecini tümevarımsal bir yaklaşımla analiz eder. Esnek bir rapora sahiptir (Creswell ve Creswell, 2021, s. 4) şeklindedir. Karataş makalesinde Creswell’in tanımını; “Nitel araştırma, disiplinler arası bütüncül bir bakış açısını esas alarak, araştırma problemini yorumlayıcı bir yaklaşımla incelemeyi benimseyen bir yöntemdir” (Karataş, 2015, s. 63) şeklinde desteklemektedir.

#### 2.1.2.Araştırma Deseni

“Fenomenolojik araştırma, araştırmacının, katılımcıların, bir olguyla ilgili yaşadıkları deneyimlerini kendilerinin tanımladıkları şekliyle anlattığı psikolojiden ve felsefeden gelen araştırma desenidir. Bu tanım, olguyu yaşamış birkaç birey için deneyimlerin özünü sonuçlanır. Bu desen güçlü felsefi temellere sahiptir. Tipik olarak görüşmelerin yapılmasını içerir” (Giorgi, 2009, Moustakas,1994, akt. Creswell ve Creswell, 2021, s. 13). “Bu yaklaşımda (fenomenoloji) araştırmacılar bireylerle çalışır” (Creswell ve Creswell, 2021, s. 183). “Fenomenoloji 3-10 bireyle görüşmeyi içermektedir” (Creswell ve Creswell, 2021, s. 186)

Araştırma Creswell’in tanımına göre; kendi başımıza yaşanan ve yaşanmaya devam edilen deneyimden ve aynı ortak deneyimi tecrübe eden alanlarında uzman katılımcıların yorum ve önerilerinden faydalanılarak bir sonuca varmak amaçlandığı

için nitel araştırma yöntemlerinden, yapılandırmacı dünya görüşü çerçevesinde, “fenomenolojik” araştırma deseni kullanılarak tasarlanmıştır.

### **2.1.3.Evren ve Örneklem**

Araştırmanın evreni; “Türk müziği çalgılarının canlı performanslarında müzik teknolojileri uygulamaları”, örneklemini ise “Türk müziği çalgılarından Ud ’un, canlı performanslardaki mikrofon plasmanı, ekolayzır ve monitör uygulamaları” oluşturmaktadır.

### **2.1.4.Veri Toplama Araçları**

Araştırmada tasarlanan sistemle, Ud’un organolojisi ve tecrübelerimize dayanarak belirlenen 3 ayrı plasman tekniği (P1, P2, P3) için; Prof. Dr. Mehmet GÖNÜL tarafından Ud ile “bugün ayın ışığı” isimli türkü 30 saniye icra edilmiş ve 3 ayrı ses dosyası kaydı yapılmıştır. 3 ayrı ekolayzır uygulaması (E1, E2, E3) için yine Prof. Dr. Mehmet GÖNÜL tarafından tekrar “bugün ayın ışığı” isimli türkü 30 saniye icra edilmiş ve 3 ayrı ses dosyası kaydı daha yapılmıştır. Bu aşamada sesler monitör edilmiştir. 3 ayrı plasman tekniği uygulanırken fotoğraflar çekilmiş, 3 ayrı ekolayzır uygulamasında ise spektrum ve spektral analiz programlarının ve ekolayzır uygulamasının ekran resimleri alınmıştır.

Elde edilen bulgular (ses dosyaları, fotoğraflar ve ekran resimleri) 12 uzman katılımcıyla paylaşarak, görselleri incelemeleri ve ses dosyalarını dinlemeleri sağlanmış, akabinde yarı yapılandırılmış görüşme formu ile yorum ve önerileri toplanmıştır. Monitör uygulaması için kayıtlarının yapıldığı ortamın akustiğine ve kullanılan monitörün özelliklerine göre tonlama yapılmış ve katılımcılara bu ortamı oluşturma imkânı mümkün olmadığından katılımcılardan görüş talep edilmemiştir. Bunun için icracının duyumuna bağlı onayı alınarak işlemlere devam edilmiştir.

Toplanan yorum ve öneriler kodlanarak Microsoft Office Excel yazılımı ile tablolaştırılıp elde edilen veriler bulgular ve yorumlar bölümünde ele alınmıştır. Verilerin çözümlenmesi Pentium i5 bilgisayar ile yapılmıştır. Veri toplamak için oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formları ekler bölümündedir.

### **2.1.5.Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği**

Nitel araştırmanın güçlü olduğu konulardan biri olan geçerlik; bulguların, araştırmacının, katılımcının ve okuyucunun bakış açısından doğru olup olmadığının belirlenmesine dayanmaktadır (Creswell ve Miller, 2000, akt. Creswell&Creswell, 2021, s. 199-200).

Araştırma, fenomene yani ekolayzır üzerine yapılan incelemede katılımcıların yorumlarından, görüşlerinden ve tecrübelerinden faydalanarak veriler değerlendirilmiş, yorumlar aşamasındaki önerileri dikkate alınarak sonuç yazılmıştır. Yapılan görüşme formlarındaki katılımcı görüş ve tercihleri doğrudan araştırmaya aktarılmıştır.

Creswell güvenirligi; “Nitel güvenirlilik araştırmanın yaklaşımının farklı araştırmacılar ve farklı projeler arasında tutarlı olmasıdır” (R.Gibbs, 2007; akt. Creswell&Creswell, 2021, s. 201) Şeklinde tanımlamıştır. Güvenirligi sağlamak için çalışmaların süreçleri ayrıntılı olarak açıklanarak yapılan işlemler yazılı hale getirilmiştir.

### **2.2.İLGİLİ ARAŞTIRMALAR**

Bu kısımda araştırma konusu çerçevesinde yapılan alan yazın taraması yer almaktadır. Bu kaynaklar doğrudan araştırmanın konusu ile alakalı olan başlıca akademik çalışmalardan oluşmaktadır.

1. DEĞİRMENLİ (2018), Türk Müziği Çalgılarından “Ud”da Ses Oluşumunun İncelenmesi ve Telli Çalgıların Ses Karakteri Açısından Tasarımlarının Belirlenmesine Dair Yöntem Önerisi isimli doktora tezinde; Telli çalgılardan Ud’un ses karakterini belirleye çalışarak, ses oluşumunu incelenmiş ve buradan yola çıkılarak, telli çalgıların tasarımlarının belirlenmesine dair bir araştırma yöntemini ortaya koymuştur. Çalgının doğal titreşim modlarının ses yayınımlı üzerindeki etkileri incelemiş, sonlu elemanlar modeli ile Ud’ların tasarım özellikleri değiştirilerek ses karakterine etkilerinin incelenmesine yönelik bir araştırma yöntemi önermiştir. Bu yöntemi tanbur ve bağlama çalgılarına da uygulayarak, telli çalgılarda genel kullanımına dair önerilerde

bulunulmuştur. Bu tez Ud'un ses karakteri ve ses yayını ve Ud'un frekans karakteristiği açısından çalışmamda önem arz etmektedir.

2. DELEN (2017), Bağlama Mikrofonlama Teknikleri ve Kompresör Kullanımının Müzik Teknolojileri Eğitimine Katkıları isimli doktora tezinde; bağlamanın stüdyo ortamında mikronlama teknikleri üzerinde çalışarak, uzman görüşleri eşliğinde birleştirdikleri bir türküyü mono ve stereo mikrofonlama teknikleri ile kaydederek kompresör uygulaması yapmış, oluşturulan bu kayıtlar ile uzman görüşleri alarak edilen bulgular doğrultusunda en çok tercih edilen mono ve stereo mikrofonlama teknikleri ve kompresör türünü belirlemiş, bağlama için aranan ton ve bağlama için uygun olan kompresör türü tespit etmiştir. Mikrofonlama teknikleri açısından önem arz etmektedir.
3. ZİYAGİL (2021), Ud'un Mikrofonlama Teknikleri, Equalizer Kullanımı ve Sampler Üretimi Açısından Müzik Eğitimine Katkılarının Araştırılması isimli doktora tezinde; Türk müziğinin müzik teknolojileri ile ilişkisine değinmiş, Ud'un bu konuda yerini ifade ederek ses oluşum süreçleri ile yapısal özelliklerine değinmiştir. Ud'un uygun duruş, tutuş ve mikrofon tekniği açısından doğru tespiti için çalışmıştır. Ud'un frekans aralıkları açısından çalışmam için önemlidir.
4. AUSTİN (1993), Rock music, the microchip, and the collaborative performer: Issues concerning musical performance, electronics and the recording studio. (Rock müzik, mikroçip ve işbirlikçi icracı: Müzik performansı, elektronik ve kayıt stüdyosu ile ilgili konular) adlı doktora tezinde; canlı performans ve icracı açısından günümüz müzik teknolojileri konularına yoğunlaşmış, elektronik ve müzikal performansın etkileşimini inceleyerek, odağına rock müziği alarak elektronik müzik ile canlı performansın etkileşimini post modernist bir bakış açısıyla yorumlamaya çalışmıştır. Canlı performans açısından önem arz etmektedir.

5. YANAR (2021), Türk Halk Müziği Çalgı Türlerine Yönelik Ses Kayıt Stüdyolarında Tercih Edilen Mikrofonlama İşlemleri Üzerine Bir İnceleme isimli yüksek lisans tezinde; Stüdyo ortamında Türk halk müziği çalgılarına yönelik ses kayıt stüdyolarında kullanılan mikrofonlama yöntemleri ve tercih edilen donanımları belirlemeye ve kuramsal olarak uygulanan mikrofonlama yöntemleri ile kayıt altına alınan örneklerin ses kayıt uzmanlarında duyumsal açıdan bıraktığı etki de tespit edilmeye çalışmıştır. Ayrıca mikrofon plasman tekniğini belirlemeye çalışmış ve duyuma dayalı özgün mikrofonlamanın ön plana çıktığı sonucuna ulaşmış, doğal ses elde etme amacı ile ses kaydına yönelik ekipmanlarının çoğunlukla tercih edilmediğini tespit etmiştir. Plasman teknikleri açısından önem arz etmektedir.
6. OFLAZ (2008), Günümüzde Ses Kayıt Teknikleri Ve Türk Müziği Kayıtlarında Kullanılan Yöntemler isimli yüksek lisans tezinde; Stüdyo ortamında, ses kaydının temelleri, kayıt türleri, kayıta kullanılan cihazların özelliklerini ve batı müziğinde kullanılan kayıt yöntemleri ile Türk müziği kayıtlarında kullanılan yöntemler arasındaki farkları, ses ve sesin bileşenleri ile sesin seviye değerleri ve bu değerlerin mesafeye göre değişimi, kayıt esnasında mikrofon yerleşimi ve ses seviye ayarlamalarının yapılmasında izlenecek yolları incelemiş, kayıt esnasında ve miksaj aşamasında, yapılan kaydın doğala en yakın canlı bir kayıt tonu elde etmeye çalışmıştır. Kayıt teknikleri ve müzik teknolojileri açısından önem arz etmektedir.
7. AKTÜKÜN (2007), Stüdyo Ortamında Türk Müziği Çalgılarının Kayıt Özelliklerinin Belirlenmesi isimli yüksek lisans tezinde; Stüdyo ortamlarında ses ve ses kayıt cihazlarının özelliklerini, kaliteli ses kaydı için gerekli olan teknik donanımları, işlevleri ile kaydın yapılabilmesi için hazırlanması gereken stüdyoları incelemiş, Türk müziğinde kullanılan 20 çalgının kayıt özelliklerinin belirlenmeye çalışmıştır. Türk müziği çalgılarının kayıt teknikleri açısından önem arz etmektedir.

### III. BÖLÜM

#### 3. BULGULAR ve YORUMLAR

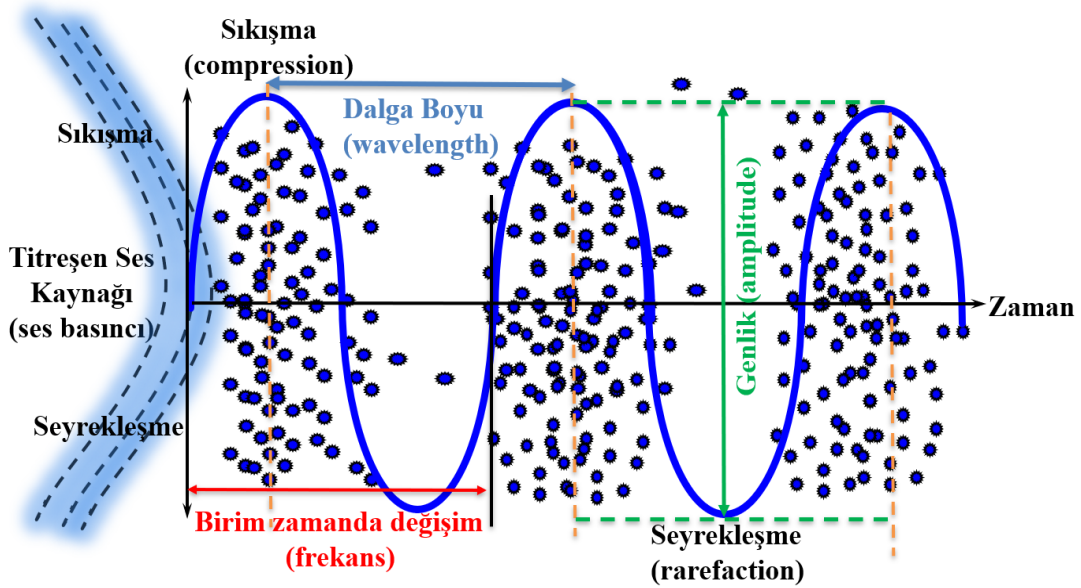
##### 3.1.1. Ses ve Sesin Bileşenleri

Parker'a göre; "Ses titreşim yapan bir cisim tarafından yaratılan dalgalar olarak tarif edilebilir" (Parker, 2019, s. 15) ve Işıkhana'a göre ses: "titreşim kaynaklı dalga hareketinin iletici ortam yardımıyla kulakta sonlanıp algılanmasıdır" (Işıkhana, 2013, s. 18). "İnsanların duyum aralığı, yaklaşık olarak 20 Hz ile 20 kHz arasındaki frekans değerlerinden oluşmaktadır" (Halliday and Resnick, 1992; Emnalar, 1998; Englert, 2010, akt. Yücel, 2014, s. 43), ve "genellikle kulağımızı uyaran ve bu yolla beynimizde duyumlara yol açan etkilerin ses oluşturduğundan bahsedebiliriz" (Zeren, 2018, s. 11). Sesin oluşumu için; birbirinden bağımsız kaynak, iletici ortam ve kulak, dalga hareketi ile birbirine bağlanır. Kaynak, iletici ortam ve algılayıcı değişse de değişmeyen sesin oluşabilmesi için dalga hareketlerinin yani titreşimin mutlaka olmasıdır (Işıkhana, 2013, s. 18). "Nesnel bir olgu olarak ses, bir saniyelik zaman içindeki dalga biçimlerinin sayısını belirleyen bir frekanslar topluluğundan oluşur. Bu, bu frekansların perdesini belirler. Ancak insan kulağı perdeyi, perdenin yoğunluğuna veya "hacmine" bağlı olarak öznel bir şekilde algılar" (Everest & Pohlmann, 2015. s. 1; akt. Anderson, 2019, s. 10). İngilizce'de oluştuğu veya bulunduğu yere göre ses farklı ifade edilmektedir. Doğal ortamda "sound", elektronik sinyalde "audio", bir canlıya aitse "voice" olarak ifade edilir ve bu farklı ifadelerle farklı disiplinlerde oluşmuştur. Üzerinde çalışacağımız disiplin "sound" ifadesi çevresinde; sesin oluşumu ve ses dalgalarını konu alan "acoustic" disiplinidir. (Işıkhana, 2013, s. 17).

Bu ifadeler çerçevesinde; titreşen bir kaynağın atmosferde oluşturduğu dairesel basınç dalgalanmaları ile meydana gelen, kendini yenileyerek hareket eden, insan kulağını, işitme duyusunu uyaran, 20 Hz ve 20 kHz arasında frekans paketleri içererek titreşim yapan, katı, sıvı ve gaz ortamlarında değişik hızlarda iletilebilen ve akustik bir enerji olan bu fiziki olayı "ses" olarak tanımlayabiliriz.

### 3.1.1.1.Sesin (Ses Dalgalarının) Oluşması:

“Sesin temsili bir sinüs dalgası olarak tasvir edilmiştir. Ses basıncı seviyesi (SPL), zaman içinde bir ortam içinde hareket ederken bir dalga formunda grafik olarak bu şekilde temsil edilir” (Huber & Runstein, 2014, s. 44; akt. Anderson, 2019, s. 11).



Şekil 1- Ses basıncının hava moleküllerini sıkışma ve seyrekleşme ile oluşturduğu dalga hareketi.

Ses kaynağında meydana gelen titreşimlerin, zaman doğrultusunda oluşturduğu basınç değişiklikleriyle hava moleküllerindeki sıkışma ve seyrekleşme ile ses dalgalarının oluştuğunu ifade edebiliriz; “Ses salınımları, hava moleküllerinin dinlenme durumundan dışa doğru hareket etmesi olan sıkışmalardan ve atmosferik atalet nedeniyle sıkışmayı içe doğru tersine çeviren seyrekleşmelerden oluşur. Dolayısıyla fiziki alanda ses, hava parçacıklarını sürekli olarak sıkışıp gevşeyerek titreştirmektedir” (Everest & Pohlmann, 2015. s. 2; akt. Anderson, 2019, s. 10). Sesin kaynağından başlayarak yayılımı küre dalgalar şeklinde oluştuğu ifade edilmektedir (Işıkhani, 2013, s. 1119).

### 3.1.1.2. Ses Dalgalarının Boyu:

Ses dalgalarının frekanslarına bağlı olarak ses dalgasının iki sıkışma ya da seyrekleşme noktası arasındaki metre cinsinden mesafesidir; Bir sinüs dalgası Şekil 1 de

gösterilmiştir. “Dalga boyu “ $\lambda$ ”, bir dalganın bir döngüyü tamamlamak için geçen sürede kat ettiği mesafedir. Dalga boyu, birbirini izleyen tepe noktaları arasında veya döngü üzerinde karşılık gelen herhangi iki nokta arasında ölçülebilir. Bu aynı zamanda sinüs dalgası dışındaki periyodik dalgalar için de geçerlidir. Frekans “f”, hertz (Hz) cinsinden ölçülen saniyedeki döngü sayısını belirtir” (F. Everest & Pohlmann, 2015, s. 6-7).

Dalga boyu ( $\lambda=v/f$ ) formülü ile hesap edilir. ( $\lambda$ ) Metre cinsinden, bir ses kaynağından çıkan ses dalgasının bir periyotluk zaman süreci içinde aldığı yolu, (v) metre/saniye cinsinden sesin bulunduğu ortamdaki hızını, (f) Hertz cinsinden frekansı ifade eder. Standart bir ortamda ses hızı 340 metre/saniye olarak kabul edilirse;  $\lambda=340/f$  formülünden  $f=16$  Hz için dalga boyu=21 metre olurken,  $f=20$  kHz için dalga boyu=17 mm olarak bulunur (Başaran, 1981, s. 161-163).

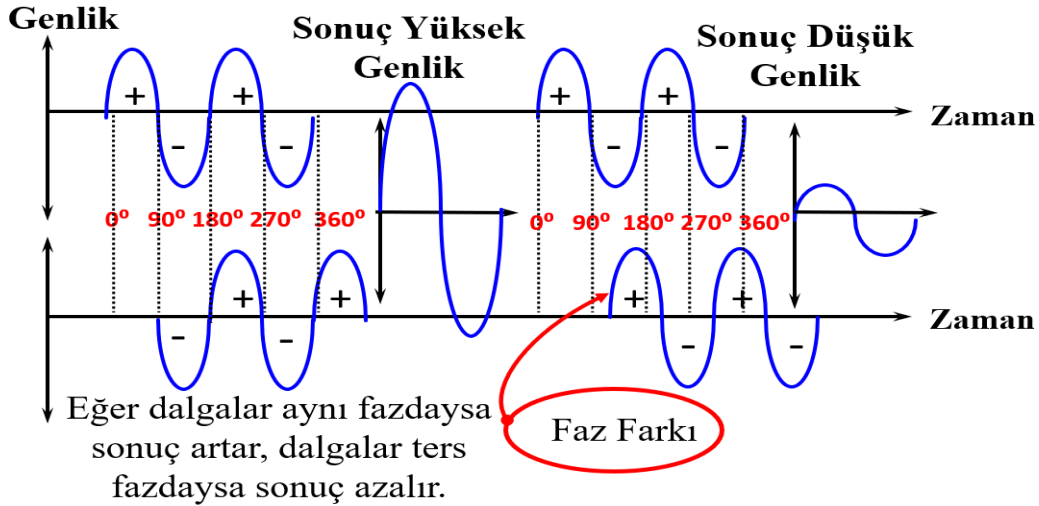
### **3.1.1.3.Ses Dalgalarının Genliği (Amplitude):**

Işıkhan’a göre; Elektrikte “volume”, psikoakustikte “gürlük” (loudness), akustikte “ses basıncı” (sound pressure) ve “yoğunluk” (intensity) gibi kavramlar ses genliğini anlatır ve genlik, ses seviyesinin karşılığıdır (Işıkhan, 2013, s. 23). Fiziki bir nicelik olduğu için miktar olarak ifade edilebilen genlik, insan kulağına gelen ses seviyesinin yüksekliğini veya düşüklüğünü anlatır (Işıkhan, 2013, s. 23).

Genlik (amplitude) dikey ekseninde, ses dalgasında artan ve azalan tepe noktaları arasındaki uzaklıktır (Şekil 1); genlik ses dalgasının y ekseni boyunca büyüklüğünü ifade eder; yüksek ses seviyesine sahip çalgıların (ör; davul) ses dalgaları, düşük ses seviyesine sahip (ör; bağlama) çalgıların ses dalgalarının genliğine göre daha yüksektir (Tarıkçı, 2019, s. 21).

### 3.1.1.4.Ses Dalgalarında Faz ve Faz Farkı:

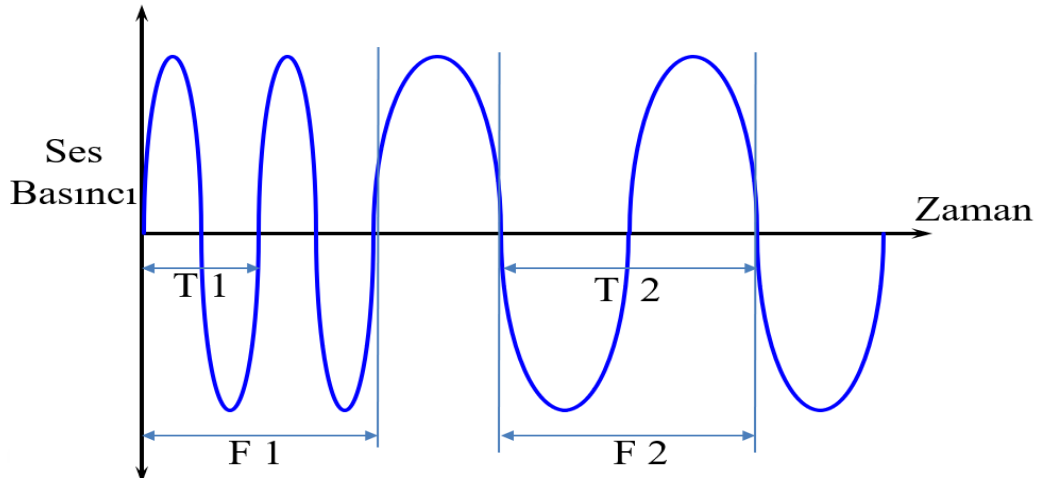
“Ses dalgalarının referans alınan zamana göre ilişkisine “faz” denir. İki sinüs dalgasının genlik tepe noktaları zaman birimi içerisinde aynı yerde ise bu dalgalar arasında faz farkı yoktur. Eğer bu dalgalar farklı yerlerde ise iki dalga arasında faz farkı vardır” (Delen, 2017, s. 7).



Şekil 2- Farklı iki ses dalgasının fazlarının karşılaştırılması

Şekilde, iki ya da daha fazla ses dalgası zaman doğrultusunda ilerlerken, kendi aralarındaki faz farklılıklarından dolayı; bazen dalgalar aynı faza gelip daha yüksek genlikte olurken, ters fazlara gelerek seslerin birbirlerini yok ettiği görülmektedir. Faz farkı gerçekleştiğinde duyulan ses şiddetinde ve faz farkına sebep olan frekanslarda bariz kayıplar oluşur. “Ses kaynağından çıkan dalgaların iki farklı alıcıya (iki mikrofona) farklı zamanda ulaşmasından dolayı faz farklılıkları (faz kayması) meydana gelir” (Delen, 2017, s. 7).

### 3.1.1.5.Ses Dalgalarında Periyot:



Şekil 3- Periyot ve frekans karşılaştırması  $F_1 > F_2$ ,  $T_1 < T_2$

“Periyot, bir sıkışma veya gevşemenin arka arkaya gelen eş değer iki nokta arasında hareket etmesi için geçen zamanı ifade eden bir değişkendir...Periyot ve frekans birbirlerinin ters orantılıdır ve frekans (f) büyüdükçe periyot (T) küçülür ve ( $f=1/T$ ) formülü ile hesap edilir” (Parker, 2019, s. 27).

### 3.1.1.6.Ses Dalgalarının Hızı:

Dalga hızı, dalganın aldığı ortalama yolun, harcanan zamana oranıdır. Özetle dalganın birim zamanda aldığı yoldur ( $\text{hız}=\text{yol/zaman}$ ) (Zeren, 2018, s. 71).

“Normal atmosferik sıcaklık ( $20^\circ\text{C}$ ) ve basınçta (101.325 kPa) veya deniz seviyesinde ses hızı yaklaşık 334 m/sn'dir (1.240 km/saat). Artan her santigrat derece için hız yaklaşık 0,6 m/sn artarken, nem ve hava basıncının hız üzerinde çok az etkisi vardır” (Everest & Pohlmann, 2015, s. 6-7; akt. Anderson, 2019, s. 11). “Bir ses dalgasının bir ortamda (hava, su, metal vb.) yayılma hızı, dalganın fiziki boyutunu veya dalga boyunu belirler” (Brown, 2008c, s. 27; akt. Anderson, 2019, s. 11).

Ses dalgaları hava dışında katı ve sıvı içinde de hareket edebilmektedir, burada boyuna dalgalardan faydalanarak: katı maddeler de boyuna dalgaların yayılımı, katının özgül kütesine ve esnekliğine bağlıdır. Ortamın esnekliği ne kadar az ise dalganın hızı artar, özgül kütesi büyüdükçe dalga hızı azalır. Yüksek yayılma hızı için oldukça hafif,

esnekliği az olan bir ortama ihtiyaç vardır. Gergin bir telin gerginliği artırıldıkça dalga hızı artacak ve gerginlik azaldıkça hız da dŸecektir. Ayrıca tel ne kadar hafif ise hız da o oranda yüksek olacaktır. Akışkan sıvı ortamlarda ise hacim değeri ne kadar büyükse o kadar az sıkıştırılabilir olacağından, boyuna dalgaların hızı esnek ortamlarda küçük olacaktır. Boyuna dalgaların sudaki yayılma hızı eliktekinin 1/3 daha azdır. Hız bağıntısında sesin kuvvetli yada zayıf olması ve frekansı, yayılma hızını etkilemez (Zeren, 2018, s. 71-77).

### 3.1.1.7.Frekans:

Ses dalgalarının titreşen bir kaynaktan yayıldığı hatırlanırsa, bu titreşimin genlik dışında bir diğer parametresi de zaman düzlemine bağlı frekans faktörüdür.

Fizik disiplini açısından frekans olarak adlandırılan ifade, müzik disiplini içerisinde perde kavramı ile karşılık bulur. “Perdeyi kısaca bir sesin işitme sistemimizde uyandırdığı tizlik pestlik duygusu olarak tanımlayabiliriz. Bu duygunun ölçüsü, ses kaynağının titreşim frekansıdır (dolayısıyla kulağımıza gelen ses dalgalarının frekansıdır). Perde dediğimiz psikofiziki nicelikle, frekans dediğimiz ölçülebilir fiziki nicelik, hep birbirine koşuttur. Bir sesin frekansı arttıkka perdesinin yükseldiğini (tizleştiğini) frekansı azaldıkça da perdesinin düştüğünü (pestleştiğini) söyleriz. Frekans aynı kalıyorsa, titreşen sistem ne olursa olsun, hep aynı perdeyi algılarız” (Zeren, 2018, s. 52). Oflazın yorumuna göre; Frekans (frequency), bir saniye içindeki titreşim, devir (cycle) sayısıdır.

Frekans birimi Hertz (Hz)’dir. Bir saniye içindeki titreşim sayısı, yani frekans ykseldikke ses tizleşir, inceler, dştkke ses kalınlaşır. Frekans ve perde (pitch) doğru orantılıdır. Frekans ykseldikke perde inceler, dştkke perde kalınlaşır (Oflaz, 2008, s. 7). “Literatürdeki tanımlar doğrultusunda; perde, müzik, frekans, fizik terminolojisine yönelik olduğu söylenebilir. Bir frekansın ince veya kalın olması perdesinin, bir perdenin titreşim sayısı ise frekans değerleriyle ifade edilir” (Yanar, 2021, s. 6).

### 3.1.1.8.Ses Frekans Spektrumu:

İnsan kulağının ses frekans spektrumu 20 Hz ile 20 kHz aralığındadır. “spektrum; duyulabilen ses sinyallerinin tam aralığıdır” (Owsinski, 2014, s. 486). “İnsan kulağı, yaklaşık 20 Hz ile 20 kHz arasındaki frekanslara sahip sesleri algılayabilir, bu ses frekansı aralığı veya ses spektrumu olarak bilinir” (Rumsey & McCormick, 2009, s. 4). Parametrik ekolayzırlar tipik olarak "düşük-orta", "yüksek-orta" vb. gibi "iyileştirmeler" ile ses frekans aralığını 3 ana kategoriye ayırır. Düşük frekanslar (60, 125, 250 Hz), Orta frekans frekansları (500, 1000, 2000 Hz) ve Yüksek frekanslar (4, 8 ve 16 kHz) (Öztürk, 2019, s. 12).

Ses Frekans Spektrumu için ekolayzırda yer alan frekans aralıkları; Bas Sesler 20~300 Hz, Alt Orta Sesler 300~600 Hz, Orta Sesler 600~2400 Hz, Üst Orta Sesler 2400~5000 Hz, Tiz Sesler 5000~20000 Hz (Ziyagil, 2021, s. 41).

### 3.1.1.9.Tını, Harmonik, Oktav:

Birbirinden farklı enstrümanların çıkardığı sesleri ayırt etmemizi sağlayan özelliğe “tını” denir. Tınıları sayesinde enstrümanı ayırt edebiliriz. Tını temel frekans ve kısmi frekansların birbiriyle karışması ile meydana gelmektedir. Tını ses rengi olarak da adlandırılabilir (Önen, 2007, s. 31).

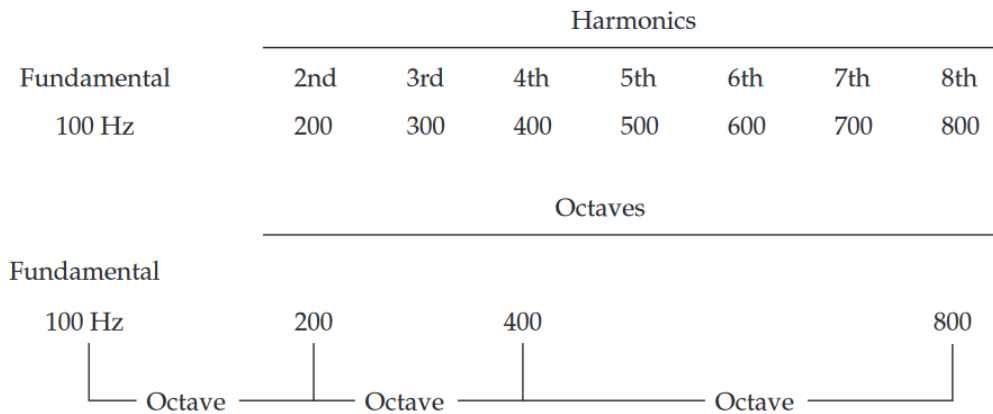
Gökbudak’a göre; “Sesler genel olarak perdeleriyle, yoğunluklarıyla ve kendilerine özgü ses renkleriyle (tını) nitelendirilir. Tını, aynı yoğunluk ve perdedeki iki ayrı sesi dinleyicinin ayırt edebilmesiyle ilgili, sesin niteliğidir...Tını, aynı anda çalan farklı enstrümanlar tarafından üretilen sesleri ayırt etmemizi sağlayan niteliktir” (Gökbudak, 2011, s. 19).

Saf sinüs dışındaki dalgalara “kompleks ses dalgaları” denir. Fourier; kompleks ses dalgalarının birçok saf sinüs biçimindeki ses dalgalarının toplamından teşekkül edebileceğini ispat etmiştir. Kompleks ses dalgalarını; temel frekans ve bu frekansın harmoniklerinden oluşmuş sinüs dalgaları şeklinde düşünebiliriz (Başaran, 1981, s. 158).

Tek frekansa sahip saf sinüs dalgası, algıda renksiz basit bir etki verirken, yüksek genlik değerlerinde harmonikleri yoğun olan sesler “daha zengin ve renkli” etki bırakırlar. Harmoniklerin düşük veya yüksek genlik değerlerinde olması ses kalitesinin daha zengin veya basit olmasını belirlemektedir (Berg ve Stork, 1995:105; akt. Gökbudak, 2011, s. 21).

“Bir çalgının üretmiş olduğu herhangi bir ses veya nota, temel bir frekans ( $f$ ) ve bu temel frekansın  $2(f)$ ,  $3(f)$ ,  $4(f)$ ... şeklinde devam eden üst bölümlerinden (Upper partials-overtones) oluşur... Temel frekansın katları şeklinde oluşan bu üst frekanslara harmonikler denilmektedir. Kulak, sesleri müzikal oktav dediğimiz temel frekansın katları şeklinde algılar” (Gökbudak, 2011, s. 12).

“100 ila 200 Hz arasındaki aralık, 200 ila 400 Hz arasındaki aralık gibi bir oktavdır. 100 ila 200 Hz arasındaki aralık, 200 ila 300 Hz arasındaki aralıktan daha büyük olarak algılanır; bu, kulağın aralıkları aritmetik farklılıklardan ziyade oranlar olarak algıladığını gösterir. Özellikle frekans algımız logaritmikdir. Oktav akustik çalışmada önemli olduğu için oktavın matematiğini göz önünde bulundurmakta fayda vardır” (F. Everest & Pohlmann, 2015, s. 12).



Şekil 4-Harmonik ve oktav karşılaştırması (F. Everest & Pohlmann, 2015, s. 12)

“Sabit yüzde frekans bant aralığı 63 ile 8,000 Hz arasındadır; ardışık her bandın merkez frekansı, öncekinin iki katıdır. Frekansların bu iki katına çıkması “Oktav Artışı” olarak bilinir. En sık kullanılan frekanslar 63, 125, 250, 500, 1.000, 2.000, 4.000 ve 8.000 Hz’ dir. Bunlar da insanlar tarafından algılanan sesleri tanımlamak için yaygın olarak kullanılan “Oktav Bant Merkez Frekansları” olarak bilinir” (Tekin, 2020, s. 7).

### **3.1.1.10.Ses Dalgalarının Gücü:**

Ses kaynağından yayılan ses dalgalarının 1 saniyede yaydığı akustik enerjiyi ifade edilir. Bilimde güç Watt (W) birimi ile ölçülür. 1 kg’lık bir kütleyi 1 saniyede 1 metre öteye götürebilen güç 1 Watt, bu sırada harcana enerji 1 joule olurken, kütleyi 1 saniyede 1 metre öteye 1m/sn hız vermek için uygulanan kuvvet ise 1 Newton olarak tanımlanır. Ağır bir işçi 100 W güç ile 100 kg bir kütleyi 1sn de 1 metre öteye götürebilir. Bir piyanist 200 W kadar güç kullanabilir ama bu büyük güce karşı elde edilen sesin gücü 0,4 W kadardır. Çünkü harcanan gücün büyük kısmı çalgının mekanizmalarında harcanır (Zeren, 2018, s. 49-50). Kulağın işitme alt sınırı  $10^{-12}$  W/m<sup>2</sup> dir.

### **3.1.1.11.Ses Dalgalarının Şiddeti:**

Bir ses dalgasının ilettiği enerji miktarı, dalganın yayılma doğrultusuna dik olan birim yüzeyden bir saniyede geçen toplam mekanik enerji olarak ölçülür. Bu enerji miktarına dalga şiddeti denir. Algıladığımız sesin gürlüğü kulağımıza gelen dalganın şiddetidir (Işıkhan, 2013, s. 27). Sesin şiddeti titreşim yapan cismin şiddetine bağlıdır. Basınç, güç ve voltaj değerlerindeki büyük değişiklikler, algılanan ses şiddeti üzerinde küçük değişikliklere sebep olduğundan ses ve sinyal ölçümlerinde doğrusal skala yerine logaritmik skala kullanılır (Önen, 2007, s. 33).

### 3.1.1.12.Ses Dalgalarının Basıncı:

Ses dalgalarının birim kareye uyguladığı kuvvet ses basıncı olarak ifade edilir. Ses basınç seviyesi logaritmik olarak ölçülür ve dBell biriminde olup Ses Basınç Seviyesi (Sound Pressure Level) dBSPL olarak ifade edilir (Başaran, 1981, s. 179).

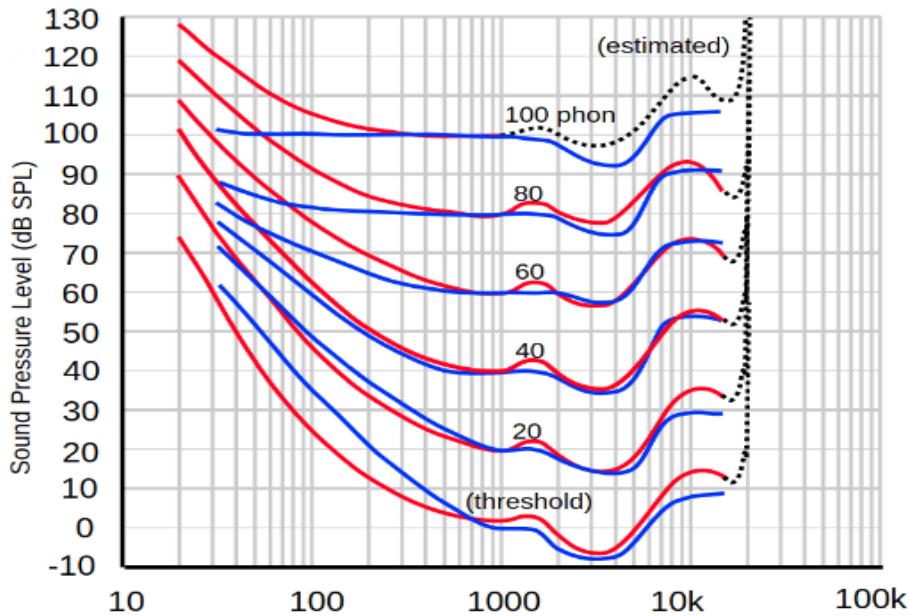
İnsan kulağının duyum eşik noktası  $2 \times 10^{-5}$  Pascal (Pa) dır. 0 dB ses basınç seviyesine karşılık gelen değer ( $10^{-12}$  watt/m<sup>2</sup>) = ( $2 \times 10^{-5}$  P a) olduğu düşünülürse, bu kadar geniş aralıklardaki değerler daha kolay hesaplanması amacıyla dB kullanılmıştır. İfade edilen değer  $10^{-12}$  watt/m<sup>2</sup> =  $2 \times 10^{-5}$  Pa ses basınç seviyesi 0 dBSPL'e karşılık gelmektedir. Şekil 5 de ses kaynaklarının dBSPL karşılıkları görülmektedir.

SES KAYNAĞI	SES BASINCI	SES GÜCÜ	SES BASINÇ SEVİYESİ
	Pascal	Watt/m <sup>2</sup>	dB SPL
1 atmosfer basıncındaki ses dalgasının teorik limiti	101325 Pa		194 dB
Krakatoa Yanardağı Patlaması (160 km, Havadan)	20000 Pa		180 dB
Termo-Akustik Ses Kaynağı	12000 Pa		176 dB
M1 Garand silahı 1 metreden	5000 Pa	$1 \times 10^4$ W/m <sup>2</sup>	168 dB
Ticari Jet 30 metreden tahammülü imkansız	630 Pa		150 dB
Standart Tüfek 1 metreden	200 Pa	$1 \times 10^2$ W/m <sup>2</sup>	140 dB
Acı Sınırı	100 Pa		134 dB
Kısa zamanda kalıcı zarar sınırı	20 Pa	1 W/m <sup>2</sup>	yaklaşık 120 dB
Ticari Jet 100 metreden	6 – 200 Pa	$1 \times 10^{-1}$ W/m <sup>2</sup>	110 – 140 dB
Pnömatik çekici 1 metre çok gürültülü	2 Pa	$1 \times 10^{-2}$ W/m <sup>2</sup>	approx. 100 dB
Uzun zamanda kalıcı zarar oluşabilme sınırı	$6 \times 10^{-1}$ Pa		approx. 90 dB
Ana Yol 10 metreden gürültülü	$2 \times 10^{-1} - 6 \times 10^{-1}$ Pa	$1 \times 10^{-4}$ W/m <sup>2</sup>	80 – 90 dB
Otomobil 10 metreden	$2 \times 10^{-2} - 2 \times 10^{-1}$ Pa	$1 \times 10^{-5}$ W/m <sup>2</sup>	60 – 80 dB
Televizyon 1 metreden sessiz	$2 \times 10^{-2}$ Pa		yaklaşık 60 dB
Standart Konuşma 1 metreden	$2 \times 10^{-3} - 2 \times 10^{-2}$ Pa	$1 \times 10^{-6}$ W/m <sup>2</sup>	40 – 60 dB
Sessiz oda	$2 \times 10^{-4} - 6 \times 10^{-4}$ Pa	$1 \times 10^{-10}$ W/m <sup>2</sup>	20 – 30 dB
Ağaç yaprak sesi, sakin nefes alma çok sessiz	$6 \times 10^{-5}$ Pa	$1 \times 10^{-11}$ W/m <sup>2</sup>	10 dB
2 kHz'de belirlenen duyma eşiği	$2 \times 10^{-5}$ Pa	$1 \times 10^{-12}$ W/m <sup>2</sup>	0 dB

Şekil 5-Ses kaynaklarının dBSPL karşılıkları

### 3.1.1.13.Gürlük:

Ses teknolojisinde loudness olarak adlandırılır ve ses seviyesinin algılamadaki düzeyi niteler. Akustik ortamda genlik olarak adlandırılan fiziki kavram, psikoteknikte gürlük adını alır ve öznel olarak algıda ortaya çıkan bir kavramdır. İnsan kulağı her frekansı aynı seviyede duymadığından, genliğe göre gürlük için farklı tekniklerle ölçümler yapılmıştır. Harvey Fletcher ve W. A. Munson tarafından yapılan, algılamadaki gürlüğün frekanslara göre değiştiğini gösteren ölçmeye dayalı eş gürlük eğrileri 1933 yılında yayınlanmıştır. 2003 yılında Japon Tohoku Üniversitesi eş gürlük eğrilerini yeniden değerlendirerek ISO 226:2003 standardı adı altında tekrar yayınlanmıştır. Eş gürlük eğrileri grafiğinde dikey ekseninde ses basınç seviyesini (dB SPL) ve yatay ekseninde ses frekans bandını gösterir. Duyumda frekans logaritmik algılandığı için frekanslar logaritmik olarak gösterilmiştir. Eğrilerde mavi ve kırmızı eğriler 1 kHz referans değerine göre tasarlanmıştır. Grafikte; 1 kHz’lik ses çeşitli basınçlarda insan kulağına uygulanmış ve algılama gürlükleri “phon” birimiyle sayısal değerlere çevrilmiş ve her bir değer bir eğriyi meydana getirmiştir. En alttaki eğri 1kHz de kulağın duyum eşik seviyesini (threshold) gösteren eğridir. Yukarıya devam eden eğriler ise 20, 40, 60, ... phon değerlerine karşılık gelir (Işıkhan, 2013, s. 30-33).



Şekil 6-Fletcher-Munson eğrileri. kırmızı renkler ISO 226:2003

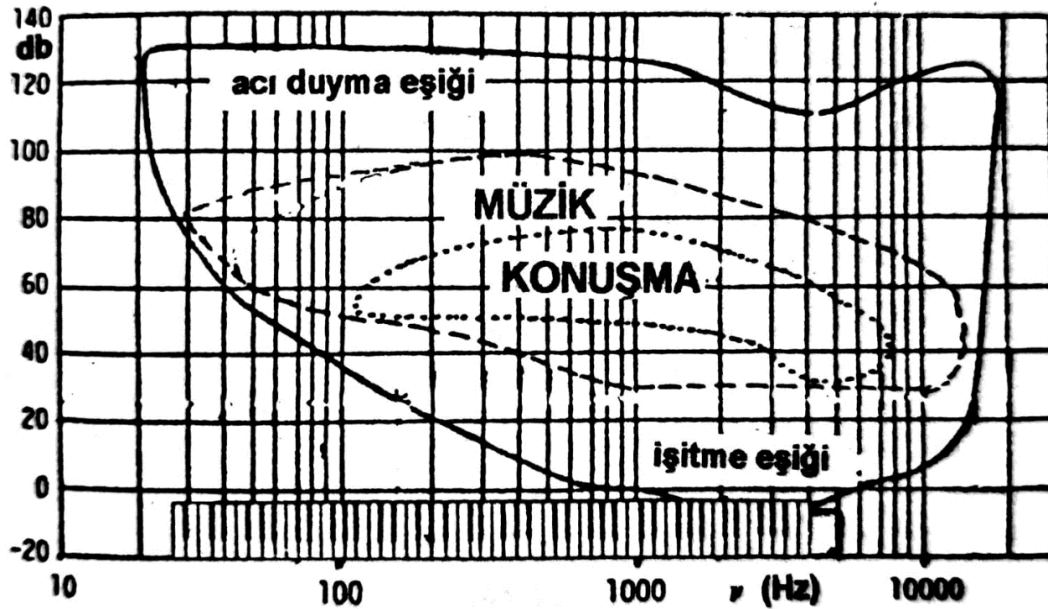
(Tóth & Parkkonen, 2019, s. 13)

“Normal bir kulak, 3000-4000 Hz aralığındaki seslere daha çok duyarlıdır... 20.000 Hz gibi yüksek frekanslara doğru yaklaştıkça basınçlarının aynı yükseklikte algılanabilmesi için, genliği 2000 Hz aralığındaki frekanslardan daha fazla büyüklükte olması gerekir” (Cowan, 2016: 3-4; akt. Tekin, 2020, s. 6).

Gürlük duyum ilişkisini açıklamak için grafiğe göre; 40 fon değerine göre 1kHz için 40 dBSPL’e karşı 100 Hz için 60 dBSPL gerekmektedir. Yani duyum düz bir şekilde yani “flat” değildir. Birbirine denk şiddetteki her frekansı aynı gürlükte duymadığımız ve eğrilerden anlaşılacağı üzere kulak duyumu 2 kHz ile 5 kHz aralığında daha çok hassas duyulabildiği görülebilir.

### 3.1.1.14. Müzik, Konuşma Duyum Alanı:

İşitme sisteminde frekans ve şiddetle ilgili sınırlar vardır. Bir titreşim algılanabilen bir frekans aralığında olsa da belirli sınırlar içinde bir güce sahip değilse ses olarak algılanmaz. Kişiden kişiye ve yaşa bağlı olarak değişebilen bu duyum durumu özellikle frekansa daha çok bağlıdır (Zeren, 2018, s. 100-101).



Şekil 7-Müzik, konuşma duyum alanı eğrisi

### 3.1.1.15. Sesin Yayılması:

Sesin duyulup algılanması için yayılması gerekmektedir. Bu sesler hava içinde serbest bir biçimde hareket eden moleküller sayesinde yayılmaktadır. Ses dalgaları bir engel ile karşılaştığı zaman alçak frekanslı seslerin engeli aşp devam ettiği, yüksek frekanslı seslerin ise engele çarpıp geri döndüğü savunulmaktadır (Başaran, 1981, s.163; akt. Delen, 2017, s. 6).

Herkes bir yankıya, sesin bir yüzeyden yansımına, sesin aynadan yansıyan bir ışık dalgasına benzetilmesine aşınadır. En basit yansıma türü, bir binanın düz duvarına baktığımızda ve size yankı olarak yansıyan bir ses yarattığınızda meydana gelen yansımadır. Benzer reflektörler, konserde bir orkestranın arkasına, yanlarına ve üstüne yerleştirildiklerinde kullanışlıdır, çünkü ses dalgalarını izleyiciye doğru yansıtırlar. Yansımanın matematik özelliği, gelen bir dalganın pürüzsüz bir yansıtıcı yüzeye yaklaştığı açının, yansıyan dalganın yüzeyden ayrıldığı açıyla aynı olmasıdır (Berg & Stork, 2005, s. 34).

Bir ses dalgası orta yoğunlukta keskin bir yüzeyle karşılaştığında, enerjisinin bir kısmı ortam değişiklikleri arasındaki arayüze yansır. Ses enerjisinin arayüze yansımayan kısmı ya arayüz üzerinden iletilir ya da arayüzde ısı enerjisi olarak dağılır. Bu, yayılma yolunun kesit alanının bir fonksiyonu olan akustik empedanstaki bir uyumsuzluktan kaynaklanır (Cowan, 2016, s. 8).

Gelen bir dalgaya normal bir yüzeydeki ses basıncı, yüzeyin önündeki radyasyonun enerji yoğunluğuna eşittir. Yüzey mükemmel bir emici ise, basınç gelen radyasyonun enerji yoğunluğuna eşittir. Yüzey mükemmel bir yansıtıcıysa, basınç hem olayın hem de yansıyan radyasyonun enerji yoğunluğuna eşittir. Bu nedenle, mükemmel yansıtan bir yüzeyin yüzeyindeki basınç, mükemmel emen bir yüzeyin iki katıdır. Duran dalgaların incelenmesinde, bu basıncın ikiye katlanması büyük önem kazanmaktadır (F. A. Everest & Pohlman, 2015, s. 97).

Ses, sesin çeyrek dalga boyundan daha büyük bir nesneye çarparak yansıtılabilir. Nesne çeyrek dalga boyunda veya biraz daha küçük olduğunda, sesin kırılmasına da

neden olur (nesnenin etrafında bükülür). Kırılma ise; ses bir ortamdan diğerine geçtiğinde (örneğin havadan cama havaya veya farklı sıcaklıklara sahip hava katmanlarından geçtiğinde) meydana gelir. Artan sıcaklıkla sesin hızı artar. Bu nedenle güneşli bir günde büyük bir gölün donmuş yüzeyinde bulunan bir kaynaktan yayılan ses, dalga yukarı doğru uzaklaştıkça daha sıcak sıcaklıklarla karşılaşacak ve dalganın üst kısmının yüzeye yakın olan kısmından daha hızlı hareket etmesine neden olacaktır. Bu, sesi gölün yüzeyine doğru geriye doğru bükün mercek benzeri bir hareketin oluşmasına neden olur. Ses, sessiz bir günde donmuş yüzeyler üzerinde büyük mesafeler kat edecektir. Bir ses kaynağına esen rüzgâr, zemin yüzeyine yakın sıcaklık gradyanlarına neden olur ve bu da sesin yukarı doğru kırılmasına neden olur. Sesle aynı yönde esen rüzgar, zemin yüzeyi boyunca sesi aşağı doğru kırma eğiliminde olan sıcaklık gradyanları üretir (Self vd., 2009, s. 91).

Kayıt stüdyolarında stereo hoparlörden sıcak hava üfleyen bir havalandırma menfezi, sesi diğer hoparlöre doğru eğilmesine neden olabilir ve stereo görüntüye zarar verebilir. Ses dalgası bir açıklıktan veya yollarındaki bir engelden geçerken, dalgaların yön değiştirmesine “Kırınma” denmektedir. Ses dalgaları katı bir bariyerdeki açıklık ve delik gibi yerlerle karşılaştığında doğrusal olan yolunda sapmalar meydana gelir. Kırınım, frekansa bağlıdır. Kırınmanın gerçekleşmesi için, engelin fiziki boyutu sesin dalga boyuyla karşılaştırılabilir düzeyde ya da dalgadan daha küçük olmalıdır. Dalga boyu, engel veya açıklıktan küçük olduğunda fark edilebilir bir kırınma gerçekleşmez. Dalga boyu arttıkça kırınma miktarı artar, dalga boyu azaldıkça kırınma miktarı azalmaktadır (Eden, 2013, s. 6-17; akt. Tekin, 2020, s. 8)

### **3.1.1.16.Ses Seviyelerinin Ölçümü:**

“Bell temel birimi ile ses yoğunluğu seviyesi (SIL) ölçeği, Alexander Graham Bell (1847-1922) adını taşıyan, bir ölçektir. Bir desibel (dB) Bell’in onda biridir. Kulağın hassas olduğu yoğunluk aralığı çok büyük olduğundan (yaklaşık 1.000.000.000.000 veya  $10^{12}$  faktörü), yoğunluklarla doğrudan uğraşmak zordur” (Berg & Stork, 2005, s. 153). İşlemlerde logaritma kullanılan bu ölçüm sistemi ile çok büyük değerleri küçük değerler ile ifade etmemize olanak sağlayabilmektedir. “Bu muazzam aralığın daha

kompakt bir şekilde ifade edilebileceği yeni bir ölçek tanımlamak uygundur. Bell temel birimi ile ses yoğunluğu seviyesi (SIL) ölçeği, Alexander Graham Bell (1847-1922) adını taşıyan, bir ölçektir. Bir desibel (dB) belin onda biridir” (Berg & Stork, 2005, s. 153-154). deciBell: SPL (sound pressure level), Volt, Amper, Güç ve sinyal ölçümleri için kullanılan logaritmik bir ölçüm birimidir. Ses fiziki ve elektronik ortamlarda farklı referans değerlerle farklı dBell birimleri almaktadır. Ses dalgalarının basınç değeri için dBSPL, elektrik ortamda dBm, dBu, dBV, dBFS gibi birimler referans değerleri temel alınarak işlemler logaritma kullanılarak yapılabilir.

### 3.1.1.16.1.dBSPL

“dBSPL=20log  $P_1/2 \times 10^{-5}$  Pa Bu şekilde ifade edilen logaritmik orana ses basınç seviyesi denir ve genellikle dB SPL olarak yazılır. Referans basıncı,  $P_{ref} = 20$  mikro Pascal ( $\mu\text{Pa}$ ) dır ve yaygın olarak 1 kHz’de işitme eşiği olarak alınır” (Boyce, 2014, s. 16). Boyce dB SPL için referans değer kulağın alt duyum eşiği olan  $2 \times 10^{-5}$  Pa kullanıldığı ifade etmiştir. Bu ifadeye göre ölçmek istediğimiz dB ses basınç seviyesini; dBSPL=20log  $P_1/2 \times 10^{-5}$  Pa formülü ile bulabiliriz.  $P_1$  değeri; dB SPL değeri bulunmak istenen ortamın, mikro Pascal ( $\mu\text{Pa}$ ) cinsinden ölçülen basıncıdır. SPL değeri Pascal (PA) ya da dyne/cm<sup>2</sup> gibi basınç birimleri ile ifade edilebilir.

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ Newton/m}^2 = 10 \text{ dyne/cm}^2 = 1 \times 10^{-12} \text{ W/m}^2 = 9.8692 \times 10^{-6} \text{ atm}$$

### 3.1.1.16.2.dBm

“Güç genellikle watt veya akımın bir ölçüsüdür ve elektronların zaman içinde bir telden akışı olarak düşünülebilir. Güç genellikle bir ses üretim sistemi boyunca taşınan ses sinyalleri ile ilişkilidir” (Huber & Runstein, 2018, s. 53). Empedansları 600  $\Omega$  olan elektronik sistemlerde kullanılmıştır. Referans değeri 0dBm=1mWatt’tır. Eğer bir değer dBm olarak kullanılacaksa empedans değerinin mutlaka bilinmesi gerekir. dBm referans değeri 1 mW tır. dBm = 10 log  $P_1 / 1 \text{ mW}$  formülü ile bulunmaktadır. Ses sistemlerde dBm VU Metre (Volume Unit Meters) ile ölçülebilir.

$$0 \text{ VU} = +4 \text{ dBm} = 1,23 \text{ Volt (Davis vd., 2013, s. 101-103).}$$

### 3.1.1.16.3.dBU

“Gerilim oranıyla dBU seviyesini şu şekilde tanımlayabiliriz: 0dBu için referans voltaj seviyesi 0.775 Vrms'ye eşittir (1 mW'lık bir güçte 600 ohm empedanstan elde edilmiştir).  $dBu=20\log(Vu/Vref)$ , ( $Vref=0,775$  Volt), burada Vu ses sinyalinin ölçülen voltajdır ve Vref bu ölçüm alanı için referans voltajdır” (Boyce, 2014, s. 14). “+4 dBU, balans analog elektronik ile 0 LU (loudness unit) için her zaman kullanılacak en iyi seviyedir” (Katz, 2015, s. 236). Analog ses sistemlerinde hat seviyesi +4 dBU olarak alınmıştır. +4 dBU hat seviyesi; tipik sinyal işlemcisinin (mikser veya efekt işlemcisi gibi) hat çıkışı veya hat girişi üzerinde beklenen sinyal seviyesidir. Böylece, pro-audio hat seviyesinin ilgili nominal voltajı, Vpro'yu şu şekilde hesaplayabiliriz:  $+4\text{ dBU} = 20\log(Vu/0,775) = 1,23\text{ Vrms}$  bulunur. +4 dBU ses seviyesi 1,23 Vrms nominal hat voltajına karşılık gelir (Boyce, 2014, s. 14). dBU ölçümünde empedans kullanılmamaktadır. Sistemlerde dBU PPM (Peak Programme Meter) ile ölçülebilir ve  $0\text{ PPM} = +6\text{ dBU} = 1,55\text{ V}$  tur. Ses seviyesinde PPM üzerinde her 6 dBU artış voltajın iki katına eşittir.

0 dBU=775 mV, +6 dBU=1.55 V, +12 dBU=3.2 V tur.

### 3.1.1.16.4.dBV

“0 dBV Referans voltaj seviyesi 1 Vrms'ye eşittir” (Boyce, 2014, s. 14). dBV özellikle mikrofon ölçümlerinde ve yarı profesyonel cihazların ölçüm ve kalibrasyonunda kullanılmaktadır. Referans değeri 0 dBV=1 Volt 'tur.  $dBV = 20\log V_1 / 1\text{ Volt}$  formülü ile bulunabilir. “Amatör sistemlerin sinyal seviyesi -10 dBV olarak belirlenmiştir. Amatör sistemlerin nominal sinyal seviyesi, pro-audio ses seviyeden biraz daha düşük olan 0.316 Vrms'ye eşdeğer olduğunu görebiliriz” (Boyce, 2014, s. 14-15).

### 3.1.1.16.5.dBFS

dBFS (decibels full scale) sayısal (dijital) sistemlerde kullanılan ölçüm birimidir.  $dBFS=20 \log 2^n$  formülü ile hesap edilmekte ve her bir bit artışı dinamik alan aralığına 6 dB artış sağlamaktadır. “Dijital bir kaydın dinamik aralığı, 24 bitlik bir kayıt için 00000000 00000000 00000000 teorik taban sinyal seviyesinden 11111111 11111111 11111111 tam ölçek (dBFS) tavan seviyesine kadar değişir...Dijital bir dosyanın genel dinamik aralığı 16 bitlik bir dosya için 97,8 dB ve 24 bitlik bir dosya için 145,8 dB olabilecektir...” (Huber & Runstein, 2018, s. 209). Huber & Runstein ‘ın ifadesine göre; tüm bitlerin “1” olduğu değer 0 dBFS olan en yüksek değere eşittir.

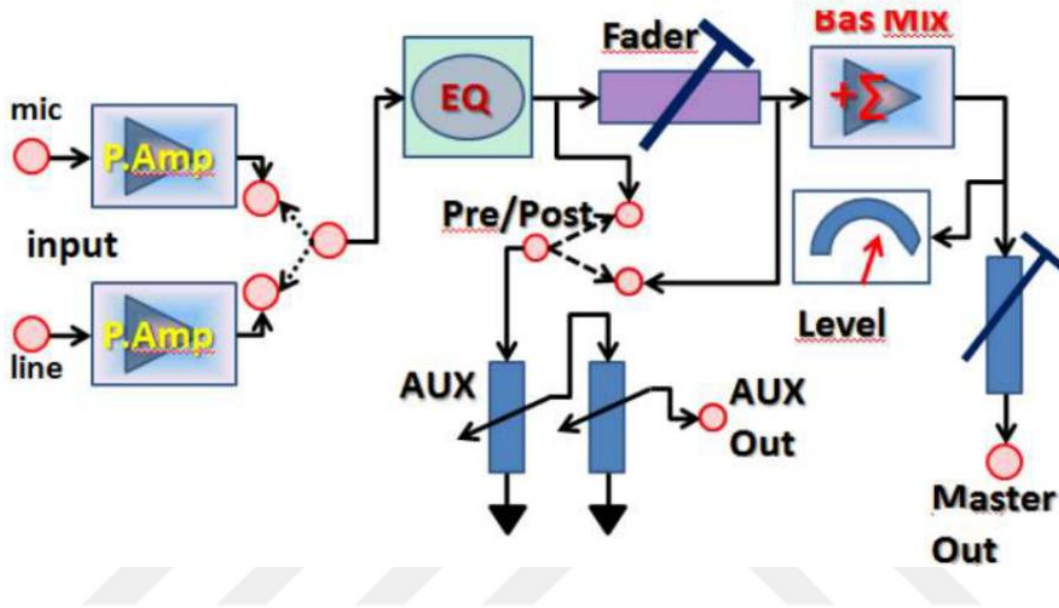
Uluslararası sayısal sistemlerde kullanılan DVD kalite standardı 48 kHz ve 24 bit olup dinamik aralığı 144 dB ve CD kalite standardı 44,1 kHz ve 16 bit olup dinamik aralığı 96 dB dir.

Kamu yayıncısı TRT tarafından kabul edilen dijital ses sinyal referansları;  
EBU normunda 0 dBFS=+18 dBU ve  
-18 dBFS = 0 dBU = 0.775 V nominal çalışma seviyesidir,

SMPTE normunda 0 dBFS = +24 dBU ve  
-20 dBFS = +4 dBU = 1.228 V nominal çalışma seviyesidir, kalibrasyon değerine (sistemlerin nominal çalışma seviyelerine) denk düşen noktalardır.

### 3.1.2.Ses Mikseri:

Seslerin istenilen oranda ve tınıda karıştırma işlemi için kullanılan ve ses sistemlerinin bütün bağlantılarının giriş ve çıkışlarını üzerinde bulunduran kontrol ünitesidir. (Şekil 8)



Şekil 8-Ses Mikseri blok diyagramı (Elmas ve Güler, 2013)

“Bir mikser devresi, bir programda, istenen oranlarda, birkaç kaynağın program elemanlarını birleştirmek için ses kontrollerinin bir düzenlemesidir. Program sürekliliğine bu kadar çok katkıda bulunan çoklu-mikrofon, geçiş ve solma etkilerinin tamamı mikser devreleri ile elde edilir” (Brockway, 1934).

Ses mikserleri tarihi seyrinde oldukça gelişerek yol almıştır. Günümüzde dijital ses mikserleri kullanılmaktadır. Bu mikserlerde en basit şekli ile;

1. Analog sinyal bir elektrik sinyaline dönüştürülür
2. Elektrik sinyali dijital bilgiye dönüştürülür
3. Dijital düzenlemeler yapılır
4. Dijital bilgi, dinleyicinin deneyimlediği analog sese dönüştürülür (Wendt, 2010, s. 12)

“Dijital ses kaydındaki temel kavram, sürekli analog sinyallerin (mikrofondan gelenler gibi) ayrık zaman örnekleme sinyallerine dönüştürülmesi olan örneklemedir.

Bu süreç analog ses kaydından farklıdır, çünkü kasete kodlanan dalga biçimi mikrofon tarafından alınan orijinal ses dalga biçiminin yakın bir benzeridir” (Riordan, 2023, s. 20).

Bu mikserlerde ses miksajı için ihtiyaç duyulacak tüm modüller mevcuttur. Bu modüller; line mikrofon seçici, ön kazanç kontrol, faz çevirici, alçak ve yüksek geçiren filtre, ekolayzır, pre-post aux çıkış yolları, mute, pfl, grup yolları, pan, master yolları, kanal seviye göstergesi, kanal faderleri ve efekt prosesler den oluşur.

Müzik teknolojisini kullanarak ses yapmak, icra etmek veya eğitim vermek istiyorsanız, sistemi yeterli kullanmak için nasıl çalıştığını anlamanız gerekir (Hosken, 2015, s. 2).

### **3.1.3.Mikrofonlar:**

“Mikrofon; genellikle bir kayıt zincirindeki ilk cihazdır. Mikrofon, kinetik enerjiyi (ses dalgalarını) başka bir karşılık gelen enerji biçimine (elektrik sinyallerine) dönüştüren bir transdüserdir” (Huber & Runstein, 2018, s. 105).

#### **3.1.3.1.Mikrofonların Özellikleri:**

Mikrofon kullanımında ihtiyaç duyulan duruma göre tercihler yapılmaktadır.

##### **3.1.3.1.1.Hassasiyet (sensitivity):**

“Mikrofon hassasiyeti, akustik ses basınç seviyesi girişine göre bir mikrofonun elektrik çıkışının ölçüsüdür” (Ballou, 2009, s. 49).

Hassasiyet üç yöntemden biriyle ölçülür:

Açık devre voltajı	0 dB = 1 V/ $\mu$ bar
Maksimum güç çıkışı	0 dB = 1 mW/10 $\mu$ bar = 1 mW/Pa
Elektronik Endüstrisi Derneği	0 dB = EIA
Standart (EIA) hassasiyeti	SE-105

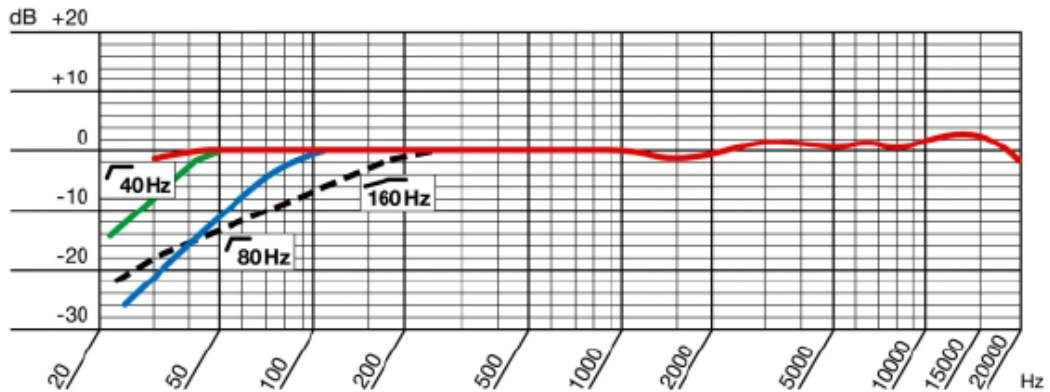
Mikrofon hassasiyetini ölçmek için kullanılan yaygın ses basıncı seviyeleri şunlardır:

94 dB SPL 10 dyn/cm<sup>2</sup> SPL 10 µbar ya da 1 Pa  
 74 dB SPL 1 dyn/cm<sup>2</sup> SPL 1 µbar ya da  
 0.1 Pa 0 dB SPL 0.0002 dyn/cm<sup>2</sup> SPL 0.0002 Pa ya da 20 µPa—duyum eşik seviyesi  
 74 dB SPL tipik gürültü seviyelerine çok yakın olduğu için 94 dB SPL önerilir.

### 3.1.3.1.2.Frekans Cevabı (Frequency Response):

Bir mikrofonun frekans cevabı kaynaktan aldığı sesin frekans karakteristiği ile mikrofondan elde edilen elektrik ses sinyalinin karşılaştırılmasıdır “mikrofonun belirli frekanslarda nasıl tepki vereceğine dair ipuçları verebilir... Tüm frekanslara eşit tepki verecek şekilde tasarlanmış bir mikrofonun düz bir frekans tepkisi sergilediği söylenir”(Huber & Runstein, 2018, s. 116)

20 Hz ile 20.000 Hz ses frekans aralığında çıkış seviyesi desibel olarak çizilir.



Şekil 9-Mikrofon frekans cevabı (AKG C414)

### 3.1.3.1.3.Çıkış Empedansı:

Mikrofonların çıkışında elektrik olarak ölçülebilen direnç değeridir. “Çoğu profesyonel mikrofon düşük empedanslıdır, 200 Ω ve 2000 Ω'luk bir yükte çalışmak üzere tasarlanmıştır. Yüksek empedanslı mikrofonlar 50.000 Ω'dur ve 1-10 MΩ'luk bir empedansta çalışmak üzere tasarlanmıştır”(Ballou, 2009, s. 59).

Mikrofonlar, elektrik yapılarına göre, polar paternlerine göre ve kullanım alanlarına göre gruplanabilir.

### 3.1.3.2.Elektrik Yapılarına Göre:

Dinamik, Ribbon, Kapasitif, Karbon, Crystal ve Piezoelektrik mikrofonlar olarak sınıflandırılabilir.

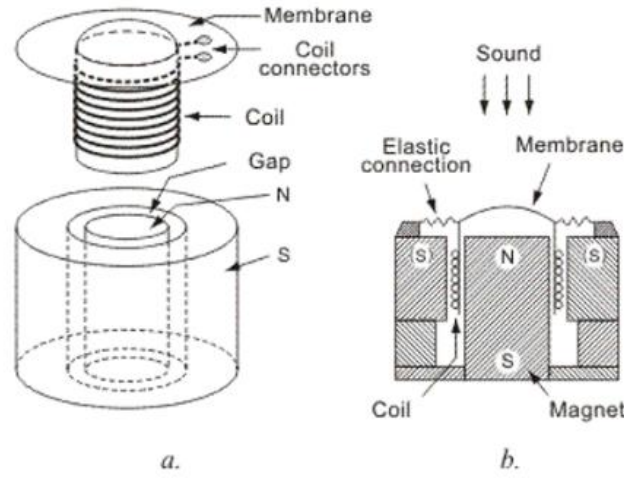
#### 3.1.3.2.1.Dinamik Mikrofon:

Manyetik alan içinde bulunan bir bobine bağlı diyaframın hareketi ile ses titreşimlerini elektrik sinyallere çevirir. Bas ve orta seslere iyi cevap verir. Sarsıntıdan etkilenmez ve sağlam bir yapısı vardır. (Moving Coil) Elde kullanıma uygundur, elde oluşan gürültüleri almaz.

Dinamik mikrofonun diyaframına ses geldiğinde; mikrofonun tepesindeki diyaframın titreşmesine neden olur. Diyaframın hemen arkasında bulunan bir çift polarize mıknatıs, diyafram tarafından oluşturulan ses dalgalarının içinden geçtiği bir manyetik alan yaratır. Manyetik alandaki mıknatısların arasına hareketli bir bobin oturur ve diyaframla birlikte titreşir. Ses dalgaları manyetik alan tarafından manyetize edilir, manyetize edilmiş hareketli bobinden geçer ve daha sonra bobinden geçerken bobin tarafından elektrik işaretlerine dönüştürülür. Elektrik işaretleri hareketli bobin tarafından mikrofonun telleri aracılığıyla gönderilen sinyal işaretlerini yükselten bir dizi cihaza gönderilir (Austin, 1993, s. 17).



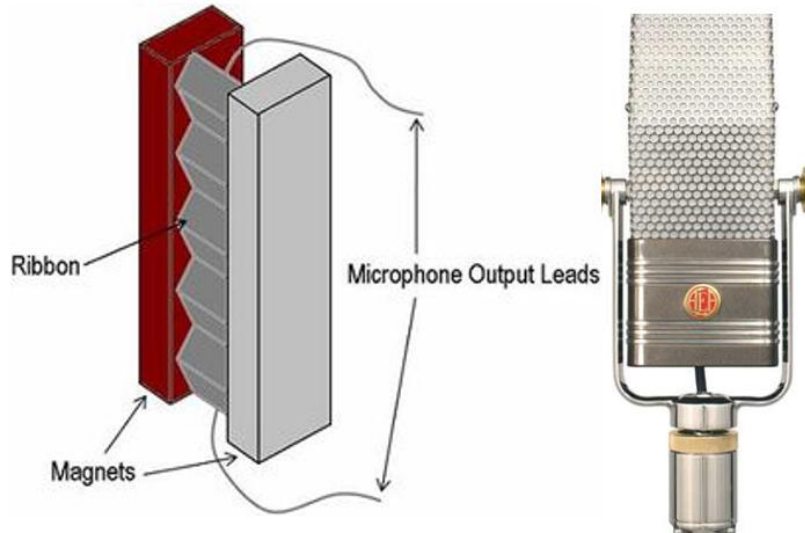
Şekil 10-Shure SM58 dinamik mikrofon



Şekil 11-Dinamik mikrofonun yapısı

### 3.1.3.2.2.Ribbon Mikrofon:

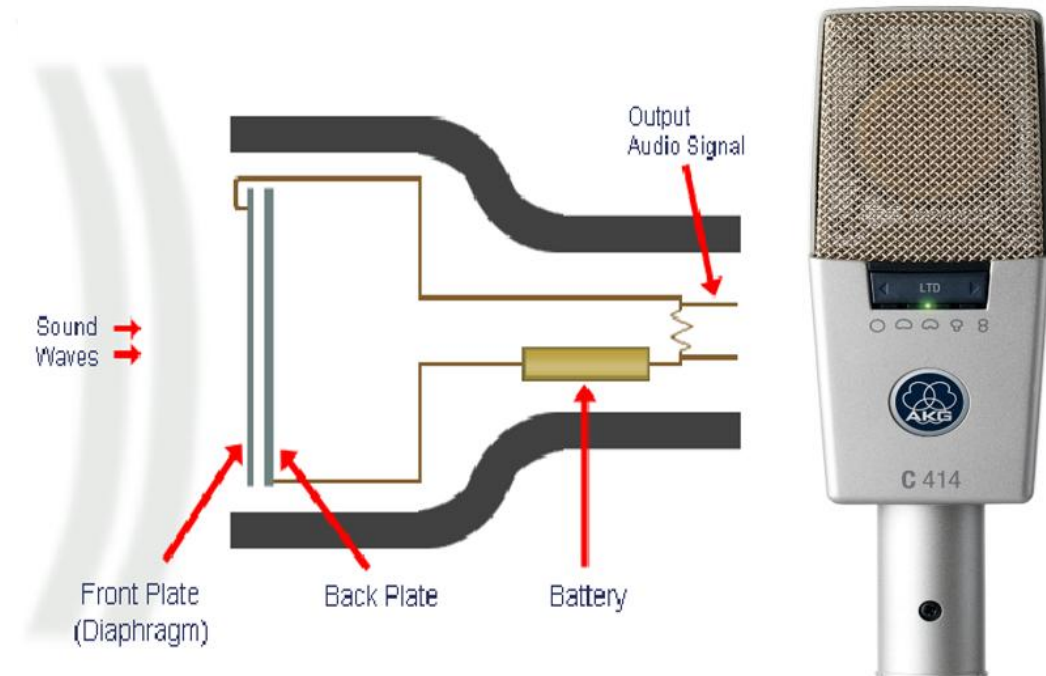
Ribbon (şerit) mikrofonlarda, dinamik mikrofonlardaki bobinin yerini salınım yapabilen bir şerit almıştır. Bu şerit manyetik alan içinde doğrudan ses titreşimleri ile salınım yapar ve her iki ucunda elektrik ses sinyalleri oluşur. Salınımı dinamik mikrofona göre daha rahat olduğundan yüksek frekanslara cevabı iyidir.



Şekil 12-Ribbon mikrofonun yapısı ve AEA-A440 ribbon mikrofon

### 3.1.3.2.3.Kapasitif Mikrofon:

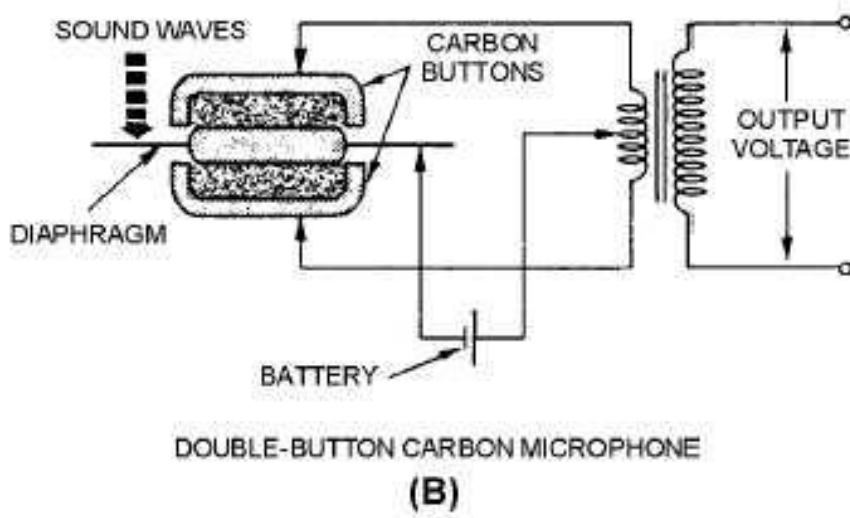
Kapasitif mikrofonlar iki iletken ve aralarına yerleştirilen dielektrik maddesinden oluşur. Bu düzenekte diyafram doğrudan iletken maddenin kedisidir. Hareketli plakanın genişletilmesi ve bu plakalar arasındaki mesafenin kısa olması hassasiyetini artırır. Bünyesinde, diyaframda meydana gelen kapasitif değişiklikleri ses sinyaline dönüştüren bir de fet devresi vardır. DC beslemeye ihtiyaçları vardır. Elektret Mikrofonlar: (1,25~5 V) Kapasitif Mikrofonlar: (12~48 V) 12 Volt T Power 48 Volt Phantom Power ile çalışmaktadırlar.



Şekil 13-Kapasitif mikrofon diyagramı ve AGK C414 mikrofon

### 3.1.3.2.4.Karbon Mikrofon:

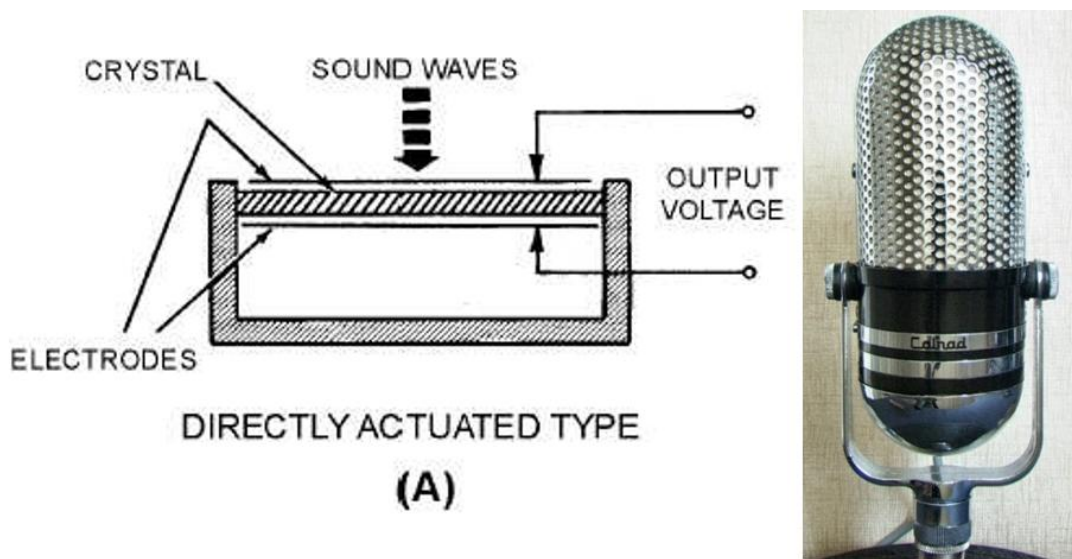
Diyaframın çevresinde bulunan karbon tozlarına gelen titreşimlerin oluşturduğu değişim meydana gelen potansiyel fark ile ses sinyalleri elde edilir.



Şekil 14-Karbon mikrofon diyagramı

### 3.1.3.2.5.Kristal Mikrofon:

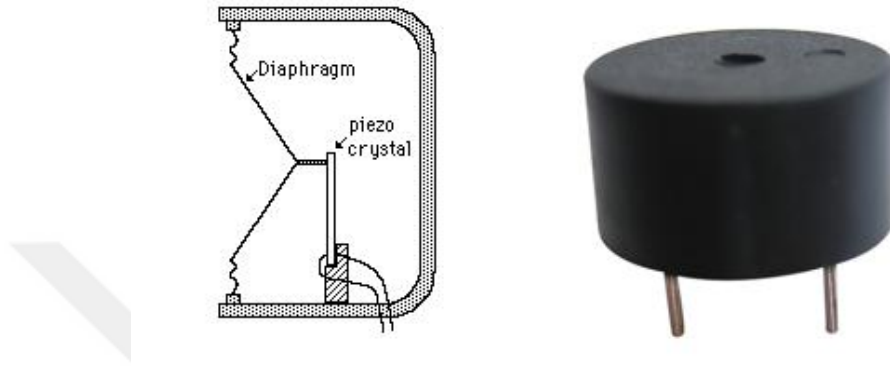
Mikrofonun gövdesinde bulunan piezoelektrik kristali ses basıncı altında iletken elektrotlar arasında oluşturduğu potansiyel farktan ses sinyali oluşmaktadır.



Şekil 15-Kristal mikrofon diyagramı. dual Crystal Mike 22-104 mikrofon

### 3.1.3.2.6. Piezoelektrik Mikrofon:

Piezoelektrik madde salınımı ile ses titreşimlerini elektrik sinyallerine dönüştürür. Ebatları çok küçüktür.



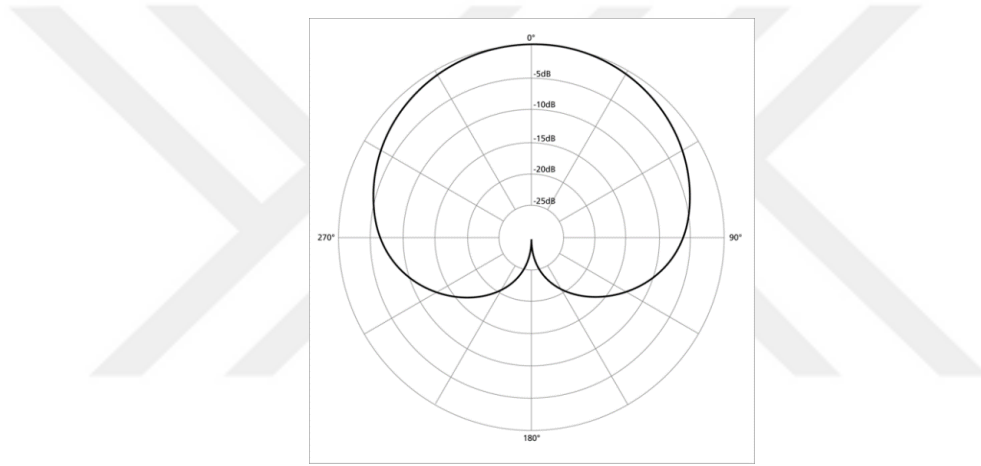
Şekil 16-Piezoelektrik mikrofon diyagramı

### 3.1.3.3.Polar Paternlerine Göre:

Mikrofonlar Plar paternlerine göre yani sesi algılama açısı ve şekillerine göre; Cadioit, Wide Cardioit, Super Cardioit, Hyper Cardioit, Figure Eight, Omni Directional, Directional olarak gruplandırılabilir.

#### 3.1.3.3.1.Cadioit Polar Patern:

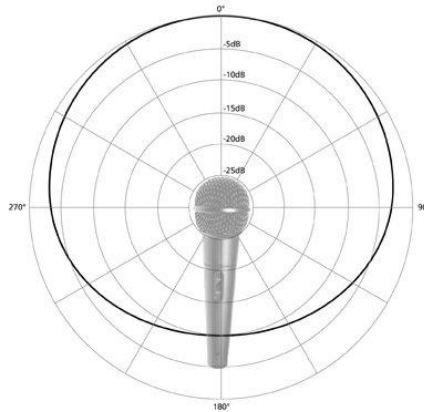
Cardioit polar patern mikrofonlar açısındaki seslere duyarlıdır. Arkasından gelen seslere karşı hassasiyeti düşüktür. Alış açısı genellikle  $120^{\circ}$  dir.



Şekil 17-Cardioit polar patern

#### 3.1.3.3.2.Wide Cardioit Polar Patern:

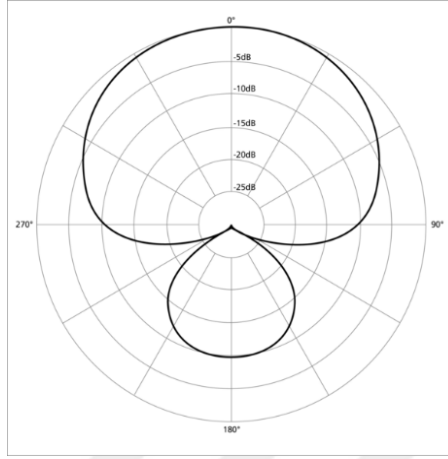
Cardioit paterne göre daha geniş açılı bir paterndir. Açısı  $150^{\circ}$  arasındadır.



Şekil 18-Wide cardioit polar patern

### 3.1.3.3.Super Cardioit Polar Patern:

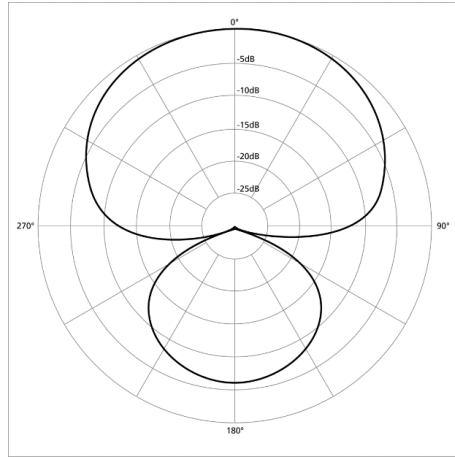
Cardioit paterne göre daha dar açılıdır. Arkadan gelen seslere duyarlılığı mevcuttur.



Şekil 19-Süper cardioit polar patern

### 3.1.3.3.4.Hyper Cardioit Polar Patern:

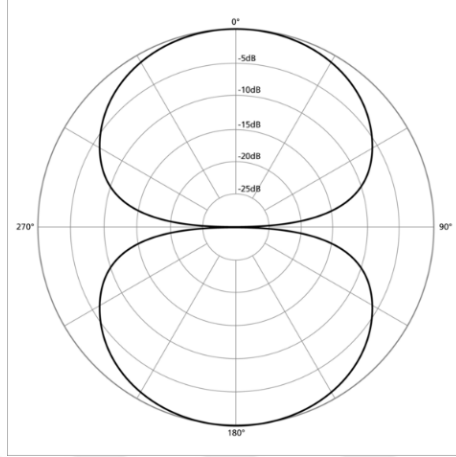
Süper Cardioit paterne göre açısı daha dardır.



Şekil 20-Hyper cardioit polar patern

### 3.1.3.3.5. Figure Eight Polar Patern:

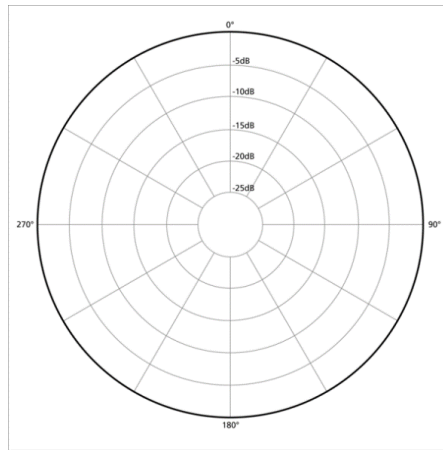
Diyaframın her iki yüzeyinden ses alabilmektedir. Açısı her iki yöne de ayrı ayrı  $90^\circ$



Şekil 21-Figure Eight Polar Patern

### 3.1.3.3.6. Omni Directional Polar Patern:

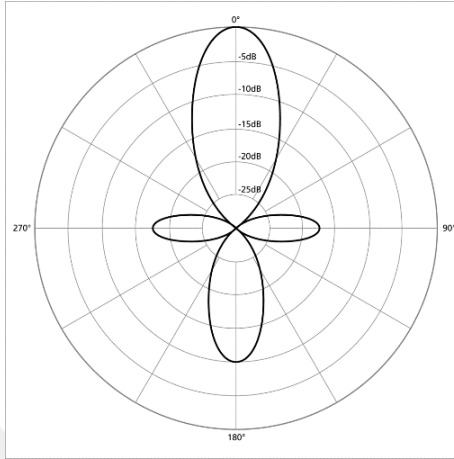
Yönü ve açısı yoktur. Her yönden ses alabilmektedir. Özellikle yaka mikrofonlarında tercih edilmektedir.



Şekil 22-Omni directional polar patern

### 3.1.3.3.7. Directional Polar Pattern:

Açısı oldukça dar olan ve uzaktaki seslere odaklanmak için kullanılan bir polar paterndir.



Şekil 24-Directional polar patern

CHARACTERISTIC	OMNI-DIRECTIONAL	CARDIOID	SUPER-CARDIOID	HYPER-CARDIOID	BI-DIRECTIONAL
POLAR RESPONSE PATTERN					
COVERAGE ANGLE	360°	131°	115°	105°	90°
ANGLE OF MAXIMUM REJECTION (null angle)	—	180°	126°	110°	90°
REAR REJECTION (relative to front)	0	∞	12 dB	6 dB	0
AMBIENT SOUND SENSITIVITY (relative to omni)	100%	33%	27%	25%	33%
DISTANCE FACTOR (relative to omni)	1	1.7	1.9	2	1.7

Microphone polar patterns compared

Şekil 23-Paternlerin açısıl gösterimi

### 3.1.3.4.Kullanım Alanlarına Göre:

Yaka mikrofonları, multi polar mikrofonlar, reflektörlü mikrofonlar, modüler mikrofonlar, stereo mikrofonlar, pick up leveler, tüfek mikrofonlar, baoundary mikrofonlar, telsiz mikrofonlar olarak sınıflanabilir.

#### 3.1.3.4.1.Yaka Mikrofonları:

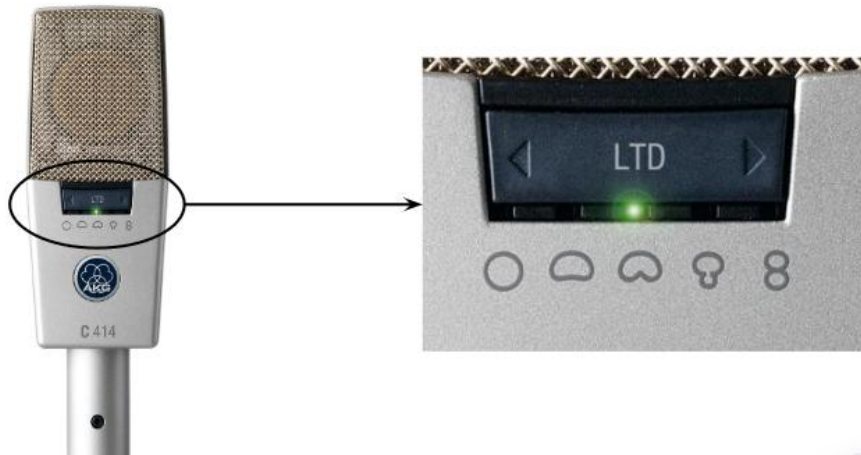
Genellikle kapasitif yapıda olurlar ve omni polar patern kullanılır.



Şekil 25-Yaka mikrofonu

#### 3.1.3.4.2.Multi Polar Mikrofonlar:

Kullanım yerlerine göre polatireleri değıştirilebilen mikrofonlardır.



Şekil 26-Multi polar mikrofon AKG C414

### 3.1.3.4.3.Reflektörlü Mikrofonlar:

Uzak mesafede sesleri almak için reflektör yardımı ile toplayan bir düzeneğe sahiptir.



Şekil 27-Reflektörlü mikrofon

### 3.1.3.4.4.Modüler Mikrofonlar:

Farklı polar patern kapsülleri olan mikrofonlardır. İhtiyaç duyulan polar paternlere göre kapsüller değiştirilerek kullanılır.



Şekil 28-Modüler mikrofon (SCHOEPS ve AKG marka)

### 3.1.3.4.5.Stereo Mikrofonlar:

Üzerinde stereo kayda uygun kapsülleri olan mikrofonlardır.



Şekil 29-Stereo mikrofon (SCHOEPS ve NEUMAN marka)

### 3.1.3.4.6.Pick Up Leveler Mikrofonlar:

Enstrümanlar için kullanılan bir mikrofon olup, yapısında bulunan kondanser kapsül ile enstrümanın gövdesinde oluşan vibrasyonu toplayıp ses sinyallerine dönüştürür. Enstrümana yapışkan kauçuk ile tutturulur.



Şekil 30-Pick Up leveler mikrofon (AKG C411 PP)

### 3.1.3.4.7.Tüfek Mikrofonlar:

Uzak mesafede sesleri almak için, drama, haber ve spor müsabakalarında yoğunlukla kullanılan, genellikle kapasitif yapıda ve directional polar patern mikrofonlardır.



Şekil 31-Shut gun mikrofon (AKG)

### 3.1.3.4.8.Boundary Mikrofonlar:

Kapsülleri alt kısımda olan ve genellikle zeminlerden ses almak için kullanılan mikrofonlardır. Spor müsabakalarında salonun zemininde oluşan adım seslerini almakta kullanılabilir.



Şekil 32-Boundary Mikrofon (Audio-Technica)

### 3.1.3.4.9. Telsiz Mikrofonlar:



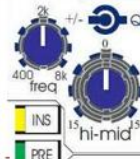

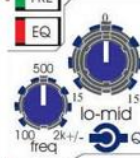

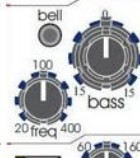


Yaka, el ve enstrümanlar için kullanılır. Kablodan bağımsızdır. Sinyalleri radyo frekans aracılığıyla alıcısına iletir. Pil ile çalışır.



Şekil 33-Telsiz mikrofon (SHURE UR-2)

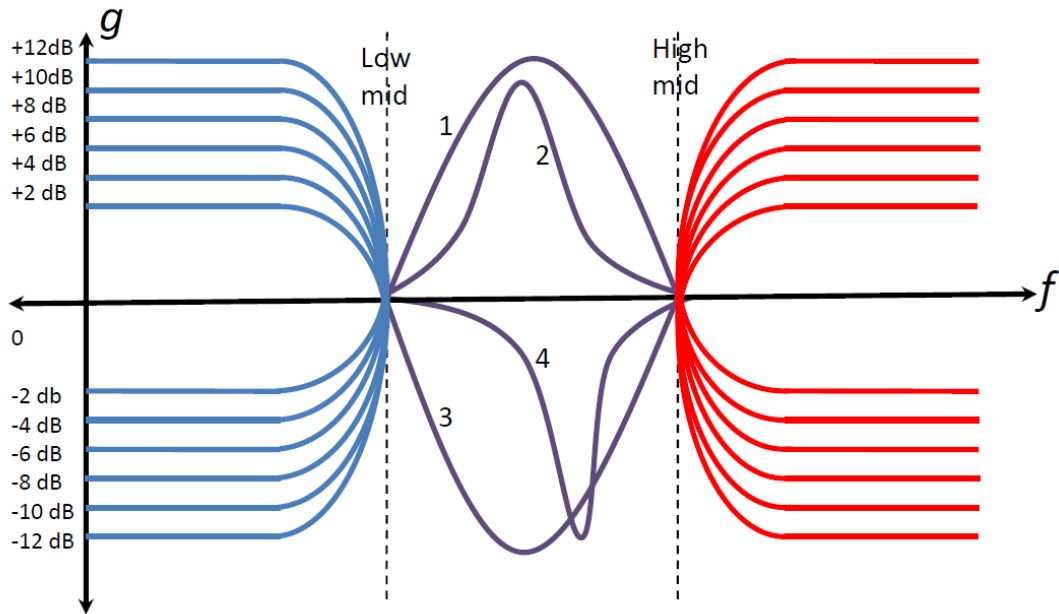
### 3.1.4. Ekolayzır:

MIDAS HARRİTAGE 2000 EQ Modülü

	Tiz filtre a) Frekans Range, b) Q Faktörü c) Kazanç d) Bell: Q on / off	
	Tiz Mid (HM) a) Frekans Range, b) Q Faktörü, c) Kazanç Insert, Pre, EQ Switch	
	Low Mid (LM) a) Frekans Range, b) Q Faktörü, c) Kazanç	
	Bass (L) a) Frekans Range, b) Q Faktörü, c) Kazanç d) Bell: Q on / off	
	Yüksek Geçiren Filtre: 20-400 Hz	

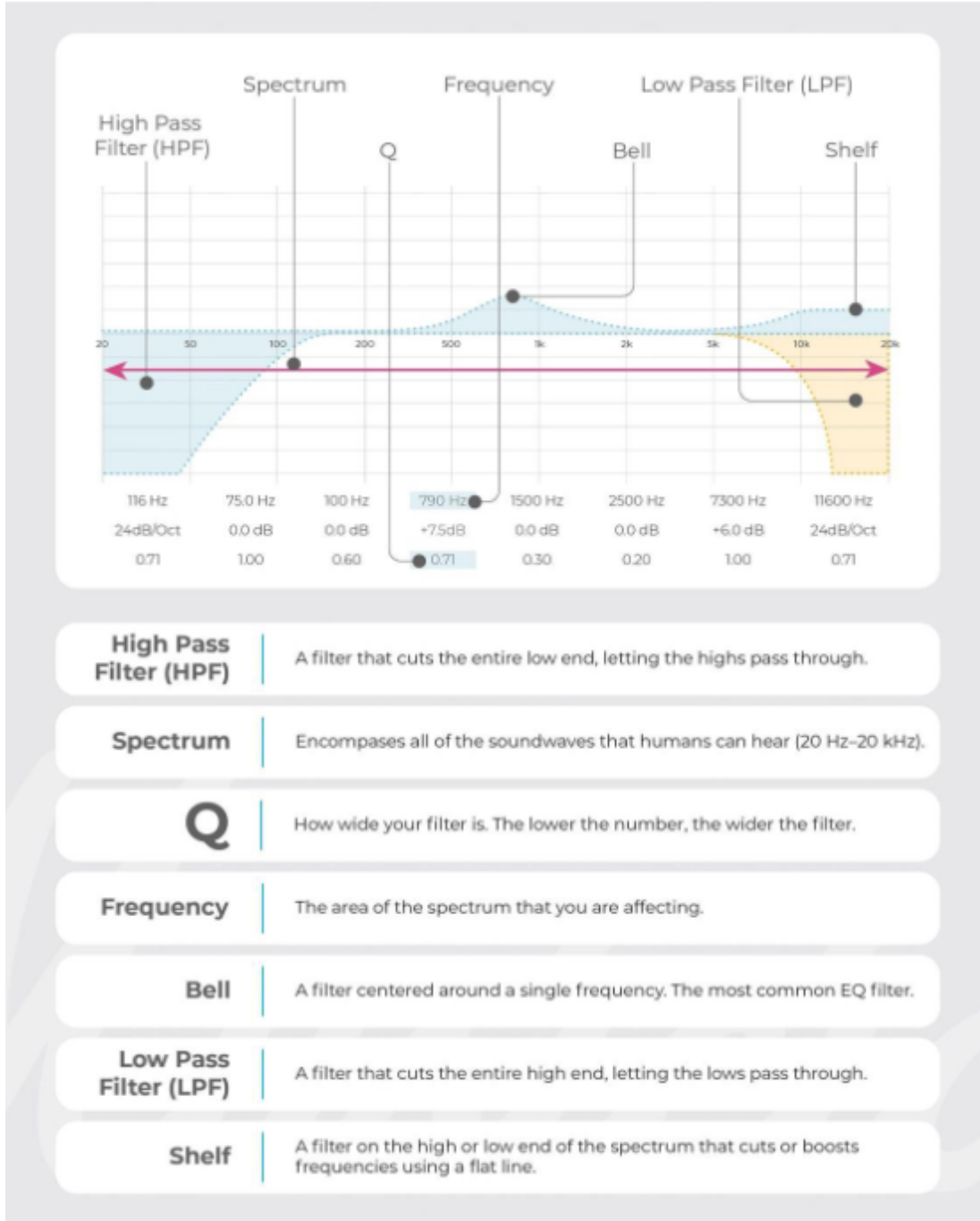
Şekil 34-Analog ses konsolu ekolayzır modülü (MIDAS HARRİTAGE 2000)

Ekolayzır; mikserde alınan seslerin istenilen tonaliteye ulaşması için kullanılan bir filtre modülüdür. Bir audio sinyalinin frekans spektrumunda değişiklik yapmak amacıyla tasarlanmış devrelere elektronik filtre denir. Filtreler, istenilen frekansların genliklerini kontrol altına almak için kullanılır. Eğer bir frekansın genliği zayıflatılıyorsa “attenuation” ve eğer genliğe kazanç verilebiliyorsa “boost” olarak ifade edilir. Alçak geçiren (low pas), bant geçiren (bant pas) ve yüksek geçiren (high pas) 3 tür filtre devresi vardır.



Şekil 35-Mikserlerde kullanılan ekolayzır karakteristiği

Ekolayzırın üç parametresi vardır; frekans, genlik ve kalite (quality) faktörü. Ekolayzırda frekans parametresi her bir (Low-Mid-High) filtre için ayrı ayrı bulunur. İkinci parametre kazanç parametresidir; işlem yapılacak frekans seçilerek bu frekansa ya kazanç verilip genliği yükseltilir ya da zayıflatılıp genliği düşürülür. Bu işlemlerde üçüncü parametre “Q” faktörüdür ve elde edilen frekans alanının genişliği veya darlığına müdahale edilir. Bu müdahale parametrik ekolayzırın tüm katlarında yapılabilir. (Smit, 2022, s. 13) Ekolayzır için “belirleyici unsur, transparan ve doğru parametreler eşliğinde bize sunmuş olduğu frekans cevabıdır” (Ziyagil, 2021, s. 62)



Şekil 36-Parametrik bir ekolayzırın işlevlerini açıklayan diyagram  
(Smit, 2022, s. 13)

### 3.1.4.1.Ekolayzır çeşitleri:

- 1) Parametrik Ekolayzır: Filtrelerin tüm fonksiyonlarına müdahale edebildiğimiz modüllerdir. (L - LM - M - HM - H)
- 2) Grafik Ekolayzır: Q faktörü sabit belirli dB/octav aralıklarla frekanslara bölünmüş sadece gain kontrolü yapabildiğimiz sistemlerdir. (1/3 dB/Octav)
- 3) Yarı Parametrik Ekolayzır: Sabit ve geniş bir Q faktörü ile belirli 3~4 frekansın kazanç ayarlarını yapabildiğimiz modüllerdir. (HP – M – LP)

İnsan ya da bir çalgının sesi tek bir frekanstan oluşmaz. Bir paket halindedir ve ses tanımında bahsedildiği gibi, 20 Hz ve 20 kHz arasında, içinde değişik frekansları barındırır. Ses gerekli işlemler için mikserde geldiğinde bu spektrum içinden istemediğimiz ve aslında kaynağında olmayan ya da kaynağından fazla bulunan frekanslar üzerinde ekolayzır ile düzenlemeler yapılır.

Ekolayzır aracı sadece pratiklik için kullanılmaz, aynı zamanda bir mikste ilgi ve tanım yaratan birincil araçtır. Spektrumdaki farklı frekansların insanın derinlik algısı üzerinde etkisi vardır. Düşük frekanslar yüksek frekanslara kıyasla doğrusal değildir ve ses aktarımına daha duyarlıdır. Beyin bu düşük frekans sızıntısını daha uzak olarak algılar ve adaptasyon gerçekleştikten sonra spektral derinlik yaratmak için kullanılan şey bu olgudur (Izhaki, 2012, s. 204; akt. Anderson, 2019, s.76).

Ekolayzır işlemine tonlama da denilmektedir. Tonlamadaki amaç mikserde işlem yapılan ses ile kaynak sesin birbirine benzer olmasıdır ve ayrıca eğer bu ses sahneye monitör yapılıyorsa olabilecek feedbackleri engellemek için de ayrıca ekolayzır uygulanması gerekebilir. “Zagorski-Thomas'ın (2014) Sonic Cartoons” çalışmasında, vokallerin alçak geçişli filtrelenmesi veya eşitlenmesi, melodik şekli, sözleri ve tınıyı duymak için gerekli olmayan doğal alt-orta seslerin bir kısmını ortadan kaldırarak ve diğer enstrümantal seslerin bazılarını hafifçe maskeleyerek mikste daha fazla netlik yaratır” (Moralis, 2019, s. 23). Ekolayzır işlemi için yapılmaya çalışılan kaynak sese en yakın sesi elde etme çabası ve canlı performansta istenmeyen sesleri yok etmektir.

### 3.1.5.Mikrofon Plasman Teknikleri:

Günümüzde stüdyo kayıtlarında ve canlı performanslarda farklı mikrofon plasman teknikleri uygulanmaktadır. Genel kabul görmüş mikrofon plasman teknikleri aşağıda sıralanmıştır.

### 3.1.5.1.Yakın Mikrofon Plasman Tekniği:

Bu teknikte çalgıda meydana gelen rezonansı alabileceğimiz, ses çıkış kanallarına, çalgının kapağına ya da deriye yaklaşık 10 cm mesafeden mikrofon plasmanı yapılır. Bu teknikte çalgının yoğun rezonans yapan frekanslarına dikkat etmek gereklidir. “Yakın mikrofon yerleşimi kullanıldığında, mikrofon genellikle bir ses kaynağından yaklaşık 1 inç (2,57 cm) ila 3 fit (61 cm) uzağa yerleştirilir” (Huber & Runstein, 2018, s. 126).



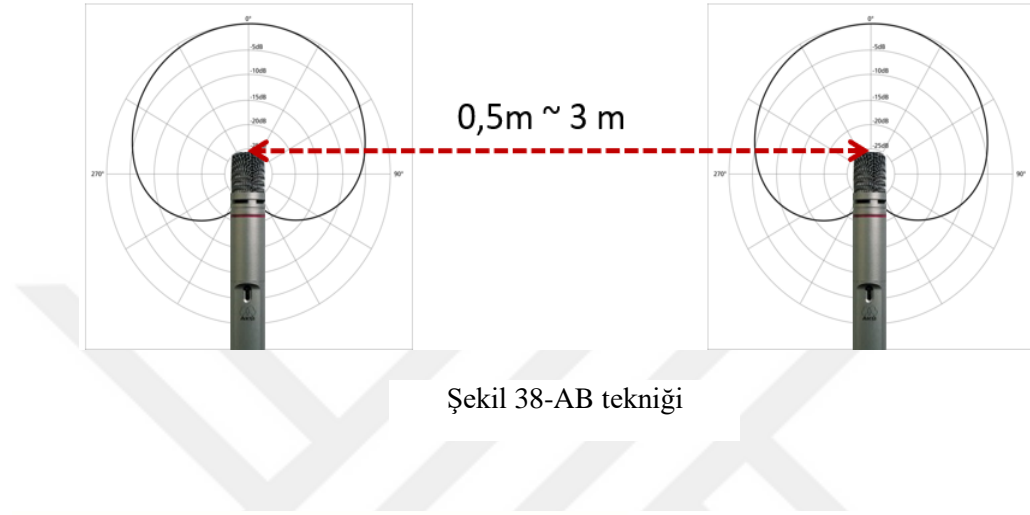
Şekil 37-Yakın plasman tekniği

### 3.1.5.2.AB Mikrofon Plasmanı ve Kayıt Tekniği:

Çok iyi stereo hacim oluşturan AB tekniği iki adet omni cardioit polar patern ya da iki cardioid polar patern mikrofon ile yapılabilir. “Aralıklı mikrofonlar genel bir stereo görüntü elde etmek için bir enstrümanın veya topluluğun önüne (sol/sağ tarzda) yerleştirilebilir” (Huber & Runstein, 2018, s. 140). Bu teknik ile kaydedilen iki kanal stereo ses monoya çevrildiğinde faz farklılıklarından dolayı sorunlar oluşabilmektedir. A ve B mikrofonların arasındaki mesafe kaydın yapıldığı alana ve hacme göre 50 cm

ile 3 m arasında olmalıdır ve mesafe arttıkça hacim artmaktadır fakat orta seslerde kayıplar olabilmektedir.

### 3.1.5.3.XY Mikrofon Plasmanı ve Kayıt Tekniği:



Şekil 39-XY tekniği

İki cardioid polar paternli mikrofonun diyaframları üst üste gelecek şekilde yerleştirilerek uygulanır. Kaynağın merkezinden gelen doğrusal bir çizgiden  $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$  arası açı ile yerleştirilen X mikrofondan sonra Y mikrofonu da yine aynı şekilde yerleştirilir. X ve Y mikrofonları arası açı ise  $90^{\circ}\sim 120^{\circ}$  arasında olmalıdır. AB

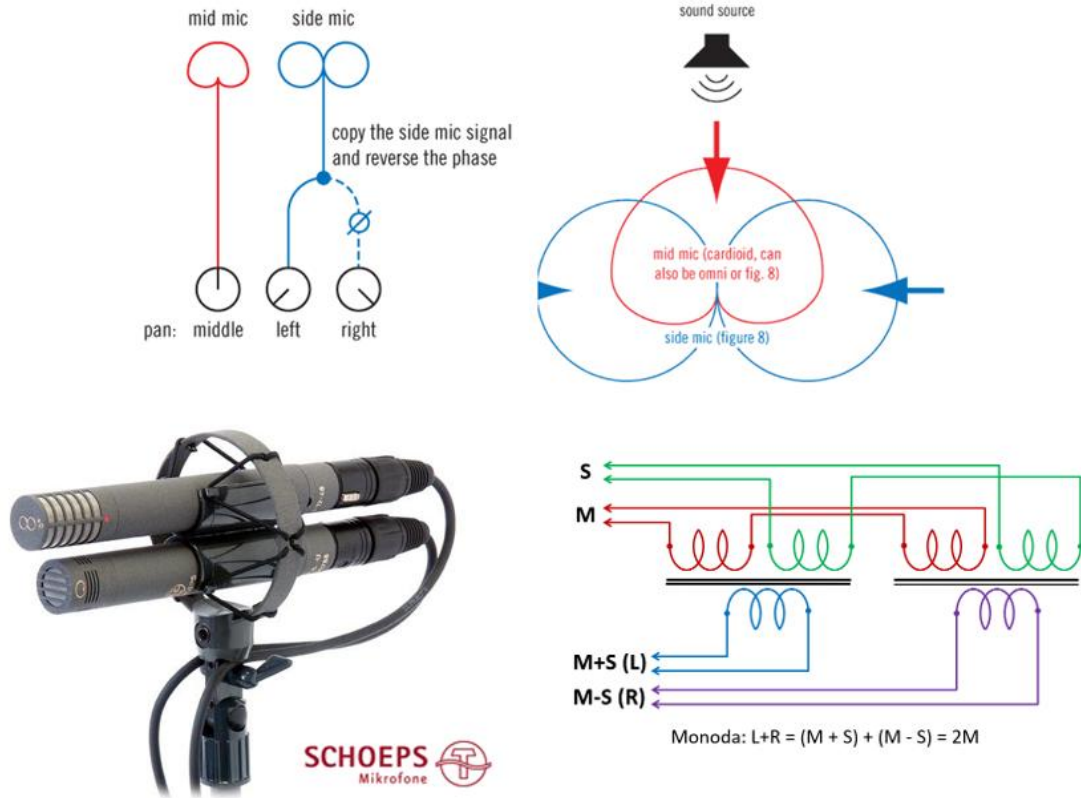
teknikğine göre bas seslere duyarlılığı daha iyidir. Bu teknikle alınan stereo ses monooya çevrildiğinde X ve Y arasında mesafe olmadığından faz farklarından etkilenmez ve iyi sonuçlar alınır.

XY stereo teknikğinde 90° açıyla yerleştirilmiş iki kardioid mikrofon kullanılır. Buradaki fikir, mikrofon kapsüllerinin uzayda aynı noktayı işgal etmesini sağlamaktır...Gerçek mikrofonlarla gerçek çakışma fiziki olarak mümkün olmadığından...kapsüller üst üste gelecek şekilde düzenlenir...Bu düzenlemede, bir nokta kaynaktan gelen ses dalgalarında faz farkı yoktur ve stereo görüntü, her bir kapsüldeki sesin yoğunluk farklılıkları tarafından üretilir. Bu teknik için kardioid mikrofonlar kullanmamızın nedeni budur, çıkış seviyesi ses kaynağının mikrofondan çıkış yönüne bağlıdır (Boyce, 2014, s. 264).

#### **3.1.5.4.MS Mikrofon Plasmamı ve Kayıt Teknikği:**

Bir cardioid polar patern ve bir figür 8 polar patern mikrofonla yapılır. İki mikrofonda ses kaynağının tam karşısına gelecek şekilde üst üste plase edilir. Her iki mikrofonda bazı mikserlerde bulunan M-S işlemini gerçekleştiren trafoya girerek 2 kanal stereo ses elde edilir. Bu teknikte faz farklılıkları oluşmaz. Kaynağa 3~5 metre mesafede iyi sonuçlar verir ve stereo açısı 270° dir. Monooya çevirilince elde edilen sonuç:  $L+R = (M + S) + (M - S) = 2M$

XY teknikği gibi, MS stereo teknikği de mikrofon kapsüllerini mümkün olduğunca birbirine yaklaştırmaya çalıştığımız için çakışan bir teknik olarak kabul edilir. Bu, mikrofon sinyalleri arasındaki fazlama sorunlarının en aza indirildiği ve XY teknikği gibi bu yöntemin de iyi bir mono uyumluluk sağladığı anlamına gelir. Bu nedenle, kayıt veya yayın için bir besleme sağlıyorsanız kullanılması muhtemel yöntemlerden biridir (Boyce, 2014, s. 264).

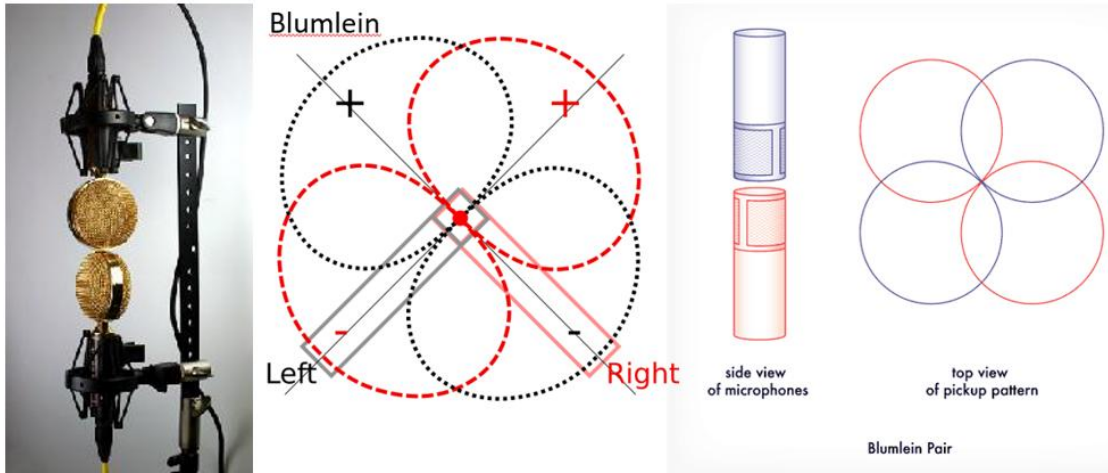


Şekil 40-MS tekniği

### 3.1.5.5. Blumlein Mikrofon Plasmanı ve Kayıt Tekniği:

Bu tekniğe Alan Dower Blumlein' in ismini verilmiştir. XY tekniği ile hemen hemen aynıdır. Cordioid polar patern mikrofonlar yerine figür 8 polar patern mikrofonlar kullanılmıştır. Her iki mikrofon diyaframları arasında  $90^\circ$  olacak şekilde yerleştirilir. Stereo ambiyans kayıtları için idealdir.

“1930'larda geliştirilen stereofonik kayıt tekniği, iki mikrofonun sekiz şeklinde üst üste bindirilmesinden ve membranları arasında  $90^\circ$ 'lik bir açı oluşturulmasından oluşur; sekiz şekli nedeniyle, ortaya çıkan pikap alanı, odanın uzamsal hissini yakalamayı amaçlayan bir “yonca” şeklindedir” (Lopes, 2020, s. 96)



Şekil 41-Blumlein tekniği

### 3.1.5.6. ORTF Mikrofon Plasmanı ve Kayıt Tekniği:

Office De Radio Television Francaise, Fransız kamu yayıncılık kurumunun stereo uygulamasıdır. İki cardioid polar patern mikrofonun  $110^{\circ}$  açı ile diyaframları arasında 17 cm mesafe vererek uygulanır.

“ORTF dizisi 17 cm (6,7 inç), yani yaklaşık bir insan kafası genişliğinde ayrılmış mikrofonlara sahiptir” (Nisbett, 2003, s. 32).

### 3.1.5.7. NOS Mikrofon Plasmanı v Kayıt Tekniği:

The Nedelandsche Omroep Stichting, Hollanda resmi yayın kurumunun stereo kayıt uygulamasıdır. İki cardioid polar patern mikrofonun  $90^{\circ}$  açı ile diyaframları arasında 30 cm mesafe vererek uygulanır.

“NOS dizisinde ayırma 30 cm (12 inç), yani bir insan başının çevresinin yaklaşık yarısı kadardır” (Nisbett, 2003, s. 32) . “NOS' çifti (Nederlande Omroep Stichting, Hollanda Yayın Şirketi), 300 mm aralıklı ve  $90^{\circ}$  açılı kardiod mikrofonlar kullanır” (Rumsey & McCormick, 2009, s. 499).

### **3.1.5.8.DIN Mikrofon Plasmanı ve Kayıt Tekniği:**

Deutsches Institut Für Normung, Alamanya resmi standart enstitüsünün stereo uygulamasıdır. İki cardioid polar patern mikrofonun 90° açılı ile diyaframları arasında 20 cm mesafe vererek uygulanır. “DIN tekniğinde iki kardiyot mikrofon 90° açılıyla, diyaframlarının arasında 20 cm mesafe kalacak şekilde yerleştirilir” (Oflaz, 2008, s. 65).

### **3.1.6.Monitörler Hoparlör:**

Sistemlerde bilgi veren her türlü gösterge monitör olarak ifade edilir. Hoparlörler elektrik sinyali, akustik sese dönüştüren transdüserlerdir. Ses sistemlerinde, konserlerde icracıya kendi sesini duyması ve performansını hissedebilmesi için kullanılan hoparlör sistemleri monitör olarak isim almaktadır.

#### **3.1.6.1.Hoparlörlerin Özellikleri:**

PMPO (Peak Maximum Power Output): Power Handling olarak ifade edilen bu değer zarar görmeden hoparlörün çok kısa süre dayanabileceği maksimum gücü ifade eder.

R.M.S (Root Mean Square): Sinüs değerleri ölçmek için kullanılır. Farklı frekanslarda yapılan ölçümlerde elde edilen değerlerin karelerinin ortalamalarının kareköküyle elde edilir.

Çalışma Gücü (Operating Power): Çalışma gücü anlamına gelen değer hoparlöre bir metre mesafede 96dB SPL için hoparlörün harcadığı elektrik güçtür. Birimi watt tır. En az yıpranması ile vereceği akustik güçtür.

M.P (Musical Power) Müzik Gücü: Hoparlör seçiminde önem arz eden bir birimdir. Bu birim hoparlör çalışırken distorsiyon üretme noktasından hemen önceki elektrik gücünü ifade eder.

Hasasiyeti: Bir hoparlörün 1 Watt güç ile 1 Metrede üretebileceği ses şiddetine o hoparlörün hassasiyeti (sensitivity) denir ve dB SPL olarak ifade edilir.

Max SPL: Distortion eşik seviyesindeki en yüksek çıkış gücünü ifade eder.

Empedansı: Hoparlör içindeki bobinin göstermiş olduğu direnç değeridir. Ohm olarak ifade edilir.

Frekans Karakteristiği: Bir hoparlörün ses frekans bandında her bir frekansa karşılık verdiği frekans cevabını ifade eder.

SubBass (sub woofer): Ses frekans bandının en alt kısımlarına cevap veren driver dır.

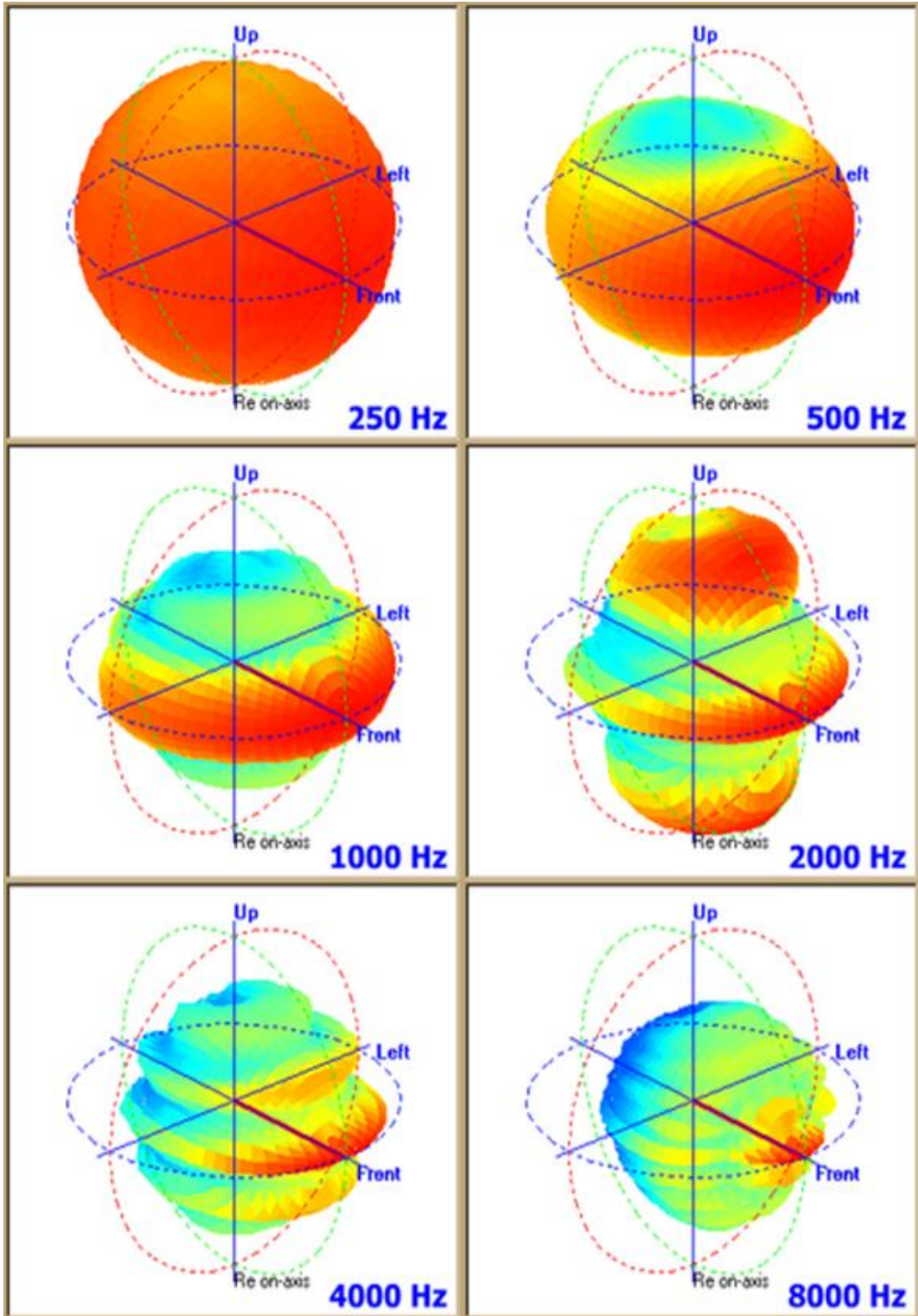
Bass (woofer): Ses frekans bandının alt frekanslarına cevap veren driver dır. İki yollu veya üç yollu monitör sistemlerinde kullanılırlar.

Mid-range: Ses frekans bandında orta frekanslara cevap veren driver dır. İki yollu veya üç yollu monitör sistemlerinde kullanılırlar.

Tweter: Ses frekans bandının üst frekanslarına cevap veren driver dır. İki yollu veya üç yollu monitör sistemlerinde kullanılırlar.

Monitör hoparlörler elektrik yapılarına göre aktif ve pasif olarak 2 ye ayrılırlar. Pasif hoparlörlerin kullanılması için mikserden gelen sesi yükseltmesi ve hoparlöre vermesi için amplifikatörler kullanılmaktadır. Aktif hoparlörde ise amplifikatör fiziken bünyesinde olduğundan mikserden gelen sinyali kullanabilmektedir. Bu elektrik farklılıklar uygulamalarda çok önem arz etmediği gibi kullanım kolaylığına göre işlemden yer bulmaktadırlar.

Monitörlerin kullanılacağı müziğe ve istenilen ses gücüne göre akustik güçleri ve hoparlörlerin çapları değişiklik göstermektedir. Bu ayrımı kullanılacak mekân ve müzik türüne göre değerlendirilmektedir. Sahne monitörleri ön (front) ve yan (sidefill) olmak üzere ayrıca kullanılır. Bu iki monitör dışında her bir icracıya ayrı ayrı veya grup olarak monitör verilebilir.



Şekil 42-Monitörler açıları ve polar paternleri.



Şekil 43-Hoparlörün yapısı

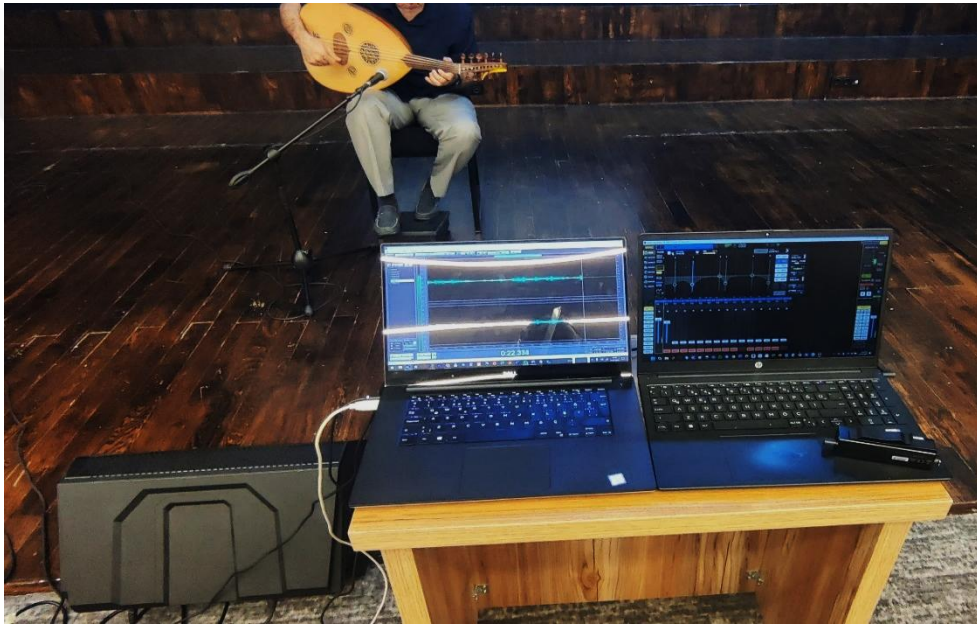
### 3.1.6.2. Monitör işlemi:

Çalgılardan (sound check) ses kontrolünde, elde edilen sinyalin miksere taşınmasından sonra kazanç verilerek sinyal nominal seviyede işlenecek hale getirilip, ekolayzır ile tonlanmasına başlanır. Tonlanan ses sinyali sahnede bulunan çalgının akustik sesine en yakın tonda salona, yayına ve kayda gönderilir ayrıca bu sinyal ses mikserinin auxlary çıkışlarından sahnede icracının performansta kendisini duyması için kullanılan monitöre gönderilir. Bu işleme sesin monitör edilmesi denilir.

Bu ses sinyali monitör edilirken dikkat edilmesi gereken diğer bir konu ise; akustik olarak geri dönüşü (feedback) engelleyecek bir ekolayzır uygulaması gereksinimidir. Bu ihtiyaç günümüzde kullanılan ses mikserlerinin aux çıkışlarında bulunan grafik ekolayzır ile kolaylıkla yapılabilmektedir. “Elektro akustik geri besleme yaygın olarak bilinen geri besleme durumudur. Sahneye hoparlör monitör aracılığı ile gönderilen ses mikrofon tarafından alınır. Bu durumda, eğer amplifikasyon ve odanın rezonansı yeterliyse, sinyale; odanın rezonans modlarıyla ilişkili bir frekansta sinüzoid rezonans hakim olacaktır” (Morris, 2007, s. 59). Bu da sahnede asla istenmeyen feedbacke neden olur. Monitör canlı performans için oldukça önemlidir “Bir vakada mühendise "monitöre daha fazla ruh koyup koyamayacağı" soruldu” (Davis vd., 2013, s. 4). Canlı performanslarda icracı monitöründen gelen sesleri referans alarak icrasını yapar ve bu

seslerin onu gerekli motivasyona ulaştırması için istediği tüm detayları içermelidir. Davis'in ifade ettiği gibi monitör sahnede icracının sis lambası gibidir ve detaylardan taviz vermeden sabırla uygulanması gereken bir aşamadır.

Monitör işlemi yapılırken, icracının monitörüne verilen her bir ses için, icracının duyumuna bağlı onayı alınarak ekolayzır ile tonlanma yapılması gereklidir. Bu uygulama ortamın akustik yapısına, kullanılan monitörün ve mikrofonun özelliklerine ayrıca icracının duyumuna bağlı olarak değişiklikler gösterebilir.



Şekil 44- Monitör uygulaması

### 3.1.7. Canlı Performans (Hücum Kayıt):

Hücum kayıt; sazların, varsa solist ve koronun bir arada olduğu ve tüm bir eserin hep beraber icra edildiği kayıtlara verilen isimdir. Bu ortamlar; konser salonlarının sahneleri, tv, radyo yayın stüdyoları ve açık hava konser alanlarıdır. Hücum kayıt canlı performans karşılığıdır.

“Modern kayıt teknolojisi müziğin dinleyiciye kolaylıkla ulaştırılmasını sağlarken, bu durum bir sanatçının yeteneğinin ve müzisyenliğinin tek gerçek sunumu olan canlı performansları dinlemek için zaman ayırmayı kolayca atlamaktadır” (Wendt, 2010, s. 2).

“Canlı bir performansı kaydetmek zor olabilir. Canlı bir kayıt durumunda, akustik üzerinde genellikle çok az kontrol vardır ve bir dizi başka sorun ortaya çıkabilir. Ayrıca başka bir sistemden veya mühendisin ekolayzır ayarlarından faydalanmanız gerekebilir, bu da yeterli olabilir veya olmayabilir” (Dittmar, 2018, s. 67).

Hücum kaydın diğer özelliği ise yapılan kaydın aynı anda yayına, seyirciye naklediliyor olmasıdır. Yayındaki sese sonradan bir işlemin yapılamamasıdır. Çünkü yayındaki ses artık canlı performansın sonucudur. İcra edilen eserin ses miksajı esnasında yapılabilecek tüm müdahalelerin canlı performansta (hücum kayıt esnasında) gerçekleştirilmesi gerekir ve zamanı geriye döndürmek mümkün olmadığı için bir eseri tekrar almak veya bu eser üzerinde tekrar işlem yapmakta mümkün değildir. “Bir kayıt dinlemek hiçbir zaman canlı bir performans dinleme deneyimine eşit olmayacaktır” (Wendt, 2010, s. 10).

Tarihinde akustik olarak icra edilen Türk müziği, günümüzde de akustik olarak canlı performanslar ile icra edilmekte ve bu icraların seyirciye nakli hücum kayıtlarla yapılmaktadır.

Canlı performans hem icracı hem de ses mühendisi için; detaylı bir prova ve tekrar ile ve oldukça dikkatli olunması gereken bir süreçtir. Hücum kayıta her bir saz için ayrı ayrı mikrofon plasman edilir. Tüm mikrofonlar ses mikserinin kanallarına girilir. Her bir kanalda bulunan ekolayzır ile sazlar akustik tonları yakalanana kadar prova edilir. “Öncelikle, sanatçı(lar)nın kayıt için gelmeden önce gerçekten prova yaptıklarından emin olun....Grubu bir prova ya da canlı performans kaydetmeye teşvik edin” (Dittmar, 2018, s. 118). Akustik tonu yakalanan sazların sesleri, mikser kanallarında bulunan auxlary yollarından, (icracının sazını duyabilmesi ve performans esnasında diğer sazlardan da referans alabilmesi için) sahne yer monitörlerine sesler monitör edilir.

Canlı performansta icracı kendi çalgısını sahnede kendisine özel monitör hoparlör ile duyarak icrasını gerçekleştirmektedir. “Performansa dayalı ses üretim sistemlerinin temel özelliklerinden biri monitördür: Sanatçılar, diğer sanatçılarla etkileşime

girebilmek ve kendi seslerine ince ayar yapabilmek için performans bağlamında kendilerini duyabilmelidir” (Nixdorf, 2009, s. 87).

“Kişinin kendini duymasını zorlaştıran bir diğer faktör de sahnedeki gürültü seviyesidir” (Ballou, 2008, s. 1417). Sahnede imkân varsa her bir saz icracısına bu işlem kulaklık ile de yapılabilir. Her bir icracı, kendi sazı ile istediği başka sazları da referans için kendi monitörüne alabilmelidir.

“Hareketli bobinler genellikle en sağlam ve dayanıklı mikrofonlardır, bu da onları kaba ve dikkatsiz yanlış kullanımın daha olası olduğu canlı performans kullanımı için en iyi seçim haline getirir” (Greenebaum ve Barzel, 2004, s. 116). Türk müziğinde monitör yapıldığında dinamik kapsüllü mikrofonla yakın mikrofon plasman tekniği kullanılması uygundur. Olası feedback ve diğer sazlardan kendi mikrofonlarına gelecek sesleri bertaraf etmek için yakın plasman önem arz etmektedir. “Sanatsal kusursuzluk seviyesine yaklaşan muhteşem bir canlı performans tanık olduğunda, bu, icracı(lar)nın becerisini ve adanmışlığını yansıtır ve büyük saygıya değerdir” (Wendt, 2010, s. 28).

### **3.2.8. Türk Müziği Sazlarından Ud’un Ses Yayılmı:**

İşıктаş, Türk müziğinin omurgasını oluşturan sazlardan Ud’un tarihçesi hakkında yaptığı araştırmada; Ud, yüzyıllar boyunca ortak coğrafyaların seslerini muhafaza eden ve müzik kuramlarını açıklanmasında önemli bir araç olarak kullanılan bir enstrümandır. Özellikle 15. yüzyıl Anadolu edvar geleneğinde, Ud’un teorik ve icraya dair başlıca enstrümanlardan biri olduğu görülür. Bu dönemde edvar yazarları, dun yapım sürecinden akort düzenine ve çalışma tekniklerine kadar birçok bilgi sunmuşlardır. Makam müziği teorisinde Ud, kuramın açıklanmasında önemli bir rol oynamış ve aynı zamanda ses evreninin gelişiminde etkili olmuştur. Ud, Ortadoğu, Anadolu, Balkanlar ve Orta Asya müziklerinde önemli bir rol oynayarak bu bölgelerin müzik kimliğine katkı sağlamıştır. Günümüzde makam müziğinin ayrılmaz bir unsuru olarak modern eğilimlerle de bağlantılıdır. 19. ve 20. yüzyıllarda müzik kültüründeki değişimler, Ud icrasında yeni ve modern arayışları teşvik etmiş ve bu süreçte önemli

ıracılar, Ud'un modern çağdaki yerini pekiştirmiştir (Işıktaş, 2016, s. 680-681) şeklinde ifade etmiştir.

Ud'un ses oluşumunu Ziyagil;

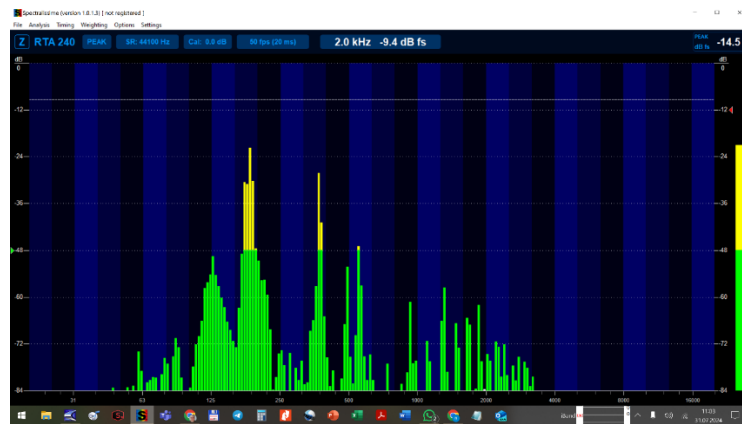
Ud'da ses oluşumu ve sesin meydana gelmesi, tellere mızrap darbesi ile verilen hareket sonucu ortaya çıkan titreşim enerjisinin ses tablasında aktarımı ile gerçekleşmektedir. Mızrap aracılığı ile oluşturulan titreşimin ses tablası üzerindeki etkisi ile gövde içindeki havanın etkilenmesiyle ortaya ses dalgaları çıkmaktadır. Oluşan ses dalgalarının farklı açılarda tekne kavislerine ve çevresine çarpması sonucunda ise Ud'dan çıkan ses daha güçlü duyulur hale gelmektedir (Ziyagil, 2021, s. 16).

Şeklinde açıklamıştır. Ud ve buna benzeyen telli çalgılardan elde edilen ses, tek bir frekanstan oluşmamaktadır. Birden fazla frekansı kendi bünyesinde barındırmaktadır. Bu durum Değirmenli'ye göre şu şekilde ifade edilmiştir; “Bu ses fourier analizleriyle çözümlendiğinde frekansların birbirlerinin tam katları oldukları görülür. İlk frekansa “Temel Ses” ya da “Birinci Harmonik” denir. Daha sonrakiler sırasıyla ikinci, üçüncü, dördüncü vb. harmonik olarak adlandırılır” ( Değirmenli, 2014, s. 29, akt. Ziyagil, 2021, s. 17).

Ud'un ses oluşumu Fletcher ve Rossing' e göre;

Tel ilk olarak mızrap eşiğini ve Ud'un göğsünü (ses tablasını) titreşime sokar. Daha sonra çalgının içindeki hava ve çalgının gövde kısmı da titreşir. Sonuç olarak çalgıdan elde edilen sesin çok büyük kısmı yüzeylerden ve ses deliğinden yayılır, çok az miktarı ise telden direkt gelir. (Fletcher ve Rossing, 1991, s. 208, akt. Ziyagil, 2021, s. 17).

Şeklinde.



Şekil 45-Araştırmada icra edilen ud'un frekans spektrumu

Türk müziği bestekarlarının çoğunlukla kullandıkları Ud'un ses yayılımı için Değirmenli, yaptığı araştırmada; Yüksek ses gürlüğü ve belirgin bas karakteristiklerine sahip Ud'ların, geniş frekans aralıklarında daha yüksek genlikli titreşimler oluşturmuştur. Özellikle 120 Hz ve 180-220 Hz frekans aralıklarında, bu Ud'ların yüksek genlikli ses yayılımı gerçekleştirdiği, ayrıca 700 Hz civarında beklenenden daha yüksek genlikte ses yayılımı yapmaktadırlar (Değirmenli, 2023, s. 538-540) şeklinde ifade etmiştir.

Ud'da harmonik oluşumunun nedenini Berg; "Telli çalgılardan elde edilen müzikal sesler, harmonik içerik bakımından zengindir. Tele sadece tek bir noktadan bir kere vurulmasıyla birçok frekans kulağımıza ulaşır. Bu frekansların kaynağı gergin telde oluşan duran dalgalardır" (Berg, 2005: 75, akt. Değirmenli, 2014, s. 29). Şeklinde açıklamıştır. Telli çalgıların tınlarının farklılık göstermesi konusunu Değirmenli;

Bir çalgıdan beklenen temel özellik, tüm ses aralığında dengeli ve eşit ses üretimidir. Bunu sağlamak için çalgı gövdesi, telden gelen tüm frekansları eşit düzeyde yükseltmelidir. Ancak, gövdenin titreşim modlarına denk gelen frekansların daha fazla güçlenmesi kaçınılmazdır. Bu durum, telin harmonik yapısının gövde modlarıyla etkileşime girerek değişmesine ve ses tınısının farklılaşmasına yol açar (Değirmenli, 2014, s. 34).

Şeklinde ifade etmiştir.

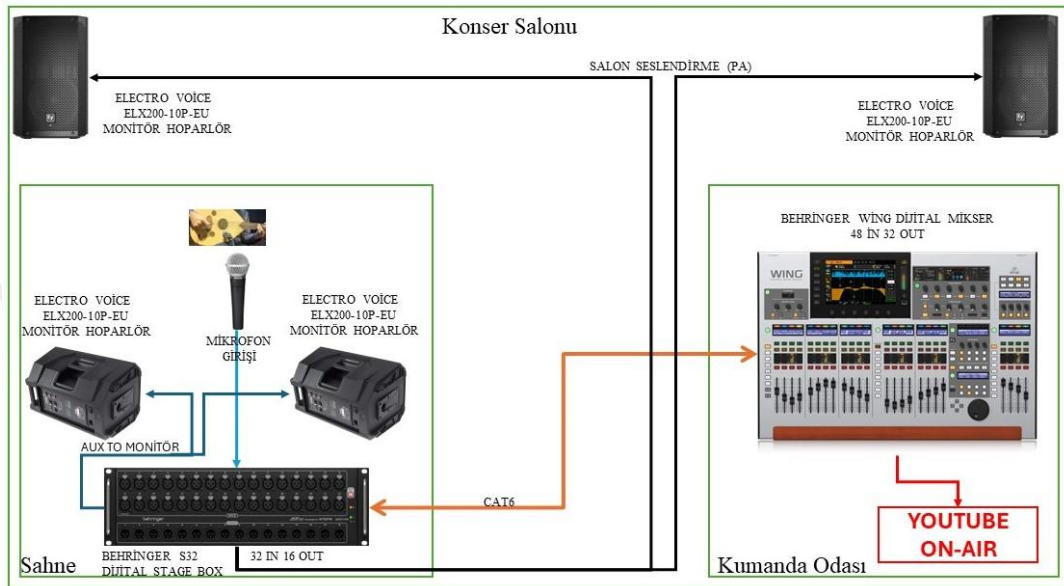
Değirmenli telli çalgıların frekans yayılımını; "Telli çalgılarda ses yayılımını farklı frekanslarda değişiklik göstermektedir. Genel olarak düşük frekanslarda çalgıdan her yöne eşit miktarda bir ses yayılımını gerçekleştirirken, özellikle frekans değerleri yükseldikçe bu eşitlik bozulmakta, bazı açılara yönelim daha belirgin olmaya başlamaktadır" (Değirmenli, 2018, s. 37) şeklinde ifade etmiştir.

### **3.2.Araştırmanın Tasarımı**

Araştırmada, Necmettin Erbakan Üniversitesi Türk Müziği Devlet Konservatuvarı İcra Heyeti konserlerinin ve canlı yayınlarının yapıldığı salonda; sistem kurulumu, mikrofon plasmanları, monitör uygulaması yapılmıştır. Uygulama, bir konserin sahne kurulumu ile aynı şekilde yapılmıştır. Araştırmada; performans ses sisteminde, Shure SM58 dinamik elektrik yapıdaki cardioit mikrofon, Elektro Voice ELX200 aktif

monitör hoparlör, Behringer Wing dijital ses mikseri ve donanımları ile spektrum analizör, spektral dalga formu için Cool Edit ses programı kullanılmıştır.

**Araştırmanın bu aşamasında sırasıyla aşağıdaki uygulamalar yapılmıştır;**



Şekil 46-Kayıt sisteminin uygulama diyagramı

1. Çalgının akustik sesine en yakın sesi elde etmek için yaşanan tecrübelerden ve icracının tavsiyeleri ile önce farklı 3 ayrı mikروفon plasmanı yapılmıştır. Ud mikروفon plasmanı için yakın plasman uygulanmıştır (yaklaşık 8-10 cm).
2. Her bir mikروفon plasmanından elde edilen ham (ekolayzır uygulanmamış) sesler kaydedilerek dosyalanmıştır (P-1, P-2, P3).
3. Bu aşamada elde edilen seslerin ayrı ayrı spektral ve dalga formları alınarak çalgının yoğun rezonans yapan frekansları tespit edilmiştir.
4. Her bir mikروفon plasmanı için ayrı ayrı kayda yönelik ekolayzır çalışmaları ile devam edilmiş, bu aşamada alan yazın taramasının ışığında; 120 Hz ve 180-220 Hz frekans bölgelerine ve 700 Hz bölgesindeki ses yayılımı (Değirmenli, 2023, s. 120) ile mızrabın tel ile buluştuğunda mikrofona gelen çatlama seslerine (Aktükün, 2007, s. 4) dikkat edilerek tonlama yapılmıştır.
5. Her bir plasman için ekolayzır uygulanan işlenmiş seslerde kaydedilerek dosyalanmıştır (E-1, E-2, E-3).

6. Bu aşamada görüşme esnasında incelenmesi için elde edilen seslerin ayrı ayrı spektral ve dalga formları alınmıştır.
7. Ud performansları alanında uzman TRT’ de görevli 12 katılımcıya dinletilmiştir.
8. Alınan yorumlarla sanata, estetiğe ve kulağa hitap eden ideal sonuç aranmıştır.
9. Monitör uygulaması, canlı performansların gerçekleştirildiği sahnenin akustiğine ve icracının duyumuna dayalı onayı referans alınarak yapılmıştır.



Şekil 47-Feedback önlemek için yapılan grafik ekolayzır

10. Monitör yolunda (3.1.6.2. Monitör işlemi başlığında anlatıldığı gibi) grafik ekolayzır kullanılarak feedback oluşumunu engellemek için; spektrum analizörde görünen, sahnede duyulan ve yükseldiği belirlenen 200 Hz ve 5 kHz frekansları şekil 47’deki gibi (200 Hz -6 dB, 5 k Hz -6 dB) bastırılarak performans esnasında feedback olmadan sesler icracıya monitör edilmiştir.

### Araştırmada Alınan Kayıtlar İçin Uygulamalar ve Bulgular:

**1. Mikrofon Plasman Tekniği (P1) zellikleri:** P-1 için yapılan mikrofon plasmanında Şekil 48-49-50 de görüldüğü gibi mikrofon Ud'un rezonans çıkışına 10 cm mesafye konumlandırıldı.



Şekil 48-P-1 için uygulanan mikrofon plasmanı 10 cm mesafe

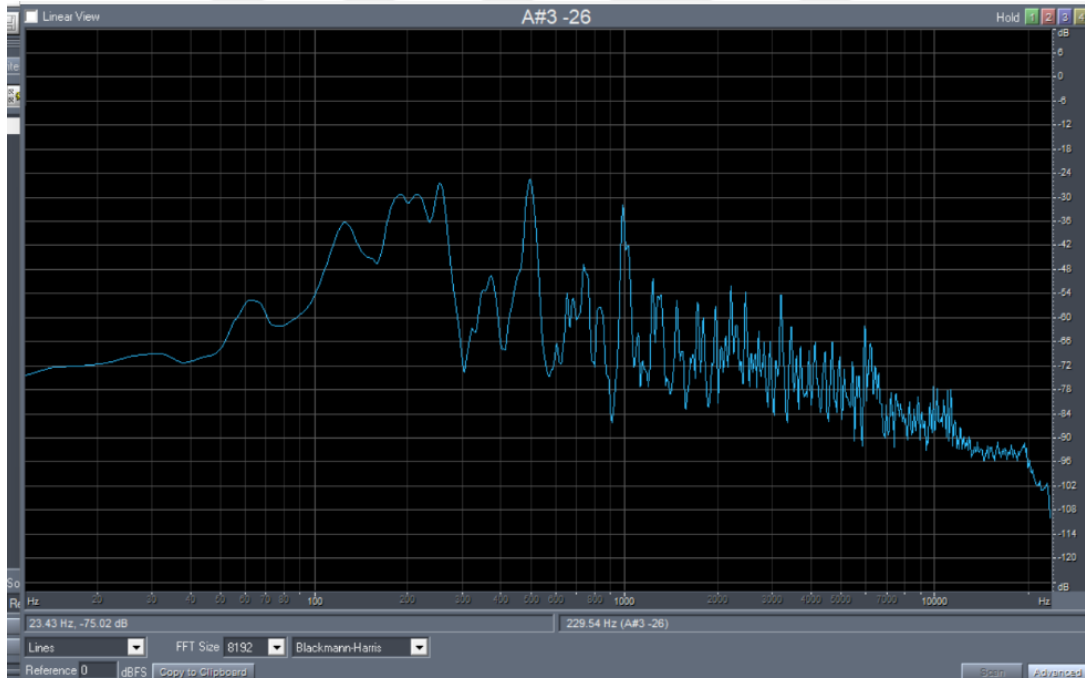
Yakın plasman yapılan mikrofon, Ud'un tablasına 90 derece açıyla plase edildi.



Şekil 49-P-1 için uygulanan mikrofon plasmanı 90 derece

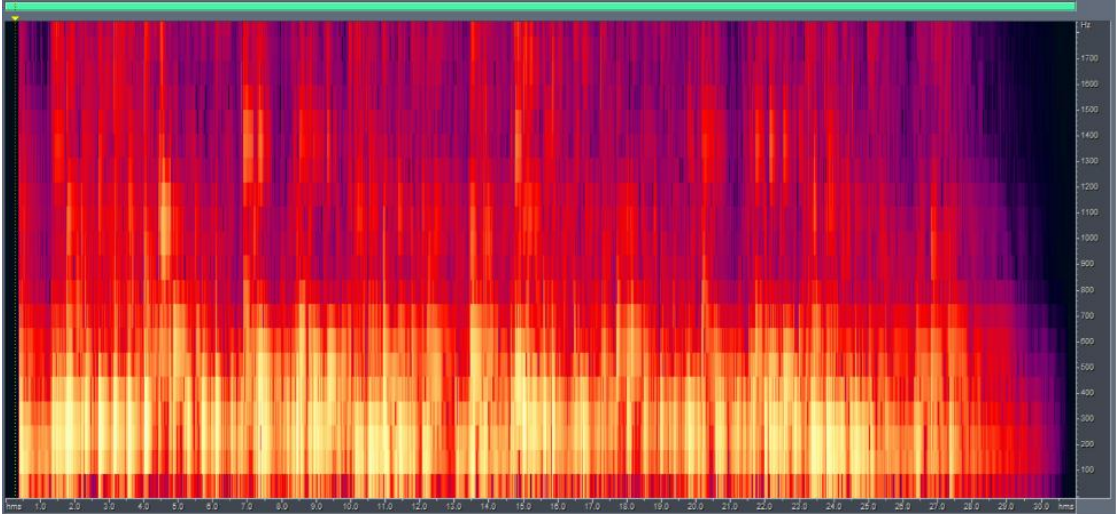


Şekil 50-P-1 için uygulanan mikrofon plasmanı üst görünüşü



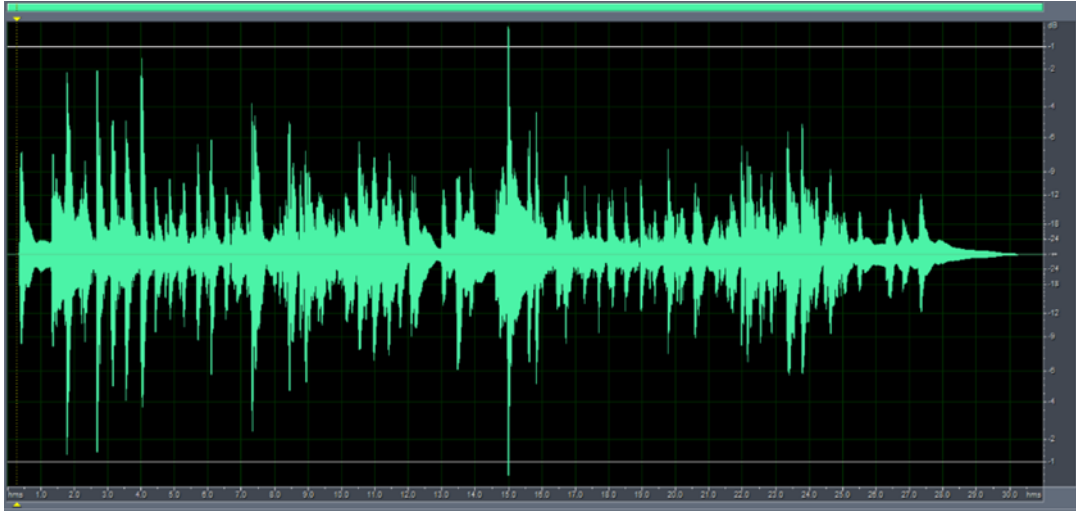
Şekil 51-P-1 için spektral analiz

İcra edilen eserin 5. Saniyesinde frekans spektral analiz sonucunda görüldüğü üzere 230 Hz, 400 Hz, 1 kHz de patlamalar algılanmaktadır.



Şekil 52-P-1 için spektral analiz görseli

P-1 için Şekil 52 de spektral formda da görüleceği üzere 100 Hz-400 Hz frekanslarında yoğun rezonans mevcuttur. Yakın plasman yapılan mikrofon, Ud'un tablasına 90 derece açıyla plase edildi.



Şekil 53-P-1 için dalga formu

**2. Mikrofon Plasman Tekniği (P2) Özellikleri:** P-2 için yapılan mikrofon plasmanında Şekil 54-55-56 de grldği gibi mikrofon Ud'un rezonans çıkışının alt tarafına konumlandırıldı.



Şekil 54-P-2 için uygulanan mikrofon plasmanı

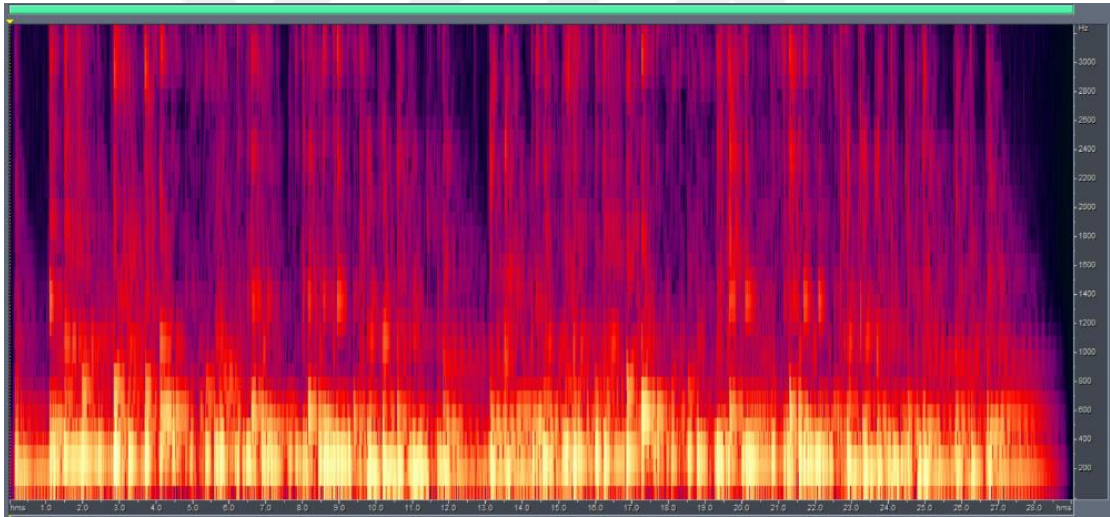
Mikrofon rezonans çıkışının altına tablaya bakacak Şekilde Ud'a 10 cm mesafeye uygulandı.



Şekil 55-P-2 için uygulanan mikrofon plasmanı 90 derece

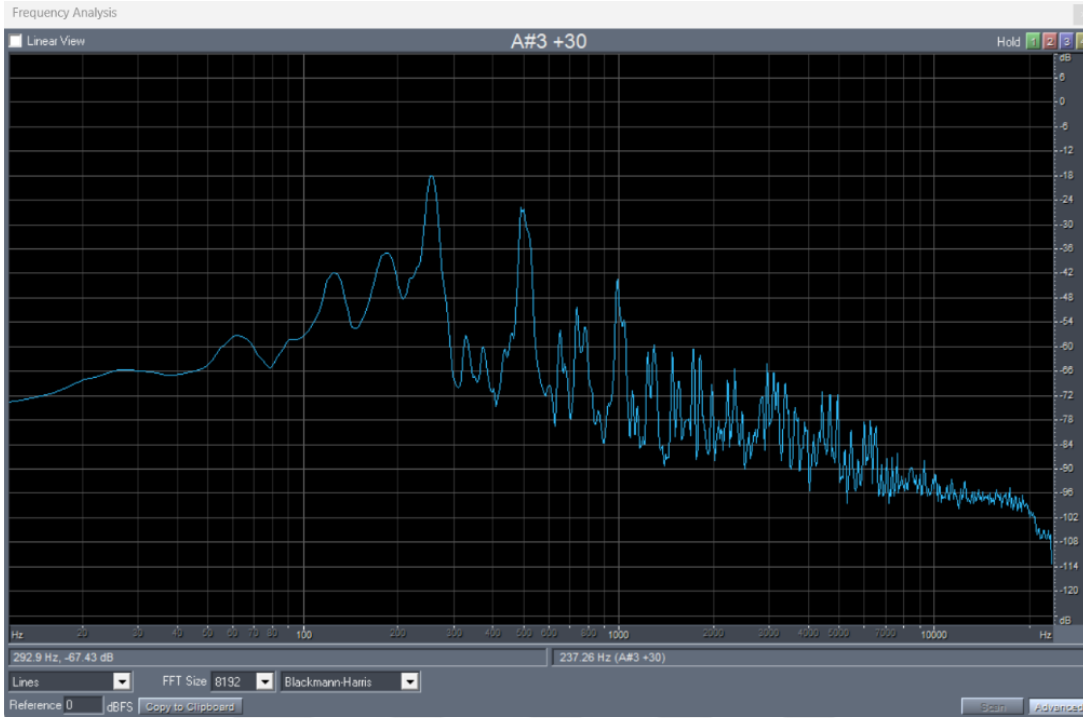


Şekil 57-P-2 için uygulanan mikrofon plasmanı 10 cm



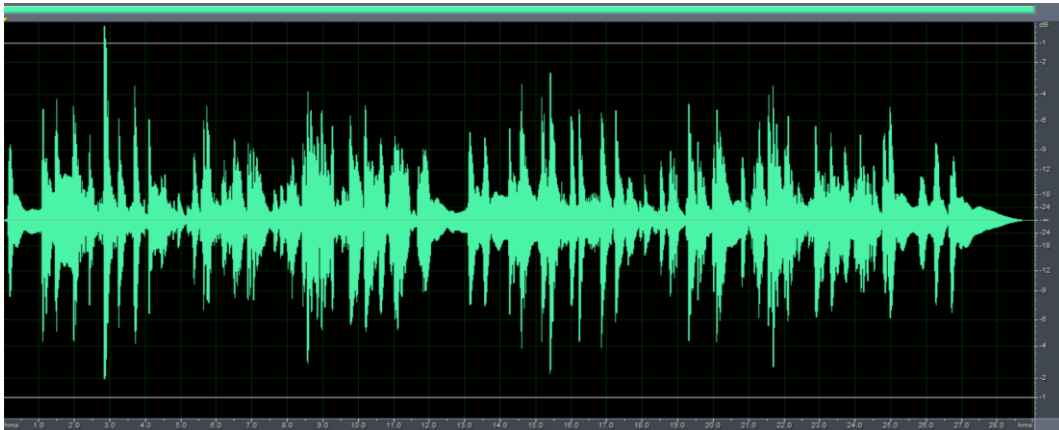
Şekil 56-P-2 için spektral analiz formu

P-2 için Şekil 57 de spektral formda da görüleceği üzere 100 Hz-800 Hz frekanslarında yoğunluk gözlenmektedir.



Şekil 58-P-2 için spektrum analizi

Şekil 58 de eserin 5. Saniyesinde frekans spektrum analiz sonucunda: 150 Hz, 500 Hz de patlamalar algılanmaktadır. Şekil 51 de ki P-1 spektrum formda görüleceği üzere 1 kHz'deki patlama daha zayıf gözleniyor.



Şekil 59-P-2 için dalga formu

**3 Mikrofon Plasman Tekniği (P3) Özellikleri:** P-3 için yapılan mikrofon plasmanında Şekil 60-61-62 da grldği gibi mikrofon Ud'un rezonans çıkışı ile sap arasına bakacak Şekilde konumlandırıldı.



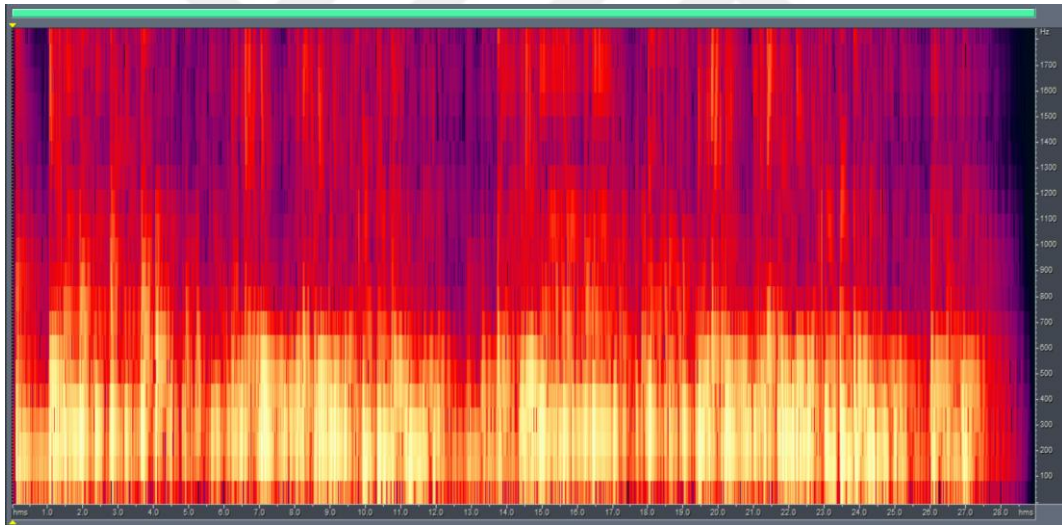
Şekil 61-P-3 için uygulanan 90 derece mikrofon plasmanı



Şekil 60-P-3 için uygulanan mikrofon plasmanı

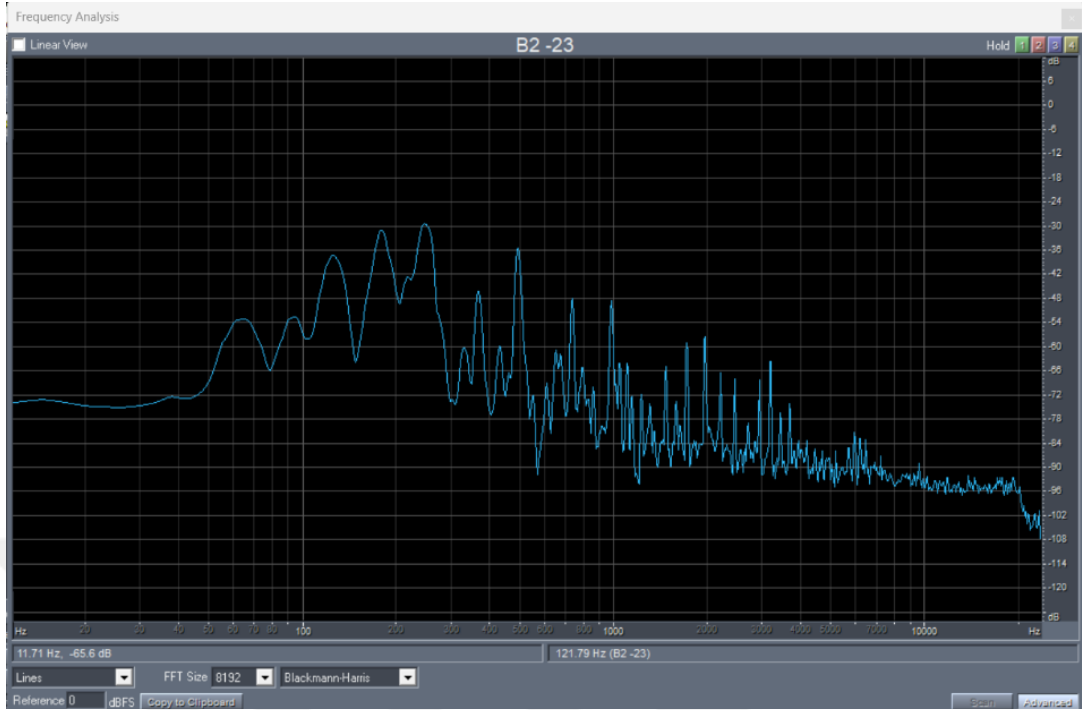


Şekil 62-P-3 için uygulanan 10 cm mikrofon plasmanı



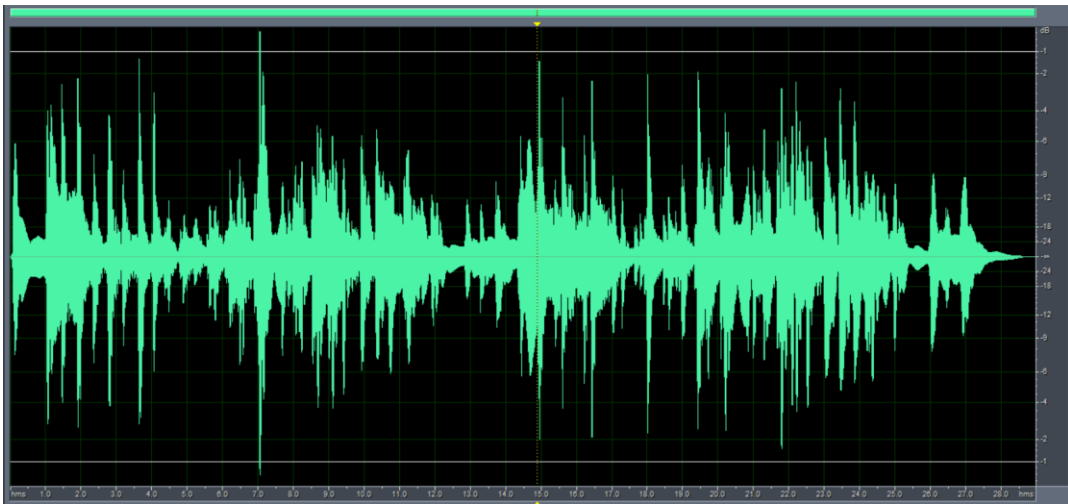
Şekil 63-P-3 için spektral analiz formu

P-3 için Şekil-63 de ki spektral formda da görüleceği üzere 100 Hz-700 Hz frekanslarında yoğunluk gözlenmektedir.



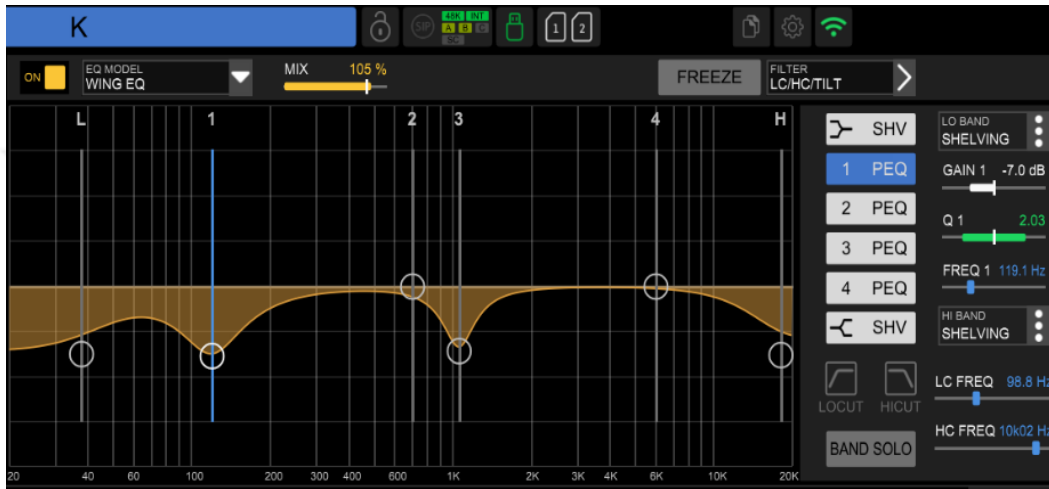
Şekil 64-P-3 için spektrum analiz

Ayrıca Şekil 64 de eserin 5. Saniyesinde frekans spektrum analiz sonucunda görüldüğü üzere 120 Hz, 180 Hz ve 500 Hz de patlamalar algılanmaktadır. P-1 ve P-2 ye göre 1 kHz'deki patlama görülmemektedir.

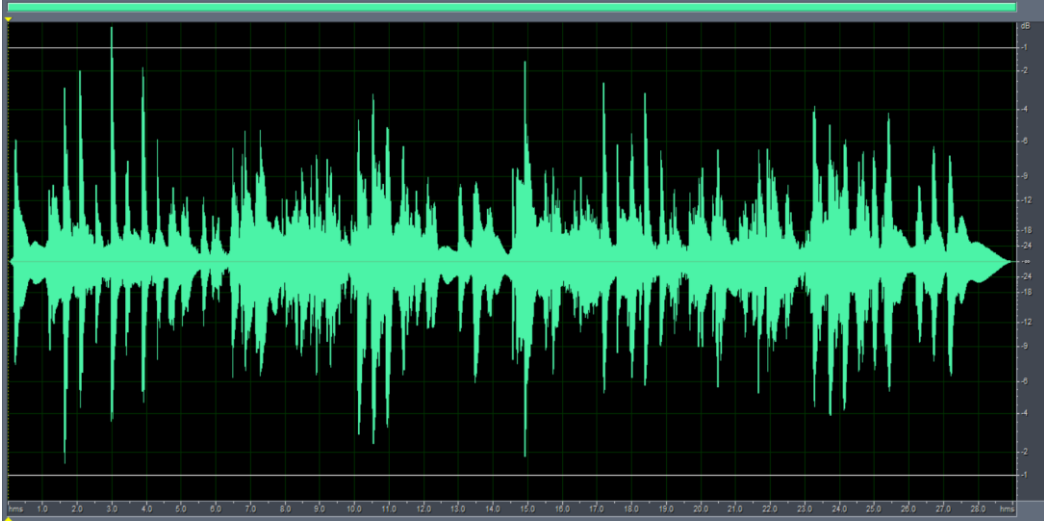


Şekil 65-P-3 için dalga formu

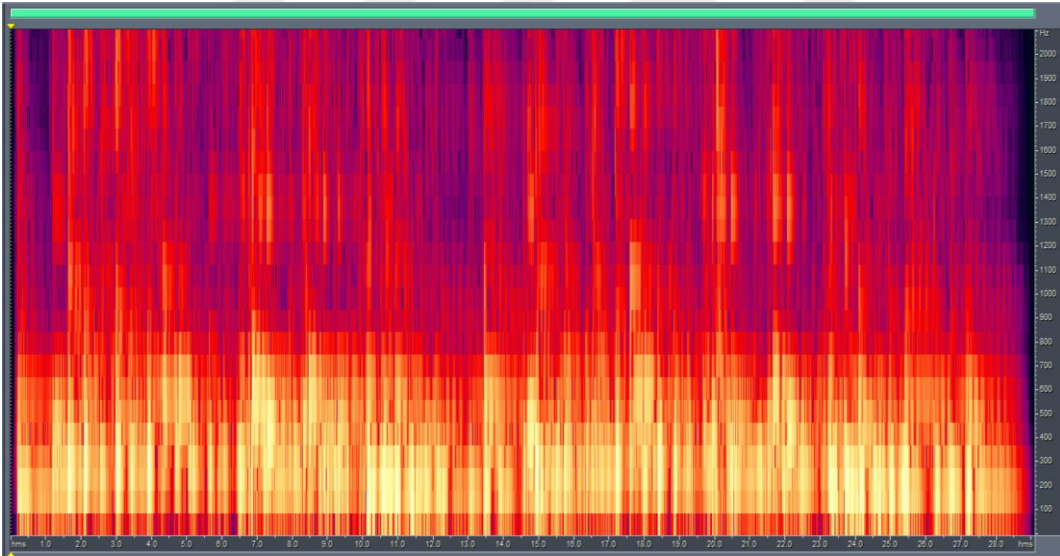
**1. Ekolayzır Uygulamasının (E-1) Özellikleri:** Şekil 66 de E-1 için yapılan uygulamada, 40 Hz ve alt frekanslara -6 dB shelving filtre uygulanmıştır. 119 Hz için çan eğrisi 2 Q faktörü ile -7 dB zayıflatma yapılmıştır. 1,1 kHz için çan eğrisi 1 Q faktörü ile -6 dB Zayıflatma uygulanmıştır. 10 kHz de -5 dB shelving filtre uygulanmıştır.



Şekil 66-E-1 için ekolayzır uygulaması

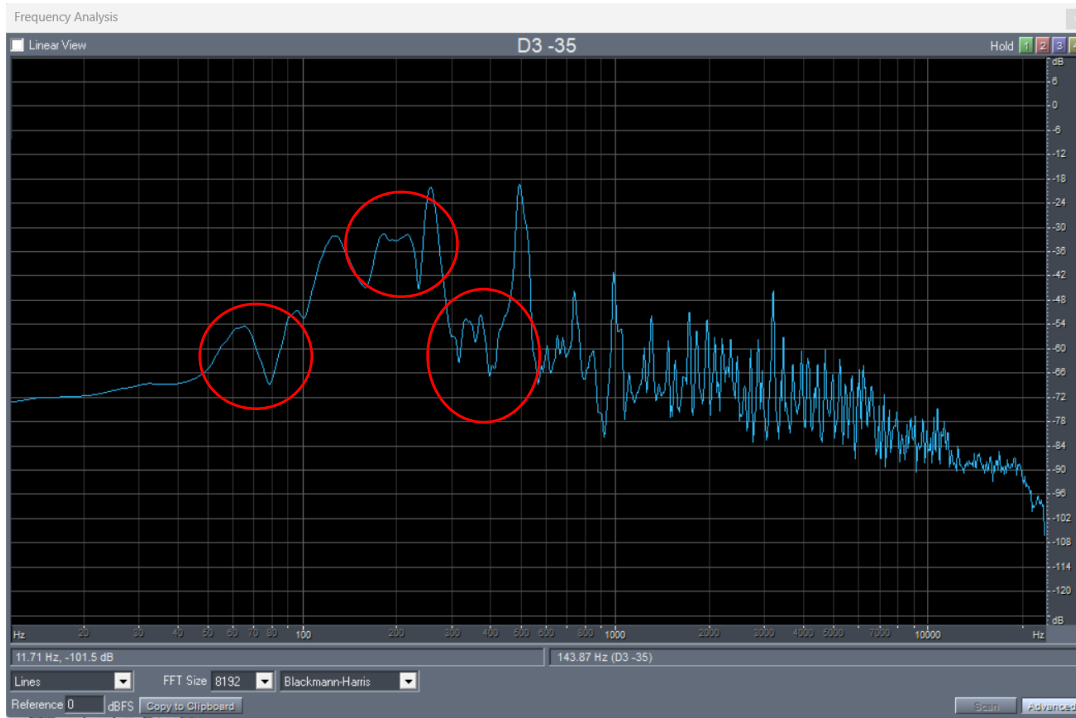


Şekil 67-E-1 için dalga formu



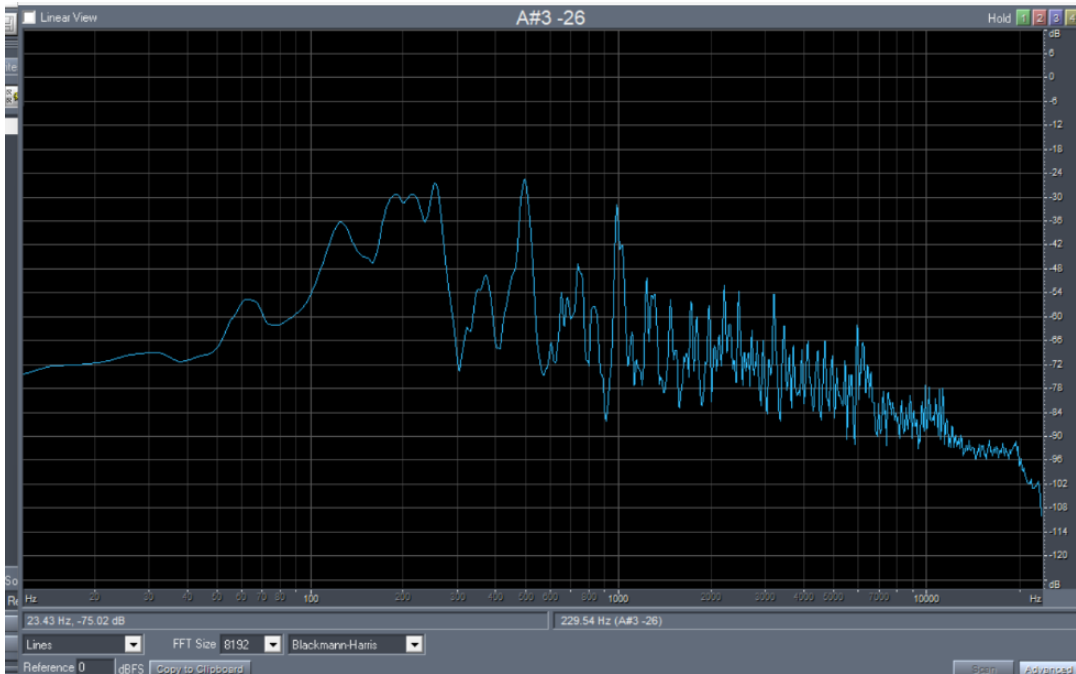
Şekil 68-E-1 için spektral formu

Şekil 68 da E-1 için yapılan uygulama spektral formda 100 Hz ile 300 Hz arasında yoğunluk görülmektedir.



Şekil 69-E-1 için ekolayzır sonrası spektrum analiz form karşılaştırması

Şekil 69 ve 70 de önceki ve sonraki spektrum analiz formları karşılaştırılmıştır. Orijinal seste oluşan patlamaların ekolayzır sonrası düzeldiği görülmektedir.

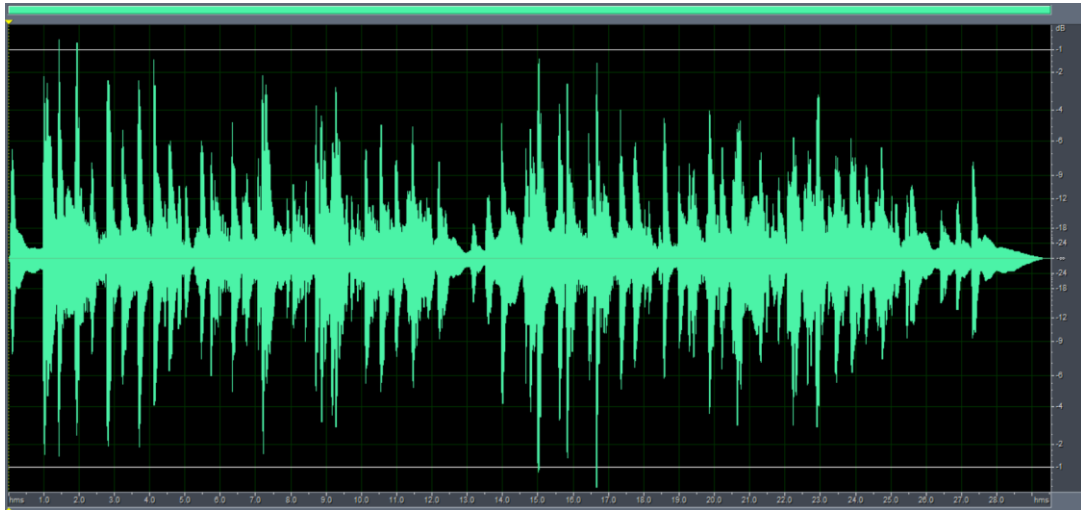


Şekil 70-E-1 için ekolayzır öncesi spektrum analiz form karşılaştırması

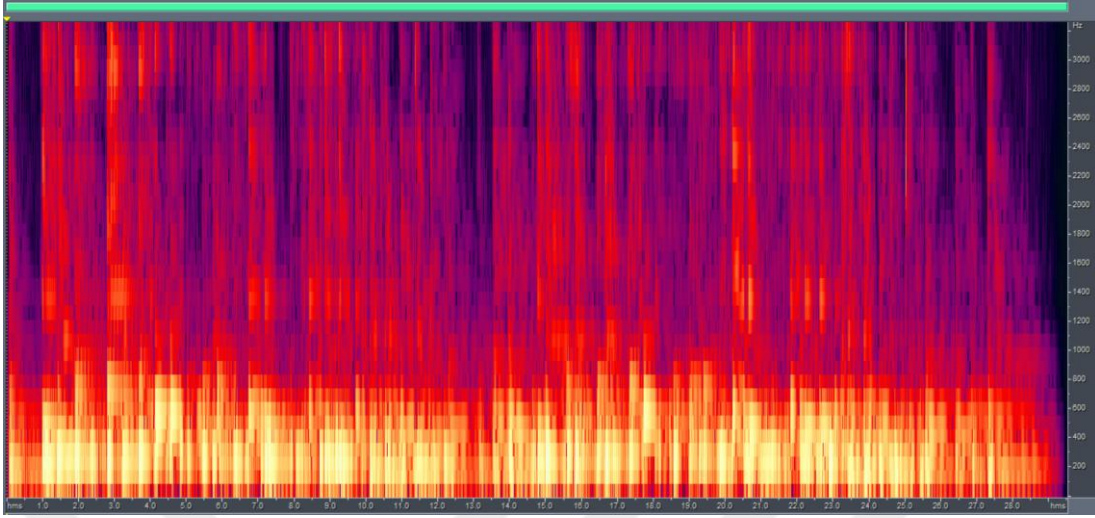
**2.Ekolayzır Uygulamasının (E-2) Özellikleri:** Şekil 71 de, E-2 için yapılan uygulamada, 40 Hz ve alt frekanslara -6 dB shelving filtre uygulanmıştır. 180 Hz için çan eğrisi 1 Q faktörü ile -5 dB zayıflatma yapılmıştır. 2 kHz için çan eğrisi 1 Q faktörü ile -4 dB Zayıflatma uygulanmıştır. 18 kHz de -2 dB shelving filtre uygulanmıştır.



Şekil 71-E-2 ekolayzır uygulaması

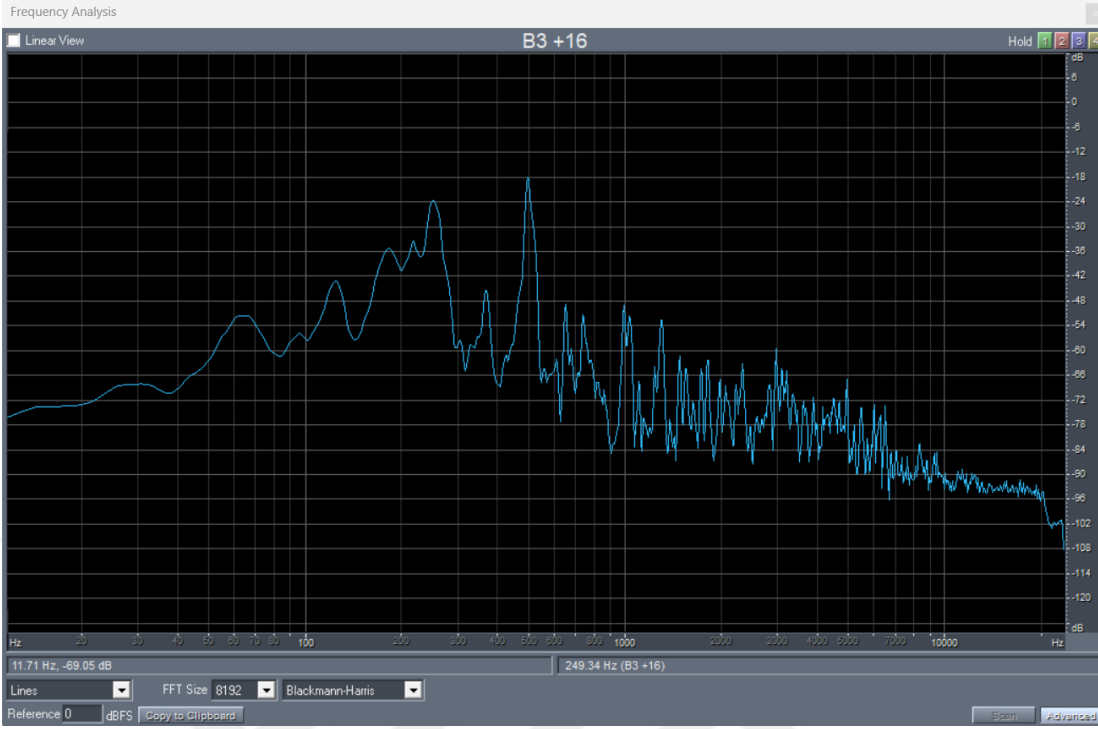


Şekil 72-E-2 için dalga formu



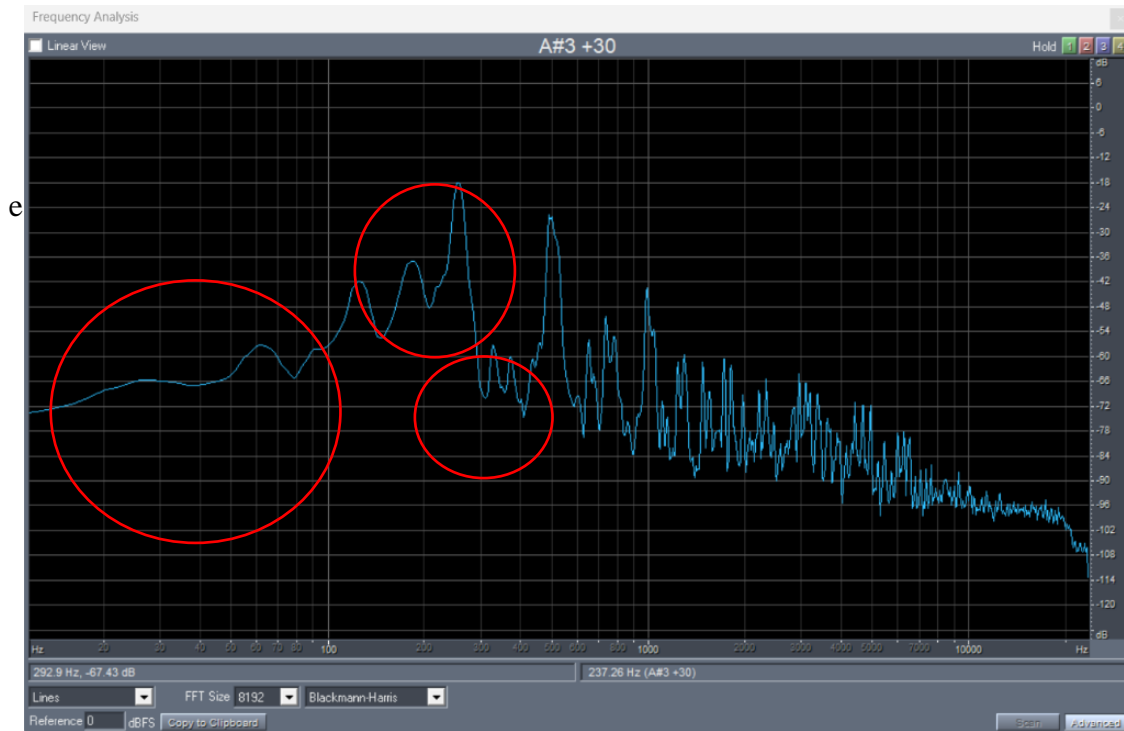
Şekil 73-E-2 için spektral formu

Şekil 73 de E-2 uygulamasının spektral formunda görüleceği üzere yoğunlaşan frekanslar 100 Hz ile 450 Hz arasında görüntülenmektedir.



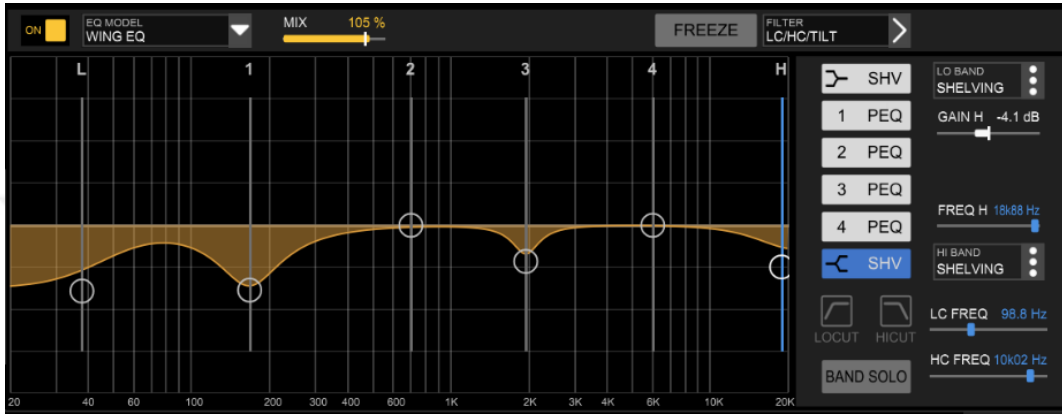
Şekil 74-E-2 için ekolayzır öncesi spektrum analiz form karşılaştırması

Şekil 74 ve 75 de önceki ve sonraki spektrum analiz formları karşılaştırılmıştır. Ekolayzır öncesi oluşan rezonansın minimize edildiği görüntülenmektedir.

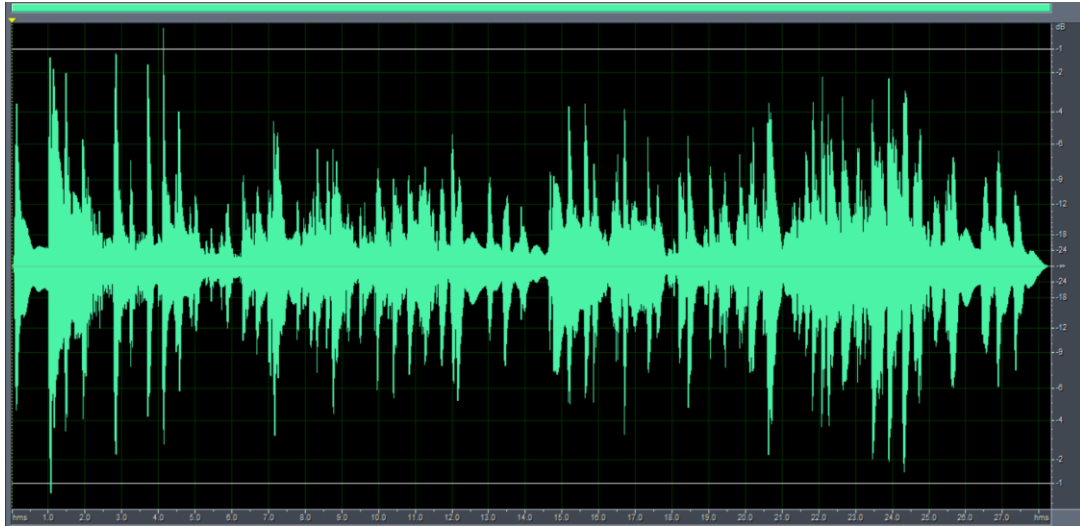


Şekil 75-E-2 için ekolayzır sonrası spektrum analiz form karşılaştırması

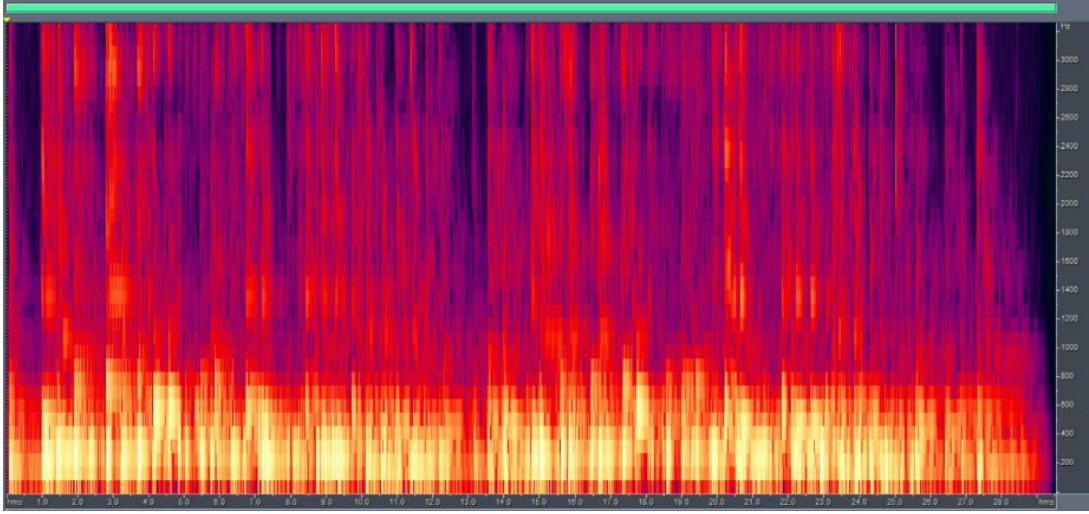
**3.Ekolayzır Uygulamasının (E-3) Özellikleri:** Şekil 76 da, E-3 için yapılan uygulamada, 40 Hz ve alt frekanslara -6 dB shelving filtre uygulanmıştır. 180 Hz için çan eğrisi 2 Q faktörü ile -6 dB zayıflatma yapılmıştır. 2 kHz için çan eğrisi 1 Q faktörü ile -4 dB Zayıflatma uygulanmıştır. 18 kHz de -2 dB shelving filtre uygulanmıştır.



Şekil 76-E-3 için ekolayzır uygulaması

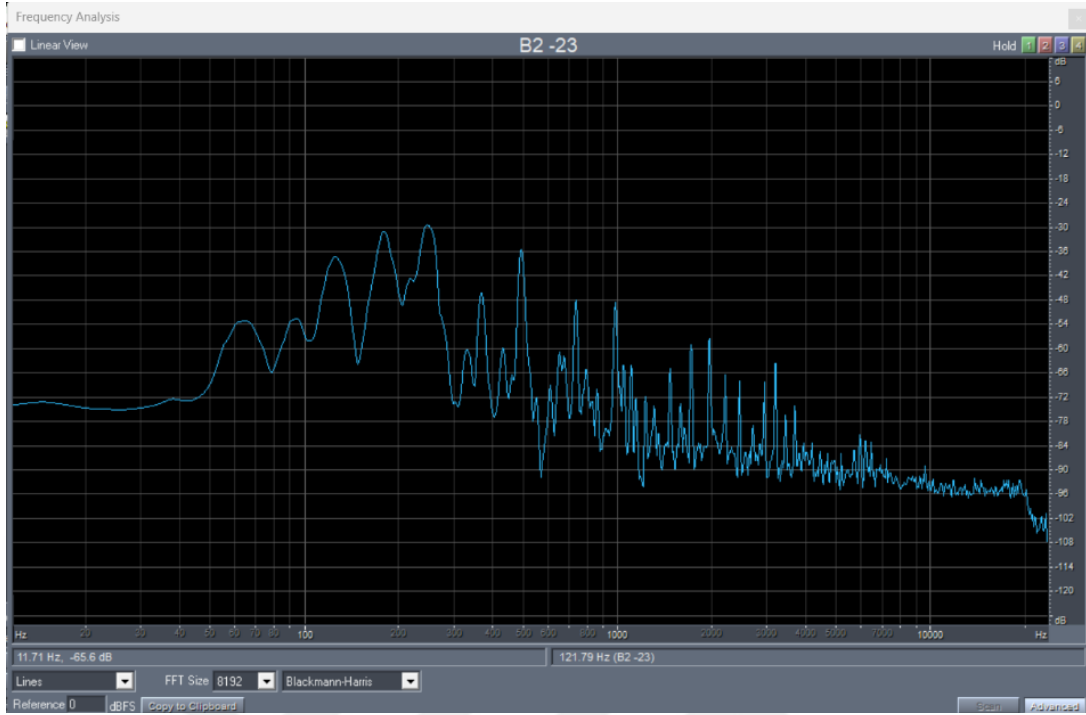


Şekil 77-E-3 için dalga formu



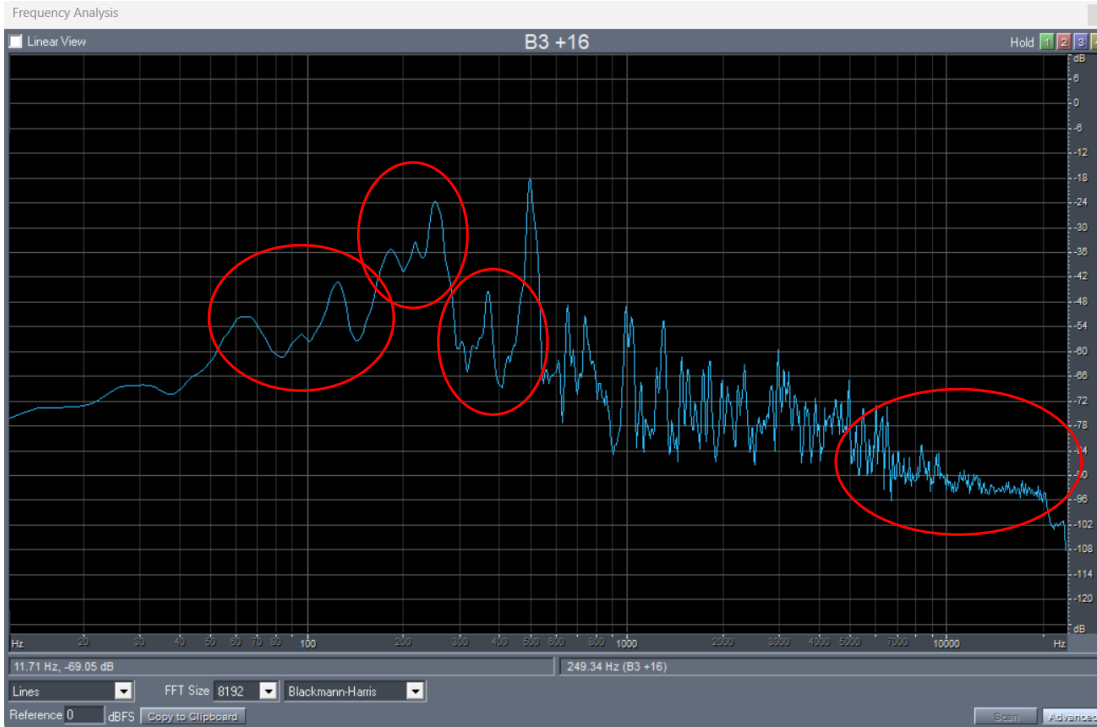
Şekil 78-E-3 için spektral formu

Şekil 78 de E-3 uygulamasının Spektral formunda tekrar eden frekansların 100 Hz ile 400 Hz aralığında olduğu görüntülenmiştir.



Şekil-79 E-3 için ekolayzır öncesi spektrum analiz form karşılaştırması

Şekil 79 ve 80 de önceki ve sonraki spektrum analiz formları karşılaştırılmıştır. Ekolayzır yapılmadan önce oluşan lowmid ve himid noktalarında oluşan rezonansın minimize edildiği görülmektedir



Şekil 79-E-3 için ekolayzır sonrası spektrum analiz form karşılaştırması

### 3.3.Katılımcılar Hakkında Bilgi:

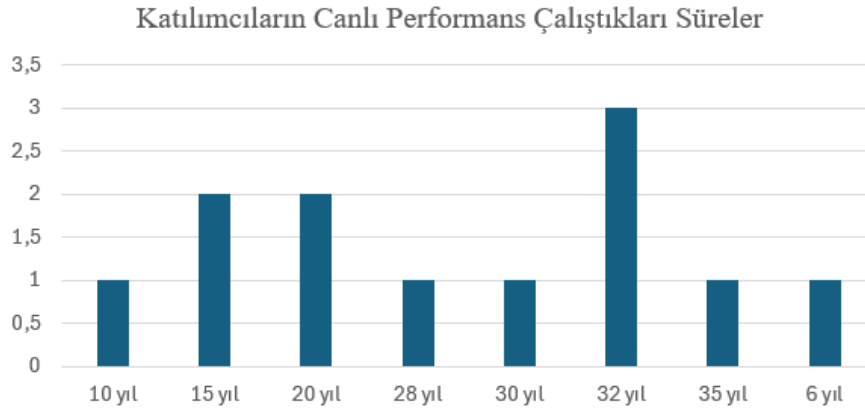
Çalışma için katılımcı Süleyman Nazif İLTER (K1), Hüseyin TOPLA (K2), Ahmet BLACIOĞLU (K3), Ertuğrul KARABULUT (K4), Ümit DİKMEN (K5), Cahit Cenker KÜÇÜKYILMAZ (K6), Nurettin ARSLAN (K7), Yusuf Can YUTTAGÜL (K8), Alperen AŞPINAR (K9), Tansel DOĞAN (K10), Ömer OĞULTEKİN (K11) ve İzzet UĞURSAL (K12) ile yarı yapılandırılmış görüşme formu ile yorumları alındı. Tüm katılımcı TRT mensubu olup uzun yıllardır canlı performans alanında çalışmalar yaptıklarını ifade ettiler. Katılımcıların tamamı lisans mezunudur. Görüşme yapılan 10 katılımcı TRT televizyonlarında çalışmakta olan ses mühendisi ve K1 TRT televizyon ve radyolarında müzik çalışmaları yapan tonmaysterdir ve K4 ise TRT televizyon ve radyolarında müzik çalışmaları yapmış emekli tonmaysterdir.

#### 3.3.1 Katılımcıların Tecrübesi:

Katılımcıların canlı performans çalıştıkları süreler incelendiğinde; ortalama 23 yıllık tecrübeye sahip oldukları görülmektedir.

Katılımcılar	Hizmet süreleri	Katılımcılar	Hizmet süreleri
K1	35 yıl	K7	15 yıl
K2	20 yıl	K8	20 yıl
K3	15 yıl	K9	6 yıl
K4	30 yıl	K10	32 yıl
K5	32 yıl	K11	28 yıl
K6	10 yıl	K12	32 yıl

Tablo 1-Katılımcıların canlı performans çalıştıkları süreler

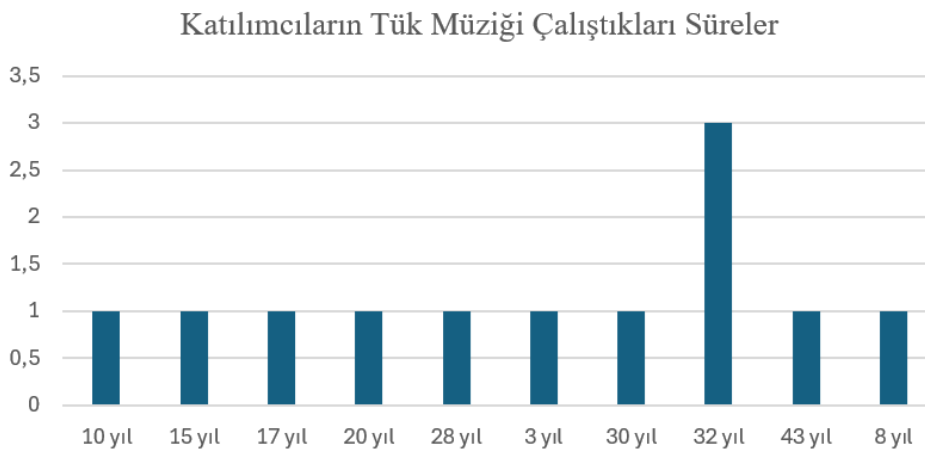


Tablo 2-Katılımcıların canlı performans çalıştıkları süreler

Katılımcıların Türk müziğinde çalıştıkları süreler incelendiğinde; ortalama 22,5 yıllık tecrübeye sahip oldukları görülmektedir.

Katılımcılar	Hizmet süreleri	Katılımcılar	Hizmet süreleri
K1	43 yıl	K7	15 yıl
K2	20 yıl	K8	17 yıl
K3	8 yıl	K9	3 yıl
K4	30 yıl	K10	32 yıl
K5	32 yıl	K11	28 yıl
K6	10 yıl	K12	32 yıl

Tablo 3-Katılımcıların Türk müziğinde çalıştıkları süreler

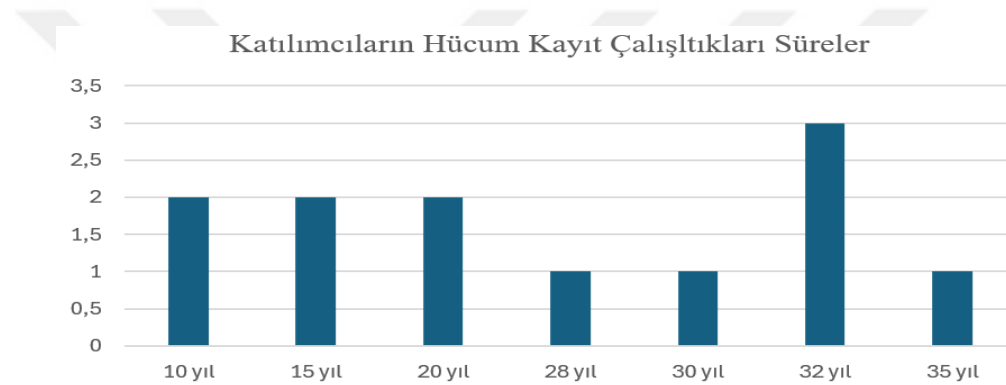


Tablo 4-Katılımcıların Türk müziği çalıştıkları süreler

Katılımcıların Hücüm Kayıt çalıştıkları süreler incelendiğinde; ortalama 23,25 yıllık tecrübeye sahip oldukları görülmektedir.

Katılımcılar	Hizmet süreleri	Katılımcılar	Hizmet süreleri
K1	35 yıl	K7	15 yıl
K2	20 yıl	K8	20 yıl
K3	15 yıl	K9	10 yıl
K4	30 yıl	K10	32 yıl
K5	32 yıl	K11	28 yıl
K6	10 yıl	K12	32 yıl

Tablo 5-Katılımcıların hücüm kayıt çalıştıkları süreler



Tablo 6-Katılımcıların hücüm kayıt çalıştıkları süreler

### 3.3.2.Katılımcıların Tercihleri

#### Katılımcıların Plasman Tekniğine İlişkin Tercihleri:

Katılımcılar	Plasman Tercihi	Katılımcılar	Plasman Tercihi süreleri
K1	P3	K7	P3
K2	P3	K8	P3
K3	P3	K9	P3
K4	P3	K10	P3
K5	P3	K11	P3
K6	P3	K12	P3

Tablo 7-Katılımcıların plasman tekniğine ilişkin tercihleri

Tüm katılımcılar 3 numaralı plasman tekniğinde (P3) alınan sesi tercih etmişlerdir.

**Katılımcıların P3 kodlu plasmanı neden tercih ettikleri hakkında yorumları:**

K1: Enstrümanın göğsüne biraz uzak olup tüm tellerin rezonansını ve armonik seslerinin hepsini daha iyi duymayı tercih ettiğim için tercihim P3 olmuştur.

K2: Sazın yapısından kaynaklanan rezonansı daha iyi aldığı için.

K3: Sesler daha net geliyordu ve Ud'un yapısından kaynaklanan uğultu daha azdı.

K4: Natürel tona daha yakın duyum

K5: Doğala yakınlığından

K6: Alt, orta ve üst frekanslar daha dengeli geliyor

K7: Rezonanstan daha az etkilenmiş, bu plasman sazın doğal yapısına daha yakın olduğu için.

K8: Diğer plasman tekniklerinde ses daha kapalı ve üst frekanslar hacimsiz duyulmuş. P3'te enstrümanın doğal tınısı kayda yansımıştır.

K9: Diğer seçeneklerde ses çok mat ve tiz tellerde zayıf kalıyor. P3 seçeneği daha sıcak bir hissiyat oluşturuyor.

K10: Rezonanslardan kaçmak için ve harmonikleri daha iyi alabilmek için.

K11: Gözde içindeki uğultudan kaçabilmek için.

K12: Diğer iki plasmada rezonans deliğinin tam önünde olduğundan rezonansı bertaraf etmek daha çok işlem gerektirir.

*Yorum:*

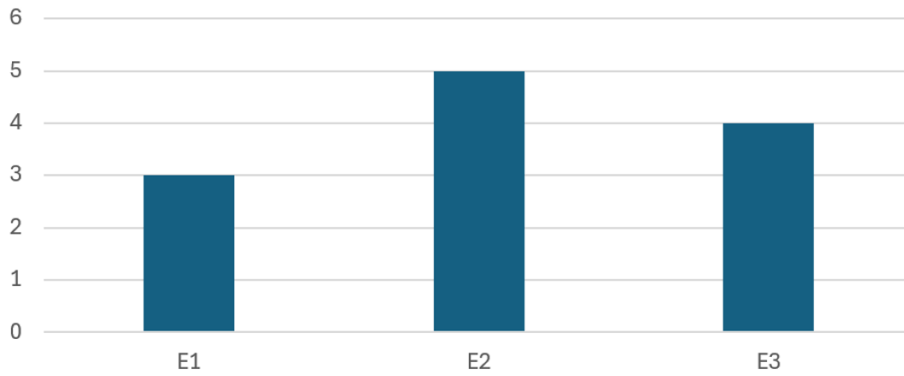
Katılımcılarının tamamı P3 plasmanı seçmiştir. P3 plasmanı Ud'un rezonans deliği ile sap arasına ve bu eksenin orta alt kısmına 90 derece bakacak şekilde 8-10 cm uzaklığında uygulanmıştır. P3 plasmanının tercih sebebi; Ud'un rezonans yapan alt frekanslarının mikrofonda düşük algılanmasından dolayı olduğu düşünülmektedir.

### Katılımcıların Ekolayzır Tercihleri:

Katılımcılar	Ekolayzır Tercihi	Katılımcılar	Ekolayzır Tercihi süreleri
K1	E3	K7	E2
K2	E2	K8	E1
K3	E3	K9	E1
K4	E1	K10	E2
K5	E3	K11	E2
K6	E2	K12	E3

Tablo 8-Katılımcıların ekolayzır tercihleri

### Katılımcıların E-1, E-2, E-3 kodlu ekolayzır teknikleri için hangisini neden tercih ettikleri hakkında yorumları:



Tablo 9-Katılımcıların ekolayzır tercihleri

K1: Kişisel tercihim enstrümandan uzaklaşıp tüm tınıları duyarak ekolayzır yapmaktır. Plasman ve ekolayzır kayıtlarının arasında tabi ki tercihim tona hükmedebildiğim ekolayzır kayıtları olacaktır. Tercihi E-3.

K2: Ud'un yapısından kaynaklanan bas uğultuyu azalttığı için. Tercihi E-2.

K3: Baslarda daha az uğulduyordu, harmonikler daha netti. Tercihi E-3.

K4: Natürel tona daha yakın. Tercihi E-1.

K5: Alt seslerden temizlenmiş, orkestra içinde daha belirgin olur. Tercihi E-3.

K6: Ud'un yapısından kaynaklanan alt frekanslardaki uğuldamalar giderilmiş.

Tercihi E-2.

K7: Rezonans frekansına daha etkin müdahale ettiği için bu ekolayzır bant aralığı daha uygun ve hi-mid ler toparlanmış durumda. Tercihi E-2.

K8: E-1 tekniğinde low ve low-mid frekansların alınması tahta enstrümanlarda şişen low frekansları azaltmış ve hi-cut ise mızraptan gelen tiz sesleri engellemiştir. Tercihi E-1.

K9: çünkü bu low-end de bulunan rumble denilen yoğun gürültüler daha iyi kesilmişti. Enstrümanın gövde sesleri de daha iyi duyuluyordu. 1 kHz üstünde enstrümanın tanımlandığı bölgelerde daha iyiydi. Tercihi E-1.

K10: Enstrümandan kaynaklanan alt frekans bandına ve hi-mid lerden kurtulduğu için. Tercihi E-2.

K11: Bas ve uğultulu sesleri azaltmak, daha parlak ses elde etmek için. Tercihi E-2.

K12: Ud'un rezonans frekanslarına yakın olanı zayıflatmak gerekir (380 Hz gibi, gövdeye göre değişir). Tercihi E-3.

*Yorum:*

Katılımcıların ekolayzır tercihleri değerlendirildiğinde; 5 katılımcının E2 uygulamasını, 4 katılımcının E3 uygulamasını ve 3 katılımcının ise E1 uygulamasını tercih ettiği görülmektedir. E2 uygulamasını tercih eden katılımcıların sazın rezonans yaptığı frekansların ekolayzır ile zayıflatıldığı için bu işlemi tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. E3 uygulamasını tercih eden katılımcılar Ud'un tınlarını da duymak istedikleri için bu işlemi tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. E1 uygulamasını tercih eden katılımcılar mid tınları algıladıkları ve doğal duyuma yakın buldukları için bu işlemi tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. En fazla tercih edilen E2 uygulaması tercih sebebinin; 0-40 Hz arası yapılan -6 dB, 180 Hz için yapılan -5 dB ve 2 kHz için -4 dB ile 18 kHz de yapılan -2 dB filtreler ile daha doğal bir Ud sesi yakalanmış olduğu düşünülmektedir.

Yukarıda detayları verilen özellikler çerçevesinde katılımcıların ekolayzır ve plasman tercihleri Tablo 10'da gösterilmektedir.

Katılımcılar	Ekolayzır Tercih			Plasman Tercih		
	E1	E2	E3	P1	P2	P3
K1			✓			✓
K2		✓				✓
K3			✓			✓
K4	✓					✓
K5			✓			✓
K6		✓				✓
K7		✓				✓
K8	✓					✓
K9	✓					✓
K10		✓				✓
K11		✓				✓
K12			✓			✓

Tablo 10-Katılımcıların ekolayzır ve plasman tercihleri

**Katılımcıların kendi tecrübelerine dayanarak yaptıkları öneriler:**

K1: İcra sırasında olabilecek nefes, öksürük gibi durumlardan dolayı insan faktöründen uzak durmaya çalışırım. Bunu da enstrümana 90 derece değil yukarıdan aşağıya 45 derecelik bir açı ile plase etmeyi tercih ederim. Ekolayzır ile hayalimdeki sesleri yakalarım.

K2: P-3 resminde gösterildiği gibi mikrofon plasmanlarını yapar ve rezonans frekanslarını elimine edip birazda tiz frekansları açıp daha parlak bir ses duymaya çalışırdım.

K3: Uğuldayan frekansları daha gömer, tiz-mid leri biraz açardım.

K4: Mikrofonu yaklaşık 10cm mesafeden büyük eşığe biraz daha yakın kullanırdım.

K5: Sesin gövdeden nasıl geldiğine bakardım.

K6: 200 Hz ve 2 kHz'ler biraz daha olabilir.

K7: Eşik ile ses deliği arasına yerleştirdim.

K8: Ses deliği ve sap arasına mikrofonu yerleştirerek hem mızrap hem de delik arasında dengeli ses almaya çalıştım.

K9: Mikrofonu sap ve gövdenin birleştiği kısma 8-9cm mesafede yerleştirdim. Çünkü hem mızrap hem tel hem de gövde seslerini o bölgeden iyi alabileceğimi düşünüyorum.

K10: Mızrap ile eşik arasına yaklaşık 15-20 cm lik mesafede plasman yaptım.

K11: Eğer monitör yok ise, feedback ihtimali yok ise mikrofonu biraz uzaklaştırır ve eşığe doğru yönlendirirdim.

K12: Plasmanı mızrap ile rezonans deliği arasına alırdım. 380 Hz civarını zayıflatırdım.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde bulgular ve yorumlardan yola çıkarak sonuç ve öneriler verilmiştir.

##### *Türk Müziği Açısından 1. ve 2. Alt Problemlere İlişkin Sonuçlar*

Türk müziği geçmişte müzik teknolojilerinin kullanımından daha ziyade nispeten küçük alanlar doğrudan icra ve duyum ile süregelen bir sanat alanı iken, günümüzde bu icraların eğitim ve öğretim kurumlarının yanı sıra müzik teknolojilerinden yararlanılarak konser verilebilen alanlara taşındığı dolayısıyla müzik teknolojilerinin Türk müziği icra alanında yer alan sazlar ve seslerden oluşan küçük ve büyük topluluk icraları için ayrıca çalışılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

##### *Müzik Teknolojileri Bağlamında 1. ve 2. Alt Problemlere İlişkin sonuçlar*

Sesin, 20 Hz ve 20 kHz frekans bandında titreşim yapan, atmosferde oluşturduğu dairesel basınç dalgalanmaları ile kendini yenileyerek hareket eden, insan kulağını, işitme duyusunu uyaran, sıvı ve gaz ortamlarında değişik hızlarda iletilen akustik bir enerji olduğu ve bununla birlikte, dalga formu, frekans ve genlik gibi kavramlarla tanımlanarak hem fiziki hem de elektrik ortamlarda deciBell ile ölçülebilen bir olgu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

##### *Müzik Teknolojileri Bağlamında 4. ve 3. Alt Problemlere İlişkin Sonuçlar*

Ses mikserinin, elektrik ortamında ses sinyallerinin işlenmesi ve miksinin yapısı işlemini gerçekleştiren, mikrofon girişlerinden itibaren sinyalleri, sanat ve estetik açıdan istenilen niteliklere getirilmesini sağlayan, canlı performansların en önemli kontrol aracı olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu sistem içinde sanat açısından ses sinyaline istenilen nitelikleri kazandıran modülün ekolayzır olduğu, ekolayzırın ses sinyallerinin işlenmesinde istenilen frekanslar ve genliklerde kontrol sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

### *Müzik Teknolojileri Bağlamında 5. ve 6. Alt Problemlere İlişkin sonuçlar*

Mikrofonun akustik ortamda sesi elektrik sinyallerine çeviren bir transdüser olduğu, mikrofonların elektrik yapılarına göre; dinamik, ribbon, kapasitif, karbon, kristal ve piezoelektrik gibi çeşitleri olduğu, ses alışı açılarına göre; cardioit, süper cardioit, hyper cardioit, figure eight, omni ve directional polar partternlerinin olduğu, kullanım alanlarına göre; yaka, reflektörlü, stereo, pick up leveler, tüfek ve telsiz mikrofon çeşitlerinin olduğu, mikrofonların seçiminde kullanılan hassasiyet, frekans cevabı, çıkış empedansı gibi parametrelerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bir kaynaktan akustik sesi almak için kullanılan; yakın plasman, AB, XY, Blumlein, ORTF, NOS, DIN gibi plasman ve kayıt teknikleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### *Müzik Teknolojileri Bağlamında 7. ve 8. Alt Problemlere İlişkin Sonuçlar*

Hoparlörün, müzik teknolojileri bağlamında monitörün, elektrik sinyalleri akustik sese dönüştüren transdüserler olduğu, sahnede icracının kendisini duyması için canlı performansın en önemli uygulaması olduğu, PMPO, RMS, çalışma gücü, müzik gücü, hassasiyet, max SPL, frekans karakteristiği gibi parametrelerinin olduğu, hoparlörlerin sürücülerinin vermiş olduğu ses frekans karakteristiğine göre; subbass, bass, mid-range ve tweter gibi çeşitlerinin olduğu, icracı, sahne ve yan monitörler olarak performanslarda kullanıldığı sonucuna varılmıştır.

Türk müziği canlı performanslarında, yakın mikrofon plasman tekniği kullanıldığı, icracının kendini duyabilmesi için monitör uygulamalarının yapıldığı, monitör uygulamalarında üzerinde hassasiyetle durulması gereken konunun ekolayzır olduğu, akustik feedbackden kaçınmak için her bir monitöre ekolayzır uygulaması yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

### *Türk Müziği İcrası Açısından 1, 2, 3 ve 4. Alt Problemlere İlişkin Sonuçlar*

Ud'un frekans yayılımınının 120 Hz ile 180-220 Hz frekans aralıklarında yoğun ses yayılımı yaptığı, bu frekansların harmonikleri rezonans yapan frekanslarını oluşturmaktadır. Ud'un rezonans yapan 180–200 Hz frekansları aralığındaki 2. harmoniği 360–400 Hz arasında, 3. harmoniği 540–600 Hz arasında, 4. harmoniği

720–800 Hz arasında, 5. harmoniği 900–1000 Hz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kayıtları yapılan ve katılımcılara dinletilen Ud'un en yoğun ses yayılımı yaptığı frekans 191 Hz olarak tespit edilmiş ve rezonans yapan frekanslarının 2. harmoniği 382 Hz, 3.harmoniği 573 Hz, 4. harmoniği 764 Hz, 5. harmoniğinin 955 Hz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Canlı performanslarda sahnede monitör yapıldığı için, Türk müziği canlı performanslarında Ud için yakın mikrofon plasman tekniğinin kullanılmasının uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ud'un kendine has alt frekanslarda yaptığı yoğun rezonansların mikrofona çok yansımaması ve teller ile tabladan gelen titreşimlerin tatmin edici doğal Ud duyumunu alabilmek için, Ud'un yoğun rezonans yaptığı ses çıkış deliklerinden uzak kalacak şekilde fakat Ud'un karakteristiğini yansıtacak, en iyi yakın plasman yapılabilecek noktanın; sap ile ses çıkış deliği arasında ve tellerle gövdenin alt orta kısmına, tablaya 90 derece açı ile bakacak şekilde 8cm mesafede yapılan mikrofon plasmanın uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Türk müziği canlı performanslarında ekolayzır uygulaması, akustik ortamdan mikrofon ile alınan sesin, sazın doğal sesine en yakın duyumu elde etmemiz için gerçekleştirilen estetik bir işlem olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmada ekolayzır işleminde; 120 Hz'e -6 dB sehlfiing zayıflatma, 191 Hz'e 2 Q faktörü ile -6 dB zayıflatma, 382 Hz' e de 1 Q faktörü ile -4 dB zayıflatma, 1 kHz de 1 Q faktörü ile -4 dB zayıflatma ve 10 kHz için -2 dB sehlfiing filtre uygulandığında, yayın, kayıt ve seyircilerin seslendirilmesi için, natürel en yakın Ud sesinin elde edildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Türk müziği canlı performanslarında Ud'un sahne monitör uygulamasında, monitör yapılan auxlary yolu üzerinden grafik ekolayzır ile kanal ekolayzırı ile yapılan tonlamaya ek olarak, akustik ortamda feedbackleri engellemek için 200 Hz -6 dB ve 8 kHz için -6 dB zayıflatma uygulandığında feedback yapan frekanslar ortadan kalktığı ve feedback riski olmadan sahnede monitörden alınan sesin icracının duyumuna ve icraya uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Türk müziği canlı performanslarda Ud için dinamik ve cardioit polar patern mikrofonla yakın plasman tekniği uygulandığında ve ekolayzır ile çalgının yoğun rezonans yapan frekanslarına zayıflatma ve kaybolan tınılarda (2 kHz) güçlendirme uygulanmasının ardından, feedback için ayrıca gereken ekolayzır uygulaması yapılarak monitör edildiğinde canlı performansın profesyonelleri ve icracılar tarafından kabul gördüğü sonucuna ulaşılmıştır.

## Öneriler

Bu çalışma Türk müziği canlı performanslarında Ud için standart bir plasman ve ekolayzır modeli olarak bu alanda çalışan ilgililere kaynak teşkil etmektedir.

Bu çalışmanın sonucunda;

Tonlama çalışmalarına başlamadan önce icra heyetinin provalarında bulunmak canlı performans için kolaylık sağlayacağından, müzik teknolojisi alanında uygulama yapacak olan ilgilinin provalarda bulunması,

Türk müziği canlı performanslarının salon (PA), monitör ve canlı yayın ses işlemlerini yapmak için görev alanların, duyumda hassasiyet göstermeleri, sahnenin ve salonun akustik yapısını tanımaları ve iyi bir referans monitörle çalışmaları,

Çalgının akustik durumunu en iyi bilen çalgıyı icra eden olduğu için mikrofon plasmanlarında icracıların tecrübelerini değerlendirerek tonlama süreçlerinde karar verilmesi,

Canlı performanslarda monitör ve salon seslendirmelerinde ses provaları alınırken, çalgıları, her bir monitör işleminde icracının onayına başvurularak tonlanması,

Monitör uygulaması, titizlikle yapılması gereken ve canlı performans başladıktan sonra tekrar yapılabilecek bir işlem olmadığından, konser öncesinde provalar yaparak sonuçlandırılması ve olabilecek feedbacklere mâni olmak için canlı performansta sahne monitörlerine kontrolsüz kazanç verilmemesi,

Canlı performanslarda sahne monitörleri için yapılacak ekolayzır işleminde, kullanılan monitörün frekans karakteristiğine ve açısına göre yapılması gerektiği göz önüne alınması ve Türk müziği için, her bir çalgının doğal tınısına erişene kadar ekolayzır işlemlerine devam edilmesi,

Türk müziği alanında yapılan ve müzik teknolojilerinin Türk müziği icralarında daha etkin kullanılması, ekolayzır ve plasman tekniklerinin irdelenmesi ile canlı performanslarda icracılara sis lambası görevi görecektir olan monitör işleminin tanıtılmasıyla eğitim-öğretime kaynak olacak bu çalışmanın diğer Türk müziği sazları içinde çalışılması önerilmektedir.



**KAYNAKÇA:**

- Abduşükür, M. E. (1997). *Uygur Mukam Haznesi*. Ürümçi: Şincañ Üniversitesi Yayınevi.
- Aktükün, B. (2007). *Stüdyo Ortamında Türk Müziği Çalgılarının Kayıt Özelliklerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). YökTez veri tabanından erişildi.
- Anderson, M.-J. P. (2019). *The Amalgamation of Acoustic and Digital Audio Techniques for the Creation of Adaptable Sound Output for Musical Theatre*. (Tez). ProQuest (30705253) veri tabanından erişildi.
- Austin, L. E. (1993). *Rock music, the microchip, and the collaborative performer: Issues concerning musical performance, electronics and the recording studio*. (Doktora Tezi). ProQuest veri tabanından erişildi.
- Ballou, G. (Ed.). (2008). *Handbook for sound engineers* (4th ed.). Amsterdam ; Boston: Focal Press.
- Ballou, G. (Ed.). (2009). *Electroacoustic Devices: Microphones and Loudspeakers - ProQuest* (1. bs.). Amsterdam ; Boston: Taylor & Francis Group.  
<https://www.proquest.com/docview/2131805305/bookReader?accountid=159111&sourcetype=Books> adresinden erişildi.
- Başaran, İ. E. (1981). *Ses Frekans Tekniği* (MEB.). İstanbul.
- Behar, C. (2012). *Aşk Olmayınca Meşk Olmaz*. İstanbul: Yapı Kredi Kültür Sanat Yayıncılık.
- Berg, R. E. ve Stork, D. G. (2005). *The physics of sound* (3rd ed.). Upper Saddle River, N.J: Pearson Prentice-Hall.
- Boyce, T. (2014). *Introduction to Live Sound Reinforcement The Science the Art and the Practice* (First Edition.). Canada: FriesenPress.

Brockway, W. W. (1934). *Sound System Engineering For Schol Use*. (Tez).

ProQuest (UMI Number: EP57331) veri tabanından erişildi.

Cowan, J. P. (2016). *The Effects of Sound on People—ProQuest* (1. bs.). John Wiley & Sons, Incorporated.

<https://www.proquest.com/docview/2131309223/FDA5D598C95A4B8APQ/1?accountid=159111&sourcetype=Books> adresinden erişildi.

Creswell, J. W. ve Creswell, J. D. (2021). *Araştırma Tasarımı* (5. bs.). Ankara.

Creswell, J. W. ve Miller, D. L. (2000). Determining Validity in Qualitative Inquiry. *Theory Into Practice*, 39(3), 124-130.

Davis, D., Patronis, E., Brown, P. ve Ballou, G. (2013). *Sound System Engineering—ProQuest* (4. bs.). Burlington, MA: Taylor & Francis Group.

<https://www.proquest.com/docview/2134972868/bookReader?accountid=159111&ppg=4&sourcetype=Books> adresinden erişildi.

Değirmenli, E. (2014). *Akustik Ölçüm Teknikleri Kullanılarak Üretilen Ud Ses Tablasının Titreşim Özelliklerinin Kontrolü Üzerine Yeni Bir Yöntem Önerisi*. (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Değirmenli, E. (2018). *Türk Müziği Çalgılarından “Ud”da Ses Oluşumunun İncelenmesi ve Telli Çalgıların Ses Karakteri Açısından Tasarımlarının Belirlenmesine Dair Yöntem Önerisi*. (Doktora Tezi). YökTez veri tabanından erişildi.

Değirmenli, E. (2023). Titreşim ve Ses Yayınım Analizleri Kullanılarak Telli Çalgılardaki Tınsal Niteliklerin İncelenmesi: Ud Örneği. *İdil*, (104), 533-542. doi:10.7816/idil-12-104-08

- Delen, H. (2017). *Bağlama Mikrofonlama Teknikleri ve Kompresör Kullanımının Müzik Teknolojileri Eğitime Katkıları*. (Doktora Tezi). ProQuest veri tabanından erişildi.
- Dittmar, T. (2018). *Audio engineering 101: A beginner's guide to music production* (Second edition.). New York, NY: Routledge.
- Everest, F. A. ve Pohlman, K. C. (2015). *Master Handbook of Acoustics* (Fifth Edition.). New York: McGraw-Hill Education.
- Gökbudak, R. (2011). *Klasik Türk Müziği Çalgılarından Kanun Ve Tamburun Tonal Karakteristiklerinin Belirlenmesi*. (Doktora Tezi). YökTez veri tabanından erişildi.
- Greenebaum, K. ve Barzel, R. (Ed.). (2004). *Audio anecdotes: Tools, tips, and techniques for digital audio*. Natick, Mass: A K Peters.
- Hosken, D. W. (2015). *An introduction to music technology* (Second edition.). New York, NY ; Abingdon, Oxon: Routledge.
- Huber, D. M. ve Runstein, R. E. (2018). *Modern recording techniques*. Audio Engineering Society presents (Ninth Edition.). New York London: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Işıkkhan, C. (2013). *Yayıncılıkta Ses Teknolojisi ve Mikrofonlar*. Ankara: Görünmez Adam Yayıncılık.
- Işıқтаş, B. (2016). Kuramdan İcraya Müziğin İntikal Aracı: Ud'un Dünü Ve Bugünü: The Instrument Of Transition In Music From Theory To Performance: The Past And Present Of The Oud. *Journal of International Social Research*, 9(44), 673-682.

- Izhaki, R. (2012). *Mixing Audio: Concepts, Practices, and Tools - ProQuest* (2. bs.). United States: Taylor & Francis Group.  
<https://www.proquest.com/docview/2824740740/CA373DE2DEBF477BPQ/1?accountid=159111&sourcetype=Books> adresinden erişildi.
- Karataş, Z. (2015). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. *Sosyal Hizmetler E-Dergisi*, 1(1).
- Katz, B. (2015). *Mastering Audio The Art and the Science* (3. bs.). Canada: Taylor & Francis Group.
- Lopes, P. M. V. T. L. M. V. T. (2020). *Mikrofondan miksaj masasına": Prodüksiyon ve post-prodüksiyon arasındaki ilişki ve bunların nihai ürün ve dinleyici üzerindeki etkileri*. (Tez). ProQuest veri tabanından erişildi.
- Mimaroğlu, İ. (1961). *Musiki Tarihi*. İstanbul: Varlık Yayınları.
- Moralis, C. (2019). *Live Popular Electronic Music Performable Recordings*. (Doktora Tezi). ProQuest (2411631457) veri tabanından erişildi.
- Morris, J. M. (2007). *Live Sampling in Improvised Musical Performance: Three Approaches and a Discussion of Aesthetics*. (Doktora Tezi). ProQuest veri tabanından erişildi.
- Nisbett, A. (2003). *The sound studio: Audio techniques for radio, television, film, and recording* (7. ed.). Amsterdam: Focal Press.
- Nixdorf, J. J. (2009). *Real time computational sound spatialization for use in live musical performance*. (Tez). ProQuest veri tabanından erişildi.
- Oflaz, D. (2008). *Günümüzde Ses Kayıt Teknikleri Ve Türk Müziği Kayıtlarında Kullanılan Yöntemler*. (Yüksek Lisans Tezi). YökTez veri tabanından erişildi.

- Owsinski, B. (2014). *The Mixing Engineer's handbook* (Third edition.). Australia: Course Technology, Cengage Learning.
- Önen, U. (2007). *Ses Kayıt ve Müzik Teknolojileri*. İstanbul: Çitlenbik Yayınları.
- Öztürk, M. (2019). *Teknik Kulak Eğitiminde Spektral Değişkenler: Müzik Teknolojisi Eğitimi Alan Öğrencilerin Mesleki İşitme Yetilerini Geliştirmek Üzere İnovatif Bir Uygulama Önerisi*. (Yüksek Lisans Tezi). YökTez veri tabanından erişildi.
- Parker, B. (2019). *Güçlü Titreşimler Müziğin Fiziği*. Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.
- R.Gibbs, G. (2007). *Analyzing Qualitative Data*. SAGE Publications, Ltd.  
doi:10.4135/9781849208574
- Riordan, B. (2023). *Live Processing Into the 21st Century: Delay-Based Performance and Temporal Manipulation in the Music of Joel Ryan, Radiohead, and Sam Pluta*. (Doktora Tezi). ProQuest veri tabanından erişildi.
- Rumsey, F. ve McCormick, T. (2009a). *Sound and recording* (6. ed.). Amsterdam: Elsevier, Focal Press.
- Rumsey, F. ve McCormick, T. (2009b). *Sound and recording* (6. ed.). Amsterdam: Elsevier, Focal Press.
- Self, D., Brice, R., Duncan, B., Hood, J. L., Sinclair, I., Singmin, A., ... Watkinson, J. (2009). *Audio Engineering*. United States: Elsevier.
- Smit, J. (2022). *Automatic Music Mastering Using Deep Learning*. (Yüksek Lisans Tezi). ProQuest veri tabanından erişildi.
- Tanrıkorur, C. (1998). *Müzik Kimliğimiz Üzerine Düşünceler*. İstanbul: Ötügen Neşriyat.

- Tarikçi, A. (2019). *Müzik Teknolojisine Giriş*. Ankara: Müzik Eğitimi Yayınları.
- Tekin, V. (2020). *Canlı Performansların Ses Şiddeti Ve Duyuma Bozuklukları Bağlamında İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). YökTez veri tabanından erişildi.
- Ünlü, C. (2016). *Gel Zaman Git Zaman*. İstanbul: Pan Yayıncılık.
- Wendt, K. N. (2010). *The Influence Of Modern Recording Technology On Trumpet Pedagogy*. (Tez). ProQuest (10974030) veri tabanından erişildi.
- Yanar, O. (2021). *Türk Halk Müziği Çalgı Türlerine Yönelik Ses Kayıt Stüdyolarında Tercih Edilen Mikrofonlama İşlemleri Üzerine Bir İnceleme*. (Yüksek Lisans Tezi). YökTez veri tabanından erişildi.
- Yücel, F. G. (2014). *Ses Bilgisi ve Akustik Konusunun Disiplinler Arası Öğretimi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Zeren, M. A. (2018). *Müzik Fiziği*. İstanbul: Pan Yayıncılık.
- Ziyagil, H. E. (2021). *Ud Çalgısının Mikrofonlama Teknikleri, Equalizer Kullanımı ve Sampler Üretimi Açısından Müzik Eğitime Katkılarının Araştırılması*. (Doktora Tezi). YökTez veri tabanından erişildi.

**EKLER**

Ek-1: Yarı yapılandırılmış görüşme formu.

Ek-2: Etik Kurul kararı

Ek-3: Hüseyin Topal görüşme formu

Ek-4: Ahmet Balcıoğlu görüşme formu

Ek-5: Ümit Dikmen görüşme formu

Ek-6: Cahit Cenker Küçükyılmaz görüşme formu

Ek-8 Nurettin Arslan görüşme formu

Ek-9: Yusuf Can Yurttagül görüşme formu

Ek-10: Alperen Aşpınar görüşme formu

Ek-11: Tansel Doğan görüşme formu

Ek-12: Ömer Oğultekin görüşme formu

Ek-13: İzzet Uğursal görüşme formu

Ek-14: Ertuğrul Karabulut görüşme formu

Ek-15: Süleyman Nazif İlter görüşme formu

Ek-16: Ud'un frekans spektrumu

Adınız Soyadınız	
Mesleğiniz	
Kurum Pozisyonunuz	
Eğitim Düzeyiniz	
Canlı Performans Çalıştınız mı? Bu konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	
Türk Müziği Çalıştınız mı? Bu konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	
Hücum Kayıt Çalıştınız mı? Bu konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	
Plasman Tekniği İçin Dintediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	P1 P2 P3
Neden Tercih Ettiniz?	
Equaliser Tekniği İçin Dintediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	E1 E2 E3
Neden Tercih Ettiniz?	
Tecrübelerinize Dayanarak Siz Olsaydınız Nasıl Bir Teknik Uygulardınız?	

Ek-1: Yarı yapılandırılmış görüşme formu.



**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER BİLİMSSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**  
**ETİK KURUL KARARI**

<b>Etik Kurul Toplantı Tarihi/Sayısı ve Karar No</b>	<b>Tarih</b> :28/06/2024 <b>Toplantı Sayısı:</b> 13 <b>Karar No</b> :2024/552
<b>Araştırmanın Başlığı</b>	TÜRK MÜZİĞİ CANLI PERFORMANSLARINDA UDUN MİKROFON PLASMANI, EQUALİSER VE MONİTORİNG UYGULAMALARI ÜZERİNE BİR İNCELEME.
<b>Sorumlu Araştırmacı</b>	Prof. Dr. Mehmet GÖNÜL
<b>Yardımcı Araştırmacı</b>	Arif ÇELİK Lisansüstü Öğrenci
<b>Etik Kurul Kararı</b>	20173 sayılı başvuru Etik Kurul tarafından değerlendirilmiş olup, başvurunun bilimsel araştırma etiği açısından “Uygun” olduğuna karar verilmiştir.

ASLI GİBİDİR  
28/06/2024

Ek-2: Etik Kurul kararı

Ek-1: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Adınız Soyadınız	Hüseyin TOPAL
Mesleğiniz	TRT GENEL MÜDÜRLÜĞÜ ŞEFSESÇİ.
Kurum Pozisyonunuz	ŞEFSESÇİ
Eğitim Düzeyiniz	Üniversite 4 Yıl
Canlı Performans Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Evet. 20 Yıl
Türk Müziği Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Evet. 20 Yıl.
Hücum Kayıt Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Evet. 20 Yıl.
Plasman Tekniği İçin Dinlediğiniz Seslerden Sizde En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	P1 P2 (P3)
Neden Tercih Ettiniz?	Sazın yapısından kaynaklanan rezonansı daha az aldığı için.
Equaliser Tekniği İçin Dinlediğiniz Seslerden Sizde En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	E1 (E2) E3
Neden Tercih Ettiniz?	Udun yapısından kaynaklı bas uğultuyu azalttığı için.
Tecrübelerinize Dayanarak Siz Olsaydınız Nasıl Bir Teknik Uygulardınız?	P3 resminde gösterildiği gibi mikrofon plasmanını yapar ve rezonans frekansını elemine edip biraz da tiz frekansları açar daha parlak bir ses duymaya çalışırdım.

Ek-3: Hüseyin Topal görüşme formu

Ek-1: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Adınız Soyadınız	Ahmet Balcıoğlu
Mesleğiniz	Sesçi
Kurum Pozisyonunuz	TRT'de çalışıyorum
Eğitim Düzeyiniz	Üniversite
Canlı Performans Çalıştınız mı? Bu konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Çalıştım. 15 yıl
Türk Müziği Çalıştınız mı? Bu konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Çalıştım 8 yıl
Hücum Kayıt Çalıştınız mı? Bu konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Yaptım. 15 yıl
Plasman Tekniği İçin Dinlediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	P1 P2 (P3)
Neden Tercih Ettiniz?	Sesler daha net geliyordu ve udun yapısından kaynaklı uğultu daha azdı
Equaliser Tekniği İçin Dinlediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	E1 E2 (E3)
Neden Tercih Ettiniz?	Baslar daha az uğultuyordu, harmonikler daha netti.
Tecrübelerinize Dayanarak Siz Olsaydınız Nasıl Bir Teknik Uygulardınız?	Uğuldayan frekansları daha geniş tizmidleri biraz azaltırdım.

Ek-4: Ahmet Balcıoğlu görüşme formu

Ek-1: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Adınız Soyadınız	Ümüt Dikmen
Mesleğiniz	Şef Sesçi
Kurum Pozisyonunuz	İç yapımlar çalışanı
Eğitim Düzeyiniz	Üniversite
Canlı Performans Çalıştınız mı? Bu konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	32
Türk Müziği Çalıştınız mı? Bu konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	32
Hücum Kayıt Çalıştınız mı? Bu konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	32
Plasman Tekniği İçin Dintediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	P1 P2 <input checked="" type="checkbox"/>
Neden Tercih Ettiniz?	Doğallığa yakınlığından
Equaliser Tekniği İçin Dintediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	E1 E2 <input checked="" type="checkbox"/>
Neden Tercih Ettiniz?	Alt seslerden temizlenmiş Orkestra içinde daha belirgin olur.
Tecrübelerinize Dayanarak Siz Olsaydınız Nasıl Bir Teknik Uygulardınız?	Gövdeden de nasıl geldiğine Bakardım.

Ek-5: Ümit Dikmen görüşme formu

Ek-1: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Adınız Soyadınız	Cahit Cenker Küçükylmaz
Mesleğiniz	TRT Sesçi
Kurum Pozisyonunuz	Yapım ve Yayın Görevlisi
Eğitim Düzeyiniz	Lisans
Canlı Performans Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Evet. 10 yıl
Türk Müziği Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Evet. 10 yıl
Hücum Kayıt Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Evet. 10 yıl
Plasman Tekniği için Dinlediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	P1 P2 <b>P3</b>
Neden Tercih Ettiniz?	Alt, orta ve üst frekanslar daha dengeli geliyor.
Equaliser Tekniği için Dinlediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	E1 <b>E2</b> E3
Neden Tercih Ettiniz?	Ud'un yapısından kaynaklı alt frekanslardaki uygulamalar giderilmiş.
Tecrübelerinize Dayanarak Siz Olsaydınız Nasıl Bir Teknik Uygulardınız?	200 Hz ve 2 kHz'ler biraz daha alınabilir.

Ek-6: Cahit Cenker Küçükylmaz görüşme formu

Ek-1: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Adınız Soyadınız	Nurettin ARSLAN
Mesleğiniz	TRT - Sesçi
Kurum Pozisyonunuz	Ses Servisi Sorumlusu
Eğitim Düzeyiniz	Lisans
Canlı Performans Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Evet 15 yıl
Türk Müziği Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Evet 15 yıl
Hücum Kayıt Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Evet 15 yıl
Plasman Tekniği İçin Dinlediğiniz Seslerden Sizde En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	P1 P2 <b>P3</b>
Neden Tercih Ettiniz?	Rezonans daha etkilidir. Bu plasman sesin doğal sesine daha yakın olduğu için
Equaliser Tekniği İçin Dinlediğiniz Seslerden Sizde En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	E1 <b>E2</b> E3
Neden Tercih Ettiniz?	Rezonans frekansına daha etkin müdahale ettiği için bu E, F bant aralığı daha uygun ve hi-midlerde tepkilerinde.
Tecrübelerinize Dayanarak Sız Olsaydınız Nasıl Bir Teknik Uygulardınız?	Esik ile ses delip arasına yerleştirirdim.

Ek-8 Nurettin Arslan görüşme formu

Ek-1: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Adınız Soyadınız	YUSUF CAN YURTTAGÜL
Mesleğiniz	SES TASARIMCISI
Kurum Pozisyonunuz	SES TASARIMCISI
Eğitim Düzeyiniz	ÜNİVERSİTE
Canlı Performans Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	20 YIL
Türk Müziği Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	17 YIL
Hücum Kayıt Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	20 YIL
Plasman Tekniği İçin Dinlediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	P1 P2 (P3)
Neden Tercih Ettiniz?	Düğer mikrofonlama tekniklerinde ses daha kapalı ve üst frekanslar hacimsiz gelmiş. P3'de enstramanın doğal hissi kayda yansımıştır.
Equaliser Tekniği İçin Dinlediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	(E1) E2 E3
Neden Tercih Ettiniz?	E1 tekniğinde low ve low mid frekansların alınması tahta enstramanlarda çıkan low frekansları azaltmış ve hiçut ise mızrap dengelenmiş sesi dengelemiştir.
Tecrübelerinize Dayanarak Siz Olsaydınız Nasıl Bir Teknik Uygulardınız?	Ses deliği ve sap arasına mikrofonu yerleştirerek, hem mızrap hem de delik arasında dengeli ses almaya çalışırdım.

Ek-9: Yusuf Can Yurttagül görüşme formu

Ek-1: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Adınız Soyadınız	Alperen Aşpınar
Mesleğiniz	Ses Tasarımcısı
Kurum Pozisyonunuz	Ses Tasarımcısı
Eğitim Düzeyiniz	Lisans, Yüksek Lisans (Halihazırda)
Canlı Performans Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	6 Yıl
Türk Müziği Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	3 Yıl
Hücum Kayıt Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	10 Yıl
Plasman Tekniği İçin Dinlediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	P1 P2 <b>P3</b>
Neden Tercih Ettiniz?	Diğer seçeneklerde ses çok mat ve tiz telerde zayıf kalıyor. P3 seçeneği daha sıcak bir hissiyat oluyordu.
Equaliser Tekniği İçin Dinlediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	<b>E1</b> E2 E3
Neden Tercih Ettiniz?	Çünkü low-end'te bulunan rumble denilen yoğun gürültüden daha iyi kesiliyordu. Enstrümanın gövde sesleri de daha iyi duyuluyordu. 1 kHz üstünde enstrümanın tanımlandığı bölgeler de daha iyiydi.
Tecrübelerinize Dayanarak Siz Olsaydınız Nasıl Bir Teknik Uygulardınız?	Mikrofonu sup ve gövdenin birleştiği kısma 8-9 cm mesafede yerleştirirdim çünkü hem mihrap hem tel hem de gövde seslerini o bölgeden iyi alabileceğimi düşünüyordum.

Ek-10: Alperen Aşpınar görüşme formu

Ek-1: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Adınız Soyadınız	Tansel Doğan
Mesleğiniz	TRT Sesci
Kurum Pozisyonunuz	Sesci
Eğitim Düzeyiniz	Lisans
Canlı Performans Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Evet 32 yıl
Türk Müziği Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Evet 32 yıl
Hücum Kayıt Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Evet 32 yıl
Plasman Tekniği İçin Dinlediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	P1 P2 <b>P3</b>
Neden Tercih Ettiniz?	Lezzenonkeden karnela için ve harmoni bleshi bho yit abobirnele ten
Equaliser Tekniği İçin Dinlediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	E1 <b>E2</b> E3
Neden Tercih Ettiniz?	Enstrümanlarda karnela old frekans bantları ve hi-midlerden karnela baha olduğu için.
Tecrübelerinize Dayanarak Siz Olsaydınız Nasıl Bir Teknik Uygulardınız?	Mizop ile eşle arasında platonik frekans ile mesafeden plasman tercih ederim.

Ek-11: Tansel Doğan görüşme formu

Ek-1: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Adınız Soyadınız	Ömer OĞULTEKİN
Mesleğiniz	T.R.T. memur (sesçi)
Kurum Pozisyonunuz	ŞEF SESÇİ
Eğitim Düzeyiniz	LİSANS
Canlı Performans Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	EYET - 28 YIL
Türk Müziği Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	EYET - 28 YIL
Hücum Kayıt Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	EYET - 28 YIL
Plasman Tekniği İçin Dinlediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	P1 P2 <input checked="" type="radio"/> P3
Neden Tercih Ettiniz?	Görde içindeki uşultudan kaçabilmek için
Equaliser Tekniği İçin Dinlediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	E1 <input checked="" type="radio"/> E2 E3
Neden Tercih Ettiniz?	Bas ve uşultulu sesleri azaltmak daha parlak ses elde etmek için,
Tecrübelerinize Dayanarak Siz Olsaydınız Nasıl Bir Teknik Uygulardınız?	Eğer monitör yok ise (geni dönüş alma ihtimali yoksa) mikrofonu biraz uzaklaştırın ve esige doğru yönlendirinim.

Ek-12: Ömer Oğultekin görüşme formu

Ek-1: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Adınız Soyadınız	İzzet UĞURSAL
Mesleğiniz	Sesçi
Kurum Pozisyonunuz	Sesçi
Eğitim Düzeyiniz	Lisans
Canlı Performans Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Evet 32 yıl
Türk Müziği Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Evet 32 yıl
Hücum Kayıt Çalıştınız mı? Bu Konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Evet 32 yıl
Plasman Tekniği için Dinlediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	P1 P2 (P3)
Neden Tercih Ettiniz?	Diğer iki plasmada rezonans deliğinin tam önünde olduğundan rezonansı bertaraf etmek daha çok işlenmektedir.
Equaliser Tekniği için Dinlediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	E1 E2 (E3)
Neden Tercih Ettiniz?	Ud. enstrümanının rezonans frekansına yakın aları zayıf olmak gerekir (380 Hz gibi gövdeye göre değişir).
Tecrübelerinize Dayanarak Siz Olsaydınız Nasıl Bir Teknik Uygulardınız?	Plasmanı mızrap ile rezonans deliği arasına alırdım. 380 Hz civarı zayıflatırdım.

Ek-12: Ömer Oğultekin görüşme formu

Ek-1: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Adınız Soyadınız	Ertuğrul KARABULUT
Mesleğiniz	Tonmaister (Emekli)
Kurum Pozisyonunuz	Tonmaister (Emekli)
Eğitim Düzeyiniz	İ.T.Ü.Türk Müziği Devlet Konservatuvarı
Canlı Performans Çalıştınız mı? Bu konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Evet - 30 yıl
Türk Müziği Çalıştınız mı? Bu konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Evet - 30 yıl
Hücum Kayıt Çalıştınız mı? Bu konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Evet - 30 yıl
Plasman Tekniği İçin Dinlediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	P 3
Neden Tercih Ettiniz?	Naturel Tona daha yakın duydum
Equaliser Tekniği İçin Dinlediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	E 1
Neden Tercih Ettiniz?	Naturel Tona daha yakın
Tecrübelerinize Dayanarak Siz Olsaydınız Nasıl Bir Teknik Uygulardınız?	Ben mikrofonu, yaklaşık 10 cm mesafeden, büyük eşiğe biraz daha yakın kullandım.

Ek-14: Ertuğrul Karabulut görüşme formu

Ek-1: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Adınız Soyadınız	Süleyman Nazif İLTER
Mesleğiniz	Tonmaister
Kurum Pozisyonunuz	Tonmaister
Eğitim Düzeyiniz	İ.T.Ü. Türk Müzikleri Devlet Konservatuarı Temel Bilimler Lisans (4. Yıl)
Canlı Performans Çalıştınız mı? Bu konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Trt İst. Radyosunda 1989 yılında başladığım günden beri canlı performans gerçekleştiriyorum (35 yıl)
Türk Müziği Çalıştınız mı? Bu konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Konservatuar eğitimimle birlikte 43 yıl.
Hücum Kayıt Çalıştınız mı? Bu konuda Tecrübeniz Kaç Yıl?	Trt radyolarında başladığım günden beri yaptığım hatta en çok yaptığım kayıt (35 yıl)
Plasman Tekniği İçin Dinlediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	P1 P2 <b>P3</b>
Neden Tercih Ettiniz?	
Equaliser Tekniği İçin Dinlediğiniz Seslerden Sizce En Uygun Olan Teknik Hangisidir?	E1 E2 <b>E3</b>
Neden Tercih Ettiniz?	
Tecrübelerinize Dayanarak Siz Olsaydınız Nasıl Bir Teknik Uygulardınız?	

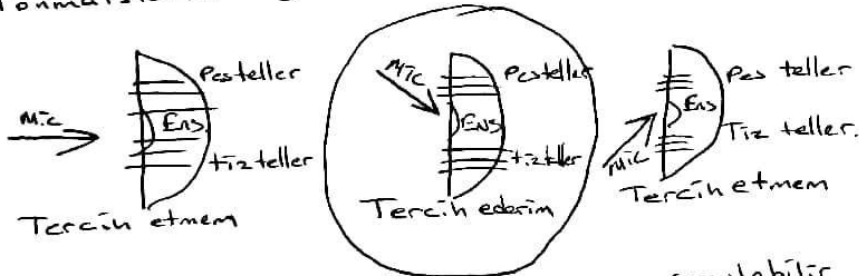
CamScanner ile tarandı

Ek-15: Süleyman Nazif İlder görüşme formu

Sadece bir enstrüman kaydı yapıldığı varsayılınca enstrümanın göğsüne biraz uzak olup tüm tellerin rezonansını ve anarmonik seslerin hepsini daha iyi duymayı tercih ettim. Bu nedenle tercihim P?

Diğer örnekte belirttiğim gibi kişisel tercihim enstrümanın uzaklaşır tüm tınıları duyarak EQ yapmaktır. P ve E kayıtlarının arasında tabii tercihim tona hükmedebildiğim E kayıtları olacaktır. Yalnız doğru EQ kurulmaz ise bu kayıtlarda genel olarak duyduğum noise oluşumu kaşınmazdır. Bunun önüne geçebilmek yine Doğru EQ ile noise'leri yok etmekten geçmektedir. E?

Ben bütün kullandığım enstrümanları göğsünde bulundurarak mikrofon plazmanında insan faktöründen mümkün olduğunca kaşınmayı tercih ederim (icra sırasında nefes, öksürük, yutkunma vb. sesleri duymamak için). Burada enstrümana tam karşından bakan bir plazma ile değil de biraz daha yukarıdan (ud örneği) yani 45° lik bir açıyla plaze etmeyi tercih ederim. Zaten doğru mikrofontlama ve doğru EQ yapabilmek bir Tonmaisterin gerek tanımıdır.



Bu tercihimde bana şu soru sorulabilir Mikrofonun konumu pes (Bas) tellere yakın enstrüman çok pes duyulup kaybolabilir. Benim cevabım ise bir bu pozisyon ile insanın çıkarabileceği olumsuz seslerden nispeten kaçınmak, ilki zaten meslek tanımında yazdığı gibi her koşulda bir mikrofonla en iyi tonu çıkarabilmek (Ton ustası) ~~gözetmen~~ <sup>(Ton maister)</sup> tiz frekansların yani mikrofonun uzakta kalan tiz tellerin hızı daha yüksek olacağı için pes ve tiz seslerin mikrofona ulaşma süreleri bari göre tam istediğim seviyede olacak. Herhangi bir sorunla ton anlamında karşılaşırsam gerek kalınan eserin oğünkü frekans (makam) yapısı

gereksede mikrofon tercihimden dolayı doğal olarak karakteristik özellik açısından örneğin bas ağırlıklı bir mikrofon ise zaten hemen doğru mikrofon plazmasının ardından, mikrofon imkanlarını kullanarak EQ ile hayalindeki duymak istediğim o enstrümana ait tonu bulur çıkartırım.