İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TÜRK MÜZİĞİ ENSTRÜMANLARININ TINISAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ VE BU ÇERÇEVEDE MİKROFONLAMA TEKNİĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hakan MAZLUM

Anasanat Dalı : Türk Müziği

Programı : Türk Müziği

HAZİRAN 2011

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TÜRK MÜZİĞİ ENSTRÜMANLARININ TINISAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ VE BU ÇERÇEVEDE MİKROFONLAMA TEKNİĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hakan MAZLUM
415081010

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 6 Mayıs 2011

Tezin Savunulduğu Tarih : 8 Haziran 2011

Tez Danışmanı : Dr. Nail Yavuzoğlu (İ.T.Ü)

Diğer Jüri Üyeleri : Öğr. Gör. Haydar TANRIVERDİ (İ.T.Ü)

Yrd. Doç. Dr. Ramazan ÇAĞLAR (İ.T.Ü)

HAZİRAN 2011

ÖNSÖZ

"Türk Müziği Enstrümanlarının Tınısal Özelliklerinin İncelenmesi ve Bu Çerçevede Mikrofonlama Tekniği" başlıklı bu yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Ensitüsü'nde hazırlanmıştır.

Bu çalışma; Türk müziği enstrümanlarının yapısı ve icrası itibariyle oluşan tınıları, bu tınıların oluşturduğu frekanslar, bu frekanslara cevap verebilen mikrofonların özellikleri ve mikrofonlama tekniklerini içermektedir.

Tez çalışmamda beni yönlendiren ve yardımlarını esirgemeyen danışmanım Dr. Nail Yavuzoğlu'na, Müzik Teknolojileri Bölüm Başkanı Prof. Dr. Adnan Koç'a, stüdyo kayıtlarında emeği geçen tüm müzisyen arkadaşlarıma ve aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Haziran 2011 Hakan Mazlum

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET……xiii
SUMMARY……..xiv
1. GİRİŞ……..….1
2.SES……..…….….3
2.1 Dalga Boyu……4
2.2 Genlik (Amplitüd)……...5
2.3 Frekans……5
2.4 Ses Hızı…….….6
2.5 Sesin Tonu…….…..7
2.6 Duyma Hissi ve Kulak Hassasiyeti…….....7
2.7 Sesin Yüksekliği……..8
2.8 Sesin Gürlüğü……..8
2.9 Sesin Tınısı……..8
2.10 Sesin Şiddeti ve Desibel Ölçeği……9
2.11 Desibel (dB)…….....……10
3.MİKROFONLAR…….….13
3.1 Mikrofon Çeşitleri…….…13
3.1.1 Dinamik Mikrofonlar…….…14
3.1.1.1 Dinamik Mikrofonun Yapısı……...14
3.1.1.2 Çalışma Prensibi……14
3.1.1.3 Kullanıldığı Alanlar……15
3.1.2 Şeritli (Ribbon, Bantlı) Mikrofonlar……..16
3.1.2.1 Şeritli Mikrofonun Yapısı……...16
3.1.2.2 Çalışma Prensibi……17
3.1.2.3 Kullanıldığı Alanlar…….....18
3.1.3 Karbon Mikrofonlar……...18
3.1.3.1 Karbon Mikrofonun Yapısı……18
3.1.3.2 Çalışma Prensibi……19
3.1.3.3 Kullanıldığı Alanlar……20
3.1.4 Kondansatör (Kapasitif) Mikrofonlar……....20
3.1.4.1 Kondansatör Mikrofonun Yapısı……....20
3.1.4.2 Çalışma Prensibi……20
3.1.4.3 Kullanıldığı Alanlar……23
3.1.5 Kristal (Piezoelektrik Kristalli) Mikrofonlar……24
3.1.5.1 Kristal Mikrofonun Yapısı……..24
3.1.5.2 Çalışma Prensibi……25
3.1.5.3 Kullanıldığı Alanlar……27
3.1.6 Elektret Mikrofonlar……..27
3.1.6.1 Elektret Mikrofonun Yapısı……..……..27
3.1.6.2 Çalışma Prensibi……27
3.1.6.3 Kullanıldığı Alanlar……29

3.1.7 Boundary Mikrofonlar……...……29
3.2 Mikrofonların Frekans Karateristiği……30
3.2.1 Eksen-Üstü (On-Axis) Frekans Tepkisi…….32
3.2.2 Eksen-Dışı (Off-Axis) Frekans Tepkisi…….32
3.2.3 Düşük Frekans Tepkisi (Low-frequency Response)……..33
3.3 Mikrofonlarda Geçiş Tepkisi (Transient Response)……33
3.4 Mikrofonlarda Hassasiyet (Sensitivity)……..……...34
3.5 Mikrofonlarda Aşırı Sinyal Yüklenmesi……...34
3.6 Mikrofonlarda Empedans……..35
3.7 Mikrofon Dip Gürültüsü……...37
3.8 Mikrofonların Polar Diyagramları……37
3.8.1 Çok Yönlü (Dairesel)……38
3.8.2 Tek Yönlü……..38
3.8.3 İki Yönlü Mikrofonlar……...40
3.9 Mikrofon Yerleştim ve Teknikleri……..……...40
3.9.1 Çalışma Uzaklığının Bir FonksiyonuOlarak Ses Karakteristikleri……..41
3.9.2 Yakın Mikrofon Yerleştirme……41
3.9.3 Sızıntı……..……...42
3.9.3.1 Sızıntı Kontrolü……...43
3.9.3.2 Sızıntı Sonucu Faz Problemleri……..43
3.9.4 3:1 Prensibi……44
3.9.5 Uzak Mikrofon Yerleştirme……...44
3.9.6 Accent Mikrofon Yerleştirme……46
3.9.7 Ortam Mikrofonu Yerleştirme……...46
3.9.8 Stereo Mikrofon Teknikleri……...49
3.9.8.1 Stereo Duyma……..49
3.9.8.2 Stereo Mikrofonun Kullanım Yerleri……..51
3.9.8.3 Aralıklı Mikrofon Teknikleri……..53
Aralıklı Çok Yönlü Mikrofonlar……55
Aralıklı Kardiyot Mikrofonlar……55
Aralıklı İki Yönlü Mikrofonlar……...55
Aralıklı Hiperkardiyot Mikrofonlar……56
Aralıklı Boundary Mikrofonlar……...56
Accent Mikrofonlar ile Aralıklı Mikrofon Tekniği……56
3.9.8.4 Kesişen Mikrofon (X-Y) Tekniği……...…56
3.9.8.5 Blumlein X-Y Tekniği……....58
3.9.8.6 Çok Yönlü X-Y Tekniği…….…58
3.9.8.7 MS Tekniği…….…58
3.9.8.8 İki Kulak Teknikleri……....61
4. TÜRK MÜZİĞİ ÇALGILARI ve MİKROFONLAMA TEKNİĞİ…...…….63
4.1 Mızraplı Sazlar……..63
4.1.1 Tanbur……63
4.1.1.1 Tarihçesi……..…64
4.1.1.2 Yapısı……..…64
4.1.1.3 İcrası……65
4.1.1.4 Mikrofonlama Tekniği……66
4.1.2 Kanun……69
4.1.2.1 Tarihçesi…….69
4.1.2.2 Yapısı…….70
4.1.2.3 İcrası……72

4.1.2.4 Mikrofonlama Tekniği……73
4.1.3 Ud……..…….76
4.1.3.1 Tarihçesi…….……76
4.1.3.2 Yapısı…….……77
4.1.3.3 İcrası……80
4.1.3.4 Mikrofonlama Tekniği……80
4.1.4 Lavta……..83
4.1.4.1 Tarihçesi…….……83
4.1.4.2 Yapısı…….…..……84
4.1.4.3 İcrası……..…….…...87
4.1.4.4 Mikrofonlama Tekniği……..…….…....87
4.1.5 Santur……..……..90
4.1.5.1 Tarihçesi…….……....90
4.1.5.2 Yapısı…….……....90
4.1.5.3 İcrası……...……...91
4.1.6 Bağlama……...….92
4.1.6.1 Tarihçesi…….....92
4.1.6.2 Yapısı……..93
4.1.6.3 İcrası……..…….....97
4.1.6.4 Mikrofonlama Tekniği……..……..97
4.1.7 Tar……100
4.1.7.1 Tarihçesi……100
4.1.7.2 Yapısı……100
4.1.7.3 İcrası……101
4.1.7.4 Mikrofonlama Tekniği……101
4.2 Yaylı Sazlar…….…….……..……105
4.2.1 Kemençe……..105
4.2.1.1 Tarihçesi……....105
4.2.1.2 Yapısı……106
4.2.1.3 İcrası……..……....110
4.2.1.4 Mikrofonlama Tekniği…….……..…110
4.2.2 Yaylı Tanbur…….…...113
4.2.2.1 Tarihçesi……....113
4.2.2.2 Yapısı……114
4.2.2.3 İcrası……..114
4.2.2.4 Mikrofonlama Tekniği……..……115
4.2.3 Keman…….……118
4.2.3.1 Tarihçesi……....118
4.2.3.2 Yapısı……119
4.2.3.3 İcrası…….……122
4.2.3.4 Mikrofonlama Tekniği…….……122
4.2.4 Kabak Kemane……..……..……125
4.2.4.1 Tarihçesi……..…….……125
4.2.4.2 Yapısı……126
4.2.4.3 İcrası…….……128
4.2.4.4 Mikrofonlama Tekniği…….……128
4.2.5 Karadeniz Kemençesi……..……131
4.2.5.1 Tarihçesi……..……..131
4.2.5.2 Yapısı……132
4.2.5.3 İcrası…….……133

4.2.5.4 Mikrofonlama Tekniği…….……134
4.3 Vurmalı Sazlar……..……..137
4.3.1 Bendir……..137
4.3.1.1 Tarihçesi……..…..…..…..137
4.3.1.2 Yapısı……..…....137
4.3.1.3 İcrası…….…..…...138
4.3.1.4 Mikrofonlama Tekniği…….……139
4.3.2 Davul…….….….….142
4.3.2.1 Tarihçesi……..…….…….……142
4.3.2.2 Yapısı……143
4.3.2.3 İcrası……...…...144
4.3.2.4 Mikrofonlama Tekniği……..……144
4.3.3 Darbuka……147
4.3.3.1 Tarihçesi……..…..……147
4.3.3.2 Yapısı……148
4.3.3.3 İcrası…….……148
4.3.3.4 Mikrofonlama Tekniği……..……149
4.4 Nefesli Sazlar……..152
4.4.1 Ney……...……152
4.4.1.1 Tarihçesi……....152
4.4.1.2 Yapısı……153
4.4.1.3 İcrası…….……160
4.4.1.3 Mikrofonlama Tekniği……..……160
4.4.2 Mey……..163
4.4.2.1 Tarihçesi……..……..163
4.4.2.2 Yapısı……..……..164
4.4.2.3 İcrası…….…….……....165
4.4.2.4 Mikrofonlama Tekniği…….….……166
4.4.3 Klarnet…….……169
4.4.3.1 Tarihçesi……169
4.4.3.2 Yapısı……170
4.4.3.3 İcrası……...……171
4.4.3.4 Mikrofonlama Tekniği……..……172
4.4.4 Kaval……176
4.4.4.1 Tarihçesi……176
4.4.4.2 Yapısı……177
4.4.4.3 İcrası……..……177
4.4.4.4 Mikrofonlama Tekniği……..……178
4.4.5 Zurna……181
4.4.5.1 Tarihçesi……181
4.4.5.2 Yapısı……181
4.4.5.3 İcrası……..……183
4.4.5.4 Mikrofonlama Tekniği……..……183
4.4.6 Sipsi…….……187
4.4.6.1 Tarihçesi……...……187
4.4.6.2 Yapısı……187
4.4.6.3 İcrası…….….……189
4.4.6.4 Mikrofonlama Tekniği…….……190
6. SONUÇ VEÖNERİLER……194
KAYNAKLAR……200

EKLER……202

KISALTMALAR

Hz	: Hertz
kHz	: Kilohertz
AF	: Audio Frequency
AC	: Alternating Current
mV	: Mili Volt
DC	: Direct Current(Doğru Akım)
V	: Volt
FET	: Field Effect Transistor(Alan Etki Transistörü)
dB	: Decibel
dBa	: A-weighted Desibel
ms	: Milisaniye
SPL	: Sound Predssure Level
Z	: Empedans
cm	: Santimetre
m	: Metre
XLR	: Xtended Locking Round
K&M	:König & Meyer
RF	: Radyo Frekansı
bkz	:Bakınız
bdm	:Büyük diyaframlı kondansatör mikrofon
kdm	:Küçük diyaframlı kondansatör mikrofon
dm	:Dinamik mikrofon

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Çeşitli ortamlarda (0°C de) sesin yayılma hızı (m/s)……6
Çizelge 2.2 : Bazı ses kaynakları ve üretilen seslerin desibel olarak şiddetleri…….11
Çizelge 2.3 : Ses şiddeti ve uzaklık arasındaki ilişki……..…11
Çizelge 4.1 : Teller açık halde iken (tanbur)……64
Çizelge 4.2 :İcra halinde iken (tanbur)……64
Çizelge 4.3 : Teller açık halde iken (kanun)……..70
Çizelge 4.4 : İcra halinde iken (kanun)……70
Çizelge 4.5 : Teller açık halde iken (ud)……...77
Çizelge 4.6 : İcra halinde iken (ud)……...77
Çizelge 4.7 : Teller açık halde iken (lavta)……85
Çizelge 4.8 : İcra halinde iken (lavta)……...85
Çizelge 4.9 : Teller açık halde iken (bağlama)……94
Çizelge 4.10 : İcra halinde iken (bağlama)……...94
Çizelge 4.11 : Teller açık halde iken (3 telli kemençe)……...107
Çizelge 4.12 : İcra halinde iken (3 telli kemençe)……...107
Çizelge 4.13 : Teller açık halde iken (4 telli kemençe)……...107
Çizelge 4.14 : İcra halinde iken (4 telli kemençe)……...107
Çizelge 4.15 : Teller açık halde iken (keman)……119
Çizelge 4.16 : İcra halinde iken (keman)……119
Çizelge 4.17 : Teller açık halde iken (kabak kemane)……126
Çizelge 4.18 : İcra halinde iken (kabak kemane)……126
Çizelge 4.19 : Teller açık halde iken (Karadeniz kemençesi)……132
Çizelge 4.20 : İcra halinde iken (Karadeniz kemençesi)……132
Çizelge 4.21 : İcra halinde iken (davul)……..143
Çizelge 4.22 : İcra halinde iken (darbuka)……..148
Çizelge 4.23 : İcra halinde iken (kız neyi)……..156
Çizelge 4.24 : İcra halinde iken (mey)……....164

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : Ses dalgalarının görüntüsü……..3
Şekil 2.2 : Dalga boyu……..4
Şekil 2.3 : Dalgalardaki ses şiddeti değişimi……...……5
Şekil 2.4 : Ses dalga yapıları……9
Şekil 3.1 : Dinamik mikrofon kesiti ve empedans transformatör……...14
Şekil 3.2 : Shenneiser e835……...16
Şekil 3.3 : Shure SM58……...16
Şekil 3.4 : Shure SM57……...16
Şekil 3.5 : Şeritli mikrofon……17
Şekil 3.6 : Şeritli mikrofon kullanımına örnek……...18
Şekil 3.7 : Şeritli RCA 77DX……18
Şekil 3.8 : Karbon Mikrofonun Yapısı……...19
Şekil 3.9 : Kondansatör mikrofon……..21
Şekil 3.10 : FET tansitörü çalışma şekli……22
Şekil 3.11 : Neumann U87ai……..24
Şekil 3.12 : Neumann U87ai diyafram……...24
Şekil 3.13 : Rode NT1a……..24
Şekil 3.14 : Kristal mikrofonun yapısı……...25
Şekil 3.15 : Kristal mikrofon……26
Şekil 3.16 : Elektret mikrofonun yapısı……28
Şekil 3.17 : Rondelâ……...28
Şekil 3.18 : Yarı iletkenin zıt yüklerle yüklenmesi……29
Şekil 3.19 : 1965 'de üretilmiş olan bir dinamik mikrofonun frekans karakteristiği..31
Şekil 3.20 : Son yıllarda üretimi yapılan bir dinamik mikrofona ait frekans karakteristiği……32
Şekil 3.21 : Çok yönlü (Dairesel)……...38
Şekil 3.22 : Tek yönlü (Kardiyot)……...39
Şekil 3.23 : Süperkardiyot……..39
Şekil 3.24 : Mikrofonların Polar Diyagram Karşılaştırması……..40
Şekil 3.25 : Uzak mikrofonlama tekniği……45
Şekil 3.26 : Accent mikrofon yerleştirme tekniği……..47
Şekil 3.27 : Ortam mikrofonu tekniği……48
Şekil 3.28 : Kulaklar arası ses şiddeti farkı……50
Şekil 3.29 : Kulaklar arası varış zamanı farkı……...51
Şekil 3.30 : Kulak kepçesi ve yansıtıcı çıkıntılar……...51
Şekil 3.31 : Stereo mikrofon tekniği……..53
Şekil 3.32 : Panlama ayarları – Uzaysal konumlandırma……..53
Şekil 3.33 : Aralıklı mikrofonlama tekniği……54
Şekil 3.34 : Kesişen mikrofonlar……57
Şekil 3.35 : Blumlein X-Y çapraz mikrofon tekniği……..60
Şekil 3.36 : MS stereo mikrofon tekniği……61
Şekil 3.37 : Yan mikrofonu ayırmak için MS Y kablo……..62

Şekil 3.38 : Basit kuasi-binaural konfigürasyonu……...62
Şekil 4.1 : Tanbur…….……...……...63
Şekil4.2 : Tanburun diyapazona göre ses aralığı……...…….….64
Şekil 4.3 : Tanburun Türk müziğine göre ses aralığı...……...64
Şekil 4.4: Tanburun kdm ile mikrofonlanması…...……..……...….66
Şekil4.5 : Tanburun dm ile mikrofonlanması……..……..……67
Şekil 4.6 : Tanburun bdm ile mikrofonlanması……....68
Şekil 4.7 : Kanun……....69
Şekil 4.8 : Kanunun diyapazona göre ses aralığı……...……...70
Şekil 4.9 : Kanunun Türk müziğine göre ses aralığı……..……..70
Şekil 4.10 : Kanunun anatomisi……..72
Şekil 4.11 : Kanunun dm ile mikrofonlanması…….…….……73
Şekil 4.12 : Kanunun kdm ile mikrofonlanması……..……..…….74
Şekil 4.13 : Kanunun bdm ile mikrofonlanması…….……....75
Şekil 4.14 : Ud…….……...76
Şekil 4.15 : Udun diyapazona göre ses aralığı…….……..77
Şekil 4.16 : Udun Türk müziğine göre ses aralığı……..……77
Şekil 4.17 : Udun anatomisi…..…….…79
Şekil 4.18 : Udun bdm ile mikrofonlanması.…….……...80
Şekil 4.19 : Udun kdm ile mikrofonlanması…..……81
Şekil 4.20 : Udun dm ile mikrofonlanması……..……..82
Şekil 4.21 : Lavta……83
Şekil 4.22 : Lavtanın diyapazona göre ses aralığı….……84
Şekil 4.23 : Lavtanın Türk müziğine göre ses aralığı……84
Şekil 4.24 : Lavtanın anatomisi……..……86
Şekil 4.25 : Lavtanın bkm ile mikrofonlanması……87
Şekil 4.26 : Lavtanın dm ile mikrofonlanması……...88
Şekil 4.27 : Lavtanın ile kdm mikrofonlanması……....89
Şekil 4.28 : Santur….…….....90
Şekil 4.29 : Bağlama…….……..92
Şekil 4.30 : Bağlamanın diyapazona göre ses aralığı…..……...93
Şekil 4.31 : Curanın diyapazona göre ses aralığı…….……..93
Şekil 4.32 : Divan sazının diyapazona göre ses aralığı…..……93
Şekil 4.33 : Tanburanın diyapazona göre ses aralığı……..……93
Şekil 4.34 : Bağlamanın anatomisi……....95
Şekil 4.35 : Bağlama düzenleri……..…….....96
Şekil 4.36 : Bağlamanın bdm ile mikrofonlanması.……...……97
Şekil 4.37 : Bağlamanın kdm ile mikrofonlanması…….……...98
Şekil 4.38 : Bağlamanın dm ile mikrofonlanması……..……....99
Şekil 4.39 : Tar…….…….…100
Şekil 4.40 : Tarın bdm ile mikrofonlanması…….……101
Şekil 4.41 : Tarın kdm ile mikrofonlanması……102
Şekil 4.42 : Tarın dm ile mikrofonlanması…….…..103
Şekil 4.43 : Tarın kdm ile mikrofonlanması……104
Şekil 4.44 : Kemençe……..……..105
Şekil 4.45 : Klasik kemençenin diyapazona göre ses aralığı……106
Şekil 4.46 :3 telli kemençenin diyapazona göre ses aralığı…….……106
Şekil 4.47 :3 telli kemençenin Türk müziğine göre ses aralığı……...106

Şekil 4.48 :4 telli kemençenin diyapazona göre ses aralığı……...106
Şekil 4.49 :4 telli kemençenin Türk müziğine göre ses aralığı……..106
Şekil 4.50 : Kemençenin anatomisi……..109
Şekil 4.51 : Kemençenin dm ile mikrofonlanması……...110
Şekil 4.52 : Kemençenin kdm ile mikrofonlanması……..……...111
Şekil 4.53: Kemençenin bdm ile mikrofonlanması……..…….....112
Şekil 4.54 : Yaylı tanbur……...113
Şekil 4.55 : Yaylı tanburun bdm ile mikrofonlanması……115
Şekil 4.56 : Yaylı tanburun kdm ile mikrofonlanması……116
Şekil 4.57 : Yaylı Tanburun dm ile mikrofonlanması……..117
Şekil 4.58 : Keman……..……..118
Şekil 4.59 : Kemanın diyapazona göre searalığı……..……119
Şekil 4.60 : Kemanın anatomisi……..……..……121
Şekil 4.61 : Kemanın dm ile mikrofonlanması…..……...……122
Şekil 4.62 : Kemanın kdm ile mikrofonlanması……...……123
Şekil 4.63 : Kemanın bdm ile mikrofonlanması……...……124
Şekil 4.64 : Kabak kemane……..……125
Şekil 4.65 : Kemanenin anatomisi……...…127
Şekil 4.66 : Kemanenin bdm ile mikrofonlanması……..…128
Şekil 4.67 : Kemanenin kdm ile mikrofonlanması……..……..129
Şekil 4.68 : Kemanenin dm ile mikrofonlanması……..……130
Şekil 4.69 : Karadeniz kemençesi……..……..131
Şekil 4.70 : Karadeniz kemençesinin diyapazona göre ses aralığı……...132
Şekil 4.71 : Karadeniz kemençesinin dm ile mikrofonlanması……...134
Şekil 4.72 : Karadeniz kemeneçesinin kdm ile mikrofonlanması……...135
Şekil 4.73 : Karadeniz kemençesinin bdm ile mikrofonlanması……136
Şekil 4.74 : Bendir……..……..137
Şekil 4.75 : Bendirin bdm ile mikrofonlanması……..…139
Şekil 4.76 : Bendirin kdm ile mikrofonlanması……...…140
Şekil 4.77 : Bendirin dm ile mikrofonlanması……141
Şekil 4.78 : Davul……...……..……142
Şekil 4.79 : Davulun bdm ile mikrofonlanması……..…..…144
Şekil 4.80 : Davulun kdm ile mikrofonlanması……145
Şekil 4.81 : Davulun dm ile mikrofonlanması……..…146
Şekil 4.82 : Darbuka……...……..147
Şekil 4.83 : Darbukanın bdm ile mikrofonlanması..……....149
Şekil 4.84 : Darbukanın dm ile mikrofonlanması……..……..150
Şekil 4.85 : Darbukanın kdm mikrofonlanması……..……151
Şekil 4.86 : Ney……..……..152
Şekil 4.87 : Bolahenk nısfiye neyin diyapazona göre ses aralığı……..……...153
Şekil 4.88 : Bolahenk nısfiye neyin Türk müziğine göre ses aralığı……...153
Şekil 4.89 : Davud neyin diyapazona göre ses aralığı……153
Şekil 4.90 : Davud neyin Türk müziğine göre ses aralığı……...153
Şekil 4.91 :Kız neyin diyapazona göre ses aralığı……...153
Şekil 4.92 :Kız neyin Türk müziğine göre ses aralığı…..……...154

Şekil 4.93 : Mansur neyin diyapazona göre ses aralığı……154
Şekil 4.94 : Mansur neyin Türk müziğine göre ses aralığı……...154
Şekil 4.95 :Müstahzen nısfiye neyin diyapazona göre ses aralığı……...154
Şekil 4.96 :Müstahzen nısfiye neyinTürk müziğine göre ses aralığı…….154
Şekil 4.97 :Süpürde neyin diyapazona göre ses aralığı……...155
Şekil 4.98 :Süpürde neyin Türk müziğine göre ses aralığı..……155
Şekil 4.99 :Şah neyin diyapazona göre ses aralığı……....155
Şekil 4.100 :Şah neyin Türk müziğine göre ses aralığı…….…….....155
Şekil 4.101 : Neyin anatomisi…….…….....158
Şekil 4.102 : Ney ailesi……..…….…....159
Şekil 4.103 : Neyin bdm ile mikrofonlanması…….…161
Şekil 4.104 : Neyin kdm ile mikrofonlanması…….161
Şekil 4.105: Neyin dm ile mikrofonlanması……162
Şekil 4.106 : Mey…….……....163
Şekil 4.107 : Meyin diyapazona göre ses aralığı……..164
Şekil 4.108 : Mey çeşitleri……....165
Şekil 4.109 : Cura meyin dm ile mikrofonlanması……...166
Şekil 4.110 : Cura meyin bdm ile mikrofonlanması……...…..167
Şekil 4.111 : Cura meyin kdm ile mikrofonlanması……168
Şekil 4.112 : Klarnet……..……...169
Şekil 4.113 : Klarnetin bdm ile mikrofonlanması……....172
Şekil 4.114 : Klarnetin bdm ile mikrofonlanması2……..173
Şekil 4.115 : Klarnetin dm ile mikrofonlanması……..174
Şekil4.116 : Klarnetin kdm ile mikrofonlanması……175
Şekil 4.117 : Kaval……...176
Şekil 4.118 : Kavalın diyapazona göre ses aralığı……177
Şekil 4.119 : Kavalın bdm ile mikrofonlanması……...178
Şekil 4.120 : Kavalın kdm ile mikrofonlanması……...179
Şekil 4.121 : Kavalın dm ile mikrofonlanması……180
Şekil 4.122 : Zurna……...181
Şekil 4.123: Zurnanın diyapazona göre ses aralığı……...181
Şekil 4.124 : Zurna çeşitleri……..182
Şekil 4.125 : Zurnanın kdm ile mikrofonlanması……183
Şekil 4.126 : Zurnanın kdm ile mikrofonlanması 2……..184
Şekil 4.127 : Zurnanın bdm ile mikrofonlanması……185
Şekil 4.128 : Zurnanın dm ilemikrofonlanması……...186
Şekil 4.129 : Sipsi……187
Şekil 4.130 : Sipsinin anatomisi……...189
Şekil 4.131 : Sipsinin bdm ile mikrofonlanması……..190
Şekil 4.132 : Sipsinin kdm ile mikrofonlanması……..191
Şekil 4.133 : Sipsinin dm ile mikrofonlanması……192
Şekil A.1 : Shure SM57……201
Şekil A.2 : SM57 frekans cevabı…….…….202
Şekil A.3 : SM57Polar diyagram…….….202
Şekil A.4 : Rode K2……..……203
Şekil A.5 : K2 cardioid frekans cevabı……204
Şekil A.6 : K2 omni frekans cevabı…….……204

Şekil A.7 : K2 cardioid polar diyagram……205
Şekil A.8 : K2 omni polar diyagram……205
Şekil A.9 : K2 figür 8 polar diyagram……..……206
Şekil A.10 : AKG C 1000S……..……206
Şekil A.11 : AKG C 1000S cardioid frekanscevabı……207
Şekil A.12 : AKG C 1000S hypercardiod frekans cevabı……207
Şekil A.13 : AKG C 1000S cardioid polar diyagram……...208
Şekil A.14 : AKGC 1000S hypercardiod diyagram ……...208
Şekil B.1 : Sinekeman……..……209
Şekil B.2 : Balaban……...…209

CD TRACK LİSTESİ

Track 1 : Tanburun kdm ile mikrofonlanması
Track 2 : Tanburun dm ile mikrofonlanması
Track 3 : Tanburun bdm ile mikrofonlanması
Track 4 : Kanunun dm ile mikrofonlanması
Track 5 : Kanunun kdm ile mikrofonlanması
Track 6 : Kanunun bdm ile mikrofonlanması
Track 7 : Udun bdm ile mikrofonlanması
Track 8 : Udun kdm ile mikrofonlanması
Track 9 : Udun dm ile mikrofonlanması
Track 10 : Lavtanın dm ile mikrofonlanması
Track 11 : Lavtanın kdm ile mikrofonlanması
Track 12 : Lavtanın bdm ile mikrofonlanması
Track 13 : Bağlamanın bdm ile mikrofonlanması
Track 14 : Bağlamanın kdm ile mikrofonlanması
Track 15 : Bağlamanın dm ile mikrofonlanması
Track 16 : Tarın dm ile mikrofonlanması
Track 17 : Tarın kdm ile mikrofonlanması
Track 18 : Tarın bdm ile mikrofonlanması
Track 19 : Kemençenin dm ile mikrofonlanması
Track 20 : Kemençenin kdm ile mikrofonlanması
Track 21 : Kemençenin bdm ile mikrofonlanması
Track 22 : Yaylı tanburun dm ile mikrofonlanması
Track 23 : Yaylı tanburun kdm ile mikrofonlanması
Track 24 : Yaylı tanburun bdm ile mikrofonlanması
Track 25 : Kemanın dm ile mikrofonlanması
Track 26 : Kemanın kdm ile mikrofonlanması
Track 27 : Kemanın bdm ile mikrofonlanması
Track 28 : Kemanenin dm ile mikrofonlanması
Track 29 : Kemanenin kdm ile mikrofonlanması
Track 30 : Kemanenin bdm ile mikrofonlaması
Track 31 : Karadeniz kemençesinin dm ile mikrofonlanması
Track 32 : Karadeniz kemençesinin kdm ile mikrofonlanması
Track 33 : Karadeniz kemençesinin dbm ile mikrofonlanması
Track 34 : Bendirin bdm ile mikrofonlanması
Track 35 : Bendirin kdm ile mikrofonlanması
Track 36 : Bendirin dm ile mikrofonlanması
Track 37 : Davulun bdm ile mikrofonlanması
Track 38 : Davulun kdm ile mikrofonlanması
Track 39 : Davulun dm ile mikrofonlaması

Track 40 : Darbukanın bdm ile mikrofonlanması
Track 41 : Darbukanın kdm ile mikrofonlaması
Track 42 : Darbukanın dm ile mikrofonlanması
Track 43 : Neyin bdm ile mikrofonlanması
Track 44 : Neyin kdm ile mikrofonlanması
Track 45 : Neyin dm ile mikrofonlanması
Track 46 : Meyin dm ile mikrofonlanması
Track 47 : Meyin bdm ile mikrofonlanması
Track 48 : Meyin kdm ile mikrofonlanması
Track 49 : Klarnetin bdm ile alttan mikrofonlanması
Track 50 : Klarnetin bdm ile mikrofonlanması
Track 51 : Klarnetin dm ile mikrofonlanması
Track 52 : Klarnetin kdm ile mikrofonlanması
Track 53 : Kavalın dm ile mikrofonlanması
Track 54 : Kavalın kdm ile mikrofonlanması
Track 55 : Kavalın bdm ile mikrofonlanması
Track 56 : Zurnanın kdm ile alttan mikrofonlanması
Track 57 : Zurnanın kdm ile mikrofonlanması
Track 58 : Zurnanın bdm ile mikrofonlanması
Track 59 : Zurnanın dm ile mikrofonlanması
Track 60 : Sipsinin bdm ile mikrofonlanması
Track 61 : Sipsinin kdm ilemikrofonlanması
Track 62 : Sipsinin dm ile mikrofonlanması
Track 63 : Sinekeman
Track 64 : Orta mey
Track 65 : Ana mey
Track 66 : Balaban
Track 67 : Bulgar kavalı

TÜRK MÜZİĞİ ENSTRÜMANLARININ TINISAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ ve BU ÇERÇEVEDE MİKROFONLAMA TEKNİĞİ

ÖZET

Bu çalışmanın temel amacı; Türk müziği enstrümanlarının tarihsel, yapısal ve icra özellikleri incelemek ve bu özelliklere bağlı olarak şekillenen doğru mikrofonlama tekniklerine değinmektir. Şüphesiz ki bir entrümanın tınısal özelliklerin kulaklarımıza iletilmesinde ses kayıt teknolojisinin payı büyüktür. Ses kayıt teknolojisi sayesinde dünyanın en usta müzisyenlerini yanı başımızda konser veriyormuşçasına dinleyebilmekteyiz. Bunun yanı sıra kayda alınan eserler hiç ölmemekle birlikte nesilden nesile aktarılabilmektedir. Ancak bu teknolojiye hizmet eden çalışmalar çoğunluklu batı müziği enstrümanları üzerinden gidilerek yapılmıştır. Uygun mikrofonlama tekniği araştırmasında Türk müziği enstrümanlarının esas alınmasının temel amacı budur.

2. bölümde bu çalışmanın ve hatta müziğin temeli olan "ses" konusu üzerinde durulmuştur. Sesin sanatsal özelliklerinin yanı sıra fiziksel özellikleri irdelenmiş, sesin oluşumuna dek kaynağa inilmiştir. Daha sonra ses başlığının içinde barındırdığı frekans, tını, hız, gürlük gibi bileşenler ve bunlara bağlı olan sesin yapısı üzerinde durulmuştur.

3. bölümde mikrofon kavramı ve çeşitleri açıklanmıştır. Uygun mikrofonlama tekniğini bulmanın yolu, mikrofonları iyi tanımaktan geçmektedir. Bu sebeple mikrofon kavramı da kaynağına inilerek irdelenmiştir. Mikrofonların yapıları, çalışma prensipleri, kullanıldığı alanlar ve mikrofonlama teknikleri detaylı olarak açıklanmış ve şekilsel olarak gösterilmiştir. Mikrofon seçiminin ve yerleşiminin önemi vurgulanmıştır.

4. bölüm yani çalışmanın ana bölümünde ise Türk müziği enstrümanlarının tarihçesi, yapısı, icrası ve uygun mikrofonlama tekniğine değinilmiştir. Tarihçesinde; enstrümanın var oluşundan bugüne dek gösterdiği değişimden enstrüman adının kökenine dek değinilmiştir. Yapısında; ses sahası, bölümleri, yapımı ve akortlama işlemine değinilmiştir. İcrasında; icra tekniği ve yöresel icra farklılıkları gibi konulara değinilmiştir. Mikrofonlama tekniği kısmında ise; en uygun mikrofonlama tekniğini bulmaya yönelik çalışmalar yapılmıştır. Stüdyo ortamında çeşitli mikrofonlar aracılığıyla, çeşitli açılar ve çeşitli uzaklıklarda enstrümanın ses kaydı alınmış ve değerlendirmeler yapılmıştır.

ANALYSIS OF TURKISH MUSIC INSTRUMENTS' TIMBRALCHARACTERISTICS AND THE TECHNIQUE OF MIKIING IN THIS CONTEXT

SUMMARY

The main purpose of this study; to examine the historical, the constructional and interpretational features of Turkish Music Instruments and to point out the accurate miking techniques which are shaped by the characteristics 'above-mentioned'. It is undoubted that sound-recording technology has a big part while carrying the timbre-characteristics of an instrumental to our ears.Through sound-recording technology, we could listen the music of great musicians as they were performing next to us. In addition to this, the performances which have been recorded do not die and carry out to next generations. Neverthless, the studies which serve to soun-recording technology, have been mostly built over the western-musical instruments.Because of the fact above, the main purpose in this study is, investigating the accurate miking technique that is based on Turkish-Music instruments. I hope that my study would be source as a reference.

In the second chapter, it is emphasized Sound Topic which is the basis of this study and the music of itself. Not only the artistic features but also the physical features are examined. In addion to this, it is retraced the essential of the sound. Afterwards, the components such as; frequency, timbral, speediness, vibrancy and the structure of sound are examined which are encapsulated by the sound topic.

In the third chapter, it is demonstrated the concept of microphone and the assortment of microphone. It essential to recognize the microphones in order to find the accurate miking technique.Because of this reason, concept of microphone examined and retraced to its essential. The structures, the working principles, the application areas and the techniques of microphones are not only explained in detail but also with images. It is emphasized the importance of the choice and the placement of microphone.

""""In the forth chapter, meanly in the main chapter of the study, it is mentioned both the history, the structure, the performance of Turkish-Music Instruments and the accurate miking technique. Under the history topic; The development of instrument from its existence to today and the essence of instrument's name is mentioned. Under the structure topic; It is mentioned the segments , sound field, manufacturing and tuning processes.Under the performance topic; It is mentioned the performance technique and the regional performance differences.Under the Topic of Miking Technique; it is demonstrated the studies tha are intended for finding the accurate miking technique. In a studio environment,the instruments are recorded with different microphones, with different angles,and at different distances.Afterwards, these sound records have been examined and analysed.

1. GİRİŞ

Sanat kavramı değişken olup birçok dalı içermektedir. Müzik de bu kavramın içindedir. Sanattaki güzellik anlayışı dönem zihniyetiyle paraleldir ve her dönemin kendi göre bir estetik anlayışı vardır. Örneğin; romantik dönemin müzik anlayışının barok dönem müziğini şatafatlı, abartılı, gösterişli bulduğu hatta alaycı bir tavır sergilediği görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında hiç bir dönemin sanatı bir diğerinden üstün olmadığı, sadece estetik anlayışı bakımından farklı olduğu görülmektedir. Güzellik kavramı dönemlere göre değişim gösterse de değişmeyen bazı gerçekler vardır ki bunlardan biri de fiziksel değerlerdir. Romantik dönemde bestelenmiş bir eserdeki la sesi 440 Hz iken barok dönemdeki eserde de la sesi yine 440 Hz dir. Bu bağlamda müziğin teori kısmını matematik ses ile ilgili olan kısmını ise fizik bilimi oluşturmaktadır. Bilim ve teknolojinin sanatla kesiştiği noktada da müzik teknolojileri alanı karşımıza çıkmaktadır.

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte müzik teknolojilerine olan ilgi ve önem artmakta, geniş bir yelpazesinin olması da bu alanı popüler kılmaktadır. Müziğin teknolojik yönüyle olduğu gibi üretim, yaratıcılık gibi estetik ve sanatsal yönleriyle de ilgilenmektedir. Örneğin günümüzde bilgisayar ortamında akustik bir enstrüman kullanılmadan tamamen dijital bir ortamda yapılıp üretilen bir parça, sanatsal açıdan önemli bir yere sahip olup değer görebilmektedir. Bugün bir çok konservatuvarda müzik teknolojileri bölümü açılmıştır ve açılmaya devam etmektedir. Bu program adı altında alınan derslere bakıldığında; kayıt teknikleri, akustik, miks, eleltronik gibi ses ve sesle ilgili alanları kavramaya dayalı teknik derslerin yanında solfej, armoni orkestrasyon gibi müziği duymaya, anlamaya ve bu bağlamda üretmeye yönelik derslerin de verildiği görülmektedir Bu bölümden mezun olan kişiler tonmayster olarak adlandırılıp miks, kayıt alma, akustik düzenleme, cıngıl ve dizi müziği gibi daha bir çok alanda çalışma alanına sahip olabilmektedir. Müzik teknolojiyle paralel bir duruş sergilemiştir ve müzikle ilgili yeni kavramlar gündeme gelmiştir. Bunların içinde tonmaysterlerin uzmanlık alanına giren ve cd, canlı performans gibi konularda çok önem kazanan sound kavramı karşımıza çıkmaktadır. Sound kavramı

İngilizce bir kelime olup her ne kadar Türkçe karşılığı ses olarak çevrilse de kullanım açısından anlam olarak bir algıdan, tınıya göre daha genel, bütünsel bir duyumdan bahsedilmektedir. Tını daha bireysel olup frekans, gürlük gibi sesin parametrelerinden birini oluşturup, temel ses ile doğuşkanların aynı anda duyulması sonucu gerçekleşmektedir. Enstrümanları, insan seslerini yani genel olarak sesleri birbirinden algılayıp ayırmamızı sağlayan da sesin rengi, niteliği yani tınısıdır. Bu konumda kültür, zaman gibi kavramlar devreye girmektedir. Çünkü bir tınıyı algılamanın yalnızca fiziksel değil psikofizik tarafı da vardır. Bu algı öznel olup, kültür ve estetik anlayış çerçevesinde gerçekleşmektedir.

Her enstrümanın kendine has bir tınısı vardır. Enstrümanın bu tınıya sahip olması, yapısı ve icra eden kişinin icra yetisine bağlıdır. Tonmayster, enstrümanları doğal tınısına en yakın haliyle bilgisayar ortamına aktarmak için farklı mikrofonlar ve mikrofonlama teknikleri kullanmaktadır. Mikrofonlama, bir enstrümanın hangi açı ve mesafeyle hangi bölgesine konumlandırılıcağını belirtir. Bunu yapabilmek için önce ses olgusunu anlamak, mikrofonların çalışma prensip ve tekniklerini kavramış olmak gerekmektedir. Ayrıca mikrofonlanacak enstrümanların yapıları, doğal tınıları ve ses sahaları konularında bilgi sahibi olunmalı ve bu doğrultuda mikrofonlama yapılmalıdır.

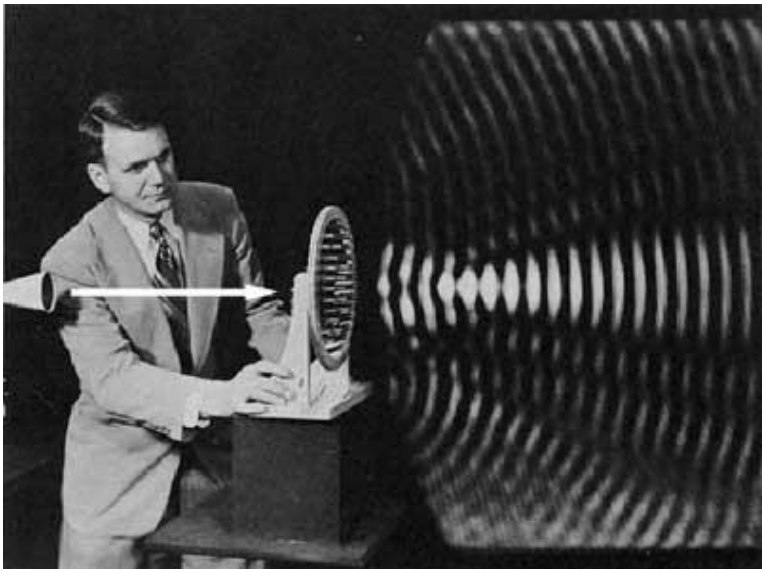
Batı müziği enstrumanları için mikrofonlama üzerine çok sayıda kaynak vardır. Hatta öyle ki interenette aradığımız zaman dahi şekil ve detaylı anlatımlarıyla bir çok site karşımıza çıkmaktadır. Bu daha ileriye götürülmekte, video kayıtlarının paylaşıldığı sitelerde nasıl mikrofonlama yapılıcağı profosyonel tonmaysterlar tarafından uygulamalı olarak anlatılmaktadır. Fakat ne yazıkki Türk müziği enstrümanları için bunu söylemek mümkün değildir. Bu yüzden bu çalışmada Türk müziğinde kullanılan enstrümanlar; tarihçe, yapı, icra biçimleri ve bu etkenlere bağlı olarak değişen mikrofonlama teknikleri yönünden incelenmiştir. Ayrıca konuya hakim olabilmek adına ses ve mikrofon kavramları da detaylı olarak araştırılmıştır.

2. BÖLÜM: SES

Akustik bir dalganın doğurduğu işitme duygusuna ses denilmektedir. Ses, son tahlilde cisimlerin titreşmesinden meydana gelen fiziksel bir olaydır ve bir titreşimin ses olarak işitilebilmesi için, bir ortamda dalgalar halinde yayılarak kulağa kadar gelmesi gerekmektedir. Yani sesin varlığında ve yayılmasında her zaman için temel fiziksel kurallar geçerlidir.

Fiziksel anlamda dalga oluşumu, maddesel ortamlarda madde aktarımı olmaksızın enerji yayılması demektir. Ses dalgalarının mutlak olarak, ses kaynağını da içine alan hava, su veya benzeri gibi bir ortamda yayılması gerekmektedir. Sözgelimi havası boşaltılmış bir kap içersine bir zil yerleştirilip çalındığında, zilin sesi duyulmamaktadir. Çünkü boşlukta ses iletiminin oluşması mümkün değildir.

Her hangi bir cisim titreştiğinde, moleküllerinin sıkışma ve genleşme esasına bağlı olarak titreşim dalgaları yaymakta ve bu dalgaların tanımlanmasında; boyu, frekansı, hızı gibi farklı fiziksel değerler kullanılmaktadır (Sözen, 2003:1) (bkz. Şekil 2.1).



Şekil 2.1 : Ses dalgalarının görüntüsü

Sesin fizyolojik özellikleri ile fiziksel özellikleri arasında olan farklar kolayca ayırt edilememektedir. Çünkü fizyolojik özellikler, ölçü aletinin değil de doğrudan

doğruya insan kulağının yaptığı değerlendirmeler sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte, sesler için fiziksel yönden olduğu gibi fizyolojik yönden de üç ayrı ölçüt kullanılabilmektedir. Bir anlamda sesin ana belirleyicisi olan bu üç ölçüt, sesin; gürlüğü, yüksekliği ve tınısıdır (Sözen, 2003:17).

2.1 Dalga Boyu

Bir dalganın ardışık iki tepe veya iki çukur noktası arasındaki mesafe bize dalga boyunu vermektedir (bkz. Şekil 2.2). Ses dalgaları, enine ve boyuna dalgalar olmak üzere başlıca iki çeşittir. Enine dalgalar ortamın parçacıklarının dalganın yayımına dik doğrultuda hareket etmesiyle meydana gelen dalgalardır. Görünür ışık, radyo ve TV dalgaları gibi elektromanyetik dalgalar daha çok enine dalgalar olarak kabul edilmektedir. Boyuna dalgalar ise ortam parçacıklarının dalganın yayılımına paralel doğrultuda hareket etmesiyle oluşan dalgalardır. Ses dalgaları, katı ortamlarda hem enine hem de boyuna dalgalar şeklinde yayılabilirken, akışkan ortamlarda yalnızca boyuna dalgalar şeklinde, hava içinde ise sadece boyuna dalgalar şeklinde yayılmaktadırlar. Bu nedenle ses dalgaları genel anlamda boyuna dalgalar olarak kabul edilmektedir (Serway 1995:448).Ses dalgalarının boyu, sesin yayılma hızının frekansına bölünmesi ile bulunmaktadır.

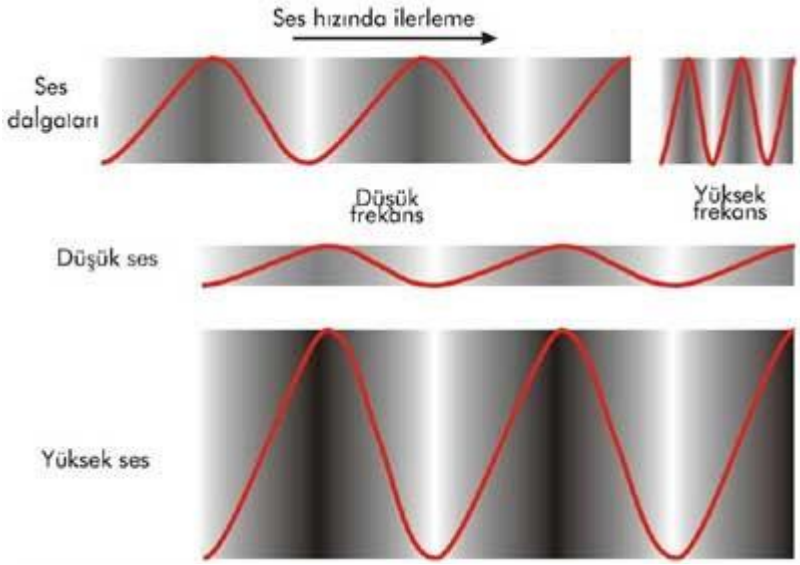
Şekil 2.2 : Dalga Boyu

$\lambda = c / f$

2.2 Genlik(Amplitüd)

Genlik, ses dalgalarının dikey büyüklüğünün bir ölçüsüdür. Ses dalgalarını oluşturan sıkışma ve genleşmeler arasındaki fark, dalgaların genliğini belirlemektedir.

Ses dalgaları havada veya başka bir ortamda titreşen objeler tarafından üretilmektedir. Örneğin titreşen bit gitar teli, yaptığı periyodik salınım hareketi ile hava moleküllerinin belli bir frekansta sıkışmasını ve genleşmesini sağlamakadır. Bu şekilde teldeki enerji havaya itilmiş olmaktadır. Enerjinin miktarı, teldeki titreşim genliğine bağlıdır. Eğer tele fazla enerji yüklenirse, tel daha büyük bir genlikte titreşmektedir. Teldeki titreşim genliği ne kadar fazla ise ortam tanecikleri (örneğin hava molekülleri) tarafından taşınan enerji de o kadar fazla olmaktadır. Enerji ne kadar fazla ise sesin şiddeti de o kadar büyük olacaktır. Bu ifadeler, titreşen tüm cisimler için geçerlidir (bkz. Şekil 2.3).



Şekil1 2.3 : Dalgalardaki ses şiddeti değişimi

2.3 Frekans

Dalganın ortam içersinde bir saniyede oluşturduğu genleşme ve sıkışma, yani titreşim sayısı yada çevrim sayısı, o dalganın frekansını vermektedir.Frekans birimi Hz(Hertz)'tir ve bir saniye içindeki dalganın titreşim sayısına eşdeğerdir.Hertz terimi radyo dalgalarını ilk olarak üreterek, bunları yayımlamayı ve almayı başaran Alman fizikçi Heinrich Hertz(1857-1894)'in adından gelmektedir. Örnek verecek olursak; saniyede 500 sıkışma ve genleşme yapan bir dalganın frekansı 500 Hz olarak ifade edilmektedir. Bir saniye içindeki titreşim sayısı arttıkça yani çevrim sayısı arttıkça

diğer bir değişler frekans yükseldikçe ses tizleşmekte, incelmektedir. Titreşim sayısı azaldıkça yani frekans düştükçe ses kalınlaşmaktadır. İnsan kulağının işitebileceği en alçak frekans 20 Hz en yüksek frekans ise 20,000 Hz olarak kabul edilmektedir.1000 Hz ve üzerindeki frekanslar için birim olarak genelde kHz tercih edilmektedir.

2.4 Ses Hızı

Dalgalar, içinde oluştukları ortamın özelliklerine bağlı olarak özel bir hızla ilerlemekte ve yayılmaktadırlar. Ses dalgaları havada 340 metre / saniye olarak alınmakadır (Sözen, 2003:2).

Sesin Aldığı Yol = Zaman x Ses Hızı

Örnek:

Şimşek çaktıktan 9 saniye sonra sesi kulağımıza gelmişse,

340 x 9 = 3090 metre yani şimşek yaklaşık 3 Km ileridedir.

Ses hızı frekansa bağlı olarak değişmemekte, ses her frekansta aynı hızda gitmektedir.

Ses Hızı:

- Havanın sıcaklığına,
- Hava Basıncına (Statik Olarak),
- Hava Yoğunluğuna, bağlı olarak değişmektedir.

Çizelge 2.1 : Çeşitli Ortamlarda (0°C de) Sesin Yayılma Hızı (m/s)

Hava	332
Su	1454
Tahta	3828
Demir	5103
Taş	5971

Sese ait bazı özellikler;

- Gündüz, zemin ısındığı için ses dalgaları ısı etkisi nedeniyle yukarı doğru yönelmektedir.
- Gece, zemin soğuduğu için ses dalgaları daha uzağa gidecektir ve aşağıya doğru yönelmektedir.
- Denizde suyun yapısı yansıtıcı bir yüzey oluşturmaktadır. Bu nedenle denizde ses sakin bir ortamda 4-5 Km kadar uzağa gidebilmektedir.

2.5 Sesin Tonu

Bazı sesler yüksek tonlu, bazıları da alçak tonludur. Burada yükseklik terimi sesin tonları arasındaki farkı göstermek için kullanılmaktadır. Seste, ton farkını meydana getiren etken, saniyedeki titreşim sayısıdır. Yan, titreşim değerleri aynı olan seslerin tonları da aynı olmaktadır. Yüksek frekanslar, yüksek tonlu yani tiz sesleri, düşük frekanslar ise alçak tonlu yani pes sesleri meydana getirmektedir. Bu ilkeler basit(düzenli) frekanslar için geçerlidir (Sözen, 2003:14).

2.6 Duyma Hissi ve Kulak Hassasiyeti

Ses insanın duyma mekanizması tarafından şu şekilde algılanır: Ses basıncı dalgaları, kulak yapısına pinna ve işitsel kanal yoluyla girmektedir. İşitsel kanal, iç kulağa kemikçikler yoluyla bu enerjiyi transfer edecek olan timpanic membranı titreştirmektedir. İç kulak bu enerjiyi elektrik dürtülerine dönüştürmekte ve işitsel sinirlerden beynin içindeki gerçek işitsel bölge gönderilmektedir. İnsanın duyma mekanizması, bir ön amplifikatör gibi çalışan dış kulaktan başlayarak son derece komplike bir yapı sergilemektedir. Duyma özellikleri üzerine yapılan testler ve araştırmalar, duyma mekanizmasının yanı sıra, eş duyma eğrileri ve en alt ile en üst duyma sınırlarının ortaya konması ile akustiğin temelini atmıştır. Bilimde kat edilen uzun mesafenin ardından, duyma hissindeki perde ve gürlük gibi algıların keşfedilmesi ile ses kalitesi konusuna bir temel teşkil eden psikoakustik bilimi ön plana çıkmıştır.

2.7 Sesin Yüksekliği

Ses yüksekliğinin algılanması demek, bir müziksel sesin inceliğinin ya da kalınlığının ayırt edilebilmesi demektir. Sesin ince yada kalın oluşu titreşen nesnenin frekansına (saniyedeki titreşim sayısına) bağlıdır. Frekans arttıkça ses incelmekte, azaldıkça ses kalınlaşmaktadır. Duyuşumuzun alt eşiği, yaklaşık olarak saniyede 16-20 titreşim, üst eşiği saniyede 20.000 titreşimdir. Bir kişiye muhtelif tonlardaki sesler verildiğinde; kişi kulağıyla yapacağı değerlendirme sonucunda, birinin ötekinden iki misli kalın veya iki misli ince olduğunu ayırt edip söyleyebilmektedir. Kulağın bu ayırma işlemini nasıl bir mekanizma ile gerçekleştirdiği henüz tam açıklıkla bilinmemektedir. Sesin bu incelik kalınlık durumu özellikle müzikte önem kazanmaktadır. Sözgelimi müzisyenler orkestra eşliğinde çalacakları zaman, piyanoya uyabilmek için piyanonun çıkardığı la sesine göre enstrümanlarını akort etmekedirler (Karolyi, 1999:10).

2.8 Sesin Gürlüğü

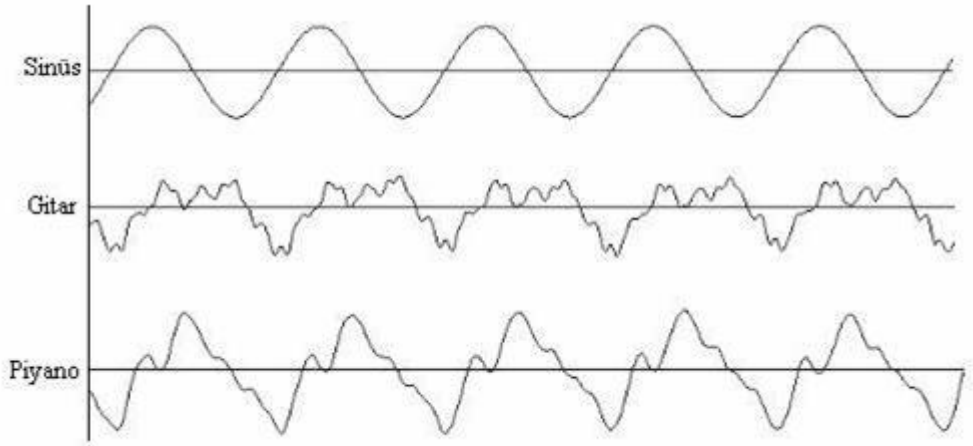
Sesin gürlüğü titreşimin genişliğine bağlıdır. Bu kavram sesin fizyolojik şiddetini tanımlamaktadır. Titreşimin şiddeti arttıkça sesin gürlüğü de artmaktadır. Sesin gürlüğü, bir ölçü aletinin gösterdiği rakamsal değerler olmayıp, insan kulağının yaptığı öznel bir değerlendirmedir. Yapılan deneyler sonucunda insan kulağının gürlük farklılıklarına olan duyarlılığının 1 ila 1.2 dB arasında bir değişim gösterdiği saptanmıştır. Sesin şiddeti en az 1 dB'lik basmaklar halinde artırıldığında, kulak bu artışı fark etmekte buna karşın daha düşük düzeydeki artışları fark edememektedir.

İnsan kulağının ağrı eşiği ile işitme eşiği arasındaki dinamik kapsam, 130 dB'lik bir aralığa denk gelmektedir. Örneğin böylesine geniş dinamik bir ses aralığını algılayabilen bir ses aygıtı, sözgelimi bir mikrofon henüz yapılmamıştır (Sözen, 2003:17).

2.9 Sesin Tınısı

Sesin tınısı, bir sesin, o sesi çıkartan farklı çalgılara ya da farklı insan seslerine göre taşıdığı renk farklılığını belirtmektedir. Böylece ses rengi, aynı ezgiyi çalan birkaç çalgıyı birbirinden ayırt etmemize olanak sağlamaktadır. Trompet sesiyle keman sesini birbirinden ayırabilmemiz doğuşkanlar tarafından sağlanmaktadır. Bir sese

ayırıcı özelliğini veren frekans, aslında, o sesin üstünde, onunla aynı anda tınlayan farklı seslere temel oluşturan en kalın sese aittir. Temel sesin üzerinde tınlayan bu seslere doğuşkanlar ya da armonikler denmektedir. Temel ses kadar güçlü olmamaları nedeniyle, doğuşkanlar tek tek açık bir biçimde duyulmazlar. Ama sesin niteliğini belirledikleri için önemlidirler; ayrıca sese belli bir parlaklık katarlar. Söz gelimi, bir obua sesi ile bir korna sesi arasındaki farkı anlayabilmemizi sağlayan, bu çalgıların çaldıkları asıl sesin (temel ses) üzerinde oluşan doğuşkanların birbirlerinden farklı güçte duyulmasıdır (Karolyi, 1999:11).



Şekil 2.4 : Ses dalga yapıları

Ses dalgalarından en basiti olan sinüs dalgası bir bilgisayar tarafından üretilmiş saf sestir (pure tone). Gerçek enstrümanların çıkardıkları seslerin dalga yapıları çok daha karmaşıktır ve tek bir frekanstan oluşmamaktadırlar. Aynı anda farklı frekanslara sahip birden çok titreşim yaratmaktadırlar. Üç sesin de temel frekansları aynıdır. Bu frekans aynı zamanda sesin notasını belirlemektedir. Bu frekansların kombinasyonu da, enstrümanın tınısını belirlemektedir (bkz. Şekil 2.4).

2.10 Sesin Şiddeti ve Desibel Ölçeği

Şiddet, ses dalgalarının taşıdıkları enerjiye bağlı olarak birim alan uyguladıkları kuvvettir. Birimi genellikle “metrekare başına watt” (watt/m2) olarak ifade edilmektedir. Sesin şiddeti, ses kaynağına olan uzaklığın karesiyle ters orantılıdır.

2.11 Desibel (dB)

İnsan kulağı çok yüksek ve çok düşük şiddette sesleri duyabilme yeteneğine sahiptir. İnsan kulağının algılayabileceği en düşük ses şiddeti, eşik şiddeti olarak bilinmektedir. Kulağa zarar vermeden işitilebilen en yüksek sesin şiddeti ise, eşik şiddetinin yaklaşık 1 milyon katı kadardır. İnsan kulağının şiddet algı aralığı bu kadar geniş olduğundan, şiddet ölçümü için kullanılan ölçek de 10'un katları, yani logaritmik olarak düzenlenmiştir. Buna ‘desibel ölçeği’ denmektedir. Sıfır desibel mutlak sessizliği değil; işitilemeyecek kadar düşük ses şiddetini (ortalama 1.10-12 W/m2) göstermektedir.

Desibel, bir oranı veya göreceli bir değeri göstermektedir ve ‘bel’ biriminin 10 katıdır. “Alexander Graham Bell” in anısına bel adı verilen birim, iki farklı büyüklüğün oranının logaritması olarak tanımlanmaktadır. Yani ‘1 bel’, birbirlerine oranları 10 olan iki büyüklüğü göstermektedir (örneğin 200/20). Bu oranın çok büyük olmasından dolayı desibel adı verilen ve oranların logaritmasının 10 katı olarak tanımlanan birim daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sayılardan biri bilinen bir sayı olarak alındığından, Desibel; söz konusu bir büyüklüğün (Pi) referans büyüklüğe (Pref) oranının logaritmasının 10 katıdır. dBA ise insan kulağının en çok hassas olduğu orta ve yüksek frekansların özellikle vurgulandığı bir ses değerlendirmesi birimidir. Gürültü azaltması veya kontrolünde çok kullanılan dBA birimi, ses yüksekliğinin sübjektif değerlendirmesi ile ilişkili bir kavramdır. Eşik şiddetindeki ses sıfır desibeldir ve 1.10^{-12} W/m2 değerine eşdeğerdir. 10 kat daha şiddetli ses 1.10^{-11} W/m2; yani 10 dB iken, 100 kat daha şiddetli ses 20 dB’dir.

Çizelge 2.2 : Bazı ses kaynakları ve bunların ürettiği seslerin desibel olarak şiddetleri

Kaynak	Şiddet	dB	Eşik değerin katları
Eşik şiddeti	1.10^{-12} W/m^2	0	10^0
Yaprak hışırtısı	1.10^{-11} W/m^2	10	10^1
Fısıltı	1.10^{-10} W/m^2	20	10^2
Normal konuşma	1.10^{-6} W/m^2	60	10^6
Caddedeki yoğun trafik	1.10^{-5} W/m^2	70	10^7
Elektrik süpürgesi	1.10^{-4} W/m^2	80	10^8
Büyük orkestra	$6,3.10^{-3}$ W/m^2	98	$10^{9.8}$
Walkmanın en yüksek sesi	1.10^{-2} W/m^2	100	10^{10}
Rock konserinin ön sırası	1.10^{-1} W/m^2	110	10^{11}
Jet uçağının kalkışı	1.10^{2} W/m^2	140	10^{14}
Kulak zarı hasarı	1.10^{4} W/m^2	160	10^{16}

Ses dalgaları enerjilerini 3 boyutlu ortamda taşırken, kaynaktan uzaklaştıkça ses dalgalarının şiddeti azalmaktadır. Artan uzaklıkla birlikte ses dalgalarının şiddetinin azalması ses dalgalarındaki enerjinin daha geniş alanlara yayılmasından kaynaklanmaktadır. Ses dalgaları 2 boyutlu bir ortamda dairesel olarak yayılmaktadır. Enerji korunduğu için enerjinin yayıldığı alan arttıkça güç azalmalıdır. Şiddet ve uzaklık arasındaki ilişki ters-kare ilişkisidir. Bu yüzden kaynağa olan uzaklık 2 katına çıktığında şiddet ¼ 'üne düşmektedir. Benzer şekilde kaynağa olan uzaklık ¼ 'üne düştüğünde şiddet 16 katına çıkmaktadır. Uzaklık arttıkça sesin şiddeti, uzaklığın karesi oranında azalmaktadır.

Çizelge 2.3 : Ses şiddeti ve uzaklık arasındaki ilişki

Uzaklık	Şiddet
1m	160 birim
2m	40 birim
3m	17.8 birim
4m	10 birim

3. BÖLÜM: MİKROFONLAR

Mikrofonlar sesi elektrik sinyaline çeviren elektronik aletlerdir. Sesin elektriğe çevrilmesi ise sesin havada yarattığı akustik dalgadan yararlanılarak gerçekleştirilmektedir.

Herhangi bir şekilde yayınlanan ses havada basınç değişimi yaratmakta ve bu basınç değişimi, suya atılan taşın yarattığı dalgaya benzer şekilde, havada bir dalga iletimi şeklinde yayılmaktadır. Hava basıncının yarattığı etkiden yararlanılarak, mikrofonlar aracılığıyla sesin elektriğe çevrilmesi sağlanmıştır. Bunun tersi bir işleme, elektriğin de sese çevrilmesi mümkün olmaktadır. Bu çeviri özelliklerinden dolayı mikrofonlara transdüser denilmektedir.

Transdüser kelimesi, İngilizce transducer dan gelme olup, dönüştürücü anlamındadır. İki farklı enerji birimi arasındaki dönüşümü sağlar. Mikrofonlarda akustik enerjiyi elektrik enerjisine çevirme işlemi yapmasından dolayı birer transdüserlerdir.

3.1 Mikrofon Çeşitleri

Mikrofonların yapısı, özelliği ve çalışma ilkesi nasıl olursa olsun en önemli elemanları diyafram adı verilen esnek zar kısmıdır. Değişik tipleri olmasına rağmen hepsinde ortak olarak diyafram vardır ve bütün mikrofonların yapıları, ses dalgalarının bir diyaframı titreştirmesi esasına dayanmaktadır. Ses diyaframa çarpınca bir titreşim olur ve her sesin belirli bir şiddeti vardır. Bu ses şiddetinin havada yarattığı basınç ses şiddeti ile orantılıdır. Gelen hava basıncının büyüklük ve küçüklüğüne göre ileri-geri titreşen bu diyafram ile titreşimle orantılı bir akım(voltaj veya direnç) değişimi meydana gelmektedir. Bu değişim genellikle çok küçüktür ve yükseltilmesi (amplifikasyon) gerekmektedir. Diyaframın bu titreşimini elektrik enerjisine çevirmek için değişik yöntemler kullanılmaktadır. Kullanılan yöntemlere göre de mikrofona ad verilmektedir (Başaran, 1981:45).

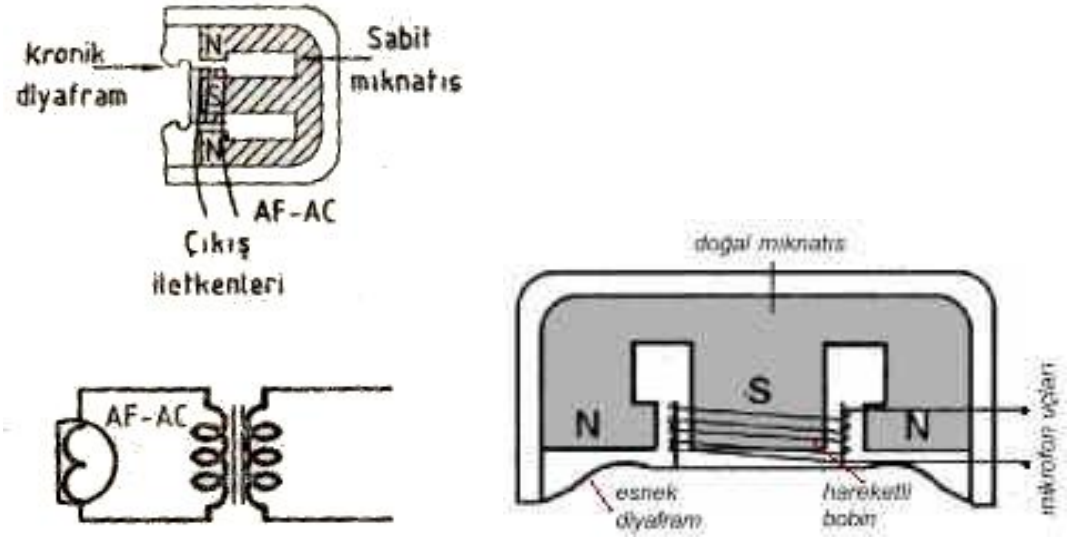
Mikrofon çeşitleri genel olarak;

- Dinamik mikrofonlar
- Şeritli (Ribbon) mikrofonlar
- Karbon mikrofonlar
- Kondansatör (Kapasitif) mikrofonlar
- Kristal mikrofonlar
- Elektret mikrofonlar
- Boundary

3.1. 1. Dinamik Mikrofonlar

3.1.1.1 Dinamik Mikrofonun Yapısı

- Mylar plastikten yapılmış diyafram
- Diyaframa bağlı hareketli bobin
- Bobinin içerisinde hareket ettiği sabit mıknatıs
- Empedans uygunluğu sağlayan küçük bir transformatör (Bazı dinamik mikrofonlarda bulunmaktadır) (bkz. Şekil 3.1).



Şekil 3.1 : Dinamik mikrofon kesiti ve empedans transformatör

3.1.1.2 Çalışma Prensibi

Dinamik mikrofonun diyafram (membran, kon, esnek zar) adı verilen kısmına gelen ses titreşimleri bu elemanın salınım yapmasına neden olmaktadır. Ses dalgalarıyla

titreşen diyafram, bağlı bulunduğu bobini, kutupları arasında Φ manyetik fluks'u (manyetik alan hatları) olan sabit mıknatıs içerisinde ileri-geri hareket ettirmektedir.

Silindirik yapılı bir doğal mıknatısın içine yerleştirilmiş olan bobin ise gelen ses dalgalarının frekansında (AF: Audio frequency, ses frekans, alçak frekans) elektrik sinyalleri üretmekedir. Üretilen elektrik sinyallerinin değeri son derece küçük olup, 1-10 mV düzeyindedir.

Mikrofonun içindeki mıknatısın yanında bulunan bobinde elektrik akımının doğuşu ise şu şekilde olmaktadır: Manyetik alan teorilerine göre, N-S mıknatıs kutuplarının yanında bulunan bir bobin sağa sola hareket ettirilirse ya da döndürülürse bobinin içinde bulunan elektronlar manyetik alan tarafından hareket ettirilmektedir. Bu da elektrik akımını doğurmaktadır. Lenz kanununa göre, bir manyetik alan içerisinde "v" hızıyla hareket eden "l" boyundaki bir iletkenin uçları arasında E=B.l.V değerinde bir gerilim oluşmakadır. Bu kurala uygun olarak sürekli ileri-geri titreşim halinde bulunan bobinde de ses frekansına uygun olarak değişen bir gerilim (AF AC - Audio Frequency Alternating Current) oluşmaktadır. Mikrofon bobini uçlarında oluşan gerilim, bir ses frekans yükseltecine verildiğinde hoparlörden aynı frekansta çıkış alınmaktadır.

Şu özelliklere sahiptir;

- Sağlam yapılı, küçük, hafif ve oldukça iyi sayılabilecek bir frekans karakteristiğine sahiptir.
- Maliyeti de düşüktür.
- Çalışması için ayrıca bir gerilim kaynağına ihtiyaç duymadığından oldukça geniş bir kullanım alanı vardır.
- Güçlü çıkış vermektedir.

3.1.1.3 Kullanıldığı Alanlar

Dinamik mikrofonlar genel olarak canlı performans ve kayıtlarda kullanılmaktadırlar. Dinamik mikrofonlar sağlam yapılı olmalarından dolayı sahne performanslarında oldukça yaygın bir yere sahiptir. Performans sırasında olabilecek düşme, çarpma ve benzeri durumları karşılayabilecek sağlam yapıdadırlar. Canlı performanslarda kullanılmasının diğer sebebi ise çevre seslere çok fazla duyarlı olmayıp sesin kaynağını almalarıdır. Dinamik mikrofonların kondansatör

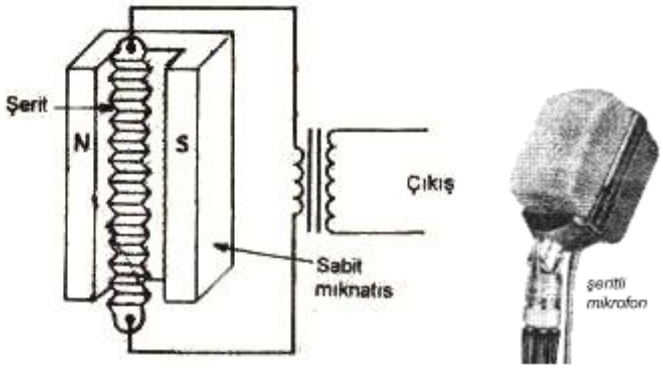
mikrofonlar kadar hassas diyaframları bulunmamaktadır. Bu sebepten dolayı bazen dinamik mikrofona sağır mikrofon da denmektedir. Dinamik mikrofonlarda kondansatör mikrofonlara oranla nefes sesi ve p, t, gibi harflerin patlaması ihtimali daha az olduğundan vokal içinde kullanımı daha müsaittir. Enstrümanlar için de oldukça kullanışlıdır. Davula, elektrik gitar amfisi, bas amfisi veya keman önüne konulabilmekedir. Hatta bazı markalar davul için hazır mikrofon kitleri üretmiştir. En çok bilinen ve kullanılanlar Shure, Sennheiser ve Akg markalarıdır. Bunlardan Shure markasının SM58 modeli vokal için standart hale gelmişken (bkz. Şekil 3.3) SM57 modeli de trampet ve elektrik gitar amfisi için standart olmuştur (bkz. Şekil 3.4).SM57 aynı zamanda vokal mikrofonu olarak da kullanılmaktadır. Vokal için Sennheiser e835 modelini söylemek de mümkündür (bkz. Şekil 3.2). Ancak seçilecek olan model iyi veya kötü olarak değil aldığı ses kaynağına nasıl cevap verdiği ile değerlendirilmelidir.

Şekil 3.2 : Shenneiser e835 **Şekil 3.3 :** Shure SM58 **Şekil 3.4 :** Shure SM57

3.1.2 Şeritli (Ribbon, Bantlı) Mikrofonlar

3.1.2.1 Şeritli Mikrofonun Yapısı

- İnce alüminyum levhadan yapılmış diyafram
- İnce alüminyum levha içerisinde hareket ettiği sabit mıknatıs
- Empedans uygunluğu sağlayan bir transformatör
- Empedansı 150-600 Ohm arasına çıkaran bir transformatör.



Şekil 3.5 : Şeritli Mikrofon

3.1.2.2 Çalışma Prensibi

Şeritli (Ribbon) mikrofonlar da dinamik mikrofonlar gibi, sabit mıknatısın manyetik alan etkisinden yararlanılarak geliştirilmişlerdir ve elektromanyetik prensibine göre çalışmaktadır.

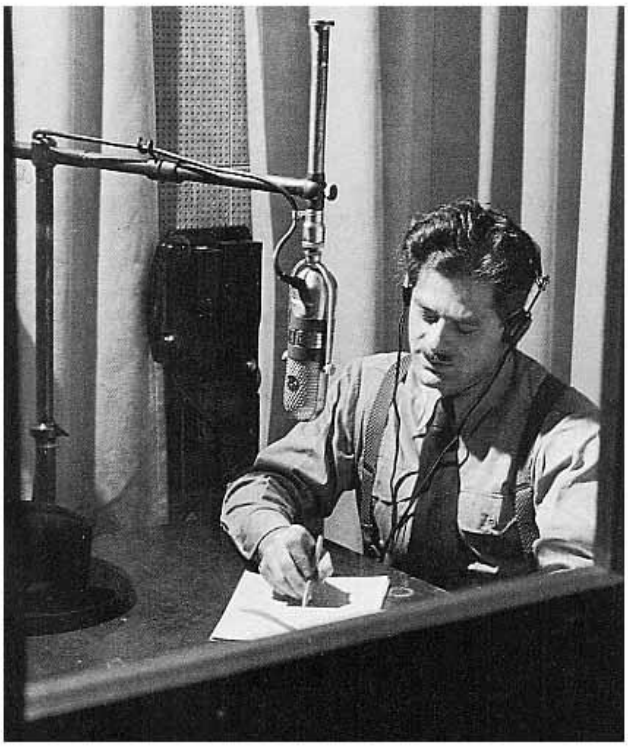
Manyetik alan içine yerleştirilmiş ince bir alüminyum şerit bulunmaktadır (bkz. Şekil 3.5). Bu şeride ses dalgaları çarpınca, ince alüminyum şerit titreşmeye başlamakta ve manyetik alan içinde hareket ederek sesin şiddeti ve frekansına göre değişen elektrik akımı oluşmaktadır. Şeritli mikrofonların empedansı çok düşük, kaliteleri yüksektir. Şeritli mikrofonlar çok hassas yapılıdırlar. Sarsıntıdan, hava akımından kolay etkilenmektedirler. Ayrıca gürültülü çıkış vermektedirler. Bu nedenle, kullanırken fazla sarsmamaya dikkat etmek gerekmektedir. Düşük gerilim ürettiği için, hem kuvvetlendirici, hem de empedans uygunluğu sağlayıcı olarak transformatörlü üretilmektedir (bkz. Şekil 3.7).

Şu özelliklere sahiptir:

- Mikrofonlar arasında en narin olanıdır.
- Şeritli mikrofonların çok üst frekansları dışında detaylı, doğal ve sıcak sesleri vardır. Ayrıca insan sesi için çok iyi bir seçimdir.
- Son 15-20 yıldır üretilen şeritli mikrofonlar eski klasik şeritlilere oranla daha dayanıklı olarak üretilmektedirler.
- Uzak mikrofonlama yapıldığında zayıf, cılız bir ses elde edilmektedir. Yakın mikrofonlamada ise şeritli mikrofonlar tam performans göstermete ve dinamik mikrofonlara oranla sıcak, yumuşak bir ses elde edilmektedir.

3.1.2.3 Kullanıldığı alanlar

Dinamik mikrofonların tersine çok hassastır. Darbelerden ve kötü kullanımdan korunmalıdır. Bu nedenle canlı performanslarda pek kullanılmayıp daha çok vokal kayıtlarında kullanılmaktadır. Radyo alanında da kullanıldığına rastlamaktadır (bkz. Şekil 3.6).



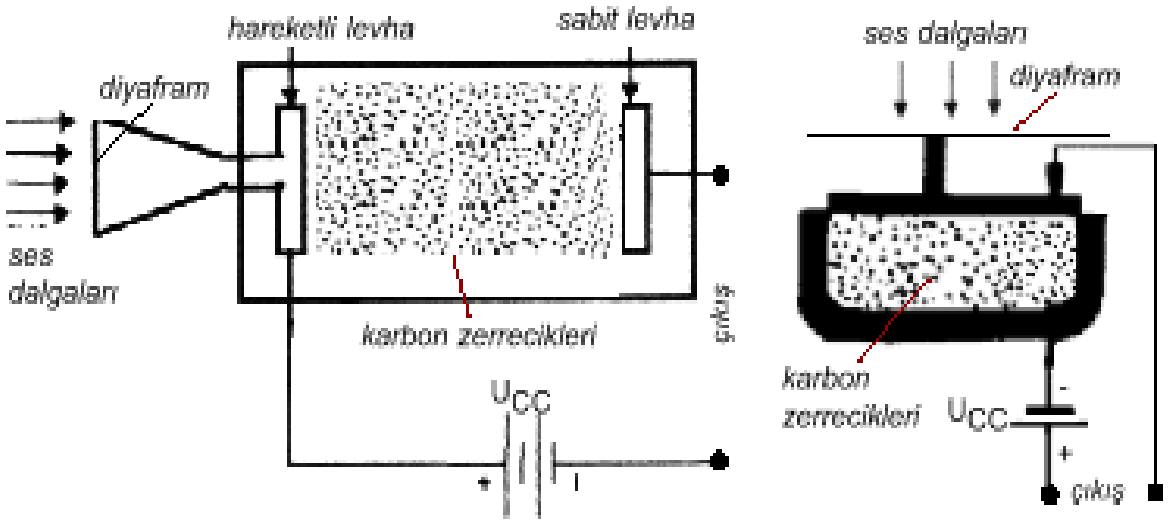
Şekil 3.6 : Şeritli mikrofon kullanımına örnek

Şekil 3.7 : Şeritli RCA 77DX

3.1.3 Karbon Mikrofonlar

3.1.3.1 Karbon Mikrofonun Yapısı

- Esnek Alüminyum Diyaframa
- Diyaframa bağlı hareketli bir kapak
- Kapsül içerisine doldurulan karbon tozları
- Çalışabilmesi için bir DC besleme kaynağı



Şekil 3.8 : Karbon mikrofonun yapısı

3.1.3.2 Çalışma Prensibi

Karbon tozlu mikrofonlar, bir hazne içinde doldurulan karbon tozu zerrecikleri ve esnek diyaframdan oluşmuştur (bkz. Şekil 3.8). Kapsül, diyaframa bağlı hareketli bir kapak ile kapatılmıştır. Diyafram ses basıncı ile titreştikçe karbon zerreciklerinin sıkışıp gevşemesine yol açmaktadır. Tozlar sıkışınca akımın geçiş yolu kısalacağından direnç azalmaktadır. Tozlar gevşeyince ise akımın geçiş yolu uzayacağından direnç yükselmektedir. İşte bu işlem esnasında sesin şiddetine göre karbon tozlarından geçen akım değişken özellik göstermekte ve böylece ön yükselteç base akımı artıp eksilmektedir. Böylece gerekli yükseltme sağlanmaktadır. Karbon tozlu mikrofonların çalışabilmesi için bir DC besleme kaynağına gereksinim duyulmaktadır. Bu tip mikrofonların empedansları 50 ohm dolayında olup çok küçüktür. Bunların ön yükselteç empedansına uyum sağlayabilmesi için, ön yükselteçlerin base'i ortak yapılmalıdır. Bu durumda da akım kazancı düşmektedir.

Ayrıca şu özelliğe sahiptir: Kömür tozları zamanla tortulaşarak özelliğini kaybettiğinden mikrofonun hassasiyeti bozulmaktadır ve bu nedenle bugün kullanımı tercih edilmemektedir.

3.1.3.3 Kullanıldığı Alanlar

Eski tip telefonlarda vb. karşımıza çıkmaktadır.

3.1.4 Kondansatör (Kapasitif) Mikrofonlar

3.1.4.1 Kondansatör Mikrofonun Yapısı

- Çok ince bir metal veya metal kaplanmış mylar veya plastik diyafram
- Sert, eğilmeyen bir metal levha veya metal ile kaplanış seramik levha
- İki plaka arasında ya bir izole madde ya da hava aralığı
- Zıt kutuplarda yüklü iki plaka ve ortasında yalıtkan bir madde ya da hava aralığı
- DC beslemesi, modele göre 1,5 - 48 V arasında değişmektedir.

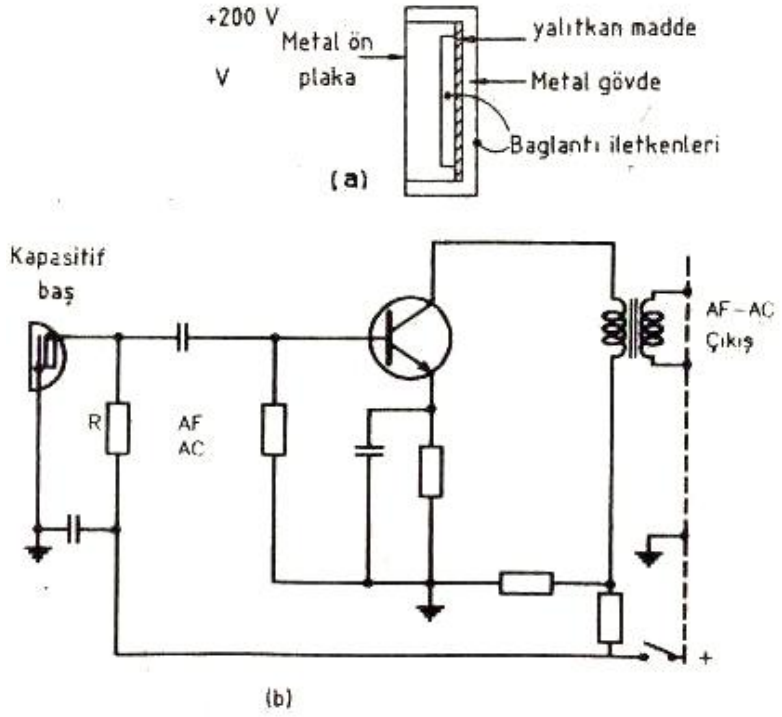
3.1.4.2 Çalışma Prensibi

Kondansatör mikrofonlar çalışma prensibi olarak dinamik ve şeritli mikrofonlardan tamamen farklıdır. Kondansatör mikrofonlar elektrostatik prensibine göre çalışmaktadır. Yani statik elektriklenme esasına göre çalışan bir mikrofon tipidir. Kondansatör mikrofon adından da anlaşılacağı gibi iki kondansatör plakasından oluşmaktadır. Bu plakalardan biri çok ince bir metal veya metal kaplanmış mylar diyafram diğeri ise sert, eğilmeyen bir metal levha veya metal ile kaplanmış seramik levhadır. Bu iki plaka kutuplarla yüklüdür ve ortasında yalıtkan bir madde ya da hava aralığı bulunmaktadır (bkz. Şekil 3.9a). Bu iki levha bir kapasitör oluşturmaktadır. Kapasitör içinde elektrik yükünü tutabilen cihazdır. Buna bağlı olarak kondansatör mikrofonun çalışması, kondansatör özelliğinden yararlanmak suretiyle sağlanmaktadır. Kondansatör mikrofonlarda ses dalgalarının basıncı, ince metal diyaframı etkilemekedir. Ses basıncına uygun olarak titreşim yapan diyafram kondansatör plakasını titreştirmekte ve plakalar aralığını değiştirmektedir. Böylece ses frekansına uygun bir gerilim değişimi (AF-AC, ses frekansı AC değişimi) sağlanmaktadır. Bu gerilim mikrofonun özel yükseltecinde kuvvetlendirilerek asıl yükseltece iletilmektedir. Çünkü diyaframın esnemesiyle kondansatör gibi çalışan düzeneğin kapasitesi değişmekte ve bu değişim sesin özelliğine göre çıkışta elektrik sinyalleri oluşturmsktadır. Bir kondansatörün iki plakası arasındaki gerilim: V=Q (Kondansatör yükü) / C (Kapasite)'dir. Ses basıncı ile plakalar titreştikçe "C" kapasitesi değişmektedir. Dolayısıyla, değişik "V" gerilimi üretilmektedir. Görüldüğü gibi şarj edilmiş bir kondansatörün plakaları arasındaki "d" aralığı

değişince, "C" kapasitesi değişmekte ve dolayısıyla plakalar arası "V" gerilimi değişmektedir. Buna bağlı olarak kondansatörlerin kapasitesinin artmasına neden olan etkenler şunlardır:

- Levhaların boyutunun (yüzey alanının) büyümesi
- Levhaların birbirine yaklaştırılması
- Levhaların arasına konan yalıtkanın kalitesinin yüksek olmasıdır.

Bu mikrofonlarda plakaları pozitif ve negatif yüklemek için bir DC beslemesine ihtiyaç duyulmaktadır. Mikrofonun plâkalarına uygulanan DC, modele göre 1,5 - 48 V arasında değişmektedir. Bazı modellerinde DC beslemesi bir ya da iki adet kalem pil ile sağlanabilmektedir.



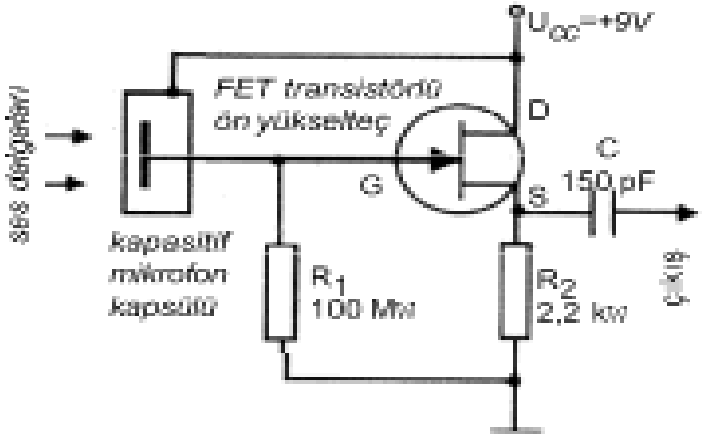
Şekil 3.9 : Kondansatör mikrofon
a. Kondansatör baş
b.Yükselteç bağlantısı

Kondansatör mikrofon büyük bir dirence sahiptir. Eğer mikrofondan çıkan iletkenler doğrudan ses frekansı yükseltecine götürülürse, çok zayıf olan "AF-AC" işareti, hem daha çok zayıflayacak, hem de mikrofon uçları büyük direnç nedeniyle açıkmış gibi etki yapacaktır. Bu etki nedeniyle kablo iletkenlerinin arasında ve toprağa karşı kapasite oluşacağından, elektrostatik ve elektromanyetik etkileşimle, ses frekansı bir takım parazitler etkisinde kalabilecektir.

Bu nedenle, mikrofon gövdesi içerisine bir yükselteç kullanılmaktadır (bkz. Şekil 3.9b). Mikrofona gelen kablo, mikrofonun ve yükseltecin DC gerilimini taşımakta ve "AF-AC" iletimini sağlayacak şekilde 4 iletkenli olmaktadır.

DC gerilim hem mikrofon yükseltecinin polarma gerilimini sağlamakta hem de R direnci üzerinden, mikrofon plakalarını şarj etmektedir. R direnci büyük değerli bir direnç olup 80-500 KΩ arasında değişmektedir. Plakalar arası gerilim değişimi, kuplaj kondansatörü üzerinden FET transistöre gelmekte ve burada kuvvetlendirilerek bir empedans uydurucu transformatör üzerinden, "AF-AC" olarak, asıl yükseltece verilmektedir.

FET, çok küçük sinyallerin yükseltilmesinde kullanılan kaliteli bir transistördür (bkz. Şekil 3.10).



Şekil 3.10 : FET transistörü çalışma şekli

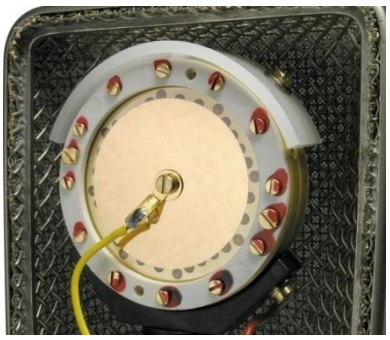
Şu özelliklere sahiptir;

- Ortalama 50 - 15000 Hz arasında oldukça geniş bir frekans karakteristiği vardır.
- Bozulum (Distorsiyon) azdır.
- Empedansı büyüktür.
- Bu tip mikrofonlar yüksek kalite istenilen yerlerde kullanılır. Ayrıca hafif ve küçük yapılı olarak üretilebilmektedir.
- Kondansatör mikrofonların devreye bağlantısı şekilde görüldüğü gibi DC beslemeli olarak yapılmaktadır.
- Diğer mikrofonlardan farklı olarak, bir besleme kaynağına ihtiyaç duyulmaktadır.

- Yükselteç ile mikrofon arası kablonun kondansatör etkisi mikrofon kapasitesini etkileyerek parazite neden olmaktadır. Bu etkiyi azaltmak amacıyla mikrofon içersine bir yükselteç konulmaktadır.

3.1.4.3 Kullanıldığı Alanlar

Kondansatör mikrofonların kullanımı daha çok kayıt alanında görülmektedir. Bunun yanında radyo yayıncılığında ve bazı canlı performanslarda da kullanılmaktadır. Hassas diyaframları sayesinde çok detaylı, doğal, temiz, net bir alıma sahiptirler. Hassas bir diyaframa sahip oldukları için canlı performanslarda pek tercih edilmemektedirler. Çünkü dinamik mikrofon ve şeritli mikrofondaki gibi sesin kaynağını almakla kalmayacak, sesin detaylı almasının yanı sıra hassas olduğu için çevre sesleri de alacaktır. Bu da istenmeyen bir durumdur. Bazı durumlarda, örneğin kayıt sırasında ambiyansı da almak istendiğinde bu tarz bir kullanım için uygun olabilmektedir. Kondansatör mikrofonlar vokal, akustik gitar, davul ve hemen her enstrüman için kullanılabilmektedir. Dinamik mikrofonlarda olduğu gibi kondansatör mikrofonlarda da birçok marka çeşidi vardır. Bunların aralarında en çok bilinen ve tercih edilenler arasında Neumann, Akg, Rode gibi markalar gelmektedir. Bunların yanı sıra daha düşük maliyetli fakat iyi sonuç veren Studio Electronics, Studio Projects gibi markalarda kullanılmaktadır. Neumann markasının en yaygın olanı U87 modelidir (bkz. Şekil 3.11). Vokal kayıtlarında bir standart olmuştur. Davul kayıtlarında tepe mikrofonu şeklinde kullanıldığı gibi akustik gitar ve bir çok enstrüman için de kullanıma uygundur (bkz. Şekil 3.12). Akg C1000 modeli de davul kayıtlarında tepe mikrofonu (overhead) ve akustik gitar kayıtlarında bir standart olmuştur.



Şekil 3.11 : Neumann U87ai **Şekil 3.12 :** Neumann U87ai diyafram **Şekil 3.13 :** Rode NT1a

Rode marksının en çok isim yapmış modeli NT1a'dır (bkz. Şekil 3.13).Rode K2 tüplü mikrofonu da vokal kayıtlarında ve akustik gitar kayıtlarında kullanılmaktadır. Dinamik mikrofonlarda olduğu gibi bu iyi veya kötü demek çok doğru değildir. Bu markalar kendini kanıtlamış markalardır. Ancak mikrofon kullanımında kişisel isteği yakalayabilmek de önemli bir faktördür. Örneğin; frekans cevabı olarak orta frekansları biraz yüksek isteniyorsa ve kullanılan mikrofon daha düz bir cevap veriyorsa kişisel olarak uygun değildir. Bu mikrofonun kötü olduğu anlamına gelmemektedir, sadece kişisel kullanım amacına uygun değildir. Her ne kadar kondansatör mikrofonlar sesi düz, doğal bir alıma sahip olsa da her mikrofonun bir frekans cevabı bulunmaktadır. Bu durum da mikrofonun karakterini belirlemektedir.

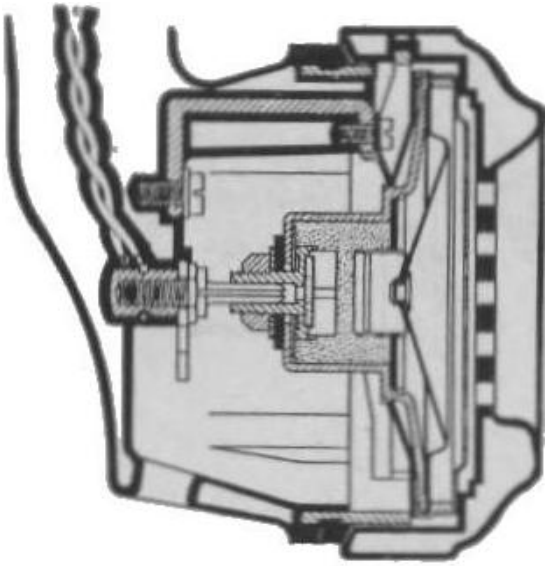
3.1.5 Kristal (Piezoelektrik Kristalli) Mikrofonlar

3.1.5.1 Kristal Mikrofonun Yapısı:

- İki metal elektrot
- Çok ince iki metal elektrot arasına yerleştirilmiş kristal madde
- İnce alüminyumdan yapılmış olan konik bir diyafram

- İki metal elektrot ve Kristal den oluşan yapıyı diyaframa tutturan bir pin (küçük çubuk)
- Bir yükselteç devresi

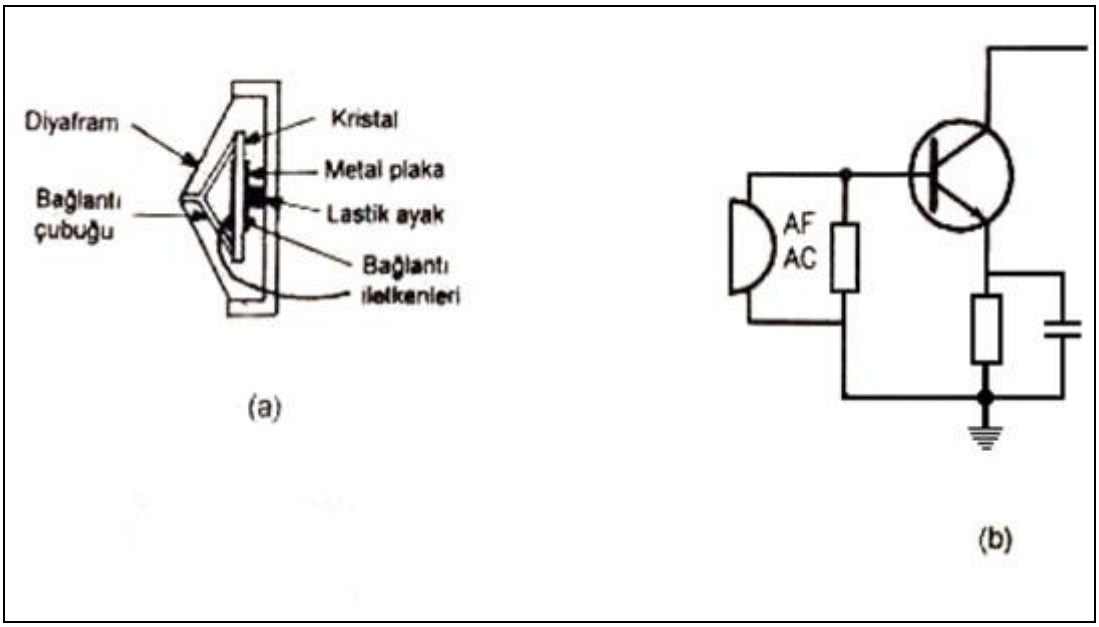
Kristal mikrofonlar, piezoelektrik olaydan yararlanılan mikrofonlardır. Bir kristale, basınç uygulandığında iki tarafına tutturulan elektrotlar arasında bir gerilim oluşmaktadır. Bazı maddelerin sıkıştırılması elektron ve oyuk hareketini çok hızlandırmakta, gelen basıncın şiddetine göre maddede fbelektrik gerilimi oluşmaktadır. Sıkışmaya bağlı olarak gerilim üreten maddeler sadece mikrofon yapımında değil, kristal hoparlörlerde, basınçölçerler gibi cihazlarda da kullanılmaktadır. Bu olaydan osilatörlerde de yararlanmaktadır. Bu amaçla en çok kullanılan kristaller, Kuartz (Quartz), Roşel (Rochelle) tuzu, Baryum, Turmalin gibi kristal yapılı maddelerdir.



Şekil 3.14 : Kristal mikrofonun yapısı

3.1.5.2 Çalışma Prensibi

İki yüzeyine ince metal iletken yapıştırılan kristal orta yerinden bir lastik ayak üzerine oturtulmaktadır. İki ucuna bağlı Y şeklindeki bir çubukla, ince alüminyumdan yapılmış olan konik bir diyaframın merkezine yerleştirilmektedir (bkz. Şekil 3.14).



Şekil 3.15 : Kristal mikrofon
a. Kesiti
b.Yükselteç devresi

Ses basıncı ile diyaframda oluşan titreşim, bağlantı çubuğu ile kristale iletilmektedir. Titreşen kristalin iki yüzü arasında oluşan "AF-AC" gerilimi, (bkz. Şekil 3.15) bağlantı iletkenleri ile mikrofon yükselticisine iletilmektedir. Kristal mikrofonların da, kondansatör mikrofonlar gibi çıkış direnci çok büyüktür. Ancak, kristal mikrofonlarda, kondansatör mikrofonda olduğu gibi, yükseltecin, mikrofon gövdesi içerisinde bulunmasının önemli bir avantajı yoktur. Ana yükselteç içerisinde de bulunabilmektedir. Bu durumda dış etkilerden kaçınmak amacıyla, mikrofonla yükselteç arasındaki uzaklığın 10 metre 'den fazla olmaması gerekmektedir.

Şu özelliklere sahiptir;

- Sağlam yapılıdırlar.
- Hassasiyetleri oldukça iyidir.
- Frekans karakteristiği çok geniş değildir.
- Ürettikleri gerilim yeterli büyüklükte olmadığı için mikrofon içi yükselteç ile kullanılmaktadır.
- Mikrofonun yapımında kullanılan kristal, nem, sıcaklık ve güneş ışığından uzak tutulmalıdır.
- Kullanma sırasında, kristali gereği gibi etkileyebilmek için, mikrofon mümkün olduğunca ağza yakın tutulmalıdır.

- Kristal, sarsıntı, düşürme ve çarpmalardan dolayı bozulabileceğinden, bu tip mikrofonların özenle kullanılması gerekmektedir.
- Kristal yerine yeni geliştirilen seramik elemanların kullanılması, yukarıda belirtilen sorunları büyük ölçüde gidermiştir.

3.1.5.3 Kullanıldığı Alanlar

Daha çok kayıt sistemlerinde, amatör haberleşmede, telsiz mikrofonlarda kullanılmaktadır. Radyo yayıncılığına da pek uygun değildir. Kristal; sarsıntı, düşürme ve çarpmalardan dolayı bozulabileceğinden sahne performanslarında tercih edilmemektedir.

3.1.6 Elektret Mikrofonlar

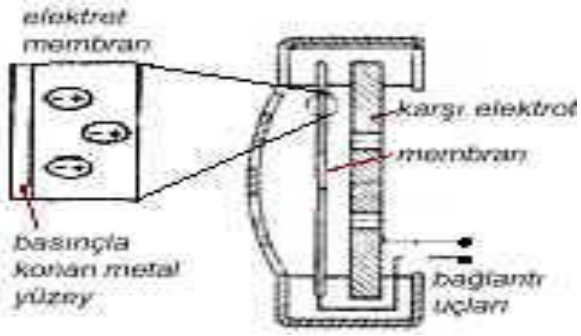
3.1.6.1 Elektret Mikrofonun Yapısı:

- Rondelâ (halka) biçimindeki ince bir yarı iletken madde
- Elektret kapsül
- Çok ince bir metal veya metal kaplanmış plastik bir diyafram

3.1.6.2 Çalışma Prensibi

Rondela şeklindeki, ince bir yarı iletken maddenin iki yüzü, elektrostatik bir yöntemle, moleküler bir aranjman yapılarak pozitif (+) ve negatif (-) olarak yüklenmektedir (bkz. Şekil 3.16).

Rondelanın en büyük özelliği, elektrik yüklerini sürekli korumasıdır (bkz. Şekil 3.17). Bu tür yarı iletkenlere elektret adı verilmiştir. Elektret kapsül, kristal mikrofonlardakine benzer bir yöntemle diyaframa bağlanmaktadır. Diyafram titreştiğinde, titreşen elektret kapsülünün moleküler yapısı değişmektedir. Bu değişim sonunda da iki yüzündeki elektrotlar arasında bir AF-AC gerilimi oluşmaktadır. Elektrot gerilimi, bir ses frekansı yükseltecine verilerek kuvvetlendirilmektedir.



Şekil 3.16 : Elektret mikrofonun yapısı **Şekil 3.17 :** Rondelâ

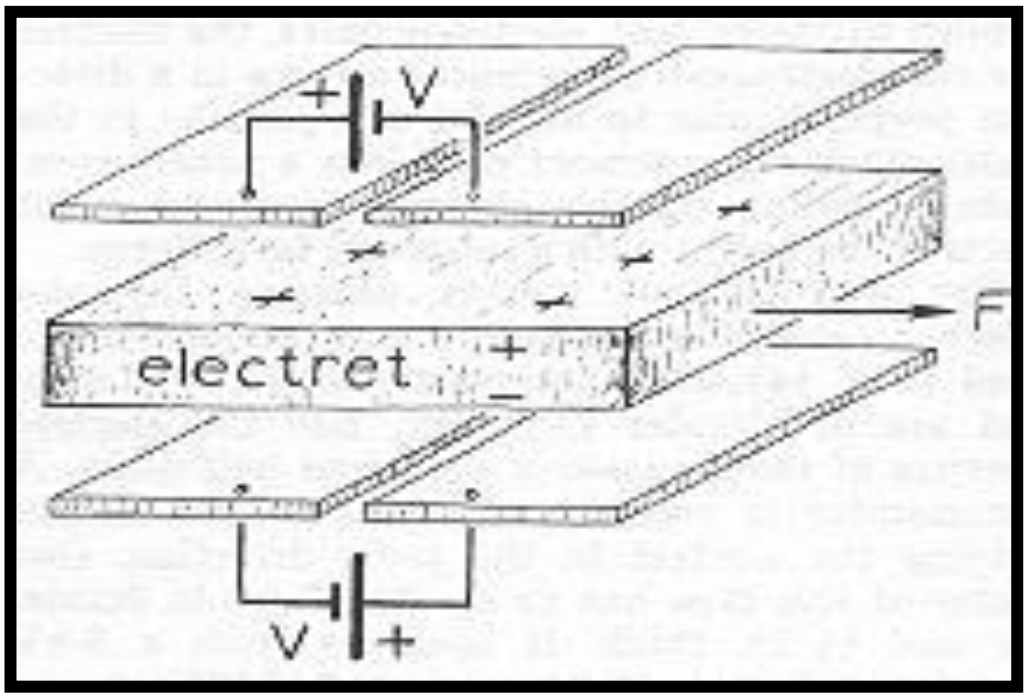
Elektret mikrofonda yüksek dirençli bir mikrofon olup, burada da, yüksek frekanslı mikrofonlarda uyulması gereken kurallara uyularak blendajlı kablo kullanılmalı ve kablonun boyu fazla uzun olmamalıdır.

Şu özelliklere sahiptir;

- Yapımı kolay ve ucuzdur.
- Hassasiyetleri yüksektir.
- Dirençleri (empedansları) yüksektir.
- Frekans bantları geniştir. Yani alçak ve yüksek frekanslı sinyalleri dengeli olarak algılarlar.
- Küçük boyutlu olduğundan kullanımı kolaydır.
- Önlem alındığında bozulumsuz (distorsiyonsuz) bir çıkış yapılabilir.
- En iyi özelliklerinden biri de, özel besleme gerilimine gerek bulunmamasıdır.
- İlave bir DC üreteciyle besleme yapmaya gerek duymamaktadır.

Bir elektret mikrofon, kondansatör formundaki iki metal tabaka arasında bulunan yalıtkan zarın şarj vasıtasıyla meydana gelirse buna elektret kondansatör mikrofon denmektedir (bkz. Şekil 3.18). Bu plakalardan biri sabitleştirilir ve diğer tabaka ses basıncı ile hareket etmektedir. Plakanın hareketi kapasite değişimi sonucunu vermektedir ki, yalıtkan ve yüklü zar değişimi vasıtasıyla çıkış gerilimi meydana gelmektedir. Elektret kondansatör mikrofonların normal kondansatör mikrofonlardan farkı diyafram veya levhaların sabit olarak enerji ile yüklü olmasıdır. Bu sebepten dolayı elektret kondansatör kapsülleri için dış enerjiye gerek kalmamaktadır, fakat normal kondansatör mikrofonlarda olduğu gibi bunlarında içlerinde yükseltici olduğu için phantom power(48 Volt) veya pille beslemek gerekmektedir(Önen, 2007:108) .

Elektret kondansatör mikrofonlar genellikle komünikasyon radyo ihtiyaçlarında kullanılmakadır. Yıllarca elektret kondansatör mikrofondaki gelişmeler, küçük boyut ve daha düşük maliyetli üretim üzerine yoğunlaşmıştır.



Şekil 3.18 : Yarı iletkenin zıt yüklerle yüklenmesi

3.1.6.3 Kullanıldığı Alanlar

Yaka mikrofonları, cep telefonlarındaki mikrofonlar, bazı düşük fiyatlı boom ve stüdyo tipi mikrofonlar elektret mikrofonlardır.

3.1.7 Boundary Mikrofonlar

Boundary mikrofonlar, elde tutulan veya ayaklık üzerine yerleştirilmiş mikrofonlarla karşılaştırıldığında, ses kaynağından direkt olarak gelen ses dalgalarına daha duyarlıdır. Bu mikrofonların diyaframları mikrofonun yerleştirildiği yüzeye çok yakın olduğu için direkt olarak gelen ses dalgalarıyla yüzeyden yansıyan ses dalgaları diyaframa aynı zamanda ulaşmaktadır. Boundary mikrofonlar yere, duvara, masaya veya herhangi düz bir yüzeye yerleştirilebilmektdir. Sesin kalitesi açısından, yerleştirildiği yüzeyin alt frekanslardaki ses dalgalarını da yansıtacak kadar geniş olmalıdır.

Boundary mikrofonlar küçük olmaları ve tasarımlar nedeniyle tiyatro, müzikal, konferans seslendirmeleri kullanım alanlarıdır. Genelde kondansatör çalışma

prensibine sahiptir ve yarımküresel (hemispherial) polar diyagramına sahiptir. Kardiyot veya çok yönlü polar diyagramları olan modelleri de mevcuttur.

3.2 Mikrofonların Frekans Karakteristiği

Hemen her mikrofon bizim duyabildiğimiz frekansları ve buna ek olarak bizim duyabildiğimiz frekansların altını ve üstünü de duyup üretebilmektedir (Gibson, 2002:16). İnsan kulağı 20Hz ile 20kHz frekans aralığını duyabilmektedir. Bazı insanlarda yüksek frekans duyum kayıpları olabilmekte ve 20kHz'a kadar olan ses dalgalarını duyamayabilmektedirler. Bunun yanında bazı küçük çocuklar da 20kHz'den daha yüksek olan sesleri duyabilmektedirler.

Üreticinin üretmekte olduğu mikrofonun frekans aralığına ne şekilde tepki verdiğini belirtmeden, frekans aralığının 20Hz ile 20kHz olduğunu söylemesi hiçbir şey ifade etmemektedir. Bir mikrofon 500Hz'e çok düzgün bir tepki verebilirken aynı zamanda 10kHz üstündeki frekanslara düzgün cevap veremeyebilmektedir. Eğer bu durum söz konusu ise, kayıtta yakalanan ses mikrofon tarafından ciddi bir şekilde renklendirilmiş olabilmektedir (Gibson, 2002:17).

Belirli bir mikrofonun duyulabilir tayftan geçerken frekanslara nasıl cevap verdiğini belirtmek için frekans tepki eğrisi kullanılmaktadır. Eğer frekans tepki eğrisinde 5kHz de artış görülüyorsa mikrofonun 5kHz ve civarını renklendirebileceği beklenebilmektedir. Mesela, ürettiği ses bu frekansa düzgün tepki veren mikrofonun üreteceği sese göre biraz daha agresif olabilmektedir. Eğer frekans tepki eğrisi düşük frekansların 300Hz'in altında birden kesildiğini gösteriyor ise, frekansı orantılı olarak yükseltilmezse, sonunda mikrofonun sesi zayıf üreteceğini tahmin edilebilmektedir (Gibson, 2002:18).

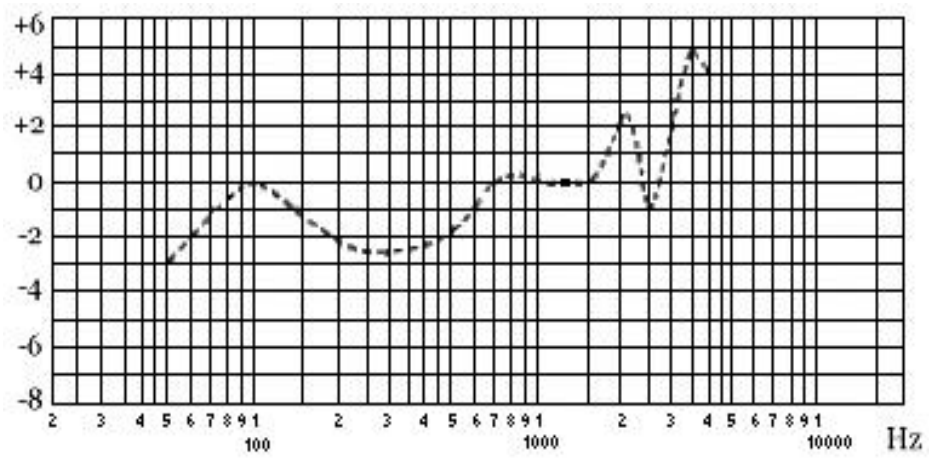
Mikrofon kullanımında mikrofonların frekans karakteristiği çok önemlidir. Bas gitar veya bas davul (kick) gibi bir enstrüman için alt frekansları iyi üretebilen bir mikrofona ihtiyaç duyulmaktadır. Diğer bir yandan ziller veya üst frekansların yoğun olduğu bir enstrüman için üst frekansları çok iyi üretebilen bir mikrofona ihtiyaç duyulacaktır. Vokaller için de orta frekansları dengeli, üst frekansları mümkün olduğunca bozmayan, ya da renk katmayan ama diğer bir yandan da sibilans problemi çıkarmayan bir mikrofon kullanılması gerekmektedir (Önen, 2004:62).

Bazı mikrofonlar duyabildikleri aralık içindeki tüm frekansları hemen hemen eşit seviyede üretmektedir. Buna düz frekans tepkisi adı verilmektedir. Hemen hemen denilmesinin sebebi tam olarak eşit olmasının mümkün olmamasıdır.

Genel olarak ses kaynağı mikrofona yaklaştıkça bas frekanslara verdikleri tepkinin yükseldiği görülmekte yani bas frekansın arttığını görülmektedir. Buna proximity effect adı verilmektedir. Bu Türkçede yakınlık etkisi anlamına gelmektedir. Bu olay mesafe kısaldıkça artış göstermekte ve gittikçe daha önemli olmaya başlamakadır. Bu etkiyi azaltmak veya yok etmek için genellikle bas frekans filtresi kullanılmaktadır. Bu şekilde bas frekanslardaki artış dengelenerek daha doğal düz (flat) bir duyum amaçlanmaktadır. Proximity effect istenmeyen bir etki gibi gözükse de, sesi daha dolgun bir hale getirdiği için çoğu spiker ve solist tarafından tercih edilmektedir.

Proximity effect bir parametrik ekolayzır yardımıyla kontrollü bir şekilde kullanılabilmektedir. Böyle bir durumda kompresör parametrik ekolayzırdan sonra kullanılmalıdır. Tersini yapılacak olursa proximity effect gibi istenmeyen frekanslar da kompresöre gönderilmiş olur.

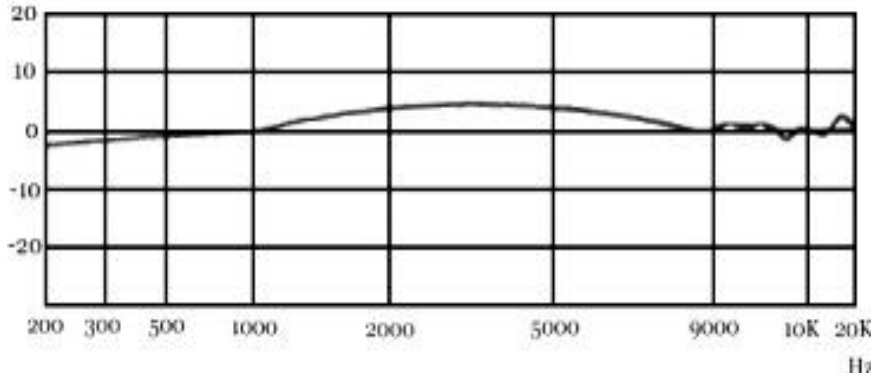
Aynı prensibe göre çalışan mikrofonların üretim kalitesine göre dahi karakteristikleri değişebilmektedir.



Şekil 3.19 : 1965 'de üretilmiş olan bir dinamik mikrofonun frekans karakteristiği

Karakteristik eğrisi 1000 Hz. "0" desibel (db) kabul edilerek çizilmiştir (bkz. Şekil 3.19). 50-4000 Hz. 'lik bir frekans genişliği vardır. Bu arada çok iniş ve çıkışlar yapmıştır. Yani ses şiddeti frekanstan frekansa çok değişim yapmaktadır. Diğer

mikrofon 20-20 000 Hz. Arasındaki frekanslarda oldukça düzgün bir çalışma yapmaktadır (bkz. Şekil 3.20).



Şekil 3.20 : Son yıllarda üretimi yapılan bir dinamik mikrofona ait frekans karakteristiği

Frekans tepki grafiği mikrofonun sesi nasıl üreteceğini tahmin edilebilmesi için en iyi araçtır. Frekans tepki eğrisi bize mikrofonun geçiş tepkisini (transient responce) söylememekedir. Geçiş tepkisi, farklı mikrofon çeşitlerinin temel çalışma ilkelerine dayanarak tahmin edilebilmektedir (Gibson, 2002:18).

3.2.1 Eksen-Üstü (On-Axis) Frekans Tepkisi

Eksen-üstü frekans tepkisi eğrisi, ses kaynağı mikrofonun tam karşısında olduğu durumdaki eğiridir. Genellikle mikrofonlar en düz frekans eğrisini eksen-üstü durumda göstermektedir.

3.2.2 Eksen-Dışı (Off-Axis) Frekans Tepkisi

Yönsel bir mikrofonun frekans tepkisi eğrisi, eksen-dışında (mikrofonun yanlarından) ölçüldüğünde, düz durumdan daha engebeli ya da kararsız bir duruma geçebilmektedir. Genellikle sonuç genel tını kalitesini etkilemektedir. Özellikle akustik çalgılar çok geniş bir alana ses dalgaları yaydığından, bu çalgıların kayıtları sırasında kullanılan mikrofonların eksen-dışı frekans tepkilerini bilmek faydalı olacaktır.

Canlı seslendirmelerde ise kardiyot bir mikrofonun gösterdiği eksen-dışı frekans tepkisi, belirli bir frekansa karşı fazla duyarlı olmasına ve böylelikle geri-besleme eğiliminin artmasına sebep olacaktır (Huber ve Williams, 1998:10).

3.2.3 Düşük Frekans Tepkisi (Low-frequency Response)

Günümüzde kullanılan mikrofonların büyük çoğunluğu 20Hz – 20.kHz gibi oldukça geniş bir frekans bandına sahiptir. Bunun sonucu olarak istenmeyen bazı frekansların da mikrofon tarafından yakalanması kaçınılmazdır. Bu frekans bölgesi genelde frekans çizelgesinin sol veya alt tarafında bulunan bas frekans bölgesidir.

Özellikle stüdyolarda yalıtımdan kaynaklı arka plan gürültüleri bazı durumlarda problemli olabilmektedir. Kamyon, tren, otobüs gibi araçlardan kaynaklı uğultular; stüdyonun bulunduğu bina içerisinde oluşan düşük frekanslı gürültüler, kumanda odasında yüksek şiddetle dinlemeden kaynaklı uğultular mikrofonlar tarafından kolaylıkla yakalanabilmektedir.

Bu problemin giderilmesi için şu yöntemlere başvurulabilir:

1) Mikrofon, üzerinde durduğu yüzeyden izole edilmelidir.

2) Düşük frekans tepkisi zayıf olan bir mikrofon tercih edilmelidir.

3) Bir yüksek frekans geçiren filtre(high pass filter) kullanılarak düşük frekanslı gürültüler süzülebilir (Huber ve Williams, 1998:11).

3.3 Mikrofonlarda Geçiş Tepkisi (Transient Response)

Mikrofonlarda geçiş tepkisi ile ilgili güncel kabul görmüş standart bir ölçüm şekli ve birimi bulunmamaktadır. Mikrofonlarda geçiş tepkisi, mikrofonun diyagramının, üzerine gelen ses dalgalarına ne kadar hızlı tepki verdiği ile ilgili bir kavramdır (Huber ve Williams, 1998:14).

Mikrofonlara gelen sesin anlık kalkış süresi (rise time), mikrofonun tepki verebileceği süreden küçük olduğu durumlarda, mikrofon karmaşık darbe yapısına sahip olan sinyali takip edebilmektedir. Örneğin konuşma ve müzik için ortalama kalkış süresi 10-100 ms arasında değişmektedir. Kaliteli bir kondansatör mikrofonun kalkış süresi ise 1 ms civarındadır. Bu durum mikrofon ses dalgasını hiçbir sorun yaşamadan en doğal haliyle kaydedebilecektir.

Dinamik mikrofonlar geniş, kalın diyaframları ve bu diyaframa sabitlenmiş bobinleri ile oldukça ağır ve hantal bir diyaframa yapısına sahiptirler. Böylesine ağır bir mekanik sistem, ses dalgaları içerisindeki çok ani değişimleri takip edebilecek kadar çevik davranamamaktadır. Bunun sonucu olarak da sinyal bozulması (distortion)

meydana gelmekte ve yüksek frekanslara karşı duyarlılık azalmaktadır. Bu dinamik mikrofonların genel tınısal özelliğini oluşturmaktadır. Her ne kadar olumsuz bir özellik gibi görünse de pek çok uygulamada dinamik mikrofonlar bu özellikleri sayesinde kullanım alanı bulabilmektedirler.

Şerit mikrofonlar daha hafif bir diyaframa sahiptirler. Böylelikle daha yüksek bir geçiş tepkisine sahip olup, tınıları daha parlak ve doğaldır. Özellikle vokal kayıtlarında oldukça iyi sonuç verirler.

En hafif diyaframa sahip mikrofonlar kondansatör mikrofonlardır. Kondansatör mikrofonlar kusursuz bir geçiş tepkisine sahiptirler. Ses dalgası içerisindeki çok ani ve keskin geçişleri hiç sorun yaşamadan yakalayabilmektedirler.

3.4 Mikrofonlarda Hassasiyet (Sensitivity)

Hassasiyet, bir mikrofonun standart ses basınç seviyesine sahip bir sinyal ile sürülmesi durumunda (genellikle 74 veya 94 dB SPL), oluşturabildiği elektriksel çıkış seviyesidir (Huber ve Williams, 1998:15). Yüksek hassasiyete sahip bir mikrofon, düşük hassasiyete sahip bir mikrofona göre daha yüksek çıkış seviyesine sahiptir. Bu özellik, düşük çıkış seviyesine sahip bir mikrofonun, standart hat seviyesine (line-level) getirilebilmesi için ne kadar güçlendirilmeye ihtiyaç duyduğunu belirlemektedir.

Pek çok modern mikrofon, eksi modellere oranla daha büyük hassasiyete sahiptir. Şerit mikrofonlar genellikle dinamik ve kondansatör mikrofonlara oranla daha düşük hassasiyete sahipken, küçük diyaframlı kondansatör mikrofonlar, büyük diyaframlılara göre yine daha az hassastır.

3.5 Mikrofonlarda Aşırı Sinyal Yüklenmesi

SPL (sound pressure level – ses basınç seviyesi) referans bir standart olup, sesin ne kadar yüksek bir seviyeye sahip olduğunu belirlemektedir (Huber ve Williams, 1998:15). Yüksek ses basınç seviyeleri mikrofonlarda aşırı yüklenmeye sebep olabilmektedir. Bir mikrofonun hangi düzeydeki ses basınç seviyelerine dayanabileceği, temel olarak yapısına bağlıdır.

Dinamik mikrofonlar 140 dB gibi çok yüksek ses basınç seviyelerine dayanabilmektedir. Şerit mikrofonlar ise yüksek ses basınç seviyelerine en dayanıksız olan mikrofonlardır ve çok çabuk zarar görebilmektedir.

Kondansatör mikrofonlar genellikle çok aşırı seviyelere maruz kalmadıkça diyaframlarından kaynaklı bozulmalar meydana getirmemektedir. Ancak kapsülleri tarafından üretilen elektrik enerjisi çok fazla olursa, kapsül içerisinde bulunan ön yükseltici aşırı yüklenebilmektedir. Bu sorunu gidermek için pek çok kondansatör mikrofon bir seviye düşürücü anahtara sahiptir (attenuation pad). Ancak unutulmamalıdır ki bu anahtarın kullanıldığı durumlarda sinyal – gürültü oranı da aynı seviyede düşmektedir. Mikrofon normal ses basınç seviyelerinde kullanılacağı zaman anahtar eski haline geri getirilmelidir.

3.6 Mikrofonlarda Empedans

Cihazlarda daha iyi verim alınabilmenin yolu, devrelerin birbiri ile olan bağlantılarının elektronik bakımından uyumlu olmasından geçmektedir. Bunu belirleyen temel kriter ise empedans denilen bir elektronik değerdir. Her elektronik devrenin bir giriş ve bir çıkış empedansı vardır (Sözen, 2003:76).

Empedans basit bir deyimle, devrenin bir bütün olarak elektrik akımı akışına karşı koyma değeri olarak tanımlanmaktadır. Kısacası empedans, bir devrede tüm elemanların gösterdiği direnç toplamına verilen addır.

Empedans = rezistans + kapasitans + endüktansşeklinde ifade edilebilir(Sözen, 2003:76). Bu değer matematiksel bir toplamı değil de vektörel bir toplamı göstermekte ve bir ölçü ile ölçülememektedir, yalnızca hesaplanabilmektedir. Bir başka anlatımla, devrelerin giriş ve çıkış empedansları tasarım aşamasında belirlenip, üretimleri buna göre yapılmaktadır. Üretilmiş bir devrenin empedans değerini değiştirebilmek ise mümkün değildir.

Empedans'ın simgesi (Ω) Ohm, 1 mm çapında ve 62 metre uzunluğunda bir bakır telin gösterdiği direnci ifade eder ya da 1V uygulandığında üzerinden 1A geçen telin öz-direnci 1 ohm olarak kabul edilmektedir.

Mikrofonların empedansı da, belirli bir ses frekansı uygulanırken çıkan uçlarından ölçülen empedans değeridir (Sözen, 2003:77).

Mikrofonlar alçak, orta ve yüksek empedanslı olmak üzere üç ayrı grup altında toplanabilmektedir. Pahalı mikrofonlar çoğunlukla alçak empedanslı olup, bu tip mikrofonların empedansı 20 ile 250 Ohm arasında değişmektedir. Bu mikrofonlar "Z" (alçak) terimi ile de anılmakta ve burada Z harfi empedans için bir simge olarak kullanılmaktadır.

Zaman içinde yarı iletkenli ve düşük empedanslı giriş devrelerinin yaygın bir uygulama alanı bulmasıyla, mikrofonlar da 1.000 ila 10.000 ohm'luk değerlere dayalı olarak üretilmeye başlanmıştır. Bu aralıktaki empedans değerine sahip olanlara orta empedanslı mikrofonlar denmektedir.

Yüksek empedanslı mikrofonların çıkış empedansları ise genel olarak 20.000 ila 50.000 ohm arasında değişmektedir. Yüksek empedanslı mikrofonların en olumlu yönü, bir teyp cihazına veya bir amplifikatör girişine doğrudan bağlanabilmeleridir.

Profesyonel amaçlı kullanımlarda her zaman düşük empedanslı mikrofonlar tercih edilmektedir. Yüksek empedanslı mikrofonlarda, 5-6 metreden uzun kablolar kullanıldığında, üst frekanslar kaybolmaya ve dolayısıyla ses boğuklaşmaya başlamaktadır. Dengeli sinyal kullanan düşük empedanslı mikrofonlarda kablo uzunluğu 300 metre hatta daha fazla bile olabilir (Önen, 2007:116). Mikrofonların empedansının ölçümü normal olarak fabrikasınca yapılmaktadır. Ancak genel bir fikir edinilmek istenirse şöyle bir ölçme yapılabilir:

- Mikrofonun DC direnci kabaca Ohmmetre ile ölçülebilir.
- AC direnci (empedansı) ise şu şekilde ölçülür.

Uygulanan ses frekansı genelde 1000 Hz 'dir. Bu frekansı üreten bir sinyal jeneratörü çıkışına, paralel bir 600 Ω üzerinden bir hoparlör bağlanarak çıkan ses mikrofona verilmektedir.

Kondansatör mikrofonlarda olduğu gibi, mikrofonu çalıştırmak için dışarıdan gerilim vermek gerekiyorsa, bu gerilim uygulandıktan sonra çıkış uçları belirli bir dirençle kapatılmaktadır.

Çıkış uçlarından bir AC cihazla ölçülecek efektif gerilimin değeri, yine ölçülecek olan efektif akımın değeri ile çarpılarak bir güç değeri bulunmaktadır. Bu şekilde değişik dirençler ile yapılan hesaplamalarda ne zaman en büyük güç değeri bulunursa, o andaki bağlı direncin değeri büyük bir yaklaşıklıkla mikrofonun 'da empedansıdır.

Bilindiği gibi bir kaynaktan maksimum güç çekebilmek için, kaynağın iç direncine eşit bir dirençle yüklenmesi gerekmekedir.

Bu deney aynı zamanda, mikrofonun kullanılacağı yükseltecin giriş direncinin, mikrofon direncine eşit olmasının gerektiğini de göstermektedir (Başaran, 1981:47).

3.7 Mikrofon Dip Gürültüsü

Mikrofon diğer bütün elektronik aletler gibi gürültü üretir ve her mikrofonun kendine ait bir dip gürültüsü vardır. Analog kayıtlarda bandın dip gürültüsü, mikrofonun dip gürültüsünden daha fazla olduğu için pek önem taşımamaktadır. Özellikle ses kaynağından gelen sinyal yüksek bir sese sahip ise mikrofondaki dip gürültüsü fazla sorun teşkil etmeyecektir. Buna karşın, dijital kayıtlarda veya düşük sesli sinyallerde bu sorun yaratacaktır. Üretici firmalar bu sorunu önemsemiş ve daha düşük gürültülü modeller üretmeye başlamıştır.

3.8 Mikrofonların Polar Diyagramları

Mikrofon alış diyagramı olarak da adlandırılabilir. Bir mikrofon için alış diyagramı mikrofona farklı açılardan oluşan ses dalgalarının ürettiği çıkış gerilim seviyesinin grafiğidir (Başaran, 1981:46).

Polar diyagramı elde etmek için, mikrofondan belirli bir mesafeye bir ses kaynağı konulmaktadır. Ses kaynağı sabit şiddette ses dalgası üretirken, mikrofon sabit tutularak ses kaynağı hareket ettirilmektedir. 360 derecelik tur sırasında, belirli açılarda kaydedilen çıkış gerilimleri polar diyagram üzerine kaydedilmektedir. (Mikrofon ekseni doğrultusunda ses kaynağından 1 metre mesafede iken ölçülen çıkış ger-ilimi 0 dB. referans olarak alınmaktadır).

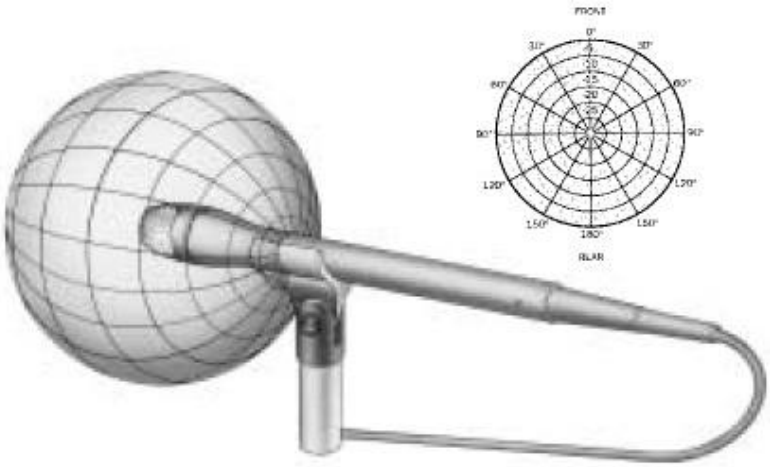
Yönlülük mikrofonun sesi alış açısına bağlı olarak sese hangi yön veya yönlerden duyarlı olduğunu göstermektedir. Yönlülük genellikle kutuplama modeline dayanan bir grafiğe göre çizilmektedir. Kutuplama modeli mikrofonun 360 derece çevresindeki duyarlılık varyasyonunu göstermekte, mikrofonun merkezde olduğunu varsaymakta ve 0 derecesi de mikrofonun önünü veya eksen üzerindeki yönünü temsil etmektedir.

Mikrofonlarda bir dizi yöneltici modeli vardır. Temel olarak 360 dereceli açıdan gelen sesleri almaya elverişli mikrofonlar, tek yönden gelen sesleri almaya elverişli

mikrofonlar ve çift yönden gelen sesleri almaya elverişli olanlar olmak üzere üç çeşittirler.

3.8.1 Çok Yönlü (Dairesel)

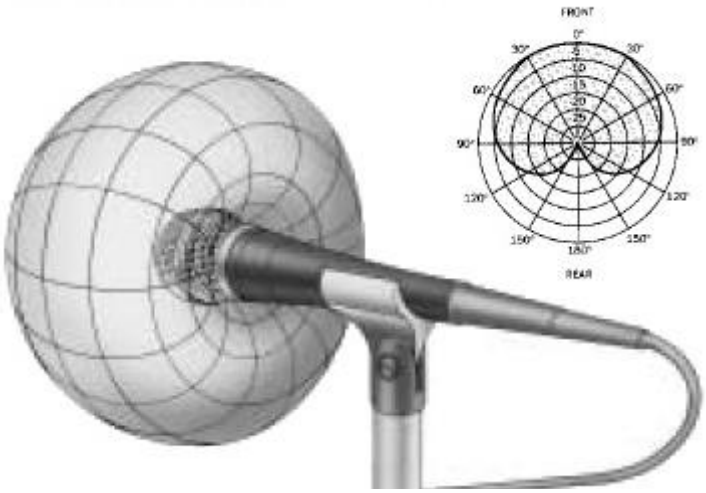
Çok yönlü mikrofonlar tüm açılardan aynı cevabı verir (bkz. Şekil 3.21). Ses alma açısı 360 derecedir. Bu tip mikrofonlar genellikle daha fazla oda ambiyansı istendiğinde kullanılmaktadır. Örneğin bu tip bir mikrofon kullanıldığında direkt olarak ve çevreden gelen seslerin dengesi mikrofonun enstrümandan uzaklığına bağlıdır ve istenilen şekilde ayarlanabilmekte, düzeltilebilmektedir (Waller ve diğ. 2002:21).



Şekil 3.21 : Çok yönlü (Dairesel)

3.8.2 Tek Yönlü

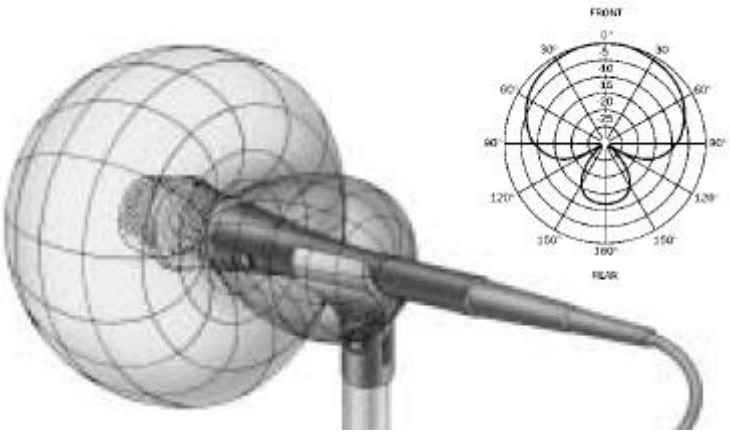
Tek yönlü mikrofonlar ise tek ve belirli bir yönden gelen sesleri almaya daha fazla, başka yönlerden gelen sesleri almaya ise daha az duyarlıdır (bkz. Şekil 3.22). En yaygın tipi kardiyot (kalp-şekilli) olanıdır. Bu 0 derecede tam duyarlılığa (eksen üstü), 180 derecede ise (eksen dışı) en az duyarlılığa sahiptir. Tek yönlü mikrofonlar ise istenilen sesleri, istenmeyen (eksen dışı) seslerden ayırmaktadır. Buna ek olarak kardiyot mikrofonlar çok yönlü mikrofonların sadece üçte biri kadar çevreden ses almaktadır (Boudreu ve diğ. 2002:22).



Şekil 3.22 : Kardiyot (Tek Yönlü)

Kardiyotmikrofonların kullanımına örnek olarak davul ile aynı odada kayıt yapılan bir odada gitarın sesinin daha fazla duyulmasını, davulun sesinin az duyulmasını sağlamaktadır. Mikrofon amfiden gelen sesleri almaya yakın davuldan gelen sesleri almaya ise uzaktır. Eğer çevreden gelen sesler fazla ise farklı yalıtma tekniklerinin kullanılması gerekebilmektedir (Boudreau ve diğ. 2002:22).

Her iki model de kardiyot mikrofonlara göre daha daraltılmış ön açılardaki sesleri almaktadır (süperkardiyot 115 derece, hiperkardiyot 105 derece) ve ayrıca çevreden gelen sesleri büyük ölçüde geri itmektedir. Kardiyot mikrofonlar 180 derecede en az duyarlı iken bu oran süperkardiyot mikrofonlar için 125, hiperkardiyot mikrofonlar için 110 derecedir.



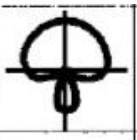
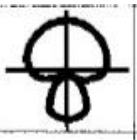
Şekil 3.23 : Süperkardiyot

Doğru bir yerleşimle kardiyot modele göre oda ambiyasını daha az alıp ses kaynağına daha fazla odaklanabilirler (bkz. Şekil 3.23). Ancak kardiyot şekline göre

çevre sesleri geri itme değerleri daha azdır (Süperkardiyotlarda 12 Db, hiperkardiyotlarda 6 Db).

3.8.3 İki yönlü mikrofonlar (Figür 8)

İki yönlü mikrofonlar 0 derecede(önden) ve 180 derecede(arkadan) tam performans gösterirler. En az performansı yan kısımlardan ses alırken gösterirler. Önden ses alışta alım açısı 90 derecedir. Kardiyot mikrofonlarla aynı çevresel sesleri alma oranına sahiptir (bkz. Şekil 3.24). Bu mikrofonlar iki ses kaynağının (örneğin yüz yüze dönmüş iki vokal gibi)bazı stereo tekniklerinde de kullanılmaktadır (Boudreau ve diğ. 2002:22).

Polar Diyagramı					
Sesi Alış Açısı	360°	131°	115°	105°	90°
Sesi İtme Açısı	—	180°	126°	110°	90°
Sesi Arkadan İtmesi	0	∞	12 dB	6 dB	0
Ambiyans Duyarlılığı	100%	33%	27%	25%	33%
Uzaklık Faktörü	1	1.7	1.9	2	1.7

Şekil 3.24 : Mikrofonların Polar Diyagram Karşılaştırması

3.9 Mikrofon Yerleşim ve Teknikleri

Mikrofon yerleşimi sübjektif bir sanat biçimidir. Profesyonel iletişimde bir takım ilkeler yerini almış olsa da, günümüzde kötü bir teknik olarak görülen bir teknik gelecekte moda haline gelebilir (Huber ve Williams, 1998:24). Yeni müzik tarzları ve ekipmanları geliştikçe, yeni ses kayıt teknikleri de gelişmekte veya popüler hale gelmektedir. Temel olarak, herhangi bir sanat biçiminde olduğu gibi mikrofon teknikleri ve teknolojisi de sürekli yenilikler ve deneylerle canlı tutulmaktadır. Tekli mikrofon tekniği ile anlatılmak istenen tek bir mono mikrofon kullanılarak bir ses kaynağının alınmasıdır.

Ses çıkaran bir şeyi mikrofonlarken akılda tutulması gereken çok temel ve genel bir prosedür vardır:

1) Mümkünse sesin frekans aralığına uygun bir frekans yanıtına sahip mikrofon kullanılmalıdır veya sesin en yüksek ve en düşük frekanslarının üzerindeki ve-veya altındaki frekansları filtrelenebilmelidir.

2) Stüdyo monitörlerinden istenen tonal balansı ve istenen oda akustiği miktarını duyana kadar mikrofonu çeşitli mesafelere ve pozisyonlara yerleştirilebilmektedir. Duyulan ses beğenilmezse, başka bir pozisyon denenmeli, başka bir mikrofon denenmelidir. Enstrümanı daha fazla yalıtmak veya enstrümanın sesini değiştirmek de denenebilmektedir. Örneğin, eskimiş tellerin değiştirilmesi gitarın sesini de değiştirecektir.

3) Genellikle zayıf bir oda akustiği veya mikrofondan istenmeyen seslerin alınması ile karşı karşıya kalınmaktadır. Bu gibi durumlarda mikrofon; enstrümanın en yüksek ses çıkaran kısmına çok yakın bir biçimde yerleştirilebilir veya enstrümanı yalıtılabilir. Yine, istenmeyen sesleri en aza indirmek ve istenen doğrudan ve oda akustiğini vurgulamak için mikrofon seçimi, yerleşimi ve yalıtımla bir takım denemeler yapılabilmektedir (Boudreau ve diğ. 2002:3).

Mikrofonlama tekniği büyük ölçüde kişiye göre değişen bir konudur. Belirli bir ses, enstrüman, müzisyen ve şarkı için hangi yöntem doğru ses veriyorsa, o yöntem doğru olandır. Ayrıca herhangi bir enstrüman için kullanılacak ideal bir mikrofon yoktur. Mikrofon; istenilen seselde edecek şekilde seçilmeli ve yerleştirilmelidir. İstenilen ses elde edilene kadar her tür mikrofon ve pozisyonu denemek iyi sonuç almaya yardımcı olacaktır. Ancak, genellikle temel mikrofon özelliklerini, müzik enstrümanlarının ses yayma özeliklerini ve temel oda akustiğini anlayarak istenilen ses daha hızlı bir biçimde elde edilebilmekedir

3.9.1Çalışma Uzaklığının Bir Fonksiyonu Olarak Ses Karakteristikleri

Modern stüdyo ve ses sahne kaydında, mikrofonun ses kaynağından uzaklığı ile doğrudan alakalı dört temel mikrofon yerleştirme tarzı bulunmaktadır. Bunlar: yakın-mikrofon, accent-mikrofon, uzak-mikrofon ve ortam mikrofonudur.

3.9.2 Yakın Mikrofon Yerleştirme

Yakın mikrofon tekniklerinde mikrofon ses kaynağından bir 2,5 cm ile 1 m arasında bir mesafeye yerleştirilmektedir (Huber ve Williams, 1998:24). Rahatlıkla, günümüz proje ve çok kanallı stüdyo prodüksiyonunda en çok kullanılan teknik olduğu söylenebilir. Yakın mikrofon iki ana fonksiyonu yerine getirir:

1) Sese daha sıkı, uygun bir kalite kazandırır.

2) Akustik ortamın alınmasını etkili bir biçimde önler.

Ses uzaklığının karesi ile orantılı biçimde azaldığı için, bir mikrofondan 1.8 metre uzaklıktan doğan bir ses, aynı mikrofondan 7,5 cm uzaklıktan doğan bir ses ila mukayese edildiğinde çok önemsiz bir seviyede olacaktır. Sonuç olarak, bant üzerine sadece istenen ses ekseni kaydedilirken, uygulamada amaca göre ikincil sesler alınmayacaktır.

Yakın mikrofon tekniğinin bir takım avantajları olsa da, mikrofon ses kaynağına mümkün olduğu kadar yakın değil gerektiği kadar yakın yerleştirilmelidir.

Çok yakın yerleştirilen bir mikrofon, kaynağın kaydedilen ses kalitesini kesin olarak değiştirebilmektedir. Bu teknikler genel olarak 2,5 cm ila 15 cm arası mesafelerle ilgili olduğu için, bir ses kaynağının tüm tonal dengesinin (tınısı) alınmama olasılığı bulunmaktadır (Huber ve Williams, 1998:25). Tercihen mikrofon, alana özgü bir ses alma dengesi verilerek, mikrofon tarafından ses yüzeyinin sadece küçük bir kısmının gerçekten duyulmasına yetecek kadar yakına yerleştirilebilir. Bu yakın mesafelerde, mikrofonun sadece birkaç santimetre oynatılması, ses alımının tüm tonal dengesini değiştirir. Bu sorun için birkaç çözüm bulunmaktadır:

1) Mikrofon, istenilen ses alınana kadar enstrümanın ses kaynağı yüzeyi boyunca hareket ettirilebilir.

2) Mikrofon, ses kaynağından biraz daha uzak bir mesafeye yerleştirilerek mikrofonun ses alma açısını artırılmış, bu şekilde enstrümanın sesini daha bütün almış olunur.

3) İstenen dengeyi elde edene kadar sinyalin balans ayarı yapılmalıdır.

3.9.3Sızıntı

Çok kanallı kayıt işleminin temel ilkesi, kaynaklar arasında orta – yüksek derecede yalıtım sağlayarak her ses kaynağı üzerinde kontrol elde etmektir. Kaynağa yakın kayıt yapan bir mikrofonun ikincil bir enstrümanı veya sesi kaydettiği durumlarda, sızıntı adı verilen bir durum meydana gelmektedir (Huber ve Williams, 1998:26). Ses alımı hem doğrudan hem de dolaylı sinyallerin bir karışımını içerdiği için, mixdown esnasında kanal seviyesinin değiştirilmesi aynı zamanda kanala sızan enstrümanın seviyesini ve ses karakterini de etkileyecektir. Aşırı sızıntının ses kaydını daha canlı fakat daha az anlaşılır hale getirme eğilimi olduğu için, genellikle bu durumdan kaçınılmalıdır.

3.9.3.1 Sızıntı Kontrolü

Sızıntının azaltılması için aşağıda birkaç seçenek verilmiştir:

- Ses kaynakları fiziksel olarak birbirinden ayrılmaktadır. Bu şekilde mikrofon uzaklığı iki katına çıkarıldığında ses ve böylece sızıntıda düzey olarak altı dB düşecektir.
- Kullanılan mikrofonları kendi ses kaynaklarının daha yakınına yerleştirilir. Bu şekilde, doğrudan ses düzeyi istenmeyen sızıntı ile göreceli olarak artmaktadır. Bu uzaklığı düştükçe tonal dengenin değişeceği de unuulmamalıdır.
- Yönlü mikrofon kullanılmalıdır. Yönlü mikrofon eksen üzerindeki sesleri alırken istenmeyen eksen dışı sızıntıları dışarıda tutmaktadır.
- Ses kaynakları arasına mat veya separatör olarak bilinen akustik bir bariyer yerleştirerek, ses kaynaklarını birbirinden yalıtılmalıdır. Sakıncalı kaynağı başka bir odaya yerleştirerek de aynı sonucu elde edilebilmektedir.

Bu seçeneklere ilaveten, kaynağın elektrik sinyali olması halinde, sinyali doğrudan banda kaydederek ve mikrofonu baypas ederek veya daha gürültülü enstrümanı daha sonradan ayrı bir kanala kaydederek sıkıntı veren akustik kaynağı ortadan kaldırılabilmektedir. Bu seçeneklerin her ikisi de sızıntıyı azaltırken, daha pes sesli enstrüman sonradan ortamda herhangi bir akustik parazit yokken kaydedilebilmektedir.

3.9.3.2 Sızıntı Sonucu Oluşan Faz Problemleri

Bazen, tek bir ses kaynağını almak için birden fazla mikrofon kullanılmaktadır. Örneğin davul setini kaydederken veya sesi doğal tınısından daha dolu ve gösterişli duyurmak içinde birden çok mikrofon kullanılabilmektedir. Bu teknik kullanılırken, ses kaynağından çok uzağa yerleştirilmiş çok fazla sayıda mikrofon kullanıldığında faz cancel problemleri ortaya çıkabilmekte ve bu durum aşırı sızıntı ve indirgenmiş ses alım yanıtı ile son bulabilmektedir. Tek bir ses kaynağının kabaca eşit şiddete sahip birbirine yakın yerleştirilmiş iki mikrofon tarafından alındığı durumlarda, değişen yol uzunlukları ve gezinti esnasındaki zaman farklılıklarından dolayı faz varyasyonları meydana gelebilmektedir. Bu sinyaller tek bir kanal üzerinde birleştirildiğinde veya mono olarak dinlendiğinde, faz cancel meydana gelebilmekte ve bu da kaydedilen seste ciddi frekans sorunlarına neden olabilmektedir.

3.9.4 3:1 Prensibi

Akustik faz cancel sorununu önlemek amacıyla, 3:1 prensibi adı verilen hızlı ve kolay bir ilke kullanılabilmektedir. Bu prensip ile: iki veya daha fazla mikrofon arasındaki faz bütünlüğünü her mikrofon ve kaynağı arasındaki her mesafe birimi için korumak amacıyla, mikrofonlar arasındaki mesafenin mikrofon ile kaynak arasındaki mesafenin en az üç katı olması gerektiği öngörülmektedir. Bu ilkeye ilave olarak, tekli bir mikrofonun yeterli ve muhtemelen daha iyi bir ses kapsamı sunacağı bir ses alma alanında birden fazla mikrofon kullanımının genellikle gereksiz olduğu unutulmamalıdır.

Bir enstrümana yakın mikrofon tekniği ile birden fazla mikrofon takılırken, aynı zamanda mikrofonların elektriksel olarak birbiri ile eş fazlı olduğundan emin olunmalıdır. Aksi takdirde, sadece yanlış kablo bağlantısından dolayı sorun ortaya çıkacak ve çeşitli frekanslarda sinyal iptalleri oluşacaktır. Bu aşağıdaki yol izlenerek kolaylıkla giderilebilmektedir:

- Kabloyu doğru faza sahip bir kablo ile değiştirilebilir
- Kabloyu, ters uçları lehimleyerek bir XLR konektör üzerinde 2 (+) ve 3 (-) pimli doğru polariteye gelecek şekilde onarılabilir (hangisinin kötü olduğunu bulmak için bir polarite test cihazı kullanılabilir)

- Konsolun giriş şeridi üzerindeki polarite ters çevrilebilir (polarite anahtarı mevcutsa).
- Faz-çevirme adaptörü takılarak kabloyu uygun polaritesine ters çevrilebilir.

3.9.5 Uzak Mikrofon Yerleştirme

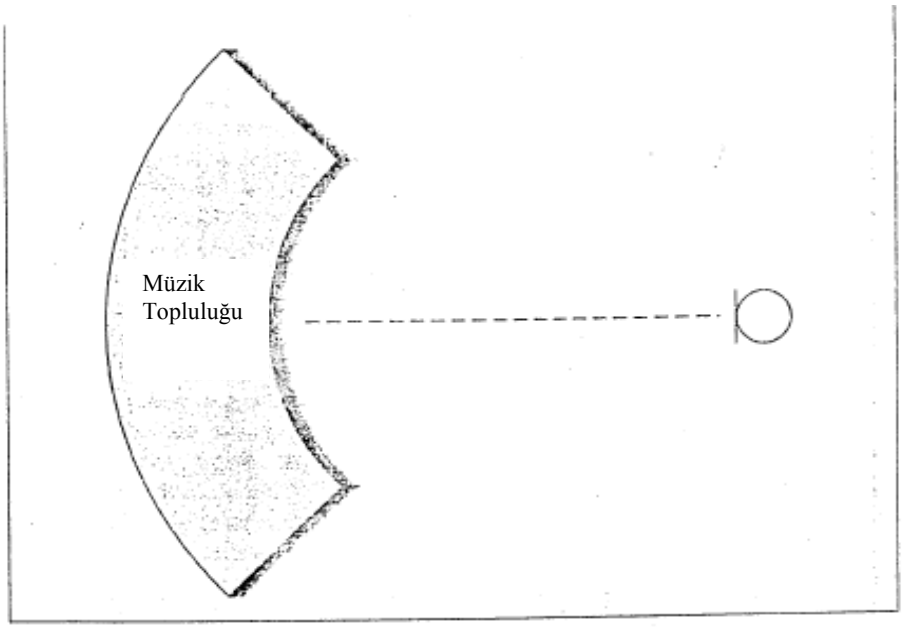
Uzak mikrofon yerleştirme tekniği, bir veya daha fazla mikrofonun bir ses kaynağından 90 cm veya daha fazla uzaklığa yerleştirilmesidir (Huber ve Williams, 1998:27). Bu teknik iki fonksiyonu yerine getirmektedir:

- Mikrofon tüm müzik enstrümanın veya topluluğun sesinin alınmasını sağlayacak bir uzaklığa yerleştirilmekte, böylece enstrümanın veya topluluğun toplam tonal dengesi korunmaktadır. Doğal bir tonal denge genellikle mikrofon enstrümanın veya ses kaynağının ses yayan yüzeyinin boyutuna kabaca eşit bir mesafeye yerleştirilerek elde edilebilmektedir.
- Mikrofon, akustik ortam mikrofonun ses alma alanına girecek bir uzaklığa yerleştirilmekte ve böylece ses kaynağının doğrudan sinyali ile birleştirilmektedir (bkz. Şekil 3.25).

Uzak mikrofon tekniği genellikle bir enstrüman (veya enstrüman grubu) ve akustik ortamı arasındaki dengeyi almak için kullanılmaktadır. Bu denge enstrümanın veya ses kaynağının boyutu ve odanın yankı yapma özellikleri gibi bir takım faktörler ile tespit edilebilmektedir.

Bu teknikler kayda canlı, doğal veya açık bir hissiyat katma eğilimindedir, çünkü uzak mikrofonlar akustik ses alanının daha geniş bir kısmını kapsamaktadır. Uzak mikrofon tekniğinin potansiyel sakıncalarından biri, akustik ortamın çok iyi olamayabilme ihtimalidir; kötü oda yankıları ve/veya çeşitli frekanslarda meydana gelen faz cancel sorunları nedeniyle bozuk ses de alınabilmekte ve ortaya bulanık veya belirsiz bir kayıt ortaya çıkmaktadır. Bu problemi önlemek için:

- Emici veya dengeleyici yansıtıcı paneller kullanılarak yansımaları geçici olarak düzeltebilir.
- Mikrofonkaynağın daha yakınına yerleştirilebilir ve gerekiyorsa yapay yankı eklenebilir.



Şekil 3.25 : Uzak mikrofonlama tekniği

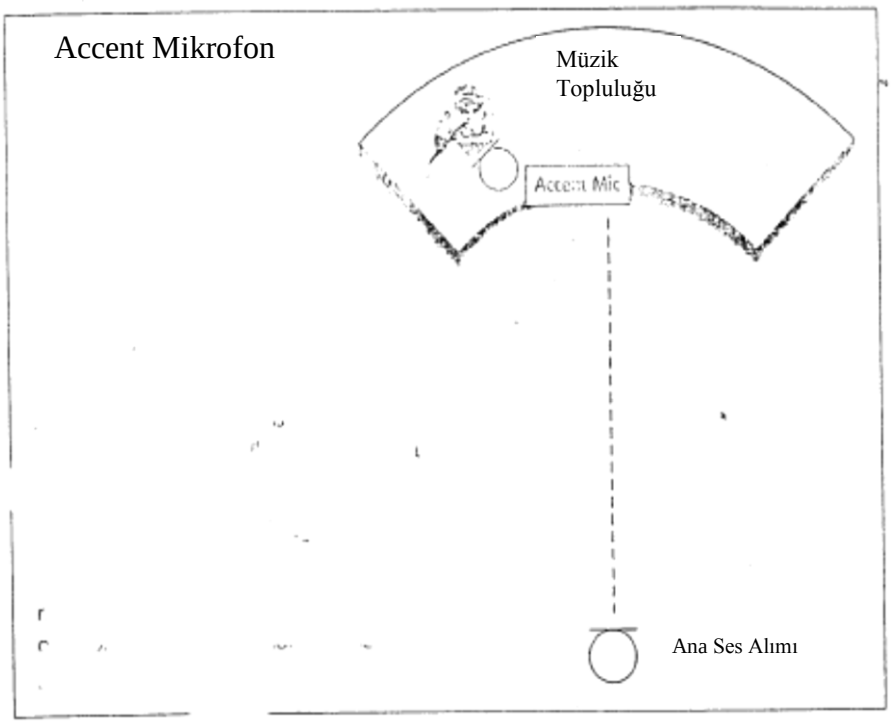
3.9.6 Accent Mikrofon Yerleştirme

Daha önce de değindiğimiz üzere, hem uzak hem de yakın mikrofon teknikleri tamamen farklı ses alım ve tonal nitelikler sunmaktadır. Bazı şartlarda, bu iki teknik karıştırıldığında doğal olarak kaydedilmiş bir denge elde edilmesi güçtür. Örneğin, klasik senfonik kayıt tarzları doğrudan ve akis (ortam) sesi arasında doğal bir denge sağlamak için uzak mikrofon tekniklerine itimat etmektedşr. Partisyonda solo bir enstrüman pasajının olduğu durumlarda, bu enstrümanın sesini yeterli ölçüde almak için ilave bir mikrofon gerekebilir; ancak mikrofon solo enstrümana çok yakın bağlanırsa, enstrüman çok baskın ve uzaktan alınan ses ile bağlam dışı bir ses verebilmektedir. Sesin daha doğal bir biçimde alınmasına yardımcı olmak için, yakın ve uzak yerleştirme noktası arasındaki mesafede uygun bir nokta bulunması böylece ses alma dengesi kurulması gerekmektedir. Bu uygun aralığa yerleştirilen bir mikrofon accent mikrofonu olarak bilinmektedir (Huber ve Williams, 1998:28).

Accent mikrofonu kullanıldığında, mikrofon yerleşimi ve toplam mikse karışan ses miktarı dikkatli bir biçimde seçilmelidir. Basit bir biçimde, mikrofon yerleşimi stereo perspektif içerisinde solistin balansını diğer çevre enstrümanlarla bozmayacak şekilde olmalıdır. İyi bir accent mikrofon solo pasajın baskınlığını artırır ve ayrı bir ses alımı gibi algılanmamalıdır. Accent mikrofonunun toplam stereo imaj içerisinde dikkatli ve uygun bir biçimde planlanması solonun yoğunluğundaki değişimlerle meydana gelecek başıboş imajların ortadan kaldırılmasına yardımcı olmaktadır.

3.9.7 Ortam Mikrofonu Yerleştirme

Bir mikrofon, odanın yankılanan sesinin kaynak sinyalden baskın olmasını sağlayacak bir uzaklığa yerleştirildiğinde, bu mikrofonun ortamın sesini aldığı kabul edilmektedir (Huber ve Williams, 1998:28). Bir odanın ortam sesini almak için bir veya iki mikrofon kullanılabilir. Örneğin, doğal yankıları almak için oda içerisine bir tane çok yönlü mikrofon yerleştirilebilir (bkz. Şekil 3.27, Mikrofon Düzeni 1) veya oda içerisine doğrudan sesin tam karşısına iki adet aralıklı veya kesişen iki yönlü mikrofonlar yer yerleştirilebilir (bkz. Şekil 3.27, Mikrofon Düzeni 2). Çok iyi sonuç veren bir diğer yöntem de, iki kesişen mikrofonun oda içerisinde Blumlein çapraz olarak figür sekiz modelinde oda içerisine yerleştirmektir. (bkz. Şekil 3.27, Mikrofon Düzeni 3 ve 4) Uzaktan geniş alan etkisi vermek için bu ses alma yöntemlerinden herhangi biri kullanılabilir veya bir mikse ferahlık duygusu veya genişlik katmak için yakın yerleştirilmiş mikrofonlarla birlikte karma olarak kullanılabilirler.

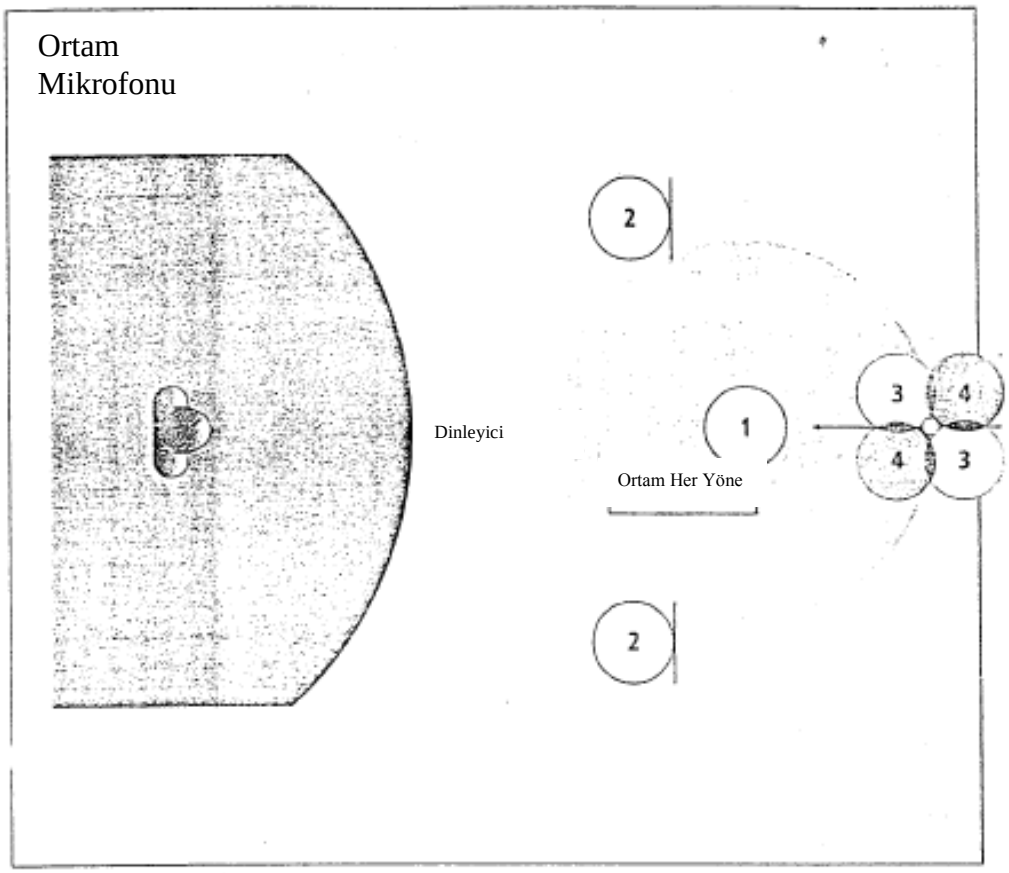


Şekil 3.26 : Accent mikrofon yerleştirme tekniği

Ortam mikrofonu her durumda kaydı zenginleştirmek için aşağıdaki şekilde kullanılabilir:

- Canlı bir konser kaydında, ortam mikrofonları oda içerisine dinleyicilerin tepkisini ve alkışlarını da alacak şekilde yerleştirilebilir.

- Stüdyo kaydında, ortam mikrofonları mikse daha dolu, ferah bir ses vermek için kullanılabilir. Ortam mikrofonu tekniği aynı zamanda sese derinlik katmak için bir efekt olarak da kullanılabilir. Örneğin daha önceden kaydedilmiş bir parçanın bir dizi stüdyo veya sahne monitörü üzerinde yüksek sesle çalınması ve daha sonra bir çift ortam mikrofonu ile kaydedilmesi halinde, sonradan orijinal sinyal ile karıştırılabilecek daha dolgun ve geniş bir ses elde edilebilir (Huber ve Williams, 1998:29).



Şekil 3.27 : Ortam mikrofonu tekniği

Yakın, uzak, accent ve ortam mikrofon yerleştirme tekniklerini ayrı ayrı ele alınmış olsa da, bunlar deneysel çalışmalarda, prodüksiyon tarzı müzik tipine veya kaydedilen başka kaynaklara uygun olduğu sürece karma olarak veya birbirleri ile eşleştirerek kullanabilir. Örneğin, uzak mikrofon teknikleri bazen düşünülenin aksine sadece klasik müzik ile sınırlı değildir. Caz flütünün sesi bir 30 santimetrelik bir mesafede kaydedilse de, Tac Mahal'de 15 metre mesafeden kaydedilse de ilginç bir

ses verebilir. Deneyler yaparak bu tekniklerin birleştirilmesi ile oldukça mükemmel ve eşsiz efektler yaratılabilmektedir.

3.9.8 Stereo Mikrofon Teknikleri

3.9.8.1 Stereo Duyma

Stereo mikrofon tekniklerinin temellerine geçmeden önce, kulakların sesin yönünü bulma ve algılama şekillerinin açıklanması konu açısından faydalı olacaktır. Bir kulak bir sesin doğduğu yönü ayırt etme becerisine sahip değildir; ancak iki kulak iki kulak lokalizasyonu adı verilen süreç ile bunu başarabilir. Bu süreçte kulaklar tarafından algılanan üç ipucu kullanır:

1. Kulaklar arası ses şiddeti farkı
2. Kulaklar arası varış zamanı farkı
3. Kulak kepçesi etkileri (dış kulaklar)

Baş ses dalgalarını yönlendirmek için akustik bir gölgeyi takip ettiği için, sağ taraftan gelen orta – yüksek frekans sesler sağ kulağa sol taraftan daha yüksek bir ses şiddeti ile gelmekte ve böylece kulaklar arası ses şiddeti farkı ortaya çıkmaktadır. Sadece çevredeki yüzeylerden yansıtılan sesler sol kulağa ulaşacaktır (bkz. Şekil 3.26) (Huber ve Williams, 1998:97). Yansıtılan ses daha fazla yol alacağı ve her yansımada enerjisini kaybedeceği için, sol kulak tarafından algılanan sesin şiddeti azalmakta ve sonuç olarak sağdan gelen bir sinyal olarak algılanmaktadır.

Bu etki düşük frekanslarda görece daha belirsizdir, zira dalga uzunlukları başın çapı ile mukayese edildiğinde daha büyüktür ve baş çevresinde kolaylıkla kıvrılabilirler. Böylece, düşük frekanslarda kulaklar arası varış zamanı farkı olarak bilinen farklı lokalizasyon yöntemi meydana gelmektedir. Bu zaman farkları sol kulağa giden akustik yolun sağ kulağa giden akustik yoldan hafif derecede daha uzun olmasından kaynaklanmktadır. Böylece, sol kulak sesi sağ kulaktan kısa bir süre sonra algılamaktadır (bkz. Şekil 3.27). Bu lokalizasyon yöntemi, kulaklar arası ses şiddeti farkı ile birlikte tüm frekans spektrumu üzerinde yanal olarak ortaya çıkan seslerin yerlerinin saptanmasına olanak tanımaktadır.

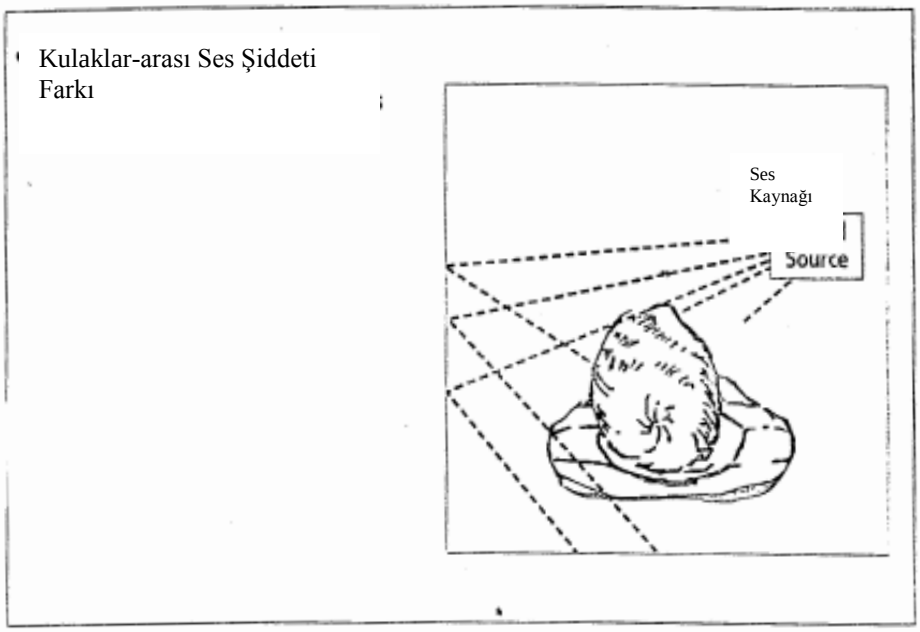
Bu ses şiddeti ve gecikme ipuçları, sesin önden, arkadan veya aşağıdan gelip gelmediğini değil sadece bir sesin geldiği açıyı algılamaya olanak tanımaktadır. Bu

son bilgi ise, gelen sesi iki adet çıkıntı ile kulağın içine yansıtan kulak kepçeleri ile sağlanmaktadır (bkz. Şekil 3.28). Bu çıkıntılar doğrudan ses (kulak kanalının girişine ulaşan) ve çıkıntılardan (kaynağın konumuna göre değişir) yansıtılan ses arasında gecikmeler yaratmaktadır.

Ön eksenden yaklaşık 130° ötesinde aşağıdaki nedenlerden ötürü dış çıkıntılardan herhangi bir yansıma olmaması dikkat çekicidir:

1. Kulak kepçesi tarafından bloke edilir. Bu nedenle yansıtılmayan sesler 0 ila 80 ms arasında geciktirilir ve ses kulaktan doğuyormuş gibi algılanır.
2. İç çıkıntı kaynakları düşey düzlemde algılamamıza yardımcı olan 100 ve 330 ms arasında gecikmeler üretir. Her iki çıkıntıdan gelen gecikmiş yansımalar, seslerin konumunu belirlememize yardımcı olmak üzere beyin tarafından deşifre edilen frekans yanıt renkleri yaratır.

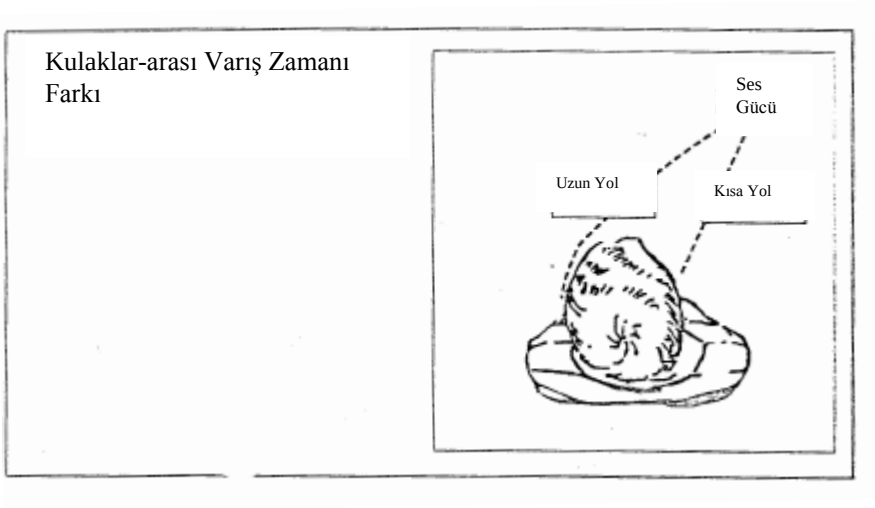
Başın küçük hareketleri, kaynak perspektifinde değişme nedeniyle ilave pozisyon bilgisi sağlamaktadır. Ancak bu son ipucu diğer lokalizasyon ipuçları ile mukayese edildiğinde daha az öneme sahiptir.



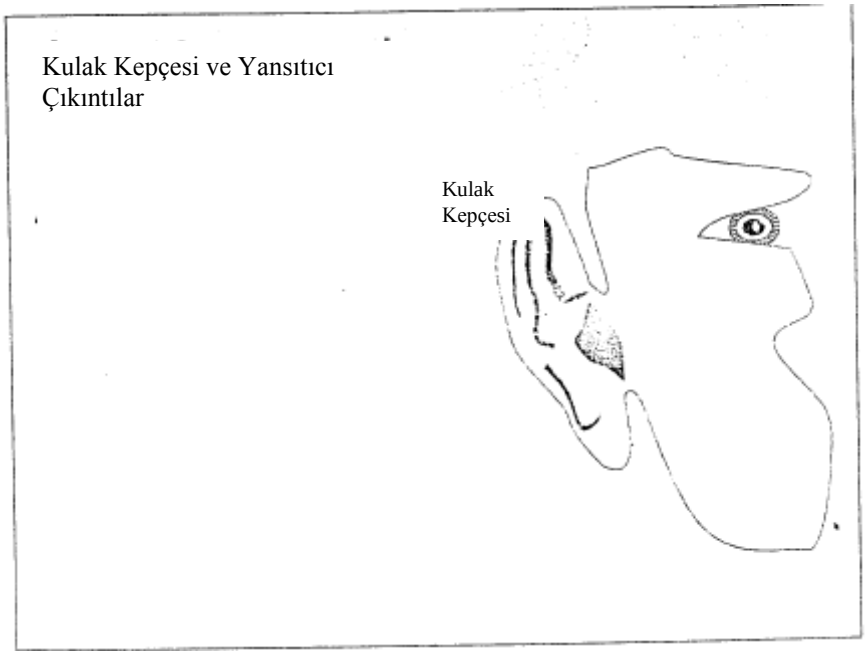
Şekil.3.28 : Kulaklar arası ses şiddeti farkı

Sol ve sağ kulağın duydukları arasında fark olmaması durumunda, beyin kaynağın her iki kulaktan da aynı mesafede olduğunu kabul etmektedir. Böylece, her iki hoparlörden de aynı sinyal verilirse, beyin sesin her iki kulakta da özdeş olduğunu

algılamakta ve kaynağın doğrudan dinleyicinin önünde olduğu sonucu çıkarmaktadır. İki hoparlörden gelen ses miktarı değiştirildiğinde, kulaklar arası ses şiddeti farkıdeğiştirilmiş olur ve böylece ses kaynağının iki veya daha fazla hoparlör arasında istenen bir noktada konumlandırıldığı yanılsaması yaratılır (Huber ve Williams, 1998:99) (bkz. Şekil 3.29) (bkz. Şekil 3.30).



Şekil 3.29 : Kulaklar arası varış zamanı farkı



Şekil 3.30 : Kulak kepçesi ve yansıtıcı çıkıntılar

3.9.8.2 Stereo Mikrofonun Kullanım Yerleri

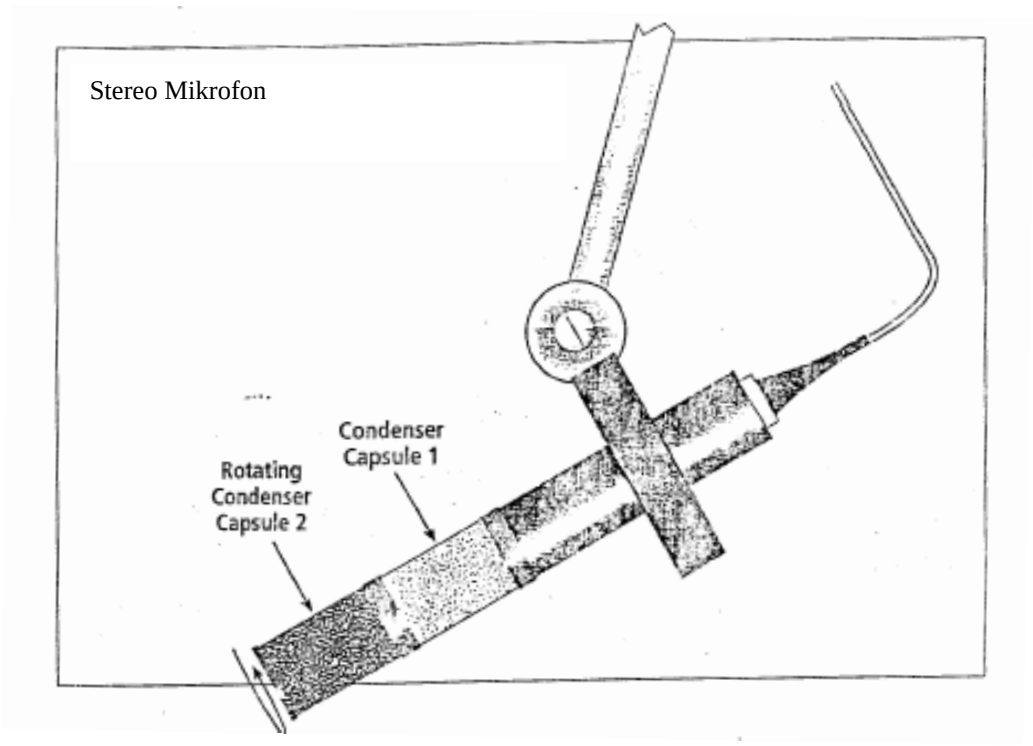
Stereo mikrofon genellikle canlı performanslarda toplulukların ve solistlerin kaydı için güvenilir bir çözüm olsa da, aynı zamanda çok kanallı kayıt ve üst üste kayıt durumlarında da büyük başarı ile kullanılabileceği bazı durumlar vardır.

Stereo çalışmalar, gitar, piyano, banço, davul kitleri, santur, klisifon, koro ve arka vokal gibi birçok akustik enstrümanın tonalitesini ve ferahlığını yakalamak için idealdir. Aslında, hemen hemen tüm enstrümanlar veya ses kaynakları, stereo bir çift kullanılarak kaydedildiğinde gelişmiş bir ferahlık ve baskınlık duygusu vermektedir. Ayaklı akustik bas ve boru, elektrogitar, flüt ve diğer tahta nefesli sazlar gibi sıkı ses kalıplarına sahip enstrümanlar mono kaydedildiğinde daha iyi ses veren birkaç istisnadır. Ancak bu sadece bir seçenektir; deney yapmaktan hiçbir zaman kaçınılmamalıdır.

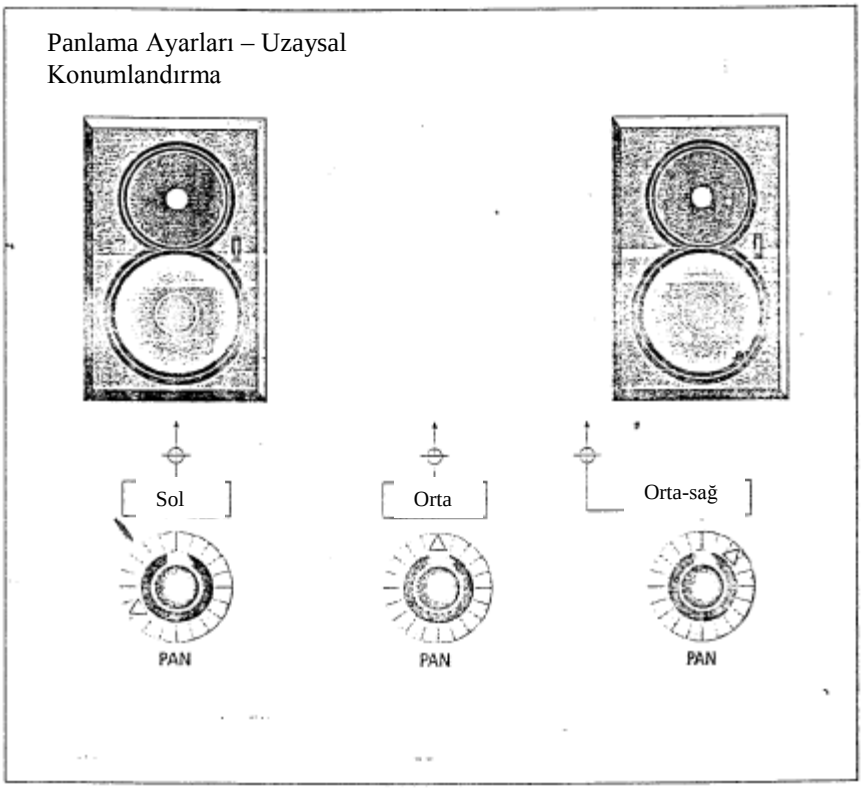
Yön duygusu vermek için stereo mikrofon teknikleri kullanımı yeni bir fikir değildir. 1931 yılında, İngiliz bilim adamı Alan Dower Blumlein 394,325 İngiltere Patent numaralı buluşunda yirmi iki sayfa içerisinde disk kaydı ve sinema için iki kanallı stereo kullanımı konusunda yetmiş istemde bulunmuştur. Patent başvurusunda Blumlein şunu belirtmiştir:

"Buluşun temel amacı, dinleyiciye günlük akustik dinletileri ile aynı şekilde dinlediğinde, dinlediği şeyin kendisine iki akustik yoldan geldiği hissini gerçekçi bir biçimde veren bir ses kaydı, üretimi ve/veya yayın sistemi sağlamaktır ve bu amaç aynı zamanda dinleyicide gerçek bir yönlü kanı bırakma ve böylece sesin görüntü efektleri ile birlikte kullanıldığı durumlarda, sesin sadece sanatçıdan veya gözün gördüğü başka bir kaynaktan geldiği yanılgısını geliştirme fikrini de içermektedir." (Huber ve Williams, 1998:100).

Stereo mikrofon teknikleri ile, genel olarak stereofonik bir imaj elde etmek için iki mikrofonlu bir düzenek kullanıldığı ima edilmektedir (bkz. Şekil 3.31). Bu teknik, stereo etkisinin kamerayı gezdirme ve efekt teknikleri kullanılarak konsolda yaratıldığı tek mikrofonlu ses alma tekniklerinden farklıdır (bkz. Şekil 3.32).



Şekil 3.31 : Stereo Mikrofon Teknikleri



Şekil 3.32 : Panlama ayarları-Uzaysal konumlandırma

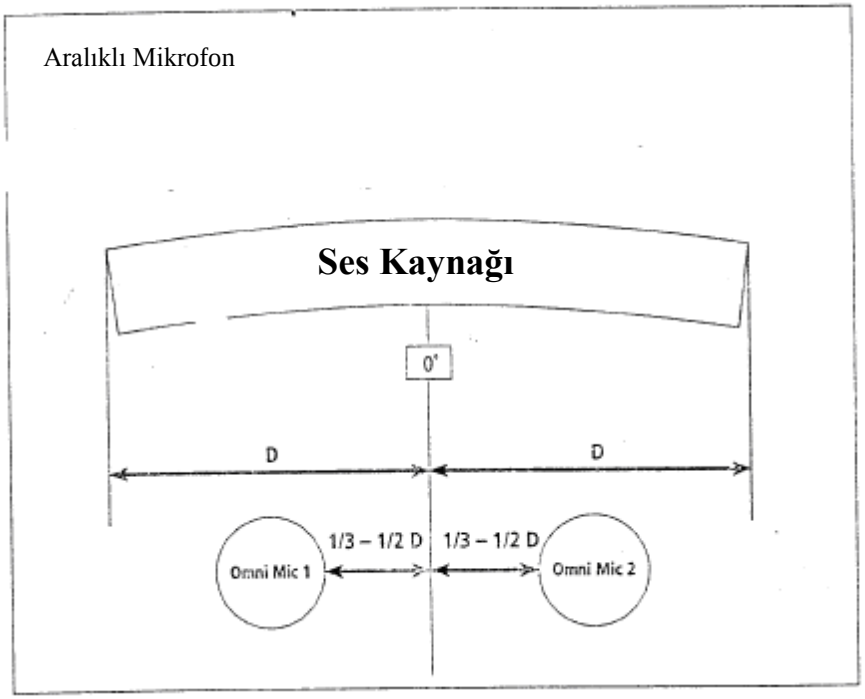
Stereo mikrofon teknikleri, eşit etki ile çok kanallı bir stüdyoda veya yerinde ortam kaydında yakın mesafede tek bir enstrümanın kaydedildiği yakın mikrofon

yönteminde veya bir enstrümanın veya topluluğun uzaktan topluca sesinin alındığı uzak mikrofon yönteminde de kullanılabilir: Buradaki tek sınırlama hayal gücüdür. İki adet mikrofon kullanarak stereo bir imaj yaratmak için dört temel yol vardır:

1. Aralıklı teknik
2. Kesişen teknik
3. Yakın-kesişen teknik
4. İki kulak tekniği

3.9.8.3 Aralıklı Mikrofon Teknikleri

Aralıklı mikrofon tekniği bir stereo imaj elde etmek için kullanılmış ilk tekniklerden biridir. Genel olarak, bu yöntemde eşleştirilmiş ve ses kaynağının ön düzlemine dikey olan bir merkez hattı boyunca simetrik olarak yerleştirilmiş iki veya daha fazla mikrofon kullanılmaktadır. Bu stereo çiftin kutupsal şablonu, aralıkları ve ses kaynağından uzaklıkları tamamen değişkendir (Huber ve Williams, 1998:101). Bu konfigürasyonlardaki stereo bilgiler ses dalga büyüklüğündeki farklılıklar ve varış zamanı kullanılarak yaratılmakta ve ses kaynağına olan mesafe değiştikçe köklü bir biçimde değişmektedir (bkz. Şekil 3.33).



Şekil 3.33 : Aralıklı mikrofonlama tekniği

Aralıklı mikrofon konfigürasyonlarını kullanırken, şu potansiyel problemlere dikkat edilmesi gerekmektedir:

- Ses alanında, özellikle de alanın aşırı sol ve sağında düşük frekanslı tarak süzgeç efektleri (ses alma frekansı yanıtındaki seçici varyasyonlar)
- Belirsiz merkez görüntüleme: merkeze yakın enstrümanlar playback esnasında gerçek sol – sağ pozisyonlarından sapabilirler
- Kararsız mono uyumu

Aralıklı mikrofonların faz bütünlüğünü bozulmadan korumak için, 3:1 prensibini kullanılabilmektedir. Bu prensibe göre: mikrofon ve kaynağı arasında ölçülen her mesafe birimi için, aralıklı çift arasındaki mesafe ölçü biriminin en az üç katı olmalıdır." Bu koşul her zaman karşılanmadığı için, mono reprodüksiyonda bazen parazitler oluşabilmektedir.

Aralıklı Çok Yönlü Mikrofonlar

Bu yöntemde tipik olarak iki ve bazen de üç aralıklı çok yönlü mikrofon kullanılmaktadır. Genel aralık merkez hattının her iki tarafında 60 cm ile 3 m arasındadır (Huber ve Williams, 1998:102). Aralık ses kaynağının genişliği ve mikrofon çiftinin bu kaynağa olan uzaklığı ile tespit edilmekedir. Genel bir kural; her mikrofonun merkez hattından ses sahnesinin dış kenarına olan mesafenin üçte biri ile dörtte biri arasına yerleştirilmesi gerektiğidir.

Üç aralıklı mikrofon tekniğinde, iki mikrofon dizisine ilave olarak bir merkezi mikrofon kullanılmaktadır. Burada amaç iki dış mikrofon arasındaki alanın ortasında meydana gelebilecek boşluğu doldurmak olup ayrıca konfigürasyonun merkez görüntülemesini sıkılaştırmak için de kullanılabilmektedir. Bu teknik kullanılarak bazı şaşırtıcı kayıtlar elde edilmiş olsa da, üç mikrofon arasında meydana gelen faz problemleri genelde sonik olarak zararlıdır ve tarak süzme efektlerini artırmaktadır. Etkilenen frekansları spektrumda daha fark edilebilir düzeyler olan orta ve üst aralıklara taşıyabilmektedir.

Aralıklı Kardiyot Mikrofonlar

Aralıklı kardiyot yöntemi yukarıdaki yönteme benzerdir. Ancak, bu mikrofonlar yönlü oldukları için, doğrudan eksen üzerindeki sesi destekleme eğilimindedirler (Huber ve Williams, 1998:102). Bu teknik istenmeyen yankıları ve odadaki

gürültüleri azaltsa da, eksen dışı yankı, alkış vb. alımında bozulmalar meydana gelebilmektedir. Bu nedenle, yönlendirme ve yerleştirme bazen çok yönlü mikrofonlarla olduğundan daha kritik önem taşımaktadır.

Aralıklı İki Yönlü Mikrofonlar

İki yönlü mikrofonun yankıları ve dinleyici yanıt bileşenini sağlayan arka lobu ön lob ile aynı sonik karakteristiklere sahiptir (Huber ve Williams, 1998:102). Bu yöntem, aralıklı kardiyot çiftine kıyasla ön tarafa daha fazla ses alma alanı fakat arka tarafta eşit bir ses alma alanı sunma eğilimindedir. Bu nedenle, iki yönlü çifti, çok yönlü veya kardiyot çiftine kıyasla aynı kapsama derecesi elde etmek için ses kaynağından daha uzağa yerleştirilebilmektedir.

Aralıklı Hiperkardiyot Mikrofonlar

Aralıklı hiperkardiyotlar aralıklı kardiyot ile iki yönlü teknikler arasında orta yolda bir kutupsal şablon kullanılmaktadır. Ses alımının ön lobu kardiyotun ön lobuna göre daha darken, küçük arka lob iki yönlü tekniğin ters polarite niteliklerine sahiptir. Bu polar yanıt, bazı durumlarda avantaj, bazı durumlarda ise dezavantaj olabilecek en az oda ve eksen dışı ses alma özelliğine sahiptir.

Aralıklı Boundary Mikrofonlar

Aralıklı boundary mikrofon çifti aralıklı çok yönlü mikrofon çiftine benzerdir; tek farkı kutupsal şablon sınır yüzeyi yarım küre oluşturmaktadır.

Accent Mikrofonlar ile Aralıklı Mikrofon Tekniği

Aralıklı accent mikrofonu genellikle bütün halindeki ses alanı imajı içerisinde bir soliste odaklanmak için temel iki veya üç mikrofon tekniğine eklenmektedir (Huber ve Williams, 1998:103). Birden fazla accent mikrofonu kullanılabilse de, alandaki temel sesi ana stereo çiftinin kapsadığını unutmamak büyük önem taşımaktadır.

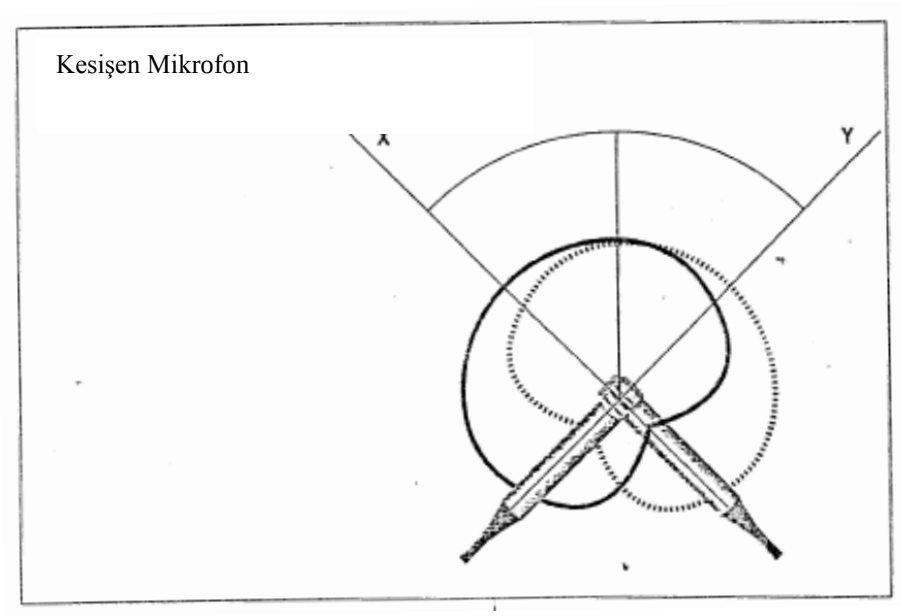
Accent mikrofonu kullanırken, mikrofon yerleşimi ve miktarı, ses alımı toplam miksle dikkatli bir biçimde harmanlanacak şekilde seçilmelidir. Basit bir biçimde, mikrofon yerleşimi stereo perspektif içerisinde solistin balansını diğer çevre enstrümanlarla bozmayacak şekilde olmalıdır. İyi bir accent mikrofon solo pasajın baskınlığını artırır; ayrı bir ses alımı gibi algılanmamalıdır. Accent mikrofonunun toplam stereo imaj içerisinde dikkatli ve uygun bir biçimde planlanması solonun

yoğunluğundaki değişimlerle meydana gelecek başıboş imajların ortadan kaldırılmasına yardımcı olmaktadır.

3.9.8.4 Kesişen Mikrofon (X-Y) Tekniği

Kesişen stereo mikrofon tekniğinde birbiri ile yatay bir düzlem boyunca kesişen, eşleştirilmiş bir iki yönlü mikrofon çifti kullanılmaktadır. Mikrofon çifti tarafından oluşturulan açılar tipik olarak ses kaynağının merkez hattı ile, ses alanının dış kenarlarında alınan sesin şiddeti tek bir klisifon için ekse üzerinde olacak şekilde simetriktir.

Mikrofon diyaframlarının birbirine çok yakın yerleştirildiği düşünülürse – birbirine dokunmayacak şekilde ancak olabildiğince yakın – iki kapsül arasında çok az fark olacak ya da hiç fark olmayacaktır. Tekniğe ve istenilen ses alma miktarına bağlı olarak alt-çok yönlü ve iki yönlü mikrofon arasından hemen hemen tüm kutupsal şablonlar seçilebilmektedir (bkz. Şekil 3.34).



Şekil 3.34 : Kesişen mikrofonlar

Kesişen stereo mikrofon sisteminde tipik olarak kardiyot modeller kullanılmakta ve bunlar genellikle almak istenilen dinleyici veya oda seslerine bağlı olarak 90 ila 135° arasında değişen açılarla ve uzaktan yakına değişen çeşitli mesafelerle yerleştirilmektedir. Genellikle, ses mikrofonun dış eksenleri kaynağının uç noktalarına yakın noktalara doğrultulmaktadır. Bazı durumlarda, 140 ila 160° arasında değişen genişlikte açılar kullanılabilmektedir.

Hiperkardiyot X-Y çifti kardiyot çiftine benzerdir; tek fark tek bir imaj merkezi elde etmek için açı tipik olarak daha dardır. Hiperkardiyotun artan erim alanı çevredeki ambiyansı daha fazla dışarıda bırakmanıza imkan vermekte veya mikrofonları kaynaktan daha da arkaya yerleştirmeye olanak tanımaktadır. Ek olarak, küçük ters polarite lobları bu modeli, kardiyot ve Blumlein X-Y tekniği arasında iyi bir ara seçim haline getirmektedir (Huber ve Williams, 1998:103).

Stereo çift olarak iki adet eşleştirilmiş mikrofon kullanımına ilaveten, özel olarak bu maksat için tasarlanmış kesişen mikrofon sistemleri de bulunmaktadır. Bunların tasarımı tek bir kasa içerisine monte edilmiş iki adet kesişen mikrofon kapsülü içermektedir. Bu gibi bir stereo mikrofon ile, üst elemanı alt elemana bağıl olarak 180° döndürülebilmektedir. Bu size iki kapsülü herhangi bir olası açıda dengeleme imkanı sunmaktadır. Ayrıca, daha pahalı mikrofonların çoğu size her ses alımının kutupsal şablonunu uzaktan veya mikrofondan ayrı ayrı kontrol etme imkanı sunmaktadır.

3.9.8.5 Blumlein X-Y Tekniği

Blumlein (çapraz şekilli sekiz) mikrofon çiftinde, 90°'lik denge açısı ile yönlendirilmiş iki adet iki yönlü mikrofon kullanılmaktadır. Sol çeyrek ve arka lobu sol kanala yönlendirilirken, karşısındaki sağ çeyrek ve arka lobu sağa yönlendirilmektedir (bkz. Şekil 3.35) (Huber ve Williams, 1998:104).

Görülen üzere, bu tekniğin faydası, tüm yanal 360°'lik ses alanı imajını almak için arka çeyreğin stereo çapraz kanallı imaj içerisinde ön çeyrek ile birleşmesidir. Kısacası, bu teknik çok doğal bir ses üretmekte ne kadar büyük ya da küçük olduğuna bakılmaksızın bir odada ya da salonda yankılanan tüm sesleri yakalamak için mükemmeldir.

3.9.8.6 Çok Yönlü X-Y Tekniği

Kesişen X-Y stereo içerisine çok yönlü mikrofonların dahil edilmesi tekniği, yakın ve yarı yakın ses alımlarında kullanılmaktadır. Birçok çok yönlü mikrofon yüksek frekanslarda bir derecede yönsellik gösterme eğiliminde olduğu için, çok yönlü bir mikrofon çiftini 60 ila 90° arasında bir açı ile konfigüre etmek istikrarlı ve tutarlı bir merkez imajı ve aynı zamanda hoş bir stereo alan duygusu elde edilmesini sağlamaktadır. Dahası, solist hareket ettikçe yönlü mikrofonların aksine çok küçük

ölçekte bir imaj değişikliği hissi oluşmaktadır. Basınç (çok yönlü) kapsüllerin kullanımı yakınlık etkisini ve basınç gradyanı (yönlü) mikrofon çifti ile bağlantılı nefes patlama problemlerini ortadan kaldırmaktadır.

3.9.8.7 MS Tekniği

MS veya orta taraf stereo mikrofon tekniği yakın kullanımda iki adet mikrofon kapsülü kullanması açısından X-Y yöntemine benzerdir. Bu, iki adet kesişen mikrofon biçimini veya MS stereo modülüne geçirilmiş tek bir stereo mikrofon biçimini alabilmektedir (bkz. Şekil 36) (Huber ve Williams, 1998:104).

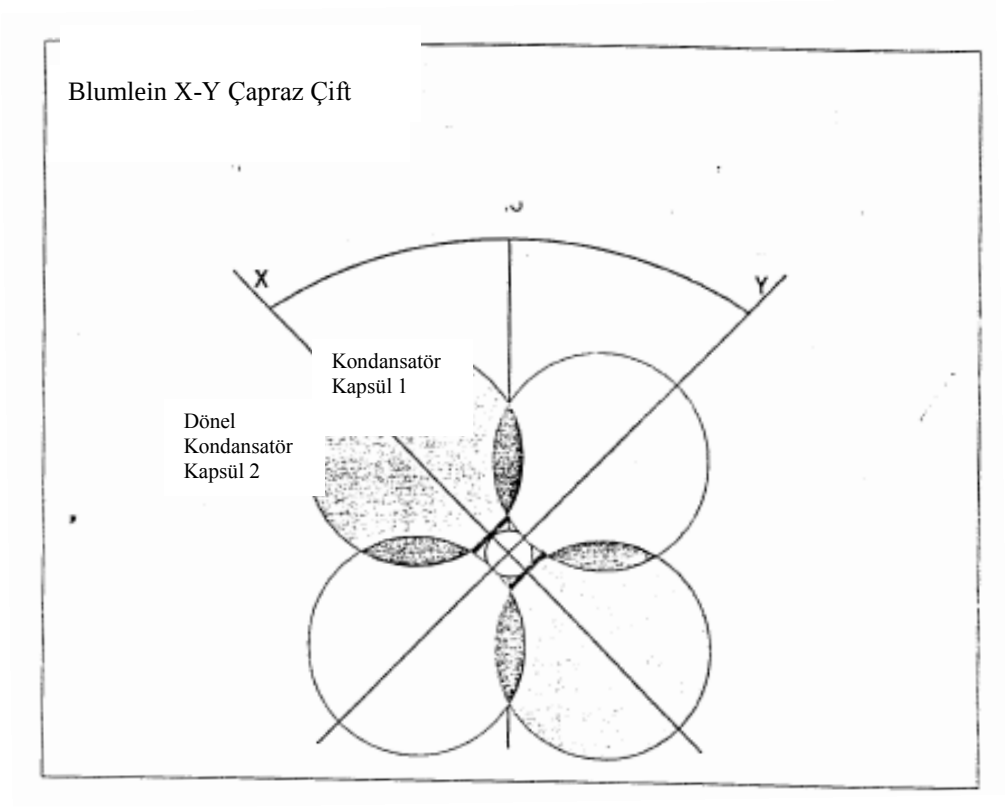
Klasik MS konfigürasyonunda, mikrofon kapsüllerinden biri orta pozisyon mikrofon olacak şekilde atanmakta ve genellikle ses kaynağına yöneltilmiş kardiyot ses alma modeline sahip olacak şekilde seçilmektedir. Yan kapsüle genellikle orta ses alımının her iki tarafına bakan, yanlarda 90° açı ile yönlendirilmiş şekil sekiz modeli verilmektedir.

Doğrudan ses orta (M) kapsül tarafından alınırken, ortam ve yankılanan sesler yan (S) kapsülü tarafından alınmaktadır. Bu çıktılar daha sonra, bunları geleneksel bir X-Y stereo sinyal içerisinde ayıracak bir toplam ve fark matris ağı ile işlenmektedir : (M+S) ve (M-S).

Bu sistemin en büyük avantajlarından biri mutlak tek kulak uyumluluğudur. Sol ve sağ sinyaller birleştirildiğinde, toplam sadece doğrudan ses bilgisini içeren orta ses alım bileşenin ([M+S]) + [M-S] = 2M) çıktısı olacaktır. Mono sinyalde genellikle stereo sinyale kıyasla daha az yankı bulunmasının daha iyi olması nedeniyle, bu teknikte kendiliğinden yerleşik bir avantaj bulunmaktadır.

MS stereo prodüksiyonun ünündeki en büyük iddiası, hem prodüksiyon hem de prodüksiyon sonrasında stereo imaj üzerinde sunduğu kontrol imkanıdır. MS kullanılarak, toplam ve fark matrisine gönderilen orta - yan bilgileri oranını ses prodüksiyon mikserinde veya konsolda ayarlamak mümkündür. Bu özellik, doğrudan - ortam ve stereo genişliği bilgileri üzerinden uzaktan kontrol imkanı sunmaktadır. Orta bilgilerini kaydedicinin veya hard diskin tek bir kanalına ve yan bilgilerini diğer tarafına kaydetmek eşit derecede mümkündür. Bu özellik, mixdown evresinde verileri bir X-Y uyumlu sinyale remiks yapma imkanı sunar ve böylece daha sonraki ve daha kontrollü bir tarihte stereo genişliği ve derinliği ile ilgili önemli kararlar alabilmenizi sağlamaktadır.

Bir kardiyottan ve iki yönlü mikrofondan MS stereo deşifresi için aktif bir birleştirici devre veya yazılım kulanın toplam ve fark matrisi sistemleri piyasada bulunmaktadır. Bu sistemler ya konsol hattı düzeyi ekleme noktasında veya yazılım kümesinde matrisin orta – yan oranını ayarlamaktadır (Huber ve Williams, 1998:106).



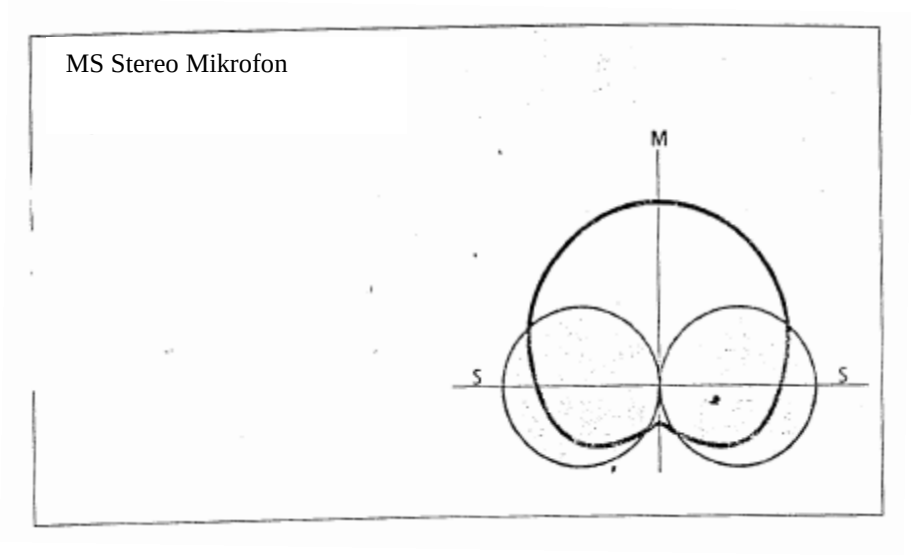
Şekil 3.35 : Blumlein X-Y çapraz çift mikrofon tekniği

MS deşifreleme aynı zamanda faz dışı (karta giren) iki çıkış bağlantısına sahip bir Y kablosu ile yanal iki yönlü mikrofondan gelen çıktı ayrılarak elde edilmektedir (Şekil 3.35). Şu şekilde gerçekleştirilir:

1. İki yönlü mikrofonları (yan) yukarıda gösterildiği gibi faz çevirici Y kablosuna bağlanmalı ve Y çıkışların (sol ve sağ) miksing panosunun iki kanalına takılmalıdır.

2. Kardiyot mikrofonu (orta) başka bir kanala takılmalı ve kaydırarak ortalanmalıdır. İlk önce yan mikrofon kanallarını ortaya kaydırılmalı ve mikrofon kanalının her iki tarafındaki gain seviyesini sıfır değeri elde edene kadar ayarlanmalıdır. Daha sonra yan mikrofon kanallarını buna göre sola ve sağa doğru kaydırılmalıdır.

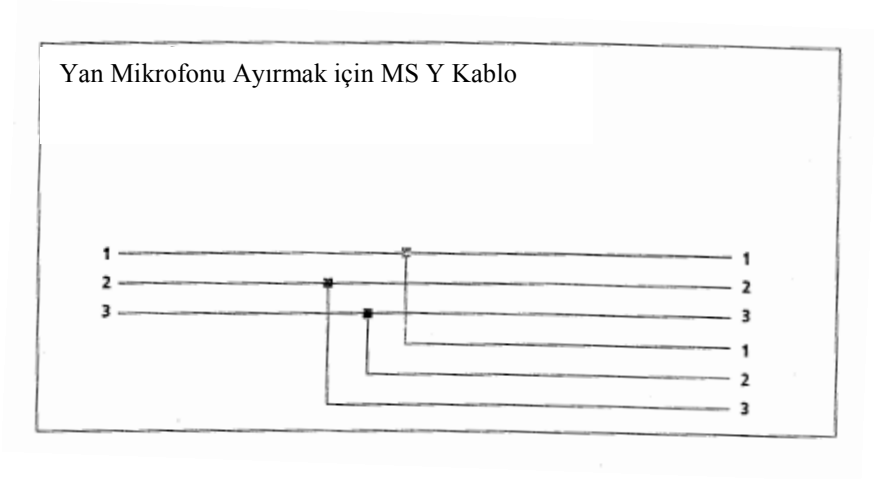
3. Orta mikrofonu yan mikrofon ile hemen hemen aynı gain düzeyine getirilmelidir (sadece bu kanalın kullanılması iyi bir mono ses verecektir). Yan kanalların eklenmesi stereo yayılma genişliğini artırır.
4. Yankı kullanılıyorsa, sadece orta kanala eklenmelidir, her iki kanala da eklenmesi faz dışı olacak ve iptal olacaktır.



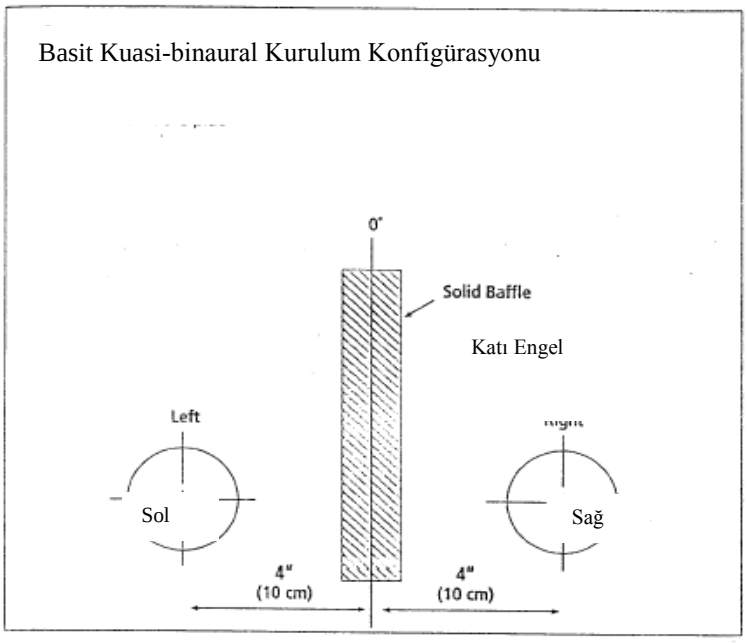
Şekil 3.36 : MS stereo mikrofon tekniği

3.9.8.8 İki Kulak Teknikleri

İki kulak tekniği özellikli olarak kulaklıkla playback için tasarlanmıştır. Genellikle aynı pozisyondaki gerçek bir dinleyici tarafından alınan sesin simülasyonu için yapay bir başın kulaklarına yerleştirilen iki adet çok yönlü mikrofon kullanılarak konfigüre edilmektedir. Bu teknik son derecede gerçekçi olup hem yatay hem de düşey düzlemlerden gelen sesler hakkında lokalizasyon ve hareket ipuçları verebilmektedir. Ne yazık ki, bu karakteristik yanılsamalar hoparlörlerde çok iyi bir biçimde çoğaltılamamaktadır (Huber ve Williams, 1998:107).



Şekil 3.37 : Yan mikrofonu ayırmak için MS Y kablo



Şekil 3.38 : Basit Kuasi-binaural kurulum konfigürasyonu

4. TÜRK MÜZİĞİ ÇALGILARI VE MİKROFONLAMA TEKNİĞİ

4.1 Mızraplı Sazlar

4.1.1 Tanbur

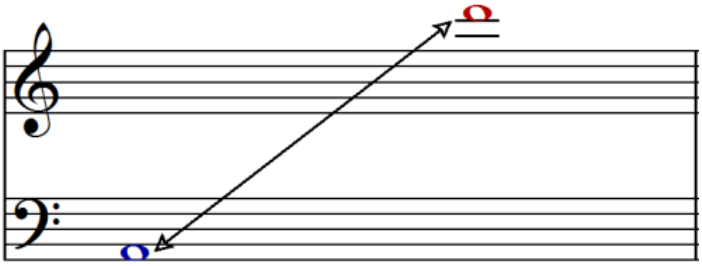
Şekil 4.1 : Tanbur

4.1.1.1 Tarihçesi

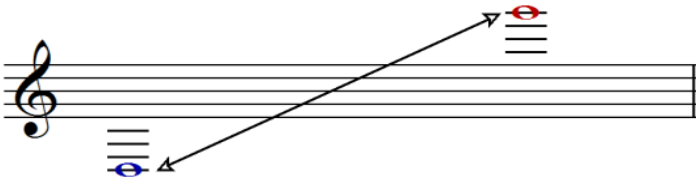
Telli mızraplı sazlar ailesinin bir üyesi olan tanbur; 17. Yüzyıldan itibaren en gelişmiş şeklini almış ve Klasik Türk Musikisinin en önemli sazlarından biri

olmuştur (bkz. Şekil 4.1). Kökeni ve ortaya çıkış tarihi kesin olarak bilinmemektedir. Ancak yaygın olarak Sümerlerdeki “pantur” sazından geldiği öne sürülmektedir.

4.1.1.2 Yapısı



Şekil 4.2 : Tanburun diyapazona göre ses aralığı



Şekil 4.3 : Tanburun Türk müziğine göre ses aralığı

Çizelge 4.1 : Teller açık iken (tanbur)

TANBUR	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
Yegah	-25.74	-16.20	-11.76
Dügah	-25.74	-19.72	-13.70
Yegah	-25.74	-19.72	-13.70
K. Dügah	-25.74	-19.72	-13.70

Çizelge 4.2 :İcra halinde iken (tanbur)

TANBUR	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
Alt oktav sınırı	-25.74	-19.72	-16.20
Orta Bölge	-19.72	-13.70	-11.76
Üst oktav sınırı	-7.55	-5.74	-4.91

Tanbur yaklaşık 3 oktav ses sahasına sahiptir. Üç ana parçadan meydana gelmektedir. Bu parçalar; gövde, sap ve ses tablosu(göğüs tahtası) dur. Yapımında kullanılan ağaçlar; erik, dut, pelesenk, ceviz, ardıç vb.dir. Bu ağaçlar 3 mm.

kalınlığında dilimler halinde kıvrılarak ve birbirine yapıştırılarak tamburun teknesini meydana getirirler. Uzun ve ince bir sapı vardır. Sap yapımında sert, hafif, iyi kurumuş ve esnek olmayan bir ağaç seçilmelidir. Farklı boyutları olmakla birlikte, yaygın kullanımda olan boyuttaki bir tanburun tekne uzunluğu ortalama olarak 35 cm, genişliği ise 34 cm.dir. Tanburda perdeler sap üzerine misina ya da bağırsak ipi sarılarak ve Türk müziği ses sistemine uygun olarak oluşturulmaktadır. Tanburdaki perde sayısı sabit değildir. Çalgı yapımcıları, icracıların isteğine göre tanburun sabit perde şablonundan farklı olarak perde ekleyebilmektedirler. Sapta bulunan elli perde 2 oktavlık ses dizisine denk gelmektedir. Tanburların sapları uzatılarak 4 oktavlık ses sahasına kadar genişletilebilmektedir. Tanburun telleri çelik, bronz ve pirinçten yapılmaktadır. Son zamanlarda sekiz telli tanbur kullanımı da yaygınlaşmaya başlamıştır. Tanburda klasik bir akort sistemi olsa da, akordu icra edilecek makama veya esere göre değiştirilebilmektedir. Klasik olan akordu ise şu şekilde yapılmaktadır:

(1-2) = Yegah (la)

(3-4) = Kaba rast (re) veya kaba dügah (mi)

(5-6) = Yegah (la)

(7) = Yegah (la)

4.1.1.3 İcrası

Tanbur icra edene “tanburi” adı verilmektedir. Tanbur, sağ omuz ve sağ diz arasına alınır. Göğsü yere dik, sapı mümkün mertebe yere paralel tutulur. Kaplumbağanın karın altı kemiğinden yapılan bir mızrapla ile icra edilir.

Bilinen icracıları ise; Tanburi Cemil Bey, Tanburi Büyük Osman Bey, Tanburi İzak, Kadı Fuat Efendi, Refik Fersan, Ercüment Batanay, Mesut Cemil gibi isimlerdir.

4.1.1.4 Mikrofonlama Tekniği

Yapısı itibariyle ses kaynağının en güçlü çıkış bölgesi mızrabın vurulduğu yer olan ses tablosu olduğu için mikrofonlamaya bu bölgeyle başlanmıştır. Yaklaşık 90 açıyla 20 cm mesafede küçük diyaframlı kondansatör mikrofon kullanılmıştır (bkz. Şekil 4.4). Ancak orta ve orta üst frekanslar fazla öne çıkmış çiğ bir duyum elde edilmiştir. Ayrıca mızrap sesleri kayda çok yansımıştır. Mikrofon sap ve gövdenin birleştiği bölgede konumlandırıldığında frekanslarda dengelenme sağlanmıştır. Ancak mızrap

seslerinin kayda yansıması azalmış olmasına karşın problem giderilememiştir. Bunun üzerine mikrofon; 45 derece açıyla, sap ve gövdenin birleştiği bölgede konumlandırıldığında doğal tınısına daha yakın bir ses elde edilmiş, ancak mızrap darbeleri yine ön planda kalmıştır. Bunun üzerine mesafe 30-35 cm e çıkarılarak, 90 derece açıyla mikrofon; sap ve gövdenin birleştiği bölgenin 3-5 cm yukarısında konumlandırılmıştır. Bu mikrofonlamada mızrap sesi ve tanburun tınısı kendi içinde dengeli bir şekile kayda yansımıştır. Genel olarak tanburun tınısını yansıtan net bir ses elde edilmiştir (bkz. Cd/Track 1).

Şekil 4.4 : Tanburun kdm ile mikrofonlanması

Dinamik mikrofon ile aynı açı ve mesae korunduğunda ses cılız gelmiştir. Bu mesafe 15-20 cm düşürüldüğünde doğal tınıya daha yakın bir ses kayda yansımıştır (bkz. Şekil 4.5) (bkz. Cd/Track 2).

Şekil 4.5 : Tanburun dm ile mikrofonlanması

Şekil 4.6 : Tanburun bdm ile mikrofonlanması

Büyük diyaframlı mikrofon açı korunarak 20-25 cm bir mesafeyle konumlandırılmıştır (bkz. Şekil 4.6). Fakat özellikle orta üst ve tiz frekansların bas frekanaslar tarafından maskelendiği görülmüş olup yapay bir tını elde edilmiştir (bkz. Cd/Track 3). Mesafe artırıldığında ise yapısı gereği yankılı bir çalgı olan tanburun tınısı odanın akustiği ile oldukça fazla karışmış ve net olmayan bir ses elde edilmşitir. Yapılan denemeler sonucunda küçük diyaframlı kondansatör mikrofonla, 90 derece açıyla ve eşiğin üstünü görecek şekilde 30-35 cm mesafede yapılan mikrofonlama tercih edilmiştir.

4.1.2 Kanun

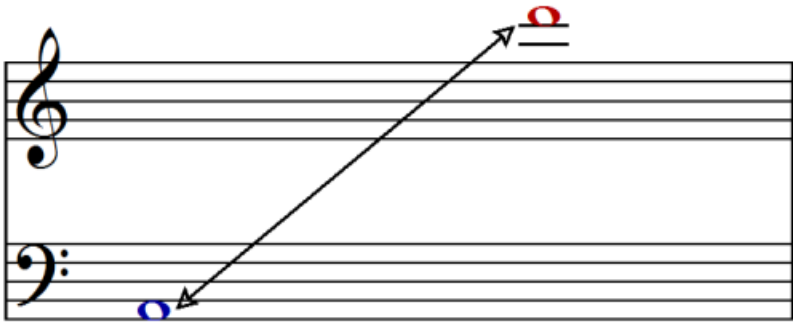
Şekil 4.7 : Kanun

4.1.2.1 Tarihçesi

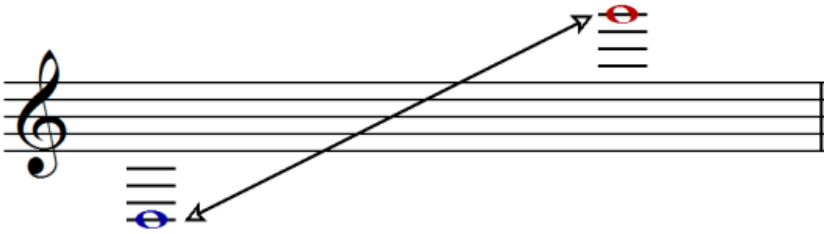
Kanun için Türk musikisinin piyanosu denilmektedir (bkz. Şekil 4.7). Bu şekilde adlandırılmasında geniş bir ses sahasına sahip olmasının yanında, icrasında elin tüm parmaklarının kullanılmasından dolayı çok sesli bir saz olmasının rolü büyüktür. İslam'ın ilk devirlerinde ses sistemlerini göstermek için kullanılan bir aracı saz olduğu söylenmektedir. Kanun bazı kaynaklara göre Türk bilgini olan Farabi tarafından icat edildiği söylenmektedir. Antik çağda Sümer ve Mısır uygarlıklarınca kullanıldığına dair tarihi belgelerin dışında Arap rivayetine göre ise İbn-i Hallegan tarafından icat edildiği söylenmektedir. Evliya Çelebi'de farklı olarak bu sazın ünlü kanun icracısı olan Ali Şah tarafından bulunduğunu seyahatnamesinde yazmıştır. Albert Lavignac ise kanun'un Arap çalgısı olduğunu ileri sürmektedir.

Kanun ilk zamanlar mandalsız olarak icra ediliyordu. Ses geçişleri ve seslerin çıkarılmasında zorluklar yaratan bu durum, kanunu neredeyse unutulmaya kadaritmiştir. Kesin olmamakla beraber ilk defa mandalın Kanuni Ömer Efendi tarafından takılmasıyla yaygınlaşıp yükselişe geçmiştir.

4.1.2.2 Yapısı



Şekil 4.8 : Kanunun diyapazona göre ses aralığı



Şekil 4.9 : Kanunun Türk müziğine göre ses aralığı

Çizelge 4.3 : Teller açık halde iken (kanun)

KANUN	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
K. Yegah	-16.20	-13.70	-10.18
Yegah	-13.70	-11.76	-8.84
Dügah	-8.84	-5.74	+0.27
Neva	-4.91	+2.21	+4.5
Muhayyer	+2.21	+4.5	+6.29
Tiz Neva	+7.31	+9	-10.17
Tiz Gerd	+8.43	+9.44	+10.51

Çizelge 4.4 : İcra halinde iken (kanun)

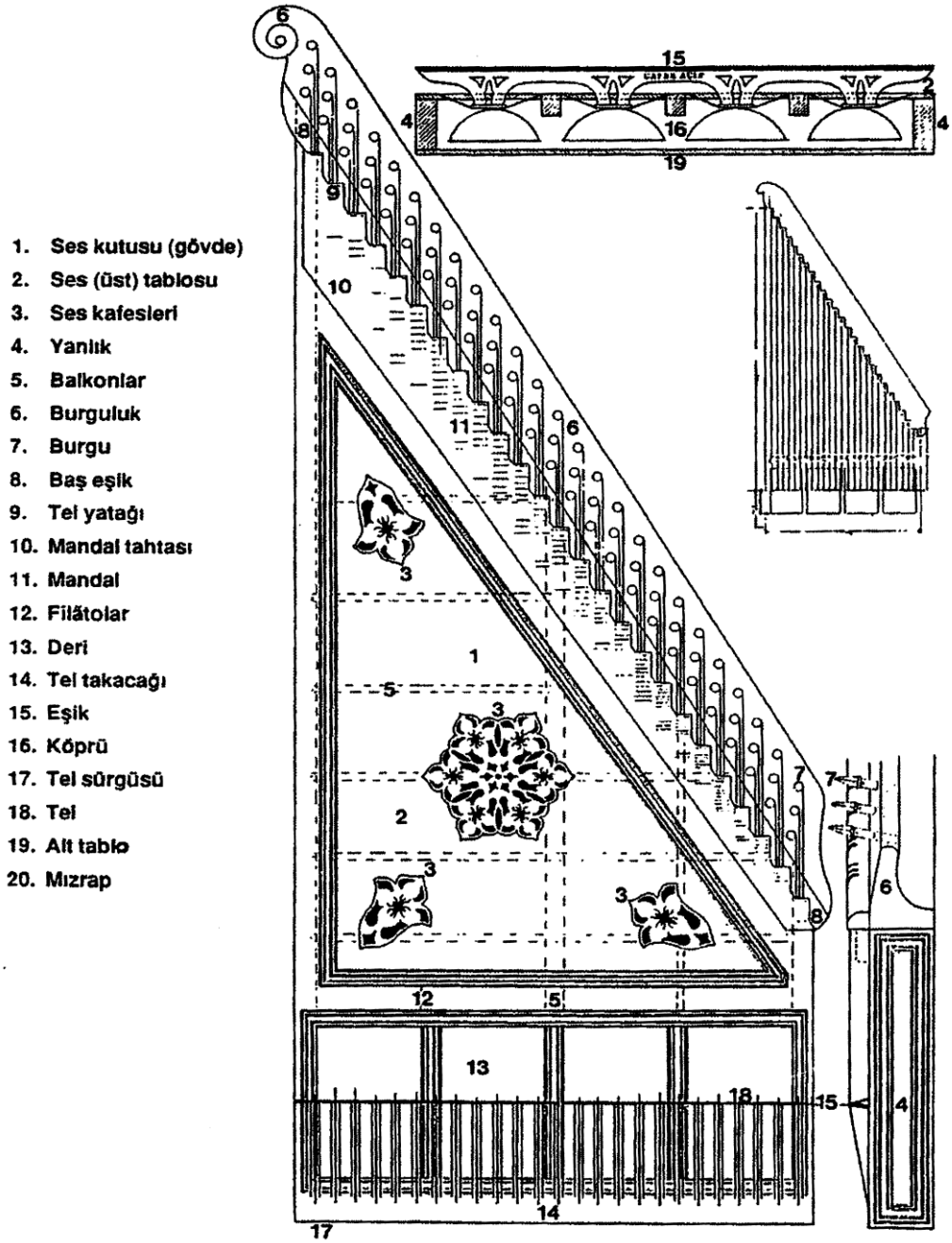
KANUN	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
Alt oktav sınırı	-16.20	-13.70	-10.18
Orta bölge	+1.23	+2.21	+4.5
Üst oktav sınırı	+6.29	+10.17	+11.80

Kanunun ortalama 3,5 oktav ses aralığı vardır. Şekil olarak tahta kutuyu andıran, sol ucu kıvrık dik bir yamuğa benzemektedir. Tel boyların değişken olması kanunun bu şekli almasına sebep olmuştur. Kanunun boyu 95-100 cm eni 340 cm. kalınlığı 4-6 cm. civarındadır. Üstü, altı ve yanları tahtadan olup her bölüm için farkı ağaç kullanılır. Genellikle ses tablosu(göğüs kapağı) için çınar, çam, ceviz, ıhlamur ve maun ağacı kullanılırken, yan bölgeler için ıhlamur ve alt tablo içinse ıhlamur ağacı kullanılmaktadır.

Kanunda toplamda 72-78 tel vardır. Bu teller ses tablosu üzerine üçlü gruplar halinde 24-26 ses sıralı ve birbirlerine paralel olarak gerilip, her gruptaki üç tel aynı sese akort edilir. Üstten tellerin takıldığı kısımdan enine uzanan 12 x 40 cm. uzunluğunda dört göz halinde taksim edilmiş ve ses tablosuna kadar genişleyen ince hayvan derileri gerilir ve derili kısmın tam ortasına, kanunun enine boydan boya uzanan üzeri 1,5 mm., tabanı 10 mm kalınlığında, yüksekliği ise 3 cm. olan kelebek veya gürgen ağacından yapılmış eşik yerleştirilir. Teller alt taraftan takılmış olduğu yerden gelerek eşik üzerinden geçer ve mandal tahtasının üzerinden bulunan baş eşikten de geçtikten sonra burgulardaki bulgulara takılarak gerdirilir (Açın, 1994:153). Mandal tahtası boy olarak ortalama 70 cm. civarındadır. Mandal tahtasının üzerine, sesleri inceltip kalınlaştırmaya yarayan metalden yapılmış 200 mandal, Türk musiki ses sistemindeki komaları verebilecek şekilde yerleştirilir (bkz. Şekil 4.10). Mandallar bir tam sesin yani 9 komalık bir aralığın 4,5,8,1 koma verebileceği şekilde gümüş, alpaka veya pirinçten yapılmaktadır.

72 telli yani 24 sesli bir kanunun ses aralığı kaba yegâh'tan (re) tiz acem'e (fa) kadardır. 75 telli yani 25 bir kanunun ses aralığı ise kaba yegâh'tan (re) tiz gerdaniyeye (sol) kadardır. Artan tel sayısı tiz bölgeye ses eklenmesiyle oluşmaktadır. Bu bağlamda 76 telli yani 26 sesli bir kanunda ses aralığı yine kaba yegâh'tan (re) başlayıp bu sefer tiz muhayyer (la) sesiyle son bulmaktadır.

75 telden oluşan bir kanun akortlanırken ilk olarak neva telleri 220Hz'e çekilir. Sonra bir oktav kalını olan Yegâh telleri, sonra bir oktav tizdeki tiz neva telleri, daha sonra iki oktav kalını olan Kaba Yegâh telleri neva tellerinin sesine göre ayarlanır.



Şekil 4.10 : Kanunun Anatomisi

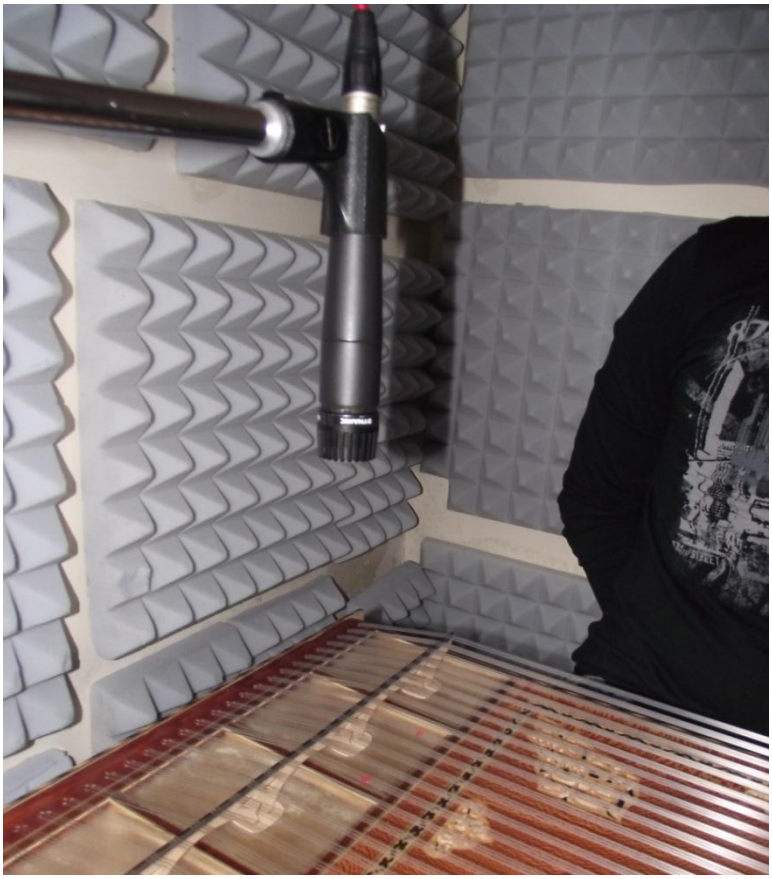
4.1.2.3 İcrası

Kanun icra edene kanuni denmektedir. Çalma pozisyonunda dizlerimizin üzerindeyken gövdemizle yaklaşık doksan derecelik bir açı oluşturmalıdır. Dengeyi sağlamak için isteğe bağlı olarak ayaklıktan faydalanılabilir. Klasik kanun çalma tekniğine göre kanun çalınırken dirsekler gövdeye yakın tutulmalıdır. Kollar rahat hareket edebilecek ve her an tele ulaşabilecek şekilde serbest olmalıdır. Kanunun icrası her iki elin işaret parmağınageçirilmiş yüzüklerle yapılmaktadır. Parmak ile

yüzük arasına geçirilen mızraplar tele 30-45 derecelik bir açıyla vurmalıdır ve bunun sonucunda aynı sesi veren üç tel de titreşmelidir. Kanun çalarken sol el mandal tahtasının 5-6 cm sağında olmalıdır. Sağ elin hareket alanı ise kanunun göğüs kısmının sağındaki kafesler ve deri arasındaki hattır. Kanunun normal sesi bu bölgede oluşur. Daha yumuşak bir ses elde etmek için kanun, tellerin orta yerinden çalınmalıdır. Piyano çalım için; dirsekler gövdeye yakındır ve bilekler gevşek bırakılır. Tellere vuruş işaret parmak hareketleri ile gerçekleşir. Forte çalım için ise; dirsekler açık ve işaret parmakları diktir. Çalışı, piyano çalım gibi bilekten değil dirsekten kırılarak gerçekleşir ve ön kol tamamen hareket halindedir. Bu şekilde çalarak kanundan güçlü bir ses alınabilir. Tellerin kenar kısımlarına yakın noktalara vurularak ise daha net ve parlak bir ses almak mümkündür.

4.1.2.4 Mikrofonlama Tekniği

Kanunun, yapısı ve icrası itibariyleses kaynağının en güçlü çıkış bölgesi; icrasından kaynaklı olarak sağ tarafında bulunan deri kısmıdır. Bundan dolayı mikrofonlamaya deri kısmın 20 cm yukarısına 90 derece açıyla konumlandırılan dinamik mikrofon ile başlanmıştır (bkz. Şekil 4.11).



Şekil 4.11 : Kanunun dm ile mikrofonlanması

20 cm mesafe, 90 derece açı ile konumlandırılan dinamik mikrofonda tiz frekanstaki sesler boğuk gelmiştir. Ayrıca mızrap sesleri de çok gelmiştir (bkz. Cd/Track 4). Bu sorunu çözmek adına aynı açı korunarak mesafe 35 cm e çıkarılmıştır. Ancak bu sefer de ses cılızlaşmış ve mikrofon çalgı odaklı kayıt yapmaktan uzaklaşıp oda akustiğini almaya başlamıştır.

Şekil 4.12 : Kanunun kdm ile mikrofonlanması

35 cm mesafe ve 90 derece açıyla küçük diyaframlı kondansatör mikrofon kullanıldığında, tiz frekanslarda parlaklık ve canlılık sağlanmış ancak mızrap seslerinin önüne geçilememiştir (bkz. Şekil 4.12). Ayrıca ses dinamik mikrofona göre daha canlı gelmesine rağmen hala zayıf bir karakterde olduğu gözlemlenmiştir (bkz. Cd/Track 5).

Şekil 4.13 : Kanunun bdm ile mikrofonlanması

Büyük diyaframlı kondansatör mikrofon aynı açı ve mesafeyle kullanıldığında ise daha hacimli bir ses elde edilmiş, tiz ve bas frekanslar dengelenmiştir (bkz. Şekil 4.13). Ayrıca mızrap sesleri azalmış, kanunun genel tınısı ön plana çıkmıştır (bkz. Cd/Track 6). Yapılan denemeler sonucunda; 35 cm mesafede 90 derece açıyla konumlandırılan büyük diyaframlı kondansatör mikrofon tercih edilmiştir.

4.1.3 Ud

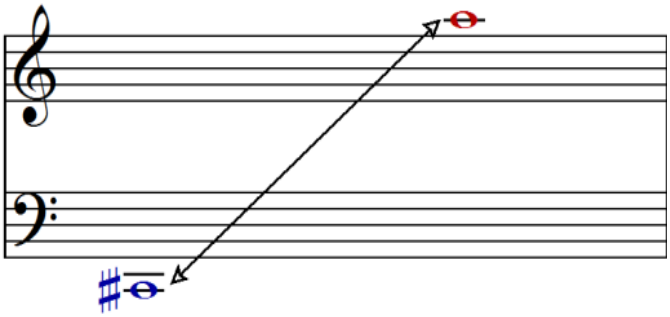
Şekil 4.14 : Ud

4.1.3.1 Tarihçesi

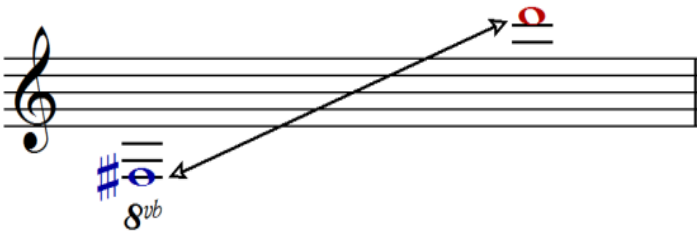
Telli mızraplı sazlar ailesinin bir üyesidir (bkz. Şekil 4.14). Ud kelimesi Arapça olan el-oud kelimesinden gelmektedir. Türkler bu kelimeyi "ud" olarak almışlardır. Telli mızraplı sazlar içinde perdesiz olan tek sazdır. Kökeni Orta Asya'ya dayanır. 7. yüzyıldan beri Doğu müziğinde kendini gösteren ud; mistik ve hüzünlü sesiyle Batılıların dikkatini çekmiş ve Haçlı Seferleri ile Batı müziğinde de kendine yer edinmiştir. Bu saza Fransızlar luth, İngilizler lue, Almanlar laute, İspanyolar alaud, Danimarkalılar ise luit adını vermişlerdir. Osmanlılarda bir dönem ney ve tanbur ikilisinin popülerliği ile gözden düşmüş olsa da, fasılların yaygınlaşması ile tekrar

popülerlik kazanmıştır. O dönemlerden günümüze dek bu popülerliğini korumuştur. Halen Türk musikisinin en değerli temel sazlarından biridir.

4.1.3.2 Yapısı



Şekil 4.15 : Udun diyapazona göre ses aralığı



Şekil 4.16 : Udun Türk müziğine göre ses aralığı

Çizelge 4.5 : Teller açık halde iken

UD	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
Neva	-25.74	-19.72	-16.20
Dügah	-25.74	-19.72	-16.20
H. Aşiran	-25.74	-19.72	-16.20
K. Buselik	-25.74	-19.72	-16.20
Gerdaniye	-25.74	-19.72	-16.20

Çizelge 4.6 : İcra halinde iken

UD	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
Alt oktav sınırı	-25.74	-19.72	-16.20
Orta Bölge	-19.72	-13.70	-11.76
Üst oktav sınırı	-7.55	-5.74	-4.91

Ud, 3,5 oktav ses sahasına sahiptir. İlk zamanlarda tekne yapısı armudi, biraz daha küçük ve dört telli iken daha sonra değişmiş ve günümüzde halini almıştır. Türk Müziğinde de kullanılan lavta sazıyla benzerlik gösterir, ancak lavta perdeli bir

sazdır ve sapı uda oranla daha uzundur. Ud, dört ana bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler; tekne, göğüs, sap ve burgulardır (bkz. Şekil 4.17). Tekne kısmı bir kalıp üzerine ağaç dilimlerinin özel ütüsünde kalıba göre kıvrılıp yapıştırılmasıyla yapılmaktadır. Bu ağaç dilimlerinin yapımında genel olarak ceviz, erik, ardıç, maun, kelebek, pelesenk, çınar gibi ağaçlar tercih edilmektedir. Tekne kısmı bitirildikten sonra ıhlamur, kızılağaç gibi hafif ağaçlardan yapılan sap buraya monte edilir. Göğüs kısmında ise genellikle ladin ağacı tercih edilmektedir. Göğüs tekneye yapıştırılmadan önce ses delikleri açılır. Ağaç, fildişi, formika, boynuz, kemik veya sedeften yapılan ses kafesleri takılır. Göğsün iç kısmına gelecek şekilde, güçlendirme ve ses dengesini artırma amacıyla ladin ağacından yapılan balkon denilen ince çıtalar yapıştırılır. Sapa abanozdan yapılan klavye kısmı eklenir. Burgular da takıldıktan sonra udun yapımı kabaca tamamlanmış olmaktadır. Temizleme ve cila işlemlerinden sonra eşik ve baş eşik takılır. Son olarak teller takılır ve akort işlemi yapılır. Udun 11 teli vardır. Bu teller, beşi çift gruplar halinde iken biri tek olmak üzere 6 sese akort edilmektedir. Tellerin en ince olanları naylondan yapılır. Daha kalın olanlar ise naylon üzerine sarılmış bakır, gümüş, pirinç alaşımlarından oluşan metaller ile kaplıdır. İnceden kalına doğru akordu ise şu şekilde yapılmaktadır:

(1-2) Tel = Sol (Gerdaniye)

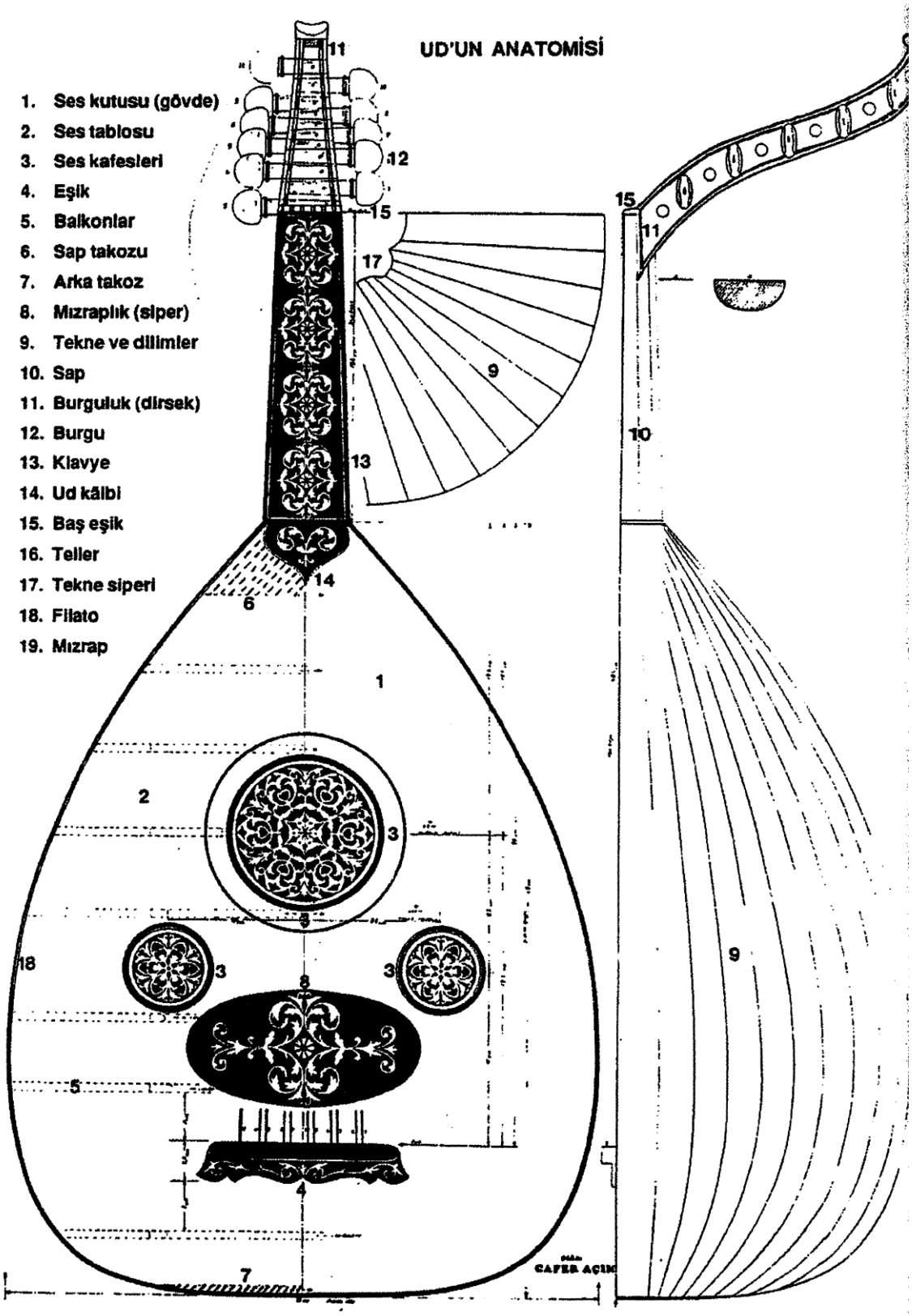
(3-4) Tel = Re (Neva)

(5-6) Tel = La (Dügah)

(7-8) Tel = Mi (Hüseyni Aşiran)

(9-10) Tel = Si (Kaba Buselik)

(11) Tel = Fa Diyez (Kaba Geveşt) (Bam teli)



Şekil 4.17 : Udun Anatomisi

4.1.3.3 İcrası

Türk musikisinde ud çalana udi adı verilmektedir. Perdesiz bir saz oluşu, udun icrasını zor kılmaktadır. Mızrapla çalınan bir sazdır. Bu mızraplar eskiden kartal kanadından yapılıyorsa da artık plastikten yapılmaktadır. Oturarak icra edilmektedir. Ud da ses oluşumu, mızrabın tele vuruş gücüne bağlı olarak telin titreşme süresiyle doğru orantılıdır. Oluşan sesin uzamasında ve tınısında sazın yapısı da oldukça önem taşımaktadır. Vibrato tekniği ud da oldukça sık kullanılmaktadır. Bu sayede sesin uzama süresinde artış sağlanabilmektedir. Ayrıca baskın ve yüksek bir sese sahip olması nedeniyle toplu icralarda öne çıkmaktadır.

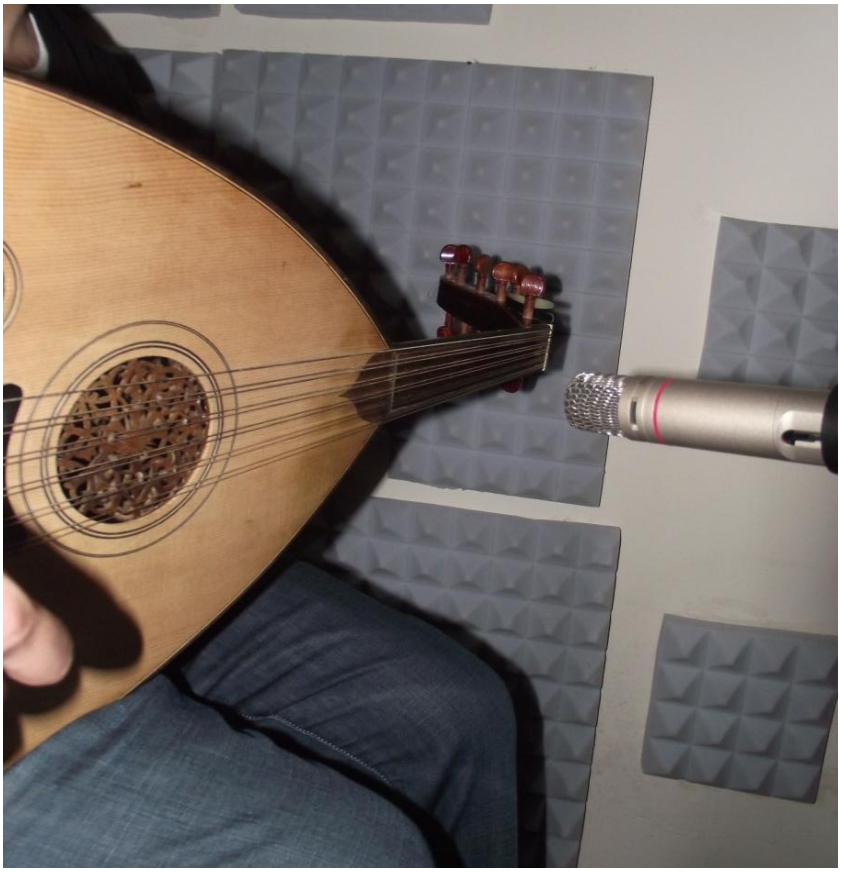
Tarihteki önemli udilerin arasında Hz. Davud'un dahi adı geçmektedir. Ayrıca Nevres, Şerif İçli, Şerif Muhittin Targan, Kadri Şençalar gibi udiler de bu sazı ustalıkla icra eden isimlerdendir.

4.1.3.4 Mikrofonlama Tekniği

Udun yapısı ve icrası itibariyle ses kaynağının en güçlü çıkış bölgesi; icrasından kaynaklı olarak ses tablosundaki mızrap ile çalınan bölgedeki büyük ses kafesidir.

Şekil 4.18 : Udun bdm ile mikrofonlanması

Bundan dolayı mikrofonlamaya ses kafesinin 15 cm önüne 90 derecelik dik bir açıyla konumlandırılan büyük diyaframlı kondansatör mikrofonla başlanmıştır (bkz. Şekil 4.18). Yapılan farklı denemeler sonucunda sap ile gövdenin birleştiği bölgeye yerleştirilen mikrofon ile sesin daha doğal ve balanslı geldiği belirlenmiştir. Mikrofonlanacağı bölge belirlendikten sonraki aşama mikrofonun hangi açı ile yerleştirileceği olmuştur. Yapılan denemeler sonucunda mikrofon gövdeye doğru 45-50 derecelik bir açı ile baktığında sağlıklı bir ses elde edilmiş olup, mızrap darbe seslerinin 90 derece açıya oranla daha fazla öne çıktığı tespit edilmiştir. Mikrofonun 45-50 derecelik bir açı ile baktığı konumda mikrofon ses kafesi hizasının 2-4 cm yukarısında ya da aşağısında konumlandırılmış iken mızrap seslerinde azalma gözlenmiştir. Ancak konumlandırma olarak, dik bir açı ile sap ve gövdenin birleştiği yer tercih edilmiştir. Bu konumda alınan kayıtlarda yine de mızrap darbelerinin patlama ve bas frekansların abartılı gelmesinin önüne geçilememiştir. Buna bağlı olarak açı korunarak mesafe 20-25 cm e çıkarılmıştır. Bu konumda bas frekanslarda ve patlamalarda azalma görülmüş olsa da durum hakimiyetini korumuştur (bkz. Cd/Track 7).



Şekil 4.19 : Udun kdm mikrofonlanması

Bas seslerdeki bu durumu kontrol altına alabilmek adına aynı açı ile küçük diyaframlı mikrofon kullanılmıştır. Bu durum sonucunda ise çalgı kendi akustiğinden uzaklaşıp oda akustiğini almaya başlamıştır (bkz. Cd/Track 8). Mesafe 15 cm e düşürüldüğünde kayıt daha çok çalgı odaklı yapılmış ve bas frekansların daha dengelenme görülmüş olsa da iz frekanslar normalde olduğundan daha fazla öne çıkmıştır. Bunun sonucundadoğal bir tını yakalanamamıştır (bkz. Şekil 4.19).

Şekil 4.20 : Udun dm ile mikrofonlanması

Son olarak 60 derece açıyla ve konumu korunarak dinamik mikrofon ile mikrofonlama yapılmıştır (bkz. Şekil 4.20). Bu mikrofon kondansatör mikrofonlar gibi aşırı hassas olmadığı için patlamalar kayda çok fazla yansımamıştır (bkz. Cd/Track 9).Ayrıca ne büyük diyaframlı kondansaör mikrofonda olduğu gibi bas frekanslarda aşırılık, ne de küçük diyaframlı kondansaör mikrofonda olduğu gibi tiz frekanslarda aşırılık görülmüştür. Kısacası frekanslar dengelenmiştir. Yapılan denemeler arasında dinamik mikrofon sap ile gövdenin birleştiği yere 60 derecelik açı ile, yaklaşık 15-20 cm mesafe uzaklıkta yerleştirildiğinde çalgının doğal sesine yakın frekanslar elde edilmiş ve bu konumlandırma tercih edilmiştir.

4.1.4 Lavta

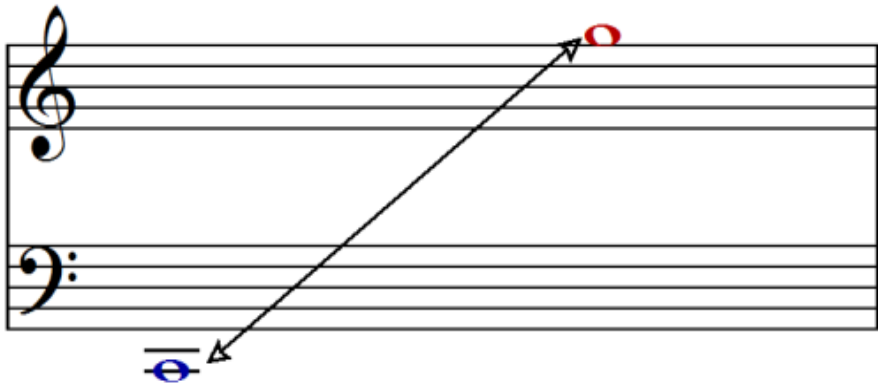
Şekil 4.21 : Lavta

4.1.4.1 Tarihçesi

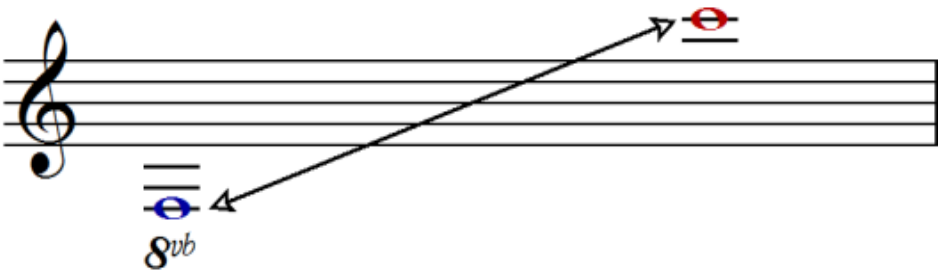
Telli mızraplı sazlar ailesinin bir üyesidir (bkz. Şekil 4.21). Lavta dünyada farklı isimlere sahip olup İngilizce Lute, Almanca Laute, İtalyanca Luito, İspanyolca Port Laud olarak bilinmektedir. İlk şekilleri Sümerliler, Eski Mısırlılar, Asurlular ve Babillilerde görülmüştür. Lavta, Arapların İspanya fethiyle Batıya götürülmüş ve zamanla yaygınlaşmıştır. Günümüzde hem Doğu hemde Batı müziğinde kullanılan evrensel bir saz haline gelmiştir. Ud ile büyük benzerlikler taşımaktadır. Hatta

günümüzün en yaygın çalgılarından biri olan gitarın ud ve lavtadan esinlenerek geliştirildiği düşünülmektedir. Türk musikisine 18. yüzyılda girmiştir. İlk girdiği yıllarda oldukça popüler olan lavta, zamanla popülaritesini yitirse de günümüzde halen Türk musikisinde kullanılmaktadır.

4.1.4.2 Yapısı



Şekil 4.22 : Lavtanın diyapazona göre ses aralığı



Şekil 4.23 : Lavtanın Türk müziğine göre ses aralığı

Çizelge 4.7 : Teller açık halde iken

LAVTA	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
Neva	-19.72	-16.20	-13.70
Rast	-25.74	-19.72	-16.20
K. Çargah	-25.74	-19.72	-16.20
K. Aşiran	-25.74	-19.72	-16.20

Çizelge 4.8 : İcra halinde iken

LAVTA	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
Alt oktav sınırı	-25.74	-16.20	-13.70
Orta bölge	-13.70	-10.18	-8.84
Üst oktav sınırı	-3.46	-2.21	-1.13

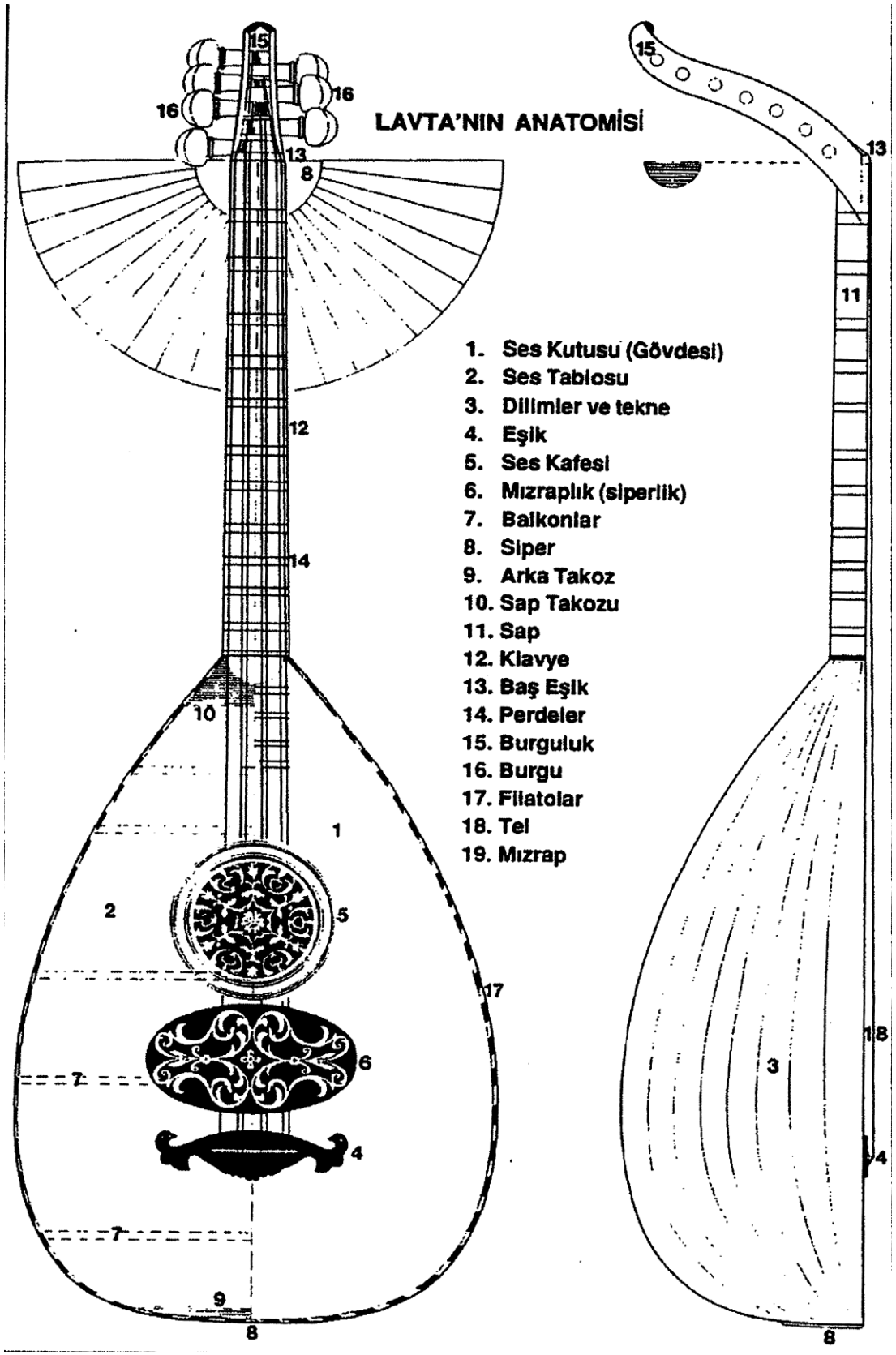
3 oktava yakın ses sahası vardır. Tını olarak da tanbur ile ud arasında bir yeri vardır. Yapı ve kullanılan malzeme açısından da uda benzemektedir. Ancak yapısal olarak gövdesi uda göre daha dardır, dilim sayısı daha azdır. Sapı ise biraz daha uzundur. En önemli farkı ise perdeli bir saz olmasıdır. Tekne, göğüs, sap ve burgulardan oluşur (bkz. Şekil 4.24). Tekne bölümünde; ardıç, maun, ceviz, erik , pelesenk gibi ağaçlar kullanılmaktadır ve bu ağaçların dilimlerinden yapılmaktadır. Tekne yapımından sonra sap monte edilmektedir. Göğüs kısmında ladin ağacı tercih edilmektedir. Bu kısma udda olduğu gibi balkon kısımları eklenir ancak ses kafesi bir tanedir. Klavye ve burguların takılmasıyla yapımı kabaca tamamlanmış olmaktadır. Zımpara ve cila işlemlerinden sonra telleri takılıp akort edilmektedir. Batıda tel sayısı 6-24 arasında değişse de Türk müziğinde kullanılan lavtanın, tanbur gibi üçü çift biri tek olmak üzere 7 teli vardır. Batı lavtasında akort sistemi gitardaki gibi iken Türk müziğinde ise şöyledir:

(1-2) Tel = La

(3-4) Tel = Re

(5-6) Tel = Sol

(7) Tel = Do



Şekil 4.24 : Lavtanın Anatomisi

4.1.4.3 İcrası

Lavta çalan kişiye lavtacı denilmektedir. Batı lavtası telleri parmakla çektirmek suretiyle çalınmaktadır. Türk müziğinde ise bağa mızrap ya da plastik mızrapla icra edilmektedir. Bağa mızrap tercih edildiğinde tanbura çok yakın bir ses elde edilmektedir. Ancak bu özellik, lavtanın gelişimini olumsuz yönde etkilenmiştir. Orkestralarda sesleri bu kadar benzeyen iki saza yer verilmemiştir. Dolayısıyla tanbur olan orkestralarda lavta kendine yer edinememiştir. Ayrıca ses aralığının beş ses olması nedeniyle transpozede yaşanan zorluk da kullanılmasını engelleyen diğer bir sebeptir.

İleri gelen lavtacılar; Tanburi Cemil Bey, Mesud Cemil, Lütfi Bey, Lavtacı Andon ve Lavtacı Civan gibi isimlerdir.

4.1.4.4 Mikrofonlama Tekniği

Şekil 4.25 : Lavtanın dm ile mikrofonlanması

Mikrofonlamaya dinamik mikrofon ile başlanmıştır. Mikrofon; 10 cm uzaklıkla ve yaklaşık 60 derece açıyla, sap ve gövdeyi görecek şekilde konumlandırılmıştır (bkz. Şekil 4.25). Bu konumlandırmayla alınan kayda, mızrap sesleri fazla yansımıştır. Ayrıca bas frekanslar olduğundan yüksek duyulmuştur. Bu yüzden konumlandırma

hizası ve açısı sabit tutularak mesafe 20- 25 cm e çıkarılmıştır. Mızrap sesleri ve bas frekanslardaki sorunda iyileşme görülmüştür. Ancak oda akustiği kayda yansımıştır. Bu sorunu önlemek adına mesafe 15 cm e düşürülmüştür. Bas frekanslarda dengelenme ve mızrap seslerindeki iyileşme korunmuş, doğal tınıya yakın bir ses alınmıştır. Ancak tizlerde olması gereken doğal canlılık yakalanamamıştır (bkz. Cd/Track 10).

Şekil 4.26 : Lavtanın kdm ile mikrofonlanması

Daha sonra 15 cm mesafe ile küçük diyaframlı kondansatör mikrofon kullanılmıştır (bkz. Şekil 4.26). Yapılan denemeler sonucunda mızrap sesleri kayda dinamik mikrofon ile alınan kayda göre daha fazla yansımıştır. Ayrıca seslerde patlamalar meydana gelmiştir. Bunun üzerine mesafe 25 cm e çıkarılmıştır. Patlamalar azalmış, frekanslar dengelenmiş ve mızrap seslerinin kayda yansımadı en aza indirgenmiştir. Bu etkenlere bağlı olarak doğal bir tını elde edilmiştir (bkz. Cd/Track 11).

Şekil 4.27 : Lavtanın bdm ile mikrofonlanması

Daha sonra 25 cm mesafe ile büyük diyaframlı kondansatör mikrofon kullanılmıştır (bkz. Şekil 4.27). Bas sesler oldukça öne çıkmış ve frekanslarda bie dengesizlik meydana gelmiştir. Ayrıca icrada oluşan patlamalar geniş bir frekans aralığında duyulmuştur. Bunun üzerine mesafe 35 cm e çıkarılmışır. Patlamalarda ve bas frekanslarda bir iyileşme söz konusu olsa da bu iyileşme yeterli görülmemiştir (bkz. Cd/Track 12). Ayrıca mikrofon uzaklaştırıldığı için oda akustiği de kayda yansımıştır. Sonuç olarak en iyi mikrofonlama 25 cm mesafede küçük diyaframlı kondansatör mikrofon ile gerçekleştirilmiştir.

4.1.5 Santur

Şekil 4.28 : Santur

4.1.5.1 Tarihçesi

Hem telli hem de vurmalılar grubuna giren bir sazdır (bkz. Şekil 4.28). Tevrat'ta "psanterin" olarak geçer. Aslen İbranilerin olduğu ve kökeninin Filistin olduğu düşünülen bu saz daha sonra küçük değişimler göstererek Asya ve Avrupa'ya yayılmıştır. Türkiye'nin santurla tanışması ise 19. ve 20. yüzyıllara rastlar. Bizde santuru ilk çalan Hizmi Hilmi Bey'dir. Onun öğrencisi Santuri Ethem Bey ve Ziya Santur da ülkemizdeki önemli santuri isimlerindendir.

4.1.5.2 Yapısı

Ses sahası 3 oktavdır. Geometrideki yamuk şekline benzer. Biçimsel olarak da kanun özellikleri gösterir. Gövde, köprü, eşik gibi bölümlerden oluşur. Gövdesinin yapımında ceviz kullanımı yaygın olmakla birlikte kanun yapımında da kullanılan ıhlamur, çam, çınar ağaçları da kullanılır. Köprü kısımları iç akustik ve rezonansın daha iyi olabilmesi için keskin köşelerle değil oval gelen yumuşak hatlarla şekillendirilir. Daha önceleri tel yapımında ibrişim tercih edilirken günümüzde ise çelik veya pirinç kullanımı yaygındır. Dünya üzerindeki çeşitlerine göre 70-160 arasında tel sayısına sahiptir. Santur; alaturka ve alafranga (hamaili) olmak üzere ikiye ayrılır. Alaturka santur, alafranga santurun Türk müziğindeki seslere uygun olmaması gerekçesiyle geliştirilmiştir. Böylece ses sahası bir oktav kadar daralmıştır

ancak Türk müziğindeki sesleri çıkarmaya daha uygun bir saz olmuştur. Alafranga santurda 32 perde 160 tel bulunmakta iken, Alaturka santurda ise 19 perde 95 tel bulunmaktadır. Yumuşak ve yankılı bir sesi vardır. Santur, orkestra sazı değildir. Çok güçlü olmayan bir sese sahip olduğu için diğer sazların sesi santurun sesini yutar. Bu yüzden solist saz olarak kullanımı daha uygundur. Ancak Avrupa'da bazı ülkelerde antik müzik yapan orkestralarda santur da yer almaktadır.

4.1.5.3 İcrası

Santur icra edene santuri denmektedir. Zahme ya da mızrap denilen aletlerle çalınmaktadır. Sıralı seslerden oluştuğu için icrası rahattır. Kanun gibi süratli değil, yavaş ve romantik çalınmayı gerektirir. Masa benzeri bir yerin üzerinde çalınabildiği gibi piyano gibi bacaklı olan santurlara da rastlamak mümkündür. İcrası esnasında elleri serbest bırakmak gerekmektedir. Kollar da serbest olmalı ve vücuda yapışık olmamalıdır.

Bilinen santur icracıları olarak; Santuri İzak, Miralay Santuri Hilmi Bey, Saturi Samatyalı Takvor, Santuri Ethem Bey, Santuri Hasib gibi isimleri sayabiliriz.

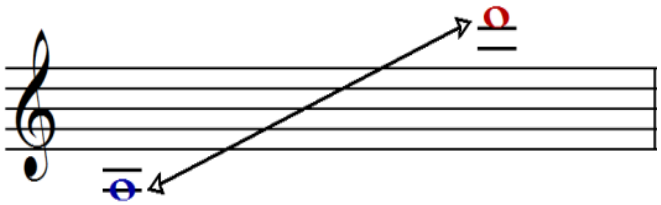
4.1.6 Bağlama

Şekil 4.29 : Bağlama

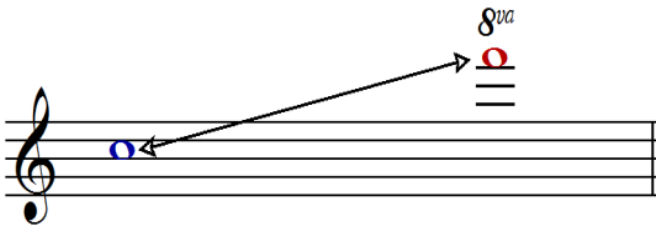
4.1.6.1Tarihçesi

Ülkemizde önemli bir yere sahip olan bağlama, Türk Halk müziğinin en yaygın sazı, folklorun temel sazı olmakla birlikte ulusal bir sazımızdır (bkz. Şekil 4.29). Bağlama ailesinin atası kopuz olarak bilinmektedir. Bağlama ailesinin üyeleri yapıldığı ebat ve icra edildiği yöreye göre farklı isimler almaktadır. Boyutları büyükten küçüğe doğru; meydan sazı, divan sazı, çöğür, bağlama, bozuk, âşık sazı, tanbura, cura bağlama, iki telli saz, bulgarı, ırızva, cura olarak sıralanmaktadır. Hepsi bağlama olarak adlandırılsa da, boyutu ve sahip olduğu akort düzeni nedeniyle bağlama ailesi üyelerinden bir tanesi, aynı zamanda ailenin de ismi olan bağlama adını almaktadır. Bağlama bu ailenin ana sazıdır.

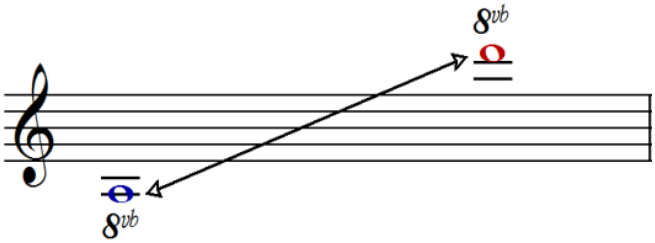
4.1.6.2 Yapısı



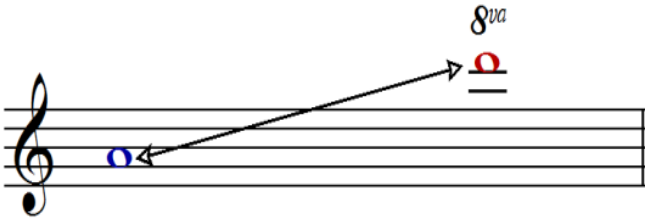
Şekil 4.30 : Bağlamanın diyapazona göre ses aralığı



Şekil 4.31 : Curanın diyapazona göre ses aralığı



Şekil 4.32 : Divanın diyapazona göre ses aralığı



Şekil 4.33 : Tanburanın diyapazona göre ses aralığı

Çizelge 4.9: Teller açık halde iken

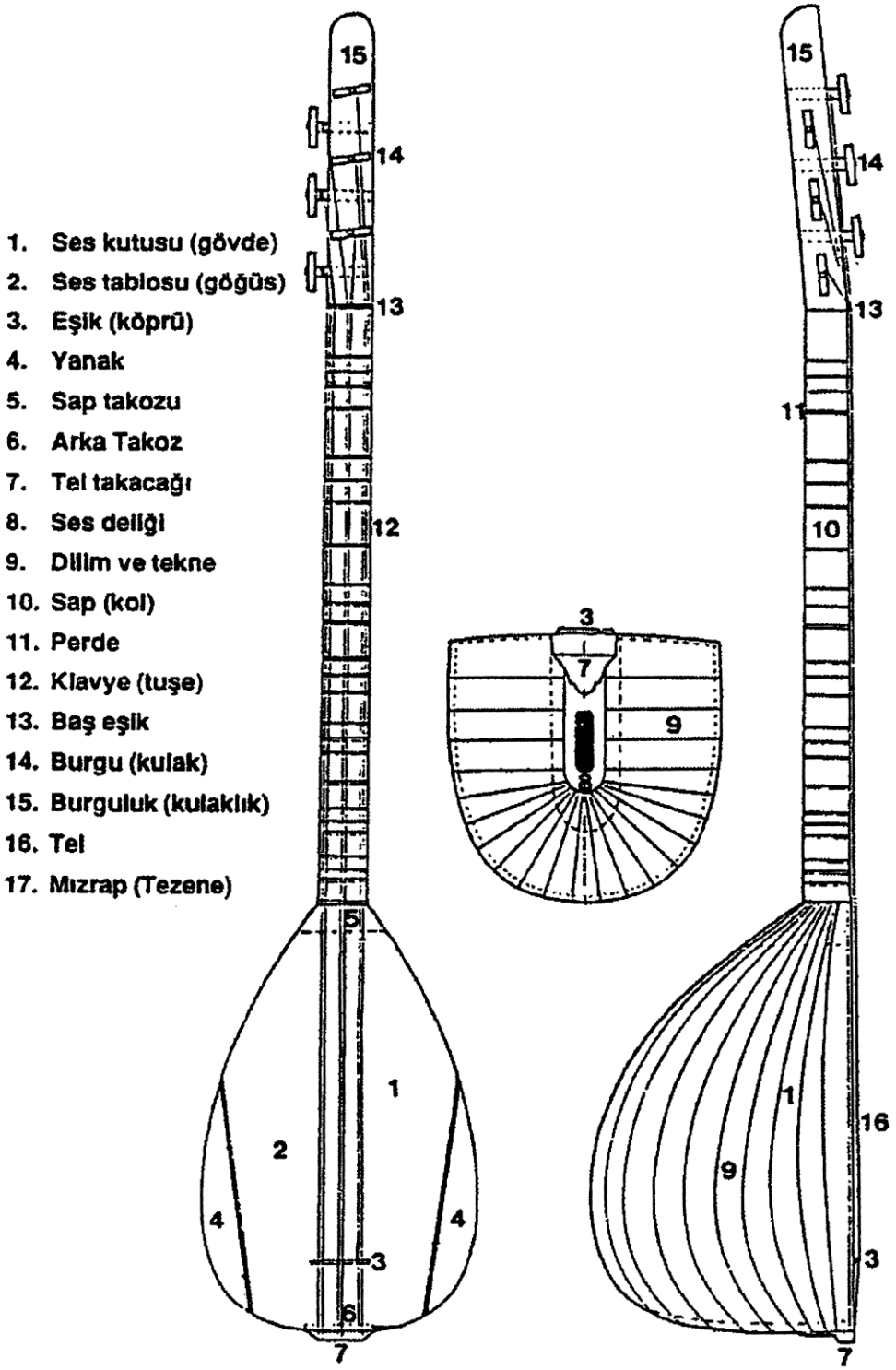
BAĞLAMA	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
RE	-13.70	-10.18	-3.46
SOL	-11.76	-8.84	-2.21
LA	-16.20	-11.76	-6.66

Çizelge 4.10 :İcra halinde iken

BAĞLAMA	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
Alt oktav sınırı	-13.70	-11.76	-8.84
Orta bölge	-0.64	+0.27	+0.7
Üst oktav sınırı	+1.23	+2.21	+3.04

Bağlama genel olarak üç ana bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler armudi biçimindeki gövdeden, ses tablosundan(göğüs) ve saptan oluşmaktadır (bkz. Şekil 4.34). Gövde kısmı tek bir ağaçtan oyularak yapılmaktadır. Ancak son dönemlerde ağaç israfını engellemek için yaprak tekne denilen ince dilimler halinde ağaç parçalarından bir kalıbın üzerine yapıştırılarak yapılmaktadır. Gövdenin yapımında dut, ceviz, ardıç,kelebek ladin gibi yerli ağaçlar kullanılırken son dönemlerde ithal edilen ağaçların da kullanımına rastlanmaktadır. Sap kısmı gürgen, akgürgen ve ardıç gibi zamanla biçim değiştirmeyen sert ağaçlardan yapılmaktadır. Sonraki aşamada bu kısım gövdeye monte edilmektedir. Gövdenin üst kısmına yapıştırılan göğüs kısmı ise; ladin, köknar, kızılçam gibi sık elyaflı ağaçlardan yapılmaktadır. Tercihen gövde üzerine yapılabilen süs ve motiflerinden sonra temizlik ve cila yapılmaktadır. Diğer sazların yapımında olduğu gibi bağlama yapımında da; kullanılan ağaçların uyum sağlaması, tutkalın kendini çekmesi önemli detaylardandır.Gövde boyu 42cm, sap boyu 55cm, tel boyu 88cm, form eni ve derinliği 25cm dir.Bağlama uzun ve kısa saplı olmak üzere ikiye ayrılır. Sap kısmı üzerinde bulunan ve sayısı 17 ile 30 arasında değişen perdeler; notaların yerlerini belirlemek amacıyla sapa bağlanan misina veya kirişlerle oluşturulmaktadır. Önceleri, telleri at kılı veya bağırsaktan yapılırken günümüzde çelik tel kullanılmaktadır. 3ü alt, 2si orta ve diğer 2si de üst grupta olmak üzere toplam 7 adet teli vardır. Bağlamanın akordu; sapın uç kısmında bulunan, üzerine tellerin dolandığı burgular kullanılarak yapılmaktadır. Bağlama üzerinde ikişerli ve üçerli halde bulunan tel grupları değişik biçimlerde akort

edilebilmektedir (bkz. Şekil 4.35). Örneğin bağlama düzeni denilen biçimde; alt gruptaki teller La, orta guruptaki teller Re, üst guruptaki teller ise Mi seslerine akortlanmıştır. Bu akort biçimi dışında Kara Düzeni (Bozuk Düzeni), Misket Düzeni, Rast Düzeni, Abdal Düzeni, Müstezat vb. akort biçimleri de vardır.



Şekil 4.34 : Bağlamanın Anatomisi

BAĞLAMA DÜZENLERİ

DÜZEN'LERİN ADLARI	DÜZENLENEN SESLERİN ADLARI			DÜZENLENEN SESLERİN FREKANSLARI				
	ALT TELLER	ORTA TELLER	ÜST TELLER	ALT TELLER		ORTA TEL.	ÜST TELLER	
				Çelik Teller	Sarrı Tel	Çelik Teller	Çelik Teller	Sarrı Tel
ÜMMİ DÜZENİ	LÂ	LÂ	RE	220	110	110	147	73.5
HÜSEYNİ DÜZENİ	LÂ	LÂ	Mİ	220	110	110	165	82.5
ACEM AŞİRAN DÜZENİ	LÂ	LÂ	FA	220	110	110	175	87.5
HÜZZAM DÜZENİ	LÂ	LÂ	FA#	220	110	110	185	92.5
KÜTAHYA DÜZENİ	LÂ	RE	RE	220	110	147	147	73.5
ABDAL DÜZENİ	LÂ	LÂ	SOL	220	110	110	196	98
BAĞLAMA DÜZENİ	LÂ	RE	Mİ	220	110	147	165	82.5
RAST DÜZENİ	LÂ	DO	SOL	220	110	131	196	98
EVİÇ DÜZENİ	LÂ	Sİ	SOL	220	110	123	196	98
MÜSTEZAD DÜZENİ	LÂ	RE	FA	220	110	147	175	87.5
MİSKET DÜZENİ	LÂ	RE	FA#	220	110	147	185	92.5
SABAHİ DÜZENİ	LÂ	DO	LÂ	220	110	131	220	110
BOZUK DÜZENİ	LÂ	RE	SOL	220	110	147	196	98
YEKSANİ DÜZENİ	LÂ	RE	LÂ	220	110	147	220	110
ZİRGÜLE DÜZENİ	LÂ	FA	SOL	220	110	176	196	98
KAYSERİ DÜZENİ	LÂ	Mİ	LÂ	220	110	165	220	110
ÇARGÂH DÜZENİ	LÂ	RE	SOL	220	110	147	196	98
SEGÂH DÜZENİ	LÂ	RE	Sİ	220	110	147	246	123
ŞÛR DÜZENİ	LÂ	Mİ	Sİ	220	110	165	246	123

Şekil 4.35 : Bağlama Düzenleri

4.1.6.3 İcrası

Bağlama çalana bağlamacı denmektedir. Mızrap ile icra edilmektedir. Mızrap, kiraz ağacı kabuğu veya plastikten yapılır. Bağlama icrasında bazı yörelerde mızrap gibi herhangi bir araç kullanmaksızın yalnızca parmak kullanılmaktadır. Bu icra tekniğine şelpe adı verilmektedir. Bağlama oturularak icra edilen bir sazdır. Gövdesi sağ bacağın üzerine konulur. Sağ el mızrap aracılığı ile tellere vururken, sol el de sap kısmında perdelerebasamaktadır. İcra esnasında eller çok kasılmamalı, serbest bırakılmalıdır. Mızrabı tutan sağ el dirsekten değil bilekten hareket ettirilmelidir. İcra teknikleri olarak; bağlamada kalıplaşmış mızrap hareketlerine tavır adı verilir. Buna bir nevi farklı vuruş kombinasyonları da denilebilir. Bu tavırlar ritmik yapıyı sağlamlaştırdığı gibi müzikal olarak da bir düzen sağlarlar. Tavırlar genellikle yöresel olarak farklılık gösterirler. Ancak çok keskin sınırları yoktur, birbirlerine benzeyebilirler. Bu tavırlara örnek olarak; Ankara Fidayda, Aşıklama, Azeri, Karadeniz, Karşılama, Kayseri, Konya, Silifke ve Zeybek tavırlarını sayabiliriz.

İleri gelen bağlama icracıları olarak; Aşık Veysel, Erol Parlak, Arif Sağ, İsmail Tunçbilek, Çetin Akdeniz, Neşet Ertaş, Erdal Erzincan, Musa Eroğlu ve daha pek çok ismi sayabiliriz.

4.1.6.4 Mikrofonlama Tekniği

Şekil 4.36 : Bağlamanın bdm ile mikrofonlanması

Bağlamanın, yapısı ve icrası itibariyle ses kaynağının en güçlü çıkış bölgesi; icrasından kaynaklı olarak ses tablosundaki mızrap ile çalınan bölgedir. Bundan dolayı mikrofonlamaya mızrapla çalınan kısmın 15 cm önüne 90 cm açıyla konumlandırılan büyük diyaframlı kondansatör mikrofon ile başlanmıştır.Kayıtta kullanılan sazın bas frekansları yüksek olduğu için daha dengeli bir ses elde etmek amacıyla mikrofon belirlenen yerin hizasının 2-4 cm üzerine yerleştirilmiştir. Ancak buna rağmen büyük diyaframlı kondansatör mikrofon kullanıldığında bas frekanslar dengelenememiş ve ses olduğundan daha boğuk gelmiştir. Mikrofon hizası, sapla gövdenin birleştiği kısımından, gövdenin ortalarına doğru kaydırıldığında ise bas frekanslardaki bozulmalar azalmış ancak tiz frekanslar bozulmuştur. Mesafe 30 cm e çıkarıldığında ise bas frekanstaki bozulmalalar kendini hissettirmiştir (bkz. Şekil 4.36). Ayrıca oda akusiği da kayda yansımıştır (bkz. Cd/Track 13).

Şekil 4.37 : Bağlamanın kdm ile mikrofonlanması

Daha sonra frekanslardaki bozulmaları gidermek adına 15 cm uzaklıkla küçük diyaframlı kondansatör mikrofon kullanılmış ancak tiz frekanslardaki bozulmanın önüne geçilememiştir (bkz. Şekil 4.37). Ayrıca mızrap sesleri gelmiştir (bkz. Cd/Track 14). Bu sorunu gidermek adına da uzaklık 25 cm e çıkarıldığında mızrap sesleri daha az gelmiş, ancak bu sefer de ses cılızlaşmıştır. Aynı zamanda tizlerdeki patlamalar da azalmış, ancak bozulmalar devam etmiştir.

Şekil 4.38 : Bağlamanın dm ile mikrofonlanması

Daha sonra dinamik mikrofon kullanılmıştır. Bunun sonucunda frekanslar dengelenmiş ve bozulmalar en aza indirgenmiştir. Yapılan denemeler sonucunda 15 cm uzaklıkla, gövdeyle sapın birleştiği nokta hizasında yaklaşık 45-50 derece açıyla konumlandırılan dinamik mikrofonun en iyi ve doğal sonucu verdiği görülmüştür (bkz. Şekil 4.38) (bkz. Cd/Track 15).

4.1.7 Tar

Şekil 4.39 : Tar

4.1.7.1 Tarihçesi

Mızraplı sazlar ailesindendir (bkz. Şekil 4.39). Atası kopuzdur. Kökeni Orta Asya'dır. Bu sazı uzun yıllardan beri Azeriler çalmıştır, hatta bu saz Azerilerin folklor sazı haline gelmiştir. Adeta Azeri türküleriyle özdeşleşen bu sazın kullanımına İran'da ve ülkemizde ve komşu ülkelerde de rastlanmaktadır. Ülkemizde halk müziğinde kullanılmaktadır.

4.1.7.2 Yapısı

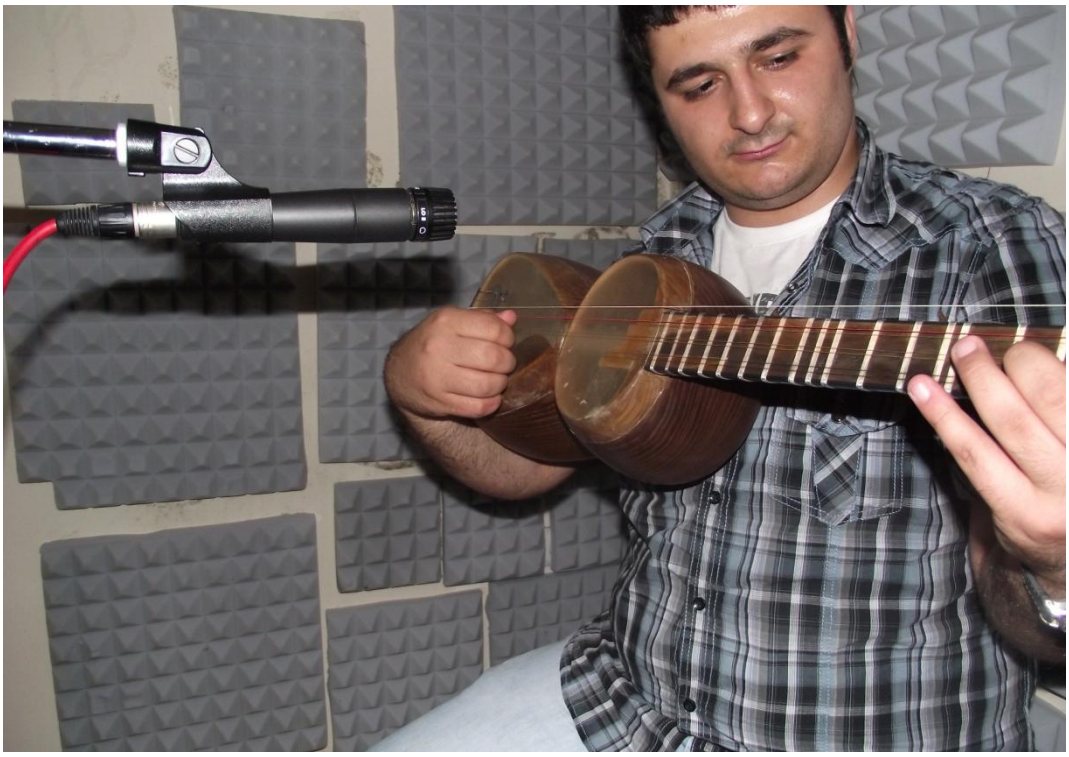
Tar 2,5 oktav ses sahasına sahiptir. Perdeli bir sazdır. Kendine has bir tınısı vardır. Yapı olarak bağlamayla benzerlik gösterdiği söylenebilir. Ancak gövdesi bağlama

gibi armudi değildir. Çift boğumdan oluşan bir teknesi vardır. Tekne, önceleri ağaçların oyulmasıyla yapılırken, günümüzde diğer sazlardaki gibi yaprak tekne yapımı giderek artmaktadır. Tekne kısmı genellikle dut ağacından yapılmaktadır. Ses tablosu (göğüs) kısmında ise diğer mızraplılarda olduğu gibi ağaç malzeme kullanılmaz. Bu bölüm genelde manda ya da sığırın yürek sazının tekne üzerine gerilmesi ile yapılmaktadır. Uzun bir sapı vardır. Zamanla eğrilmesini önlemek için sert ağaçlardan yapılmaktadır. Bağlamada olduğu gibi sap üzerine perdeler bağlanır. Tarın, 3 adet 2'şerli grup ve 3 adet de tekli olmak üzere toplam 9 teli vardır. Ancak icrasında 2'şerli grup olan teller kullanılır, diğer tekli 3 tel kullanılmaz. Bu teller saza rezonans için eklenmiştir. Önceleri bağırsak ve kirişten yapılan teller günümüzde çelikten yapılmaktadır.

4.1.7.3 İcrası

Boynuzdan yapılan mızrapla icra edilmektedir. Bağlanan perdeler icrasını kolaylaştırmıştır. Yanık, hüzünlü bir sesi vardır. Oturularak ve göğüs hizasında tutularak icra edilmektedir.

4.1.7.4 Mikrofonlama Tekniği



Şekil 4.40 : Tarın dm ile mikrofonlanması

Mikrofonlamaya yaklaşık 60 derece açıyla gövdenin 4-5 cm yukarısını görecek şekilde 15 cm mesafeyle konumlandırılan dinamik mikrofon ile başlanmıştır (bkz. Şekil 4.40). Ancak alt orta ve bas frekanslar abartılı şekilde öne çıkmıştır. Ses olduğundan daha boğuk duyulmuştur. Bunun üzerine diğer değişkenler sabit tutularak mikrofon gövde hizasına bakacak şekilde konumlandırılmıştır (bkz. Şekil 4.41). Tiz frekanslarda artış, orta alt ve bas frekanslarda ise azalma görülmüştür. Bunun sonucunda frekanslarda bir dengelenme söz konusu olmuştur (bkz. Cd/Track 16).

Şekil 4.41 : Tarın dm ile mikrofonlanması 2

Şekil 4.42 : Tarın kdm ile mikrofonlanması

Aynı açı ve mesafe korunarak küçük diyaframlı kondansatör mikrofon kullanılmıştır. Mızrap sesleri kayda fazla yansımış ve seste patlamalar görülmüştür. Ayrıca tiz frekanslar öne çıkmıştır. Mikrofonun çalgıya bakış açısı 90 dereceye çıkarılmıştır. Ancak bu kez de orta ve alt frekanslarda bozulma meydana gelmiştir. Bunun üzerine aradaki mesafe 25 cm e çıkarılmıştır (bkz. Şekil 4.42). Tiz seslerde canlılık yakalanmış, orta ve alt frekanslar dengelenmiştir. Mızrap sesleri mesafe artışına bağlı olarak azalmıştır. Doğala yakın bir tını yakalanmıştır (bkz. Cd/Track 17).

Şekil 4.43 : Tarın bdm ile mikrofonlanması

Aynı mesafe ve açıyla büyük diyaframlı kondansatör mikrodon kullanımda ise bas frekanslar orta üst frekansları maskelemiş, zaman zaman da tiz frekanslar öne çıkmıştır (bkz. Şekil 4.43) (bkz. Cd/Track 18). Bu sebeplere bağlı olarak doğal bir tını yakalanamamışır. Yapılan denemeler sonucunda doğala en yakın tını; 25 cm mesafede, 90 derece açıyla yapılan küçük diyaframlı kondansatör mikrofonlamada yakalanmıştır.

4.2 Yaylı Sazlar

4.2.1 Kemençe

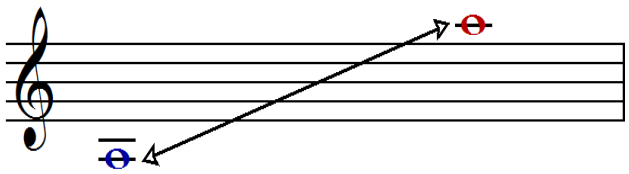
Şekil 4.44 : Kemençe

4.2.1.1 Tarihçesi

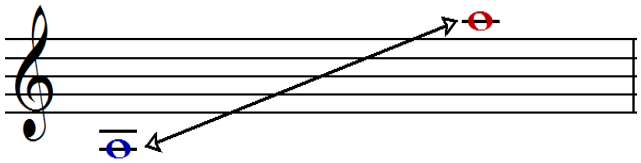
Kemençenin de içinde bulunulduğu yaylı sazlar ailesinin atası olan ıklığ(okluğ), Türkler tarafından kullanılan ilk yaylı saz olup ayrıca yapılan araştırmalarda da yaylı sazlara genel olarak verilen bir isim olduğu eski Anadolu yazılı metinlerinden anlaşılmaktadır (bkz. Şekil 4.44). Iklığ kelimesi, Türkler gerek dini gerekse edebi açıdan Arap ve Acem kültüründen etkilenmiş olduğu için zamanla yerini rebap, keman, kemançe gibi kelimelere bırakmıştır. Farsça bir kelime olan kemançe küçük keman anlamına gelmektedir, ayrıca dilimize kemençe olarak geçmiş olduğu düşünülmektedir. 15. yy.'da Avrupa'da yaygınlaşan kemençe Türklerde 19. Yüzyıla kadar kaba saz denilen folklor ve raks müziğinde (köçekçe ve tavşanca) icra ediliyordu. 19. Yüzyılın sonlarına doğru kaba sazdan yani folklor müziğinden,

fasıllarda ve ince saz yani Türk Sanat Müziğine geçiş yapıp kullanılmaya başlanmıştır.

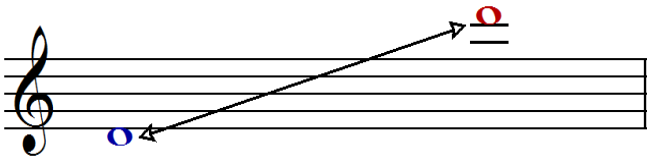
4.2.1.2 Yapısı



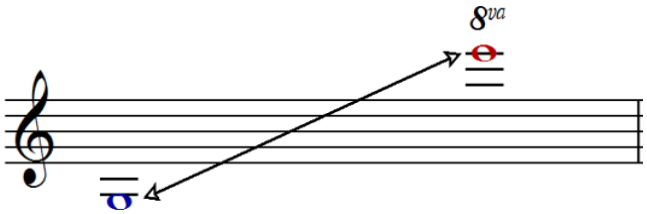
Şekil 4.45 : Klasik kemençenin diyapazona göre ses aralığı



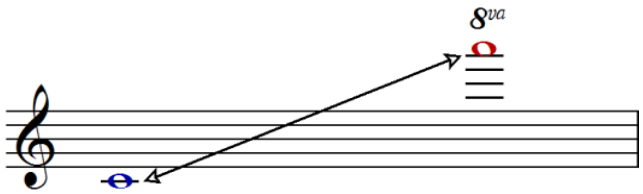
Şekil 4.46 : 3 telli kemençenin diyapazona göre ses aralığı



Şekil 4.47 : 3 telli kemençenin Türk müziğine göre ses aralığı



Şekil 4.48 : 4 telli kemençenin diyapazona göre ses aralığı



Şekil 4.49 : 4 telli kemençenin Türk müziğine göre ses aralığı

Çizelge 4.11 : Teller açık hlde iken

3 TELLİ KEMENÇE	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
Rast	-8.84	-4.91	-0.64
Yegah	-10.18	-5.74	-1.13
Neva	-10.18	-5.74	-1.13

Çizelge 4.12 :İcra halinde iken

3 TELLİ KEMENÇE	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
Alt oktav sınırı	-6.12	-4.16	-2.21
Orta bölge	+0.27	+2.21	+4.5
Üst oktav sınırı	+3.8	+7.31	+8.2

Çizelge 4.13 : Teller açık hlde iken

4 TELLİ KEMENÇE	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
K. Çargah	-10.18	-4.16	+7.31
Rast	-10.18	-4.16	+7.31
Neva	-13.70	-5.74	+5.73
Dügah	+2.21	+5.73	+10.17

Çizelge 4.14 :İcra halinde iken

4 TELLİ KEMENÇE	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
Alt oktav sınırı	-1.33	+0.88	+1.79
Orta bölge	+3.8	+5.73	+6.29
Üst oktav sınırı	+9.44	+11.75	+12.20

Perdesiz ve yaylı bir saz olmasına karşın tınısı aynı zamanda nefesli bir saz gibi duyulmaktadır. Bu özelliği kemençenin kemandan farklı, kendine has, mistik, lirik bir sese sahip olmasında önem taşır. Kemençenin tınısındaki farklılığı dışındaki diğer

özelliği de kanun gibi güçlü bir sese sahip olmasıdır. Yapısının dışında sesinin yüksekliğini sağlayan faktörlerden biri de icra şeklindeki farklılığıdır. Bu farklılığı

sesin, yaylı sazlarda olduğu gibi klavyesine parmak ucuyla basılmak yerine tırnağın perde üzerindeki tellere hafifçe değdirilmesi oluşturur.

Kemençeyi oluşturan ana kısımlar gövde, ses tablosu(göğüs), sap, klavye, kulak denen burguları ve yaydır (bkz. Şekil 4.50). Ortalama olarak 42 cm boya sahiptir. Ses sahası yaklaşık olarak 2-2,5 oktav kadardır. Gövde kısmının armudi bir yapısı vardır. Bu kısmı karadut, pelesenk, ceviz, limon ağaçlarından yapılırken, ses tablosu (göğüs) servi ve çam ağaçlarından yapılmaktadır. Genelde gövde için karadut, ses tablosu (göğüs) içinse servi ağacı tercih edilmektedir. Burguları 3 tane olup fildişi, abanoz veya diğer sert ağaçlardan yapılır. Ses tablosu (göğüs) kısmında, yarım daire şeklinde karşılıklı iki delik bulunur. Bu deliklerin işlevi sesi dışarıya vermektir. Eşik de bu iki delik arasındadır. Kemençenin iç yüzü ve alt yüzü arasında, teması sağlamakla görevli olan can direği bulunur. Genellikle çam ağacından yapılır, ancakuygun bir ağaçtan yapılmamışsa ve uygun yere konmamışsa kemençeden ses alınamaz. Bu yüzden can direği, kemençe için hayati önem taşır. Klasik kemençe'nin günümüzde hem 3 telli hem de 4 telli formu bulunmaktadır. Kullanımı yaygın olan üç telli kemençenin alt ve üst teli 25 cm, orta teli 29 cm dolaylarında uzunluğa sahiptir. En kalın tel gümüş sargılı iken, diğer iki tel bağırsaktan yapılır. Günümüzde ise genellikle içi çelik, üstü krom sargılı madeni teller kullanılmaktadır. Abanoz, yılan, gül vb. ağaçlardan yapılan ve ortalama 60 cm olan bir yay ile çalınır. Bu yay, 150-200 adet at kılının bir araya getirilip reçine sürülmesiyle yapılır. Yay kılının gerginliği, icra sırasında sağ elin orta parmağı ile ayarlanır. Yayın burun kısmı ise atkuyruğu gibi püsküllü bir süs ile bitirilir, bunun Türklerin ata verdiği değerden geldiği düşünülmektedir.

Telleri kalından inceye doğru sırasıyla Türk müziğine göre şu şekilde sıralanmaktadır:

1. Tel = Yegah (re)

2. Tel = Rast (sol)

3. Tel = Neva (re)

Batı müziğinde ise şu şekilde sıralanmaktadır:

1. Tel = La

2. Tel = Re

3. Tel = La

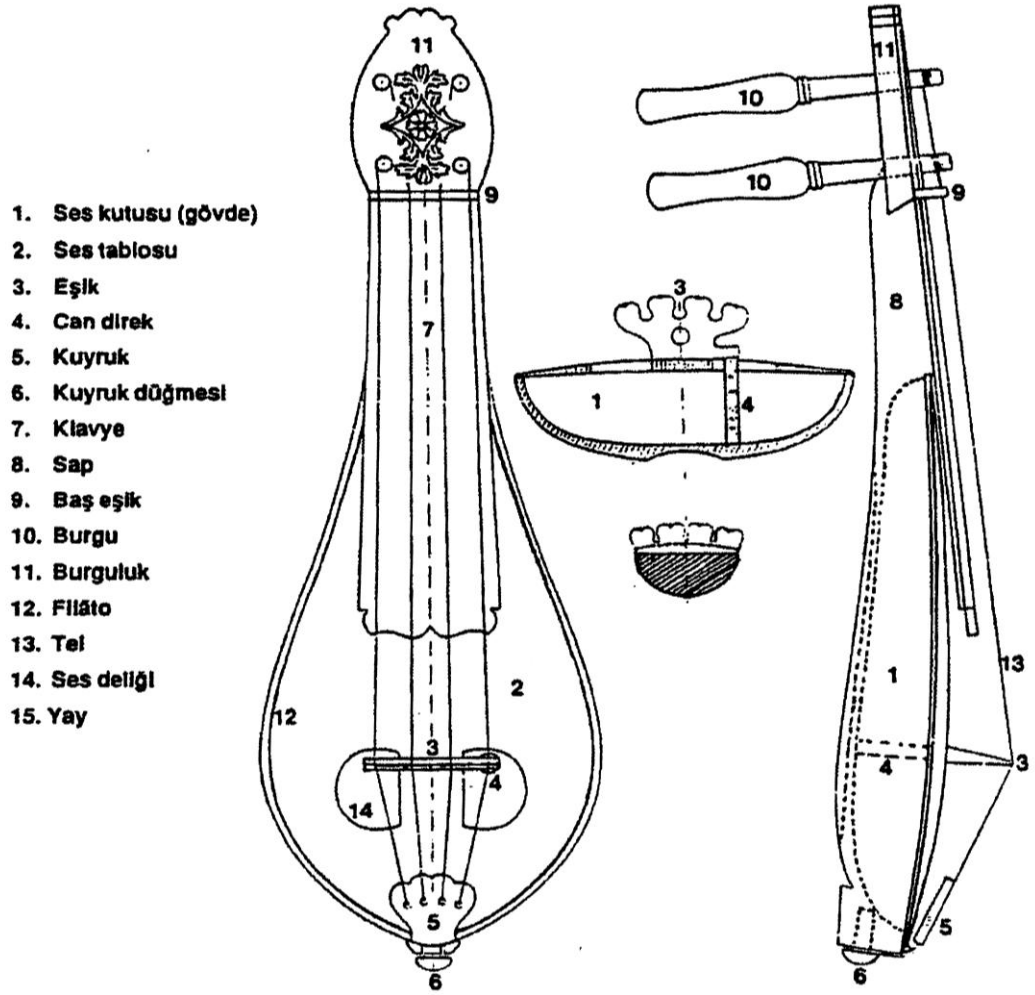
Dört telli kemençede ise kemanda olduğu gibi kalından inceye doğru şu şekilde bir sıralama mevcuttur:

1. Tel = Kaba rast (sol)

2. Tel = Yegah (re)

3. Tel = Dügah (mi)

4. Tel = Hüseyni (mi)



Şekil 4.50 : Kemençenin Anatomisi

4.2.1.3 İcrası

Kemençe icracısına kemençeci denilmektedir. İcrası sırasında kemençenin alt tarafı sol dize oturtulurken, üst taraftaki burgular sol göğse dayanır. Tellere parmakla basılmak yerine tırnakla değdirilerek icra edilir. Bu görevi sol el üstlenirken, sağ elle de yay tutulur. Kemanda yayın hareketi ile icra gerçekleşirken, kemençede ise yay düz ve sabit kalıp çalgının kendisi hafif temaslarla döndürülür. İcrası zor olan bir sazdır. Özellikle iki oktavdan sonraki tiz bölgelerdeki sesleri temiz çıkarabilmek hüner ve ustalık gerektirir.

Bilinen ünlü kemençe yapıcıları Büyük İzmitli, Baronak ve Vasil'dir. İleri gelen kemençeciler arasında Tamburi Cemil Bey, Kemençeci Vasilaki, Ruşen Ferit Kam, Cüneyt Orhon, Anastas, Sotiri, Lambro, İhsan Özgen, Hadiye Ötüken olup yeni nesil kemençeciler arasında da Hasan, Esen, Derya Türkan, Neva Özgen ve Furkan Bilgi gibi isimler vardır.

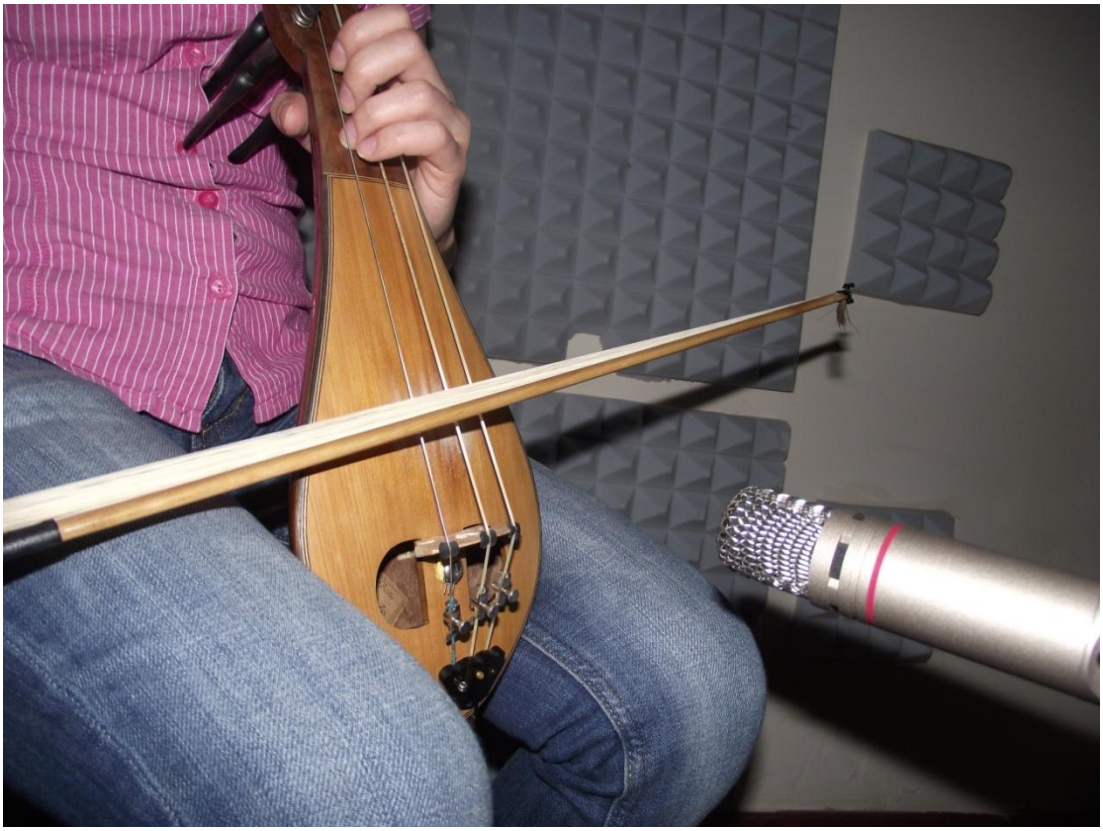
4.2.1.4 Mikrofonlama Tekniği

Kemençenin sahip olduğu yapı itibariyle ses kaynağının en güçlü oldu yer eşik kısmıdır. Bu yüzden mikrofonlamaya buradan başlanmıştır.

Şekil 4.51 : Kemençenin dm ile mikrofonlanması

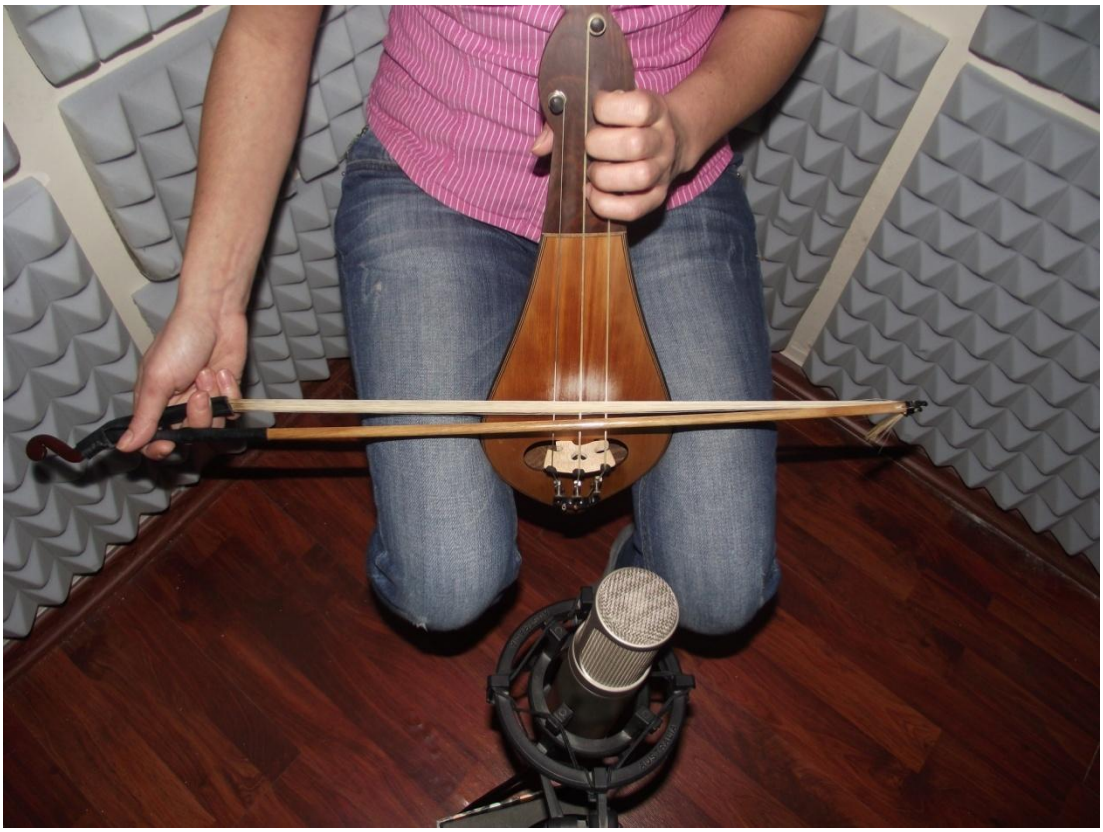
15 cm mesafede ve 90 derece açıyla dinamik mikrofon kullanılmıştır (bkz. Şekil 4.51). Tiz frekanslarda çatlamalar ve seste cızırtılar kayda çok yansıması sonucunda

mikrofon eşiğin 2-3 cm alt kısmına yerleştirilmiştir. Bunun sonucunda tiz frekanslardaki çatlamalar ve cızırtılarda azalma gözlenmiştir. Ancak bas ve orta frekansların gereğinden fazla bulunmuştur.Mesafe 30 cm e çıkarıldığında orta alt frekanslarda düzelme gözlense de doğal tını yakalanamamıştır (bkz. Cd/Track 19).



Şekil 4.52 : Kemençenin kdm ile mikrofonlanması

Aynı açı ve uzaklıkla küçük diyaframlı kondansatör mikrofon kullanılmıştır. Ancak oda akustiği kayda yansımıştır. Ayrıca ses cılız gelmiştir. Mesafe 15-20 cm e indirildiğinde ses daha dolgun gelmiştir (bkz. Şekil 4.52). Frekanslarda bir dengelenme söz konusu olmuş ve doğal frekanslara yakın bir ses elde edilmiştir (bkz. Cd/Track 20).



Şekil 4.53 : Kemençenin bdm ile mikrofonlanması

Aynı açı ile 25 cm mesafede büyük diyaframlı kondansatör mikrofon kullanıldığında ise tizler de çatlamalar görülmüş, ayrıca bas ve orta frekanslar öne çıkmıştır (bkz. Şekil 4.53) (bkz. Cd/Track 21). Mesafe 50 cm e çıkarıldığında ise yine ses cılızlaşmış ve oda akustiği sorunu ortaya çıkmıştır. Yapılan çeşitli denemeler sonucunda 90 derece açıyla 15-20 cm mesafede küçük diyaframlı kondansatör mikrofon ile yapılan mikrofonlama tercih edilmiştir.

4.2.2 Yaylı Tanbur

Şekil 4.54 : YaylıTanbur

4.2.2.1 Tarihçesi

Adından da anlaşılacağı üzere yaylı sazlar grubuna girer (bkz. Şekil 4.54). Yayla çalınan bu saz mızrapla da çalınabilmektedir. Yaylı tanburun tarihi, yapısı ve gelişimi mızrapla çalınan tanburla aynıdır. Çünkü tanbur, mızrapla çalınan bir saz iken Tanburi Cemil Bey bu sazı yayla icra etmiş ve daha sonra da yaylı tanbur olarak literatüre yerleşmiştir. Yayla icra edilen tanburun yaklaşık bir asırlık geçmişi vardır.

Ancak kesin olmamakla birlikte Abdülkadir Meragi'ye ait bazı söyleyişler yaylı tanburun çok eskilerde de kullanıldığını göstermektedir. Kökeni Orta Asya'dır. Ancak tarihteki göçler ile Avrupa ve Afrika'ya da yayılmıştır. Klasik Türk müziğinde kullanılan sazların insan sesine en yakın olanlarındandır.

4.2.2.2 Yapısı

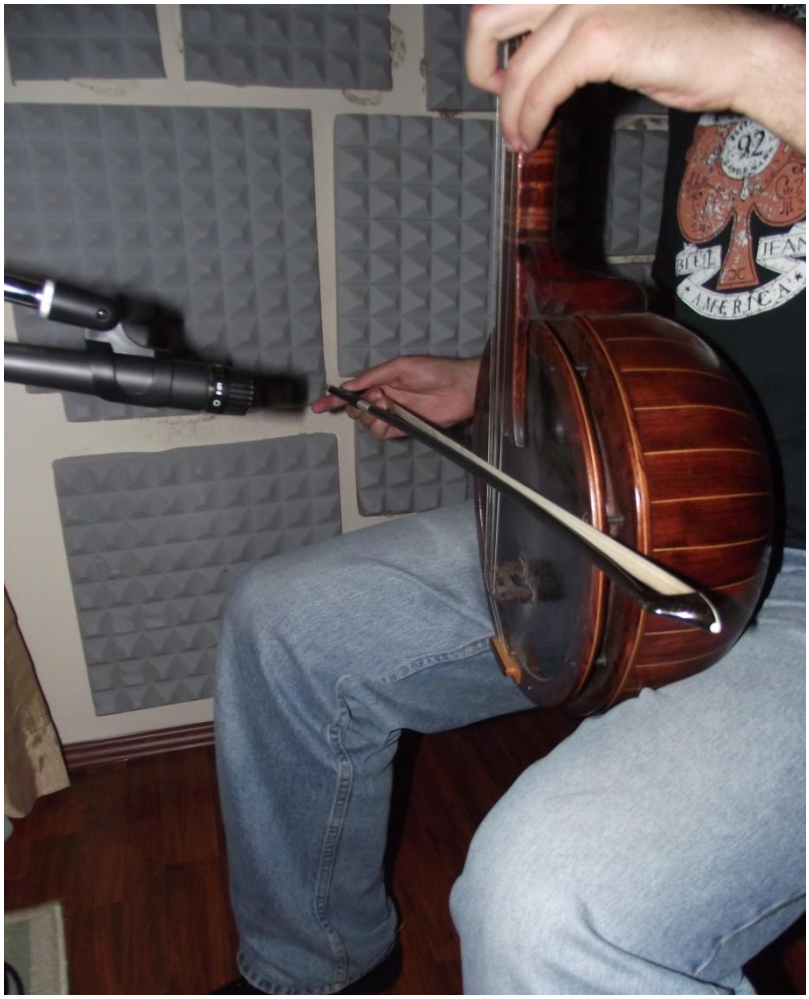
Ses sahası 2-2,5 oktavdır. Tekne, göğüs, sap ve burgular ana bölümleridir. Teknesi yarım küre şeklindedir. Ağaç dilimlerinin bir kalıp üzerinde yapıştırılmasıyla yapılmaktadır. Yapımında erik, dut, pelesenk, ceviz, ardıç vb sert ve değerli ağaçlardan kullanılmaktadır. Oldukça uzun ve ince bir sapı vardır. Yapısı itibariyle eğrilme ve bükülmelere oldukça müsaittir. Bu yüzden sap yapımında kullanılacak olan ağacın seçimine çok dikkatedilmelidir. Sert, hafif, iyi kurumuş ve esnek olmayan bir ağaç seçilmelidir. Ses tablosu ise hayvan derisinden bazen de ağaç malzemeden yapılmaktadır. 8 adet teli vardır. Ancak icrada yalnızca 1 teli kullanılır. İcrada kullanılan tel RE sesine akort edilmektedir. Diğer 7 tel ise ayrı seslere akortlanarak rezonansta görev alır.

4.2.2.3 İcrası

Yaylı tanbur icra edene mızraplı tanburda dendiği gibi tanburi denmektedir. Yaylı tanburun; boğuk, derin ve hüzünlü bir sesi vardır. Oturarak icra edilen bir sazdır. İcrada, iki diz arasına alınır ve dik tutulur. İcrası zordur. Çünkü mızraplı bir saz olarak gelişmiştir ve özellikle çalımı zor eserlerde yayda hakimiyeti sıkı tutmak gerekmektedir.

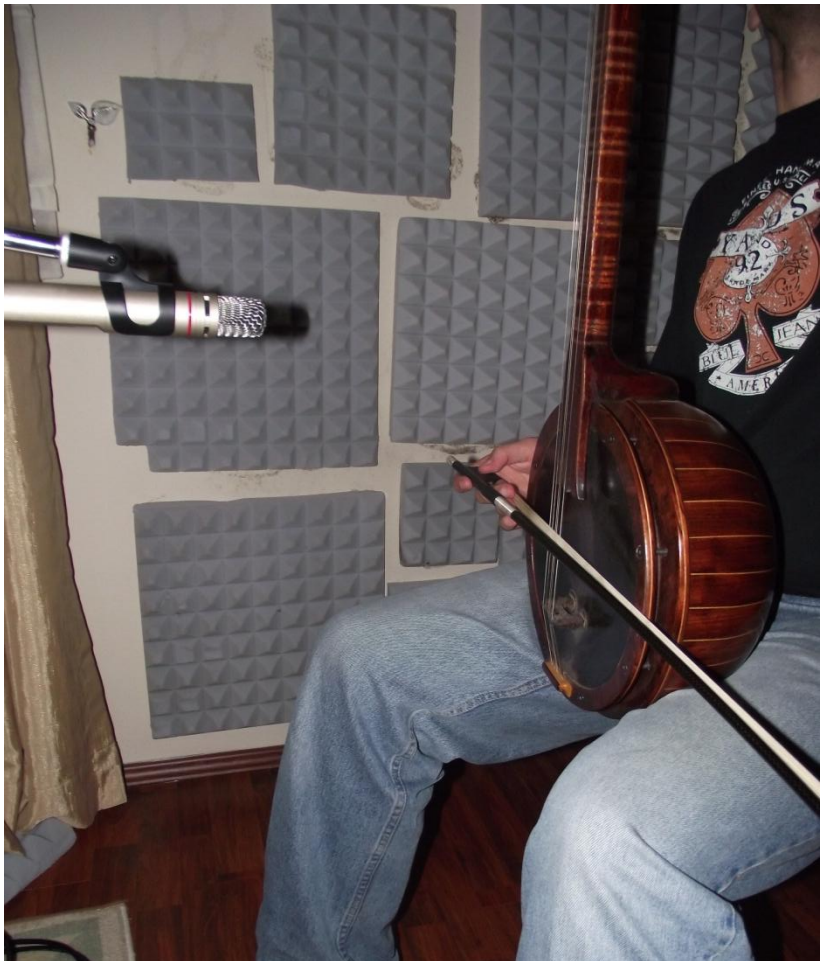
İleri gelen icracıları; başta Tanburi Cemil Bey olmak üzere, İzzettin Ökte, Ercüment Batanay, Fahrettin Çimenli gibi isimlerdir.

4.2.2.4 Mikrofonlama Tekniği



Şekil 4.55 : Yaylı tanburun dm ile mikrofonlanması

Sap ve gövdenin birleştiği kısma yaklaşık 90 deree açıyla ve 10 cm mesafeyle bakacak şekilde dinamik mikrofon kullanılmıştır. Ancak boğuk bir ses elde edilmiştir. Bas frekanslarda öne çıkma ve tiz frekanslarda azalma görülmüştür. Mesafe 15 cm e çıkarıldığında tizlerde düzelme görülmüştür ve bas frekanslarda azalma söz konusu olmuştur. Mikrofon, aynı mesafede yayın tellerle temas ettiği gövde kısmında konumlandırılmıştır (bkz. Şekil 4.55). Tiz frekanslar daha da kaybolmuş ve bas frekanslar daha çok öne çıkmıştır. Bunun üzerine mikrofon, tekrar sap ve gövdenin birleştiği kısma 20 cm mesafe ile konumlandırılmıştır. Frekanslarda iyileşme görülmüştür (bkz. Cd/Track 22).



Şekil 4.56 : Yaylı tanburun kdm ile mikrofonlanması

15 cm mesafede küçük diyaframlı kondansatör mikrofon kullanıldığında ise bas frekanslar öne çıkmıştır (bkz. Şekil 4.56). Ayrıca rezonans sesleri kayda fazla yansımıştır. Mesafe 25 cm e çıkarıldığında iyileşme görülse de doğal tını yakalanamamıştır (bkz. Cd/Track 23).

Şekil 4.57 : Yaylı tanburun bdm ile mikrofonlaması

20-25 cm uzaklıkta büyük diyaframlı kondansatör mikrofon kullanılmıştır (bkz. Şekil 4.57). Bas frekanslar abartılı duyulmuş, tiz frekanslarda ise patlamalar görülmüştür. Mesafe 50 cm e çıkarıldığında ise frekanslarda dengelenme söz konusu olmuş, çalgının doğal tınısına yakın bir tını elde edilmiştir (bkz. Cd/Track 24).

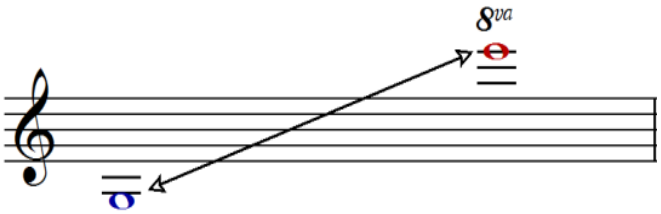
4.2.3 Keman

Şekil 4.58 : Keman

4.2.3.1Tarihçesi

İtalyanca violine, İngilizce violin, Almanca violine veya geige, Fransızca violon olarak adlandırılan bu saz Latince yaylı enstrüman anlamına gelen “vitula” kelimesinden gelmektedir (bkz. Şekil 4.58). Bir başka görüş ise Cermen dilinde keman anlamına gelen “fiddle” kelimesinden geldiği yönündedir. Kemanın çok daha eskiye dayanan farklı birçok şekil, yapı ve isim yönünden bir geçmişi olsa da 16. yüzyılda İtalya'da temel şeklini almıştır. 18. yüzyıla kadar bazı değişiklikler ve geliştirmeler olmuşsa da görüntüsü değişmeden günümüze kadar korunmuştur. Lavignac, keman’ın Türklerin Kemençe'i guz (Oğuz Kemençesinden) alındığını yazar. Kemanın Türk musikisine 18. yüzyılın başlarında girmiştir. Daha önceleri sine keman denilen batıda da “vilola d’amore” olarak bilinen ve adından da anlaşılacağı gibi göğse dayatılarak çalınan bir sazdı. Toplamda 14 telden oluşur, yedisi ahenk diğer yedisi ise icra amaçlıdır. Bu sazın kemana göre daha kapalı ve boğuk bir sesi olması ve kemençe sesini anımsatmasından dolayı, Türk musikisinde uzun yıllar tercih edilip kullanılmışsa dazaman içinde yerini kemana bırakmıştır.

4.2.3.2 Yapısı



Şekil 4.59 : Kemanın diyapazona göre ses aralığı

Çizelge 4.15 : Teller açık halde iken **Çizelge 4.16 :**İcra halinde iken

KEMAN	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
SOL	-11.76	-8.24	-5.74
RE	-4.16	-2.22	+0.27
LA	+7.31	+10.17	+12.31
Mİ	+3.8	+5.73	+7.31

KEMAN	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
Alt oktav sınırı	-11.76	-8.24	-5.74
Orta bölge	+2.21	+5.73	+6.29
Üst oktav sınırı	+8.2	+12.00	+12.80

Keman 4,5 oktavlık ses aralığına sahiptir. Kemanın oluşumunda tiz seslere duyulan ihtiyacın önemi büyüktür. Parlak ve tiz seslere sahip olan keman; insan sesine yakın olması, duyguları iyi, dinamikleri net bir şekilde ifade edebilme imkânı sağladığı için zamanla yaylı sazlar ailesinde en fazla öne çıkan üyesi olmuş, dünyada da gözde bir saz haline gelmiştir. Günümüzde yaylı sazlar ailesi; soprano seste keman, alto seste viyola, tenor seste viyolonsel, bas seste kontrbas olmak üzere toplamda dört farklı sazdan oluşmaktadır.

Keman şekil olarak özellikle gövde kısmı gitarı andırmaktadır. Zarif, ince ve uzun bir klavyesi, salyangoza benzeyen sapı ve bombeli bir gövde yapısı vardır. Kemanı oluşturan ana kısımlar; gövde, klavye ve salyangoz biçimindeki sapıdır. Bunun yanında gövdenin sol iç kısmına yerleştirilen bas balkonun kemanın sesindeki etkisi büyüktür. Özelliğin kaybetmeye başlayan bir bas balkon, ait olduğu kemanın da

sesini kaybetmesine neden olur. Önemli olan parçalardan biri de kemanda denge ayarının yapıldığı can direği olarak adlandırılan kısımdır. Sap, alt tablo, yan kısımlar ve eşik akçaağaçtan yapılırken; klavye, kuyruk, kuyruk köprüsü, kuyruk düğmesi, burgular, çenelik, baş eşik abanoz ağacından; üst tablo, bas balkon ve can direk ise ladin ağancından yapılmaktadır (bkz. Şekil 4.60). Keman 60-62 cm boyundadır. Bunun 38 cm kadarı gövdeden, 25 cm kadarı da saptan oluşur. Yayı ise 75 cm dir. Titreşimi artırmak için köprünün iki yanında 7 cm kadar olan uzun delikler açılır. Gövde, ortaya doğru giderek genişleyen bir ene sahiptir. Gövdenin orta kısmına, üzerinden tellerin geçtiği köprü kısmı yerleştirilmiştir. Sap kısmının sonunda ikişerli olarak karşı karşıya geçirilmiş dört anahtar vardır. En uç kısmında ise, salyangoz denen kıvrık bir kısım bulunur. Anahtarlara saptan gövdeye doğru sıralanan teller kalından inceye doğru olmak suretiyle bağlanır.

Batı müziği keman tellerinin akort sistemi kalından ince tele (üstten alta doğru) şu şekildedir:

1. Tel = Sol

2. Tel = Re

3. Tel = La

4. Tel = Mi

Türk müziğinde, batı müziğindeki akort sistemi kullanılabildiği gibi şu akort sistemi de kullanılabilir:

1. Tel = Sol

2. Tel = Re

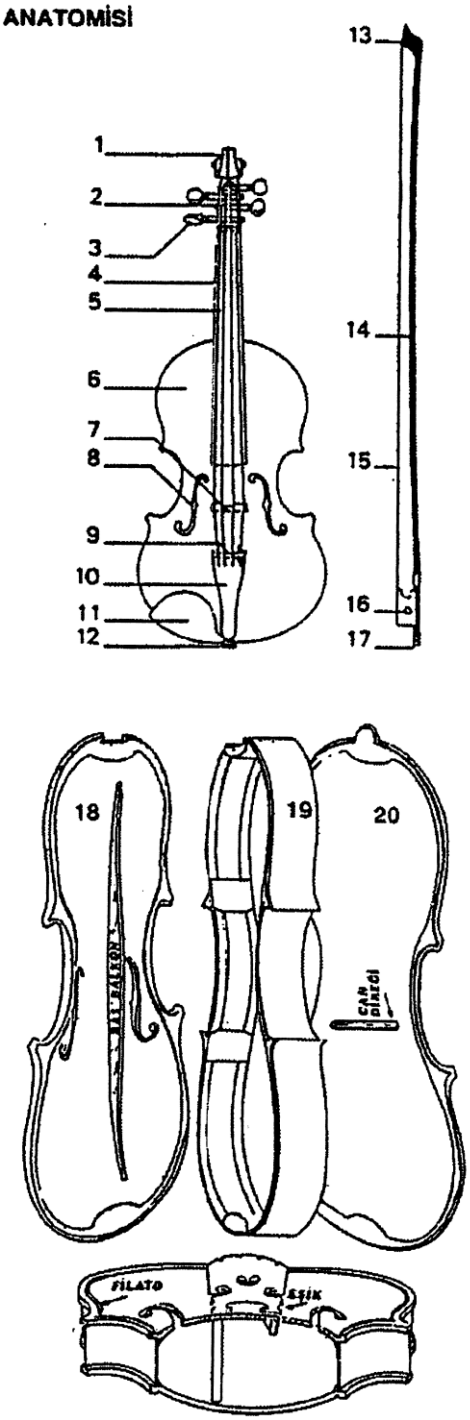
3.Tel = La

4. Tel = Re

Batı müziği ile aynı akort sistemine sahip olduğunda sesler aynı olmasına karşın adlandırma farklılık vardır. Teller sol-re-la-mi olarak akort edilir fakat adlandırılırken Do - Sol - Re - La olarak adlandırılır.

KEMAN'IN ANATOMİSİ

1. Keman başı (salyangoz)
2. Burguluk
3. Burgu
4. Sap
5. Tuş (Klavye)
6. Üst (ses) tablosu
7. Eşik
8. Ses (Ef) deliği
9. Fiks
10. Kuyruk
11. Çenelik
12. Kuyruk düğmesi
13. Keman yayı (Arşe)
14. Yay çubuğu
15. Yay (At) kılı
16. Yay topuğu
17. Yay gerdirme vidası
18. Ses (üst) tablosu
19. Yanlığı
20. Alt tablosu
21. Bas balkon
22. Can direği
23. Filato
24. Takozlar
25. Mukavemet çıtaları



Şekil 4.60 : Kemanın Anatomisi

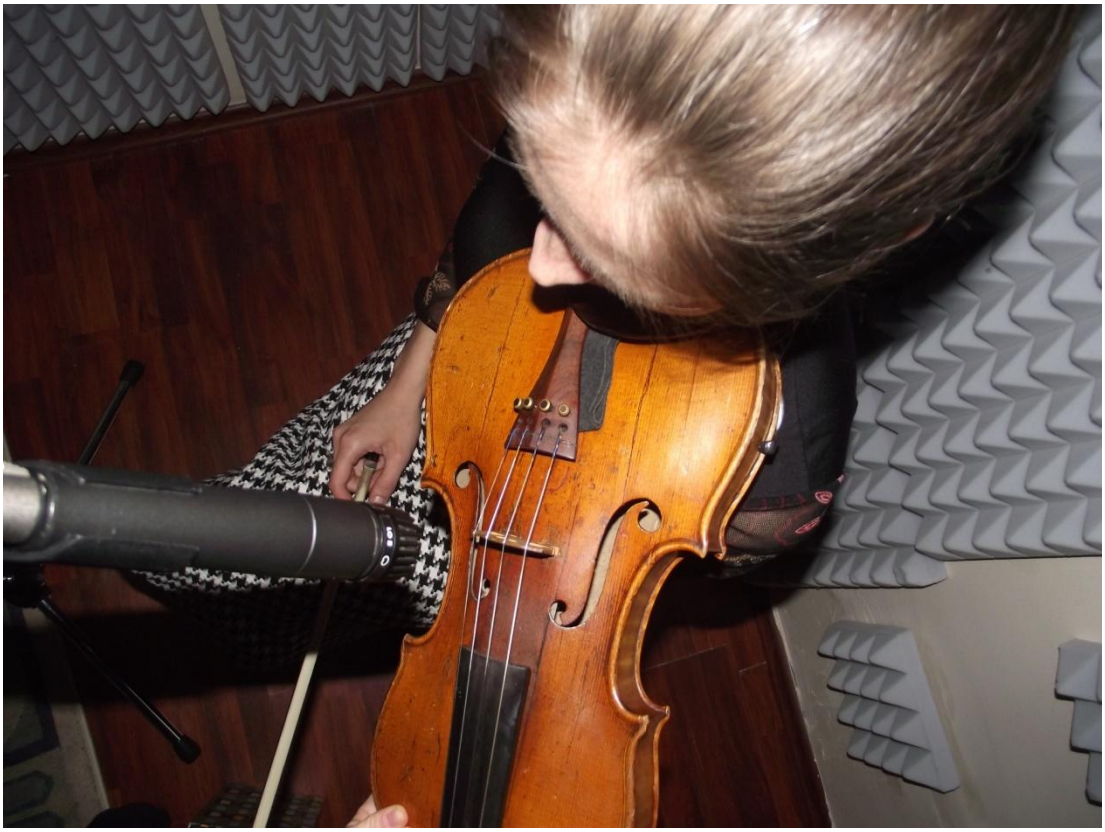
4.2.3.3 İcrası

Türk müziğinde Keman icra eden kişiye Kemani denir. Keman sol elde, omuz ve çene arasına alınarak icra edilir. Sol el; vücuttan kemana doğru, bilek içi kemana bakacak şekilde klavyede notalara basmakla görevlidir. Sağ elde ise yay vardır. Perdesiz bir saz olması icrasını zorlaştırmaktadır.

Dünyaca ünlü keman yapım ustaları arasında 16. ve 18. yüzyıllar arasında yaşamış Gasparo da Salò, Giovanni Paolo Maggini, Stradivari, Guarneri and Amati'dir. Keman icracısı olarak da bir çok ünlü isim yetişmiştir. Klasik batı müziğinin en ünlü icracıları Paganini, Yehudi Menuhin ve yine Klasik batı müziğinde Türklerden Suna Kan ve Ayla Erduran'dır. Türk musikisi icrasında Sadi Işılay, Nubar Takyay, Sadi Işılay, Cevdet Çağla, Hakkı Derman bu isimlerden bazılarıdır.

4.2.3.4 Mikrofonlama Tekniği

Kemanın ses kaynağının en güçlü çıkış bölgesi; icrasından kaynaklı olarak yay ile tellerin temasta bulunduğu kısım, yani eşik kısmının biraz altıdır. Bu nedenle mikrofonlamaya bu bölgeden başlanmıştır.



Şekil 4.61 : Kemanın dm ile mikrofonlanması

10-15 cm uzaklıkta ve 90 derece açıyla dinamik mikrofon kullanılmıştır (bkz. Şekil 4.61). Ancak kemanın doğal tınısında var olan tiz frekanslardaki canlılık kaybolmuş, orta frekanslarda ise bir dengesizlik söz konusu olmuştur (bkz. Cd/Track 25).

Şekil 4.62 : Kemanın kdm ile mikrofonlanması

Aynı açı ve 20-25 cmuzaklıkta küçük diyaframlı mikrofon kullanılmıştır (bkz. Şekil 4.62). Bu mikrofonlamada tiz frekanslardaki bozulma azalmıştır ancak ses cılız gelmiştir. Mesafe15-20 cm e indirildiğindekeman doğal canlılığını geri kazanmıştır. Ayrıca frekanslarda dengelenme gözlemlenmiştir (bkz. Cd/Track 26).

Şekil 4.63 : Kemanın bdm ile mikrofonlanması

Aynı açı korunarak büyük diyaframlı kondansatör mikrofonkullanımında, mesafe 50 cm olduğunda ise bas frekanslardaki bozulmalarda iyileşme görülse de kemanın doğal tınısındaki tiz frekanslar çok yapay duyulmuştur (bkz. Şekil 4.63) (bkz. Cd/Track 27). Yapılan denemeler sonucunda, 90 derece açı ve 20-25 cm uzaklıkla küçük diyaframlı kondansatör mikrofon ile yapılan mikrofonlama tercih edilmiştir.

4.2.4 Kabak Kemane

Şekil 4.64 : Kabak Kemane

4.2.4.1Tarihçesi

Türk Halk Müziğinde kullanılan yaylı bir sazdır (bkz. Şekil 4.64). Kökeni Orta Asya olan bu saz, ülkemizde Burdur ve çevresini kapsayan Ege Bölgesi ve Teke yöresinde yaygındır. Yüzlerce yıl önce "ıklığ" olarak bilinen saz, kabak kemanenin atasıdır. Günümüzde hala ıklığ ismiyle de kullanıldığı gibi; rebab, rubaba, hegit gibi kullanımları da mevcuttur. Orta Asya Türkmenleri bu saza gijek adını verirken Azerbaycan'da ise kemança adı kullanılmaktadır. Bu sazın kabak kemane ismini

almasının nedeni, ses teknesininkabaktan yapılmasıdır. Ses teknesi yapımında kabak yerini zamanla çeşitli ağaçlara bırakmakta olduğu için sazın adı da “kabak kemane” değil yalnızca “kemane” olarak anılmaya başlanmıştır.

4.2.4.2 Yapısı

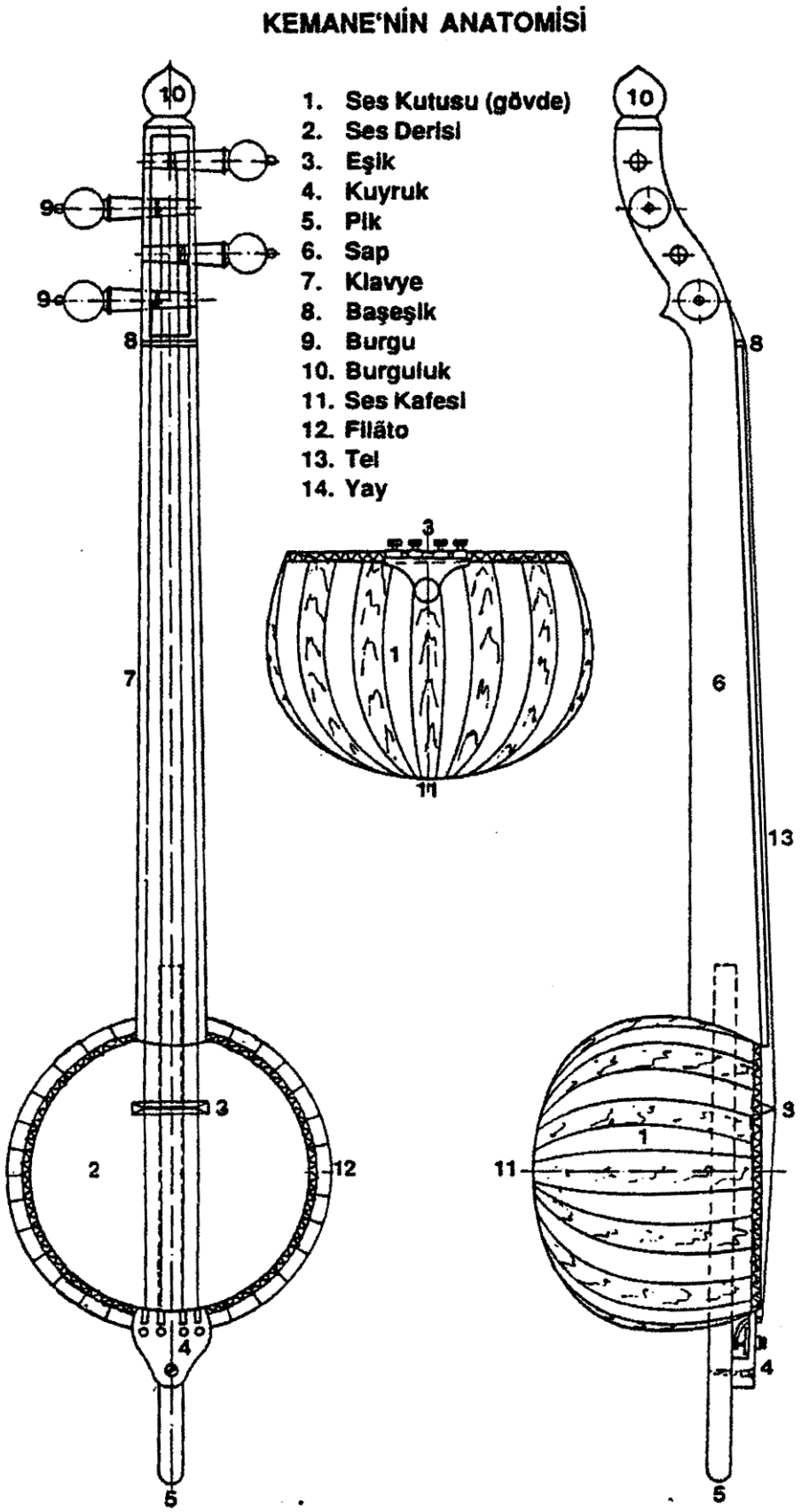
Çizelge 4.17 : Teller açık halde iken

KABAK KEMANE	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
Dügah	-13.70	-10.18	-8.84
Neva	-8.84	-6.66	-4.91
Yegah	-6.66	-4.91	-2.21
Rast	-10.18	-7.68	-0.64

Çizelge 4.18 :İcra halinde iken

KABAK KEMANE	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
Alt oktav sınırı	-8.84	-6.66	-4.16
Orta bölge	-1.1	+1.1	+3.8
Üst oktav sınırı	+2.21	+5.13	+7.31

Ses sahası 3 oktav kadardır. Ses teknesi, klavye ve tellerden oluşur (bkz. Şekil 4.65). Ses teknesi yukarıda da belirtildiği gibi su kabağından yapılır. Zaman zaman hindistan cevizinden yapıldığı da görülmüştür. Klavye kısmında ise akmeşe, ardıç, kelebek gibi ağaç çeşitleri kullanılır. Gövdede kullanılacak kabak, sağlam ve düzgün simetrili olmalıdır. Kurutulup sap kısmı kesilen kabağın üzerine deri gerilir. Deri olarak genelde hayvanların kalp zarı tercih edilmektedir. Ancak yayın balığının derisinin kullanımına da rastlamak mümkündür. Gövde kısmının çapı 10-15 cm dolaylarındadır. Klavyesinin de montesinden sonra cilalama işlemi uygulanır. Halk arasında 3 telli kullanımı yaygın iken son yıllarda 4 telli kullanımı da yaygınlaşmıştır. Tel olarak, eskiden bağırsaktan yapılan kiriş teller kullanılırken günümüzde ise metalden yapılan teller tercih edilmektedir. Daha sonra burgular monte edilir. Köprü kısmının da montesiyle tellerin havaya kalkması sağlanır. Bu işlemlerden sonra akortlanan saz icraya hazır olacaktır. İcrasında kullanılan yayın yapımında ise eskiden at kuyruğu tercih edilmekte iken son yıllarda hayvancılığın azalmasıyla misina kullanımı artış göstermektedir.



Şekil 4.65 : Kemanenin Anatomisi

4.2.4.3 İcrası

Kabak kemanenin duygusal, içli ve insanı derinden etkileyen bir sesi vardır. Özellikle gurbet havalarının vazgeçilmez sazlarından biridir. Sipsi ve cura ile birlikte icra edildiğinde güzel bir uyum oluşmaktadır. Oturularak ve sol diz üzerine konularak icra edilmektedir. Şu şekilde akort edilmektedir:

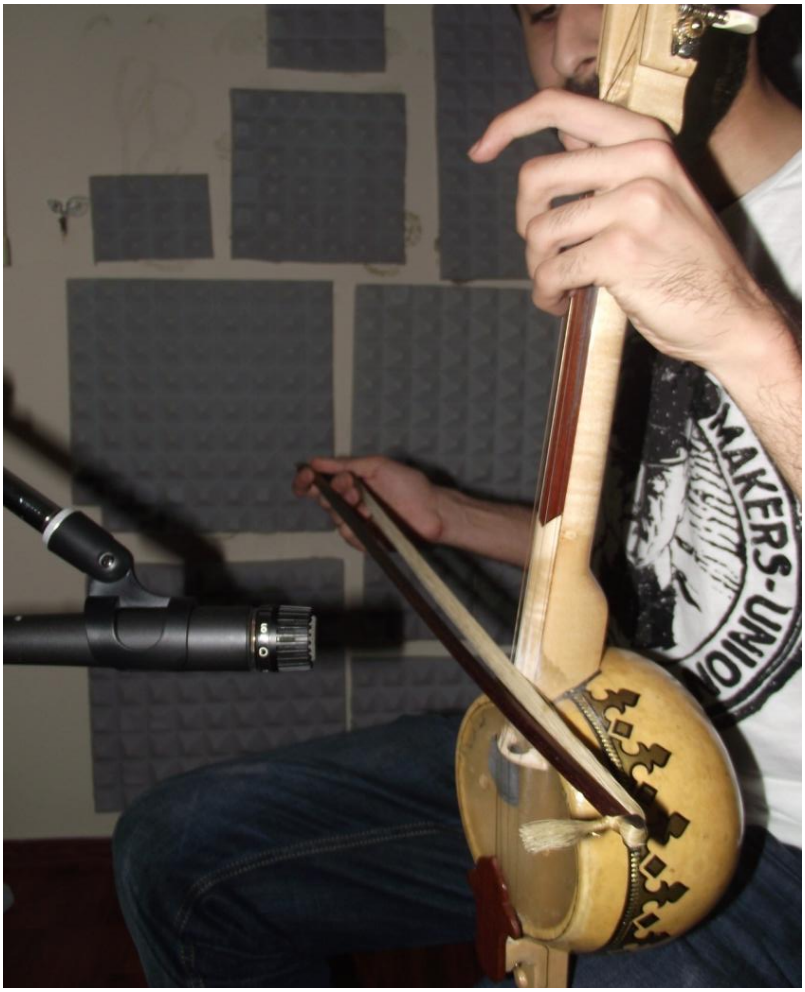
1. Tel = Re

2. Tel = La

3. Tel = Re

4. Tel = Sol

4.2.4.4 Mikrofonlama Tekniği



Şekil 4.66 : Kemanenin dm ile mikrofonlanması

İlk olarak 15-20 cm uzaklıkta,yaklaşık 90 derece açıyla, mikrofon sap ve gövdenin birleştiği yere bakacak şekilde dinamik mikrofon kullanılmıştır**.** Ses olduğundan daha cılız gelmiş, hacmini kaybetmiştir. Ayrıca tiz frekanslar olduğundan daha fazla kayda yansımıştır. Mesafe 10 cm e düşürüldüğünde ise frekansların dengelenmesinde bir iyileşme söz konusu olmuştur (bkz. Şekil 4.66). Ancak bu iyileşme yeterli olmamış, doğal tını yakalanamamıştır (bkz. Cd/Track 28).

Şekil 4.67 : Kemanenin bdm ile mikrofonlanması

15 cm uzaklıkta büyük diyaframlı kondansatör mikrofon kullanılmıştır. Bas frekanslar abartılı şekilde öne çıkmıştır. Mesade 25-30 cm e çıkarıldığında bas frekanslar daha dengeli gelse de oda akustiği kayda yansımıştır (bkz. Şekil 4.67). Ses cılızlaşmış, tiz frekanslarda bozulmalar görülmüş ve doğal bir tını elde edilememiştir (bkz. Cd/Track 29).

Şekil 4.68 : Kemanenin kdm ile mikrofonlanması

Aynı açı ile 10 cm uzaklıkta küçük diyaframlı kondansatör mikrofon ile mikrofonlama yapılmıştır. Frekanslarda bazı bozulmalar görülmüş ve doğal bir tını elde edilememiştir. Bunun üzerine mikrofon gövdeye, eşiğin biraz altına bakacak şekilde konumlandırılmıştır (bkz. Şekil 4.68). Frekanslarda dengelenme görülmüş ancak en doğal tını, mesafe 15-20 cm e çıkarıldığında elde edilmiştir (bkz. Cd/Track 30).

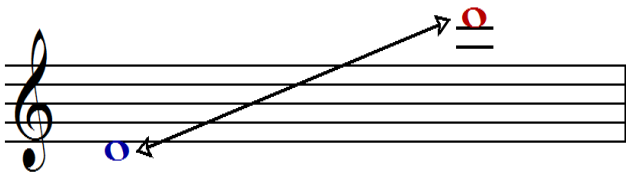
4.2.5 Karadeniz Kemençesi

Şekil 4.69 : Karadeniz Kemençesi

4.2.5.1 Tarihçesi

Yaylı sazlar grubuna giren kemençenin birçok çeşidi vardır. Araplarda rebab, Ege'de kabak kemane, Doğu Karadeniz'de ise Karadeniz kemençesi olarak karşımıza çıkmaktadır (bkz. Şekil 4.69). Klasik kemençeyle karışmaması için Karadeniz kemençesi adıyla anılır. Tarihine baktığımızda zaman bölgede yaşayan insanların bize bıraktıkları bir kültür mirası olduğu görülmektedir. Doğu Karadeniz Bölgesi ve müziğinin bir sembolü haline gelmiştir. Bölgenin yaygın oyunu olan horonu da Karadeniz kemençesinin sesi olmadan düşünmek neredeyse imkansızdır.

4.2.5.2 Yapısı



Şekil 4.70 : Karadeniz kemençesinin diyapazona göre ses aralığı

Çizelge 4.19 : Teller açık halde iken

KARADENİZ KEMENÇESİ	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
RE	-8.24	-6.66	-4.16
LA	-8.24	-6.66	-4.16
Mİ	-16.20	-11.76	-7.68

Çizelge 4.20 :İcra halinde iken

KARADENİZ KEMENÇESİ	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
Alt oktav sınırı	-16.20	11.76	-8.84
Orta bölge	-7.68	-5.74	-3.80
Üst oktav sınırı	-4.16	-2.21	-0.88

1,5 oktav ses sahasına sahiptir. Solo çalınan bir sazdır. Kendine özgü tiz bir sesi vardır. Doğu Karadeniz'de düğünlerden cenazelere dek her yerde bu sazın sesinin duymak mümkündür. Ancak genel olarak insanı hareketlendiren coşturan bir sesi vardır. Bu saz; yapımında ve icrasında belirli standartlara sahip değildir. Ancak ortalama olarak boyu 45-60 cm, boyun kısmı 7-11 cm, kafa 7-10 cm, gövde ise 7-11 cm dolaylarındadır. Yay boyu ise 45-60 cm cm arasında değişir. En iyi ses; erik, ardıç, dut, ceviz ağaçlarından yapılanlarından alınır. 3 teli vardır. 4 ve 5li akort sistemine sahiptir. Çeşitleri; zil, orta sesli, kalın sesli, dört telli ve elektronik kemençedir. Yapımına değinecek olursak; öncelikle gövde ve boyun kısmı keser ile yontulmaktadır. Daha sonra kemençenin boynuna yani çalmak için tutulan sap kısmına dek tüm bölge oyulur. Oyulan kısımlar iyice temizlendikten sonra zımparalama ve vernikleme işlemleri yapılmaktadır. Genelde çam veya köknar ağacından yapılan göğüs kapağı gövdeye yapıştırılır ve kurumaya bırakılır. Kapağın üzerine açılmış olan dikey ve ince çizgiler ise kaş olarak adlandırılır. Tellerin

bağlandığı alt eşik görevini yapan parmak boyundaki ağaç parçasına ise uzun eşik denilmektedir ve bu parçanın yapımı uzun uğraş gerektirmektedir. Uzun eşiğin de gövdeyle birleştirilmesinin ardından burgulara teller sarılır. Kravat da denilen parmaklarla ses çıkarılmasını sağlayan el yerinin de takılmasından sonra son işlem olarak köprü yerleştirilir. İcrasında ise at kılından yapılan yay kullanılır. Akortlanması ise şu şekildedir:

1. Tel = Mi

2. Tel = La

3. Tel = Re

4.2.5.3 İcrası

Karadeniz kemençesi icra edene Karadeniz kemençecisi ya da kısaca kemençeci denmektedir. Oturarak veya ayakta iken icra edilebilmektedir. İcrası, oturularak sol diz üzerine veya iki diz arasına alınarak yapılır. Ayakta da icra edilebilir ancak vibrasyon ve kaydırmaları yapmak zorlaşır. Bu yüzden ayakta olan icrasında yalnızca horonlar çalınabilir. Sağ el yayı ileri geri hareket ettirirken, sol el de klavye üzerinde tellere basar.

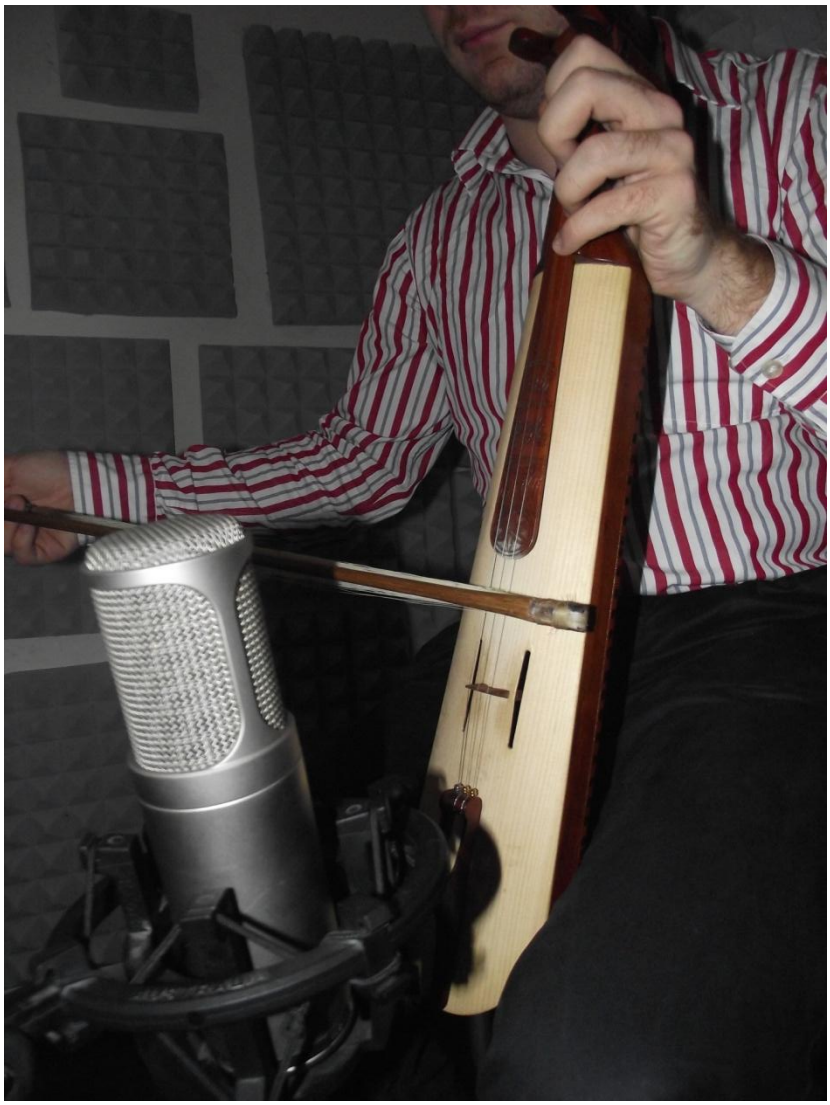
4.2.5.4 Mikrofonlama Tekniği

Şekil 4.71: Karadeniz kemençesinin dm ile mikrofonlanması

Kemençenin yapısı itibariyle ses kaynağının en güçlü çıkış bölgesi; gövde üzerinde bulunan ve kaş adı verilen ince uzun deliklerdir. Bu yüzden mikrofonlamaya bu bölgede başlanmıştır. 15 cm uzaklıkta 90 derece açıyla konumlandırılan dinamik mikrofon kullanılmıştır (bkz. Şekil 4.71). Orta ve orta üst frekanslar kayda gazla yansıdığı için çiğ bir duyum elde edilmiştir (bkz. Cd/Track 31). Bu anlamda mikrofon can direğinin 3-4 cm yukarısını görecek şekilde konumlandırılmıştır. Bu konumlandırma orta ve orta üst frekanslarda daha doğal bir tını yakalanmıştır. Ancak her iki mikrofonlamada da kemençenin sahip olduğu doğal parlaklık ve canlılık arka planda kalmıştır.

Şekil 4.72 : Karadeniz kemençesinin kdm ile mikrofonlanması

Küçük diyaframlı kondansatör mikrofon ile aynı açı ve mesafe korunarak mikrofonlama yapılmıştır (bkz. Şekil 4.72). Sesteki boğukluk etkisini sürdürmüş ayrıca yay sesleri kayda yansımıştır. Bunun üzerine mesafe 25 cm e çıkarılmıştır. Tiz frekanslarda parlaklık elde edilmiştir. Ayrıca alt ve orta frekanslarda da dengelenme söz konusu olmuştur (bkz. Cd/Track 32). Bas frekanslardaki yoğunluk azaldığından boğuk duyum yerine daha doğal ve dengeli bir tını elde edilmiştir. Açı korunarak mesafe 35 cm e çıkarıldığında ise ses cılızlaşmış ve oda akustiği kayda yansımıştır.



Şekil 4.73 : Karadeniz kemençesinin bdm ile mikrofonlanması

Aynı açı ve mesafe korunarak büyük diyaframlı kondansatör mikrofon kullanıldığında ise bas frekanslarda doğal olmayan bir artış gözlemlenmiştir (bkz. Şekil 4.73). Tiz frekanslarda ise yapay bir tını ve parlaklık görülmüştür. Mesafe 25 cm e düşürüldüğünde ise bas frekanslardaki yoğunluk daha da artmış ve orta üst ile tiz frekanslar maskelenmiştir (bkz. Cd/Track 33). Yapılan denemeler sonucunda 25 cm mesafede 90 derece açıyla küçük diyaframlı kondansatör mikrofon ile yapılan mikrofonlama tercih edilmiştir.

4.3 Vurmalı Sazlar

4.3.1 Bendir

Şekil. 4.74 : Bendir

4.3.1.1 Tarihçesi

Vurmalı bir ritim sazdır (bkz. Şekil 4.74). Kullanım alanı oldukça geniş olan bu saz; Klasik Türk Müziğinde yer aldığı gibi, halk müziğinin de sevilen sazlarındandır. Zikirlerde de kullanımı oldukça yaygındır. Mevlevilerde de kullanılan bu saz Tasavvuf müziğinin bir parçasıdır. Tasavvuf törenlerinin ney ile birlikte vazgeçilmez ikilisi olmuştur. Yine dini törenlerde zikirlerde kullanılmıştır. Solist saz değildir, eşlik sazıdır. Buna rağmen mistik sesiyle uyum sağladığı dini törenlerin temel sazlarından biri haline gelmiştir. Ayrıca nakkare, kudüm, zilsiz tef gibi sazlarla da oldukça uyumludur.

4.3.1.2 Yapısı

Bendirin tek bir standart ölçüsü olmamakla birlikte çapının 30-65 cm arasında değiştiği görülmektedir. Kullanımı en yaygın olan 35lik ve 45lik bendirlerdir. Kasnak yapımında en uygun malzeme ceviz ağacıdır. Ancak gürgen, ıhlamur gibi ağaçlar da kasnak yapımında kullanılan malzemelerdendir. Kasnak için kesilip

yuvarlatılan ağaç malzemesi, yapıştırılarak kasnak haline getirilerek bir süre kalıplarda bekletilmektedir. Bu işlemin ardından zımpara ve cilalama işlemleri yapılmaktadır. Kasnağa gerilen deri ise; plastik olabileceği gibi hayvansal deri de olabilir. Ancak hayvansal deri doğal bir malzeme olduğu için hassastır ve bu yüzden çok tercih edilmez. Ton ve akordunun bozulması daha kolaydır. Rutubete de çok dayanıklı değildir. Kasnağa gerilen malzemeden sonra metal çember geçirilir ve çemberi sabitleyen çekme adı verilen küçük metal parçalar takılır. Sazın yapımında plastik kullanıldığında da bu çember ve çekmelerde kullanılan metalin kalitesine dikkat edilmelidir. Kasnak çapları gibi kasnağın eni de standart değildir ve 6-8-10-12 cm gibi değişkenlik göstermektedir. Farklı çap ve endeki kasnaklardan alınan ses tınısı da sabit değildir, o da bunlara bağlı olarak değişkenlik gösterir. Bendirde, derisinin iç yüzeyine gerilmiş olan kiriş teller vardır. Çalındığında deriye temas eden bu teller sazın sesinde farklı bir tını oluşmasını sağlar. Çıkan kuru sese farklı bir renk ve derinlik katar. Ancak bu tellerin olması da standart bir şey değildir, bazı bendirlerde bu tellere rastlanmaz.

4.3.1.3 İcrası

İcrası diz üzerinde ya da iki diz arasına alınarak yapılabilmektedir. İcrasında iki el de kullanılmaktadır. Tutulmak istenen ritme göre yumuşak-sert veya hızlı-yavaş hareketlerle, parmak uçlarıyla vurularak icra edilmektedir.

4.3.1.4 Mikrofonlama Tekniği

Şekil 4.75 : Bendirin bdm ile mikrofonlanması

Ses kaynağının çıkış yeri, parmakların deriye vurduğu yer olarak tespit edilmiş ve mikrofonlamaya bu bölgeden başlanmıştır. Büyük diyaframlı kondansatör mikrofon, 20 cm mesafeyle konumlandırıldığında bas frekanslar oldukça fazla gelmiştir. Mesafe 35 cm e çıkarıldığında daha dengeli bir tını elde edilmiştir.(bkz. Şekil 4.75) (bkz. Cd/Track 34).

Şekil 4.76 : Bendirin kdm ile mikrofonlanması

Küçük diyaframlı kondansatör mikrofon ile aynı açı ve mesafe korunduğunda tiz frekanslar daha parlak ve net gelmiş olup, bas frekanslar da dengeli duyulmuştur.Açı korunarak mesafe 20 cm yakınlaştırıldığında ise seslerde bozulma görülmüştür. (bkz. Şekil 4.76) (bkz. Cd/Track 35)

Şekil 4.77 : Bendirin dm ile mikrofonlanması

Dinamik mikrofon, 90 derecelik açı ve 20 cm mesafe ile bendirin gövdesinin ortasına bakacak şekilde yerleştirilmiştir. Tiz frekanslar da kayda düşük yansımıştır. Mesafe 30 cm e çıkarıldığında tizler daha belirginleşmiş olsa da bas frekanslar dengeli gelmemiş ve doğal tınısından uzak kalmıştır. (bkz. Şekil 4.77) (bkz. Cd/Track 36)

4.3.2 Davul

Şekil 4.78 : Davul

4.3.2.1 Tarihçesi

Davul; en eski vurmalı sazlardandır (bkz. Şekil 4.78). Orta Asya kökenlidir ve dünyaya Türkler tarafından yayıldığı düşünülmektedir. Vurmalı halk sazlarımızdan olan davul; geleneksel halk müziğinin en temel sazlarından biridir. Eski dönemlerden itibaren dünyanın birçok yerinde kabileler arası haber aracı olarak kullanıldığı gibi etnik grupların dinsel törenlerinde de kullanımına rastlanmıştır. Çoğunlukla zurna ile iyi bir ikili oluşturarak halk yaşantısında önemli bir yer almaktadır. Ülkemizdeki çoğu yörede bu ikilinin olmadığı düğün olmamıştır. Davul eşliğinde mani söyleme geleneği çok eski yıllara dayanmakta olup Ramazan aylarında halen devam etmektedir. Ayrıca tarihimizde önemli bir yeri olan mehter takımlarında, bayramlarda, düğünlerde, halaylarda ve halk oyunlarında vazgeçilmez bir saz olmuştur.

4.3.2.2 Yapısı

Çizelge 4.21 :İcra halinde iken

DAVUL	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
	+3.80	+6.29	+11.75

Davul bir ritim sazdır. Çok eskilerden beri var olmasına rağmen diğer sazlar kadar büyük değişimler göstermemiştir. Yapısını en çok koruyabilen sazlardandır. İlkel haliyle de halen kullanılmaktadır. Ancak geliştirilip yeni sazların oluşturulmasında da temel olarak alınmıştır. Davul bir bütün olarak; kasnak, deri, deri çemberinden oluşur. Ayrıca kaytan, askı kayışı, tokmak ve çubuk da ek olarak sayılabilecek davul parçalarındandır. Daire veya silindir şeklinde olan kasnak yapımında genellikle gürgen, çam, kayın, kestane, ceviz vs. ağaçlar kullanılmaktadır. Kasnak çapı, Batı Anadolu'dan Doğu Anadolu'ya gidildikçe büyümektedir. Davullar çap büyüklüklerine göre cura davul, orta davul, meydan davulu, kaba davul gibi isimler alabilirler. Bu çap değeri sayısal olarak 20-80 cm arasında değişkenlik göstermektedir. Ayrıca tokmak, kasnak ve deri gibi kısımlar da yöreden yöreye değişkenlik göstermektedir. Kasnak yapıldıktan sonra üzerine keçi veya koyun derileri ıslakken gerilir. Davulun bir yüzünün derisi diğerine göre daha kalın olmaktadır. Bu yüze tokmakla, ince olan yüze ise çubukla vurulmaktadır. Kalın olan yüzde genelde keçi derisi kullanılmaktadır. Daha sonra kasnağın her iki tarafına çemberler geçirilir. Bu çemberler; gürgen, kızılcık, dut, fındık, çam vs. ağaçlardan yapılır. Zikzak şeklinde geçirilen ve ketenden yapılan örme iplerle bağlanarak derinin gerilmesini sağlarlar. İplerin bağlanışı da yöreden yöreye değişkenlik göstermektedir. Davulun akordu da bu ipler yardımıyla yapılmaktadır. İp bağlarının sıkılıp gevşetilmesiyle davul derisi de istenen gerginlikte ayarlanabilmektedir.

4.3.2.3 İcrası

İcrası ayakta yapılır. Askı kayışı genellikle sol omza geçirilen davul vücudun yan tarafına alınır. Genellikle sağ elde bulunan tokmak derinin kalın tarafına vurularak ana ritimler ve güçlü ritimler çalınır, sol elde bulunan çubukla ise derinin ince tarafına vurularak daha zayıf olan ritimler ile dem ve tiril sesler çalınır. İcra öncesinde akort yapılmalıdır. Kullanılan malzeme hayvan derisi olduğu için kısa zamanda değişim gösterebilir ve dolayısıyla akordu bozulabilmektedir.

4.3.2.4 Mikrofonlama Tekniği

Şekil 4.79 : Davulun bdm ile mikrofonlanması

Büyük diyaframlı mikrofon 30 cm mesafe ve yaklaşık 90 derece açı ile davulun tepesinden sarkıtılmıştır. Fakat davulun sesi oldukça yüksek olduğu için bu mesafe 50 cm e çıkarılmıştır (bkz. Şekil 4.79). Bu mesafede düm ve tek seslerini daha eşit

seviyede alabilmesi için kardiyot olan ses alış açısı yönü figür 8 olarak değiştirilmiş ve kendi içinde daha dengeli bir ses elde edilmiştir (bkz. Cd/Track 37)

Şekil 4.80 : Davulun kdm ile mikrofonlanması

30 cm mesafe ve aynı açıyla küçük diyaframlı mikrofon kullanıldığında ise düm sesleri kayda daha doğal yansısa da tek sesleri oldukça fazla yansımıştır (bkz. Şekil 4.80). Kasnağa olan vuruşlar da aynı şekilde fazla yansımıştır. Bunun üzerine mesafe 50 cm e çıkarılmıştır. Bu şekilde düm ve tek seslerinin daha dengeli geldiği görülmüş ve doğal tınısına daha yakın bir ses elde edilmiştir.(bkz. Cd/Track 38)

Şekil 4.81 : Davulun dm ile mikrofonlanması

Mesafe ve açı korunarak dinamik mikrofon kullanılmıştır. Düm seslerinin oldukça zayıf kaldığı görülmüş,bunun üzerine açı korunarak mesafe 30 cm e indirilmiştir (bkz. Şekil 4.81). Bu mikrofonlamada düm ve tek seslerinin daha dengeli geldiği görülmüştür(bkz. Cd/Track 39).

4.3.3 Darbuka

Şekil 4.82 : Darbuka

4.3.3.1 Tarihçesi

Vurmalı bir ritim sazdır (bkz. Şekil 4.82). Genelde kıvrak ve eğlenceli müziklere uyum sağlamakla birlikte Türk musikisinde ve halk müziğinde kullanılmaktadır. Dümdbelek, dümbek, cümlek, küp gibi sazlara benzer bir bir sazdır. Arapça'da "vurmak" anlamına gelen "darb" sözcüğünden türediği düşünülmektedir. Milattan önceki dönemlerden beri özellikle Anadolu, Mezopotamya, Orta Asya gibi coğrafyalarda darbukaya benzer yapıda sazlar kullanılmıştır. Oryantal yapısını günümüze dek koruyan bu saz yine aynı bölgelerde halen kullanılmaktadır.

4.3.3.2. Yapısı

Çizelge 4.22 :İcra halinde iken

DARBUKA	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
	+1.23	+3.8	+7.31

Bir ağzı dar diğer ağzı geniş olan bir boru şeklindedir. Önceleri gövdesi pişmiş topraktan yapılmıştır. Zaman içinde alçı, porselen, ağaç gibi malzemeler kullanılsa da günümüzde en çok metal gövdeli darbukalar yaygındır. Ayrıca gövde kısmı işlenmeden sade halde bırakılabileceği gibi, yöresel süslemeler de yapılabilmektedir.

Deri olarak hayvansal deri yerine plastik derinin kullanımı günümüzde daha yaygındır. Bunun nedeni diğer vurmalı ritm sazlarda olduğu gibi hayvansal derinin hassas olması, ton ve akordunun çabuk bozulmasıdır. Bir kasnak üzerine derinin gerdirilip vidalarla tutturulmasıyla yapılmaktadır.

4.3.3.3. İcrası

İcrası diz üzerinde ya da iki diz arasına alınarak yapılmaktadır. İki elin parmak uçlarının vurulmasıyla icra edilmektedir. Darbukada ritim; "düm" ve "tek" sesleri üzerine kurulmuştur. Düm sesi temel ritmi veren ve sazın göbeğine vurularak çıkarılan sestir.

4.3.3.4 Mikrofonlama Tekniği

Şekil 4.83 : Darbukanın bdm ile mikrofonlanması

Çalgının parmak ile vurulduğu üst deri kısmından ses çıktığı gözlemlenmiş olup mikrofonlanmaya bu kısımdan başlanmıştır. İlk olarak büyük diyaframlı mikrofon ile 90 derece açı ve 20 cm mesafe ile kayıt alınmıştır (bkz. Şekil 4.83). Orta ve tiz frekanslar dengeli gelmiş bas frekanslarda da yoğunluk gözlemlenmiştir. Açı korunarak mesafe 30 cm e çıkarıldığında aynı problem devam etmiştir. Mesafe 50 cm e çıkarıldığında genel olarak frekansların kendi içinde dengeli geldiği gözlemlenmiş, net bir ses elde edilmiştir (bkz. Cd/Track 40).

Şekil 4.84 : Darbukanın dm ile mikrofonlanması

Dinamik mikrofonla yaklaşık 30 cm uzaklıkta 90 derecelik bir açıyla kayıt alınmıştır. Bas frekanslar oldukça cılız gelmiş, daha sonra mesafe 20 cm e düşürülmüştür (bkz. Şekil 4.84). Fakat bu sefer bas frekanslar daha belirgin gelse de orta ve tiz frekanslarda bozulma gözlemlenmiştir (bkz. Cd/Track 41).

Şekil 4.85 : Darbukanın kdm ile mikrofonlanması

Küçük diyaframlı mikrofon ile 90 derecelik bir açı ve 30 cm mesafe ile denenmiştir. Frekanslar daha dengeli gelmiş fakat bas ve orta alt frekanslar zayıf kalmıştır. Mesafe 20 cm e indirildiğinde bas frekanslarda artma görülmesine rağmen orta frekanslarda dengeli bir ses elde edilememiştir.(bkz. Şekil 4.85) (bkz. Cd/Track 42)

4.4 Nefesli Sazlar

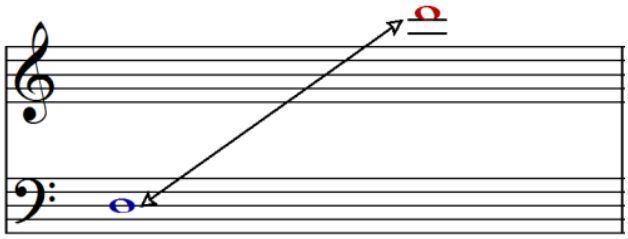
4.4.1 Ney

Şekil 4.86 : Ney

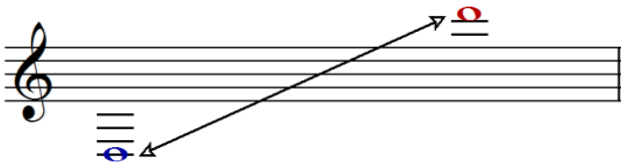
4.4.1.1 Tarihçesi

Türk musikisinin en önemli nefesli sazıdır (bkz. Şekil 4.86). Sümerceden Farsçaya "nâ" veya "nây" olarak geçerken, Türkçeye incelerek "ney" olarak geçmiştir. Arapçada ney için "mizmar" sözcüğü kullanılmıştır. Kamış anlamına gelmektedir. Ses rengi açısından insan sesine en yakın olan sazlardandır. Tarihi çok eskilere dayanır. İslamiyet'ten önce de kullanıldığı yapılan Sümer kazılarından anlaşılmaktadır. Öyle ki Philadelphia Üniversitesi Müzesi'nde M.Ö 3000 yıllarından kalan ney, "Sümer Flütü" olarak sergilenmektedir. O dönemlerde de çoğunlukla dinsel törenlerde kullanıldığı sanılmaktadır, Ama Türk müziğinde asıl önemli yerini İslamiyet'in kabulüyle almıştır. Türk Tasavvuf Müziği'nin ve Mevlevî ayinlerinin temel sazı olmuştur. Hatta Mevlana Mesnevi'sine "Dinle Neyden" sözleri ile başlamıştır ve bu eserinde ney sembolünü kullanarak felsefeye değinmiştir.

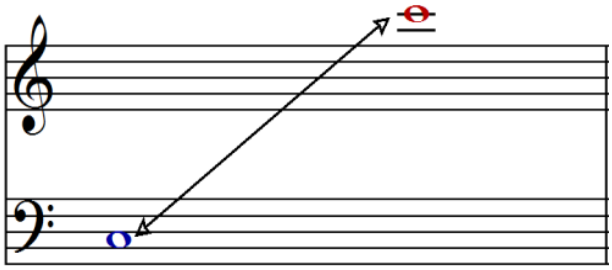
4.4.1.2 Yapısı



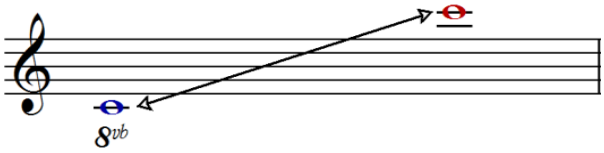
Şekil 4.87 : Bolahenk nisfiyenin diyapazona göre ses aralığı



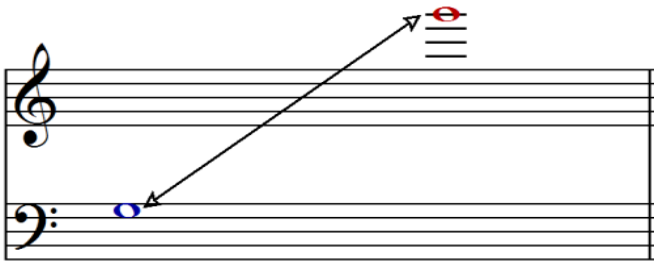
Şekil 4.88 : Bolahenk nısfiyenin Türk müziğine göre ses aralığı



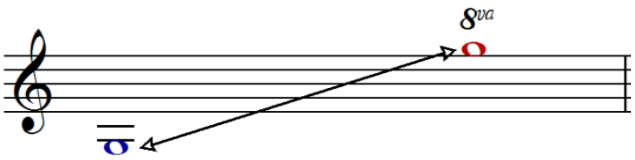
Şekil 4.89: Davud neyin diyapazona göre ses aralığı



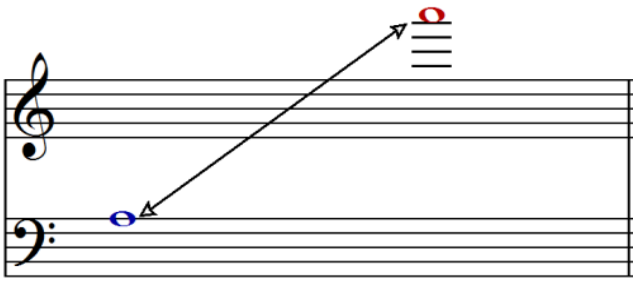
Şekil 4.90 : Davud neyin Türk müziğine göre ses aralığı



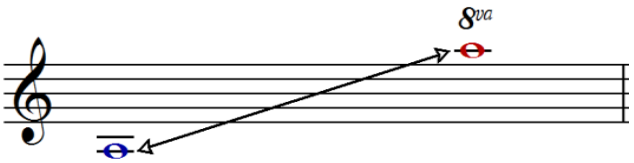
Şekil 4.91 : Kız neyinin diyapazona göre ses aralığı



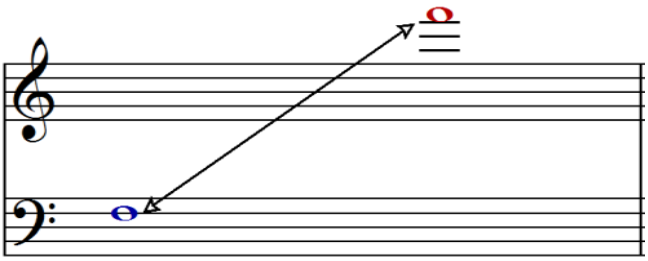
Şekil 4.92 : Kız neyinin Türk müziğine göre ses aralığı



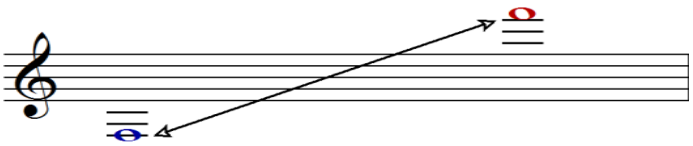
Şekil 4.93 : Mansur neyin diyapazona göre ses aralığı



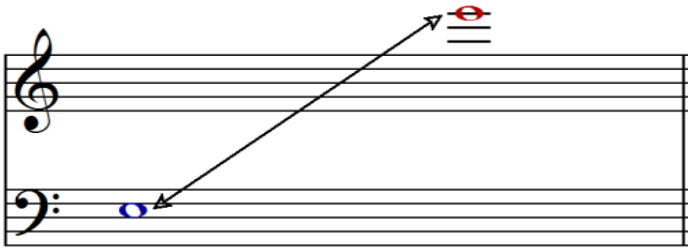
Şekil 4.94 : Mansur neyin Türk müziğine göre ses aralığı



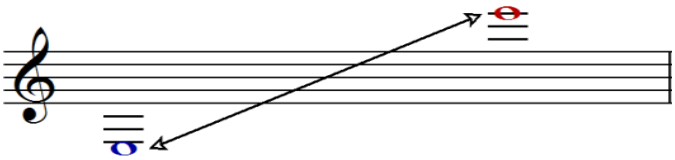
Şekil 4.95 : Müstahzen nısfiyenin diyapazona göre ses aralığı



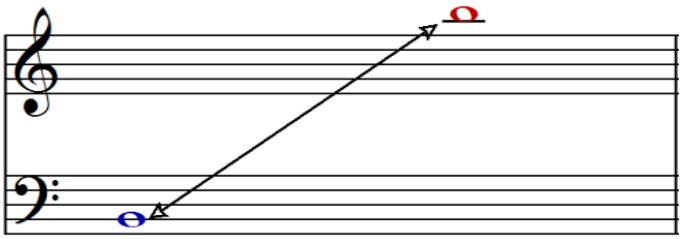
Şekil 4.96 : Müstahzen nısfiyenin Türk müziğine göre ses aralığı



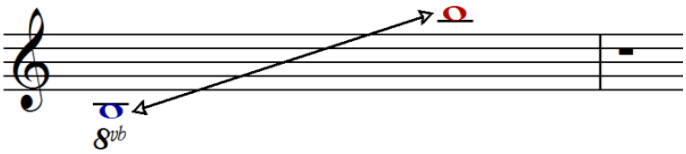
Şekil 4.97 : Süpürde nısfiyenin diyapazona göre ses aralığı



Şekil 4.98 : Süpürde nısfiyenin Türk müziğine göre ses aralığı



Şekil 4.99 : Şah neyinin diyapazona göre ses aralığı



Şekil 4.100 : Şah neyinin Türk müziğine göre ses aralığı

Çizelge 4.23 :İcra halinde iken

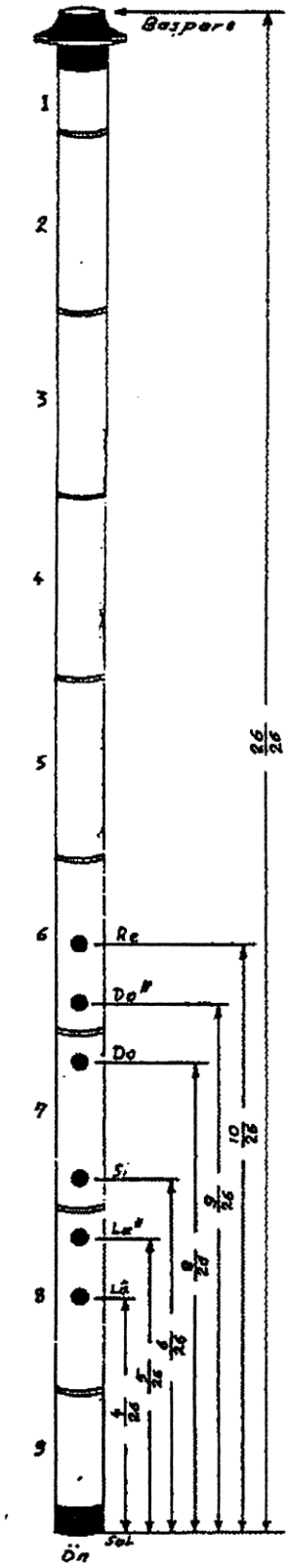
KIZ NEYİ	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
Alt oktav sınırı	-8.84	-3.80	+0.27
Orta bölge	+2.21	+0.27	+1.79
Üst oktav sınırı	+0.27	+2.21	+3.8

Ney perdesiz bir çalgıdır ve ses sahası 3 oktavdır. Kargı denilen bir cins kamış, parazvane ve başpareden oluşmaktadır (bkz. Şekil 101). Ana maddesi su kenarlarında yetişen kamıştır. Rengi sarı tonlarındadır ve parlaklığı kamışın kendi parlaklığıdır, boya cila gibi kimyasal maddeler kullanılmaz. Sert ve sık lifli kamışlar tercih edilir. Sağlıklı sesler ve düzgün bir akort için, kullanılacak kamışın 9 boğumlu ve her boğumunun birbirine eşit orantıda olması gerekir. Bu orantı binlerce kamış arasında yalnız birkaç tanesinde bulunur. Neyin 6'sı önde, 1'i arkada olmak üzere 7 deliği vardır. Ney yapımcıları delik açma esnasında kaydırma denen yöntemle akordu uygun olan frekanslara ayarlarlar, bu kamıştaki orantısızlıktan doğan sorunları gidermeye yönelik bir yöntemdir. Ağız kısmında başpare denen bir parça bulunur. Bu parça, sesin daha net çıkmasını sağlar, ayrıca dudakların zarar görmesini de engeller. Bu parça geleneksel olarak manda boynuzundan yapılırdı, ancak manda neslinin tehlikeye girmesi üzerine alternatif olarak fildişi, delrin, teflon, fiberglas gibi malzemelerin kullanımı son yıllarda giderek artmaktadır. Neyin alt ve üst ucuna ise kamıştaki çatlamaları engellemek amacıyla kamışı sıkıca kavrayan metal bir halka takılır. Bu halkaya parazvane denir. Altın, gümüş, bakır vs gibi metallerden yapılır. Ayrıca boğum çizgilerine de süslemek ve yine çatlamaları engellemek için metal halka takılabilir.

Neyler üç grupta toplanır. Bunlar Ana neyler, ara neyler ve oktav (nısfiye) neylerdir (bkz. Şekil 4.102). Ana (esas) neyler buselik dizisinin perdeleri ele alınarak ana ahenklere göre düzenlenip yapılır. Bu dizinin ikiye bölünmesiyle elde edilen sesleri

verebilen neylere ara (mabeyn) neyler denmiştir. Bu neylerin sesi bir oktav tizinden verenlere ise oktav (nısfiye) neyler denir.

Ney ailesinde toplam olarak dört oktav bir çeyrek (4¼) ses vardır. Ney ailesi onaltı neyden meydana gelmiştir. Neyler bir birinden yarımşar ses ara ile sıralanırlar. Her ney'in üç oktav sesi vardır. En pes ney Davut, Kaba Rast'dan (146, 69 frekans) Tiz Gerdaniye'ye (1193, 37) En tiz ney Mansur Nısfiye, Çargah'dan (391, 14 frekans) Tiz tiz I. Çargah (9128 frekans) En tiz ney Mansur Nısfiye veya Buselik'den (371, 20 frekans) Tiz Tiz I. Buselik'e (2968 frekans) kadar ses sahaları vardır.



Şekil 4.101 : Neyin Anatomisi

Ney'in ses tonu		NEY AİLESİ		Ney'in Diyapazon Sesi veren perdesi	
Do perdesinin verdiği sesin piyanodaki karşılığı		NEYLERİN ADLARI		Perdenin adı	Frekansı
DO		MANSUR	Nisfiye	LÂ	880
Si		ŞAH	Ma'beyn N.	LÂ#	880
Si b		ŞAH	Nisfiye	Si	880
LÂ		DAVUT	Nisfiye	DO	880
LÂ b		BOLAHENK	Ma'beyn N.	DO#	880
SOL		BOLAHENK	Nisfiye	RE	880
SOL b		SÜPÜRDE	Ma'beyn N.	RE#	880
FA		SÜPÜRDE	Nisfiye	Mi	880
Mi		MÜSTAHZEN	Nisfiye	FA	880
Mi b		YILDIZ	Ma'beyn N.	FA#	880
RE		KIZ NEYİ		SOL	440
RE b		MANSUR	Ma'beyn	SOL#	440
DO		MANSUR		LÂ	440
Si		ŞAH	Ma'beyn	LÂ#	440
Si b		ŞAH		Si	440
LÂ		DAVUT		DO	440
NİSFİYE LER (Okrav Neyler)	DO	MANSUR	Nisfiye	Lâ	880
	Si b	ŞAH	Nisfiye	Si	880
	LÂ	DAVUT	Nisfiye	DO	880
	SOL	BOLAHENK	Nisfiye	RE	880
	FA	SÜPÜRDE	Nisfiye	Mi	880
	Mi	MÜSTAHZEN	Nisfiye	FA	880
MA'BEYN LER (Ara Neyler)	Mi b	YILDIZ	Ma'beyn	FA#	880
	Si	ŞAH	Ma'beyn	LÂ#	880
	LÂ b	BOLAHENK	Ma'beyn	DO#	880
	SOL b	SÜPÜRDE	Ma'beyn	RE#	880
	RE b	MANSUR	Ma'beyn	SOL#	440
	Si	ŞAH	Ma'beyn	LÂ#	440
NEY'LER (Ana Neyler)	RE	KIZ NEYİ		SOL	440
	DO	MANSUR		LÂ	440
	Si b	ŞAH		Si	440
	LÂ	DAVUT		DO	440

Şekil 4.102 : Ney Ailesi

4.4.1.3 İcrası

Ney icra edene neyzen denir. İcra yelpazesi geniş bir çalgı olsa da teknik yönden oldukça zordur. Öyle ki neyden temiz bir ses çıkarmak dahi uzun çalışmalar gerektirir. Oturarak icra edilir, ancak eskiden Mevlevî ayinlerinde Mevlana'ya saygı için ayakta üflenmiştir. İcra esnasında ney yan olarak neyzenin tercihine göre sağ veya solda tutulur. Sağ elini yukarıda kullananlar için; aynı elin başparmağı arka delik ve öndeki üç üst deliği kapatırken, sol el neyi aşağıdan tutarak üç alt deliği kapatır. Neyzen neyi hafifçe sol dizine dayar. Dudaklar yarı açık pozisyonda başpareyi 45 derece açıyla kavrar, havanın başparenin sağ duvarına çarpması için baş hafifçe sola doğru eğilir ve neyin içine hava üflenir. Neyin sesi çalındıkça güzelleşir, neyzenin soluğundaki asit zamanla sazın içinde hafif yanma ve kararmalar oluşturur. Neyin sesindeki tını da bunlara bağlı olarak giderek mistik, yanık ve daha etkileyici bir hal alır.

Bu sazın ileri gelen icracıları olarak Kutb-ün Nayi Osman Dede, Sultan 3. Selim, Kutb-ün Nayi Aka Gündüz Kutbay, Şeyh Mustafa Nakşi Dede, Şeyh Yusuf Dede, Neyzen Yusuf Paşa, Neyzen Tevfik, Emin Kılıç Kale, Neyzen Emin Dede, Mehmet Said Dede, Hayri Tümer, Rauf Yekta Bey, Gavsi Baykara, Hüseyin Fahreddin Dede gibi isimleri sayabiliriz. Günümüz icracıları ise Niyazi Sayın, Selami Bertuğ, Ahmet Yakuboğlu, Arif Biçer, Ömer Erdoğdular, Ümit Gürelman, Ekrem Vural, Kutsi Erguner, Yavuz Akalın, Salih Bilgin, Aziz Şenol Filiz gibi isimlerdir.

4.4.1.4 Mikrofonlama Tekniği

Neyin yapısı ve icrası itibariyle ses kaynağının en güçlü çıkış bölgesi; üflendiği yer olan başpare kısmıdır. Bundan dolayı mikrofonlamaya başparenin yaklaşık 15 cm önüne 90 derece dik bir açıyla konumlandırılan büyük diyaframlı kondansatör mikrofon ile başlanmıştır. Yapılan denemeler sonucunda mikrofon mesafesinden kaynaklı sorunların olduğu tespit edilmiştir. Nefesli sazların mikrofonlanmasında en çok karşımıza çıkan sorun olan; nefes sesi sorunu ortaya çıkmıştır ve seste boğulma meydana gelmiştir. 15 cm mesafe 25 cm e çıkarıldığında icra sırasında gelen nefes sesleri daha az gelmiş, ancak ses yine boğuk duyulmuştur (bkz. Şekil 4.103) (bkz. Cd/Track 43).

Şekil 4.103 : Neyin bdm ile mikrofonlanması

Daha sonra yine 90 derece açıyla ve 15 cm mesafede küçük diyaframlı kondansatör mikrofon kullanılmıştır (bkz. 4.104). Nefes sesleri sorunu azalmış, ancak çözülememiştir. Daha sonra aynı mikrofonla ve 25 cm mesafede mikrofonlandırıldığında ise nefes sesi sorununun en aza indirgenmiş ancak seste cılızlaşma görülmüştür. Oda akustiği yine kayda yansımıştır. Açı 45 dereceye düşürüldüğünde doğal sesine daha yakın frekanslar ve daha net bir ses elde edilmiştir. Ancak sorunu yine çözülememiştir (bkz. Cd/Track 44).

Şekil 4.104 : Neyin kdm ile mikrofonlanması

45 derece açı, 15 cm mesafede dinamik mikrofon kullanıldığında ise özellikle küçük diyaframlı kondansatör mikrofon kullanımında öne çıkan tiz frekansların daha dengeli geldiği görülmüştür (bkz. Şekil 4.105). Ayrıca kondansatör mikrofonlar gibi aşırı hassas bir diyaframı olmadığı için nefes sesleri kayda çok fazla yansımamıştır. Yapılan denemeler sonucunda dinamik mikrofon 45 derece açıyla ve 15 cm uzaklıkta konumlandırıldığında çalgının doğal sesine yakın frekanslar elde edilmiş ve bu konumlandırma tercih edilmiştir (bkz. Cd/Track 45).

Şekil 4.105 : Neyin dm ile mikrofonlanması

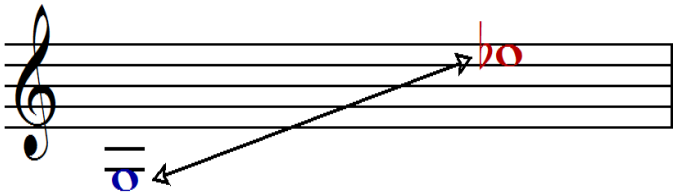
4.4.2 Mey

Şekil 4.106 : Mey

4.4.2.1 Tarihçesi

Eski bir Türk Halk Müziği nefesli sazıdır (bkz. Şekil 4.106). Kökeni Orta Asya olmakla birlikte, bizde daha çok Doğu Anadolu illerinde icra edilmektedir. Rusya, Balkanlar, Azerbaycan, Ermenistan ve İran'da da kullanılmaktadır. Zurnanın atası olarak bilinir. Mat ve hafif bir sesi vardır. Kapalı ortamlarda zurnanın yerini tutar, bunun nedeni sesinin zurnaya göre daha zayıf olmasıdır. Bu saza balaban da denilmektedir, M.R. Gazimihal bu konuda şöyle demektedir: "Zurna gibi zurlak olmayan meyin tok ve canayakın sesi balaban kuşunun gevrek ötüşüne benzetilmesinden ötürü 'balaban' kelimesi bir yansıma ad olmuş olabilir. Nasıl ki kuşun iri kafasından dolayı da balaban sıfatı irilik vasfını ayrıca almıştır, davula izafe olmuştur."

4.4.2.2 Yapısı

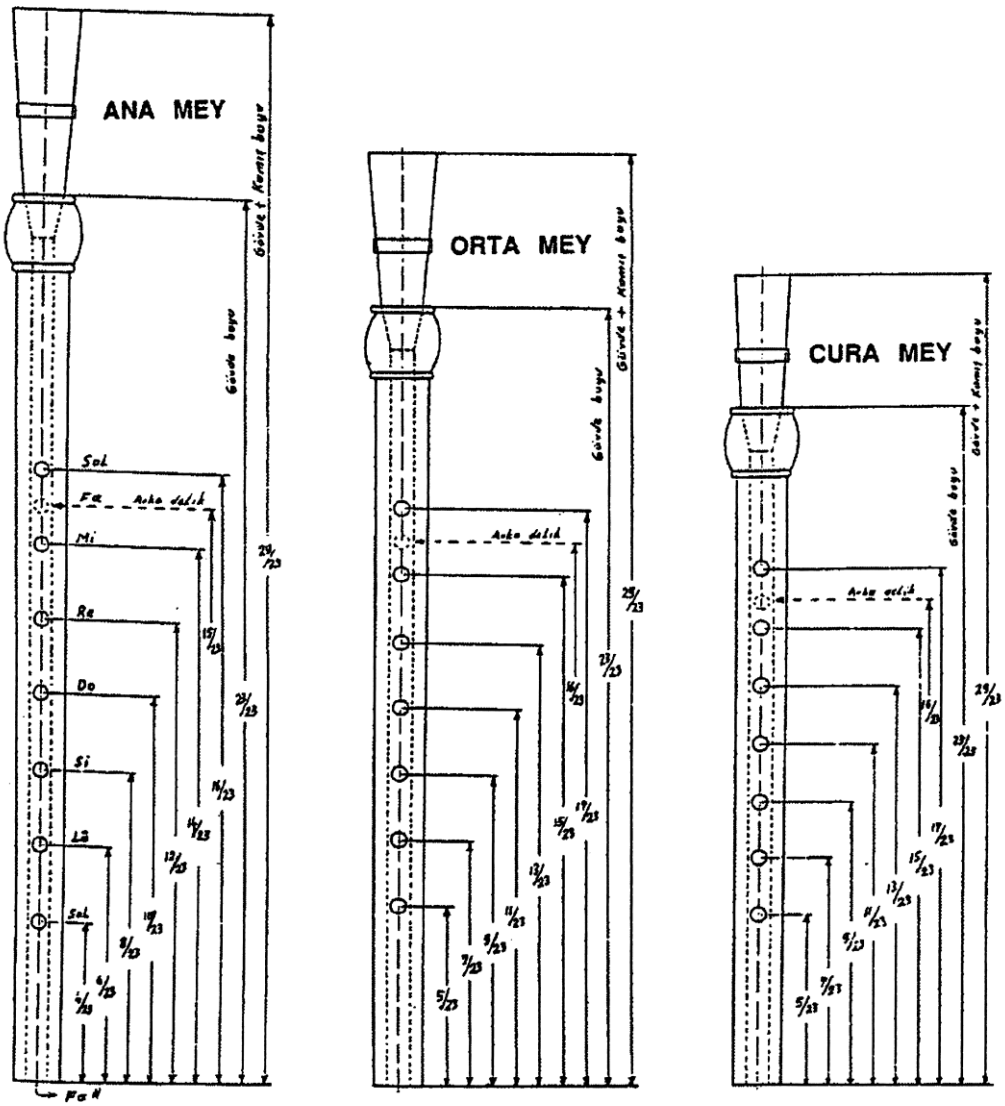


Şekil 4.107: Meyin diyapazona göre ses aralığı

Çizelge 4.24 :İcra halinde iken

MEY	Ses Yoğunlukları (desibel olarak)		
	PP	MF	FF
Alt oktav sınırı	-11.76	-8.84	-6.66
Orta bölge	+1.1	+2.21	+3.8
Üst oktav sınırı	+4.5	+6.29	+10.17

Meyin ses sahası bir oktavdır. En iyileri erik ağacından yapılmakla birlikte kayısı, abanoz, gürgen, ceviz, dişbudak gibi ağaçlardan da yapılabilir. Zurna gibi geniş bir kalağı yoktur, düz gelir. Mey; gövde, kamış ve kıskaç kısımlarından oluşur. Gövdenin üst kısmında 7, alt kısmında 1 tane olmak üzere toplam 8 deliğe sahiptir. Kamış ise yassılaştırılmış şekilde ağız kısmında bulunur. İyi bir kamış; düzgün boğumlu, bal sarısı tonlarında olmalı ve yaş iken kesilip sonra kurutulmalıdır. Kıskaç da yassılaştırılmış kamışa takılmıştır. Bunlara ek olarak kamış koruma kıskacı da kullanılabilir. Bu kıskaç ise kamışı korur, deformasyonu engeller. Kamışın, icra sırasında içinde biriken tükürükten etkilenmemesi için icra sonrası kamışın ağzına takılır. Mey; ana, orta ve cura mey olmak üzere büyüklüğüne göre üçe ayrılır (bkz. Şekil 4.108). Ana mey 40 cm, orta mey 35 cm, cura mey ise 30 cm dir.



Şekil 4.108 : Mey Çeşitleri

4.4.2.3 İcrası

İcra açısından zurna ile benzerlik gösterir, üfleme metodu aynıdır. Kamışa takılan kıskaç, kamış üzerinde ileri geri hareket ettirildiğinde bir perdelik ses değişimi gerçekleşir. Ancak yine de ses sahasının dar olması nedeniyle bu sazda transpoze olanağı sınırlıdır. Normalde perde aralıkları tam sestir. Ancak icracı dudaklarını sıkıp gevşeterek ve parmaklarını deliklere yarım açık şekilde koyarak bu aralıkları yarım sese indirebilir.

4.4.2.4 Mikrofonlama Tekniği

Meyin yapısı ve icrası itibariyle ses kaynağının en güçlü bölgesi perdeleridir. Bu yüzden mikrofonlama bu bölgede yapılmalıdır. Ayrıca meyin doğal tınısına en yakın ses de bu mikrofonlama ile alınmaktadır.

Şekil 4.109 : Cura meyin dm ile mikrofonlanması

Bu yüzden mikrofon perdelere 90 derece açıyla bakacak şekilde yaklaşık 10 cm mesafede konumlandırılmıştır (bkz. Şekil 4.109). Dinamik mikrofon kullanılmıştır. Ancak tiz frekanslarda azalma gözlemlenmiş olup canlılığını yitirmiştir (bkz. Cd/Track 46). Buna karşın orta üst frekanslarda artış gözlemlenmiştir. Nefes sesleri kayda yansıdığı için bu mesafe 15 cm e çıkarılmıştır.

Şekil 4.110 : Cura meyin bdm ile mikrofonlanması

Daha sonra aynı ve mesafeyle büyük diyaframlı kondansatör mikrofon kullanılmıştır. Tiz frekanslar olduğundan daha fazla öne çıkmış ve bu frekanslarda çatlamalar görülmüştür. Aynı zamanda orta ve orta üst frekanslar bas frekanslarla maskelenmiştir. Büyük diyaframlı kondansatör mikrofon daha hassas bir diyaframa sahip olduğu için 15 cm mesafede de nefes sesleri kayda yansımıştır. Bu yüzden bu mesafe 25 cm e çıkarılmıştır (bkz. Şekil 4.110) (bkz. Cd/Track 47).

Şekil 4.111 : Cura meyin kdm ile mikrofonlanması

Aynı açı ve mesafeyle küçük diyaframlı kondansatör mikrofon kullanıldığında ise ses oldukça cılızlaşmıştır ve doğal sesinden uzaklaşmıştır. Bu yüzden bu mesafe 15 cm e indirilmiştir (bkz. Şekil 4.111). Ancak bu sesin canlılığını en çok koruyan, meyin doğal tınısını ortaya çıkaran, ve frekanslara düzgün cevap verebilen mikrofon küçük diyaframlı kondansatör mikrofon olmuştur. Yapılan denemeler sonucunda kayda en doğal yansıyan ve frekansları en dengeli olan mikrofonlama; 90 derece açıyla 15 cm mesafede küçük diyaframlı kondansatör mikrofon ile yapılmıştır (bkz. Cd/Track 48).

4.4.3 Klarnet

Şekil 4.112 : Klarnet

4.4.3.1 Tarihçesi

Avrupa kökenli bir nefesli çalgıdır (bkz. Şekil 4.112). 17. yy'da Batı Avrupa'da kullanılan "chalumeau" klarnetin ilkel şeklidir. Fransızca kökenli olan bu sözcük, kamışlı nefesli çalgıların genel adıdır. Ancak modern anlamda ilk klarneti Almanya'da Johann C. Denner yapmıştır. Klarnetin kullanımı, ülkemizde de yaygındır. Halk arasında "gırnata" "glarnet" ve "klarinet" gibi söyleyişlerle tanınır. Profesyonel müzik hayatının yanı sıra birçok yöremizde folklorik bir çalgı olarak kullanılmaktadır. Kimi yörelerde de oyunlu geleneksel müzikler, eğlence müzikleri ve ağırbaşlı oturak havaların icrasında önemli yer tutar. Klarnet, ülkemiz müzik hayatına 18. yy ın sonlarında girmiştir ve 2. Mahmut döneminde bandoda kullanılmıştır. Zaman içinde popüler bir çalgı olarak yurdun birçok yerine yayılmıştır. Ülkemizde halen yaygın biçimde kullanılan ve klarnet ailesinin bir üyesi olan "sol klarnet" Türk müziğine dizi ve ton açısından oldukça uyum sağlamıştır. Hatta Türkiye'deki yaygın kullanımından dolayı Avrupa'da "Turkish Klarnet" adıyla anılmaktadır. Bu geniş klarnet ailesinin diğer üyeleri ise cazdan pop müziğe,

orkestralardan bandolara kadar yine birçok alana uyum sağlamıştır. Ayrıca 19. yy'da klarnete Boehm Sistemi uygulanmıştır ve metal tuş mekanizması eklenmiştir.

4.4.3.2 Yapısı

Ses sahası 3.5 oktav kadardır. Bu çalgının en iyileri abanoz ağacından yapılırken, ebonit veya gümüş, pirinç, alpaka gibi metalden yapılanları da vardır. Tuş mekanizması ise gümüş, nikel gibi metallerden yapılmaktadır. Klarnet başlıca beş bölümden oluşur. Bunlar; ağızlık, fıçı, üst gövde, alt gövde ve kalaktır. Gövde yapısı diğer çoğu nefesli çalgı gibi koni şeklinde olmayıp, silindir şeklinde gelmektedir. Kalak kısmı diğer sazlarda da olduğu gibi gövdeye oranla daha geniştir. Klarnet yapımı uzun süren incelikli çalışmalar gerektirmektedir. Çalgının yapımında kullanılacak metal boru parlatıldıktan sonra temizlenip kalıba sokularak perde delikleri ve diğer küçük parçaların yerleri belirlenmektedir. Yerleri belirlenen küçük parçalar boru üzerine kaynakla sabitlendikten sonra, "grani" adı verilen ve seslerin çıkmasını sağlayan küçük daireler takılarak kaynak işlemi yinelenmektedir. Daha sonra çalgının hazırlanan bu kısmı aside atılmaktadır. Gövdenin iç kısmı temizlenip düzeltildikten sonra graniler delinmektedir ve çelik yayların takılacağı delikler açılmaktadır. Gövdeyi oluşturan iki parça ve çalgının alt kısmında bulunan geniş bölümü birleştirilmektedir. Toplam 212 parçadan oluşan çalgının parçaları teker teker vidalarla gövde üzerine monte edilip ağızlık ve kapak kısmı da takılmaktadır. Ayrıca ağızlık üzerine kamış parçası takılır. Bu kamış parçası, saz içindeki hava titreşimini sağlayarak ses elde etmeye yaramaktadır. Klarnetin yapımı el emeği ve sabırlı bir işçilik gerektirmektedir. Bu ince işlerin de tamamlanmasıyla çalgı icraya hazır hale gelmektedir.

Klarnet ailesinin üyeleri şunlardır:

Mi Bemol Klarnet (küçük)
Re Klarnet
Re Bemol Klarnet
Do Klarnet
Si Bemol Klarnet (soprano)
La Klarnet
Sol Klarnet
Fa Klarnet (alto)

Mi Bemol Klarnet (alto)

Si Bemol Klarnet (bas)

Ancak bunlardan yalnızca 4 tanesi sürekli orkestrada yer alır:

Mi B Klarnet

Si B Soprano Klarnet

La Klarnet

Si B Bas Klarnet

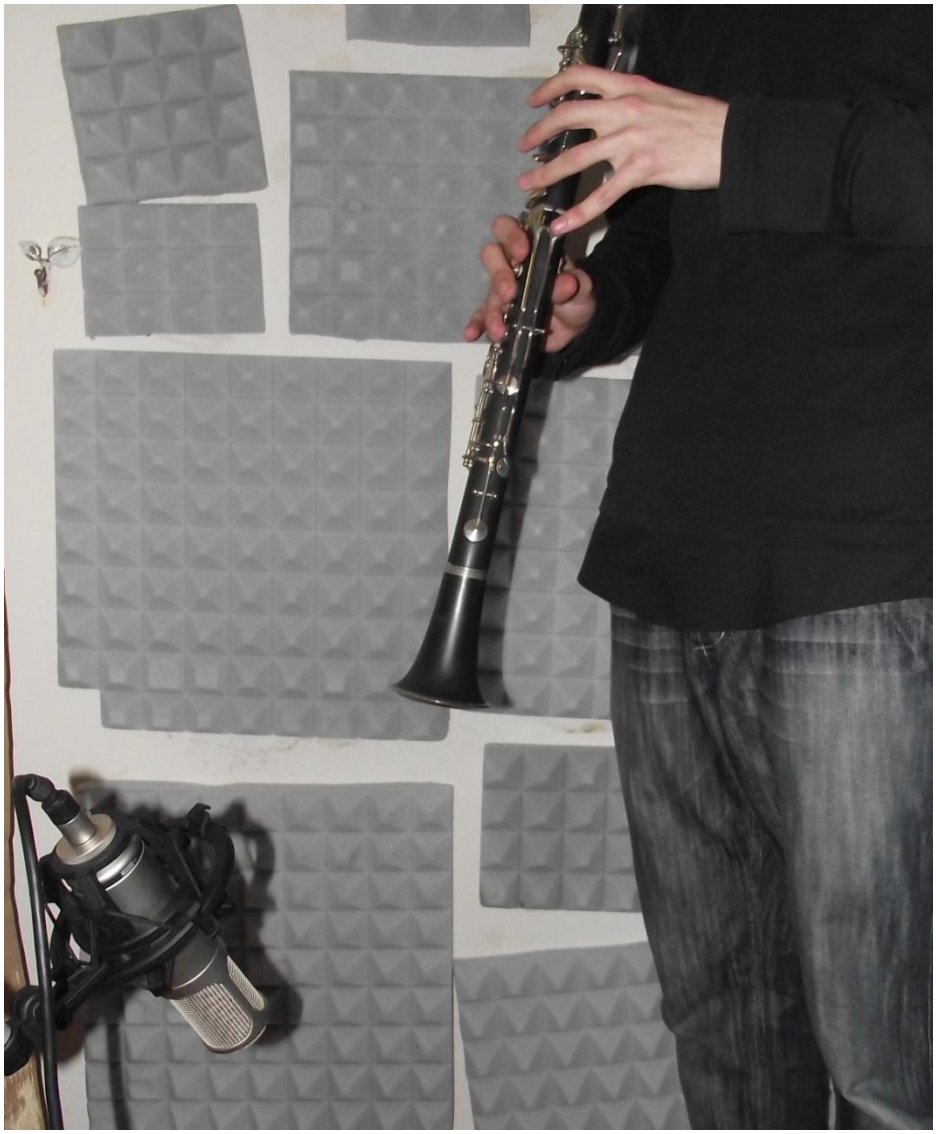
4.4.3.3 İcrası

Sazdaki ustalaşmaya göre 4 oktava kadar çıkabilir. İcrasında sazın dengede durmasını sağlayan başparmaktır, ağırlık bu noktaya verilir. Tutuş pozisyonunda sağ el aşağıda, sol el yukarıdadır. Kollar hafif yana açık ve serbest olmalıdır, vücuda yapıştırılmamalıdır. Diyafram kullanımı ve nefes çok önemlidir. Nefes egzersizlerinin düzenli çalışılması ilerlemeye büyük ölçüde etkilidir. Ayrıca bu sazın otururken yapılan icrasında diyaframın sıkışmadan rahat kalabilmesi için hafif kambur durulmalıdır.

Bazı önemli klarnet icracıları; Anton Stadler, Richart Muhlfield gibi isimlerdir. Günümüze yakın isimler ise; Stanley Drucker, Richard Stotzlman, James Pyne, Antoni Gigliotti, Larry Combs, Jon Manessa'dır.

4.4.3.4 Mikrofonlama Tekniği

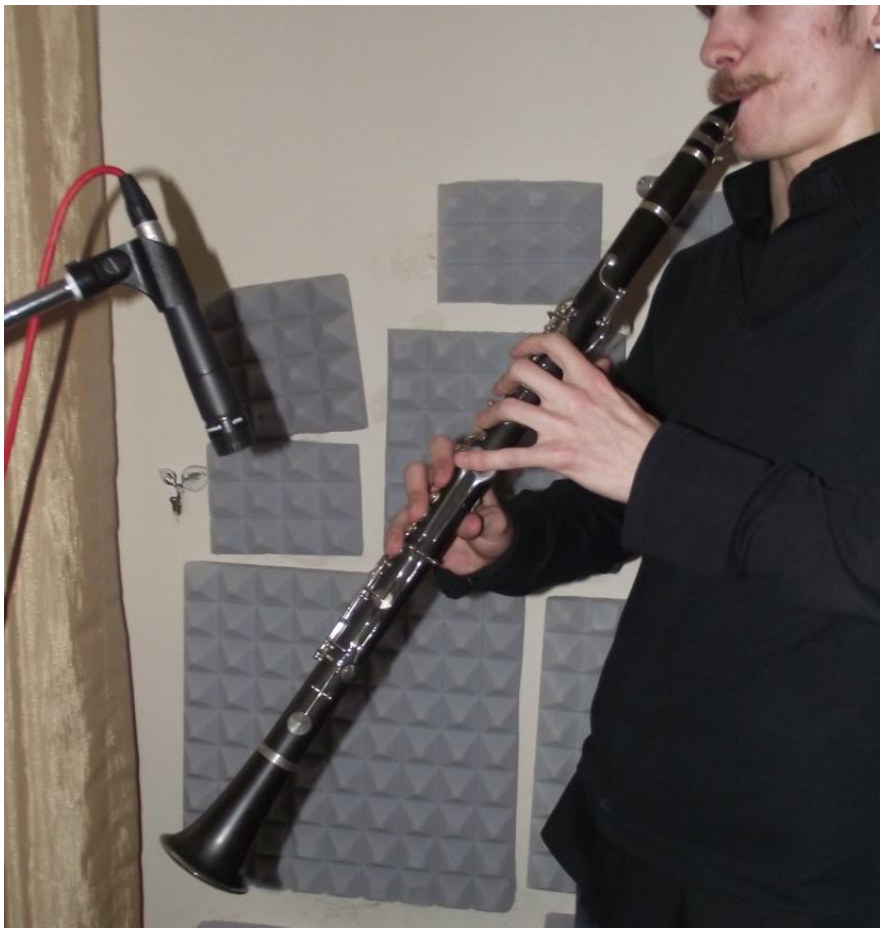
Klarnetin yapısı ve icrası itibariyle ses kaynağının en güçlü çıkış bölgeleri kalak kısmı ve perde delikleridir. Bu yüzden mikrofonlamaya ilk olarak kalak kısmından başlanmıştır. 90 derece açıyla, 30 cm mesafede büyük diyaframlı kondansatör mikrofon kullanılmıştır (bkz. Şekil 4.113). Bu mikrofonlamada, ses hacmini kaybetmiş ve cılızlaşmıştır. Frekans aralığı olarak tiz bölgede bir yoğunlaşma görülmüştür, ayrıca orta ve alt frekanslar kaybolmuştur (bkz. Cd/Track 49).



Şekil 4.113: Klarnetin bdm ile mikrofonlanması

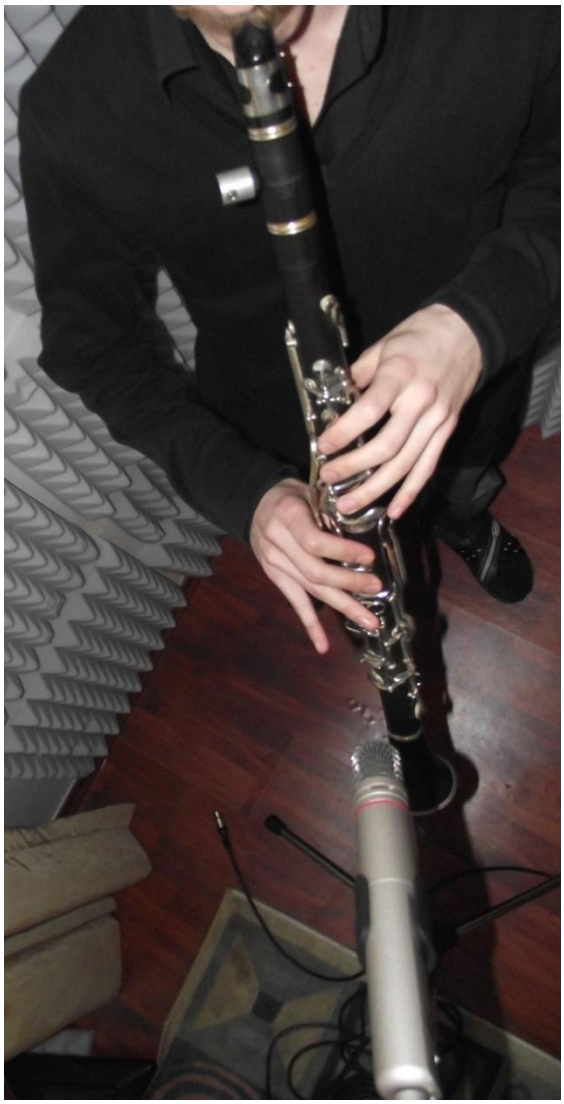
Şekil 4.114 : Klarnetin bdm ile mikrofonlanması 2

Daha sonra mesafe ve açı sabit tutularak mikrofon perdelere bakacak şekilde konumlandırılmıştır (bkz. Şekil 4.114). Ses hacmini geri kazanmıştır. Frekanslardaki orta ve tiz bölgedeki yoğunlaşma daha dengeli bir şekilde dağılmıştır. Orta ve alt frekanslarda da artışgözlemlenmiştir. Ancak oda akustiği de kayda yansımıştır (bkz. Cd/Track 50).



Şekil 4.115 : Klarnetin dm ile mikrofonlanması

Dinamik mikrofon ile 20 cm mesafede 90 derece açıyla mikrofonlama yapıldığında zayıf ve boğuk bir ses elde edilmiştir (bkz. Şekil 4.115). Mesafe 10 cm e indirildiğinde ise nefes sesleri ve basılan perdelerin sesleri kayda yansımıştır. Aynı mesafe korunarak 75 derece açıyla mikrofon yine perdelere bakacak şekilde 6-7 cm aşağı konumlandırıldığında nefes ve perde sesleri kayda diğer mikrofonlamaya oranla daha az yansımıştır. Ayrıca orta ve alt frekanslar belirginleşmiş, ancak tiz bölgede parlaklık biraz zayıflamıştır (bkz. Cd/Track 51).



Şekil 4.116 : Klarnetin kdm ile mikrofonlanması

Küçük diyaframlı kondansatör mikrofon ile 10-15 cm mesafede 75 derece açıyla yapılan mikrofonlamada perde ve nefes sesleri yine kayda yansımıştır (bkz. Şekil 4.116). Ancak diğer mikrofonlamalara göre daha canlı bir ses ve daha doğal bir tını elde edilmiştir. Mesafe 25-30 cm e çıkarıldığında ise nefes ve perde sesleri kayda daha az yansımıştır. Yapılan denemeler sonucunda 25-30 cm mesafede 75 derece açıyla küçük diyaframlı kondansatör mikrofon ile yapılan mikrofonlamada frekanslarda en dengeli dağılım ve doğal tınıya en yakın bir ses elde edilmiştir (bkz. Cd/Track 52).

4.4.4 Kaval

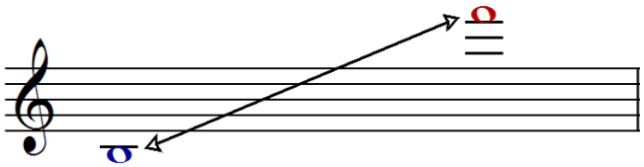
Şekil 4.117 : Kaval

4.4.4.1 Tarihçesi

En eski üflemeli çalgılardandır (bkz. Şekil 4.117). İnsanoğlu ıslık çalmayı başardıktan sonra, rüzgarın kamışlardan çıkardığı seslerden yararlanarak kavalı kullanmış ve melodik sesler çıkarmıştır. Önceleri kamıştan yapılan bu kavallarda herhangi bir delik bulunmazken, zamanla farklı seslerin elde edilmesi için delik sayısı giderek artılırmış ve bu sayı 5'e kadar çıkmıştır. Böylece kaval yapı olarak pentatonik ezgilerin icra edilebileceği bir düzeye gelmiştir. Daha sonra delik sayısı 8'e çıkarılmıştır. En eski kaval şuanki Macaristan toprakları üzerinde bir Türk çobanın mezarında bulunmuştur. Ülkemizde halen çoban sazı olarak bilinir. Orta Asya Türk Uygarlığından itibaren bilinir ve Kavimler Göçü ile tüm dünyaya yayılmıştır. Dilimizde içi boş anlamına gelen "kav" kelimesinden türemiştir. Kırım

lehçesinde "khoval" (çoban düdüğü), Arapçada "geveze" (konuşkan kişi), Çağatay lehçesinde ise "khaval" (mağara) olarak kullanılır.

4.4.4.2 Yapısı



Şekil 4.118 : Kavalın diyapazona göre ses aralığı

Ses sahası 2.5 oktav dolaylarındadır. Sesi tatlı, yumuşak ve etkileyicidir. Genellikle ağaçtan yapılan kaval, kemikten ve metalden de yapılmaktadır. Kullanılan ağaçlar; başta erik olmak üzere, kızılcık, ıhlamur, şimşir, yabani armut, sandal ve gürgendir. Sabit olmayan boyu 30-80 cm arası değişkenlik gösterir. Genelde tek parçadan oluşan kavalın birbirine geçmeli olarak iki veya üç parçadan da yapılmıştır. Üflenen yerine ağızlık, uç kısmına ise kenarlık denir. Toplamda 8 deliği bulunan kavalın deliklerinden 7'si üst, 1'i alt kısımdadır. Kavalın alt uç kısmında "şeytan deliği" ve "Hz. Ali" olarak adlandırılan 4 delik daha bulunur. Kaval, dilli ve dilsiz olarak ikiye ayrılır. Dilli kavalların baş kısmında "dil" ya da "mil" denilen bir parça bulunur. Bu parça sayesinde temiz ses çıkarmak kolaylaşır. Dilli kavalın dilsiz kavala göre daha tiz bir sesi varıdr. Dilsiz kavalda ise temiz ses çıkarmak çalışma gerektirir. Dilsiz kavaldan iki farklı ses tonu elde edilebilmektir. Bunlardan biri "horlatma" denilen kalın ve mat tondur, diğeri ise daha tiz olan kavalın kendi tonudur.

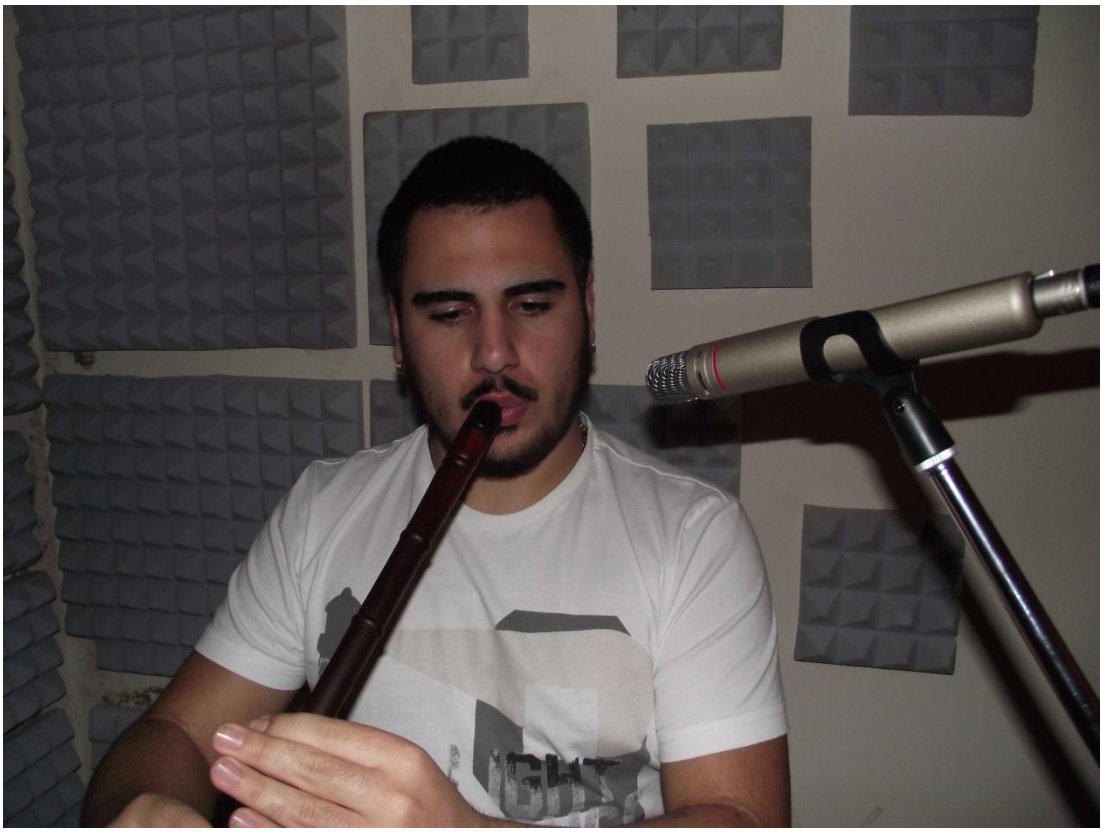
4.4.4.3 İcrası

Kaval hem oturarak hem de ayakta çalınabilen bir sazdır. Eğer oturarak çalmak tercih edilirse diyaframa baskı yapmayacak şekilde dik olarak oturulmalıdır. Kavalın genel tutuluşunda, sol el yukarıda, sağ el aşağıdadır ve ağzın sağ tarafına dayanır. Kavaldan ses elde edebilmek için dudaklar U veya Ü harfini söyler gibi ileriye doğru itilir. Dudaklar, ağızlık kısmının yaklaşık yarısını kapatacak şekilde 45 derecelik bir açıyla büzülür ve kavalın karşı iç duvarına doğru yumuşak bir şekilde üflenir. Güzel bir ton alabilmek için, havanın ağızlık kısmına çarpmadan kavalın iç kısmına üflenmesi gerekmektedir.

4.4.4.4 Mikrofonlama Tekniği

Şekil 4.119 : Kavalın dm ile mikrofonlanması

İlk olarak yaklaşık 60 derece açıyla ve 15 cm uzaklıkta dinamik mikrofon konumlandırılmıştır. Nefes sesi kayda oldukça fazla yansımış, çalgının kendi sesi ise cılız gelmiştir. Mesafe 10 cm e indirildiğinde cılızlaşmanın biraz önüne geçilmiş ancak nefes sesi sorunu hala çözülememiştir (bkz. Şekil 4.119) (bkz. Cd/Track 53).



Şekil 4.120 : Kavalın kdm ile mikrofonlanması

Aynı açı ve mesafe korunarak küçük diyaframlı kondansatör mikrofon kullanılmıştır. Ancak nefes sesi yine çok fazla duyulmuştur. Mikrofon yan tarafta ve 45 derece açıyla bakacak şekilde konumlandırılmıştır (bkz. Şekil 4.120) Bu mikrofonlamada tamamen olmasa da nefes sesi sorunu kısmen çözülmüştür. Ancak tizler normalde olduğundan daha parlak duyulmuştur. Dolayısıyla doğal tını yakalanamamıştır (bkz. Cd/Track 54).

Şekil 4.121 : Kavalın bdm ile mikrofonlanması

Nefes ses sorununun önüne geçmek adına büyük diyaframlı kondansatör mikrofon 30 cm uzaklıkla konumlandırılmıştır (bkz. Şekil 4.121). Ancak bu şekilde de oda akustiği kayda oldukça fazla yansımıştır. Bu yüzden mesafe 15 cm e indirilmiştir. Bu kayıtta nefes sesleri sorunu az da olsa yine de görülmüştür. Ancak frekanslarda dengelenme görülmüş ve çalgının doğal tınısına en yakın tını bu mikrofonlamada elde edilmiştir (bkz. Cd/Track 55).

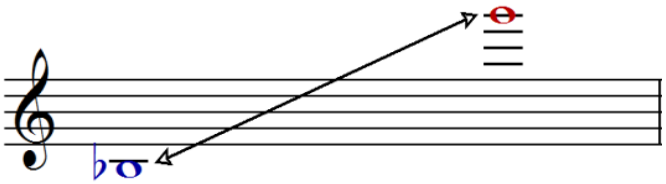
4.4.5 Zurna

Şekil 4.122 : Zurna

4.4.5.1 Tarihçesi

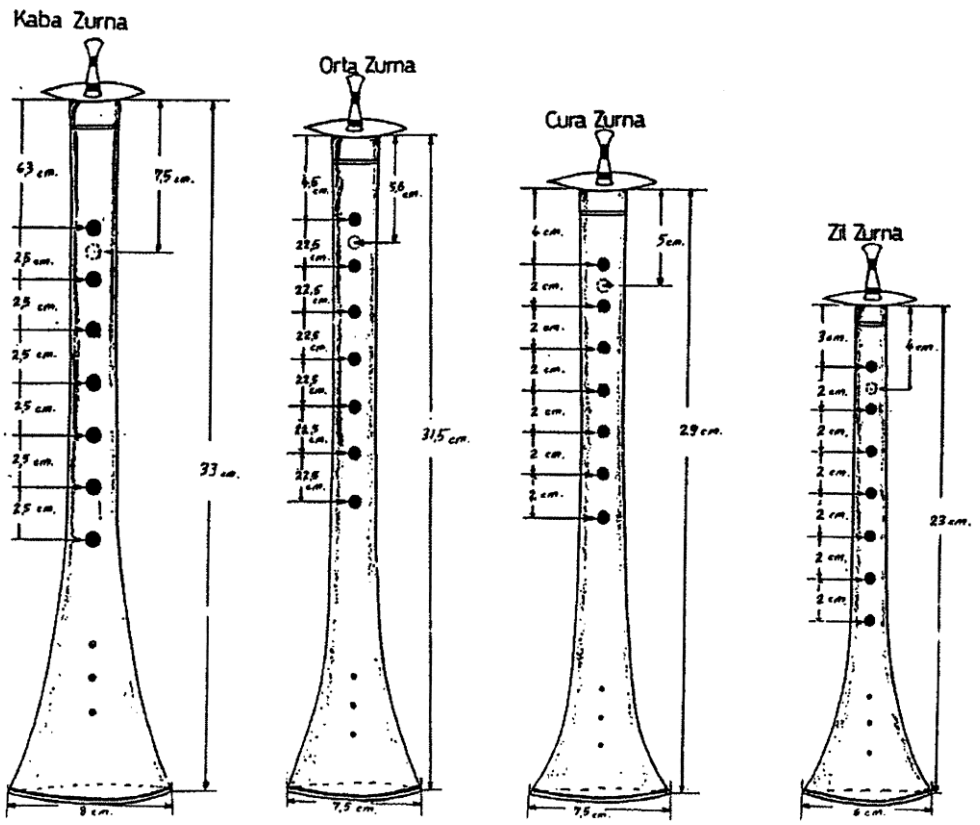
Tarihi eskilere dayanan nefesli bir halk müziği sazıdır (bkz. Şekil 4.122). Orta Asya kökenlidir. Türk tarihindeki savaşlarda ve Mehter takımlarında önemli bir yer tuttuğu gibi halk arasında düğün ve bayramlarda da kullanımı yaygındır. Kamış üflemeli çalgılardan biri olan zurna halk oyunlarının vazgeçilmez bir sazıdır. Zurna; Türk asıllı bir sözcük değildir, Farsça "sur-na(y)" sözcüğünden gelir. Sur, düğün anlamına gelirken; nay ise kamış anlamına gelmektedir. "Düğün neyi" anlamında kullanılmıştır. Türkiye'de oldukça yaygın olan bu saz Çin'e kadar ulaşmıştır.

4.4.5.2 Yapısı



Şekil 4.123 : Zurnanın diyapazona göre ses aralığı

Ses sahası 2 oktav kadardır. Yüksek sesli bir çalgıdır, açık havada icraya uygundur. Oldukça tiz bir sese sahiptir. Bu yüzden de davulun bas olan sesiyle birleştiğinde kulağa hoş gelen bir uyum oluşturur. Erik, dut, zeytin, kiraz, zerdali, ceviz gibi özü kolay çıkan ağaçlardan yapılır. Zurna; kamış, gövde, lüle, nezik ve avurtlak bölümlerinden oluşmaktadır. Tek parçalı olarak yapılan gövdenin oyukları yörelere göre farklılık göstermektedir. Gövde üzerinde bulunan delikler zurnada çıkarılan sesleri elde etmeye yarar. Zurnanın düzlük kısmının ön yüzünde 7 arka yüzünde ise 1 delik bulunmaktadır. Geniş bir ağız görünümünde olan ve kalak adı verilen kısmında ise sayıları değişebilen ve parmakların değmediği küçük delikler bulunur. Bunlara şeytan delikleri denilmektedir. Bu deliklerin teknik açıdan bir önemi olmamakla beraber üst taraftaki perdeden çıkan havanın dengelenmesini sağlamaktadır. Sazın parlak ve pürüzsüz olması için zımparalama ve talaşla ovma işlemlerinin yapılması gerekmektedir. Sazın ses elde etmeye yarayan bölümüne kalak denir. Bu bölüm sazın alt kısmının şeytan deliklerine kadar oyulmasıyla elde edilmektedir. Dil zurnanın en önemli bölümüdür. Asıl ses; boru ve kamışın dil kısmının içine girmesiyle elde edilmektedir. Zurna, boy ve çeşitlerine göre 4'e ayrılmaktadır. Bunlar; Kaba zurna, orta zurna, cura zurna ve zil zurnadır (bkz. Şekil 4.124).



Şekil 4.124 : Zurna Çeşitleri

4.4.5.3 İcrası

Zurna; oturarak da ayakta da icra edilebilmektedir. Göğüs kafesinin daralmasını engellemek için her iki icra biçiminde de dik durmak gerekmekedir. Delikler iyi kapatılmalıdır. Yere eğimli bir şekilde ve dirsekler yaklaşık 45 derece açı ile kapalı olacak şekilde tutulmalıdır. Zurna çalımında en önemli nokta hava sirkülasyonunu sağlayabilmektir. Bunun için nefes çevirme tekniği kullanılır. Bu teknik nefes alma ihtiyacına bağlı olarak melodinin kesilmesini engeller. Çünkü ciğerdeki hava bitmek üzereyken ağız boşluğunda hava biriktirilir. Diğer bir yandan ciğerden gelen havanın gelişi, gırtlağın kapatılmasıyla engellenir. Ağız boşluğunda biriktirilen hava ile zurna çalınmaya devam ederken, kısa bir süre içinde burundan alınabildiğince nefes alınır. Böylece duraksayıp nefes alma ihtiyacı hissedilmez ve sürekli bir hava sirkülasyonu oluşur.

4.4.5.4 Mikrofonlama Tekniği

Zurnanın yapısı itibariyle ses kaynağının en yoğun olduğu bölge alt tarafı, yani kalak kısmıdır. Bu yüzden mikrofonlamaya bu bölgeden başlamaya karar verilmiştir.

Şekil 4.125 : Zurnanın kdm ile mikrofonlanması

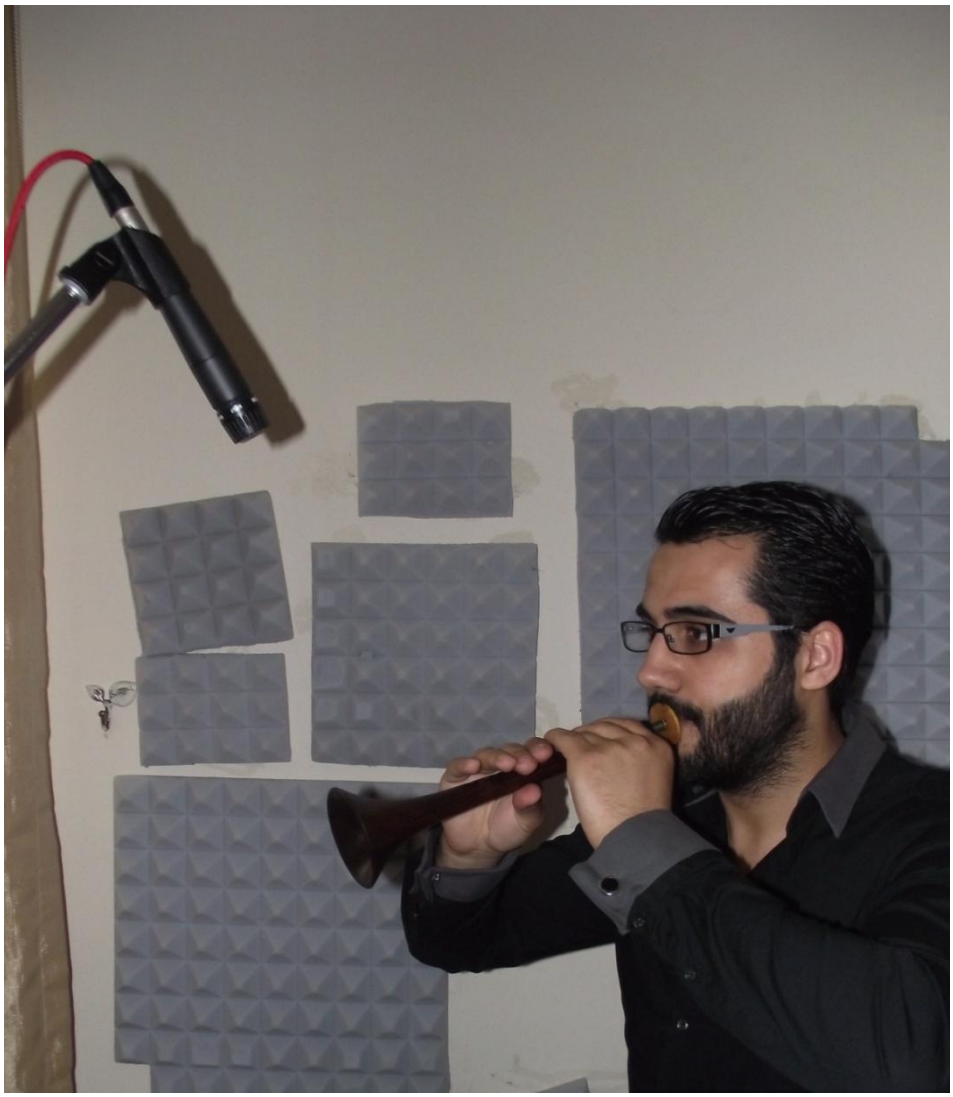
Mikrofonlamaya kalak kısmınının ses çıkış deliğini 90 derece açıyla görecek şekilde, 50 cm mesafede ve küçük diyaframlı kondansatör mikrofon ile başlanmıştır (bkz. Şekil 4.125). Ancak bu mikrofonlamada zurnanın sesindeki hacim kaybolmuş, alt frekanslar oldukça düşük gelmiş, tiz frekanslar fazlasıyla öne çıkmış ve vızıltıyı andıran bir tını gözlemlenmiştir (bkz. Cd/Track 56).

Şekil 4.126 : Zurnanın kdm ile mikrofonlanması 2

Mikrofonlama aynı açı, mesafe ve mikrofon ile perdeleri görecek şekilde yapılmıştır (bkz. Şekil 4.126). Ses diğer mikrofonlamaya göre doğal tınısına daha yakın duyulmuştur. Ayrıca diğer mikrofonlamaya göre tiz ve alt frekanslar daha dengeli gelmiştir. Ancak tiz frekanslardaki parlaklık rahatsız ediciliğinden bir şey kaybetmemiştir (bkz. Cd/Track 57).

Şekil 4.127 : Zurnanın bdm ile mikrofonlanması

50 cm mesafede ve 90 derece açıyla büyük diyaframlı kondansatör mikrofon ile mikrofonlama yapıldığında ise tizlerdeki patlamalar öne çıkmıştır (bkz. Şekil 4.127). Küçük diyaframlı kondansatör mikrofona göre daha dolgun gelmiş olsa da orta üst frekanslar bas frekanslarla maskelenmiştir. Doğal bir tını yakalanamamıştır (bkz. Cd/Track 58).



Şekil 4.128 : Zurnanın dm ile mikrofonlanması

Dinamik mikrofon 80 derece açı ile aynı mesafede mikrofonlama yapıldığında frekanslarda bir dengelenme söz konusu olmuştur. Diğer mikrofonlarda öne çıkan gereksiz parlaklık bu mikrofonlamada öne çıkmamıştır. Dinamik mikrofonun tepki süresi daha uzun olmasından dolayı diyafram hassasiyeti düşüktür. Bu yüzden 50 cm mesafedeki mikrofonlamada gerekli tepkiyi verememiştir. Ancak 35 cm e indirildiğinde kendi frekans karakterini yansıtmış ve daha sağlıklı bir ses elde edilmiştir (bkz. Şekil 4.128). Yapılan denemeler sonucunda zurnanın doğal tınısına en yakın ve en sağlıklı ses dinamik mikrofon ile 80 derece açıyla ve 35 cm mesafede alınmıştır (bkz. Cd/Track 59).

4.4.6 Sipsi

Şekil 4.129 : Sipsi

4.4.6.1 Tarihçesi

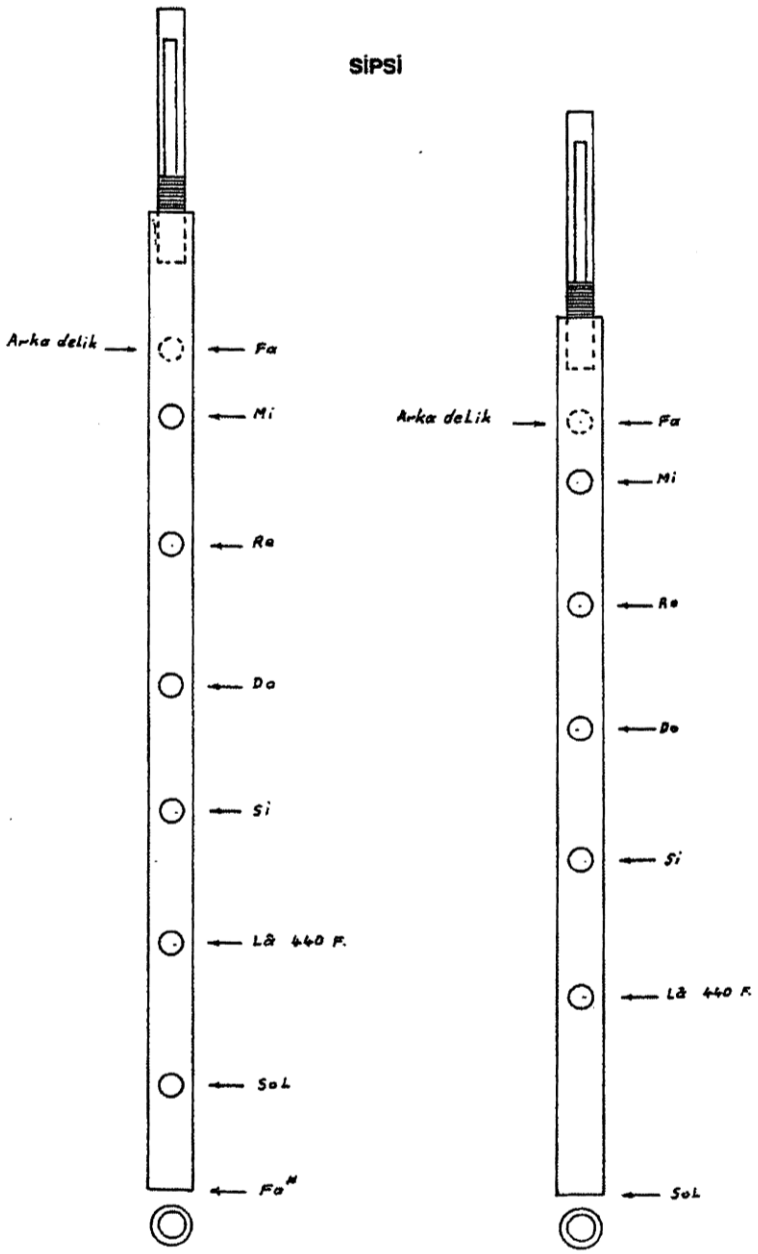
Nefesli bir halk müziği çalgısıdır (bkz. Şekil 129). Sipsi, kelime olarak ince ve küçük anlamlarına gelmektedir. Başta gurbet havaları, halk oyunları (özellikle zeybek) ve Teke havalarında sıkça kullanılmaktadır. Batı Akdeniz'de özellikle Teke Yöresi denilen Burdur, Isparta, Denizli, Muğla, Afyon ve Antalya'nın belirli kesimlerinde kullanımı yaygındır. Ayrıca bu yörelerde; düğün, şenlik ve kültürel anlam taşıyan faaliyette bu sazın sesini duymak mümkündür.

4.4.6.2 Yapısı

Sipsi bir oktav ses genişliğine sahiptir. Genellikle sazlıklarda yetişen su kamışından yapılmakla beraber gövde kısmının kemik ve ağaçtan yapılanları da vardır. Özellikle Fethiye taraflarında yetişen su kamışlarından yapılan sipsilerden iyi ses alınmaktadır. Çok tiz bir sesi vardır. Gövde ve ağızlık (cukcuk) denen iki kısımdan oluşur. Sipsi yapımında herhangi bir ölçü standardı bulunmamaktadır. Boyu yapılmak istenilen sazın karar seslerine göre 15-25 cm arasında değişkenlik gösterir. İç çapı 5 mm kadardır. Toplam 6 deliği bulunan sipsinin 5 deliği üstte, 1 deliği altta bulunmaktadır (bkz. Şekil 4.130). Gövde üzerindeki bu deliklerin arasına, alaeğri veya günümüzde

daha çok tercih edilen kiraz ağacından şerit şeklinde hazırlanan ağaç kabukları sarılır. Bu şeritler, genellikle süs izlenimi verse de aslında sazın sağlamlaşması ve sesinin çatlamaması için gereken parçalardır. Ayrıca entonasyon sorunu olan sazlarda bu şeritler, deliklerin bir kısmına kapayacak şekilde kaydırılır. Böylece sesin tizleştirilip pestleştirilmesiyle entonasyon düzeltilmektedir. Ağızlık kısmına dolanan ip de sazın akordunu sağlamaya yardımcı olur. Bu ip sayesinde sazın akordu yarım sese kadar tizleştirilebilir. Sipsi, çalındığında ıslanıp sesi değişen bir sazdır. İyi bir ağızlık sazın devamlı olarak çalınmasıyla oluşur.

Ancak usta icracılar bir oktavı aşabilirler. "Sol-La-Si-Do-Re-Mi-Fa"seslerinden sonra "Fa diyez, Sol, La" sesleri parmak kullanılmaksızın daha güçlü üflenerek çıkartılabilinmektedir. Bu durum sazın icrasında ustalaşmanın çok da kolay olmadığını göstermektedir. Ayrıca sipsi, ses perdelerine bir de fa diyez perdesi eklenerek 6delikli olarak da çalınabilir. İcra esnasında ağzın içine alınan ağızlığın açık olan baş tarafı dil veya başka bir madde ile kapatılarak üflenir ve ses elde edilir. Aksi takdirde, ses çıkarmak mümkün değildir.



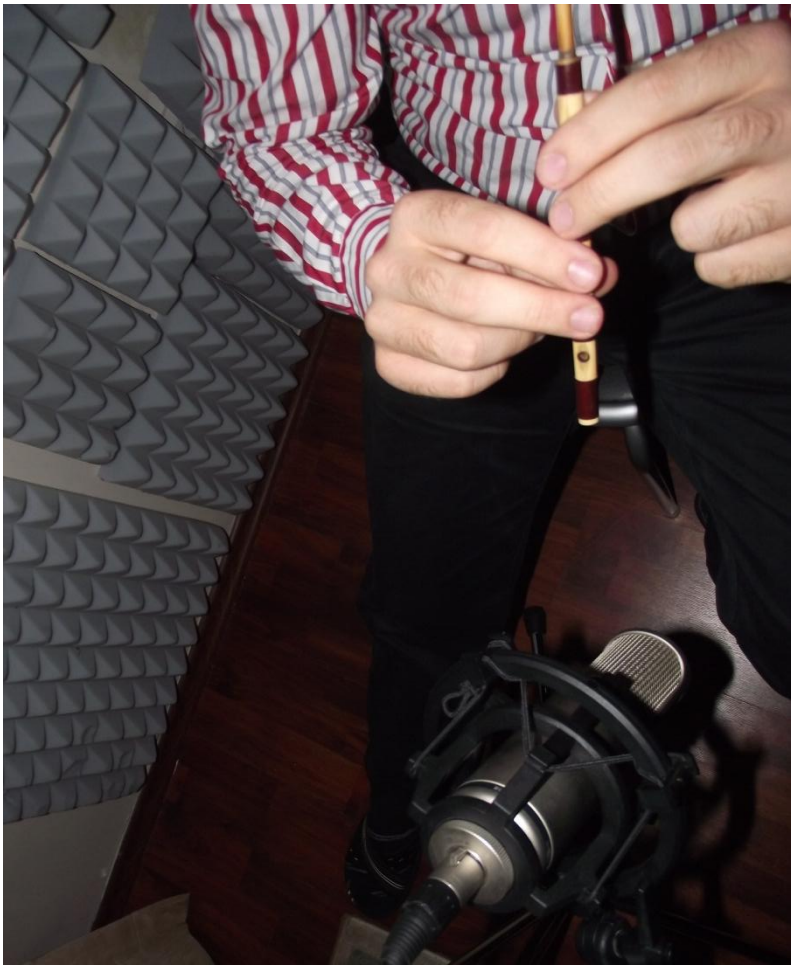
Şekil 4.130 : Sipsinin Anatomisi

4.4.6.3 İcrası

İcrası, güçlü bir nefes ve nefes çevirme tekniğini bilmek gerektirir. Ses veren ağızlık kısmı, tamamen ağız içine alınarak üflenir. Diğer benzer nefesli sazlarda olduğu gibi parmakların ses perdelerine basılması ile icra edilir. Sipsinin en iyi icracıları; sipsi deyince ilk akla gelen yer olan Dirmil (Burdur ilçesi) ve çevre köylerinde yaşayan ustalardır. Ali Tekin, Mehmet Ali Kayabaş ve İsmail Evcil bugün yaşayan en usta sipsi sanatçılarındandır.

4.4.6.4 Mikrofonlama Tekniği

Mikrofonlama; sipsinin yapısı itibariyle ses kaynağının en güçlü çıkış bölgesi olan uç kısmını görecek şekilde yapılmıştır.

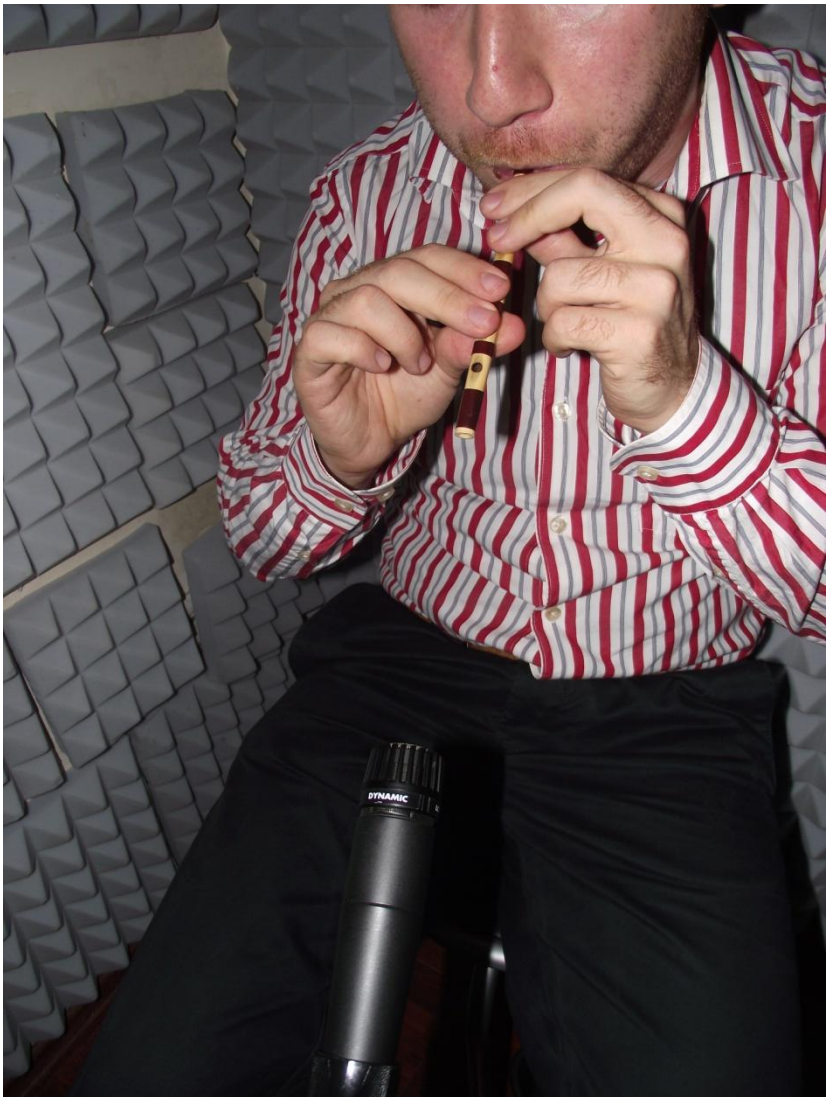


Şekil 4.131 : Sipsinin bdm ile mikrofonlanması

Mikrofonlamaya 90 derece açıyla, 15 cm mesafede büyük diyaframlı kondansatör mikrofon kullanılarak başlanmıştır (bkz. Şekil 4.131). Ancak zaten tiz bir tınısı olan sipsinin tiz frekanslarında oldukça artış gözlemlenmiştir (bkz. Cd/Track 60). Mesafe 25 cm e çıkarıldığında da bu artışta tatmin edici bir değişiklik olmamıştır.

Şekil 4.132 : Sipsinin kdm ile mikrofonlanması

Aynı açıyla 20 cm mesafede küçük diyaframlı kondansatör mikrofon kullanıldığında isetiz frekanslardaki abartılı artış ve dengesizliklerde bir iyileşme görülse de doğal bir tını yakalanamamıştır (bkz. Şekil 4.132) (bkz. Cd/Track 61).



Şekil 4.133 : Sipsinin dm ile mikrofonlanması

Açı ve mesafe sabit tutularak dinamik mikrofonla yapılan denemelerde ise frekanslar oldukça dengelenmiştir (bkz. Şekil 4.133). Frekanslar ve tınıda doğallık yakalanmıştır. Yapılan denemeler sonucunda 90 derece açıyla 15 cm mesafede konumlandırılan dinamik mikrofon tercih edilmiştir (bkz. Cd/Track 62).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma Türk müziği enstrümanlarının tınısal özelliklerini ve mikrofonlama tekniklerini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Bu amaca yönelik olarak Türk müziği enstrümanları; tarihçeleri, yapıları, icra biçimleri ve bu etkenlere bağlı olarak değişen mikrofonlama teknikleri yönünden incelenmiştir. Ayrıca konuya hakim olabilmek adına ses ve mikrofon kavramları da detaylı olarak araştırılmıştır.

Çalışmanın ilk bölümünde ses kavramı ele alınmıştır. Konuyu derinlemesine incelemek adına, sesin oluşumuna dek temele inilmiştir. Ses kavramı; dalga boyu, genlik, frekans, ses hızı, sesin tonu, duyma hissi ve kulak hassasiyeti, sesin yüksekliği, sesin gürlüğü, sesin tınısı, sesin şiddeti ve desibel ölçeği ve desibel başlıkları altında geniş bir şekilde incelenmiştir. Bu başlıklar altında sesin gerek fiziksel gerekse matematiksel özellikleri harmanlanmıştır. Ses üzerine genelgeçer teorik bilgiler verilmiştir. Bu bilgiler; örnekler, tablolar ve şekiller ile desteklenmiştir. Sesin oluşumundan kulağımıza gelene kadar geçtiği aşamalar incelenmiş, ayıca bu aşamalar; “neden” ve “nasıl” sorularıyla sorgulanmıştır.

Sonraki bölümde ise mikrofon ana başlığı görülmektedir. Bu bölümde; mikrofonların tez hazırlama sürecinde kullanıp kullanılmadığına bakılmaksızın diğer çeşitleri de incelenmiştir. İncelenen bu mikrofon çeşitleri arasında; dinamik mikrofonlar, şeritli mikrofonlar, karbon mikrofonlar, kondansatör mikrofonlar, kristal mikrofonlar, elektret mikrofonlar ve boundary mikrofonlar bulunmaktadır. Bu incelemede; mikrofonların yapıları, prensipleri ve kullanıldığı alanlara değinilmiştir. Anlatım; örnek, şekil ve tablolarla desteklenmiştir. Mikrofonların; frekans cevabı, hassasiyeti, geçiş tepkisi gibi diğer önemli özellikleri konusunda da bilgilendirme yapılmıştır. Doğru mikrofon seçimi kadar önemli bir konu olan mikrofonlama teknikleri konusu da incelenmiştir. Bu çeşitli teknikler; yerleştirmeleri, püf noktaları, kullanım yerleri, bu tekniklerin kullanımında karşılaşılan sorunlar ve çözümleri gibi konular ele alınarak incelenmiştir.

Son bölümde ise Türk müziği enstrümanları incelemesi yapılmıştır. İlk iki bölümde teorik olarak verilen bilgiler bu bölümde pratiğe dökülmüştür. Türk müziği enstrümanları; tarihçeleri, yapıları ve icraları yönünden incelenmiştir. Bu incelemelere paralel olarak mikrofonlama teknikleri de araştırılmıştır. Bu teknikler; stüdyo ortamında Türk müziği enstrümanları üzerinde denenmiştir. Bu denemelerde;

biri dinamik, biri küçük diyaframlı kondansatör diğeri ise büyük diyaframlı kondansatör olmak üzere üç mikrofon kullanılmıştır. Bu mikrofonların özellikleri resimlerle birlikte ek kısmında açıklanmıştır. Akustiğin ses üzerindeki etkisi göz önüne alınarak tüm kayıtlar aynı stüdyo ve şartlarda gerçekleştirilmiştir. Kayıtlardaki tınılar enstrümanların yapısı ve icracıların çalgıdaki yetisiyle de oldukça bağlantılıdır. Bu bağlamda enstrümanın farklı bir icracı tarafından icra edilmesi veya icranın farklı bir enstrüman ile yapılması durumunda kayda alınan tınıyı olumlu yada olumsuz olarak şekilde etkileyecektir. İcracı, stüdyo, icra edilen enstrüman ve icra edilen melodi sabit veya benzer tutularak yapılan çeşitli denemeler; uygun açı, uygun uzaklık ve uygun konumlandırmayı tespit edebilmek adına defalarca tekrarlanmıştır. Ayrıca doğru mikrofonlamayı görsel olarak da sunabilmek adına araştırmada kullanılan enstrüman ve mikrofonlar; çeşitli açı, uzaklık ve konumlandırmalarını yansıtacak şekilde fotoğraflanmıştır. Mikrofonlamaya bağlı değişkenleri işitsel olarak da sunabilmek adına ses kayıtları da alınmıştır. Bu kayıtlarda kanal kayıt yöntemi kullanılmıştır. Alınan ses kayıtları tarafım ve enstrüman icracıları tarafından incelenmiştir. Bu incelemede; frekans dengeleri, sesteki bozulma oranı, akustik, doğal tınıya yakınlık gibi detaylar üzerinde durulmuştur. Ayrıca bu detayların hangi değişkenlere bağlı olduğu saptanmıştır. Kayıt değerlendirmeleri sonucunda; Türk müziği enstrümanlarının en uygun açı, uzaklık ve mikrofon konumlandırması tespit edilmiştir.

Tanbur

- Mikrofon: Küçük diyaframlı kondansatör mikrofon
- Uzaklık: 30-35 cm
- Açı: 90 derece
- Konumlandırma: Sap ve gövdenin birleştiği yerin 3-5 cm yukarısı

Kanun

- Mikrofon: Büyük diyaframlı kondansatör mikrofon
- Uzaklık: 35 cm
- Açı: 90 derece
- Konumlandırma: Deri kısmı

Ud

- Mikrofon: Küçük diyaframlı kondansatör mikrofon
- Uzaklık: 15-20 cm
- Açı: 60 derece
- Konumlandırma: Sap ve gövdenin birleştiği yer

Lavta

- Mikrofon: Küçük diyaframlı kondansatör mikrofon
- Uzaklık: 25 cm
- Açı: 90 derece
- Konumlandırma: Sap ve gövdenin birleştiği yer

Bağlama

- Mikrofon: Dinamik mikrofon
- Uzaklık: 15-20 cm
- Açı: 45-50 derece
- Konumlandırma: Sap ve gövdenin birleştiği yer

Tar

- Mikrofon:Küçük diyaframlı kondansatör mikrofon
- Uzaklık: 25 cm
- Açı: 90 derece
- Konumlandırma: Gövde

Kemençe

- Mikrofon: Küçük diyaframlı kondansatör mikrofon
- Uzaklık: 15-20 cm
- Açı: 90 derece
- Konumlandırma: Eşiğin 2-3 cm yukarısı

Yaylı Tanbur

- Mikrofon: Büyük diyaframlı kondansatör mikrofon
- Uzaklık: 50 cm
- Açı: 90 derece
- Konumlandırma:Sap ve gövdenin birleştiği yer

Keman

- Mikrofon: Küçük diyaframlı kondansatör mikrofon
- Uzaklık: 15-20 cm
- Açı: 90 derece
- Konumlandırma: Eşik kısmının 2-3 cm altı

Kabak Kemane

- Mikrofon: Küçük diyaframlı kondansatör mikrofon
- Uzaklık: 15 cm
- Açı: 90 derece
- Konumlandırma: Eşik

Karadeniz Kemençesi

- Mikrofon: Küçük diyaframlı kondansatör mikrofon
- Uzaklık: 25 cm
- Açı: 90 derece
- Konumlandırma: Kaş kısmının 2-3 cm yukarısı

Bendir

- Mikrofon: Küçük diyaframlı kondansatör mikrofon
- Uzaklık: 30 cm
- Açı: 90 derece
- Konumlandırma: Deriyi görecek şekilde

Davul

- Mikrofon: Küçük diyaframlı kondansatör mikrofon
- Uzaklık: 50 cm
- Açı: 90 derece
- Konumlandırma: Kasnak kısmını görecek şekilde

Darbuka

- Mikrofon: Büyük diyaframlı kondansatör mikrofon
- Uzaklık: 50 cm
- Açı: 90 derece
- Konumlandırma: Deriyi görecek şekilde

Ney

- Mikrofon: Dinamik mikrofon
- Uzaklık: 15 cm
- Açı: 45 derece
- Konumlandırma: Başpare

Mey

- Mikrofon: Küçük diyaframlı kondansatör mikrofon
- Uzaklık: 15 cm
- Açı: 90 derece
- Konumlandırma: Perde delikleri

Klarnet

- Mikrofon: Küçük diyaframlı kondansatör mikrofon
- Uzaklık: 25-30 cm
- Açı: 75 derece
- Konumlandırma: Perde deliklerinin orta alt kısımları

Zurna

- Mikrofon: Dinamik
- Uzaklık: 35 cm
- Açı:75-80 derece
- Konumlandırma: Perde deliklerinin alt kısımları

Kaval

- Mikrofon: Büyük diyaframlı kondansatör mikrofon
- Uzaklık: 20-25 cm
- Açı: 90 derece
- Konumlandırma: Perde deliklerinin üst kısımları

Sipsi

- Mikrofon: Dinamik mikrofon
- Uzaklık: 15 cm
- Açı: 90 derece
- Konumlandırma:Alt uç kısmı

KAYNAKÇA

Kitaplar

BAŞARAN, Eren, 1981.*Ses Frekans Tekniği*, TC Milli Eğitim Bakanlığı, İstanbul

GIBSON, Bill, 2002. *Sound Advice on Microphone Techniques*, ProAudio Press, Vallejo CA

HUBER, David Miles, 1998. *Professional Mikrophone Techniques*, Primedia Intertec Publishing Corp, Emeryville CA

KAROLYİ, Otto, 1999. *Müziğe Giriş*, çev. Mehmet Nemutlu, Pan Yayıncılık, İstanbul

ÖNEN, Ufuk, 2007. *Ses Kayıt ve Müzik Teknolojileri*, Çitlembik Yayınları, İstanbul

SÖZEN, Mustafa, 2003. *Sinemada Ses Kullanımı,* Detay Yayıncılık, Ankara

STARK, Scott Hunter, 1996. *Live Sound Reinforcement*, ProAudio Press, Vallejo CA

WALLER, Rick, VEAR, Tim, FRANK, Rick ve BOUDREAU, John, 2002. *Microphone Techniques for Studio Recording*, Shure Brothers Incorporated, Niles IL

WALLER, Rick, VEAR, Tim ve BOUDREAU, John, 2002. *Microphone Techniques For Music Sound Reinforcement,* Shure Brothers Incorporated, Niles IL

WHITE, Paul, 2002. *Recording and Productin Techniques*

AÇIN, Cafer, 1994. *Enstrüman Bilimi (Organoloji),* Yenidoğan Basımevi, İstanbul

ÖZTUNA, Yılmaz, 1969. *Türk Musiki Ansiklopedisi,* I. Cilt MEB, İstanbul

ÖZTUNA, Yılmaz, 1969. *Türk Musiki Ansiklopedisi,* II. Cilt MEB, İstanbul

GAZİMİHAL, M. Ragıp, 1961. *Musiki Sözlüğü,* İstanbul

SAN, İnci, 2004. *Sanat ve Eğiim,* Ütopya Yayınevi, Ankara

ERİNÇ, Sıtkı, 2004. *Sanat Psikolojisi'ne Giriş,* Ütopya Yayınevi, Ankara

İnternet Kaynakları

Url-1 <*http://www.kultur.gov.tr*>

Url-2 <http*://tr.wikipedia.org*>

Url-3 <*http://www.turkmusikisi.com*>

Tezler

Gunca, Ayhan, 1999. Orkestra Bünyesindeki Türk Müziği Sazları, *Yüksek Lisans tezi*, İTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü

EKLER

EK A

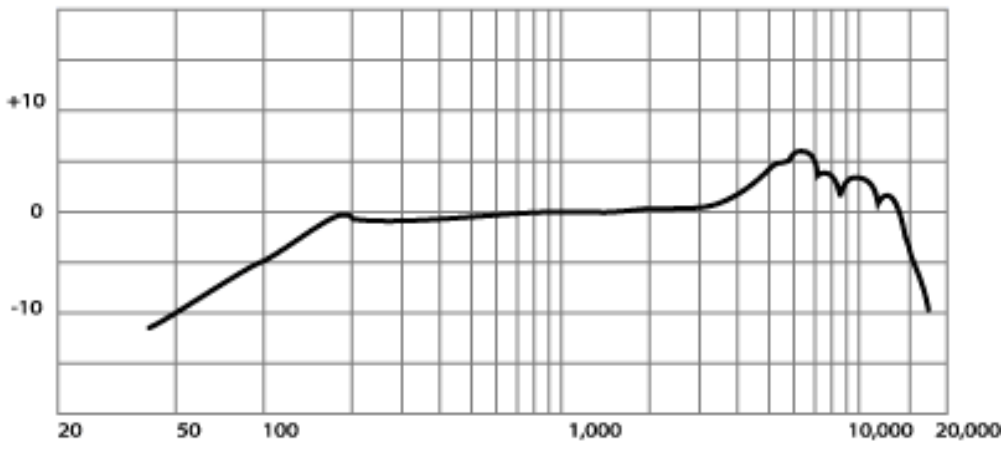
Tez sürecince alınan kayıtlarda Shure SM57, AKG C 1000S, Rode K2 mikrofonları kullanılmıştır.

EK A.1 Shure SM57

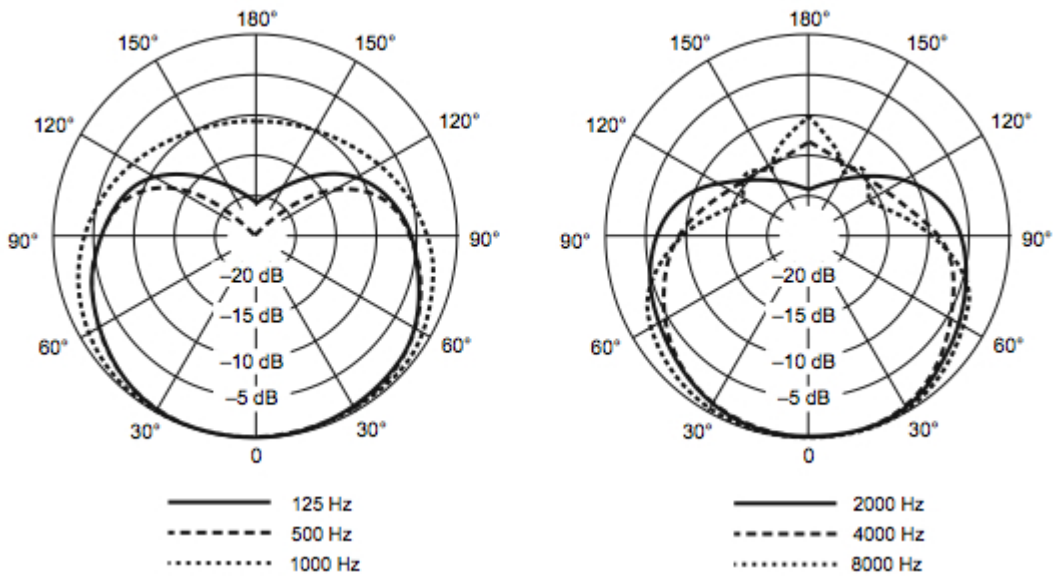
Şekil A.1: Shure SM 57

Teknik Özellikler

- Tip: Dinamik
- Frekans cevabı: 40 - 15,000 Hz
- Polar Pattern: Unidirectional (kardioid), rotationally symmetrical about microphone axis, uniform with frequency
- Açık devre voltajı: -56.0 dBV/Pa* (1.6 mV) *(1 Pa = 94 dB SPL)
- Empedans: Oranlı empedans 150 ohm'dur.
- Bağlantı: 3 Pinli profesyonel bağlantı (Erkek tip XLR)
- Boyut: 32 x 157 x 23mm
- Ağırlık: 284 gram



Şekil A.2 : Sm57 frekans cevabı



Şekil A.3 : Polar diyagram

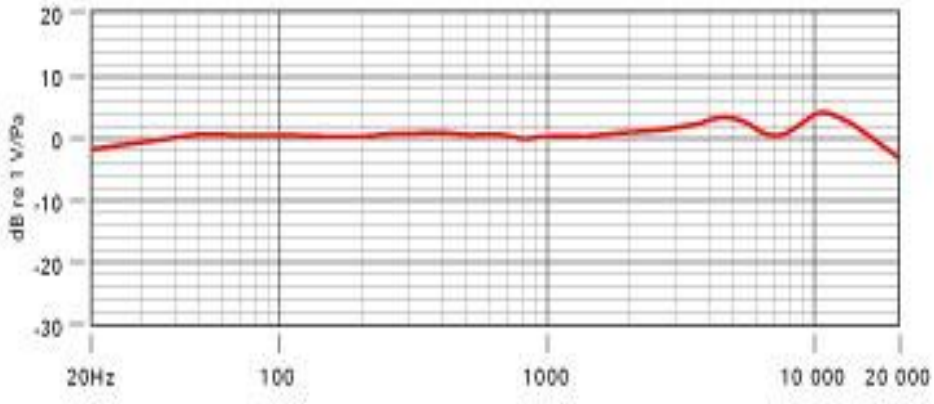
EK A.2 Rode K2

Şekil A.4 : Rode K2

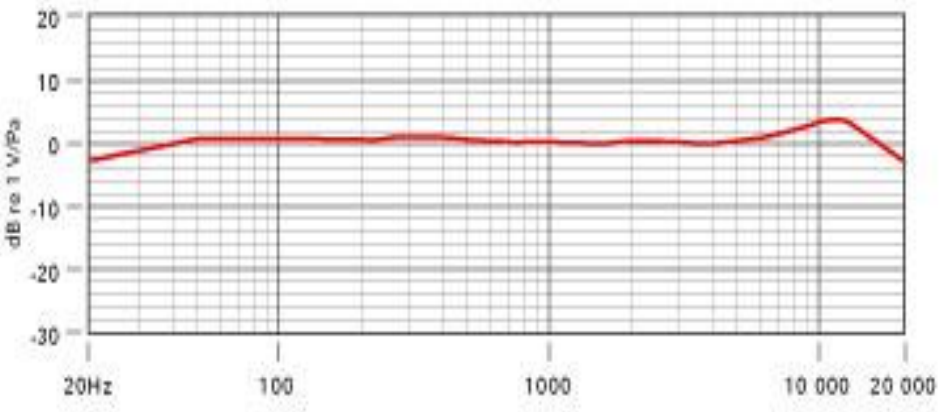
Teknik özellikler

- Akustik prensip: Polarize 25mm kondensatör
- Devre: Bipolar çıkış tamponlu termiyonik empedans dönüştürücü
- Tür: Multi pattern
- Frekans Cevabı: 20Hz - 20kHz
- Çıkış empedansı: 200 ohm
- Hassasiyet: -36dB 1V/Pascal (16mV @94dB SPL) +/-2dB
- Eşdeğer gürültü: 10 dBA SPL (IEC651, IEC268-15'e göre)
- Maksimum çıkış: > +30dBu (@ %1 THD)
- Dinamik alan: 150dB (IEC651, IEC268-15'e göre)
- Maksimum SPL: 162dB (@ %1 THD)
- Sinyal/Gürültü: > 81dB (1 kHz rel 1 Pa; IEC651, IEC268-15'e göre)

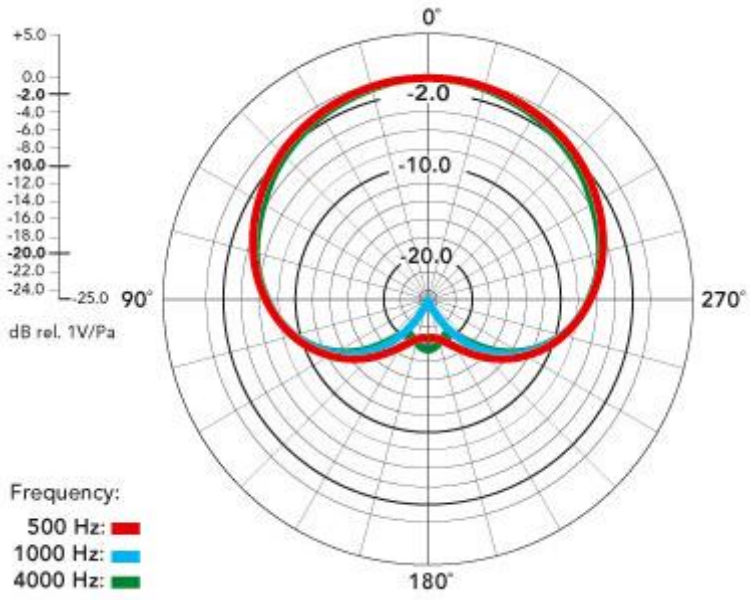
- Güç gereksinimi: Özel tasarım güç kaynağı (110V / 120V-220V / 240V, 50/60Hz)
- Class A tüp devre



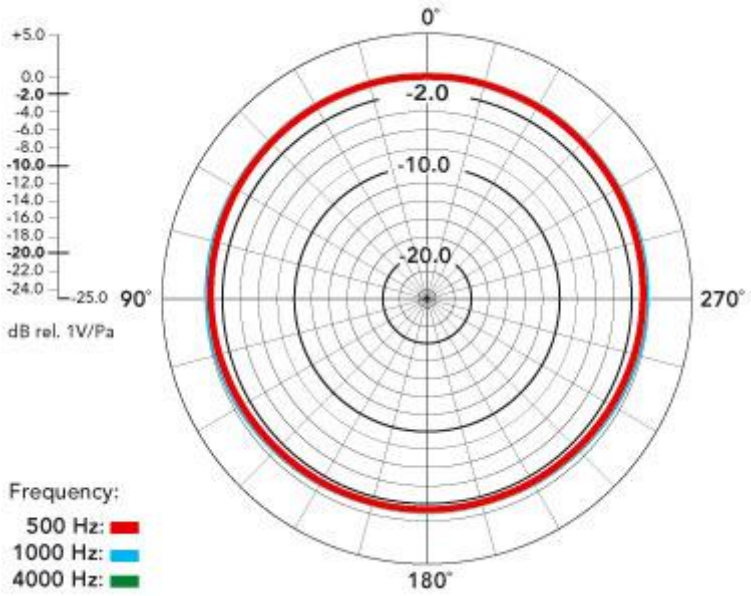
Şekil A.5 :K2 (cardioid) kardiyot frekans cevabı



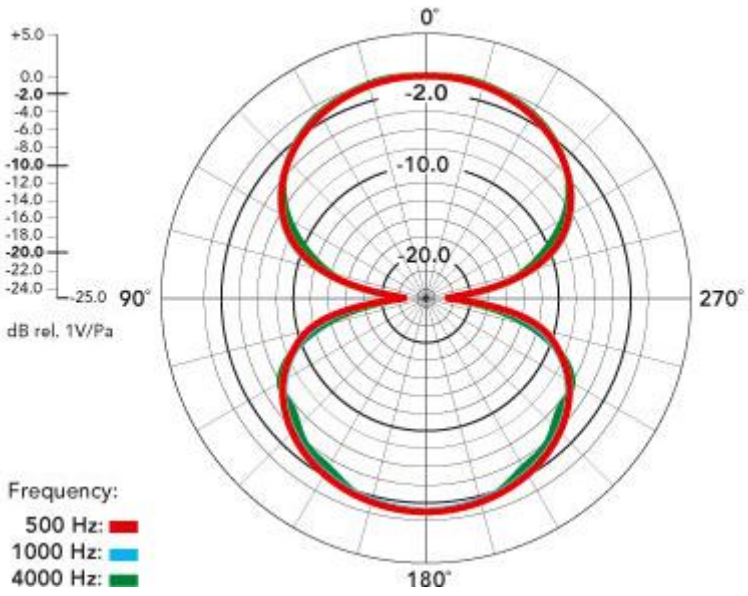
Şekil A.6 :K2 omni (her yönden) frekans cevabı



Şekil A.7 :K2 cardioid (kardiyot) polar diyagram

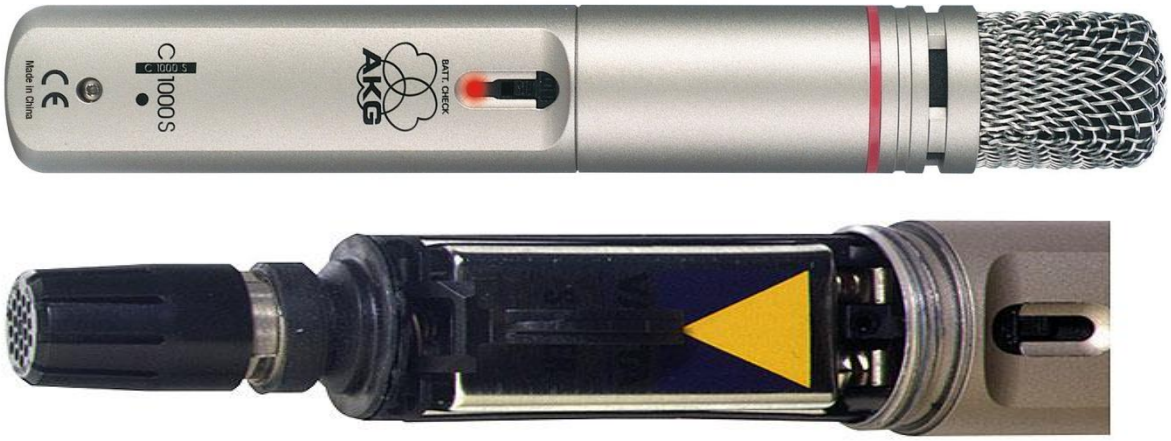


Şekil A.8 :K2 omni (her yönden) polar diyagram



Şekil A.9 :K2 figür 8 polar diyagram

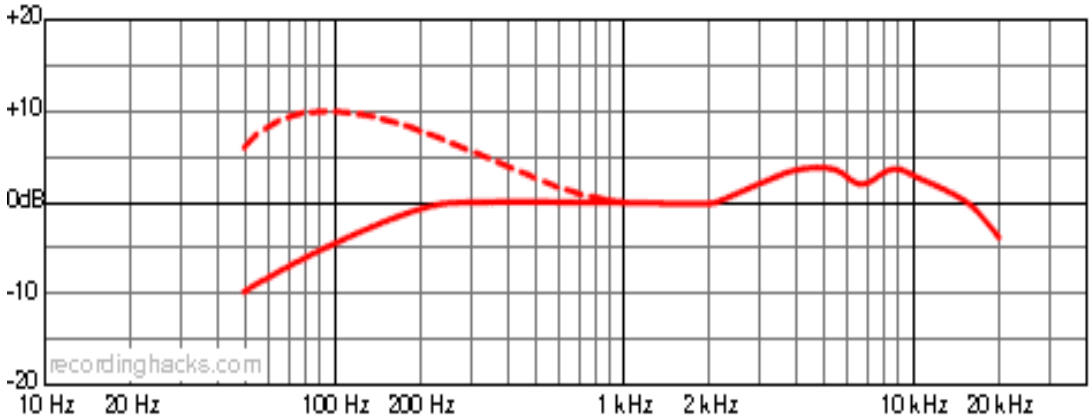
EK A.3 AKG C 1000S



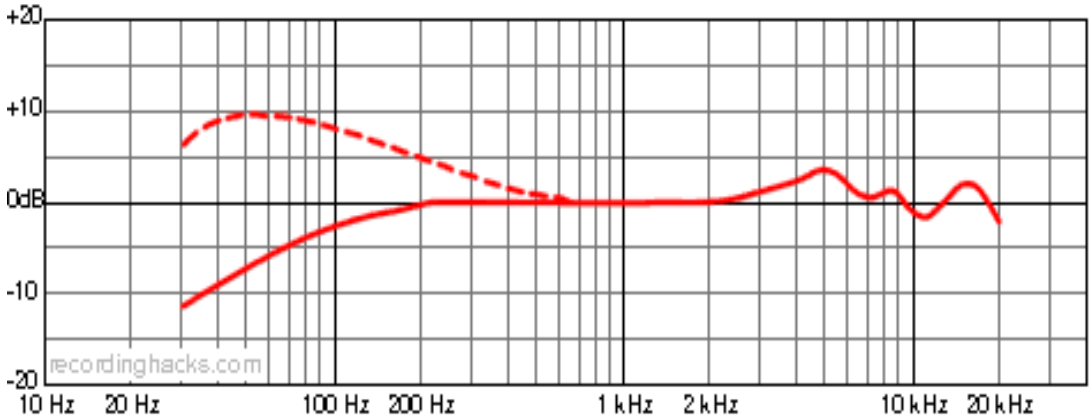
Şekil A.10 :AKG C 1000S

- Tip: Küçük diyaframlı kondensatör
- Polar pattern kardiyot, or hyperkardiyot
- Frekans Cevabı: 50 to 20,000 Hz
- Hassasiyet 6 mV/Pa (-44 dBV)
- Max. SPL 137 dB (k=1%)
- Eşdeğer gürültü: (CCIR 468-3) 32 dB
- Eşdeğer gürültü 21 dB-A
- Sinyal/Gürültü: (A-weighted) 73 dB
- Empedans: 200 ohms

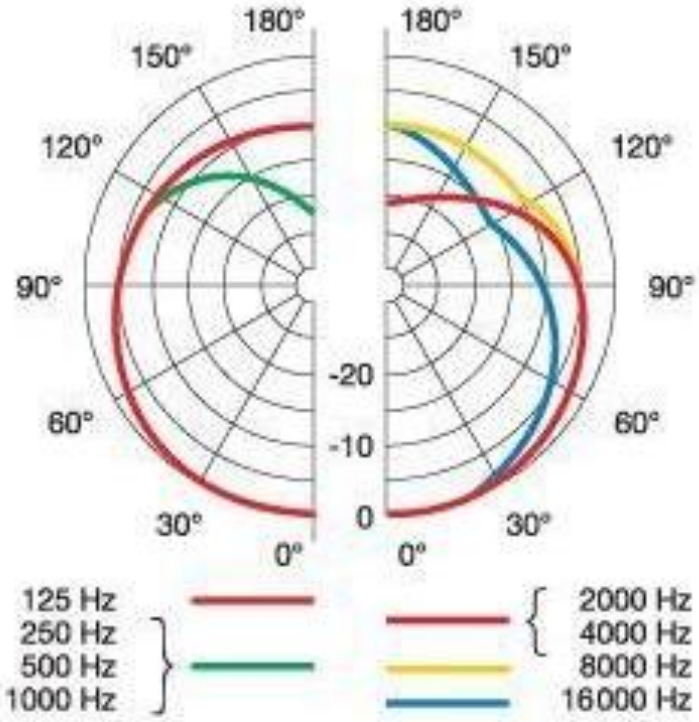
- Güç gereksinimi: 9 to 52 V phantom power to DIN 45596 veya 9 pil (6F 22)
- Bağlantı: 3-pin XLR



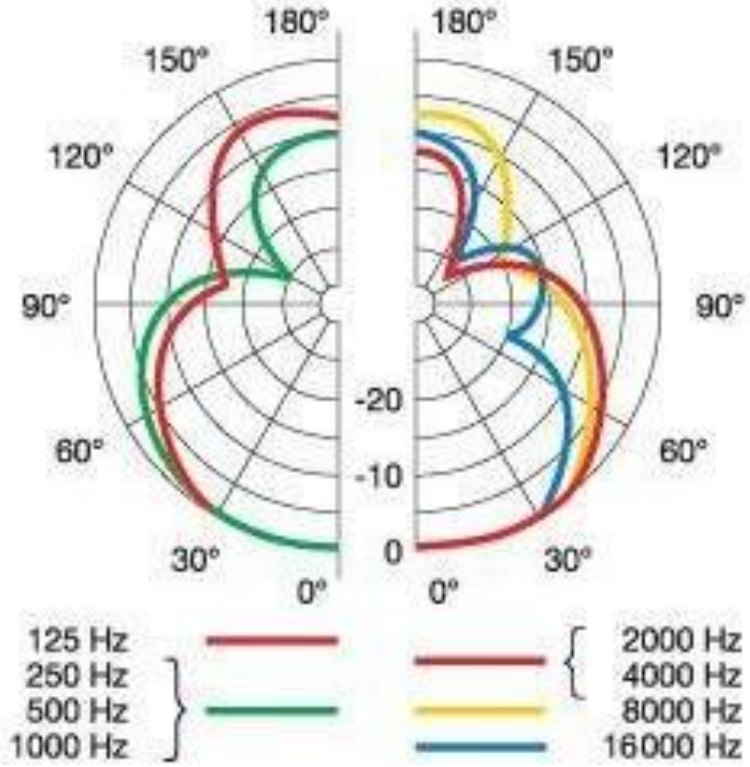
Şekil A.11 : Cardioid (kardiyot) frekans cevabı



Şekil A.12 : Hypercardioid (kardiyot) frekans cevabı



Şekil A.13 : Cardioid (kardiyot) polar diyagram



Şekil A.14 : Hypercardioid (kardiyot) polar diyagram

EK B

Şekil B.1 : Sinekeman

Şekil B.2 : Balaban

EK C

SÖZLÜK

Ambience : Ambiyans, film ve görüntülü programlarda arka plan sesler için kullanılan terim.

Ambient sound sensitivity : Ambiyans duyarlılığı.

Angle of maximum rejection : Sesi itme açısı.

Attenuation pad : Ses düşürücü, sinyal seviyesini azaltan devre veya cihaz.

Audio frequency : Ses frekansı.

Back vocal : Arka vokal.

Bidirectional : İki yönlü, hem önden hem de arkadan gelen seslere duyarlı pick-up pattern.

Binaural tecnique : İki kulak tekniği.

Capacitor : Hava ile ya da bir içyükül özdek ile ayrılmış iki metal yaprağın oluşturduğu duruk elektrik erkesi biriktirmeye yarayan bir düzenek, kapasitör.

Cardioid : Kardiyot, önden gelen seslere duyarlı, yandan ya da arkadan gelen seslere daha az duyarlı pick-up pattern.

Coincident microphone : Kesişen mikrofon.

Compressor : Kompresör. Belirlenen bir seviye üzerine çıkan sinyalleri belirlenen bir oranda azaltarak dinamik aralığı daraltan, çıkış seviyesini dengeli bir hale getiren, compression işlemini gerçekleştiren ve otomatik volüm kontrolü sağlayan cihaz.

Condenser : İçinde akımsız elektrik yükü biriktirilen cihaz, kondansatör.

Coverage angle : Ses alış açısı.

Cycle : Elektrik akımının iletken üzerinde aldığı yol, çevrim.

Cymbal : Zil.

Drum : Davul.

Directionality : Yönlülük.

Distance factor : Uzaklık faktörü.

Distortion : Daha çok soyut oyunlarda rastlanan; etki yaratmak için dekorda, giyside ve donatımlıklarda biçimi, görünüşü bozma işi, bozulum.

Dynamic : Hareketli, her an değişebilen, dinamik.

Electret : Elektrik alanın korunup uzun süre saklanmasını sağlayan yalıtkan bir madde, elektret.

Equaliser : Ekolayzır. Sesin frekans dengesi, tınısı ve harmonik içeriği üzerinde değişimler yaparak aktif ton kontrolü sağlayan ünite.

Feedback : Geri besleme, bir cihazın çıkışındaki sinyalin kendi girişine geri dönmesi.

Flat : Çalgı veya düzeneğin doğal ve yalın tonunu alabilmek için tüm fasılaların tonu etkilemeyecek biçimde eşit ve tam orta seviyede konumlandırılması, düz.

Frequency Responce : Frekans cevabı.

Gain : Kazanç.

Hemispherical : Yarıküresel.

High frequency : Yüksek frekans.

Kick Drum : Bas davul.

Leakage : Sızıntı. Aynı anda birden fazla enstrümanı farklı kanallara kaydederken, bir enstrüman sesinin başka bir enstrümanın önündeki mikrofon tarafından alınıp kaydedeilmesi.

Limiter : Sınırlayıcı. Sinyalde ani oluşan yüksek seviyeli noktaları kesen cihaz.

Line level : Hat seviyesi.

Low frequency : Düşük frekans.

Marimba : Klisifon.

Off axis : Eksen dışı.

On axis : Eksen üstü.

Oscillator : 1. Dönümlü almaşık akımlar üretmeye yarayan aygıt. Her çeşit (elektrik, mekanik, optik, akustik, vb.) salınım oluşturan aygıt.

Quartz : Hızlı sıcaklık değişmelerine ve asit etkisine dayanıklı deneylik aygıtların yapımında kullanılan, renksiz ya da ak , doğal silis örütü, kuartz.

Overhead microphone : Tepe mikrofonu.

Polar pattern : Polar diyagram, mikrofonun pick-up pattern'ının grafiğe dökülmüş hali.

Pop filter : Patlama filtresi.

Preamp : Yükseltici.

Presence : Parlaklık.

Processor : Prosesör.

Proximity effect : Yakınlık etkisi, cardioid ve bidirectional mikrofonların ses kaynağına yaklaştıkça alt frekansları daha fazla ve daha vurgulu olarak üretmesi.

Rear rejection : Sesi arkadan itmesi.

Reverb : Yankı. Reverb simülasyonu yapan cihazlara verilen isim.

Ribbon : Şeritli

Rise time : Kalkış süresi.

Screened : Elektriksel veya magnetik alanların etkisindeki bir aracı koruyan veya komşu organların bu organın ışıması yüzünden bozulmasını engelleyen madenî mahfaza sahip olan nesne, blendajlı.

Sensitivity : Hassasiyet, bir hoparlörün 1 watt güç ile 1 metrede üretebildiği ses şiddeti seviyesi.

Sibilance : İnsan sesinde "fı", "sı" ve "şı" gibi seslerin istenmeyen seviyede vurgulanması durumu için kullanılan terim, sibilans.

Snare Drum : Trampet.

Sound pressure level : Ses basınç seviyesi, ses dalgalarının belli bir alanda yarattığı basıncın seviyesi.

Spaced microphone : Aralıklı mikrofon.

Supercardioid : Süperkardiyot, önden gelen seslere duyarlı, yandan ya da arkadan gelen seslere daha az duyarlı pick-up pattern çeşitlerinden biri.

Sustain : Ses uzatması.

Transient Responce : Geçiş tepkisi.

Transistor : Transistör.

Transducer : Kimyasal veya fiziksel bir olayı elektrik sinyaline çeviren bir düzenek.

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: Hakan Mazlum

Doğum Tarihi : 1979

Yüksek Lisans : İ.T.Ü Sosyal Bilimler Enstitüsü - Türk Müziği