



**T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü**

**BAĞLAMA SES TABLASINDA KEVLAR
UYGULAMASI VE SES ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

DOKTORA TEZİ

**Ümit ÇİÇEKÇİOĞLU
Türk Müziği Anabilim Dalı**

İZMİR 2023

T.C.
E G E Ü N İ V E R S İ T E S İ
Sosyal Bilimler Enstitüsü

Doktora Tezi

Ümit ÇİÇEKÇİOĞLU

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ali Maruf ALASKAN

Türk Müziği Anabilim Dalı

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

‘Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü’ne sunduğum BAĞLAMA SES TABLASINDA KEVLAR UYGULAMASI VE SES ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI adlı doktora tezimin tarafımdan bilimsel, ahlak ve normlara uygun bir şekilde hazırlandığını, tezimde yararlandığım kaynakları bibliyografyada ve dipnotlarda gösterdiğimi onurumla doğrularım’.

Ümit ÇİÇEKÇİOĞLU

ÖNSÖZ

Müzik tarihine bakıldığında, müziğin ilk olarak nerede ve nasıl ortaya çıktığı, insanların ilk müzik aleti olarak neyi kullandıkları müzik teorisyenlerinin tartışa geldikleri konular arasında yer almıştır. İlkel topluluklardan itibaren, insanlar tabiattaki sesleri taklit ederek ve ellerindeki araçları kullanarak iletişim, avlanma ve çeşitli ritüel amaçlı çalgı yapmışlar ve yaptıkları müzikleri bu çalgılar eşliğinde icra etmeye başlamışlardır. Yapılan ilkel çalgılar, zaman (yüzyıllar) içinde günün yaşam koşullarının oluşturduğu ihtiyaca cevap verecek şekilde tekrar tekrar tasarlanmış, geliştirilmiş ve günümüzde birçok çalgı belli bir standarda kavuşturulmuştur.

Yüzlerce yıllık bir geçmişi olan bağlamanın, istenilen ses gürlüğü seviyesinde olmadığı icracılar tarafından sürekli dile getirilen bir problemdir. 1990 ların başında Mathias Damman gitarın ses gürlüğünün, kemandan daha az olması ve yayın oluşturduğu enerjinin parmak veya penayla çalmaya oranla daha fazla olmasından hareketle aradaki ses gürlüğü farkını gitar ses tablasında nomex isimli bal peteği şeklinde bir malzeme kullanarak gidermeye çalışmış ve olumlu sonuçlar almıştır. Benzer şekilde bağlamadaki ses gürlüğü probleminin aynı yöntemle çözülebileceği düşünülüp, sandviç şeklinde ses tablaları hazırlanarak bağlamada denenmiş ve analizleri yapılmıştır.

Bu çalışmamızda, bağlamanın geleneksel yapısı bozulmadan, farklı dizaynlarda ses tablaları hazırlanıp monte edilmiş ve var olduğu söylenen ses gürlüğü probleminin önüne geçebilmek adına bir adım olması düşünülmektedir.

Çalışmam sırasında desteğini esirgemeyen tez danışmanım Doç. Dr. A. Maruf ALASKAN'a, tez izleme komitesinde yer alan Doç. Dr. Esin de THORPE MİLLARD'a ve Doç. Dr. Serkan ÇELİK'e destek ve yönlendirmelerinden dolayı teşekkür ederim.

Ümit ÇİÇEKÇİOĞLU

ÖZET

‘Bağlama Ses Tablasında Kevlar Uygulaması ve Ses Özellikleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması’ adlı çalışmamız, müzik kültürümüzün önemli çalgılarından biri olan bağlamanın ses gürlüğü açısından devam eden bazı eksik taraflarının iyileştirilmesine yönelik yapılmıştır.

Tez giriş ve sonuç bölümleri dışında dört bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde, bağlamanın tarihçesi ve yapısal özellikleri, ses ve tını kavramlarının açıklanması, keklar teriminin açıklanması ve kullanım alanları, sandviç tabla (double tops) teriminin açıklanması ve bağlamaya uygun sandviç tabla modelleme konularıyla ilgili bilgiler verilmiştir.

İkinci bölümde, analizi yapılacak bağlamanın özellikleri ve analizi yapılacak bağlamanın ses tablalarının yapım aşamaları fotoğraflarla desteklenerek anlatılmıştır.

Üçüncü bölümde, analiz ve karşılaştırma yöntemleri açıklanarak standart ses tablası ile sandviç tabla uygulanan bağlamanın ses analizleri fotoğraflarla desteklenerek anlatılmıştır.

Dördüncü bölümde, standart ses tablası ile sandviç tablalardan elde edilen bulgular iki ve üç boyutlu grafiklerle desteklenerek, ses tablaları arasındaki farklar ortaya konmuştur.

Bu çalışmanın amacı geleneksel çalgılarımızdan biri olan bağlamanın, ses gürlüğünün belli yöntemler izlenerek, gitar ve keman gibi ses gürlüğü konusunda belli bir standarda sahip olan çalgılar arasında yer almasını sağlamaktır.

ABSTRACT

Kevlar Application on Baglama Soundboard and Investigation of Its Effects on Sound Characteristics', which is one of the important instruments of our music culture, was carried out to improve some of the deficiencies of the baglama in terms of sound volume.

The thesis consists of four chapters apart from the introduction and conclusion.

In the first chapter, information about the history and structural characteristics of the baglama, explanation of the concepts of sound and timbre, explanation of the term kevlar and its usage areas, explanation of the term double tops and modeling of sandwich tops suitable for the baglama are given.

In the second part, the characteristics of the baglama to be analyzed and the construction stages of the soundboard of the baglama to be analyzed are explained with photographs.

In the third part, the analysis and comparison methods are explained and the sound analysis of the standard soundboard and the sound analysis of the baglama with sandwich soundboard are explained with the support of photographs.

In the fourth section, the findings obtained from the standard soundboard and sandwich soundboards were supported with two and three dimensional graphs, and the differences between the soundboards were revealed.

The aim of this study is to ensure that the sound loudness of the bağlama, one of our traditional instruments, is among the instruments that have a certain standard in terms of sound loudness, such as guitar and violin, by following certain methods. Our study titled 'Kevlar Application on the Baglama Soundboard and Investigation of Its Effects on Sound Properties'

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ	1
Alt Problemler	2
Araştırmanın Amacı	3
Araştırmanın Önemi.....	3
I.	4
1. Bağlamanın Tarihçesi ve Yapısal Özellikleri.	4
2. Ses ve Tını Kavramlarının Açıklanması.	7
2.1.Ses :	7
2.1.1.Ses Dalgaları Çeşitleri.....	8
2.1.2.Ses Dalgalarının Özellikleri	10
2.1.3.Sesin Gürlüğü	11
2.1.4.Ses Dalgalarının Yayılması	11
2.1.5.Sesin Hızı	12
2.1.6.Frekans	14
2.1.7.Dalga Boyu	14
2.1.8.Periyot.....	15
2.1.9.Titreşen Tel Ve Sesin Oluşumu	16
2.1.10.Sesin Harmoniklerinin Müziksel Açıklaması	20
2.1.11.Ses Dalgalarının Temsili	21
2.1.12.Genlik.....	22
2.1.13.RMS.....	22
2.2.Tını	23
3.Kevlar Teriminin Açıklanması ve Kullanım Alanları	24
3.1.Kevlar	24
3.1.1.Olumsuzlukları;	25

3.2. Kevlar türleri ve kullanım alanları.	26
3.3.Aramid Elyaf	26
3.4. Ses tahtasında kullanılacak kevların özellikleri.	30
4. Sandviç tabla (double tops) teriminin açıklanması.....	31
5. Bağlamaya uygun sandviç tabla modelleme.	32
II. Materyal ve Yöntem.....	33
1.1. Analizi yapılacak bağlamanın özellikleri.	33
1.2.Ses Kutusu, Sap, Ses Tahtasında ve Eşiklerde Kullanılan Ağaçlar	35
1.2.1.Maun Ağacı.....	35
1.2.2.Akçaağaç.....	36
1.2.3.Sapta kullanılan maun ağacının özellikleri.	37
1.2.4.Ses tablasında kullanılan ladin ağacının özellikleri:	37
1.2.5.Abanoz	38
1.3.Teller	39
2. Analizi yapılacak bağlamanın ses tablalarının yapım aşamaları.	39
2.1. Sandviç tablanın hazırlanışı.....	40
2.2. Kevlar montajı.	43
III.	53
1.Yöntemler.....	53
1.1.Analiz Yöntemi	53
1.2.Karşılaştırma Yöntemi	57
2.Standart ses tablası ile sandviç tabla uygulanan bağlamanın ses analizleri.....	58
IV.Bulgular	62
1.Standart Ses Tablasından elde edilen bulgular	62
2.Sandviç tabla-1	68
2.1.Sandviç tabla-1 problem:.....	72
2.2.Çözüm:	72

3.Sandviç tabla-2	72
3.1.Sandviç tabla-2 problem:.....	77
3.2.Çözüm:	77
4.Sandviç tabla-3	78
4.1.Sandviç tabla 3 problem:	85
4.2.Çözüm:	86
5.Sandviç tabla 4	86
5.SONUÇ.....	95
5.1.Standart ses tablası- sandviç tabla-1 karşılaştırması	95
5.2.Standart ses tablası- sandviç tabla-2 karşılaştırması	96
5.3.Standart ses tablası- sandviç tabla-3 karşılaştırması	96
5.4.Standart ses tablası- sandviç tabla-4 karşılaştırması	97
Anket Sonuçları:	114
KAYNAKÇA.....	116
ÖZGEÇMİŞ.....	123

Fotoğraflar Listesi

Fotoğraf 2.Sonometre (Zeren, 2014, s. 53).	17
Fotoğraf 3.Bir telde oluşan kararlı dalga örneği. (Yücel, 2014, s. 121).....	20
Fotoğraf 4.Aramid elyafın yapısı.	28
Fotoğraf 5.Gitar ses tablasına kevlar montajı.	32
Fotoğraf 6. https://knowledge.bngguitars.com/hc/en-us/articles/360015767071-Honduran-Mahogany-Swietenia-macrophylla	36
Fotoğraf 7.Ses tablalarının kalibre makinasında inceltilmesi.	40
Fotoğraf 8.Ses tahtaları yüzeylerinin titreşim makinesiyle pürüzsüz hale getirilmesi...41	
Fotoğraf 9.Alt ses tablasının komperatör ile kalınlığının ölçülendirilmesi.....	42
Fotoğraf 10.Üst ses tablasının komperatör ile kalınlığının ölçülendirilmesi.	42
Fotoğraf 11.Kevların ses tablası formunda çizilmesi.....	43
Fotoğraf 12.Kevların ses tablası formunda çizilmesi.....	44
Fotoğraf 13.Kevların kesilmesi.	44
Fotoğraf 14.Mdf yüzeyinin koli bandı ile kaplanması.	45
Fotoğraf 15.Mdf yüzeyine epoksi sürülmesi ve yayılması.	46
Fotoğraf 16.Mdf yüzeyine epoksi sürülmesi ve yayılması.	47
Fotoğraf 17.Kevların ses tablasına montajı.....	48
Fotoğraf 18.Kevların ses tablasına montajı.....	49
Fotoğraf 19.Kevların ses tablasına montajı.....	50
Fotoğraf 20.Kevların ses tablasına montajı.....	51
Fotoğraf 21.Sandviç tablanın bağlamaya montajı.....	52
Fotoğraf 22.Sandviç tablanın bağlamaya montajı.....	53
Fotoğraf 23.Standart ses tablası alt tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.....	63
Fotoğraf 24.Standart ses tablası alt tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.....	64
Fotoğraf 25.Standart ses tablası orta tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.	65
Fotoğraf 26.Standart ses tablası orta tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.	66
Fotoğraf 27.Standart ses tablası üst tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.....	67
Fotoğraf 28.Standart ses tablası orta tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.	67

Fotoğraf 29.Sandviç tabla-1 alt tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.	68
Fotoğraf 30.Sandviç tabla-1 alt tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.	69
Fotoğraf 31.Sandviç tabla-1 orta tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.	70
Fotoğraf 32.Sandviç tabla-1 orta tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.	70
Fotoğraf 33.Sandviç tabla-1 üst tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.....	71
Fotoğraf 34.Sandviç tabla-1 üst tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.	72
Fotoğraf 35.Sandviç tabla-2 alt tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.	73
Fotoğraf 36.Sandviç tabla-2 alt tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.	74
Fotoğraf 37.Sandviç tabla-2 orta tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.	75
Fotoğraf 38.Sandviç tabla-2 orta tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.	75
Fotoğraf 39.Sandviç tabla-2 üst tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.....	76
Fotoğraf 40.Sandviç tabla-2 üst tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.....	77
Fotoğraf 41.Sandviç tabla-3 için balkon montajı.	79
Fotoğraf 42.Sandviç tabla-3 için balkon montajı.	80
Fotoğraf 43.Sandviç tabla-3 için balkon montajı.	80
Fotoğraf 44.Sandviç tabla-3 için balkon montajı.	81
Fotoğraf 45.Sandviç tabla-3 alt tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.	82
Fotoğraf 46.Sandviç tabla-3 alt tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.	82
Fotoğraf 47.Sandviç tabla-3 orta tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.	83
Fotoğraf 48.Sandviç tabla-3 orta tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.	84
Fotoğraf 49.Sandviç tabla-3 üst tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.....	85
Fotoğraf 50.Sandviç tabla-3 üst tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.....	85
Fotoğraf 51.Tellerin geçtiği bölge ile eşik arkasındaki bölgenin çizilmesi.	86
Fotoğraf 52.Tellerin geçtiği bölge dışındaki alanın freze ile boşaltılması.....	87
Fotoğraf 53.Tellerin geçtiği bölge dışındaki alanın zımparalanması.....	87
Fotoğraf 54.Kevlar montajı.	88
Fotoğraf 55.Alt tablanın hazırlanması.....	88
Fotoğraf 56.Alt tablanın hazırlanması.....	89
Fotoğraf 57.Alt tablanın montajı.....	89
Fotoğraf 58.Sandviç tabla-4 alt tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.	90
Fotoğraf 59.Sandviç tabla-4 alt tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.	91

Fotoğraf 60.Sandviç tabla-4 orta tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.	92
Fotoğraf 61.Sandviç tabla-4 orta tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.	92
Fotoğraf 62.Sandviç tabla-4 üst tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.....	93
Fotoğraf 63.Sandviç tabla-4 üst tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.....	93

Şekiller Listesi

Şekil 1.Yüzeye gelen ses dalgası.(Çiçekçioğlu, 2022)	8
Şekil 2.Dalga boyu. (Çiçekçioğlu,2022)	15
Şekil 3.Duran dalga. (Zeren, 2014, s. 164)	18
Şekil 4.Duran dalga. (Zeren, 2014, s. 164)	19
Şekil 5.Duran dalga. (Zeren, 2014, s. 164)	19
Şekil 6.Ses Dalgası ve sinyali. (Önen, 2014, s. 29)	21
Şekil 7.Genlik. (Önen, 2014, s. 30).....	22
Şekil 8.Bağlamanın bölümleri. (O.Varhan, 2024).....	34
Şekil 9.Double tops için kullanılan balkon formu ön görünüşü.	78
Şekil 10.Balkon kenar görünüşü ve ölçüleri.	78
Şekil 11.Balkon yan görünüşü.	79

Tablolar Listesi

Tablo 1.Bazı canlıların duyum aralıkları.	10
Tablo 2.”Sesin 21 °C sıcaklıkta bazı ortamlardaki yayılma hızları(Alkan, 2006, s. 60)”.	14
Tablo 3.Aramid ve polietilen malzemelere ait özellikler.....	29
Tablo 4.Analizi yapılacak bağlamanın özellikleri.	35
Tablo 5.Temel frekans ve armoniklerin tamsayı katları. (Alaskan, 2012, s. 44).....	61
Tablo 6.Standart ses tahtası ile double tops ses tahtalarına ait ses sinyali sönümlenme süreleri.....	94
Tablo 7.Standart ses tablası ile sandviç tablalara ait ses sinyali zarf genlikleri.....	94

Kısaltmalar:

İ.T.Ü.: İstanbul Teknik Üniversitesi

yy: Yüzyıl

s: Sayfa

°C: Santigrat derece

dB: Desibel

m/sn: Metre/saniye

Hz: Hertz

W/m: Watt/metre

m: Metre

km/sn: Kilometre/saniye

kHz: Kilo hertz

cm: Santimetre

vb: Ve benzeri

SBD: Ses basınç düzeyleri

f: Frekans

kg/m: Kilogram/metre

g/m: Gram/metre

MPa: Çekme dayanımı

Gpa: Elastisite modülü

K: Kevlar

mm: Milimetre

Mdf : Orta yoğunluktaki ahşap levha (Medium density fiber board)

ms:Milisaniye

GİRİŞ

Çalgıların tarihine bakıldığında, ortaya çıktıkları ilk hallerinden günümüze kadar büyük değişimler geçirdikleri görülmektedir. Bu değişimlerde, insanlığın gelişim aşamalarına paralel olarak, yaşamış oldukları coğrafya ve onun sunduğu imkânların büyük etkisinin olduğunu söylemek mümkündür. Her kuşak, çalgılarını yaşadığı dönemin sosyal, kültürel, siyasal ve ekonomik etkileri doğrultusunda edindikleri müzik anlayışına göre şekillendirip bir sonraki kuşağa aktarmıştır.

Geçmişten günümüze, çalgıların temel kullanım amacını oluşturan müziksel ses ve özellikleri üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların başında, ‘Pisagor’un sonometre ile monokorttan elde ettiği ses titreşimlerini ölçmesi’ gelmektedir (Zeren, 2014, s. 54)’. Bu tarz çalışmalar daha sonra birçok sanatçı, düşünür, bilim insanı ve müzik araştırmacısı tarafından kullanılıp geliştirilmişlerdir.

“Çalgı ve ses ile ilgili yapılan çalışmalar arasında, 18 yy. başlarında 425 Hz frekansında olan La notasının, 19. yy başlarında 440 Hz olarak kullanılmaya başlanmasıyla, telli çalgıların ses gücü artırılarak, büyük konser salonları ve orkestralar için gerekli ses gürlüğünün sağlanmasına çalışılmıştır. Keman yapımcıları, sap uzunluğunu, sap açısını ve buna bağlı olarak eşik yüksekliğini arttırarak çalgının kullanım alanını genişletmiş, böylece kemani günümüzde en yaygın kullanılan çalgılardan biri haline getirmişlerdir. Benzer şekilde, Antonio Torres (1817-1892), dönemin Barok gitarından daha geniş gövde yapısı kullanarak ve ses tablası altındaki destek çitalarını “fan bracing” olarak adlandırılan dizilimi değiştirerek, modern klasik gitarın gelişimine büyük katkı sağlamıştır. Böylece hem o dönemin icracı ve bestecilerin isteklerini karşılayan, hem de günümüzde tercih edilen bir çalgının oluşmasına öncülük etmiştir” (Değirmenli, 2018, s. 1).

Günümüzdeki çalgılara bakıldığında, ses gürlüğü az olan grubun genel olarak mızraplı çalgılar olduğu söylenebilir. Yaylı bir çalgı tınlatıldığında yayın sürtünmesi sonucu oluşan gürlük, tele parmak veya mızrapla vurulduğunda oluşan ses gürlüğünden fazladır. Örneğin, ‘bir keman telini çektiğimiz zaman ortaya çıkacak sesin, tele yay ile temas ettiğimiz zaman çıkacak olan sestten farklı olacaktır (Parker, 2015, s. 73).

“Yayın çekilişi sırasında yay ve tel arasında sürtünme kuvvetleri oluşur. Yaylanan telin üzerindeki belirli noktalar, mızrapla çalınan telden farklı bir biçimde hareket

ederler. Mızrapla çalınan bir teldeki noktalar, titreşim periyodunun ancak küçük bir kısmında hareket halindedir, periyodun geri kalanında dururlar. Yayla çalınan telde ise, tel üzerindeki noktalar her periyodun belirli bir kısmında yayla sürüklenerek yükselme, periyodun geri kalanında ise yaydan kurtularak düşme hareketi yaparlar” (Zeren, 2014, s. 122).

Gitar ve bağlamaya oranla daha küçük bir ses kutusuna sahip olan kemanın bu iki çalgıya göre daha fazla ses gürlüğüne sahip olması yayın oluşturduğu enerjiyi de gösterir niteliktedir. Çünkü kemanın teli parmakla tınlatıldığında oluşan ses gürlüğü, yay ile tınlatıldığında oluşan ses gürlüğüyle kıyaslanmayacak düzeyde düşük kalmaktadır.

Müzik kültürümüzün önemli çalgılarından biri olan bağlamanın tını karakteri ve ses özellikleri toplumumuz tarafından kabul görmekle birlikte ses gürlüğü açısından devam eden bazı eksik taraflarının olduğu bilinmektedir. Tezimizde sorun olarak gördüğümüz bu durumun iyileştirilmesine yönelik bir çalışma yapılmıştır.

Bundan hareketle 1990 yıllarının başında Mathias Damman adlı bir gitar yapımcısının, tam da bu durumdan dolayı gitarın ses gürlüğünü arttırmak amacıyla denediği ve olumlu sonuç aldığı double tops¹ (sandviç tabla) modeli bağlama için modellenip sonuçları rutin kullanılan bir ses tablası ile analiz ve karşılaştırma yöntemleriyle kıyaslanıp sonuçları ortaya konulmuştur.

Alt Problemler

Bu araştırmada, Türk Halk Müziği çalgılarından bağlamanın, ses gürlüğü (volume) problemine çözüm aramak amacıyla kapsamlı literatür taraması yapılarak, problemin çözümüne yönelik bir model önerisi yapılmıştır. Bu öneri yapılırken gitarda benzer sorunlara çözüm amacıyla denenmiş olan modeller örnek alınmıştır. Ses tablasının oluşturulmasında deneysel çalışmalar yapılarak çalgının ses gürlüğünün geliştirilmesine çalışılmıştır.

¹ Double tops: Üst ve alt kapaktan oluşan ve iki kapak arasında kevlar (elyaf türü) bulunan ses tablası modeli (Dominelli, 2019).

Araştırmanın Amacı

Türk Halk Müziği çalgılarımızdan biri olan bağlamanın ses tablasında ‘kevlar’² kullanımının ses özellikleri (volüm, hacim, uzama, sertlik-yumuşaklık, pestlik-tizlik ve genlik) üzerine olan etkilerini ortaya koymak.

Genel olarak usta-çırak ilişkisi ile yapılan bağlamalarda ses özellikleri ile denge ve oranlar konusunda ideal bir yapıdan söz etmek pek mümkün değildir. “İ.T.Ü. Türk Müziği Devlet Konservatuarı’nın kurulmasıyla birlikte Cafer Açın Çalgı Yapım Bölümünü açmış ve yaptığı çalışmalarla bağlamayı ölçülendirip formüle etmiştir” (Kurt İ. , 1989, ss. 13-16). “2000’lerin başlarında Erkan Oğur ve Kemal Eroğlu’nun yaptıkları çalışmalarla, bağlamayı altın orana göre ölçülendirilip, formüle etmişler ve bağlamanın ses özelliklerini önemli ölçüde iyileştirmişlerdir” (Çiçekcioğlu, 2017).

Ancak, icracılar çalgının altın orana göre yeniden dizayn edilmesine rağmen istenilen ses özellikleri düzeyine gelmediğini söylemektedirler. Aranan bu özellikleri içerisinde özellikle ses gürlüğü ön plana çıkmaktadır. Bu probleme, Alman asıllı Mathias Damman 1995 yılında, gitarda uyguladığı ve sandviç tabla (double tops) olarak isimlendirdiği bir ses tablası ile gitardaki ses gürlüğü problemini çözdüğünü dile getirmektedir. Benzer şekilde Faruk Türünz udda sandviç tablayı uygulayıp, ses gürlüğü seviyesinin arttığını belirtmiştir.

Yukarıdaki örnekler değerlendirildiğinde, bağlamadaki ses gürlüğü probleminin double tops uygulanarak çözüme ulaşacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Önemi

Yapılan sandviç tabla uygulamasının, diğer çalgılarda da uygulanabilirliği bu çalışma açısından önem kazanmaktadır. Bu sayede çalgıların özelliklerine uygun sandviç tabla modeli oluşturularak mızraplı çalgılardaki ses gürlüğü sorununun çözülmesi açısından örnek bir çalışma olacağı düşünülmektedir.

Bu tarz çalışmalardan elde edilecek somut verilerin çalgı yapımı alanında yenilikçi ve çalgıların geliştirilmesi açısından önem arz etmektedir. Günümüze kadar,

² Kevlar: “Düşük yoğunluklu ancak yüksek çekme mukavemeti-ağırlık oranına sahip olan fiberlerdir. 1965 yılında DuPont tarafından ilk defa geliştirilip Kevlar ticari ismi ile patentlenmiştir” (Varışlı, 2018, s. 10).

neredeyse ampirik yöntemlerle yapılan bir çok çalgının standartlaşması, ses gürlüğü ve tını karakterleri açısından bir standarda getirilmesi çalgı yapımcılığı açısından önemli bir gelişme olacaktır.

I.

1. Bağlamanın Tarihçesi ve Yapısal Özellikleri.

“Günümüze kadar yapılan çalışmalar ‘bağlamanın’ Asya kökenli ‘kopuzdan’ geldiğini ortaya koymaktadır. Asya’nın en eski kültür ürünlerinden biri olarak kabul edilen kopuz, çok geniş bir sahaya yayılmış ve yayıldığı bu sahaların sembolü haline gelmiştir” (Karababa, 2005, s. 24). “Bu nedenle öncelikle ‘kopuzun’ tarihçesini irdelenmek yerinde olacaktır” (Çiçekçioğlu, 2017, s. 1).

“İslamiyet’ten önce Asya Türk topluluklarının inanç sistemi olan Şamanizm’de kopuz, büyük bir öneme sahiptir. Şamanın, kopuz eşliğinde çeşitli törenleri yönettiği ve günlük hayata yön verdiği bilinmektedir. Şamanist törenlerin önemli bir parçası olan kopuz, tedavi eden, ruhları dinlendiren, iradelere güç veren ve toplulukta birlik duygusu yaratan sosyal bir vakiydir. Haberleşme ve yardım istemede yararlanılan, kötü ruhları kovup, iyi ruhları çağıran, kendisiyle övünen yiğitlere güç veren, halkı aydınlatan ses de kopuzun sesidir” (Karababa, 2005, ss. 24-25).

“Kopuz ve ondan türeyen çalgılara gösterilen bu saygı, Anadolu’da bağlama (saz) ile devam etmektedir. Kopuz ve kopuzdan türeyen çalgıların ortaya çıkışı ile ilgili çeşitli görüşler var olmakla birlikte, genel görüş, esen rüzgarın sazlardaki kamışlara çarpmasıyla çıkan seslerin, insanların hüüzünlü ve sevinçli zamanlarındaki müzik duygularını andıran sesleri verdiği kabul edilmektedir. Kamış veya kırıştan çıkan bu sesler, insanların ilgisini çekmiş, kullanmış oldukları okun, yay kırıştına sürmesiyle oluşan tını keşfedilmiş ve bilinçli olarak bu sesler çıkarılmaya başlanmıştır. Yay ve okun olduğu yapıya “okluğ” denilmiştir. Zamanla okluğ’un ucuna su kabağı vb. eklenmesiyle oluşan yapıya ise “ıklığ” denmiştir. Daha sonraları, su kabağının üst tarafına deri gerilip ve kırışt telleri bu deri üzerinden geçirilmiş ve ok yerine başka yaylar kullanılmaya başlanmıştır. Böylece yaylı ve mızraplı sazların ataları doğmuştur. Kopuzun gövdesi daha

sonraları su kabağı yerine, çeşitli ağaçlardan armudi şeklinde oyularak yapılmış, üzerine deri gerilerek çalınmış. Zaman içinde, deri yerini ağaç gövdeye, kiriş teller yerini metal tellere bırakmıştır” (Karababa, 2005, ss. 24-26).



“Fotoğraf 1. M.S. 5-6 yy. ozan kopuzu.

(<http://abduvahapkara.com/arastirma-konulari/edebiyat-ve/kultur/185-hun-sazi.html>, Erişim tarihi, 18.10.2015)”.

“Kopuzdaki bu değişimlerin ne zaman olduğu ve kopuza ilk defa ne zaman perde bağlandığı kesin olarak bilinmemektedir. Evliya Çelebi, Seyahatname’sinde XVI. yy’da madeni tellere geçildiğini belirtmektedir. Metal tellerle ilgili iki farklı görüş bulunmaktadır. Bu görüşlerden ilki, doğuda metal tellerin bilinmediği, ilk olarak 1350 yılında klavikord³ ve harpsikord’un⁴ icadıyla metal tellere geçildiği ve buradan Orta Asya’ya yayıldığı, diğer görüş ise, Urumiyeli Safiyüddin Abdülmümin’in XIII. yüzyılda “Nüzhe” adlı bir çalgı icat ettiği ve çalgısında metal tel kullandığı, buradan da Avrupa’ya yayıldığı şeklindeki görüştür. Metal tellerin kullanılmasıyla beraber çalgıda derinin yerini ağaç gövdenin aldığı görüşü yaygındır” (Gazimihal, 2001, ss. 80-83).

“Kopuz, 12. ve 13. yy.lara doğru Türkistan (Orta Asya) Türkleri arasında yaygınlaşmış ve buradan da birçok bölgeye ve Anadolu’ya yayılmıştır. Kopuz adı, 18. yy. dan itibaren Anadolu’da yerini Bağlama sözcüğüne bırakmıştır. Bu yy. a kadar Bağlama kelimesine var olan veriler ışığında rastlanmadığı söylenebilir” (Gazimihal, 2001, s. 64). “Bağlama kelimesinin kesin olarak nereden geldiği tam olarak bilinmemekle beraber bu konuyla ilgili farklı görüşler vardır. İlk görüş, sapına perde bağlanmasından

³Klavikort: “Piyanonun atası olarak bilinen çalgı. Bu terim ilk olarak XV. yy.ın başlarında kullanılmıştır” (Say, 1992).

⁴Harpsikort: “Epinet türünden bir çalgı” (Say, 1992).

dolayı Bağlama adını aldığı yönündedir. İkinci görüşe göre, bağlama fiili kapamak anlamında kullanılıp, gövdesine kapak kapamak deyiminden hareketle Bağlama dendiğidir” (Gazimihal, 2001, s. 106). “Bu ikisi dışındaki başka bir görüş de, Anadolu’da tel takmaya da bağlama dendiği ve bağlama isminin buradan geldiğidir. Fakat bu durum, perde bağlanan, kapak veya tel takılan her enstrümana bağlama denmesi gerekliliğini doğurur.

Bu konuda Gazimihal, Bizde Bağlama (Osmanlı Mısırında Tanbur, Bağlama), vadesi kesinlikle kestirilemeyen bir dönemecten sonra, orta boy saplı mızrap sazının sıfatı olmuştur. Evliya Çelebi’de bu ad henüz yoktur (Belki de şehirlerde yok, köy ve aşiretlerde vardı da, Evliya haberdar olmadı). Şu halde XVII. yüzyıl sonlarında eski bir adın, halk dilinde yerini bağlama tuttuğuna inanmamız gerekiyor. Terk edilmiş ad Kopuz’un kendisi olmak gerekmektedir’ şeklinde belirtmiştir” (Gazimihal, 2001, s. 106).

“Son çalışmalar bağlama ismine dair farklı bir görüş daha ortaya koymaktadır. Bu görüşe göre; ‘Alevi- Bektaşî Cemlerinde Deste Bağlama Geleneği ve Bağlama Adının Kaynağı’ adlı çalışmada, Alevi–Bektaşî cemlerinde, Alevi Dedelerinin ve Zakirlerinin deste bağlama ritüellerini bu çalgı ile gerçekleştirmeleri sebebiyle, çalgıya bağlama adının veriliğini ifade etmektedir.

Bu geleneğe aşık en az üç deyiş çalar ve sonuna duaz-ı imam ekler. Dede veya aşıklar sazı birbirlerine, ‘*bir deste de sen bağla*’ diyerek takdim ederler. Süregelen bu geleneğe, deste bağlarken çalınan düzene bağlama düzeni, kullanılan saza da bağlama denilmiştir” (Kurt, 2016, ss. 55-58).

“Bağlamanın en eski yazılı tarifinde, üç telli olduğu, tellerin ikisinin çelik ve birinin pirinç olduğu, seslerin daha keskin çıkması için tellere tüy ile dokunulduğu, gövdesinin ve kapağının ince bir ağaçtan olduğu, burgularının ise hem yanda hem de üstte olduğu şeklinde tarif edilmektedir” (Gazimihal, 2001, s. 11).

“Zaman içinde, TRT kurumlarının oluşturulması ve toplu icra geleneğinin yaygınlaşmasıyla birlikte, hem bağlamanın görünümünde değişiklikler oluşmuş, hem de farklı frekanslara gerilebilen farklı boyutlara sahip bağlamalar yapılmıştır” (Çiçekçioğlu, 2017, s. 3).

2. Ses ve Tını Kavramlarının Açıklanması.

2.1.Ses :

“Ses, titreşen cisimlerin etkisiyle meydana gelen dalgaların işitme organı üzerinde yarattığı duyumdur. Kulak tarafından duyulabilen herhangi bir titreşim (vibration), ses (sound) olarak kabul edilir. Titreşen cisimlerin etkisiyle meydana gelen dalgalara ses dalgaları denir. Ses dalgaları ilerleyebilmek için başka bir maddenin aracılığına ihtiyaç duyarlar. İşittiğimiz seslerin çoğu havada ilerleyerek kulağımıza ulaşır ancak ses dalgaları katı ve sıvı maddelerde de yol alabilir” (Önen, 2014, s. 23).

“Ses genel olarak, kaynaktan çıkıp bir ortam aracılığıyla kulağa iletilen ve beyinde duyumlara yol açan titreşimler olarak tanımlanmaktadır. Sesin varlığından söz edebilmek için; bir ses kaynağına, ses dalgalarını iletebilecek bir ortama ve sesi algılayabilecek bir alıcıya (yani kulağa) ihtiyaç vardır.

Sesler; müzikal sesler ve gürültüler olmak üzere iki grupta ele alınmaktadır. Müzikal sesler, bir cismin belli bir sürede düzenli, sabit ve periyodik olarak titreşmesi sonucunda oluşmaktadır. Düzensiz ve sayısı sabit olmayan titreşimlerde, gürültü meydana gelir.

Ses dalgalar şeklinde yayılan bir titreşim enerjisi olduğu için, her sesin bir frekans, periyot, genlik ve dalga boyu değeri vardır. Farklı frekanstaki iki ses kıyaslandığında; frekansı büyük olan sese tiz ses, küçük olana ise pes ses denmektedir” (Yücel, 2014, s. 42).

“Ses, fiziksel enerji biçimlerinden birisidir. Fiziksel anlamda ses, katı, sıvı, gaz ortamlarında, mekanik ve elektromanyetik yapıların titreşime sokulması ile oluşur. Yayılması ise partiküllerin ses kaynağından gelen titreşimler ile harekete geçmesi ile olur. Kendisine iletilen enerji ile harekete geçen partiküller hızla bir sonraki partiküle çarpar, çarpmanın etkisiyle aldığı enerjiyle harekete geçen partikül bir sonraki partiküle doğru hareketlenir. Bu şekilde ses kaynağından gelen enerji ile ses iletilmiş olur. Partiküllerin yayılma hızında havadaki nem ve ısıнын da önemli etkisi vardır ancak genel anlamda partiküllerin bu hareketi, birbirlerine çarpmaları ve uzaklaşmaları sırasında oluşan durum gereği sesin frekansı ve hızı belirlenir. ‘Partiküllerin birleştiği (yakınlaştığı) kompresyon (sıkışma) fazları ve partiküllerin ayrıldığı (uzaklaştığı)

rarefaksiyon (seyrelme) fazları oluşturur. Partiküller taşınmazlar; iletilen enerjidir. Yayılım hızı, 21 °C ısıda, havada 344 m/sn.'dir” (Basmazölmez, 2016, s. 42).

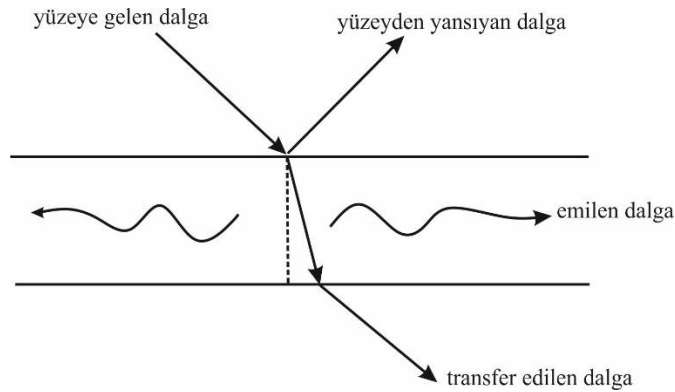
“Kaynaktan yayılan ses dalgası farklı ortamlarda birden fazla yolla alıcıya ulaşır ve bu yollarda engeller ile karşılaşabilir. Ses dalgasının alıcıya ulaşacağı en basit yol tek doğrultuda ve engelsiz ortamda kaynaktan alıcıya ulaşmasıdır. Bu durumda toplam enerji tek bir yol ile alıcıya ulaşır. Herhangi bir kaynaktan çıkan ses dalgasının enerjisi, çarptığı yüzeyden yansiyarak, yüzey tarafından emilerek ve yüzeyden transfer edilerek bölünür. Bir yüzeye gelen ses dalgası, açı ve basınç değişimi ile yansıtılır ve transfer edilir. Bu açı ve basınç değişimleri yüzey sınır denklemleri ile ses yansıma katsayısı ve ses transfer katsayısı olmak üzere aşağıdaki şekilde ifade edilir:

$$R = P_r / P_i, T = P_t / P_i \quad 0 \leq R \leq 1 \text{ ve } 0 \leq T \leq 1$$

$$T = P_i + P_r / P_i = 1 + R$$

$$P_t = P_i + P_r$$

P_r yüzeyden yansıyan ses dalgası basıncını, P_i yüzeye gelen ses dalgası basıncını ve P_t yüzeyden transfer edilen ses dalgası basıncını ifade etmektedir” (Dağ, 2017, ss. 11,12).



Şekil 1. Yüzeye gelen ses dalgası. (Çiçekçioğlu, 2022)

2.1.1. Ses Dalgaları Çeşitleri

“Ses dalgaları ortamda yayılırken, ortamın parçacıkları dalgaının hareket doğrultusu boyunca yoğunluk ve hacim değişiklikleri üreterek titreşirler. Bu değişiklikler

yüksek ve alçak basınç bölgelerinin oluşumuna yol açarlar. Ses dalgaları, belirli bir frekans, genlik ve dalga boyuna sahip olan sinüzoidal dalgalar’dır’.

‘Ses dalgaları, frekans değerlerine göre *infrasonik*, *işitilebilir* ve *ultrasonik* ses dalgaları olmak üzere üç grupta ele alınmaktadır’ (Aydın & Aydın, 2019, s. 2).

2.1.1.1.İnfrasonik Dalgalar (Ses Altı Dalgalar)

“İnfrasonik ses dalgaları, insanların işitebileceği en pes seslerin frekanslarından daha düşük frekanstaki ses dalgalarıdır. Bu nedenle insanlar infrasonik sesleri duyamazlar.

2.1.1.2.İşitilebilir Dalgalar

Her canlı türünün işitebileceği farklı frekans aralıkları vardır ve bir canlının işitebildiği en düşük frekanslı sese duyum alt eşiği, en yüksek frekanslı sese ise duyum üst eşiği adı verilir. Her canlı türü, kendi duyum alt eşiklerinden daha pes ve duyum üst eşiklerinden daha tiz sesleri duyamazlar. Duyum üst eşiği ile duyum alt eşiği arasında kalan aralığa ise duyum aralığı denmektedir. Örneğin insanların duyum aralığı, yaklaşık olarak 20Hz ile 20.000Hz arasındaki frekans değerlerinden oluşmaktadır.

Duyum aralıkları sadece canlı türlerine göre değil yaşa bağlı olarak da farklılık gösterebilmektedir. Bir canlı türüne ait duyum üst eşiği, genellikle o türün genç bireyleri tarafından daha rahat algılanmaktadır. Yaş ilerledikçe kulaktaki yıpranmaya bağlı olarak üst eşik değeri zamanla düşmekte ve yüksek frekanslı sesler artık algılanamadığı için duyum aralığı daralmaktadır. Örneğin insanlar için duyum üst eşiği olan 20.000 Hz değeri, ileriki yaşlarda 14.000 -15.000 Hz’e kadar düşebilmektedir” (Yücel, 2014, s. 43).

2.1.1.3.Ultrasonik Dalgalar (Ses Üstü Dalgaları)

“Ultrasonik ses dalgaları, insanların işitebileceği en tiz seslerin frekanslarından daha yüksek frekanstaki ses dalgalarıdır. İnsanlar ultrasonik sesleri de duyamazlar. Ancak duyum üst eşiği 20.000 Hz’den daha yüksek olan canlılar bu tür sesleri duyabilirler.

Bazı canlıların duyum aralıklarının yaklaşık değerleri aşağıdaki gibidir” (Yücel, 2014, s. 44).

	Duyum Aralıkları	
	Alt Eşik (Hz)	Üst Eşik (Hz)
İnsan	20	20.000
Köpek	40	40.000
Kedi	100	60.000
Yunus	400	200.000
Yarasa	2.000	150.000

Tablo 1. Bazı canlıların duyum aralıkları.

2.1.2. Ses Dalgalarının Özellikleri

“Ses dalgaları, fiziksel olarak akışkan ortamda boyuna dalga⁵dır ve dalga hareketi enerji hareket yönü ile aynıdır. Dalga tepeleri maksimum basınç, dalga çukurları da minimum basınç olarak düşünülebilir” (Alkan, 2006, s. 56).

“Diyapazon, tek bir frekansa sahip ses dalgası üreten bir alettir. Diyapazonun dişleri ileri ve geri hareket ederken çevrelerindeki hava moleküllerini de iterler. Dişlerin ileri doğru hareketleri, molekülleri birbirlerine doğru iterek bir sıkışma yaratırken, diş geri döndüğü anda bir gevşeme oluşur. Boruda arka arkaya meydana gelen iki sıkışma (veya gevşeme) arasındaki mesafe, ses dalgasının dalga uzunluğudur. Diyapazonlar belirli bir frekansta titreşebilmeleri için yapılmıştır. Bu yüzden, eğer bir diyapazon orta Do sesini verecek bir şekilde ayarlandıysa saniyede 256 defa titreşecektir. Dolayısıyla borudan geçen boyuna dalgaların da frekansları 256 titreşim/saniye olacaktır.

Bu durumu incelemenin başka bir yolu da, borunun içindeki her noktanın hava basıncını ölçebilmektir. Bir sıkışma anında bu basınç, normalden (denge basıncından) yüksek ve her gevşeme noktasında ise normalden düşük olacaktır. Bu örnek enine ve boyuna dalgalar arasındaki yakın ilişkiyi göstermesi adına önemlidir” (Parker, 2015, ss. 26,27).

⁵Boyuna dalgalar: “Titreşim doğrultusu yayılma doğrultusuna paralel olan dalgalara boyuna dalgalar denir” (The Fizik classroom, 2021).

2.1.3.Sesin Gürlüğü

“Gürlük, yeğlilik denilen ve bir ortamın belli bir alanından birim zamanda geçen enerji miktarı olarak tanımlanan bir nicelik ile ilişkilidir. Birim zaman başına düşen enerji, güç olarak adlandırılırken birim alana düşen güç de gürlük olarak adlandırılır. Gücün birimi watt olduğundan, gürlüğün birimi de watt/metre² (W/m²) olur.

Bir ses dalgası, hava gibi bir ortamdan geçtiğinde iş yapma kabiliyeti olarak da tanımlanabilen enerjiyi (jul biriminde) beraberinde taşır. Bu enerji, ortama dalgayı yaratan titreşimler aracılığıyla taşınır. Süreç ise titreşimin genliğine dayanır: Genlik arttıkça hem enerji hem de gürlük artar, örneğin, bir bağlama teline ne kadar sert vurulursa genliği ve sesin gürlüğü de o denli artar.

Bir ses dalgası bir ortamda yayıldığı zaman gürlüğü azalır. Burada dalga, dışarı doğru açıldıkça, aynı enerji miktarı 1m, 2m ve 3m'lik alanlara yayılmaya başlar. Bu yayılımın her anında alan büyürken, enerji miktarı aynı kaldığından dolayı birim alana düşen enerji miktarı azalmaktadır. Buradaki ilişki, ters kare kanunu olarak adlandırılır ve bu kanuna göre dalgaın gürlüğü, kaynağa olan uzaklığın karesi ile doğru orantılı olarak düşer. Bu yüzden örneğin, mesafe ikiye katlandığı zaman gürlük A kat azalırken; uzaklık 3 katına çıktığı zaman gürlük 9 kat azalacaktır” (Parker, 2015, ss. 28,29).

2.1.4.Ses Dalgalarının Yayılması

“Havanın bulunduğu bir ortamda cisimler hava molekülleri ile çevrilidir. Titreşen bir cisim, çevresindeki molekülleri dışa doğru iter. Dışa doğru itilen moleküller de çevrelerinde bulunan diğer molekülleri iterler ve bu itiş zincirleme olarak devam eder. Bu itiş sırasında moleküller bir araya toplanır, sıkışır ve hava basıncının artmasına sebep olur. Diğer yandan, dışa doğru itilen ve sıkışan moleküller titreşen cisimden uzaklaştıkça bu moleküllerin terk ettiği yerde düşük basınçlı, vakumlu bir bölge oluşur. Bu oluşum rarefaction olarak adlandırılır. Ses dalgaları titreşen bir cisimden küresel ve üç boyutlu olarak dışarı doğru yayılır.

Ses dalgaları yayılırken önlerine çıkan yüzeylere çarpıp yansıyabilir ya da bu yüzeylerin içinden geçerek ilerlemeye devam edebilir. Transmission (iletim), ses dalgalarının yüzeyin içinden geçmesidir. Yüzeyin içinden geçerken meydana gelen enerji kaybı transmission loss olarak adlandırılır. Reflection (yansıma), ses dalgalarının bir

yüzeye çarparak sekmesi, yansımasıdır. Difüzyon (difüzyon) ise ses dalgalarının kırılarak yansıması, dağılması ve yayılmasıdır. Bu yayılma sırasında ses dalgalarındaki enerji akışının yoğunluğu her yönde daha düzenli hale gelir, başka bir ifade ile ses daha homojen olur. Difüzyon kayıt odalarının, stüdyoların ve benzer yerlerin akustik tasarımıyla önemli bir rol oynar. Absorption (soğurma), ses dalgalarının bir yüzey ya da yüzeyin gerisindeki malzeme tarafından emilmesidir. Sesin emilmesi sırasında ses dalgalarının enerjisi azalır ve genellikle ısı başka enerji formlarına dönüşür. Beton, mermer, çelik gibi sert yüzeyler ses dalgalarını yansıtır, halı, perde, kalın kumaş gibi yumuşak yüzeyler ise ses dalgalarını emerek yansımayı azaltır veya engeller. Her yüzeyde iletim, yansıma ve soğurma gerçekleşir; yüzeye bağlı olarak ses dalgalarının bir kısmı iletilir, bir kısmı emilir, diğer bir kısmı ise yansır.

Diffraction (kırınım), ses dalgalarının yayılım sırasında bir obje veya yüzey gibi bir engel ile karşılaştığında doğrultularını değiştirmesi ve engelin çevresinde eğilmesi veya bükülmesidir. Kırınımın miktarı engelin büyüklüğüne ve seslerin dalga boylarına bağlıdır. Daha uzun dalga boyuna sahip düşük frekanslar engelin çevresinden bükülerek dolaşır, köşelerde kırınıma uğrar ve yollarına devam eder. Diğer yandan daha kısa dalga boyuna sahip yüksek frekanslı dalgalar ise bükülmez ve kırınıma uğramaz, diğer bir deyişle yola devam edemezler.

Refraction (kırılma), ses dalgalarının yön değiştirmesidir. Refraction genellikle diffraction ile karıştırılır ancak refraction, ses dalgalarının kırınımında olduğu gibi bir engel yüzünden yön değiştirmesi değil, dalgaların yayılma hızının ortam değişikliğine bağlı olarak artması veya azalması ve bu sebepten dolayı dalgaların kırılması ve yön değiştirmesidir. Ses dalgalarının içinde hareket ettikleri ortam değişirse, örnek olarak ses dalgaları havadan sıvı bir ortama geçerse, dalgalar bu ortam değişikliğine bağlı olarak kırılıp yön değiştirirler” (Önen, 2014, ss. 23,24).

2.1.5.Sesin Hızı

“Ses dalgalarının yayılma hızı bulunduğu ortama bağlı olarak değişir. Sesin hızı hava içinde 21°C sıcaklıkta saniyede yaklaşık 344 metredir (344 m/sn). Ses, sıvı ve katılarda havada olduğundan daha hızlı yol alır, örneğin, sesin yayılma hızı su içinde

saniyede yaklaşık 1450 metre (1,45 km/sn), çelikte ise saniyede yaklaşık 5000 metredir (5 km/sn).

Sesin hava içindeki hızını sıcaklığa bağlı olarak metre cinsinden hesaplamak için aşağıdaki formül kullanılabilir:

$$c = 20.05 \times \sqrt{(273 + T)}$$

c: Ses hızı (metre/saniye)

T: Sıcaklık (°C)

Örneğin 20°C sıcaklıkta sesin hava içindeki hızı

$$c = 20.05 \times \sqrt{(273 + 20)}$$

$$c = 20.05 \times \sqrt{293} \quad c = 20.05 \times 17.12$$

$$c = 343.26 \text{ metre/saniye,}$$

21°C sıcaklıkta sesin hava içindeki hızı;

$$c = 20.05 \times \sqrt{(273 + 21)}$$

$$c = 20.05 \times \sqrt{294}$$

$$c = 20.05 \times 17.15$$

$$c = 343.86 \text{ metre/saniye}$$

Hava içindeki ses hızı her 1 °C lik sıcaklık artışı için yaklaşık olarak 0.6 metre/saniye artar” (Önen, 2014, s. 26).

ORTAM	YAYILMA HIZI m/s	ORTAM	YAYILMA HIZI m/s
Hava	344	Beton	3000-3400
Mantar	500	Tahta	3300-4300
Kurşun	1200	Dökme Demir	3700
Su	1500	Çelik Alüminyum	5100
Sert Kauçuk	1400-2400	Cam	5200

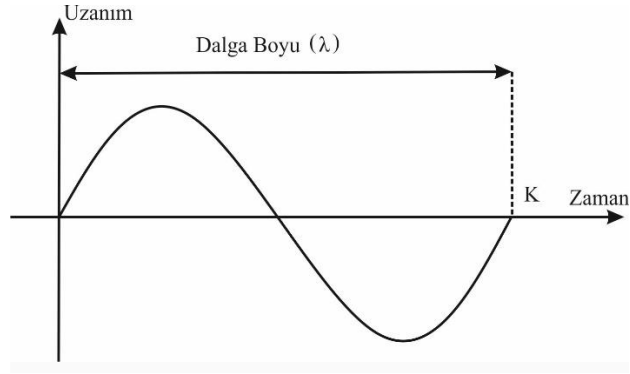
Tablo 2. "Sesin 21 °C sıcaklıkta bazı ortamlardaki yayılma hızları" (Alkan, 2006, s. 60).

2.1.6.Frekans

"Frekans (frequency), bir saniye içindeki titreşim ya da çevrim (cycle) sayısıdır. Frekans için birim olarak Hertz (Hz) kullanılır (Lapp, 2012, s. 8)". *"Bir saniye içindeki titreşim sayısı arttıkça, diğer bir deyişle frekans yükseldikçe ses tizleşir, inceler. Frekans düştükçe ses kalınlaşır. Frekans ve pitch (perde) doğru orantılıdır. Frekans yükseldikçe pitch inceler, frekans düştükçe pitch kalınlaşır ancak pitch, amplitud adı verilen genlikle de alakalı olduğu için, biraz daha karmaşık bir oluşumdur. İnsan kulağının işitebileceği en alçak frekans 20 Hz, en yüksek frekans ise 20,000 Hz olarak kabul edilir. 1000 Hz ve üzerindeki frekanslar için birim olarak genelde kHz (kilo hertz) tercih edilir. Her ne kadar insan kulağının işitebileceği aralık 20 Hz-20000 Hz olarak kabul edilse de, 20000 Hz gibi yüksek frekansları çok az insan duyabilir. Çocuklar ve gençler 17 kHz, yetişkinler ise 15 kHz'in üzerindeki frekansları genelde duyamazlar. Yaş ilerledikçe üst frekansları duymak zorlaşır. İşitme kaybı ilk olarak üst seslerde gözlemlenir. 20 kHz'in üzerindeki frekanslar ses üstü ya da ultrasonik (ultrasonic) olarak adlandırılır"* (Önen, 2014, s. 27).

2.1.7.Dalga Boyu

"Dalga boyu, art arda gelen dalgalar üzerinde bulunan herhangi iki özdeş nokta arasındaki uzaklık veya bir tam döngü uzunluğu mesafedir" (Yücel, 2014, s. 9).



Şekil 2. Dalga boyu. (Çiçekçioğlu, 2022)

“Ses dalgalarının boyu, sesin yayılma hızının frekansına bölünmesi ile bulunur.

$$X = c \div f$$

λ : Dalga boyu [wavelength] (metre)

c: Ses hızı (metre/saniye)

f: Frekans (Hertz)

Örneğin, hava sıcaklığının 21°C olduğunu dolayısıyla ses hızının yaklaşık 344 metre/saniye olduğu düşünürsek, 2 kHz’in dalga boyu 17 cm, 70 Hz’in dalga boyu ise yaklaşık 5 metredir.

$$X = c \div f$$

$$\lambda = 344 \div 2000 = 0,17 \text{ m.} \text{ (Önen, 2014, s. 27).}$$

2.1.8. Periyot

“Ses dalgasının, bir çevrimini tamamlaması için gereken süreye periyot denir. Ses dalgasının periyodunu hesaplamak için aşağıdaki formül kullanılabilir:

$$T = 1 \div f$$

T: Periyot (saniye)

f: Frekans (Hertz)” (Lapp, 2012, s. 8).

“Örneğin, 50 Hz ses dalgası çevrimini 0.02 saniyede tamamlar; diğer bir deyişle 50 Hz’in periyodu 0.02 saniyedir (20 milisaniye).

$$T = 1 \div 50 = 0.02 \text{ saniye}$$

Frekans arttıkça dalga boyu kısalır ve periyod küçülür. 50 Hz'in dalga boyu 21°C sıcaklıkta hava içinde

$$\lambda = c \div f$$

$$\lambda = 344 \div 50 = 6.88 \text{ metre}$$

periyodu ise 0.02 saniyedir. 500 Hz'in dalga boyu ve periyodu 50 Hz'e göre 10 kat daha küçüktür:

$$\lambda = c \div f$$

$$\lambda = 344 \div 500 = 0.68 \text{ metre}$$

$$T = 1 \div f$$

$$T = 1 \div 500 = 0.002 \text{ saniye}$$

500 Hz'in dalga boyu 0.68 metre (68 cm), periyodu ise 0.002 saniyedir" (Önen, 2014, s. 28).

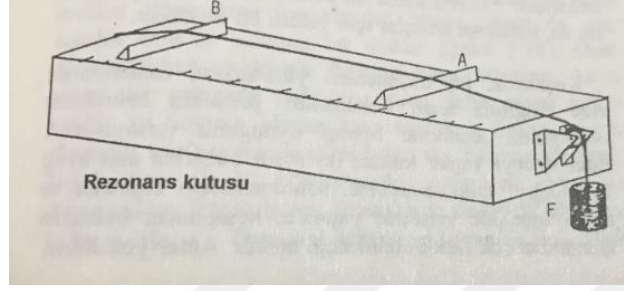
2.1.9. Titreşen Tel ve Sesin Oluşumu

“Çalgı yapımı ve müzik teknolojileri gibi birçok alanda, çalgıların nasıl ses oluşturdıklarının bilinmesi çalgının ampirik yöntemlerle yapılmasının önüne geçmek ve daha doğru seslere sahip çalgılar üretmek açısından önemlidir. Bu alanla ilgili geniş kapsamlı çokça araştırma bulunmaktadır. Bu çalışmaların bazıları deneylere, bazıları ise psikoakustik çalışmalara dayanmaktadır. Çalgılardaki ses oluşumunun iyi anlaşılması, doğru bir çalgı üretmek açısından önemlidir. Çalgıda istenilen ses özellikleri kişisel olduğundan, lutiyelerin istenilen ses özelliklerine uygun bir çalgı üretebilmeleri, ses oluşumunu ne kadar iyi bildikleriyle doğru orantılıdır. Sürecin iyi bilinmesi lutiyein çalgıyı yaparken malzeme seçimini doğru yapmasına ve istenilen ses özelliklerine sahip bir çalgı üretmesine yardımcı olacaktır. Aksi takdirde çalgının ampirik yöntemlerle yapılıp, ses özellikleri belirsiz bir çalgı olmasına neden olacaktır ki bu da icracıların tercih etmedikleri bir durumdur” (Değirmenli, 2018, s.27).

“Bir çalgının teline mekanik etki uygulandığında, teller titreşmeye başlar. Teller iki uçta sabit olduğu için (alt ve üst eşiklerden dolayı), tellerdeki dalgalar üst üste biner. Telin titreşimleri, ses tablası üzerindeki eşik aracılığıyla ses tablasına iletilir ve ses tablasının da titreşmesini sağlar. Ses tablasının titreşmesi, ses kutusu içindeki hava

moleküllerinin de salınmaya başlamasına sebep olur. Bu şekilde ses tablasının tamamı titreşmeye başlar ve ses oluşumu tamamlanmış olur” (Güdek, 2019, s. 12).

Aşağıda ses oluşumu sanometre⁶ aracılığıyla anlatılmıştır.



Fotoğraf 1. Sonometre (Zeren, 2014, s. 53).

“Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi, sonometredeki gerilmiş tele (Çalgılardaki tellerin de bundan farkı yoktur. Sonometrenin üstünlüğü, telin boyunun ve teli geren kuvvetin istenen belirli miktarlarda değiştirilebilmesidir.) bir noktada vuralım. İki enine dalga atması, vurulan noktanın iki yanına doğru harekete başlar. Atmalar eşiklere varınca yansır. Yansıyan artı atmalar (yukarı doğru olanlar) eksi atmaya dönüşür. Dönüşte karşılaşan atmalar binişir, sonra ayrılıp eşiklere kadar gider, yeniden yansır. Gergin teldeki dalgalar çok hızlı olduğu için, bütün bunlar çok kısa bir sürede gerçekleşir. Böylece, hareketsiz eşikler arasına hapsedilmiş bir esnek dalga enerjisinden söz edilebilir. Bir kayıp olmasaydı, bu gidiş geliş sürüp gider ve tel sonsuza kadar titreşirdi. Fakat, gerek iç sürtünmeler, gerekse eşiklerdeki gövdeye iletilen titreşim nedeniyle, hapsedilmiş enerji giderek azalır ve dalgalar söner. (Telli çalgılarda eşikten iletilen enerji, rezonans gövdesinde akustik enerjiye dönüşür.)

Eşikler arasında gidip gelen dalgalar bir duran dalga oluşturur. Duran dalgalar çeşitli frekanslara sahip olabilir. Fakat tel üzerinde oluşanlar, yalnızca, eşiklerde düğüm noktası oluşturabilen dalgalardır. Buna göre, telde oluşabilecek dalgaların dalga boyu, $\lambda_n = 2l/n$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) olur” (Zeren, 2014, s. 163).

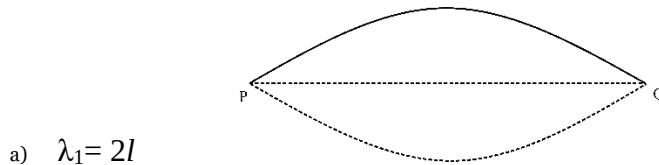
“Yapay olarak üretilen tek bir frekansa sahip sesin aksine, gerçek hayatta duyulan sesler tek bir perdeye ait olsa da yapısında tek bir frekans barındırmaz. Duyulan sesin

⁶ Sonometre: Bir telin boyu, çapı, gerginliği ve verdiği sesin frekansı arasındaki bağıntıları incelemeye olanak sağlayan bir düzeneştir. (Zeren, 2014, s. 53)

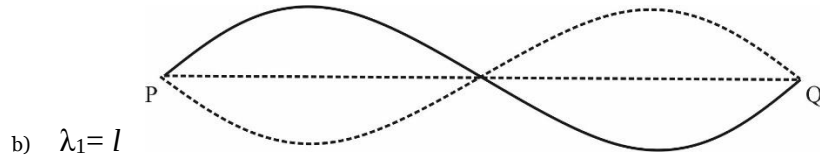
yapısını oluşturan alt frekanslara harmonik (overtone, doğuşkan, selen) adı verilir” (Önen, 2014, s. 34). “Harmonik, biri diğzerinin tam katı frekansına sahip iki sesin bir arada tınlaması veya temel sesin tam katı frekansına sahip ses demektir” (Yücel, 2014, s. 108). “Bir sesin matematiksel denklemler yoluyla ya da bilgisayarda yazılım aracılığıyla kendisini oluşturan alt frekanslara ayrılmasına “harmonik analizi” adı verilir. Bir sesin harmonik analizi sonucunda ortaya çıkan tabloda var olan harmoniklerin frekansları ve bunların ses basınç düzeyleri (SBD, dB) yer alır. Tabloda yer alan frekanslar ve bunların SBD değerleri o sesin parmak izi gibidir ve o sesin karakteristiğini belirler. Harmonik analizinde sesin niteliği ve tınısı hakkında bilgi veren parametreler; hangi harmoniğin güçlü olduğu ve bu harmoniğin şiddetidir.

Temel frekansın tam sayıda çarpımı olan üst kısmi frekanslar armonik (harmonic) olarak adlandırılır, örnek olarak temel frekans olarak orta perdeden la (A4) sesini, 440 Hz’i alalım. 440 Hz’in birinci armoniği kendisi (440 Hz x 1 = 440 Hz); ikinci armoniği (440 Hz x 2) 880 Hz; üçüncü armoniği (440 x 3) 1320 Hz; dördüncü armoniği ise (440 Hz x 4) 1760 Hz’dir. Oktav (octave), 2:1 frekans oranı demektir. Bir frekansın bir oktav üstü kendisi çarpı iki, bir oktav altı ise kendisi bölü ikidir. Örnek olarak 440 Hz’in bir oktav üstü 880 Hz (beşinci oktavda la notası -A5); 880 Hz’in bir oktav üstü ise 1760 Hz’dir (altıncı oktavda la notası- A6)” (Önen, 2014, ss. 34,35).

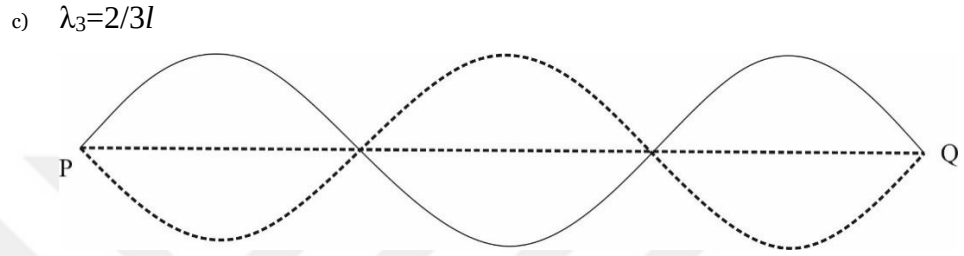
“Tek bir telin bütün bu titreşim biçimlerini yapabileceği ve böylece bir selen demeti oluşturabileceği basit bir deneyle kanıtlanabilir. Bir piyanonun en pest do (do₂) tuşuna ağır ağır basılı tutulduğunda, yastık telin üzerinden kalkmış, fakat çekiç vurulmamış olur. Dolayısıyla, tel serbestçe titreşebilecek hale gelir.



Şekil 3.Duran dalga (Zeren, 2014, s. 164).



Şekil 4.Duran dalga (Zeren, 2014, s. 164).



Şekil 5.Duran dalga (Zeren, 2014, s. 164).

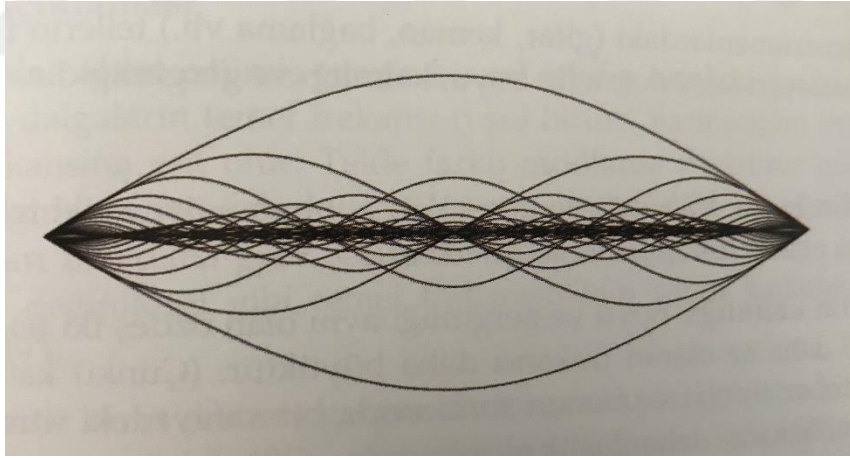
Deney, sol_3 , do_4 , mi_4 ve sol_4 tuşlarına sert ve kısa bir şekilde basarak yinelenirse, Do_2 teli, bütün bu, üçüncü, dördüncü, beşinci ve altıncı titreşim modlarını (biçimlerini) gerçekleştirerek selenleri verecektir. Deney, fa_3 tuşuna basarak yinelenirse, do_2 telinden hiç bir ses çıkmaz. Çünkü fa , do 'nun seleni değildir. Bu deney, telin, titreşim biçimlerinin hepsini tek tek yapabileceğinin kanıtıdır” (Zeren, 2014, ss. 164,165).

“Telli bir müzik aletindeki tellerin yaptıkları titreşimler ile boyları arasındaki değişim tam olarak lineerdir⁷. Bu durum taban zarındaki farklı frekanslara verilen non-linear tepkinin tersi bir durumdur. Tel boyu ile yaptıkları titreşimin frekansı ters orantılıdır ve frekanstaki değişim ile boydaki değişim oranları tam olarak aynıdır. Yani birim uzunluktaki gergin bir telden çıkan sesin frekansı (f), aynı şartlarda fakat boyu iki katı olan telden çıkandan iki kat yüksektir. Bu şekilde bir telden çıkacak frekans hesaplanabilir. Burada f telden çıkan sesin frekansı (Hz), l tel boyu, (metre), F tele uygulanan kuvvet (Newton), m ise telin cinsine bağlı değişen birim kütle parametresidir (kg/m). Bu denkleme göre bir telin verdiği sesin frekansının telin boyuna, geren kuvvete ve cinsine bağlı olduğu söylenebilir.

⁷ Lineer: Değişmesi bir doğruyla gösterilebilen (Özel, 2023)

Aynı türden iki tele aynı kuvveti uygulamak, aynı frekansta sesin doğmasına neden olur. Bu durumda tellerden farklı frekanslar elde etmenin yolu yukarıda da görüldüğü gibi, boylarını değiştirmek ya da tellerin cinsini (birim kütlelerini) değiştirmektir. Bunun için de müzik aletinde birbirine yakın seslere değişik uzunluktaki teller (harp ve piyano) ya da aynı uzunluk fakat farklı cinsteki teller (gitar ve keman) takılır. Birbirine uzak sesler için ise hem telin boyu hem de cinsi değiştirilir (piyano ve harp). Her müzik aletinde tel, kendisinden çıkacak sesin şiddetini güçlendirecek bir rezonatör üzerine gerilidir. Çünkü titreşen telin enerjisinin %5'den daha az bir kısmı akustik enerjiye dönüşür. Rezonatör ses kutusudur ve içerisine giren akustik enerjiyi (ses şiddeti) güçlendirir. Rezonatör, gövdesini ve içindeki havayı kullanarak enerjiyi artırır. Daha sonra güçlenen ses kutu üzerindeki deliklerden dışarı çıkarak ortama yayılır. Bu nedenle çevreye yayılan sesin şiddeti ve tınısı; titreşen tele, rezonatörün yapıldığı malzemeye ve rezonatörün içindeki hava boşluğunun büyüklüğüne bağlıdır” (Yılmaz & Kurtaslan, 2017, ss. 142-146).

2.1.10.Sesin Harmoniklerinin Müziksel Açıklaması



Fotoğraf 2.Bir telde oluşan kararlı dalga örneği (Yücel, 2014, s. 121).

“Yukarıdaki fotoğrafta, birçok modun aynı anda titreşmesiyle oluşan kararlı dalga örneği yer almaktadır. Böyle bir titreşim hareketinde, farklı modlar aynı anda titreştiği için telden çıkan ses, titreşen bütün modlara ait frekansların toplamında oluşan sestir. Fotoğrafta da görüldüğü gibi genliği en büyük olan mod birinci moddur, sonra ikinci, üçüncü ve diğer modlar gelir. Genliğin giderek küçülmesi, sesin şiddetinin

azalması anlamına gelir. Bundan dolayı birinci moddaki sesin şiddeti en büyüktür ve en net duyulan sestir.

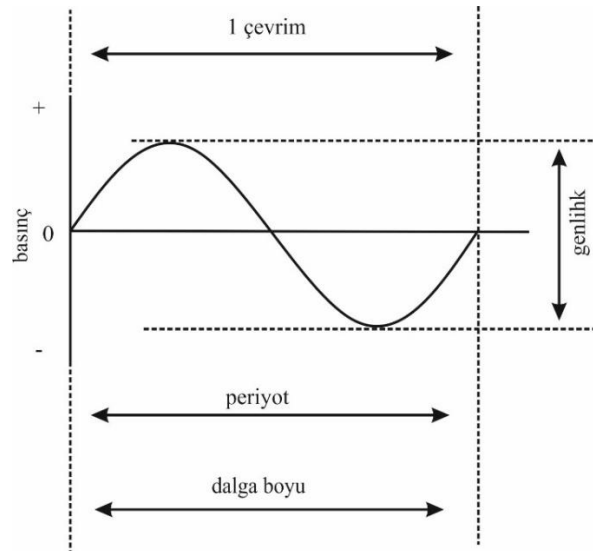
Do sesine akort edilmiş gergin bir tel çekilip bırakıldığında, telde oluşan kararlı dalgaların temel frekansı yani birinci harmoniği, do sesinin frekansına eşittir. Telde oluşan kararlı dalgaların girişimi sonucunda do sesinin diğer harmonikleri oluşur ve oluşan harmoniklerin frekansları temel frekansın katları şeklindedir.

Laboratuvarıda bugüne kadar yapılan deneylerde, bir sese ait on altı doğuşkan ayırt edilebilmiştir. Bu sesler doğuşkan zinciri olarak adlandırılmaktadır. Doğuşkanlar zincirinde yer alan birinci ses, ana ses veya birinci doğuşkan, diğerleri ise ikinci, üçüncü...onaltıncı doğuşkan olarak ifade edilir” (Yücel, 2014, ss. 121,123).

2.1.11.Ses Dalgalarının Temsili

Ses dalgalarının elektrik olarak temsil edilmesine sinyal (signal) veya ses sinyali adı verilir. Ses dalgaları ve sinyal grafik olarak temsil edilebilir.

“Sinyal seviyesinin yüksekliği genlik (amplitude) olarak isimlendirilir ve farklı şekillerde ölçülebilir. Sinyal seviyesinin en üst noktası peak olarak adlandırılır” (Önen, 2014, s. 29).



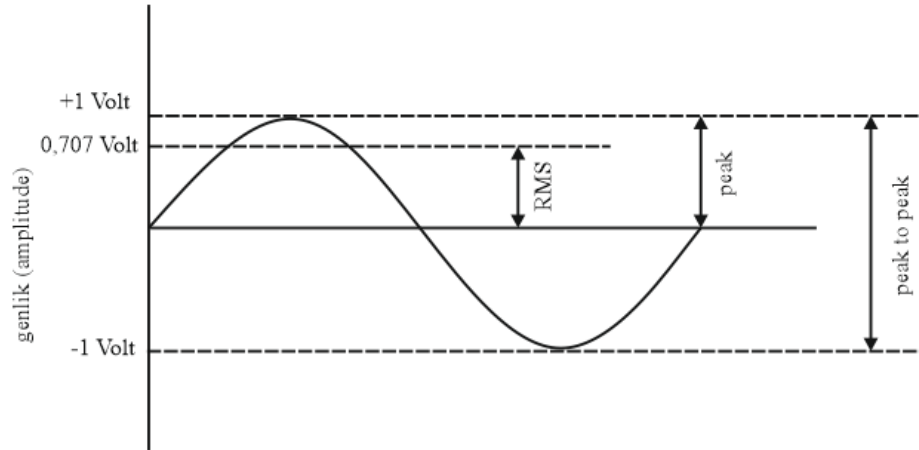
Şekil 6. “Ses Dalgası ve sinyali”(Önen, 2014, s. 29).

2.1.123.Genlik

“Sinyal seviyesinin yüksekliği genlik (amplitude) olarak adlandırılır. Genlik, farklı şekillerde ölçülebilir. Sinyal seviyesinin en üst (maksimum) noktası peak olarak adlandırılır. Pozitif peak değeri ve sıfır noktası arasındaki fark peak value (peak değeri), pozitif ve negatif değerleri arasındaki fark ise peak-to-peak value (iki peak noktası arasındaki değer) olarak adlandırılır” (Önen, 2014, s. 29).

2.1.13.RMS

“RMS (Root-Mean-Square), sinyalin belli bir süre içinde elde edilen ortalama genlik değeridir. Ses sinyalinde ortalama seviye değeri kendi içlerinde fazla farklılık göstermez ancak peak değerleri sürekli değişir. Sinyalin belli bir süre içindeki genel yüksekliğini hesaplamak için RMS değeri kullanılır” (Önen, 2014, s. 30).



Şekil 7. “Genlik” (Önen, 2014, s. 30).

$$\text{“RMS= Peak} \div \sqrt{2}$$

Bu formülden hareketle, sinyalin RMS değeri, peak değerinin 0,707 katıdır.

RMS= Peak $\times$ 0,707 dir” (Önen, 2014, ss. 29-30).

Örneğin peak değeri -20 dB olan bir ses dalgasının RMS değeri;

RMS= -20 $\times$ 0,707 = -14,14 dB olacaktır.

2.2.Tını

“Bir ses işittiğimizde ilk olarak anlamlandırmaya çalıştığımız şey, ne sesin şiddeti ne de sesin frekansıdır. Farkında olmadan hemen o sesin ne sesi olduğunu anlamaya çalışırız. Ses kaynaklarını ayırt ederken bize yardımcı olan özelliğe, tını ya da ses rengi denir” (Yücel, 2014, s. 147).

“Tını, titreşen devinimin aktarılması ile işitme merkezinin bunu algılamasını kapsayan bir sürece işaret eder. Dinleyicinin bilincine önemli bir bilgi ileten ton ise anlamlı bir tınıdır. Tını, işitsel görüngüler için ton (kesin) gürültü (belirsiz) arasında genel bir kavramdır; ancak bu kavram, gürültüye karşı olumlu bir vurgu içerir” (Basmazölmez, 2016, ss. 68,69).

“Bir sesin tınısı ya da niteliği doğuşkanların etkisinin sonucu olarak oluşsa da bu özelliği etkileyen başka şeyler de vardır. Örneğin, bir keman telini çektiğimiz zaman ortaya çıkacak sesin, tele yay ile temas ettiğimiz zaman çıkacak olan sestten farklı olacaktır. Sesin niteliğindeki bu değişim atak veya ses üretme yönteminin bir sonucudur” (Parker, 2015, s. 73).

“Bir sarkaca anlık bir kuvvet uygulandığında oluşan titreşime öz titreşim denir. Öz titreşimin oluşabilmesi için birbirine enerji aktarabilecek iki ayrı sisteme gerek vardır. Bu sistemden daha güçlü olanına uyarıcı sistem denir. Uyarıcı sistemin etkisiyle zorlanmış bir titreşim yapan sisteme tınlatici (rezonatör) denir. Uyarıcı sistemin frekansı ile tınlaticının öz frekansı (resonant frequency) aynı değerde ise özel bir zorlanmış titreşim oluşur. Bu titreşimin genliği, uyarıcı titreşimin genliğine göre çok büyük değerler alabilir. Böylece uyarıcı titreşim, tınlatici tarafından güçlendirilmiş olur. Bu olaya tını (rezonans) denir. Yani uyarıcıya karşı gösterilen tepkidir” (Ergenç & Güner, 2019, s. 4).

“Bir keman ile bir piyanodan aynı sol sesinin tınladığını düşünelim. Keman ve piyanonun tınları farklı olduğu için görmesek bile hangi sesin hangi enstrümandan geldiğini kolayca söyleyebiliriz. Tını yardımıyla sadece farklı türdeki ses kaynakları değil, aynı türdeki ses kaynakları da ayırt edilebilir. Örneğin iki tane gitarı peş peşe çaldığımızda, tınlarında farklılık olduğunu fark edebiliriz. Hatta birinin tınısı hoşumuza giderken diğerininki gitmeyebilir.

Bir sesin tınısının iyi ya da kötü olarak değerlendirilmesi, kişiden kişiye değişiklik gösterebilmektedir. Bu bakımdan tını, öznel bir kavramdır. Bir sesin tınısı, ses kaynağına

bağlı olarak farklılık göstermektedir. Ses kaynağının formu ve yapıldığı madde tınıyı etkileyen temel faktörlerdir” (Yücel, 2014, s. 147).

3.Kevlar Teriminin Açıklanması ve Kullanım Alanları

3.1.Kevlar

“Kompozit malzeme tanım olarak, iki ya da daha fazla sayıdaki malzemelerin en iyi özelliklerini yeni ve tek bir malzemedeki bir arada toplayarak ya da yeni bir özellik kazandırmak amacı ile bu malzemelerin makro seviyede birleştirilmesiyle oluşan malzemelere denir.

Kevlar Dupont firması tarafından geliştirilmiş olup firma tarafından elyafa verilen ticari isimdir.

Mühendislik malzemelerinin değişik uygulamalarda belirli birtakım özellikleri barındırması istenir. Bunlar; çekme, basma, eğme, akma, sürtünme, yorulma mukavemeti, sertlik, tokluk rijitlik, aşınma direnci gibi mekaniksel özellikler, elektriksel iletkenlik, yalıtkanlık, ısı iletkenlik-yalıtkanlık, manyetik özellikler, yoğunluk vb. fiziksel özelliklere, kararlılık, korozyon direnci gibi kimyasal özelliklerdir.

Kompozit malzemelerin tercih edilmesindeki en önemli nedenler;

- *Yüksek rijitlik⁸,*
- *Düşük ağırlık,*
- *Mükemmel aşınma direnci,*
- *Aynı ağırlıktaki malzemelerle karşılaştırıldığında mukavemetlerinin çok daha iyi olması,*
- *Çekme dayanımlarının diğer malzemelere kıyasla daha iyi olması,*
- *Yorulma dayanımlarının daha iyi olması,*
- *Kompozit malzemelerin darbeyi soğurma enerjilerinin diğer malzemelere oranla daha iyi olması,*

⁸ **Rijit:** Sürtünmesiz ortamda, kuvvet ya da moment etkisi altında şekil değiştirmeyen, şeklini koruyan cisimlerdir (Wikipedia, 2022).

- *Tasarımlarının daha esnek olması ve bunun sonucunda istenilen özelliklerin sağlayabilir olması,*
- *Korozyon tehlikesinin neredeyse olmaması*
- *Tasarımlarının daha esnek olması ve bunun sonucunda istenilen özelliklerin sağlayabilir olması” (Göksel, 2018, s. 5).*

3.1.1.Olumsuzlukları;

- *“Çoğu kompozitler anizotropiktir (Göstermiş olduğu özellikleri yöne bağlıdır. Bu durum üstünlükte olabilir, zayıflıkta olabilir.)*
- *Üretim güçlüğü (İmal usulleri yavaş ve pahalıdır)*
- *Kırılma uzamasının az oluşu*

Kompozit malzemeler mikroskopik olarak incelendiğinde heterojen bir malzeme gibi gözüke de makroskopik olarak incelendiğinde homojen bir malzeme olarak davranış gösterirler. Kompozit malzemelerin özelliklerini dört temel unsur belirler. Bunlar matris, fiber, ara yüzey ve mikro yapı özellikleridir.

Kompozit malzemelerde çekirdek olarak, ikincil (takviye) faz malzemesi (fiber, parçacık vb.) ve bu malzemenin çevresinde hacimsel olarak çoğunluğu oluşturan birincil (matris) malzeme bulunmaktadır. İkincil malzeme, kompozit malzemenin mukavemet ve yük taşıma özelliğini sağlamakta iken matris malzeme, plastik deformasyona geçişte oluşabilecek çatlak ilerlemelerini önler ve kompozit malzemenin kopmasını geciktirir. Matris olarak kullanılan malzemenin diğer bir amacı da ikincil malzemeleri yük altında bir arada tutabilmektir. Bu yükü lifler arasında homojen olarak dağıtmaktadır. Böylelikle ikincil malzemelerde plastik deformasyon gerçekleştiğinde ortaya çıkacak çatlak ilerlemesi olayının önüne geçilmiş olur” (Göksel, 2018, s. 6).

3.2. Kevlar türleri ve kullanım alanları.

“Kompozit Malzemelerin Sınıflandırılması

Kompozit malzemeler matris malzeme ve takviye elemanı olarak adlandırılan malzemelerden meydana gelirler. Kompozit malzemeler matris malzemenin türüne göre ve yapı bileşeninin şekline göre sınıflandırılırlar.

Matris malzeme türüne göre;

- *Polimer Matrisli Kompozitler*
- *Seramik Matrisli Kompozitler*
- *Metal Matrisli Kompozitler*

Yapı bileşenlerinin şekline göre;

- *Partikül (Parçacık) Takviyeli Kompozitler*
- *Fiber (Elyaf) Takviyeli Kompozitler*
- *Levhasal Kompozitler*
- *Tabaka Yapılı Kompozitler (Lamine kompozitler)*
- *Dolgu Yapılı Kompozitler” (Göksel, 2018, ss. 7-8).*

3.3.Aramid Elyaf

“Aromatik polyamid’e kısaca Aramid denilmektedir. Aramid fiberler, düşük yoğunluklu ancak yüksek çekme mukavemeti-ağırlık oranına sahip olan fiberlerdir. 1965 yılında Dupont tarafından ilk defa geliştirilip Kevlar ticari ismi ile patentlenmiştir. Aramid fiberler hafiflik, yüksek çekme mukavemeti ve darbe dayanımı gerektiren birçok uzay ve deniz aracında kullanılmıştır.

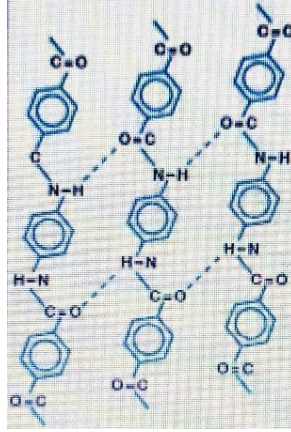
Aramid kumaşlar sarı renktedir. Kumaşları oluşturan aramid liflerinin yapısı anizotropiktir ve enine yönüne göre boyuna yönünde daha yüksek mukavemet ve elastisite modülü değerleri verirler. Lifler ısı ve kesilmeye karşı dayanıklıdır. Mekanik özelliklerini 400 °C'ye kadar korurlar. Statik ve dinamik yorulmaya 11 dayanıklıdırlar. Gerilmede elastik özellikler gösterirler. Aramid lifler, farklı çeşitli formlarda mevcuttur. Kevlar 29,

en düşük modüle ve en yüksek tokluğa sahiptir. Bu lifler çoğunlukla balistik ve diğer yumuşak kompozit sistemlerde kullanılır” (Varışlı, 2018, ss. 10-11).

“Aramid kumaşlar yapı ve özelliklerine göre Meta-aramid ve Para-aramid olarak ikiye ayrılırlar. Metaaramidler ısı dirençleri çok yüksektir. Tutuşturulamazlar ve yakılamazlar. Aramid fiberlerin ısı koruyucu üretiminde kullanılan türleridir. Aramid kumaşların en bilinen türleri; Nomex (Dupont), Conex (Teijin) ve Conex HT (Teijin)’dir. Aramid kumaşların balistik uygulamalarda kullanılan türleri ise paraaramid fiberlerdir. En bilinen türleri ise Kevlar (Dupont), Twaron (Akzo) ve Technora (Teijin)’dir.

Aramid elyafların çekme mukavemeti çelikten yaklaşık 5 kat daha fazladır dolayısıyla da 1 m boyunda 1 kg ağırlığında bir aramid halat, aynı boy ve ağırlıkta bir çelik halattan 5 kat daha fazla yük taşıyabilmektedir. Aramid elyaflar bu yüksek çekme mukavemeti özelliği sayesinde balistik koruma amaçlı olarak kullanılabilmektedirler. Aynı zamanda sürtünme ve aşınmaya da çok dayanıklıdır. Basmada ise aynı performansa sahip değillerdir.

Kevlar ve Twaron, 307-347 °C’de cam geçiş sıcaklığına ulaşırlar. Ortalama 497 °C civarında ise erimeye başlarlar. Polimerlerin üst kullanım sıcaklığının ortalama 250 °C ve erime sıcaklığının 300 °C’dir. Paraaramid lifler çok geniş bir ısı yelpazesinde mükemmel dayanıklılık özellikleri göstermektedirler. -196 °C gibi ve daha düşük sıcaklıklarda dahi dayanıklılığını korurlar. Mükemmel boyutsal kararlılık özellikleri gösterirler. Aramid elyaflar, kimyasal maddelerden ve nemden etkilenmeyen, birkaç kuvvetli asit ve alkali hariç kimyasal direnci çok iyi olan malzemelerdir” (Göksel, 2018, s. 20).



Fotoğraf 3.Aramid elyafların yapısı.

“Kevların moleküler oryantasyonu iyidir. Mukavemeti ve elastisite modülü yüksektir. Aromatik halka yapısı sayesinde termal dayanımı oldukça iyi bir malzemedir. Aramid elyaflar direkt olan ultraviyole ışınlarına karşı hassastırlar. Kompozit malzemeler içerisinde yer aldıklarında direkt olarak ultraviyole ışınlarına maruz kalmadıkları için bu ışınların olumsuz etkilerinden çok az etkilenirler ya da hiç etkilenmezler.

Kevlar ipliğinin kopma mukavemeti bir çelik telden 5 kat daha yüksektir. Yoğunluğu ise çeliğin yoğunluğunun beşte biri oranındadır. Düşük ağırlıkta yüksek mukavemet, yüksek modül ve kesilmeye karşı yüksek dayanım göstermektedir. Elektrik iletkenliği düşük, yüksek sıcaklığa ve kimyasallara karşı yüksek dayanıma sahiptir.

Çizelge 4’de Kevlar ve Spectra çeşitlerinin bazı mekanik özellikleri verilmiştir. Bu elyaflar mayından koruyucu botlar, kurşungeçirmez yelekler ve miğferler gibi birçok balistik koruyucu malzemede yaygın olarak kullanılmaktadırlar.

Tablo 3.Aramid ve polietilen malzemelere ait özellikler

Malzeme	Yoğunluk (g/m ³)	Elastisite Modülü (GPa)	Çekme Dayanımı(MPa)	Kopma Uzaması (%)
Aramid				
Kevlar 2	1,44	70	2300-3700	1,3-2,35
Kevlar 29	1,44	70	2700-3000	3,5-4,2
Kevlar 49	1,44	112-135	2900-3400	2,4-2,8
Kevlar 129	1,44	88-99	3400-4200	3,3-3,5
Kevlar 149	1,44	143-175	2300-3400	1,5-1,8
Kevlar KM2	1,44	63-112	3000-3300	2,4-0,4

Kevlar liflerine baktığımızda Kevlar 49'un elastisite modülünün Kevlar 29'un iki katıdır. Kevlar 29'un uzama miktarının en iyidir. En düşük yoğunluğa Technora lifi sahiptir. Kevlar çeşitlerinin kullanım alanlarına ve özelliklerine bakılacak olursa;

K2 – Özellikle yanmaz giysilerde kullanımı ile bilinir, mekik ve uçak yapımında hem yapıyı güçlendirmek, hem de ağırlığı hafifletmek,

K29 – Endüstriyel uygulamalarda asbestin yerini almıştır (kablo gibi), vücut ve araç zırhlarında, fren balatalarında vb.,

K49 – Kablo ve halatlar gibi yüksek elastisite modülü istenen yerlerde, tekne ve havacılıkta,

K100 – Kevların renkli versiyonudur. Eldivenlerde, spor malzemelerinde,

K119 – Yüksek uzama kabiliyetine sahiptir. Esnek ve yorulma dayanımı yüksek, araç kemerlerinde ve hortumlarında,

K129 – Hafifletilmiş, daha yüksek dayanıma sahip, hayat kurtarıcı aksesuarlarda, yüksek basınç altında çalışan yağ ve gaz sanayisinde,

K KM2 – Zırh uygulamaları için balistik direnci yükseltilmiştir.

Kevlar lifleri nemi absorbe edebilirler ve bu sebeple cam elyaf malzemelerden yapılan kompozitlere göre çevre şartlarına karşı daha hassas yapıya sahiptirler. Kopma dayanımı ve elastisite modülünün yüksek olmasına rağmen, sıkıştırılabilirlik değerleri nispeten zayıftır. Bununla birlikte, kevların kesilmesi oldukça zordur.

Kevlar liflerinin önemli özellikleri;

- Yüksek darbe,
- Yüksek aşınma,
- Yüksek yorulma ve kimyasal dayanımı,
- Düşük yoğunluk ve E-cam türü elyaflar yakın basınç dayanımı olarak özetlenebilir” (Göksel, 2018, ss. 21-22).

“Dezavantajları ise;

- Bazı aramid elyaf türleri ultraviyole ışınlarla maruz kaldığında bozulma gösterir. Bu sebeple sürekli karanlıkta saklanmaları gerekir.
- Elyaflar çok iyi birleşmeyebilirler. Bu durumda reçinede mikroskobik çatlaklar oluşabilir. Bu çatlaklar malzeme yorulduğunda su emişine yol açmaktadır” (Göksel, 2018, s.23).

3.4. Ses tahtasında kullanılacak kevların özellikleri.

“Meta-aramid K2 kağıdı olarak isimlendirilen ve reçine ile kaplı olan levhalardır” (<https://www.kompozitshop.com/honeycomb-nuve-malzemeler>, 2021). “Dupont firması tarafından üretilen petek yapılı bir malzemedir ve özellikle yanmaz giysilerde kullanımı ile bilinir. Ayrıca uzay mekikleri ve uçakların yapımında hem güçlendirmek hem de ağırlığı hafifletmek için kullanılan bir malzemedir. Çalgı yapımında, ses tahtasının sertliğini korumak, arttırmak ve ses tahtasının ağırlığını azaltmak için kullanılır. Kullanılan yapı bir petek olduğundan, ses tahtasının ağırlığının azalmasına neden olur” (O'brien, 2019).

“Üstün mekanik özellikler ağırlığa karşı yüksek mukavemet sağlarlar. Isı ve nem altında yüksek dayanıklılığa sahiptir. 180°C'ye kadar sıcaklığa dayanma yeteneği vardır” (<https://www.kompozitshop.com/honeycomb-nuve-malzemeler>, 2021).

4. Sandviç tabla (double tops) teriminin açıklanması.

“Çift üst, sandviç üst ve kompozit üst olarak da bilinen double top bir gitarın ses tahtasını oluşturmanın yeni bir yolunu ifade eder. Gitar yapımcısı Gernot Wagner’a ait olan, Nomex teknolojisini kullanma fikrini, ilk kez arkadaşı ve meslektaşı olan Matthias Dammann uygulayarak ilk double tops gitarını yapmış ve popüler hale getirmiştir.

Bir çift üst, genellikle iki ince ağaç tabakası arasına sıkıştırılmış nomex adlı bir malzemeden oluşur. Yanmaya dayanıklı bir meta-aramid malzeme olan nomex, ilk olarak 1960'larda Dupont Chemical Co. tarafından havacılık endüstrisinde kullanılmak üzere hafif bir malzeme olarak tasarlandı. Yapımcılar, ürünün petek levha şeklini kullanmaktadırlar. Hafif, dayanıklı ve kolay şekillenebilirliği, onu gitar ses tahtaları için ideal hale getirmiştir. Double topun yapısı geleneksel ses tahtasından önemli ölçüde farklı olsa da, double top gitar genellikle geleneksel bir gitar gibi görünür” (<https://blog.guitarfromspain.com/2013/06/02/what-is-a-double-top-guitar/>, 2019).

“Amaç, basitçe söylemek gerekirse, daha yüksek sese sahip bir gitar yapmaktır” (Stenzel, 2019).

“1995 yılının ortalarında Dammann, gitarlarını, olduğu kadar iyi bir şekilde bir üst seviyeye çıkarmak istiyordu ve ses tahtasının ağırlığı ve hareketleri üzerinde daha fazla kontrol elde etmenin yollarını düşünmeye başladı. Arkadaşı Gernot Wagner, çok güçlü, hafif, Kevlar tabanlı bir bal peteği desenli malzeme olan “nomex” adlı bir malzemeden bahsetti. Uzun ve yoğun bir süreçten ve son derece yaratıcı deneyler sayesinde Dammann, yeni nomex malzemelerini ses panoları arasına yerleştirmenin yollarını buldu. 1995 yılının ortalarında Dammann, iki ses tahtası arasına nomex katmanını ekledi, özel bir yapıştırıcı ile uyguladı ve bugün bildiğimiz sonucu elde etmek için iki üstünü vakum basıncı altında yapıştırdı. Böylece, 1995 yılında Dammann, bir nomex çekirdeğine sahip ilk double topsı oluşturdu” (Kamen, 2019, s. 3).

“Bugün birçok iyi luthiyer, Dammann'ın ayak izlerini Robert Ruck, Michel Brück, Dieter Müller, Jim Redgate, Andreas Kirschner ve Jaokob Lebisch dahil olmak üzere double tops gitar hakkında kendi yorumlarıyla izlemiştir. Zaman geçtikçe, birçok luthiyer klasik gitarın bu heyecan verici yönü ile arayışa katılmışlar ve her luthiyer yeni yaratılan double toplara kendi fikirlerini ve konseptlerini eklemektedirler. Luthiyelerin, geleneksel gitarlara karşı yapmaya başladıkları double topsların gitara getirdiği bir tür 'sinerji' olduğunu, böylece double topsların özelliklerinin geleneksel gitarlarında fark edilebildiği icracılar tarafından söylenebilmektedir” (Kamen, 2019, s. 5).

5. Bağlamaya uygun sandviç tabla modelleme.

Bağlama ses tablası için ‘full body’(bütün tabla) olarak isimlendirilen bir sandviç tabla modelinin uygun olacağı kanısındayız. Bağlamada ses deliğinin arka tarafta olmasından dolayı bu modelin kolaylıkla ses tablasına uygulanabileceği düşüncesindeyiz.

Gitarda ses deliğinin ses tahtası üzerinde olmasından kaynaklı, tellerin geçtiği ve eşiğin olduğu bölge dışındaki alana farklı şekillerde uygulanabilmektedir.



Fotoğraf 4.Gitar ses tablasına kevlar montajı.

II. Materyal ve Yöntem

1. Analizi yapılacak bağlamanın özellikleri ve yapımında kullanılan materyaller.

1.1. Analizi yapılacak bağlamanın özellikleri.

1.2. Ses kutusu, sap ve ses tablasında ve eşiklerde kullanılan ağaçlar.

1.3. Teller.

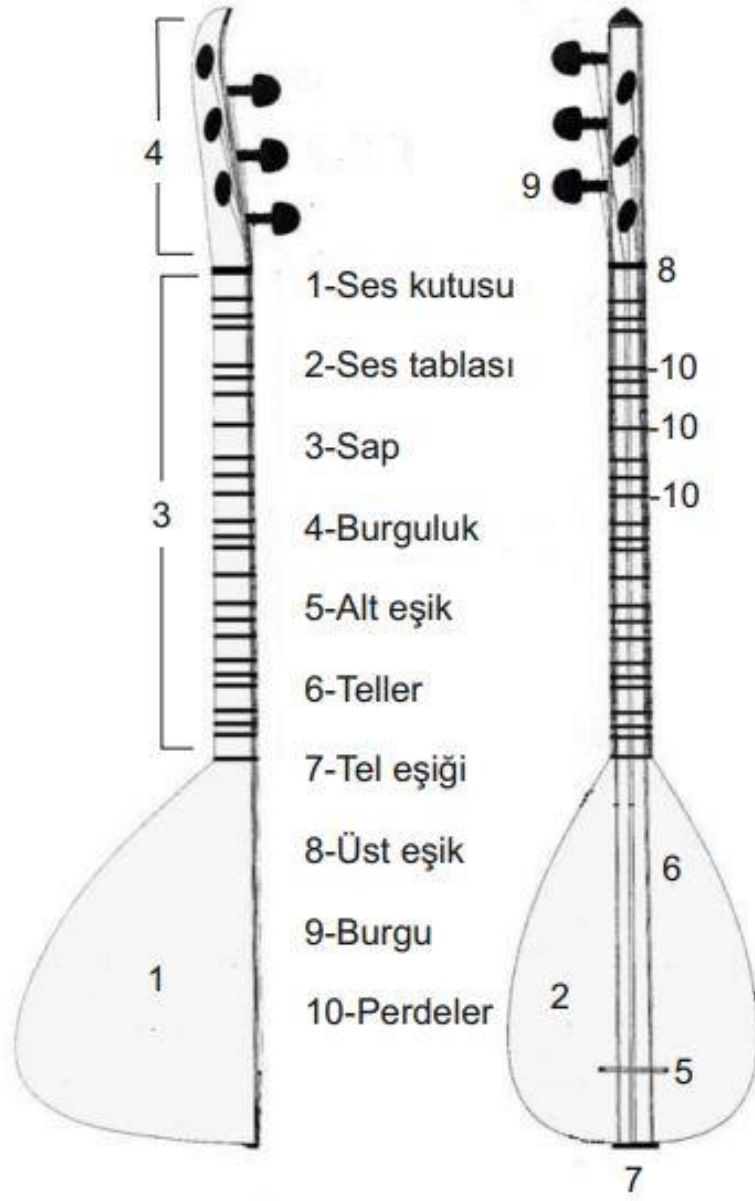
2. Analizi yapılacak bağlamaların ses tahtalarının yapım aşamaları.

2.1. Alt ve üst kapak.

2.2. Kevlar montajı.

1.1. Analizi yapılacak bağlamanın bölümleri ve özellikleri.

Çalışmamızda, ses iletim özelliği, sertlik derecesi ve özgül ağırlığı bakımından en uygun ağaçlar arasında bulunan maun (swiefenia-mahagani) ağacını kullanılmıştır. Bağlama altın orana göre yapılıp, ses tablaları değiştirilerek analizleri yapılmıştır.



Şekil 8.Bağlamanın Bölümleri (O.Varhan.2024).

Ses kutusu	Maun	Form boyu:	42 cm
Sap	Maun	Derinlik:	24,5 cm
Ses tahtası	Ladin	Genişlik:	24 cm
Alt eşik	Kelebek	Sap boyu	52,5 cm
Tel eşiği	Abanoz	Eşik yüksekliği	4,5 mm.
Teller	Röslau		
Tel Çapları	Alt tel 0,20 Orta tel 0,31 Üst tel 0,22		
Akort	Si		

Tablo 4. Analizi yapılacak bağlamanın özellikleri.

1.2. Ses Kutusu, Sap, Ses Tahtasında ve Eşiklerde Kullanılan Ağaçlar

1.2.1. Maun Ağacı

“Maun ağacı (Swietenia macrophylla), 30-40 m. yüksekliğe ulaşan ve 3-4 m. çap yapan, yıl boyu yeşil olan, büyük bir tropikal ağaçtır. Uygun koşullarda 60 m. yüksekliğe ve 9 m. çapa ulaşabilir” (Database, 2009, s. 1). “Maun 50 cins ile Meliaceae ailesine aittir. Özellikle Amerika'nın tropikal bölgelerinde doğal olarak büyür yanı sıra Meksika ve Bolivya gibi Orta ve Güney Amerika ülkeleri ile batı Hindistan'da, Malezya ve Güney Çin'de de bulunur” (Kadir, 2013, ss. 10466-10467).

“Maun düz, ince ve genellikle eşit damarlıdır. Öz odunu kırmızımsı veya pembemsidir. Yaşla beraber koyu kırmızı veya kahverengiye kadar koyulaşır. El aletleri ile kolayca işlenebilirliğe sahiptir ve çok dayanıklıdır” (Haruni Krisnawati, 2011, s. 3).

“Maun'un kendine özgü fiziksel özellikleri, onu beş yüzyıl boyunca marangoz ustalarının ve diğer usta zanaatkarların en sevdiği ağaç yapmıştır. Maun, ağırlığı nedeniyle son derece güçlüdür ve yapısal uygulamalarda orta ağırlıklı bir ahşap olarak yerini alabilecek herhangi bir ahşabı geride bırakır. Tonal olarak, dengeli, sıcak bir

karakter, mükemmel bas ve vokal orta kademe sunar. Tizler yuvarlatılmış ancak ayrıntılıdır. Hem elektronik hem de akustik gitarda, maun gövdeli bir gitar, temelleri armoniklere göre biraz daha üstün olan odaklanmış, güçlü bir ton sunar.

Akrabalarına göre hafifliği ve dayanıklılığı sayesinde Honduras Maunu, enstrüman üreticilerinin favori tercihidir ancak günümüzde bulmak zordur. Afrika ve İspanyol maunları genellikle Honduras Maununun yerine kullanılmaktadır” (B&G, 2019).



Fotoğraf 5. <https://knowledge.bngguitars.com/hc/en-us/articles/360015767071-Honduran-Mahogany-Swietenia-macrophylla>.

Ses kutusunda kullanılacak maun ağacının orta sertlikte, düz lif yapısına sahip ve özellikle lif aralıklarının eşit uzaklıkta olması ses açısından önemlidir.

1.2.2.Akçağaç

Alt eşikte (kapak üzerindeki eşik) kullanılacak ağacın düzgün ve sık lif yapısına sahip olması sesin iletimi açısından önemlidir.

“Akçağaçlar genel olarak dünyanın kuzey yarı küresinde Asya, Avrupa, Kuzey Afrika ve Kuzey Amerika’da bulunurlar. Yaklaşık olarak 150 türü bulunmaktadır” (Yaltırık, 1971, s. 10).

“Akçaağaçlarda, diri odun beyaz veya pembemsi beyaz renktedir. Özoduna göre dardır. Özodunu açık kırmızımsı kahverengindedir, tadı ve kokusu yoktur. Odunu sert, tam kuru özgül ağırlıkları 0,62- 0,68 gr/cm³ arasında değişmektedir. Yıllık halka sınırı, kalın zarlı libriform⁹ liflerinden dolayı daha koyu ve daha kesif (sık yoğun) bir hatta sahiptir ve belirgindir. Genel olarak odunu düzgün lifli, bazen dalgalı liflidir.

Yıllık halka yapısı dağınık traheli¹⁰ gruba girer. Traheler küçük olmakla beraber, büyüklükleri ayındır ve çıplak gözle görülürler. Genel olarak 36-100 mikron çapındadırlar. Özışınları, enine kesitte çıplak gözle görülebilir ve geniştir. Genişlikleri genellikle en büyük trahe genişliği kadardır” (Yaltırık, 1971, ss. 33-34).

1.2.3.Sapta kullanılan maun ağacının özellikleri.

Sapta kullanılacak maun ağacının orta sertlikte, lif yapısının sap boyunca mümkün olduğunca düz olması, özellikle lif aralıklarının eşit uzaklıkta olması, yeterli derecede bir kuruluğa sahip olması sapta oluşabilecek deformasyonların oluşmaması için önemlidir.

1.2.4.Ses tablasında kullanılan ladin ağacının özellikleri:

“Ladin ağacı, 40-50 metre, bazen de 60 metre boylara ulaşan, 1,5- 2 metre çap yapabilen, dolgun ve düzgün gövdeli, sivri tepeli önemli bir orman ağacıdır. Kabuk genç gövdelerde genelde açık renkli ve düzgün, yaşlı gövdelerde koyu renkli ve çatlaklıdır. Dallar çevrel olarak sık bir halde tüm gövdeye yerleşmiştir.

Gölgeye dayanma yeteneği bakımından, ladin yarı gölge ağaçları sınıfında olduğu kabul edilmektedir. İlk yaşlarda büyümesi gayet yavaştır. Fakat 8-10 yaşından sonra hızlı büyümeye başlamakta ve sürekli bir şekilde uzun yıllar devam etmektedir. Kök sistemi genel olarak sığdır. Ancak gevşek ve derin, yani fiziksel yapısı elverişli olan topraklarda kuvvetli yan kök yapabilmektedir. Ladin için yağmurdan ziyade toprağın ve havanın nemi daha önemlidir. Humuslu topraklardan hoşlanır. Ancak, toprağın besin maddesi içeriğine karşın nemli olması daha önemlidir. Türkiye'nin kuzeydoğusundan

⁹ “Libriform: Kalın çeperli, ufak boşluklu ve ince uzun hücrelerdir ve bunlar bazı basit geçitleri içermektedir” (Birinci, 2023, s. 22)

¹⁰ Trahe: “Yapraklı ağaç türlerinde bulunan ve genel olarak odun liflerinden çapça çok daha geniş hücrelerdir” (Öztoprak & Ergün, 2017, s. 89).

karadenize dökülen Melet suyundan başlar ve doğuya doğru ülkemiz sınırlarını aşarak büyük ve küçük Kafkas dağlarına kadar uzanır. Bundan dolayı doğu ladinini olarak bilinir” (Öztürk, 2013, ss. 8-9).

“Doğu Ladininin yayılışı 1100-2000 m’ler arasında yoğunluk kazanmaktadır. Doğu Ladinin karasal iklimlerin hava rutubeti yüksek ve yazları bol yağışlı rejyonlarını tercih ettiği söylenebilir. Dona karşı dayanıklıdır. Yayılış mntıklarında dondan zarar gördüğü tespit edilmemiştir. Ayrıca karışık ve saf halde yayılış gösterdiği mntıklarda yıllık ortalama sıcaklık 5-10 °C arasında değişmektedir. Doğu Ladinin esas yayılış ve optimum mntıkları, Doğu Karadeniz’in yağışça zengin, rutubet ormanlarının yoğun olduğu alanlardır. Yıllık ortalama yağış 700-2000 mm arasında değişmektedir. Ladin; yağışlı, nispi nemi yüksek, sisli ve su açığı olmayan nemli bölgeleri sevmektedir (Atalay, 1983). İyi yetiştirme muhitlerinde Ladin gençlikte gölgeye oldukça fazla dayandığı halde yaş ilerledikçe serbest büyümeyi tercih etmesiyle ışık ihtiyacı artmaktadır. Sığ köklü olduğu için rüzgârdan en fazla etkilenen türler arasındadır” (Akbaş, 2014, s. 17).

1.2.5.Abanoz

“Ebenaceae (Diospyros crassiflora), 25 m boyunda ve göğüs yüksekliğinde 1,2 m’ye kadar çap yapan küçük bir ağaçtır. Ağaç, makromorfolojik özellikleri ile kolaylıkla tanımlanabilir. Çoğu Ebenaceae için, büyüme şekli ana gövdede birbirini izleyen yatay dallardan oluşur. Olgunlaşmamış yapraklar karakteristik kırmızımsı bir renge sahiptir. Genellikle yaprakların alt yüzeyinde bulunan ve genellikle taksonomik işlemlerde “bezler” olarak bildirilen siyah noktalar, ekstrafloral¹¹ nektarlardır. Artan yaş ve boyutla birlikte, gövde ve ana dalların merkezindeki öz odun siyaha döner. Siyah ahşap sütunun şekli düzensiz ve asimetriktir, hem radyal hem de uzunlamasına, genellikle ana hatları keskindir. Öz odun, beyazımsıdan siyaya kadar çeşitli renklerde gelir, bazen çizgili, alacalı veya mermer desenli görünümlüdür. Gövde kabaca 60 cm’yi aştığında, kalp çürümesi sık sık ortaya çıkar ve siyah ahşapla çevrili içi boş bir öz

¹¹ “Ekstrafloral nektar: Bitkinin çiçekleri ya da çiçek dışındaki kısımları üzerinde yer alan, şeker içeren bir eriyik olan nektarı salgılayan beze, özelleşmiş hücre grubuna ya da trikoma verilen ad. Eğer nektaryumlar çiçekte ise floral nektaryum, çiçek dışında bir organda ise ekstrafloral nektaryum adını alır. Bal özü bezi, nektaryum. Bitki bitlerinde tatlı bir sıvı salgılayan bez” (Sözce, 2021).

bırakır. Öz odunda farklı yoğunluklarda siyah şeritlerin yaygın olarak görülmesi, bunların oluşumunun normal öz odundan farklı bir seyir izlediğini göstermektedir. Bazı büyük ağaçlarda siyah odun olmaması, uygun patojenlerin istilasının olmamasından kaynaklanıyor olabilir. Endonezya'daki, Madagaskar ve Srilanka'daki abanoz türleri, zayıf kayalık topraklarda büyüyen ağaçlarda siyah odun oranının daha yüksek olması, ahşap renklendirmesi üzerindeki çevresel kontrolün de öne sürülmektedir” (Deblauwe, 2021, ss. 4-5).

1.3.Teller

“Yaylı ve mızraplı çalgılar için üretilen bir tel olup "Röslau müzik teli" patentlidir. % 0,80'den fazla karbon içeriğine sahip, özel olarak seçilmiş hammaddeden yapılmaktadır. Yüzey daha sonra nazik bir parlatma maddesi ile parlatılmaktadır. Ses üretiminde yüksek homojenlik sağlamak için mukavemet ve çap toleransları dar sınırlar içinde tutulur (0,18-0,47 mm). Talep üzerine, 0,20 mm'lik teller sıcak daldırma yöntemiyle kalay ile kaplanabilir. Kalay tabakasının kalınlığı, tel çapının yaklaşık binde biridir. Röslau müzik telinin yüksek elastikiyeti, ısıtma işlemi sırasında özel işlemlerle ve özel çekme işlemleriyle sağlanır. Doğrulama, pratik uygulamadan kaynaklanan teknolojik test yöntemleri ile gerçekleştirilir. Müzik yaylı tellerinin üretiminde yüzyılı aşkın bir gelenek ve deneyim, Röslau müzik tellerinin dünya çapındaki kalite itibarını oluşturmaktadır. Röslau müzik tellerinin sevkiyatı, karton kutularda veya benzeri kaplarda korozyon önleyici özel bir kağıtta gerçekleşir” (<https://www.roeslau-draht.com/>,2021,ss.1-2).

2. Analizi yapılacak bağlamanın ses tablalarının yapım aşamaları.

Bu bölümde, bağlamada geleneksel olarak ses kutusuna uygun bir biçimde seçilen ve sertlik derecesine göre belirli bir kalınlıkta kullanılan ses tablası ile, yine aynı kalınlıkta olma koşulu ile fakat iki ses tablası arasına kevlar monte edilerek oluşturulan çifte tablanın yapım aşamaları anlatılacaktır.

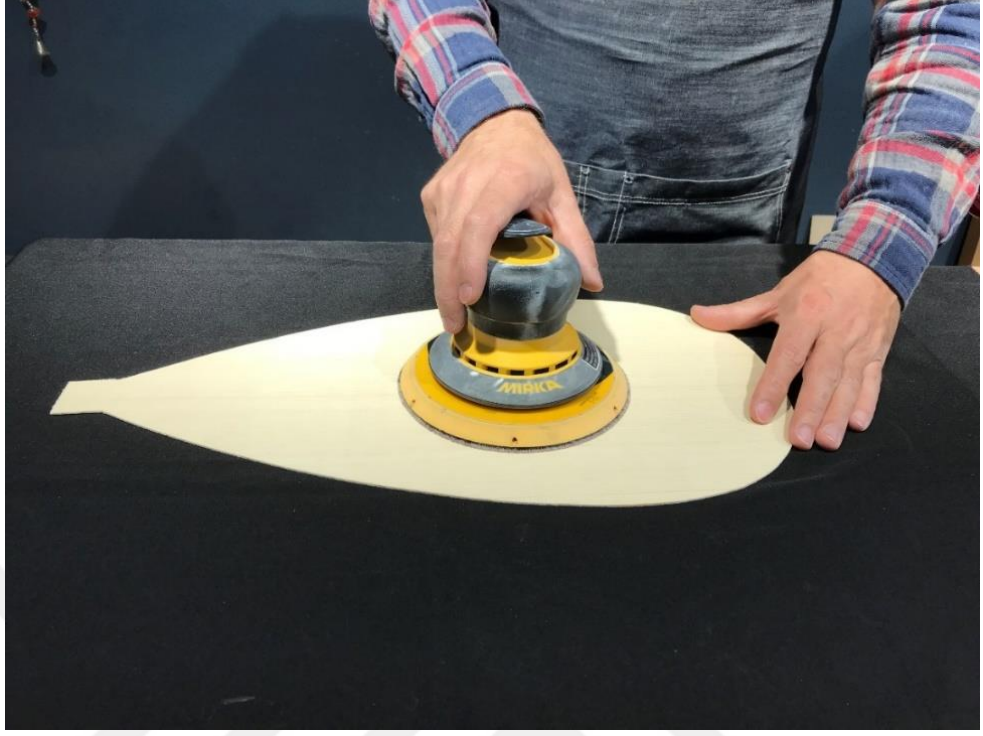
2.1. Sandviç tablanın hazırlanışı.

Sandviç tabla için 2,5 mm. kalınlığında iki ladin ses tablası kesilir. Şerit testereden oluşan izleri yok etmek ve ses tablasını inceltmek amacıyla kalibre makinesi ile çift taraflı inceltilerek ses tablaları 1,7 mm. kalınlığa kadar inceltilir.



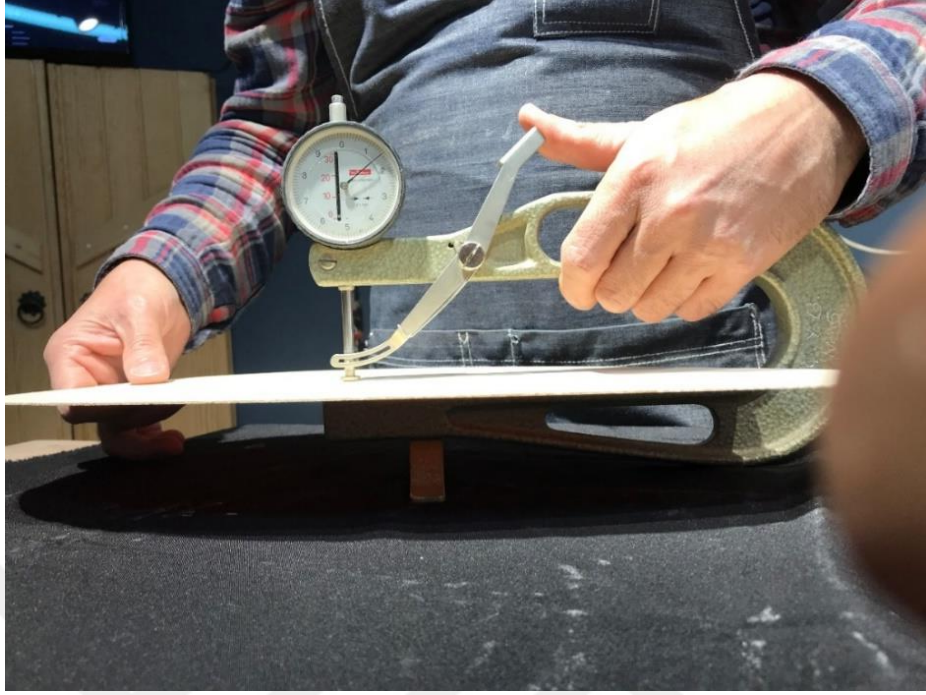
Fotoğraf 6.Ses tablalarının kalibre makinasında inceltilmesi.

İki ses tablasının kalınlıkları 1,5 mm.'ye gelecek şekilde, yüzeyleri 150 ve 220 kum zımpara ile zımparalanarak pürüzsüz hale getirilir. Böylece ses tablaları kevlar montajına hazır hale getirilmiş olur.



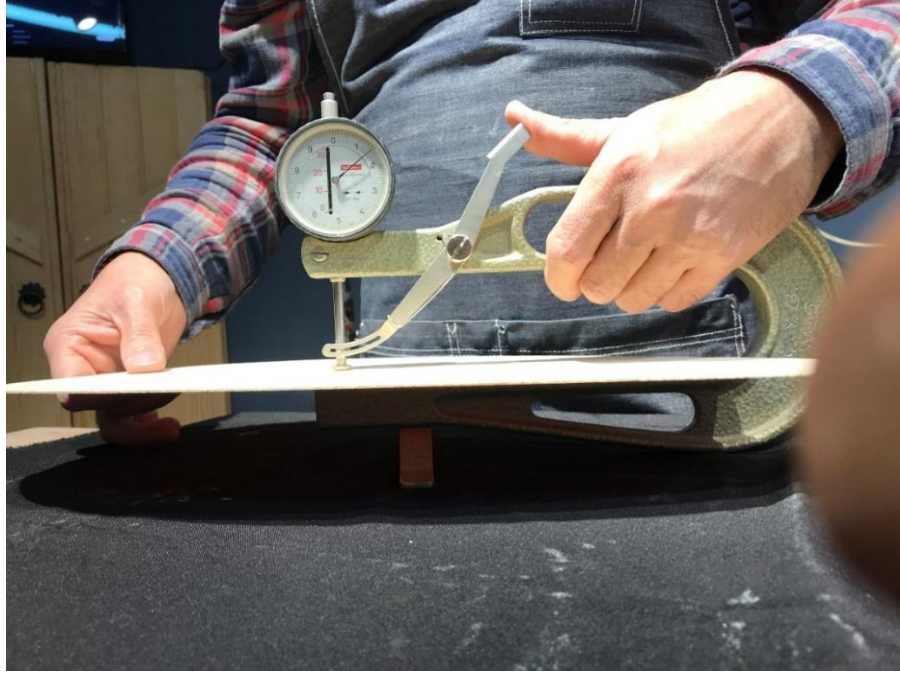
Fotoğraf 7.Ses tahtaları yüzeylerinin titreşim makinesiyle pürüzsüz hale getirilmesi.

Bu işlem yapılırken sık sık kompratör ile ses tahtaları kalınlıklarının ölçülmesi gerekmektedir. Aksi takdirde farkında olmadan, olması gerekenden daha fazla inceltiler.



Fotoğraf 8. Alt ses tablasının komperatör ile kalınlığının ölçülendirilmesi.

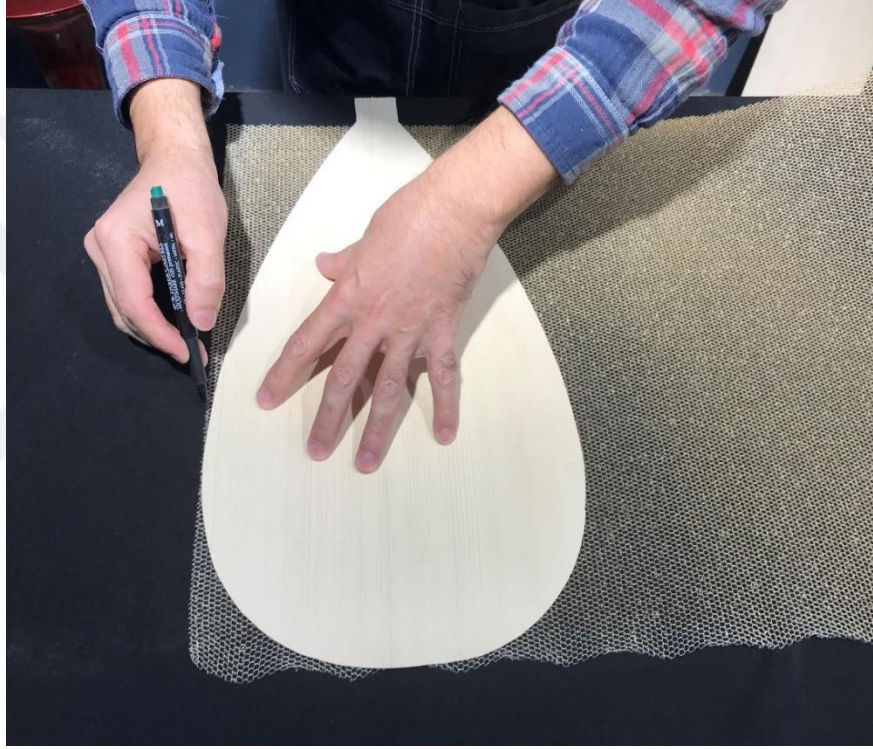
Üst ses tablası da aynı şekilde 1,5 mm. inceliye getirilir.



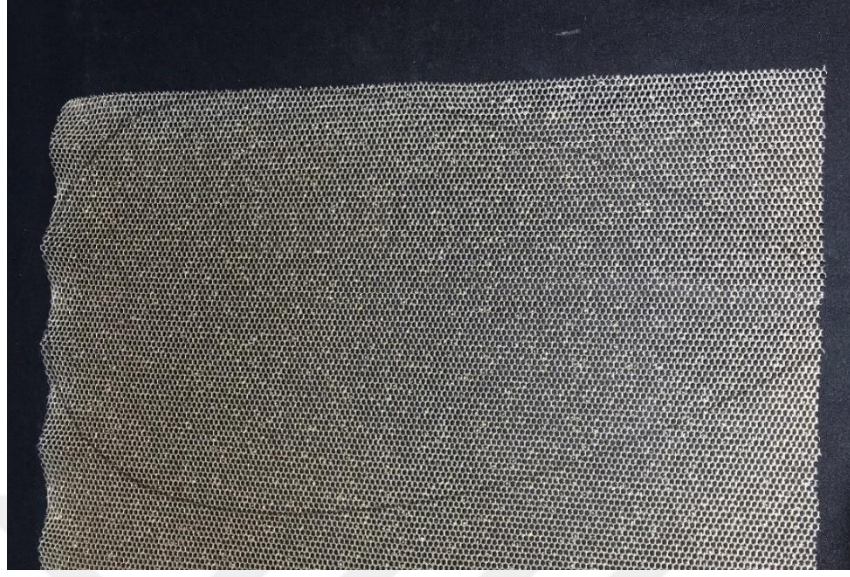
Fotoğraf 9. Üst ses tablasının komperatör ile kalınlığının ölçülendirilmesi

2.2. Kevlar montajı.

İnceltlen alt ve üst ses tablaları, ses kutusu üzerine tutularak, ses kutusu ağız formu ses tablasına çizilir ve şerit testere makinesi ile kesilir. Kesilen ses tablalarının kenarları takoz zımpara ile düzeltilir. Daha sonra alt ses tablası, kevlar (nomex) malzemesinin üzerine konarak asetat kalemı ile ses tablasının şekli çizilir.



Fotoğraf 10.Kevların ses tablası formunda çizilmesi.



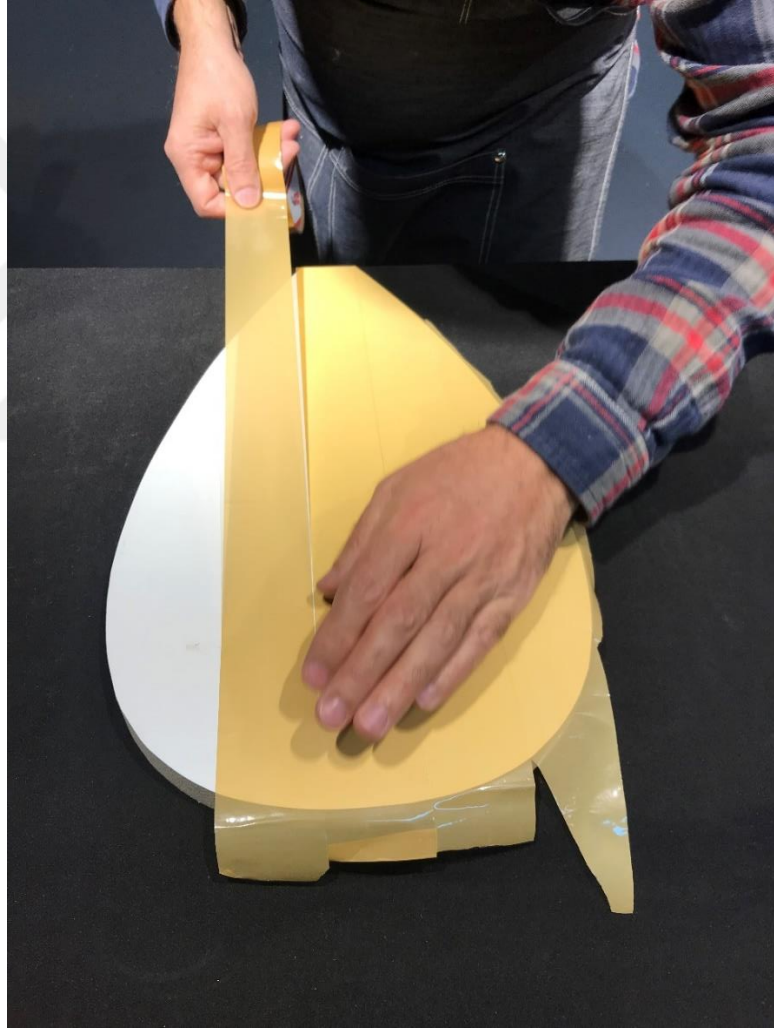
Fotoğraf 11.Kevların ses tablası formunda çizilmesi.

Çizilen kevlar makasla kesilir.



Fotoğraf 12.Kevların kesilmesi.

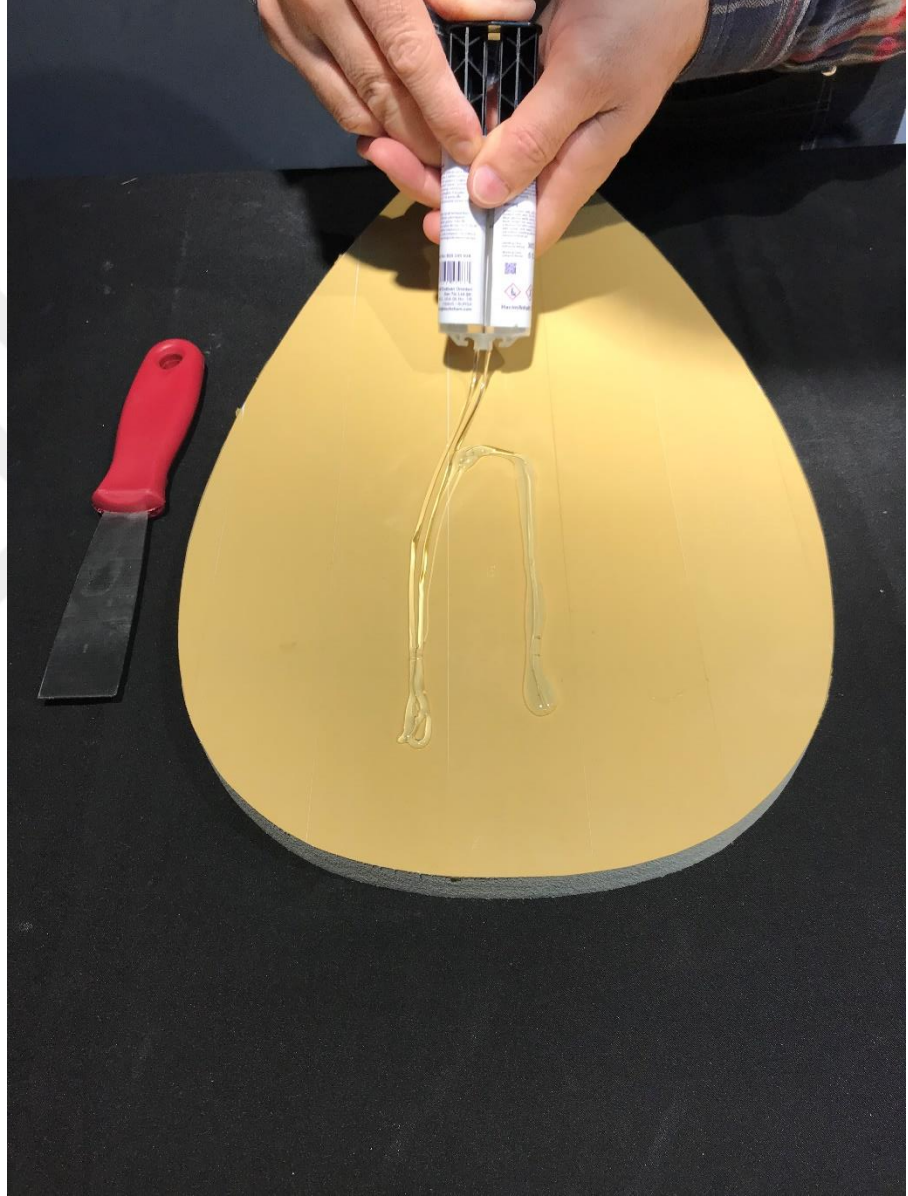
Ses tablalarına kevları monte edebilmek için, ses tablası formunda üç adet 18 mm kalınlığında mdf¹² parçası kesilir ve alt ses tablası kesilen mdf'lerin birinin üstüne konur. Mdf parçalarından birinin yüzeyi epoksi yapıştırıcıyı emmemesi için koli bandı ile kaplanır ve koli bandının fazlalıkları bıçak ile kesilir. Burada amaç kevların yapışabilmesi için kullanılacak epoksi yapıştırıcısının yüzeye sağlıklı bir şekilde yayılmasını sağlamaktır.



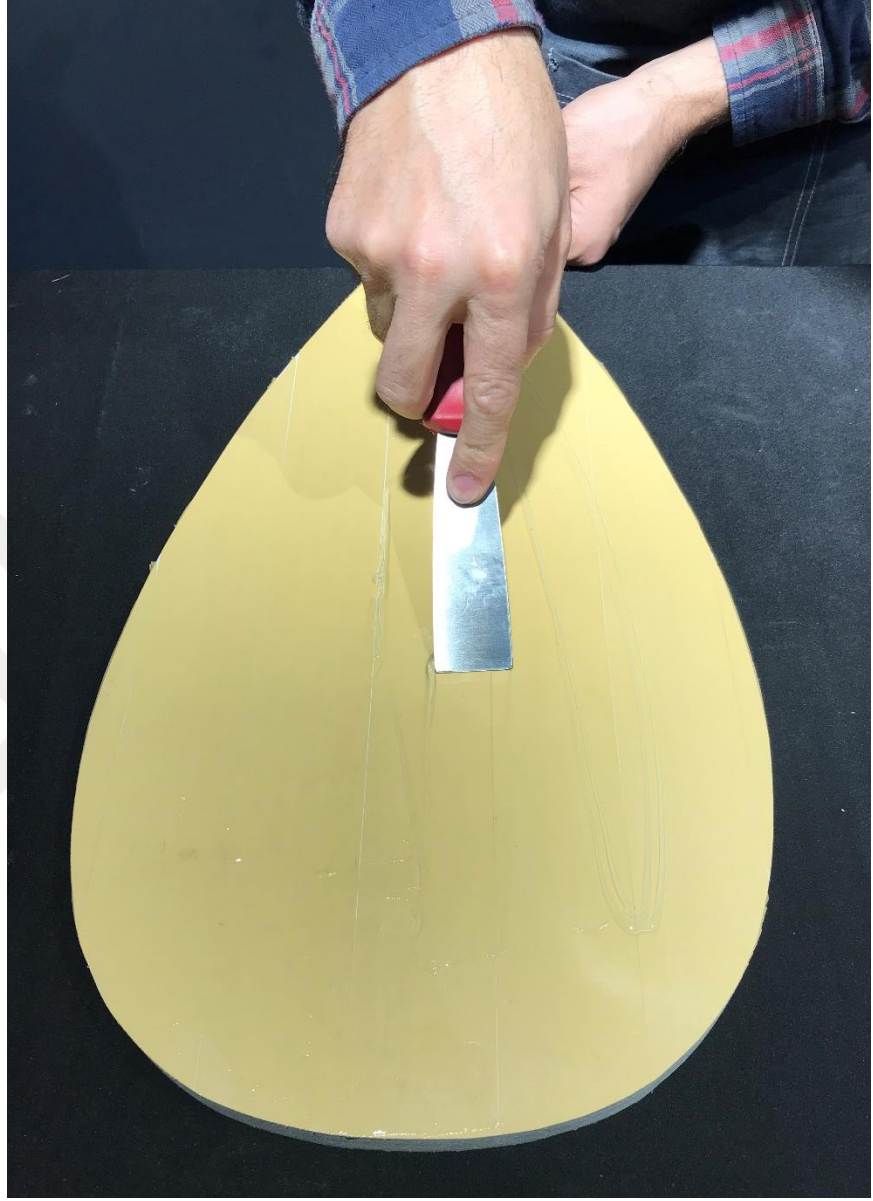
Fotoğraf 13.Mdf yüzeyinin koli bandı ile kaplanması.

¹² Mdf : Mediumdensityfiberboard- Orta yoğunluktaki ahşap levha.

Yüzeyi koli bandı ile kaplanan mdı ye epoksi yapıştırıcı dökölerek spatula ile ince kat olacak şekilde yüzeye yayılır.



Fotoğraf 14.Mdı yüzeyine epoksi sürölmesi ve yayılması.



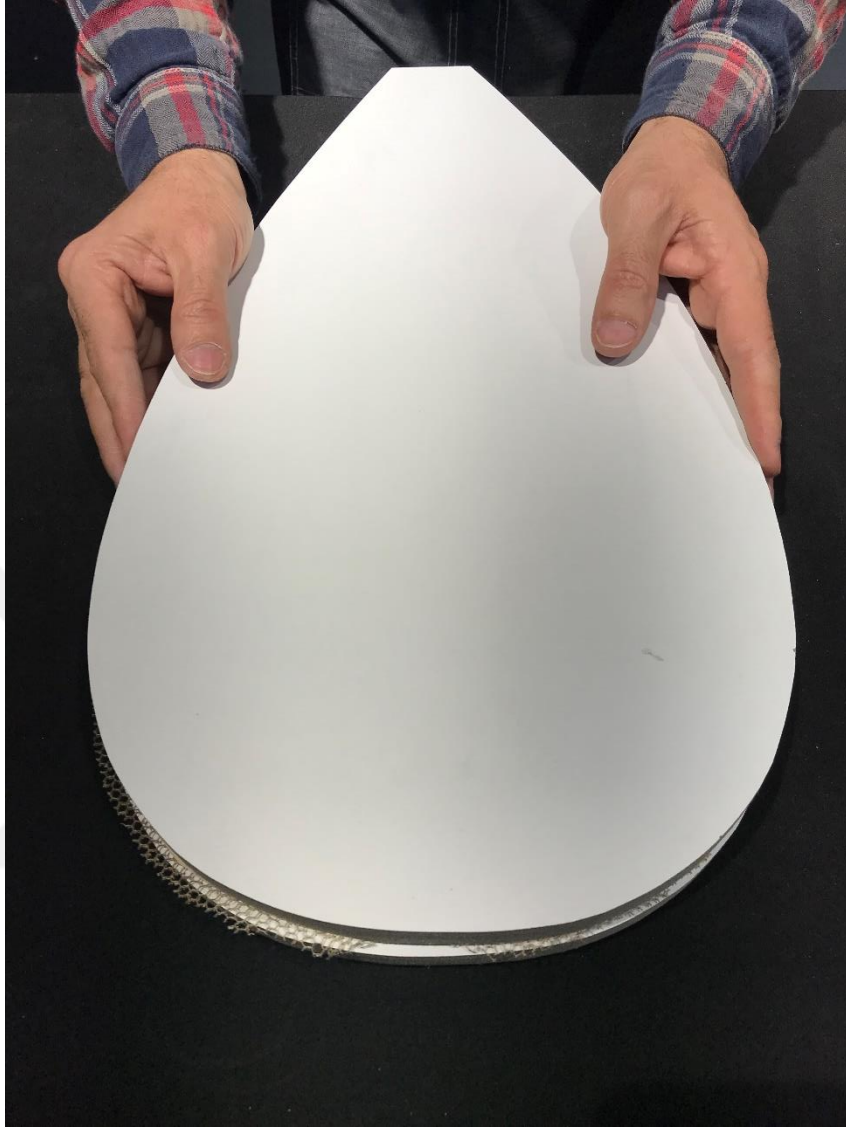
Fotoğraf 15.Mdf yüzeyine epoksi sürülmesi ve yayılması.

Kesilen kevların bir yüzeyi, epoksi sürülen yüzeye dikkatli bir şekilde konur ve elle bütün yüzeye baskı yapılarak kevlar yüzeyinin epoksi emilimi sağlanır. Kesilen mdf, parçalarının birinin üzerine alt ses tablası yerleştirilir ve yüzeyi epoksili olan kevlar alt ses tablası üzerine dikkatlice yerleştirilir.



Fotoğraf 16.Kevların ses tablasına montajı.

Diğer md f parçası kevlar tablası üzerine yerleştirilerek işkence ile sıkıştırılır. Bu işlem sırasında dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, kevların yüzeyinin epoksiye batırılması işleminin son derece hassas bir şekilde yapılması gerekliliğidir. Petek şeklindeki kevların yapışacak yüzeylerine gereğinden fazla epoksi birikmesi, yapışma esnasında kevların arasının epoksi ile dolmasını sağlar ki bu da sonucun olumsuz olmasına neden olabilir. Diğer ise sıkıştırma işlemi yapılırken, işkenceleri olabildiğince her yerde orantılı bir şekilde gerektiği kadar sıkıştırmasıdır.



Fotoğraf 17.Kevların ses tablasına montajı.



Fotoğraf 18.Kevların ses tablasına montajı.



Fotoğraf 19.Kevların ses tablasına montajı.

Kullanılan epoksinin kuruma süresi 6 saat olduğundan dolayı, bu süre boyunca başka bir işlem yapılmaması gerekmektedir. Benzer şekilde üst ses tablasının montajı yapılarak sandviç tabla hazırlanmış olur.

Sağlıklı bir ses analizi için tek bağlama kullanılması son derece önemlidir. Değişkenler arttıkça sonuç da değişeceğinden dolayı analizleri tek bağlama üzerinden

sürdürmek daha doğru olacaktır. Bundan hareketle, her ses kaydından sonra, bağlama üzerindeki ses tablası sökülerek tasarlanan yeni ses tablası montaj edilmelidir. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, eşik yüksekliğinin sabit tutulmasıdır. Analizi yapılan normal ses tablası freze yardımıyla bağlama üzerinden sökülerek, sandviç tablanın montajı yapılır.



Fotoğraf 20. Sandviç tablanın bağlamaya montajı.

Ses tablaları arasındaki kevların görünmemesi açısından, ses tablası etrafına kenar çıtası montajı yapılır ve böylece bağlamaya sandviç tabla montajı tamamlanmış olur.



Fotoğraf 21.Sandviç tablanın bağlamaya montajı.

Sonraki aşamada, bir önceki ses tablasına yapılan beş kat cila uygulaması sandviç tablaya da uygulanarak zımparası yapılır ve tellenerek analize hazır hale getirilmiş olur.

III.

1.Yöntemler

1.1.Analiz Yöntemi

“Veri analizi, araştırmacının verileri düzenlediği, analiz birimlerine ayırdığı, sentezlediği, biçimleri ortaya çıkardığı, önemli değişkenleri keşfettiği ve hangi bilgileri rapora yansıtacağına karar verdiği bir süreçtir. Başka bir deyişle analiz yapan araştırmacı, alandan toplamış olduğu verilerden hareket ederek bu veriler içerisinde saklı duran bilgiyi keşfetmeye ve ortaya çıkartmaya çalışır.

Araştırmamızda, test, ölçüm ve hesaplamalara dayalı nitel veriler elde edilmiştir. Bu sebeple çalışmamızda nitel analiz yöntemi kullanılması uygun görülmüştür.

Miles ve Huberman (1984) nitel veri analizi sürecini, birbirini takip eden üç aşamalı bir sınıflandırma yaparak incelemektedirler. Bu aşamalardan ilkinin gözlem, görüşme ve doküman incelemesi gibi çeşitli tekniklerle toplanan “verilerin azaltılması” aşaması oluşturmaktadır. Veri azaltma aşaması, araştırma raporunun tamamlanmasına kadar süren uzun bir süreci kapsamaktadır. Veri azaltma sürecinde araştırmacı, araştırmacının amacına göre hangi verileri araştırmacının dışında bırakacağına, hangi verileri kullanacağına ve veri setini nasıl sınıflandıracığına karar verir. Veri analizinin ikinci basamağını ise “verilerin görsel hale getirilmesi” süreci oluşturmaktadır. Bu aşamada amaç, veri azaltılması sürecinde ayıklanan, özetlenen ve dönüştürülen verilerin belirli sonuçlar çıkartmaya dönük bir biçimde örülmesidir. Böylece henüz belirli bir anlam taşımayan veri seti, verilerin örülmesiyle birlikte daha bir görsel hale gelmekte ve daha anlaşılır bir biçime sokulmaktadır. Veri analiz sürecinin son basamağını ise “sonuca ulaşma ve teyit etme” oluşturmaktadır. Nitel araştırmacı, araştırma sürecinin başından itibaren, sürecin her aşamasında toplamış olduğu verilerin ne anlama geldiğini anlamaya çalışır. Araştırma sürecinin başında belirsiz bir biçimde ve bir bakıma verilerin içinde saklı duran gerçeklik son aşamada keşfedilmekte ve gün yüzüne çıkarılmaktadır. Nitekim araştırmacı, toplamış olduğu verilerden hareketle ve tümevarımcı bir yöntemle bir sonuca ulaşmaya ve böylece bir kuram inşa etmeye çalışır. Fakat, yalnızca veri setine dayalı olarak belirli bir sonuca ulaşmak, bu bilginin geçerliliği sorusunu da ortaya koymaktadır. Araştırmacının, üretmiş olduğu yeni bilginin geçerliliğini de sınaması gerekir. Bunu sağlamak için, araştırmacı kimi yerde alan notlarından blok aktarmalar yapar, kimi yerde alan yazındaki diğer araştırma sonuçlarından yararlanır ve ya ortaya attığı bir savı desteklemek üzere veri setindeki daha değişik bulguları ortaya koyar. Görüldüğü gibi bu veri analizi süreci, birbirini takip eden bir dizi işlem basamaklarından oluşmaktadır ve sürecin sonunda geçerliliği sağlanmış sonuçlara ulaşılmaya çalışılmaktadır.

Nitel veri analiz süreci ile ilgili bir diğer yaklaşım, ise Dey (1993) tarafından geliştirilmiştir. Dey (1993), “nitel analiz” olarak isimlendirdiği veri analizi sürecini

betimleme, sınıflandırma ve ilişkilendirme olmak üzere üç bölümde incelemektedir. Son aşamada ise araştırmacı bu değişkenler arasında bağlantılar kurmaya çalışır. Böylece araştırma konusu olay açıklanmaya çalışılır.

Nitel veri setinin analiz edilmesi ile ilgili göze çarpan bir diğer model ise Walcott (1994) tarafından geliştirilmiştir. Walcott, daha önce tartışılmış olan veri analiz modellerinden belli oranda farklı bir analiz modeli önermektedir. Walcott, veri analizi sürecinde üç farklı yöntemin izlenebileceğini belirtmektedir. Bu yöntemlerden ilki, alandan toplanmış verilerin rapora olduğu gibi yansıtılmasıdır. Başka bir deyişle, araştırmacı gerek görüşme kayıtlarını, gerek alan notlarını ve gerekse metinler üzerinde yapmış olduğu çalışmalar sonunda elde etmiş olduğu verileri rapora blok aktarmalar biçiminde yansıtmaktadır. İkinci veri analiz yöntemi ise ağırlıklı olarak birinci yöntem üzerine inşa edilmektedir. Bu aşamada veriler dikkatli ve sistematik bir analize tabi tutulmaktadır. Böylece veriler içerisinde yer alan anahtar faktörler ortaya çıkartılmaya ve veriler arasındaki ilişki yapıları tanımlanmaya çalışılmaktadır. Bir üçüncü veri analizi yöntemi ise birinci ve ikinci yönteme dayalı olarak mevcut verilerin yorumlanması sürecini kapsamaktadır. Bu yöntemde incelenen olaya ilişkin olarak araştırmacı kendi öznel yorumlarını ortaya koyar. Görüldüğü gibi Walcott, veri analiz yöntemlerini betimleme, analiz ve yorumlama olarak üçlü bir sınıflandırma içerisinde tartışmaktadır.

Nitel verilerin analizi konusunda dikkat çeken bir diğer yaklaşım ise Strauss ve Corbin tarafından geliştirilmiştir. Strauss ve Corbin (1990) nitel veri analizi sürecini “kodlama” olarak tanımlamaktadır. Araştırmacı, kodlama sürecine, verilerin kavramlaştırılması ile başlamaktadır. Kavramsallaştırma, bir gözlemden, bir cümleden ya da bir paragraftan hareket ederek ilgili olay, düşünce ya da olguya isim verme sürecidir. Bu süreçte araştırmacı araştırma konusu olan olay ve olgulara yönelik kimi sorular sormaktadır. Örneğin, “bu nedir? Neyi temsil eder?” gibi. Ardından cevaplara dayalı olarak olay ve olgular karşılaştırılır ve benzer nitelikteki olaylar aynı isimler altında kavramsallaştırılır. Bu sürecin sonunda araştırmacı oldukça fazla miktarda kavram elde etmiş olur. Bu aşamada araştırmacı birbiri ile ilişkili kavramları gruplandırmak suretiyle çeşitli kategoriler (temalar) keşfeder. Böylece analiz edilecek birim sayısı da azaltılmış olur. Kavramsallaştırma aşamasında olduğu gibi kategorilere

de isimler verilir. Ancak kategorilere verilen isimler kavramlara verilen isimlerden daha soyut düzeyde kalır. Ardından bu kategorilere ait özellikler ve alt boyutlar tanımlanır. Strauss ve Corbin tarafından geliştirilen veri analiz süreci de daha önce tartışılmış olduğu gibi tümevarımcı yaklaşımla kuram inşa etmeyi amaçlamaktadır.

Görüldüğü gibi nitel veri analizi üzerine odaklanmış çalışmalar farklı süreç ve yöntemler kullanmalarına karşın genel olarak tümevarımcı bir analiz yöntemi ile kuram geliştirmeyi amaçlamaktadırlar” (Özdemir, 2010, ss. 333-338).

Nicel veri analizi ve ya kantitatif analiz, sayısal verilerin toplanması ve bu verilerin çeşitli matematiksel ve istatistiksel metotlar kullanılarak değerlendirilmesi esasına dayanan bir analiz yöntemidir. En basit haliyle bir olgunun matematiksel olarak ifade edilmesini amaçlar. Kullanım alanı oldukça geniş olup, pek çok çalışmada tek başına tercih edilebileceği gibi, nitel analize tamamlayıcı olarak kullanılabilir.

Nicel analizin araştırmacı açısından pek çok avantajı bulunmaktadır. Bunların en başında standartlaştırılmış sonuçlar içermesidir. Elde edilen veriler en basit haliyle “sayılar” olduğundan bir olgunun ölçülmesini ve değerlendirilmesini kolaylaştırır. Karşılaştırmalara olanak sağlaması nicel veri analizinin diğer bir avantajıdır.

Ancak avantajlarının yanı sıra dezavantajları da bulunmaktadır. Nicel araştırmalar sonuca ilişkin bilgi verir. Bir olgunun mevcut durumu hakkında bilgi sağlar ancak neden böyle olduğu konusunda bilgi vermez. (Amos İstatistik, 2023)

Nicel veri analizi yapılırken çeşitli araçlardan faydalanılabilir. Bu araçların her biri istatistiksel değerlendirme ve inceleme araçlarıdır. İstatistiksel araçlar her veri için aynı şekilde kullanılmaz. Verinin durumu, konusu ve ortaya çıkma şekli kullanılacak istatistiksel aracın seçilmesinde önemlidir. Nicel veri analizi yapmadan önce değişken sayısı belirlenmelidir.

Tek değişkenli nicel veri analizi; analizde oldukça kolay ve pratik bir yoldur. Tek bir değişkene dayanılarak yapılan bu analizde tüm araştırma tek bir değişkene göre şekillenir. Bu analiz türünde grafikler, tablolar, dağılımlar ve merkezi eğilim ile yayılım ölçülerinden faydalanılmaktadır.

İki değişkenli nicel veri analizi; analizde iki değişken için eş zamanlı olarak araçlar kullanılır. Burada alt grup karşılaştırmaları da yapılmaktadır. Burada bağımlı ve bağımsız değişkenler önemlidir. Alt grupların bağımlı değişkenin özelliklerine göre oluşturulması gerekir. Bağımsız değişkenin özelliklerine göre ise veriler gruplanır.

Çok değişkenli nicel veri analizi; analizde birden fazla değişken için eş zamanlı olarak araçlar kullanılır. Alt grup karşılaştırmaları da analiz kapsamında gerçekleştirilir.

Nicel veriler sıklıkla anket, ölçek ya da testler ile toplanır.

Anket: Anketler en temel haliyle bilgi toplama araçlarıdır. Kişilerin cinsiyetleri, medeni durumları, eğitim durumları, gelir seviyeleri gibi demografik bilgilerin yanı sıra anketlerde “ne sıklıkla spor yaparsınız”, “ailenizde kanser hastası var mı?”, “daha önce psikiyatrik tedavi gördünüz mü?” gibi araştırma konusuna yönelik bilgi toplama amaçlı sorular da anketlerde yer alır.

Ölçek: Ölçek, adından anlaşılacağı üzere bir olayı, olguyu vb. ölçmek için hazırlanmış olan veri toplama aracıdır. Genellikle bir toplam veya ortalama puan elde edilir, elde edilen değerler istatistiksel analiz yöntemlerinde kullanılır.

Test: Test ise ölçekle benzer olsa da bir niteliğin sayısal olarak belirlenmesinde kullanılır. Genellikle eğitimde kullanılan ölçme araçları test olarak adlandırılır. (Akademik Servis, 2023)

1.2.Karşılaştırma Yöntemi

“Karşılaştırma, başka birçok bilimsel yöntemden farklı olarak gündelik hayatın bir parçasıdır ve her insanın başvurduğu bir yöntemdir. Bu yöntemin bilimsel bir yöntem haline gelmesi, gündelik yaşamda karşılaştırma kusurlarının önlenmesini, araştırmacıların sonuçları değiştiren karşılaştırma dikkatsizliklerinin farkına varmasını sağlayan çalışmaların bir ürünüdür. Bundan hareketle, karşılaştırmalı yöntem hakkında bilgilenmek, sadece bilim adamlarını ilgilendiren teknik bir donanım kazanmak değil, gündelik hayatımızda da daha sağlıklı muhakeme yürütmemizi sağlayan gelişme kaydetmek anlamına da gelir” (Aydın & Hanağası, 2017, s. 58).

“Karşılaştırmalı yöntem, birkaç istisna dışında, her basamağı sıkı kurallar gerektiren karmaşık bir yöntem değildir, nitel desenli bir araştırma türüdür ve bir araştırma tekniğinden çok bir yönelimdir” (Aydın & Hanağası, 2017, s. 82).

“Karşılaştırmalı yöntem, belirli olayların ortaya çıkmasında ve gelişmesinde etkili olan fonksiyonel faktörleri sınıflandırmayı ve açıklamayı hedef alan bir araştırma metodunu ifade için kullanılan genel bir terimdir” (Aydın & Hanağası, 2017, s. 60).

“Karşılaştırmalı araştırmalar, birkaç istisna dışında, her basamağı sıkı kurallar gerektiren karmaşık bir alan değildir. İlk önce araştırmacı çalışacağı ortama aşina olarak ve konu ile ilgili daha önce hangi çalışmaların yapıldığını inceleyerek başlar. Karşılaştırma yöntemini kullanabilmek için, ortada kıyaslama için birden fazla çalışılacak birime derinlemesine aşina olmak gerekir. Araştırmacı, topladığı verilerin var olan teorileri desteklemek veya reddetmek için kanıt olup olmadığına bakar ve sonuçta yeni kavram ve teoriler ortaya çıkabilir” (Aydın & Hanağası, 2017, s. 65).

“Karşılaştırmalı yöntem, sosyal bilimlerde ölçme ve yeni kavramsallaştırmalara ulaşmada araştırmacılara ufuk açıcı bilgiler sağlamaktadır. Örneğin, tek bir veriyi farklı birkaç veriyle karşılaştırdığımızda genelleme olasılığı yükselmektedir. Çünkü, tek bir veri ile yapılan bir çalışma dar kapsamlıdır ve genelleme yapmak zordur. Karşılaştırmalı araştırmalar, nedensel açıklamalar geliştirme yolunda, yeni alternatif nedensel ilişkiler geliştirebildiği gibi, halen var olan nedensel açıklamaları da geçersiz hale getirebilme potansiyeline sahiptir” (Aydın & Hanağası, 2017, s. 66).

2.Standart ses tahtası ile double tops uygulanan bağlamanın ses analizleri.

“İnsan kulağı ayırt edici yeteneği sayesinde doğadaki sesleri tınısal özelliklerine göre gruplandırmada çok önemli rol oynamaktadır. Bilimsel metodlar geliştirilmeden önceki dönemlerde insan kulağı, müzikalitenin belirlenmesinde mutlak referans olarak alınmakta idi. Bu yöntemler günümüzde de kullanılmaktadır. Subjektif olarak seslerin müziksel özelliklerine göre organoleptik¹³ derecelendirilmesinde, insan beğenisinin de

¹³Organoleptik:Cisimlerin duyu organlarını etkileme yeteneği.(<https://tr.wiktionary.org/wiki/organoleptik>)

önemli rolü olduğu bilinmekte ve bu çalışmalar absolute¹⁴ işitme yeteneğine sahip müzik eksperleri ile yürütülmektedir. Dolayısıyla sübjektif yöntemler eskiden beri kalite değerlendirmede başvurulmuş basit kriterlerdir. Bununla birlikte; sübjektif yöntemlerin yetersizliği ve göreceli olması, bunların her zaman güvenilir, sonuçlar verememesini beraberinde getirmektedir. Bu nedenle; objektif olarak ses kalitesinin ortaya konması müziksel açıdan önemlidir. Araştırmamızda bağlamanın ses özelliklerinin belirlenmesinde sübjektif değerlendirmenin, frekans analiz sonuçları ile uyumunu belirlemek açısından sübjektif kalite özellikleri de araştırılmıştır. Çünkü müziksel ses kalitesinin belirlenmesi için kullanılan bilimsel metodların hepsinin olduğu nokta, insan kulağının beğenisidir.

Müzik eksperlerinin genellikle dinledikleri müzik kayıtlarında, enstrümanların sayısı, enstrümanlara olan aşinalık ve icra esnasında bazı enstrümanların öne çıkmasına rağmen, hangi enstrümanların kullanıldığını ayırt edebildiklerini belirtmiştir” (Beuchamp, 2005, ss. V-IX).

“Psikoakustik, insanın herhangi bir sesi sübjektif olarak algılamasını sağlar. Yani müziğe yönelik sübjektif, duygusal tepkilerin psikoakustik alanı içerisinde yer almaktadır. İnsanın sesi algılaması, garip ve sezgisellikten uzak bazı karakteristikler içerir ve müzik enstrümanları üzerindeki çalışmalarda tınların psikoakustik özellikleri önemlidir” (French, 2009, s. 12).

“Ses titreşimlerinin analiz edilebilmeleri üzerine birçok bilgisayar yazılımı geliştirilmiştir. Çalışmamızda da bu yazılımlardan bazıları kullanılmıştır. Bu yazılımlar sesin; oluşum anından itibaren, yaymaya başladığı dalgaların (sinüs) hareketlerinin detaylı olarak incelenmesine dayanmaktadır. Bu yazılımlar vasıtasıyla; titreşimlerin zamana bağlı olarak oluşturdukları salınımların (zarf) tepe noktalarının birbirlerine olan uzaklığı ve pik noktalarının yüksekliğinin ölçülmesiyle, sesin pestlik, tizlik, sertlik, yumuşaklık ve şiddet gibi birçok özellikleri grafiksel olarak ortaya konulabilmektedir. Çalgıların tını karakterlerini ve ses kalitelerinin tayinini de benzer yöntemlerle şematik

¹⁴ Absolute: Kesin işitme anlamındadır. Kesin işitmede başka seslerle karşılaştırıp sesi bulmaya gerek yoktur, herhangi bir ses duyulur duyulmaz tereddütsüz bilinir (Say, 1992, s. 17).

ve matematiksel olarak ifade etmek mümkün olmaktadır.

Bir müzik aletini oluşturan parçaların akustik özelliklerinin bilinmesinin, müzik aletinin ses karakterinin tanımlanması açısından önemli olduğunu bildirmiştir. Müzik aletinin sesinin; genlik, temel frekans, şiddet ve perde gibi bazı özelliklerinin ilk duyumda tanımlanabilen nitelikler olduğunu, ancak diğer algısal öz niteliklerinin ses spektrumuna ve zamana bağlı değişimle ilgili olduğunu vurgulamıştır. Yani; sesin gerçek rengini sayısal verilerle ortaya koymak ses özelliklerinin analitik değerlendirilmesi ile mümkün olabilmektedir. Beuchamp, tonal parlaklığın belli bir spektral bölgedeki yoğunluğa son derece bağlı olduğunu belirtmiştir. Örnek olarak da vuruşun meydana getirdiği spektral atak anındaki keskinliğin yani atak etkisinin; sesin yükselme zamanına bağlı olduğunu ve özellikle de spektral bölgenin 20-100 ms'lik kısmındaki sesin spektral özelliklerinin keskinlik açısından önemli veriler olduğunu ifade etmiştir. Aynı araştırmacı tonal sıcaklığın ise; sinüzoidal evre uyumsuzluğuna ya da harmonik uyumsuzluğa bağlı olduğunu belirtmiştir” (Beuchamp, 2005, ss. I-II).

“Bir notaya adını veren frekansın (temel frekans), o sesin üstünde onunla aynı anda tınlayan frekanslara (üst doğuşkanlar) temel oluşturan en kalın frekans olduğu bilinmektedir. Araştırmacılar; temel frekansın üzerinde tınlayan bu sesleri doğuşkanlar ya da armonikler olarak tanımlamış ve temel ses kadar güçlü olmamaları nedeniyle açık bir biçimde duyulamadıklarını ifade etmişlerdir. Armonikler; sesin niteliğini belirlemede çok önemlidirler ve sese belli bir parlaklık katmaktadırlar. Örneğin, iki çalgının sesini bir birinden ayırabilmemizi sağlayan, bu çalgıların çıkardıkları sesin üzerinde oluşan doğuşkanların bir birinden farklı güçte duyulmalarıdır. Doğuşkanlar, aynı tondaki sesin taşıdığı renk farklılığını, tınısını vb. özelliklerini belirlerler” (Alaskan, 2012, s. 42).

“Müzik enstrümanlarının sesleri analiz edildiğinde, enstrümanların oluşturdıkları titreşimler her zaman tam olarak periyodik olmamaktadır, örneğin; bir piyano sesinde oluşan üst sesler harmonik (armonik-selen-doğuşkan), seriden küçük farklılıklar gösterebilmektedir. Diğer birçok enstrümanın frekans analizinde, bu enstrümanların harmoniklerden daha tiz veya daha pest üst sesler ürettikleri görülebilir. Üst selenlerin tizlik veya pestlikleri ise tını olarak isimlendirilebilir. Üst selenler içerisinde, temel frekansın tam sayı katlarına tekabül eden frekanslar

harmonik, tam sayı katları olmayan frekanslar ise inharmonik üst selenler olarak adlandırmıştır. İnharmonite (harmonik bozukluk) arttıkça nota duyumu da kaybolmaya başlamaktadır. Telli enstrümanlarda tellerin kısılması ve kalınlaşmasıyla inharmoniteler daha da artmaktadır” (Benade, 1990).

“Harmonikler; herhangi bir notanın temel frekansının tamsayı katları olan ve onunla birlikte titreşerek o notayı tamamlayan alt ve üst doğuşkanlardır. Örneğin; bir notanın temel frekansı f ise bu notanın doğuşkanlarının $f_2, f_3, f_4...$ vb. olarak devam ederler. Harmonikler temel frekansla birlikte periyodik olarak titreşirler, yani harmoniklerin tümü aynı zamanda temel frekansın periyodik titreşimleridir. Araştırmalar, harmoniklerin, temel frekans genişliğine göre eşit aralıklı olarak temel frekansa defalarca eklenerek bulunabilirler” (Alaskan, 2012, s. 44).

Frekans	Sıra	İsim 1	İsim 2
$1 \cdot f = 440 \text{ Hz}$	$n = 1$	Temel ton	1. harmonik
$2 \cdot f = 880 \text{ Hz}$	$n = 2$	1.üst ton	2. harmonik
$3 \cdot f = 1320 \text{ Hz}$	$n = 3$	2.üst ton	3. harmonik
$4 \cdot f = 1760 \text{ Hz}$	$n = 4$	3.üst ton	4. harmonik

Tablo 5.Temel frekans ve armoniklerin tamsayı katları(Alaskan, 2012, s. 44).

“Herhangi bir dalgayı karakterize etmek için kullanılan başlıca dört parametre bulunmaktadır. Bunlar; frekans, yayılma hızı, basınç genliği, dalga boyudur” (Zeren, 2014).

“Dalga çözümleyicilerle çözümlenen bir müzik sesinin içindeki basit seslerin frekansları ve bağıl şiddetlerinin grafiklerle gösterilebilir ve bu grafikler ses spektrumu olarak adlandırılır. Ses spektrumları, yatay eksen, karmaşık sesi oluşturan basit seslerin bağıl şiddetlerini belirtirler. Gürültü veya zarların oluşturduğu seslerde, basit seslerin frekanslarının tamsayı katları değildir ve rastgele değerlere sahiptirler. Çeşitli çalgılardan elde edilen müzik seslerinin spektrumları birbirinden farklıdır ve insan beyni, dinlediği sesin hangi çalgıdan geldiğine karar verirken, büyük ölçüde, ses

spektrumlarından yararlanmaktadır” (Alaskan, 2012).

“Berg ve Stork, Fourier spektrum’un herhangi bir sesin tınısı hakkında çok önemli bilgiler verdiğini belirtmişlerdir. Fourier’in yaptığı çalışmalar, müzik aletlerinin seslerinin tamamının matematiksel ifadelerle tanımlanabileceğini kanıtlamıştır. Bu sayede, sesin yüksekliği, perdesi ve dokusunun grafiklerle gösterilmesi mümkün olabilmektedir. Fourier sesin perdesi, eğrinin frekansı; sesin yüksekliği, eğrinin genliğiyle; sesin dokusu ise periyodik fonksiyonların biçimleriyle ilintili olduğunu ifade etmiştir” (Alaskan, 2012, s. 45).

“Bir tel vurularak uyarıldığında, ortaya çıkan titreşim, çeşitli titreşim modlarının bir kombinasyonu olarak düşünülebilir ve bu titreşim, temel frekans ve bunun üzerinde tek sayılı harmoniklerden oluşacaktır. Bu darbelerin her biri d'Alembert'in çözümünde bir terimle tanımlanabilir. Modlardan her biri değerleri dizinin ilk uyarımına bağlı olan iki A_n ve B_n katsayısına sahiptir. Bu katsayılar Fourier analizi ile belirlenebilir” (Rossing & Fletcher, 1998, ss. 40-41).

Çalışmada ses örneklerinin analizi için kullanılan bilgisayar yazılımında iki boyutlu grafiklerde dikey eksen de desibel, yatay eksen de zamana göre değerlendirmeler yapılmış, üç boyutlu analizlerde ise, dikey eksen de desibel ve yatay eksen de frekans parametreleri üzerinden incelemeler yapılmıştır.

Ses örnekleri, Ege Üniversitesi Devlet Türk Musikisi Ses Kayıt Stüdyosunda, AKG 414 B-USL mikrofon ve Protoos HD12 programı ile yapılmıştır. Kaydedilen ses örnekleri Wavelab Elements 9 programında ilk 20 ms’leri kesilip 2 ve 3 boyutlu grafikleri alınarak, analizleri Fourier Spektrum analizine göre yapılmıştır.

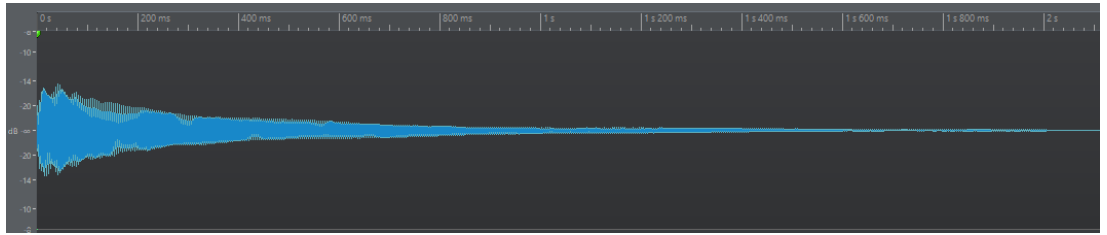
IV.Bulgular

1.Standart Ses Tablasından elde edilen bulgular

Bağlama standart ses tablasından alınan ses kayıt örneğine göre; alt tel boş telde tınlamanın gerçekleştiği attack anındaki (20-100 ms) dalga formu grafiği iki boyutlu olarak incelendiğinde; F1 zarfının tepe noktasının -29,3 dB ve dalga genliği başlangıç

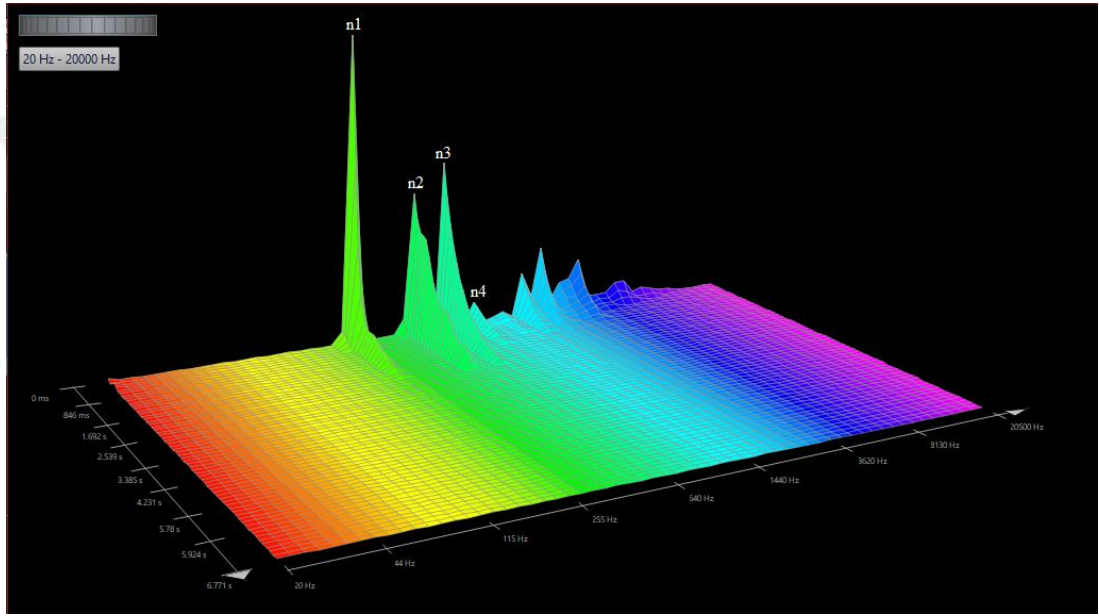
zamanının 7 ms. olduğu gözlemlenmiştir. F2 zarfının tepe noktasının -22,4 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 17 ms., F3 zarfının tepe noktasının -27,4 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 29 ms. ve F4 zarfının tepe noktasının -18,1 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 42 ms. olduğu görülmüştür. F4 zarfından sonra ses sinyalinde düzenli bir şekilde azalma olduğu, bunun da ses sinyali kalitesi açısından önemli olduğu söylenebilir. Ses sinyalinde uzama-sönümlenme süreci normal devam ederken yeniden ani bir yükseliş ve düşüşün oluşması sinyalin normal seyrini bozduğundan, duyumda da ses kalitesi açısından olumsuzluk olarak değerlendirilmektedir. Ses sinyalinde 250 ms. den sonra uzama (*sustain*) alanının başladığı ve 2s. 180 ms. de sönümlenmenin (*decay*) gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sinyalin üç boyutlu Fourier Spektrum analizinde; n1 temel frekansının oldukça güçlü bir sinyal yapısına sahip olduğu, ancak; sonrasındaki n2 ve n3 doğuşkanlarının ilk sinyale göre daha düşük genliklere, n4 ün ise çok düşük genliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Aşağıdaki fotoğraf 23 ve 24 de, standart ses tablası alt tele ait 2 boyutlu ve 3 boyutlu sinyal grafikleri verilmiştir.

Standart ses tablası alt boş tel



Fotoğraf 22. Standart ses tablası alt tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.

Standart ses tablası alt boş tel

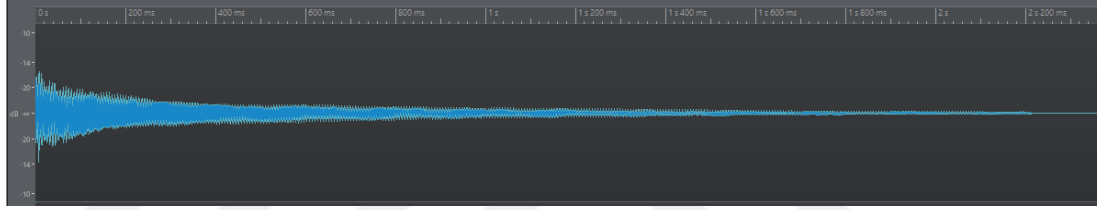


Fotoğraf 23. Standart ses tablası alt tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.

Bağlama standart ses tablasından alınan ses kayıt örneğine göre; orta boş telde (mi) tınlamanın gerçekleştiği attack anındaki (20-100 ms) dalga formu grafiği iki boyutlu olarak incelendiğinde; F1 zarfının tepe noktasının -22,9 dB ve dalga genliği başlangıç zamanının 5 ms. olduğu gözlemlenmiştir. F2 zarfının tepe noktasının -29,2 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 16 ms., F3 zarfının tepe noktasının -24,1 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 25 ms. ve F4 zarfının tepe noktasının -23,2 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 44 ms. olduğu görülmüştür. F4 zarfından sonra ses sinyalinde düzenli bir şekilde azalma olduğu, bunun da ses sinyali kalitesi açısından önemli olduğu söylenebilir. Ses sinyalinde uzama-sönümlenme süreci normal devam ederken yeniden

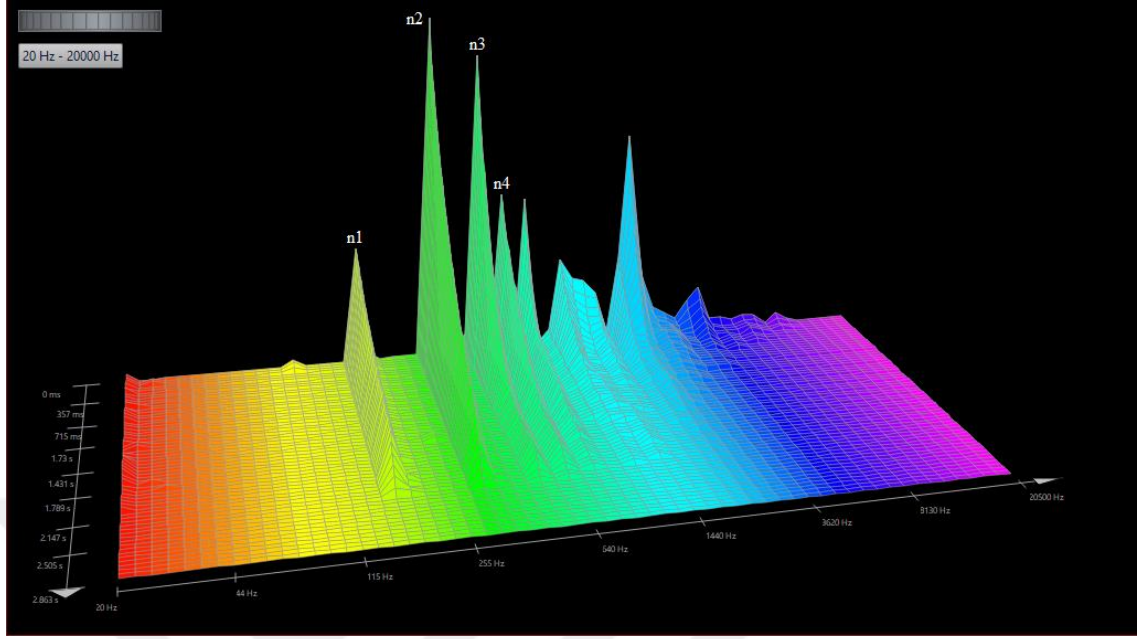
ani bir yükseliş ve düşüşün olmadığı görülmüştür. Ses sinyalinde 220 ms. den sonra uzama (*sustain*) alanının başladığı ve 3s. 30 ms. de sönümlenmenin (*decay*) gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sinyalin üç boyutlu Fourier Spektrum analizinde; n1 temel frekansının doğuşkanlara oranla zayıf bir sinyal yapısına sahip olduğu, ancak; sonrasındaki n2 ve n3 doğuşkanlarının ilk sinyale göre çok daha yüksek genliklere, n4 ün ise n1 temel frekansa göre biraz daha yüksek genliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Aşağıdaki fotoğraf 25 ve 26 da, standart ses tablası orta tele ait 2 boyutlu ve 3 boyutlu sinyal grafikleri verilmiştir.

Standart ses tablası orta boş tel



Fotoğraf 24. Standart ses tablası orta tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.

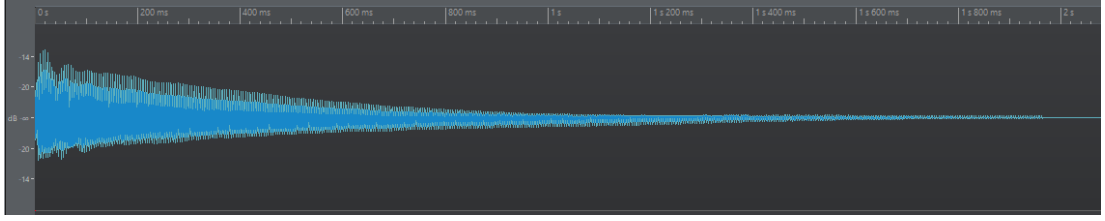
Standart ses tablası orta boş tel



Fotoğraf 25. Standart ses tablası orta tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.

Bağlama standart ses tablasından alınan ses kayıt örneğine göre; üst boş telde tınlamanın gerçekleştiği attack anındaki (20-100 ms) dalga formu grafiği iki boyutlu olarak incelendiğinde; F1 zarfının tepe noktasının -27,6 dB ve dalga genliği başlangıç zamanının 9 ms. olduğu gözlemlenmiştir. F2 zarfının tepe noktasının -30,8 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 23 ms., F3 zarfının tepe noktasının -19,6 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 38 ms. ve F4 zarfının tepe noktasının -28,3 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 51 ms. olduğu görülmüştür. F4 zarfından sonra ses sinyalinin düzenli bir şekilde azalmaya başladığı söylenebilir. Ses sinyalinde uzama-sönümlenme süreci normal devam ederken yeniden ani bir yükseliş ve düşüşün oluşmadığı görülmüştür. Ses sinyalinde 240 ms. den sonra uzama (*sustain*) alanının başladığı ve 2s. 214 ms. de sönümlenmenin (*decay*) gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sinyalin üç boyutlu Fourier Spektrum analizinde; n1 temel frekansının oldukça güçlü bir sinyal yapısına sahip olduğu, ancak; sonrasındaki n2 ve n4 doğuşkanlarının ilk sinyale göre daha yüksek genliklere, n3 ün ise çok düşük genliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Aşağıdaki fotoğraf 27 ve 28 de, standart ses tablasına ait 2 boyutlu ve 3 boyutlu sinyal grafikleri verilmiştir.

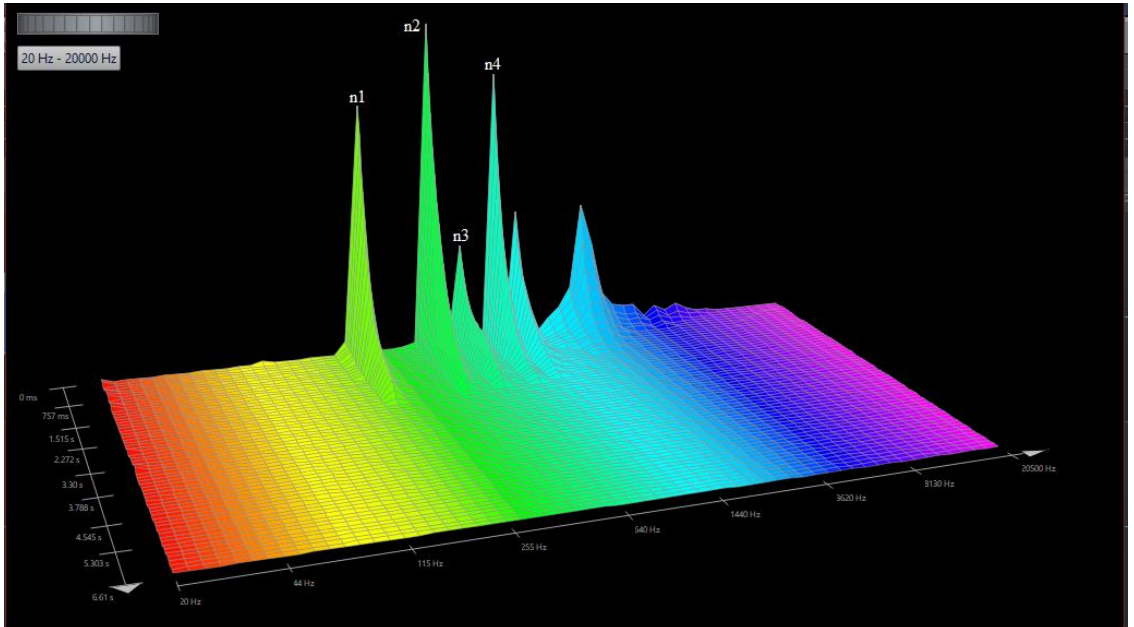
Standart ses tablası üst boş tel



Fotoğraf 26. Standart ses tablası üst tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.



Standart ses tablası üst boş tel

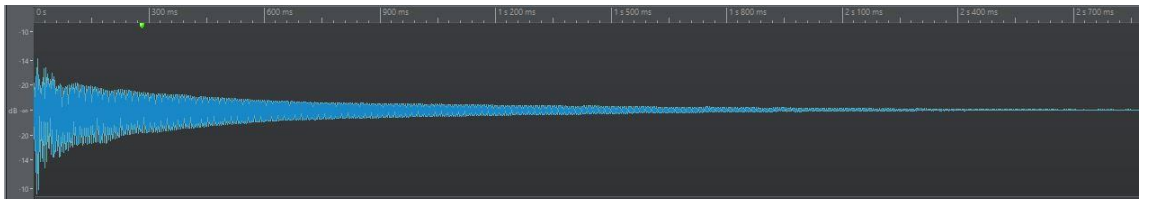


Fotoğraf 27. Standart ses tablası orta tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.

2.Sandviç tabla-1

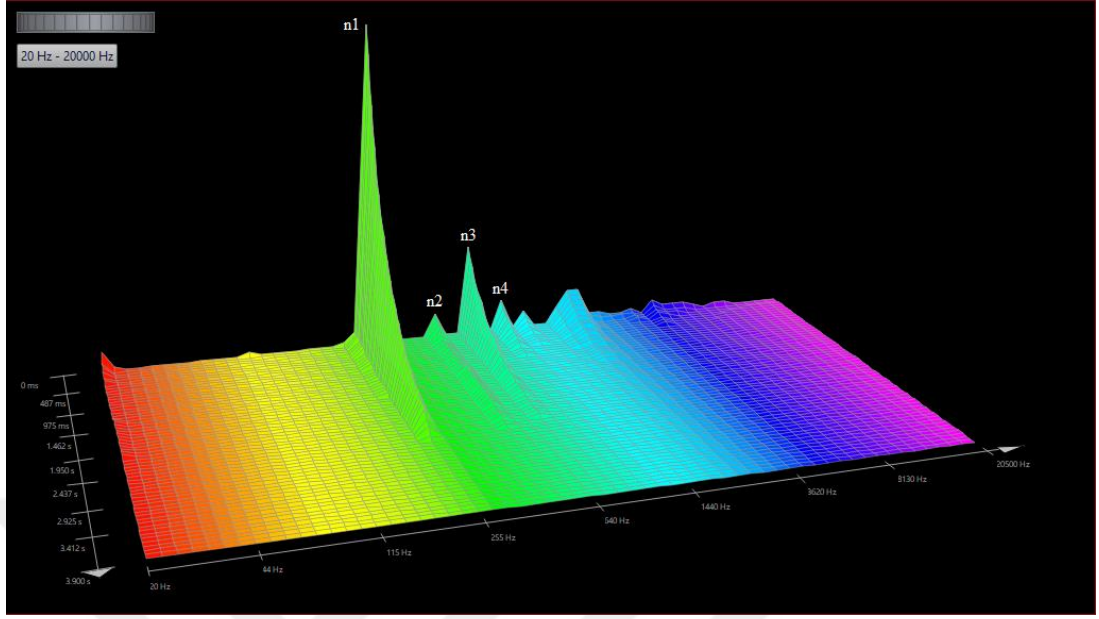
Bağlama sandviç tabla-1 den alınan ses kayıt örneğine göre; alt boş telde tınlamanın gerçekleştiği attack anındaki (20-100 ms) dalga formu grafiği iki boyutlu olarak incelendiğinde; F1 zarfının tepe noktasının -35,1 dB ve dalga genliği başlangıç zamanının 10 ms. olduğu gözlemlenmiştir. F2 zarfının tepe noktasının -16,4 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 25 ms., F3 zarfının tepe noktasının -19,0 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 43 ms. ve F4 zarfının tepe noktasının -30,2 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 67 ms. olduğu görülmüştür. F4 zarfından sonra ses sinyalinin düzenli bir şekilde azalmaya başladığı söylenebilir. Ses sinyalinde uzama-sönümlenme süreci normal devam ederken yeniden ani bir yükseliş ve düşüşün oluşmadığı görülmüştür. Ses sinyalinde 90 ms. den sonra uzama (*sustain*) alanının başladığı ve 2s. 650 ms. de sönümlenmenin (*decay*) gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sinyalin üç boyutlu Fourier Spektrum analizinde; n1 temel frekansının oldukça güçlü bir sinyal yapısına sahip olduğu, ancak; sonrasındaki n2 ve n4 doğuşkanlarının ilk sinyale göre çok daha düşük genliklere, n3 ün ise n2 ve n4'e oranla biraz daha fazla genliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Aşağıdaki fotoğraf 29 ve 30 da, sandviç tabla-1e ait 2 boyutlu ve 3 boyutlu sinyal grafikleri verilmiştir.

Sandviç tabla-1 alt boş tel



Fotoğraf 28.Sandviç tabla-1 alt tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.

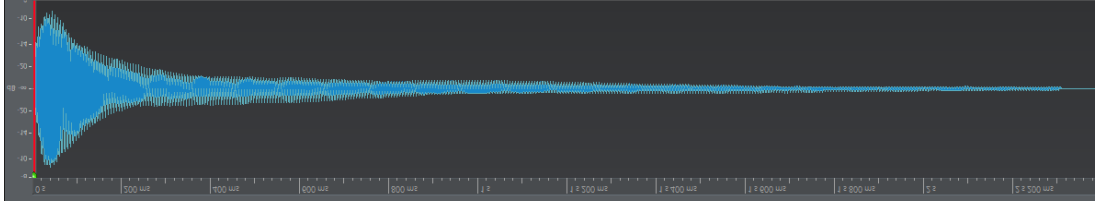
Sandviç tabla-1 alt boş tel



Fotoğraf 29. Sandviç tabla-1 alt tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.

Bağlama sandviç tabla-1 den alınan ses kayıt örneğine göre; orta boş telde tınlamanın gerçekleştiği attack anındaki (20-100 ms) dalga formu grafiği iki boyutlu olarak incelendiğinde; F1 zarfının tepe noktasının -25,9 dB ve dalga genliği başlangıç zamanının 8 ms. olduğu gözlemlenmiştir. F2 zarfının tepe noktasının -33,4 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 13 ms., F3 zarfının tepe noktasının -16,2 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 23 ms. ve F4 zarfının tepe noktasının -19,1 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 38 ms. olduğu görülmüştür. F4 zarfından sonra ses sinyalinin düzenli bir şekilde azalmaya başladığı söylenebilir. Ses sinyalinde uzama-sönümlenme süreci normal devam ederken yeniden ani bir yükseliş ve düşüşün oluşmadığı görülmüştür. Ses sinyalinde 137 ms. den sonra uzama (*sustain*) alanının başladığı ve 3s. 84 ms. de sönümlenmenin (*decay*) gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sinyalin üç boyutlu Fourier Spektrum analizinde; n1 temel frekansının güçlü fakat n2 doğuşkanı sinyaline göre daha düşük bir genliğe sahip olduğu gözlemlenmiştir, ancak; sonrasındaki n3 ve n4 doğuşkanlarının n1 ve n2 sinyallerine göre çok daha düşük genliklere sahip olduğu tespit edilmiştir. n3'ün en düşük genliğe sahip olduğu dolayısıyla en zayıf doğuşkan olduğu gözlemlenmiştir. Aşağıdaki fotoğraf 31 ve 32 de, sandviç tabla-1 e ait 2 boyutlu ve 3 boyutlu sinyal grafikleri verilmiştir.

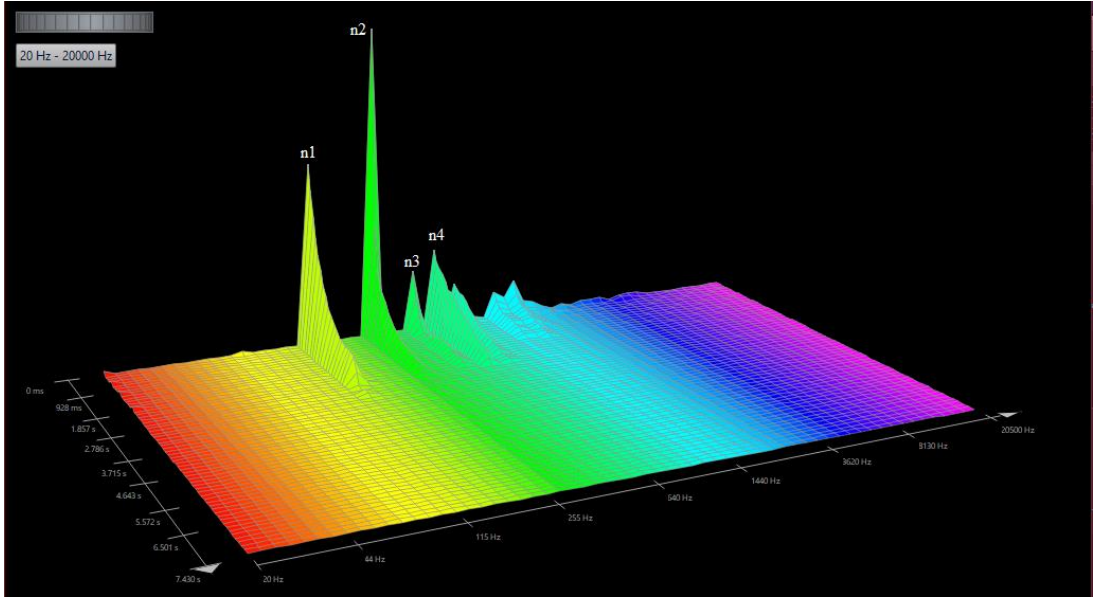
Sandviç tabla-1 orta boş tel



Fotoğraf 30.Sandviç tabla-1 orta tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.



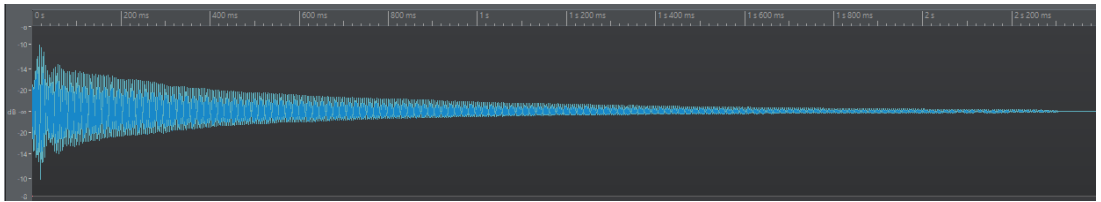
Sandviç tabla-1 orta boş tel



Fotoğraf 31.Sandviç tabla-1 orta tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.

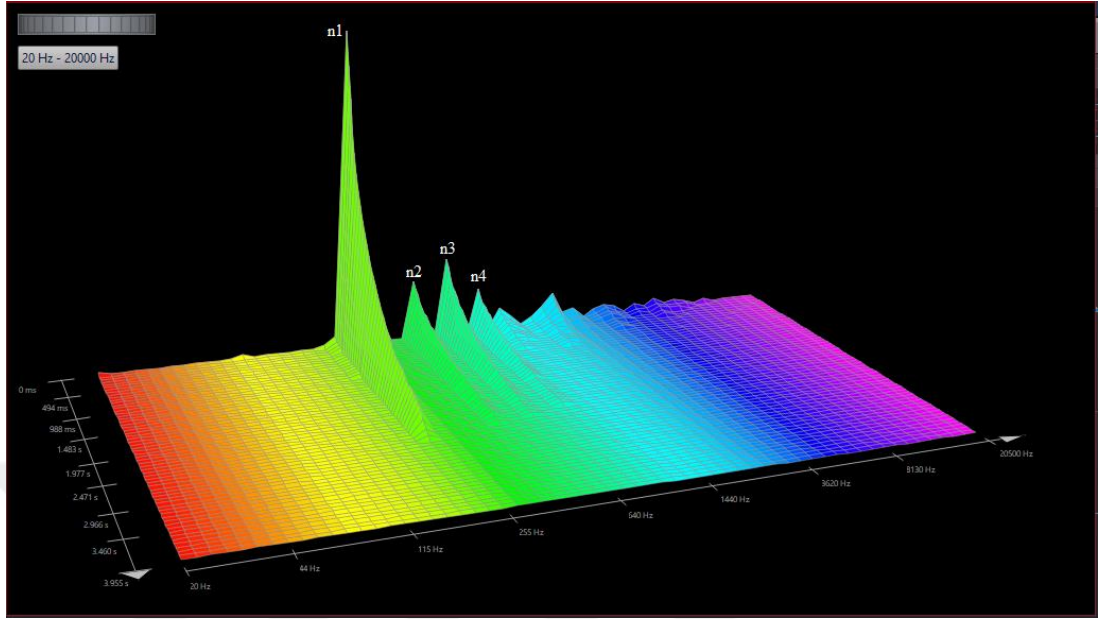
Bağlama sandviç tabla-1 den alınan ses kayıt örneğine göre; üst boş telde tınlamanın gerçekleştiği attack anındaki (20-100 ms) dalga formu grafiği iki boyutlu olarak incelendiğinde; F1 zarfının tepe noktasının -35,2 dB ve dalga genliği başlangıç zamanının 9 ms. olduğu gözlemlenmiştir. F2 zarfının tepe noktasının -17,3 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 16 ms., F3 zarfının tepe noktasının -21,5 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 34 ms. ve F4 zarfının tepe noktasının -20,5 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 43 ms. olduğu görülmüştür. F4 zarfından sonra ses sinyalinin düzenli bir şekilde azalmaya başladığı söylenebilir. Ses sinyalinde uzama-sönümlenme süreci normal devam ederken yeniden ani bir yükseliş ve düşüşün oluşmadığı görülmüştür. Ses sinyalinde 180 ms. den sonra uzama (*sustain*) alanının başladığı ve 2s. 773 ms. de sönümlenmenin (*decay*) gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sinyalin üç boyutlu Fourier Spektrum analizinde; n1 temel frekansının oldukça güçlü bir sinyal yapısına sahip olduğu, ancak; sonrasındaki n2 ve n4 doğuşkanlarının ilk sinyale göre çok daha düşük genliklere, n3 ün ise n2 ve n4'e oranla biraz daha fazla genliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Aşağıdaki fotoğraf 33 ve 34 de, sandviç tabla-1e ait 2 boyutlu ve 3 boyutlu sinyal grafikleri verilmiştir.

Sandviç tabla-1 üst boş tel (Sol)



Fotoğraf 32.Sandviç tabla-1 üst tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.

Sandviç tabla-1 üst boş tel (Sol)



Fotoğraf 33.Sandviç tabla-1üst tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.

2.1.Sandviç tabla-1 problem:

Sandviç tabla-1 de karşılaşılan problem, nomexin esnek bir malzeme olmasından kaynaklı tel gerilimine karşı koyamayarak aşağı yönlü hareket gözlenmiştir. Aşağı yönlü hareketten kaynaklı eşğin yükseltilmesi zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Sandviç tabla-1 ses analizi yapılırken ki eşik yüksekliği 5.35 mm'dir.

2.2.Çözüm:

Sandviç tabla-2 yapılırken, bağlamadaki bombe sistemi ses tablasına uyarlanarak montaj yapılacaktır. Bunun için, bir mdf parçasına bağlama ses kutusuna uygulanan bombe sistemi uygulanarak, ses tablalarına kevların montajı yapılacaktır. Böylece bombe sistemi direkt olarak ses tablasına verilmiş olacaktır. Kevlar esnekliğinin yanı sıra kendi bulunduğu formu koruduğu için yapılan bu işlemin aşağı yönlü esnemenin önüne geçeceği düşünülmüştür.

3.Sandviç tabla-2

Bağlama sandviç tabla-2 den alınan ses kayıt örneğine göre; alt boş telde tınlamanın gerçekleştiği attack anındaki (20-100 ms) dalga formu grafiği iki boyutlu olarak incelendiğinde; F1 zarfının tepe noktasının -34,6 dB ve dalga genliği başlangıç

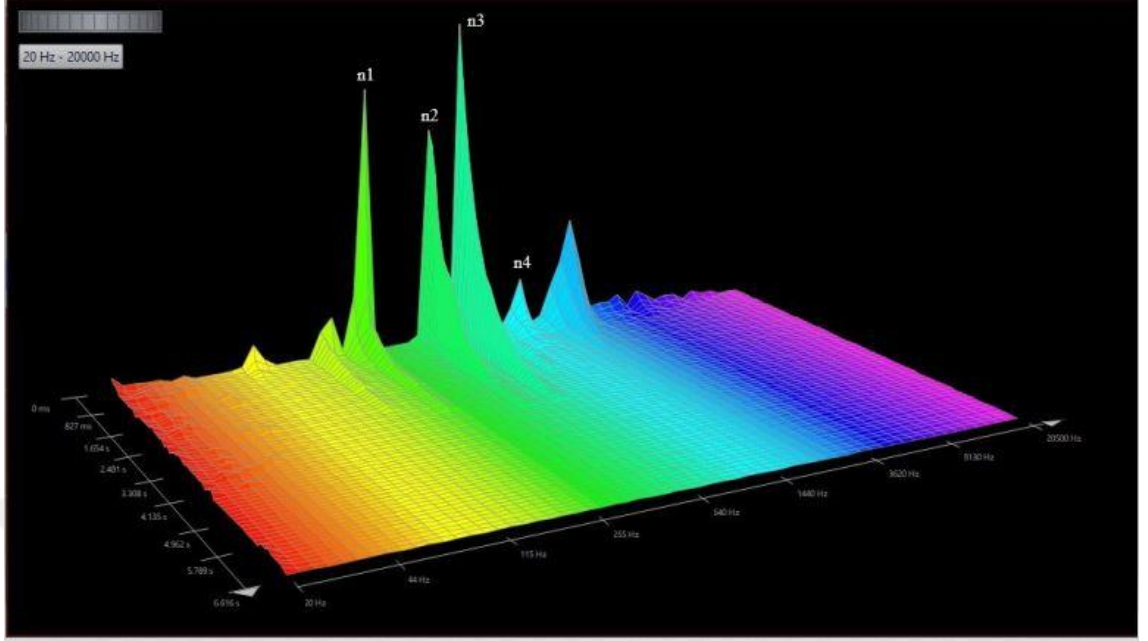
zamanının 6 ms. olduğu gözlemlenmiştir. F2 zarfının tepe noktasının -26,3 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 14 ms., F3 zarfının tepe noktasının -30,0 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 29 ms. ve F4 zarfının tepe noktasının -20,5 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 40 ms. olduğu görülmüştür. F4 zarfından sonra ses sinyalinin düzenli bir şekilde azalmaya başladığı söylenebilir. Ses sinyalinde uzama-sönümlenme süreci normal devam ederken yeniden ani bir yükseliş ve düşüşün oluşmadığı görülmüştür. Ses sinyalinde 171 ms. den sonra uzama (*sustain*) alanının başladığı ve 1s 968 ms. de sönümlenmenin (*decay*) gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sinyalin üç boyutlu Fourier Spektrum analizinde; n1 temel frekansının güçlü bir sinyal yapısına sahip olduğu, ancak; sonrasındaki n2 ve n4 doğuşkanlarının ilk sinyale göre çok daha düşük genliklere, n3 ün ise temel frekans olan n1 ve n2 ile n4 doğuşkanlarına göre daha güçlü olduğu tespit edilmiştir. Aşağıdaki fotoğraf 35 ve 36 da, sandviç tablaya ait 2 boyutlu ve 3 boyutlu sinyal grafikleri verilmiştir.

Sandviç tabla-2 alt boş tel



Fotoğraf 34.Sandviç tabla-2 alt tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.

Sandviç tabla-2 alt boş tel

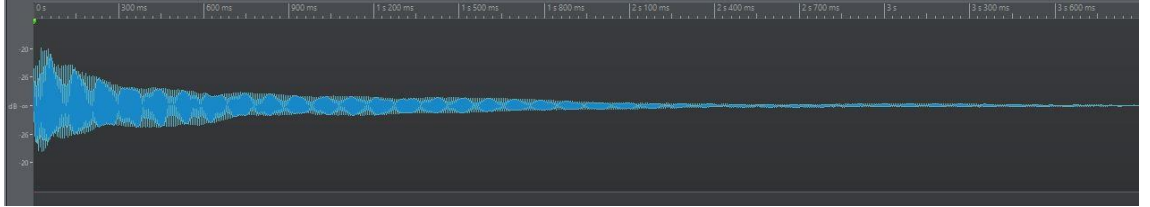


Fotoğraf 35. Sandviç tabla-2 alt tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.

Bağlama sandviç tabla-2 den alınan ses kayıt örneğine göre; orta boş telde tınlamanın gerçekleştiği attack anındaki (20-100 ms) dalga formu grafiği iki boyutlu olarak incelendiğinde; F1 zarfının tepe noktasının -31,5dB ve dalga genliği başlangıç zamanının 9 ms. olduğu gözlemlenmiştir. F2 zarfının tepe noktasının -23,8 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 25 ms., F3 zarfının tepe noktasının -30,1 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 35 ms. ve F4 zarfının tepe noktasının -22,6 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 40 ms. olduğu görülmüştür. F4 zarfından sonra ses sinyalinin düzenli bir şekilde azalmaya başladığı söylenebilir. Ses sinyalinde uzama-sönümlenme süreci normal devam ederken yeniden ani bir yükseliş ve düşüşün oluşmadığı görülmüştür. Ses sinyalinde 358 ms. den sonra uzama (*sustain*) alanının başladığı ve 3s. 893 ms. de sönümlenmenin (*decay*) gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sinyalin üç boyutlu Fourier Spektrum analizinde; n1 temel frekansının oldukça güçlü bir sinyal yapısına sahip olduğu, ancak; sonrasındaki n2 ve n4 doğuşkanlarının ilk sinyale göre çok daha düşük genliklere, n3 ün ise n2 ve n4'e oranla biraz daha fazla genliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Aşağıdaki fotoğraf 37 ve 38 de, sandviç tablaya ait 2 boyutlu ve 3 boyutlu

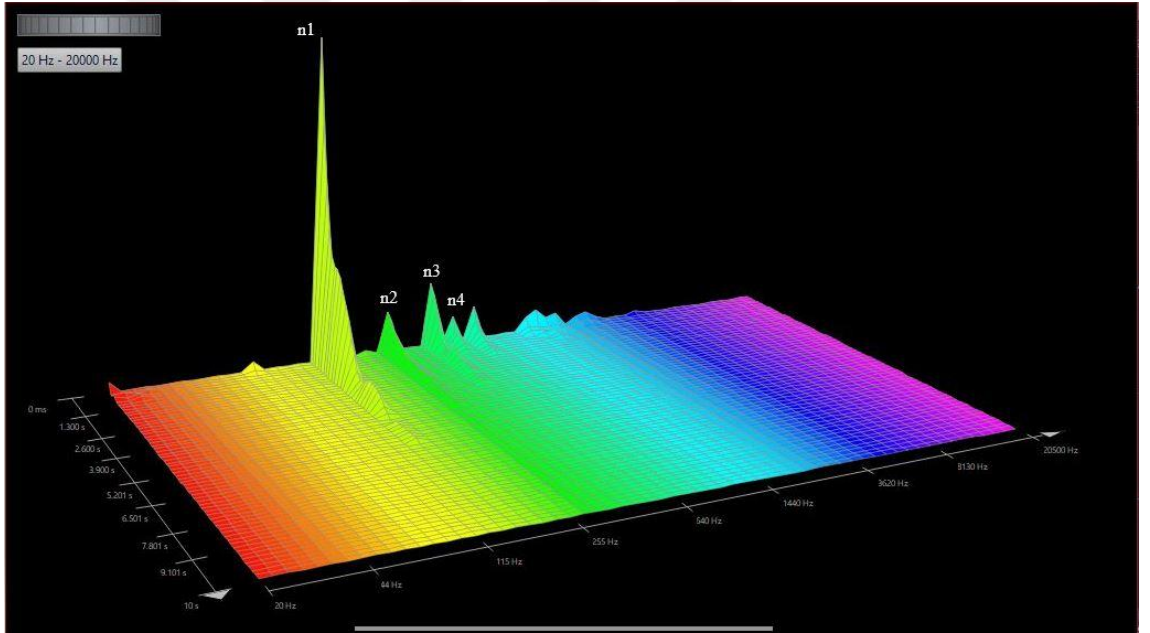
sinyal grafikleri verilmiştir.

Sandviç tabla-2 orta boş tel



Fotoğraf 36.Sandviç tabla-2 orta tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.

Sandviç tabla-2 orta boş tel



Fotoğraf 37.Sandviç tabla-2 orta tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.

Bağlama sandviç tabla-2 den alınan ses kayıt örneğine göre; üst boş telde tınlamanın gerçekleştiği attack anındaki (20-100 ms) dalga formu grafiği iki boyutlu olarak incelendiğinde; F1 zarfının tepe noktasının -32,2 dB ve dalga genliği başlangıç zamanının 10 ms. olduğu gözlemlenmiştir. F2 zarfının tepe noktasının -36,9 dB, dalga

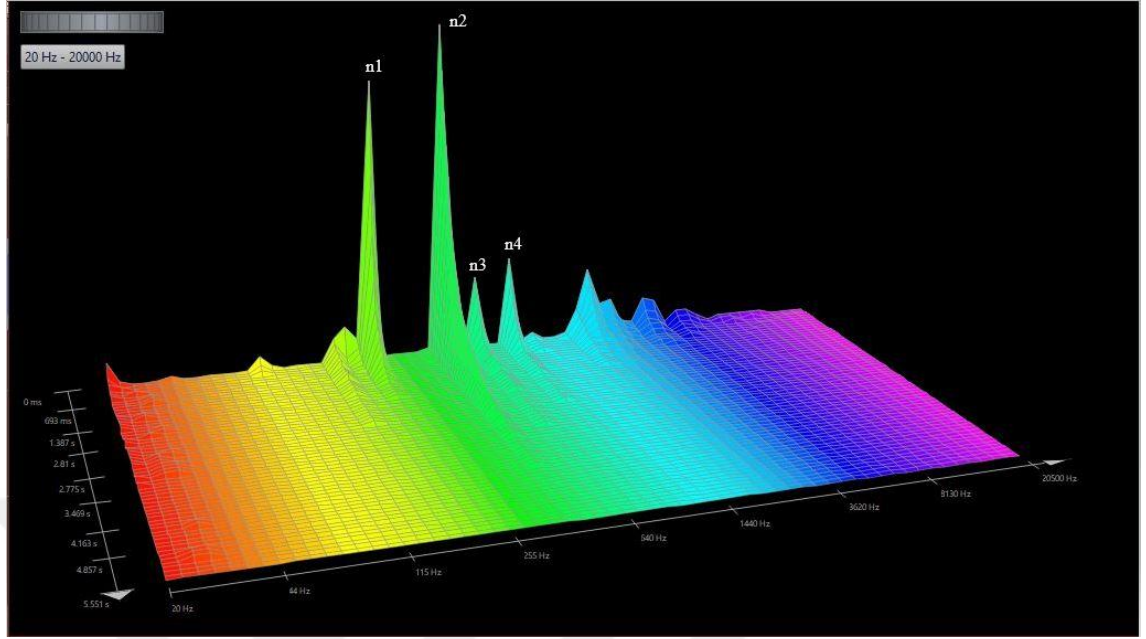
genliği başlangıç zamanının 18 ms., F3 zarfının tepe noktasının -26,5 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 34 ms. ve F4 zarfının tepe noktasının -28,0 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 48 ms. olduğu görülmüştür. F4 zarfından sonra ses sinyalinin düzenli bir şekilde azalmaya başladığı söylenebilir. Ses sinyalinde uzama-sönümlenme süreci normal devam ederken yeniden ani bir yükseliş ve düşüşün oluşmadığı görülmüştür. Ses sinyalinde 172 ms. den sonra uzama (*sustain*) alanının başladığı ve 2s. 305 ms. de sönümlenmenin (*decay*) gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sinyalin üç boyutlu Fourier Spektrum analizinde; n1 temel frekansının oldukça güçlü bir sinyal yapısına sahip olduğu, ancak; sonrasındaki n2 doğuşkanının n1 temel frekansından daha güçlü olduğu görülmüştür. n3 ve n4 doğuşkanlarının ilk sinyale göre çok daha düşük genliklere, sahip olduğu tespit edilmiştir. Aşağıdaki fotoğraf 39 ve 40 da, sandviç tabla-2 ye ait 2 boyutlu ve 3 boyutlu sinyal grafikleri verilmiştir.

Sandviç tabla-2 üst boş tel



Fotoğraf 38.Sandviç tabla-2 üst tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.

Sandviç tabla-2 üst boş tel



Fotoğraf 39. Sandviç tabla-2 üst tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.

3.1. Sandviç tabla-2 problem:

Sandviç tabla-2 de karşılaşılan problem, bağlamaya göre yapılan bombe sistemine ve ses tablalarının bombeli şekilde kevlarla monte edilmesine rağmen, tel geriliminden kaynaklı az da olsa aşağı yönlü hareket gözlenmiştir. Aşağı yönlü hareketten kaynaklı eşğin yükseltilmesi zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Sandviç tabla-2 nin ses analizi yapılırken eşik yüksekliği 5,2 mm'dir.

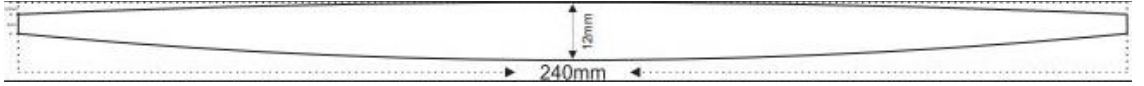
3.2.Çözüm:

Sandviç tabla-3 yapılırken, bağlamadaki bombe sisteminin ses tablasına uyarlanması yanı sıra ses tablasının altına eşğin 5 cm önüne gelecek şekilde bir balkon montajı yapılması düşünülmüştür. Böylece balkon sisteminin aşağı yönlü esnemenin önüne geçeceği düşünülmüştür.

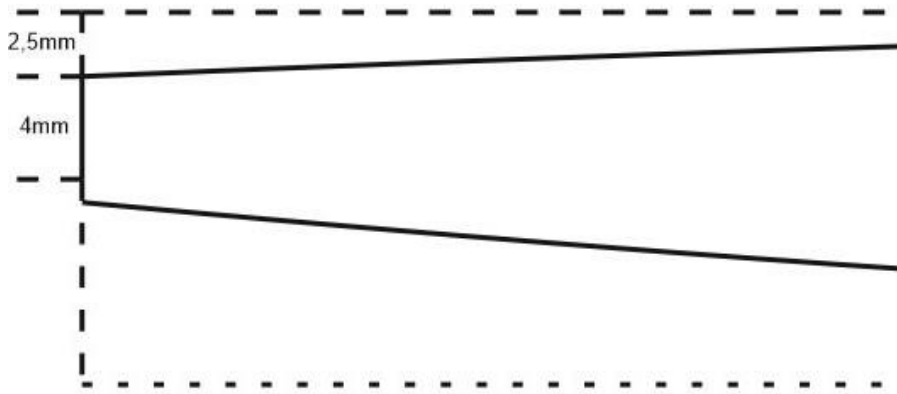
4.Sandviç tabla-3

Daha önceki iki sandviç tablada karşılaştığımız problem, kevların esnek bir malzeme olmasından kaynaklı, ses tablasının tel geriliminden dolayı oluşan basınca karşı koyamayarak aşağı yönde esneme yapmasıdır. Bu durum, icranın zorlaşmasına ve çalgının deformasyonunun hızlanmasına sebep olmaktadır.

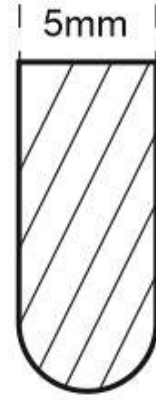
Bu durumun önüne geçebilmek için, ud ve gitarda da kullanılan balkon sisteminden faydalanıldı. Danışmanımınla yaptığımız görüşmelerde, ses tablası üzerinde bulunan eşiğin 5 cm ön tarafına bir adet balkon yapıştırılma kararı alındı. Danışman hocamın aynı zamanda luthiyer olmasından kaynaklı, balkon sistemi konusundaki yetkinliği doğrultusunda, kullanılacak balkonun, ladin ağacından olup 12 mm yüksekliğinde, 5 mm kalınlığında olması gerektiği ortak kanısına varıldı. Balkonun bağlamadaki bombe sistemine uygun olabilmesi için ses tablasına yapışacak bölgede, uçlarda 2,5 mm boşluk kalacak şekilde düzgün bir yay oluşturularak ve diğer tarafta ise uçlarda 4mm kalınlık kalacak şekilde yine düzgün bir yay oluşturularak yapıştırılması uygun görülmüştür. Kullanılan balkon form ve ölçüleri Şekil 8, Şekil 9 ve Şekil 10'da gösterilmiştir.



Şekil 9.Double tops için kullanılan balkon formu ön görünüşü.



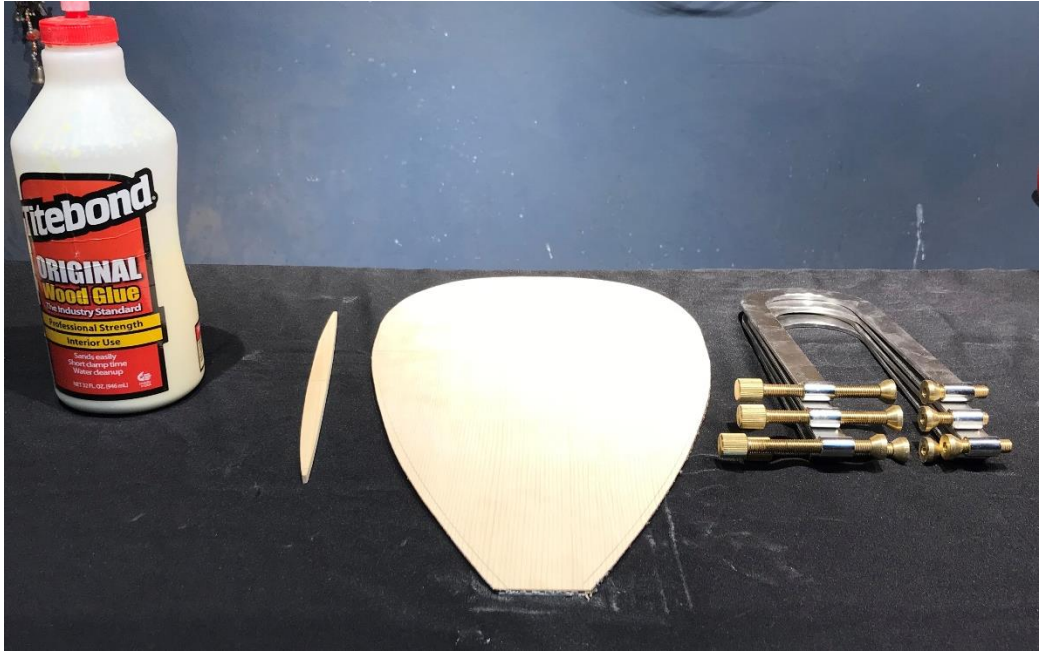
Şekil 10.Balkon kenar görünüşü ve ölçüleri.



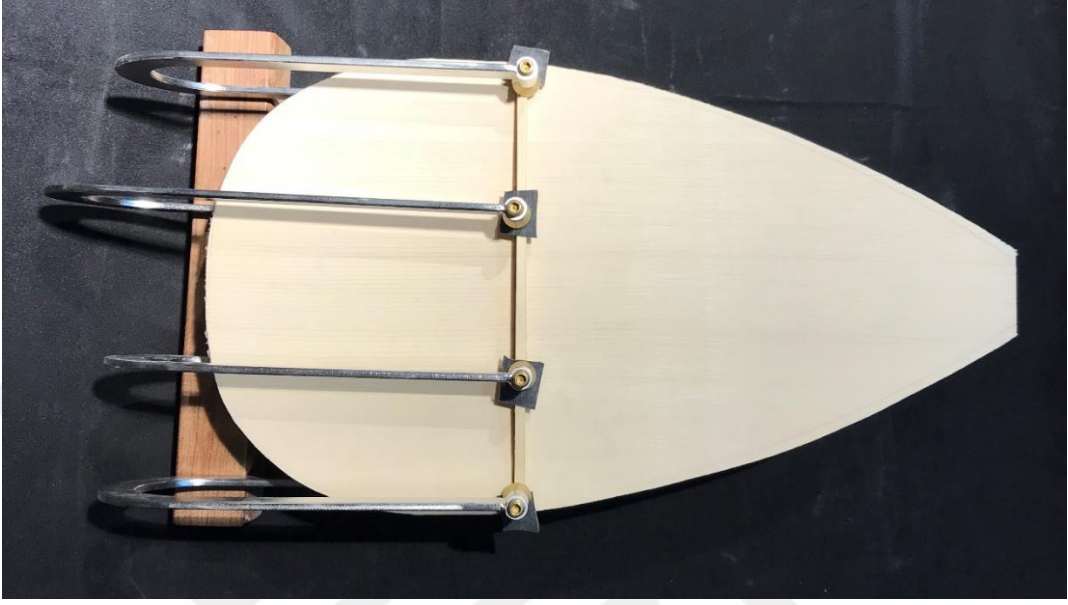
Şekil 8.Balkon yan görünüşü.

Balkonu double topsa monte ederken, yerini iyi tesbit etmek büyük önem taşımaktadır. Onun için öncelikle eşik yerinin tesbit edilmesi ve daha sonra balkonun montajının yapılması gerekmektedir.

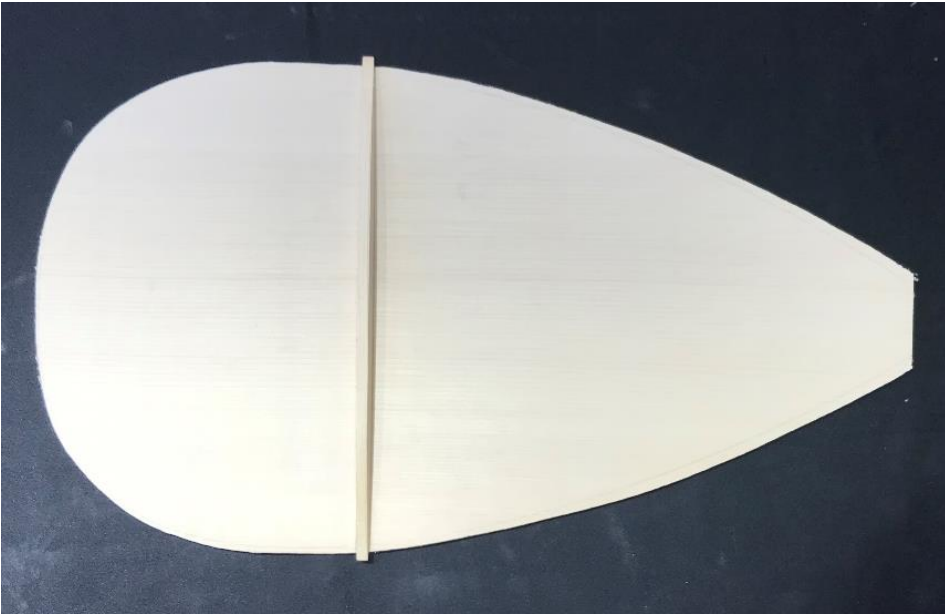
Montaj esnasındaki bir diğer önemli nokta, ses tablasında ezilme olmamasına dikkat edilmelidir. Sıkıştırılan bölgelerde ezilmeyi engelleyecek bir malzeme (şamriyel) kullanılması ses tablasında oluşabilecek ezilmeler açısından önemlidir.



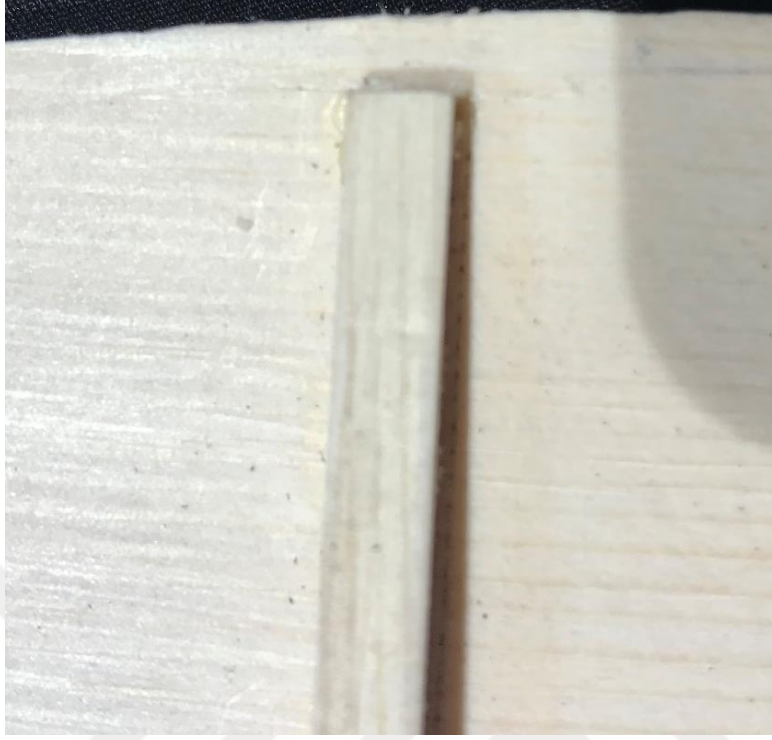
Fotoğraf 40.Sandviç tabla-3 için balkon montajı.



Fotoğraf 41.Sandviç tabla-3 için balkon montajı.



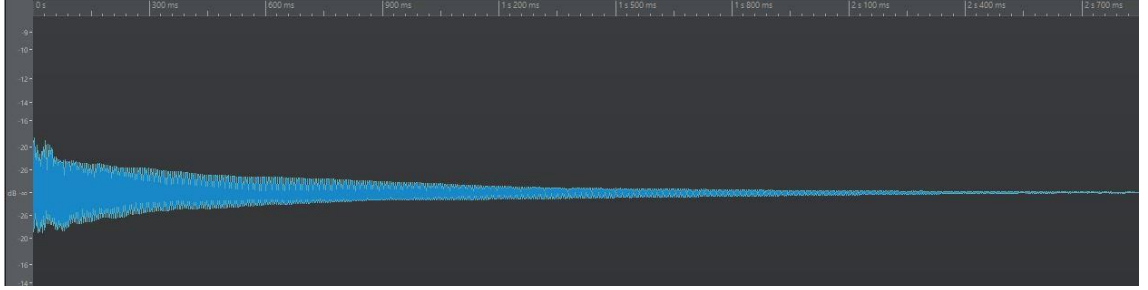
Fotoğraf 42.Sandviç tabla-3 için balkon montajı.



Fotoğraf 43.Sandviç tabla-3 için balkon montajı.

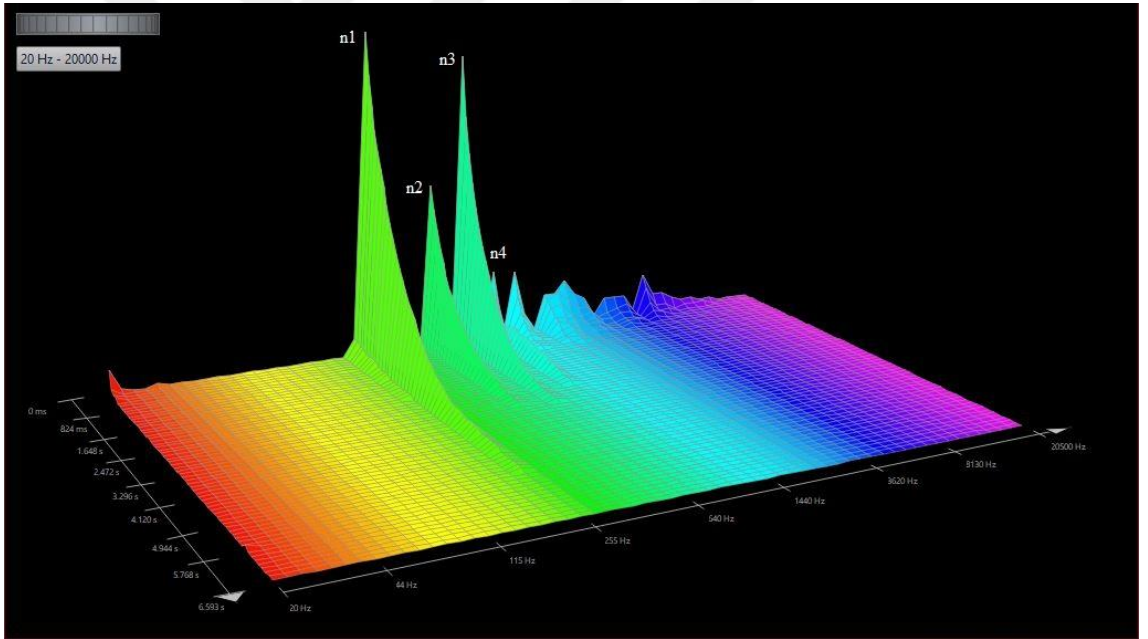
Bağlama sandviç tabla-3 ten alınan ses kayıt örneğine göre; alt boş telde tınlamanın gerçekleştiği attack anındaki (20-100 ms) dalga formu grafiği iki boyutlu olarak incelendiğinde; F1 zarfının tepe noktasının -39,2 dB ve dalga genliği başlangıç zamanının 10 ms. olduğu gözlemlenmiştir. F2 zarfının tepe noktasının -31 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 22 ms., F3 zarfının tepe noktasının -38,8 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 33 ms. ve F4 zarfının tepe noktasının -31,6 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 51 ms. olduğu görülmüştür. F4 zarfından sonra ses sinyalinin düzenli bir şekilde azalmaya başladığı söylenebilir. Ses sinyalinde uzama-sönümlenme süreci normal devam ederken yeniden ani bir yükseliş ve düşüşün oluşmadığı görülmüştür. Ses sinyalinde 298 ms. den sonra uzama (*sustain*) alanının başladığı ve 3s 162 ms. de sönümlenmenin (*decay*) gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sinyalin üç boyutlu Fourier Spektrum analizinde; n1 temel frekansının güçlü bir sinyal yapısına sahip olduğu, ancak; sonrasındaki n2 ve n4 doğuşkanlarının ilk sinyale göre çok daha düşük genliklere, n3 ün ise temel frekans olan n1 den düşük fakat, n2 ve n4 doğuşkanlarına göre daha güçlü olduğu tespit edilmiştir. Aşağıdaki fotoğraf 45 ve 46 da, sandviç tabla-3 e ait 2 boyutlu ve 3 boyutlu sinyal grafikleri verilmiştir.

Sandviç tabla-3 alt tel boş.



Fotoğraf 44.Sandviç tabla-3 alt tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.

Sandviç tabla-3 alt tel boş.



Fotoğraf 45.Sandviç tabla-3 alt tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.

Bağlama sandviç tabla-3 den alınan ses kayıt örneğine göre; orta boş telde tınlamanın gerçekleştiği attack anındaki (20-100 ms) dalga formu grafiği iki boyutlu olarak incelendiğinde; F1 zarfının tepe noktasının -68 dB ve dalga genliği başlangıç zamanının 9 ms. olduğu gözlemlenmiştir. F2 zarfının tepe noktasının -46,2 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 34 ms., F3 zarfının tepe noktasının -34,3 dB, dalga genliği

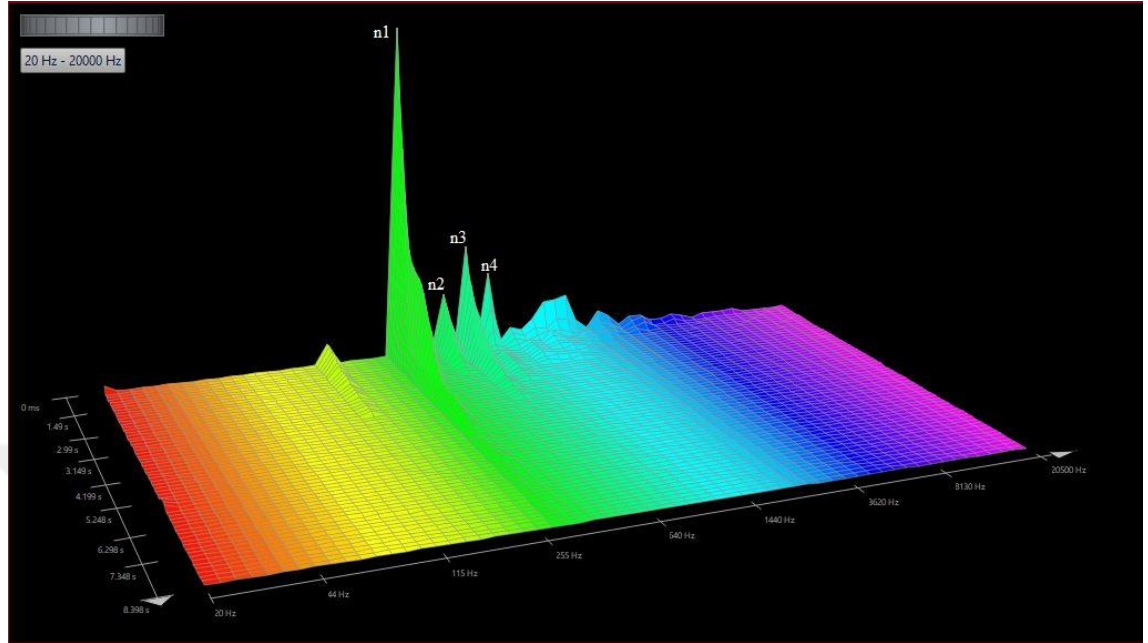
başlangıç zamanının 68 ms. ve F4 zarfının tepe noktasının -29 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 70 ms. olduğu görülmüştür. F4 zarfindan sonra ses sinyalinin düzenli bir şekilde azalmaya başladığı söylenebilir. Ses sinyalinde uzama-sönümlenme süreci normal devam ederken yeniden ani bir yükseliş ve düşüşün oluşmadığı görülmüştür. Ses sinyalinde 252 ms. den sonra uzama (*sustain*) alanının başladığı ve 4s. 213 ms. de sönümlenmenin (*decay*) gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sinyalin üç boyutlu Fourier Spektrum analizinde; n1 temel frekansının oldukça güçlü bir sinyal yapısına sahip olduğu, ancak; sonrasındaki n2 ve n4 doğuşkanlarının ilk sinyale göre çok daha düşük genliklere, n3 ün ise n2 ve n4'e oranla biraz daha fazla genliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Aşağıdaki fotoğraf 47 ve 48 de, sandviç tabla-3 e ait 2 boyutlu ve 3 boyutlu sinyal grafikleri verilmiştir.

Sandviç tabla-3 orta tel boş.



Fotoğraf 46.Sandviç tabla-3 orta tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.

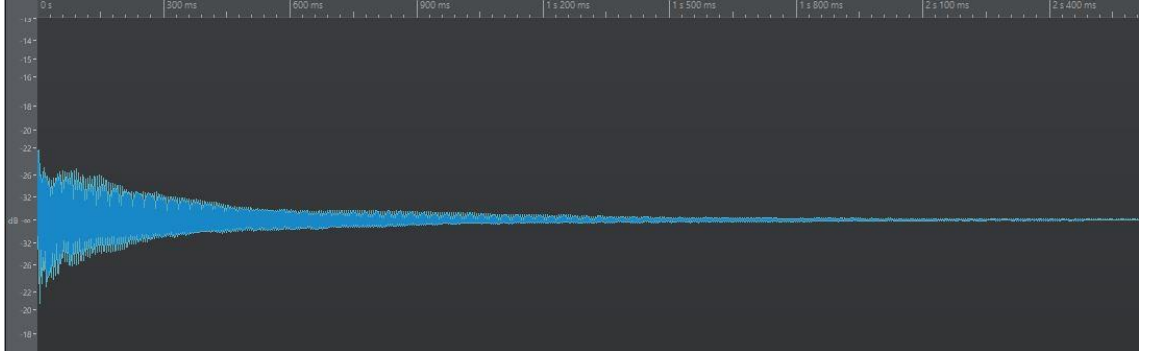
Sandviç tabla-3 orta tel boş.



Fotoğraf 47. Sandviç tabla-3 orta tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.

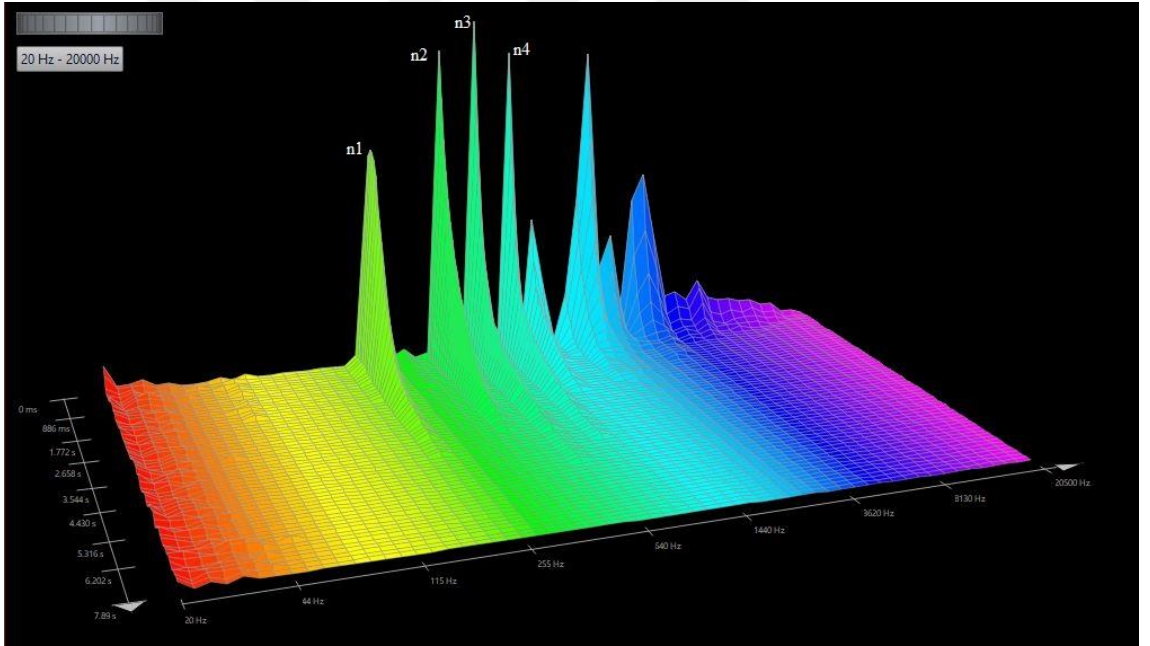
Bağlama sandviç tabla-3 ten alınan ses kayıt örneğine göre; üst boş telde tınlamanın gerçekleştiği attack anındaki (20-100 ms) dalga formu grafiği iki boyutlu olarak incelendiğinde; F1 zarfının tepe noktasının -41,5 dB ve dalga genliği başlangıç zamanının 9 ms. olduğu gözlemlenmiştir. F2 zarfının tepe noktasının -34,7dB, dalga genliği başlangıç zamanının 25 ms., F3 zarfının tepe noktasının -32,1 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 49 ms. ve F4 zarfının tepe noktasının -34,9 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 78 ms. olduğu görülmüştür. F4 zarfından sonra ses sinyalinin düzenli bir şekilde azalmaya başladığı söylenebilir. Ses sinyalinde uzama-sönümlenme süreci normal devam ederken yeniden ani bir yükseliş ve düşüşün oluşmadığı görülmüştür. Ses sinyalinde 234 ms. den sonra uzama (*sustain*) alanının başladığı ve 3s. 67 ms. de sönümlenmenin (*decay*) gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sinyalin üç boyutlu Fourier Spektrum analizinde; n1 temel frekansının doğuşkanlardan daha düşük bir sinyal yapısına sahip olduğu, ancak; sonrasındaki n3 doğuşkanının en güçlü sinyal olduğu görülmüştür. n2 ve n4 doğuşkanlarının n3 doğuşkanından daha düşük genliklere, sahip olduğu tespit edilmiştir. Aşağıdaki fotoğraf 49 ve 50 de, sandviç tabla-3 e ait 2 boyutlu ve 3 boyutlu sinyal grafikleri verilmiştir.

Sandviç tabla-3 üst tel boş.



Fotoğraf 48.Sandviç tabla-3 üst tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.

Sandviç tabla-3 üst tel boş.



Fotoğraf 49.Sandviç tabla-3 üst tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.

4.1.Sandviç tabla 3 problem:

Sandviç tabla-3 de yapılan balkon sisteminden kaynaklı, bağlamanın tınısının değiştiği gözlenmiştir. İcracılar bağlamanın cümbüş ve tar vari bir tınıya büründüğünü dile getirmişlerdir. Balkon sistemi bağlamanın var olan tını karakterini değiştirdiği için,

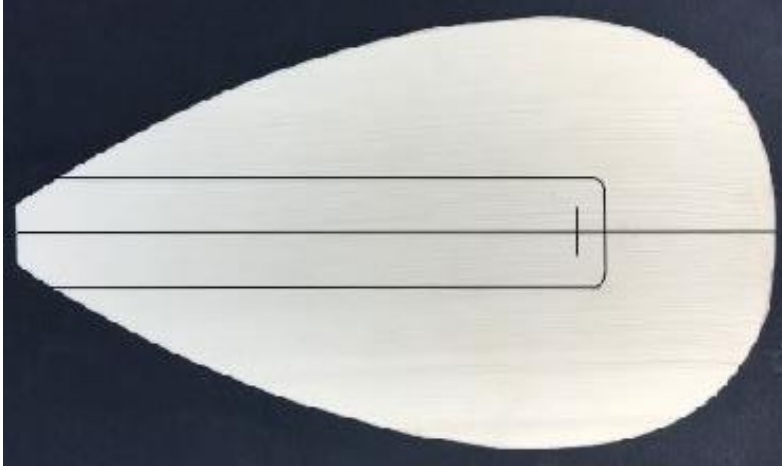
bu sorunu gidermek amacıyla yeni bir çalışma ve tasarım düşünülmüştür. Ancak sandviç tabla-3 için ses analizi yapılırken eşik yüksekliği, standart ses tablasında olduğu gibi 5 mm'dir.

4.2.Çözüm:

Sandviç tabla-4 yapılırken, gitarda da benzer şekilde bir uygulama olan ses tablası üzerinde tellerin geçtiği bölgenin eşik arkasına kadar olan bölümü dışında olan bölgeye kevlar uygulaması yapılmaması kararı alınmıştır. Böylece hem ses tablasının aşağı yönlü hareketinin önüne geçilmesi, hem de tınısal değişikliğin engellenmesi amaçlanmıştır.

5.Sandviç tabla 4

Sandviç tabla-4 yapılırken, ses tablası üzerinde üst tel ve alt telin geçtiği bölge ve eşik yeri işaretlenir. Tellerin geçtiği bölgenin sağına, soluna ve eşik yerinden arka tarafa 2 cm ölçülerek işaretlenir. İşaretlenen bölge çizilir.



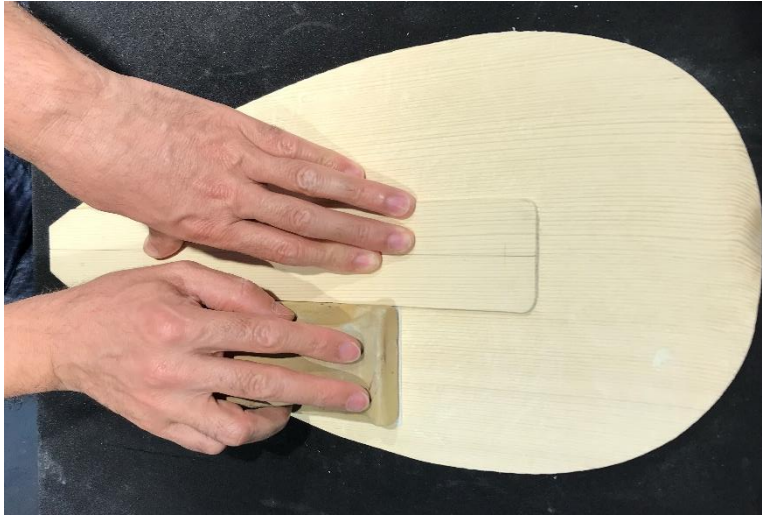
Fotoğraf 50.Tellerin geçtiği bölge ile eşik arkasındaki bölgenin çizilmesi.

İşaretlenen bölge dışındaki alan el frezesi ile 3 mm. düşürülür.



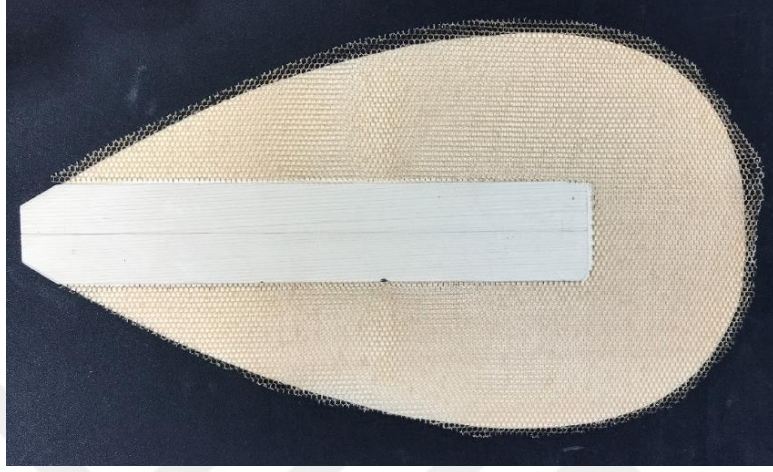
Fotoğraf 51. Tellerin geçtiği bölge dışındaki alanın freze ile boşaltılması.

Boşaltılan alan zımpara ile düzgün bir şekilde zımparalanır. Bu işlem yapılırken ses tablası kalınlığının freze ile boşaltılan bölgede 1,5 mm. den düşürülmemesine dikkat edilmelidir.



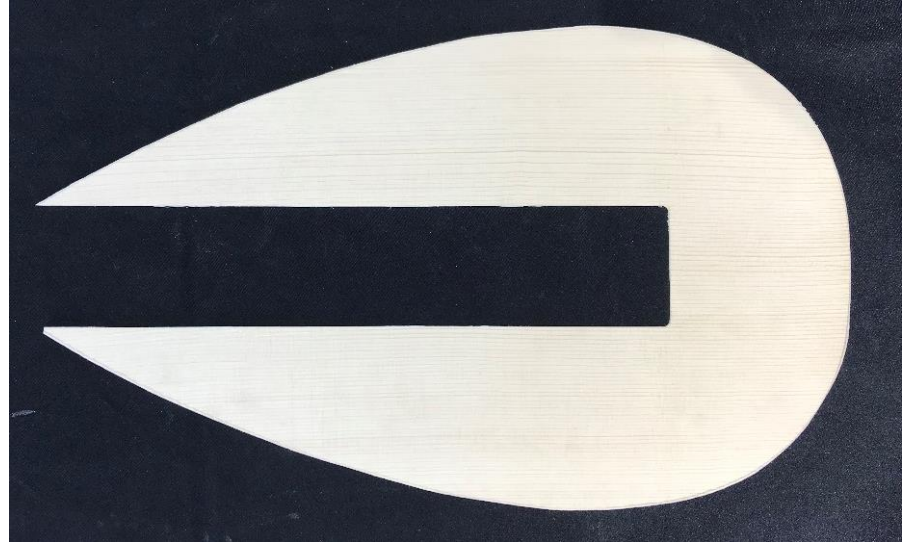
Fotoğraf 52. Tellerin geçtiği bölge dışındaki alanın zımparalanması.

Boşaltılan alana uygun olacak şekilde kevlar kesilir ve epoksi yapıştırıcı ile montajı yapılır.

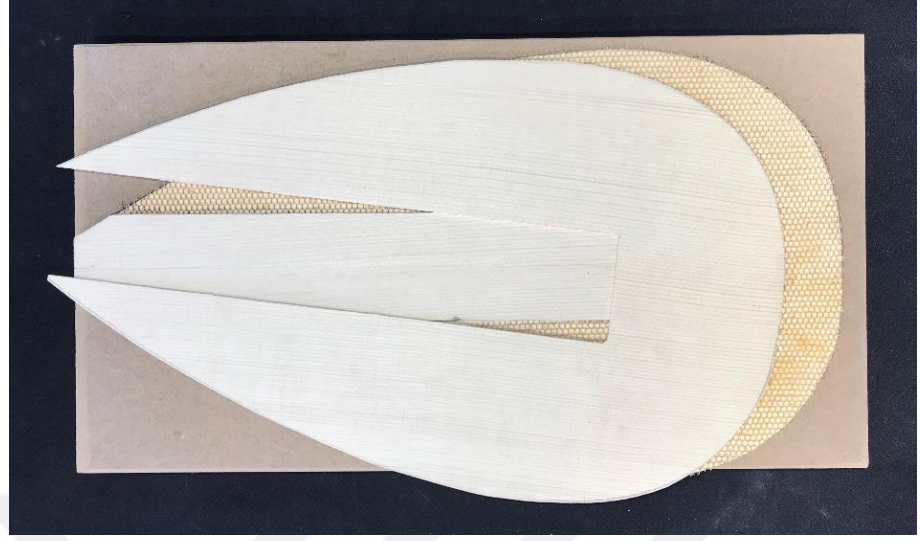


Fotoğraf 53.Kevlar montajı.

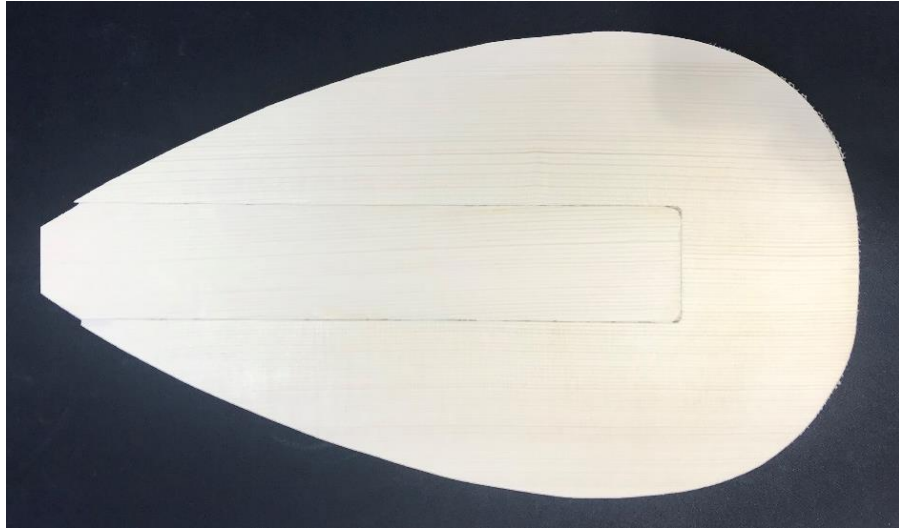
Daha sonra kevlarlı bölgeye uygun 1,5 mm. kalınlığında bir ses tablası hazırlanır ve montajı yapılır.



Fotoğraf 54.Alt tablanın hazırlanması.



Fotoğraf 55.Alt tablanın hazırlanması.

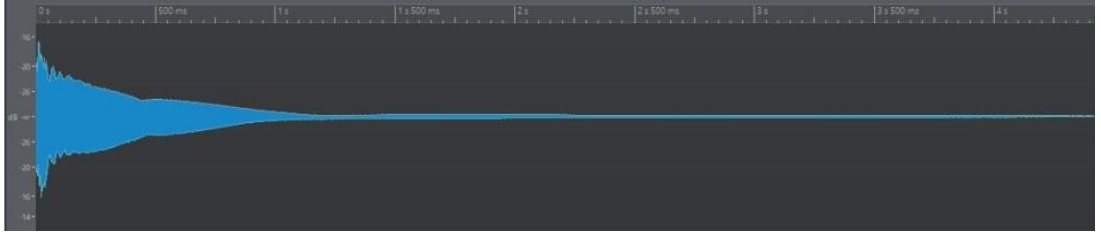


Fotoğraf 56.Alt tablanın montajı.

Böylece sandviç tabla, bağlamaya montaja hazır hale gelmiş olur.

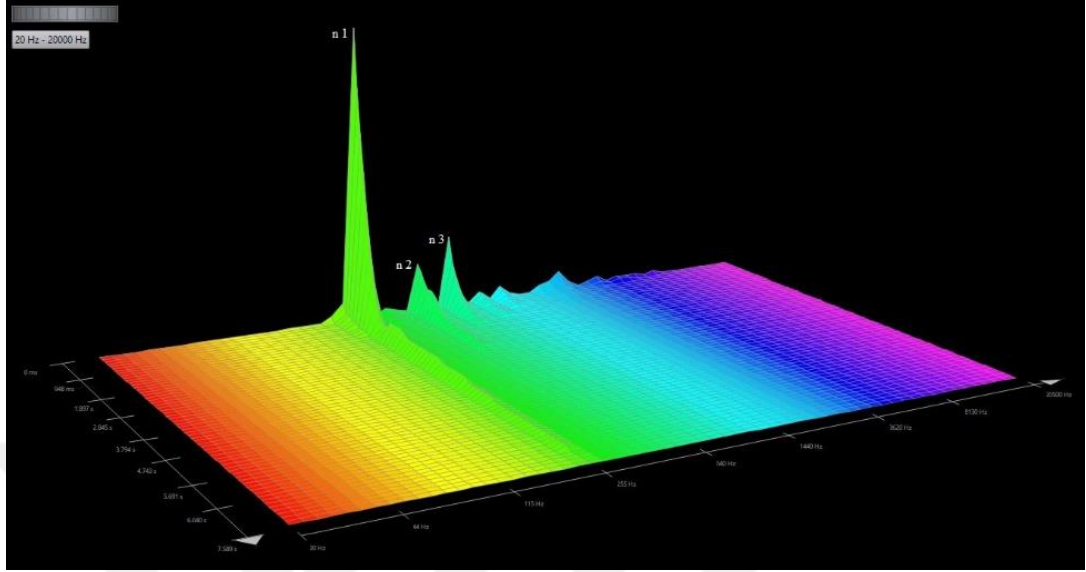
Bağlama sandviç tabla-4 dan alınan ses kayıt örneğine göre; alt boş telde tınlamanın gerçekleştiği attack anındaki (20-100ms) dalga formu grafiği iki boyutlu olarak incelendiğinde; F1 zarfının tepe noktasının -36,7 dB ve dalga genliği başlangıç zamanının 6 ms. olduğu gözlemlenmiştir. F2 zarfının tepe noktasının -25,2 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 16ms., F3 zarfının tepe noktasının -29,7 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 33 ms. ve F4 zarfının tepe noktasının -31,3 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 68 ms. olduğu görülmüştür. F4 zarfından sonra ses sinyalinin düzenli bir şekilde azalmaya başladığı söylenebilir. Ses sinyalinde uzama-sönümlenme süreci normal devam ederken yeniden ani bir yükseliş ve düşüşün oluşmadığı görülmüştür. Ses sinyalinde 420 ms. den sonra uzama (*sustain*) alanının başladığı ve 4s 42 ms. de sönümlenmenin (*decay*) gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sinyalin üç boyutlu Fourier Spektrum analizinde; n1 temel frekansının oldukça güçlü bir sinyal yapısına sahip olduğu, ancak; sonrasındaki n2, n3 ve n4 doğuşkanlarının ilk sinyale göre çok daha düşük genliklere sahip olduğu tespit edilmiştir. Aşağıdaki fotoğraf 58 ve 59 da, sandviç tabla-4 e ait 2 boyutlu ve 3 boyutlu sinyal grafikleri verilmiştir.

Sandviç tabla-4 alt boş tel



Fotoğraf 57.Sandviç tabla-4 alt tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.

Sandviç tabla-4 alt boş tel.



Fotoğraf 58.Sandviç tabla-4 alt tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.

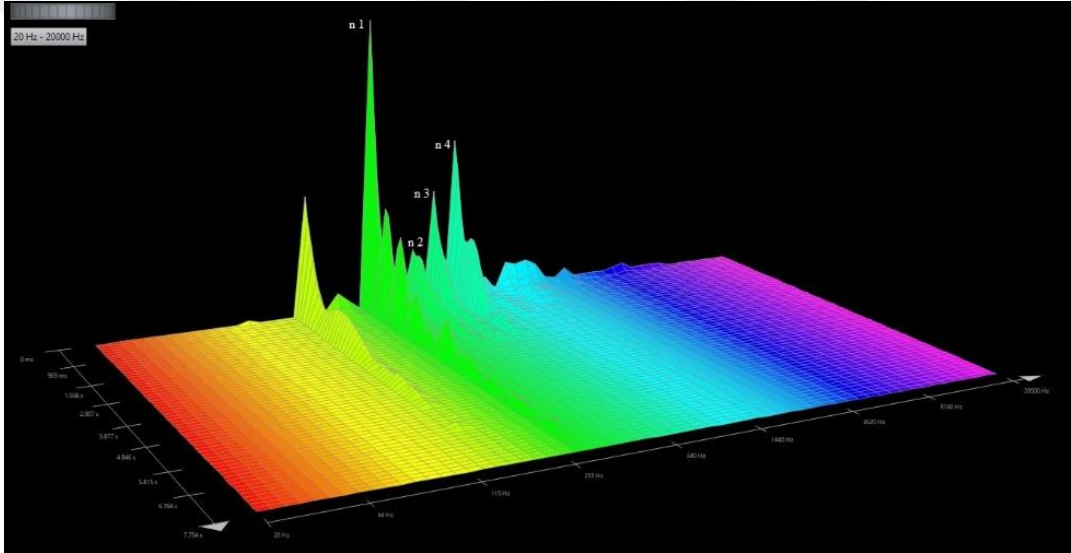
Bağlama sandviç tabla-4 ten alınan ses kayıt örneğine göre; orta boş telde tınlamanın gerçekleştiği attack anındaki (20-100ms) dalga formu grafiği iki boyutlu olarak incelendiğinde; F1 zarfının tepe noktasının -34,0 dB ve dalga genliği başlangıç zamanının 9 ms. olduğu gözlemlenmiştir. F2 zarfının tepe noktasının -27,2 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 24 ms., F3 zarfının tepe noktasının -30,6 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 36 ms. ve F4 zarfının tepe noktasının -33,2 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 54 ms. olduğu görülmüştür. F4 zarfından sonra ses sinyalinin düzenli bir şekilde azalmaya başladığı söylenebilir. Ses sinyalinde uzama-sönümlenme süreci normal devam ederken yeniden ani bir yükseliş ve düşüşün oluşmadığı görülmüştür. Ses sinyalinde 455 ms. den sonra uzama (*sustain*) alanının başladığı ve 4s 35ms de sönümlenmenin (*decay*) gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sinyalin üç boyutlu Fourier Spektrum analizinde; n1 temel frekansının oldukça güçlü bir sinyal yapısına sahip olduğu, ancak; sonrasındaki n2 ve n4 doğuşkanlarının ilk sinyale göre çok daha düşük genliklere, n3 ün ise n2 ve n4'e oranla biraz daha fazla genliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Aşağıdaki fotoğraf 60 ve 61 da, sandviç tablay-4 e ait 2 boyutlu ve 3boyutlu sinyal grafikleri verilmiştir.

Sandviç tabla-4 orta boş tel.



Fotoğraf 59.Sandviç tabla-4 orta tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.

Sandviç tabla-4 orta boş tel.



Fotoğraf 60.Sandviç tabla-4 orta tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.

Bağlama sandviç tabla-4 ten alınan ses kayıt örneğine göre; üst boş telde tınlamanın gerçekleştiği attack anındaki (20-100ms) dalga formu grafiği iki boyutlu olarak incelendiğinde; F1 zarfının tepe noktasının -32,5 dB ve dalga genliği başlangıç zamanının 5 ms. olduğu gözlemlenmiştir. F2 zarfının tepe noktasının -25,5 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 14 ms, F3 zarfının tepe noktasının -27,6 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 40 ms. ve F4 zarfının tepe noktasının -28,8 dB, dalga genliği başlangıç zamanının 54 ms. olduğu görülmüştür. F4 zarfından sonra ses sinyalinin düzenli bir şekilde azalmaya başladığı söylenebilir. Ses sinyalinde uzama-sönümlenme süreci normal devam ederken

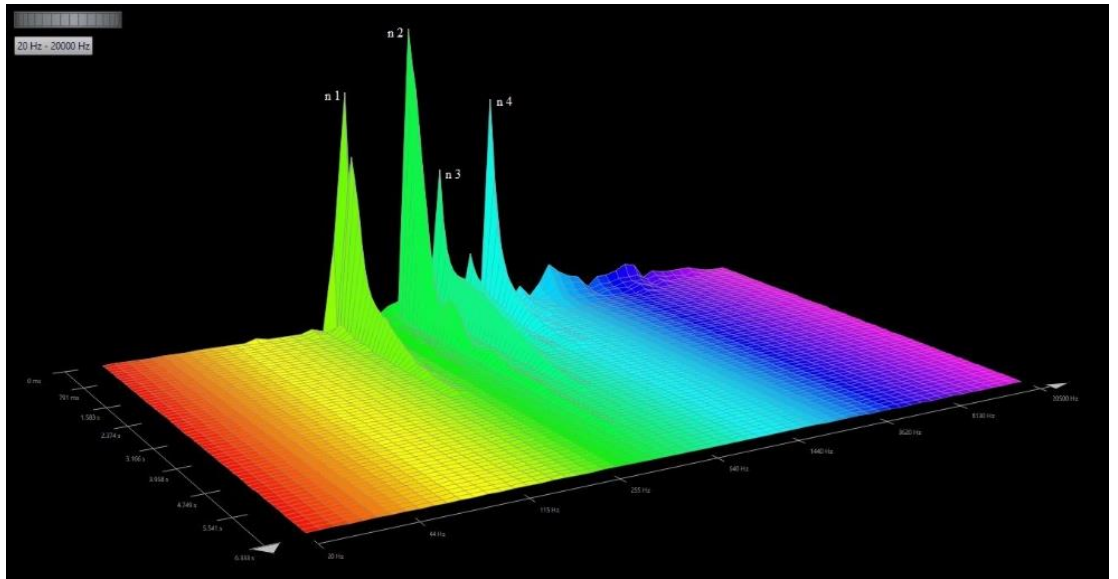
yeniden ani bir yükseliş ve düşüşün oluşmadığı görülmüştür. Ses sinyalinde 140 ms. den sonra uzama (*sustain*) alanının başladığı ve 3s 10 ms de sönümlenmenin (*decay*) gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sinyalin üç boyutlu Fourier Spektrum analizinde; n1 temel frekansının oldukça güçlü bir sinyal yapısına sahip olduğu, ancak; sonrasındaki n2 ve n4 doğuşkanlarının ilk sinyale göre çok daha düşük genliklere, n3 ün ise n2 ve n4'e oranla biraz daha fazla genliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Aşağıdaki fotoğraf 62 ve 63 da, sandviç tablay-4 e ait 2 boyutlu ve 3boyutlu sinyal grafikleri verilmiştir.

Sandviç tabla-4 üst boş tel (Sol)



Fotoğraf 61.Sandviç tabla-4 üst tele ait 2 boyutlu ekran alıntısı.

Sandviç tabla-4 üst boş tel



Fotoğraf 62.Sandviç tabla-4 üst tele ait 3 boyutlu ekran alıntısı.

Ses tahtalarının ses sinyali sönümlenme sürelerine ait bulgular;

	Alt tel	Orta tel	Üst tel
Standart ses tahtası	2s. 18ms.	3s. 30ms.	2s. 21ms.
Sandviç tabla-1	2s. 82ms.	3 s. 84ms.	2s. 77ms.
Sandviç tabla-2	2s. 79ms.	3s. 89ms.	2s. 31 ms.
Sandviç tabla-3	2s. 84ms.	3s. 76ms.	2s. 58 ms.
Sandviç tabla-4	4s 42ms	4s 35ms	3s 10ms

Tablo 6.Standart ses tahtası ile double tops ses tahtalarına ait ses sinyali sönümlenme süreleri.

	Alt tel				Orta tel				Üst tel			
	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4
Standart ses tahtası	-29,3 dB	-22,4 dB	-27,4 dB	-18,1 dB	-22,9 dB	-29,2 dB	-24,1 dB	-23,2 dB	-27,6 dB	-33,8 dB	-19,6 dB	-28,3 dB
Sandviç tabla-1	-35,1 dB	-16,4 dB	-21,4 dB	-19,0 dB	-32,4 dB	-33,4 dB	-16,2 dB	-19,1 dB	-35,2 dB	-17,3 dB	-21,5 dB	-0 dB
Sandviç tabla-2	-34,6 dB	-26,1 dB	-30,0 dB	-20,5 dB	-31,5 dB	-23,8 dB	-30,1 dB	-22,6 dB	-32,2 dB	-36,9 dB	-26,5 dB	-28,0 dB
Sandviç tabla-3	-31,4 dB	-27,2 dB	-29,4 dB	-21,8 dB	-31,6 dB	-16,9 dB	-21,3 dB	-20,7 dB	30,4 dB	32,7 dB	-34,3 dB	-28,7 dB
Sandviç tabla-4	-36,7 dB	-25,2 dB	29,7 dB	0 dB	-34,0 dB	27,2 dB	-30,6 dB	33,2 dB	-32,5 dB	-25,5 dB	-27,6 dB	-28,8 dB

Tablo 7.Standart ses tablası ile sandviç tablalara ait ses sinyali zarf genlikleri.

5.SONUÇ

Tez çalışmamızdan elde edilen bulgulara göre, sandviç tablalarda oluşan ses hacminin, standart ses tablasında oluşan ses hacmine göre daha yüksek olduğu, ses sinyali sönümlenme sürelerinin sandviç tablalarda standart ses tablasına oranla daha uzun olduğu görülmektedir. Karşılaştırmalar tablo 6 ve tablo 7 deki değerler dikkate alınarak yapılmıştır.

5.1.Standart ses tablası- sandviç tabla-1 karşılaştırması

Sandviç tabla-1 ile standart ses tablası alt tel ses sinyalleri karşılaştırıldığında, temel frekansın sandviç tabla-1 de standart tablaya oranla 5,8 dB daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu değer aynı zamanda sandviç tabla-1 in ses sinyali genliğinin alt telde standart ses tablasına göre daha fazla olduğunu göstermektedir. n2, n3 ve n4 harmoniklerinin ise standart ses tablasında sandviç tabla-1 e göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Sandviç tabla-1in ses sinyali sönümlenme süresinin, standart ses tablasına göre 64 ms daha uzun olduğu görülmektedir.

Sandviç tabla-1 ile standart ses tablası orta tel ses sinyalleri karşılaştırıldığında, temel frekansın sandviç tabla-1 de standart tablaya oranla 9,5 dB daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu değer aynı zamanda sandviç tabla-1 in ses sinyali genliğinin orta telde standart ses tablasına göre daha fazla olduğunu göstermektedir. n2 harmoniğinin sandviç tabla-1 de daha yüksek, n3 ve n4 harmoniklerinin ise standart ses tablasında daha yüksek olduğu görülmektedir. Sandviç tabla-1in ses sinyali sönümlenme süresinin, standart ses tablasına göre 54 ms daha uzun olduğu görülmektedir.

Sandviç tabla-1 ile standart ses tablası üst tel ses sinyalleri karşılaştırıldığında, temel frekansın sandviç tabla-1 de standart tablaya oranla 5,9 dB daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu değer aynı zamanda sandviç tabla-1 in ses sinyali genliğinin üst telde standart ses tablasına göre daha fazla olduğunu göstermektedir. n3 harmoniğinin sandviç tabla-1 de daha yüksek, n2 ve n4 ün harmoniklerinin ise standart ses tablasında daha yüksek olduğu görülmektedir. Sandviç tabla-1in ses sinyali sönümlenme süresinin, standart ses tablasına göre 57 ms daha uzun olduğu görülmektedir.

5.2.Standart ses tablası- sandviç tabla-2 karşılaştırması

Sandviç tabla-2 ile standart ses tablası alt tel ses sinyalleri karşılaştırıldığında, temel frekansın sandviç tabla-2 de standart tablaya oranla 5,3 dB daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu değer aynı zamanda sandviç tabla-2 in ses sinyali genliğinin alt telde standart ses tablasına göre daha fazla olduğunu göstermektedir. n2, n3 ve n4 harmoniklerinin ise sandviç tabla-2 de, standart ses tablasına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Sandviç tabla-2 in ses sinyali sönümlenme süresinin, standart ses tablasına göre 61 ms daha uzun olduğu görülmektedir.

Sandviç tabla-2 ile standart ses tablası orta tel ses sinyalleri karşılaştırıldığında, temel frekansın sandviç tabla-2 de standart tablaya oranla 8,6 dB daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu değer aynı zamanda sandviç tabla-2 in ses sinyali genliğinin orta telde standart ses tablasına göre daha fazla olduğunu göstermektedir. n3 harmoniğinin sandviç tabla-2 de daha yüksek, n2 ve n4 harmoniklerinin ise standart ses tablasında daha yüksek olduğu görülmektedir. Sandviç tabla-2 in ses sinyali sönümlenme süresinin, standart ses tablasına göre 54 ms daha uzun olduğu görülmektedir.

Sandviç tabla-2 ile standart ses tablası üst tel ses sinyalleri karşılaştırıldığında, temel frekansın sandviç tabla-2 de standart tablaya oranla 4,6 dB daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu değer aynı zamanda sandviç tabla-2 in ses sinyali genliğinin orta telde standart ses tablasına göre daha fazla olduğunu göstermektedir. n2 ve n3 harmoniklerinin sandviç tabla-2 de daha yüksek, n4 harmoniğinin ise standart ses tablasında daha yüksek olduğu görülmektedir. Sandviç tabla-2 in ses sinyali sönümlenme süresinin, standart ses tablasına göre 56 ms daha uzun olduğu görülmektedir.

5.3.Standart ses tablası- sandviç tabla-3 karşılaştırması

Sandviç tabla-3 ile standart ses tablası alt tel ses sinyalleri karşılaştırıldığında, temel frekansın sandviç tabla-3 de de standart tablaya oranla 2,1 dB daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu değer aynı zamanda sandviç tabla-3 ün ses sinyali genliğinin alt telde standart ses tablasına göre daha fazla olduğunu göstermektedir. n2, n3 ve n4 harmoniklerinin ise sandviç tabla-4 de, standart ses tablasına göre daha yüksek olduğu

görülmektedir. Sandviç tabla-3 ün ses sinyali sönümlenme süresinin, standart ses tablasına göre 66 ms daha uzun olduğu görülmektedir.

Sandviç tabla-3 ile standart ses tablası orta tel ses sinyalleri karşılaştırıldığında, temel frekansın sandviç tabla-3 de standart tablaya oranla 8,7 dB daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu değer aynı zamanda sandviç tabla-3 ün ses sinyali genliğinin orta telde standart ses tablasına göre daha fazla olduğunu göstermektedir. n2, n3 ve n4 harmoniklerinin ise standart ses tablasında, sandviç tabla-4 de göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Sandviç tabla-3 in ses sinyali sönümlenme süresinin, standart ses tablasına göre 46 ms daha uzun olduğu görülmektedir.

Sandviç tabla-3 ile standart ses tablası üst tel ses sinyalleri karşılaştırıldığında, temel frekansın sandviç tabla-3 de standart tablaya oranla 2,8 dB daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu değer aynı zamanda sandviç tabla-3 ün ses sinyali genliğinin orta telde standart ses tablasına göre daha fazla olduğunu göstermektedir. n2 harmoniğinin sandviç tabla-3 de daha yüksek, n3 ve n4 harmoniklerinin ise standart ses tablasında daha yüksek olduğu görülmektedir. Sandviç tabla-3 ün ses sinyali sönümlenme süresinin, standart ses tablasına göre 37 ms daha uzun olduğu görülmektedir.

5.4.Standart ses tablası- sandviç tabla-4 karşılaştırması

Sandviç tabla-4 ile standart ses tablası alt tel ses sinyalleri karşılaştırıldığında, temel frekansın sandviç tabla-4 de standart tablaya oranla 11,1 dB daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu değer aynı zamanda sandviç tabla-4 ün ses sinyali genliğinin alt telde standart ses tablasına göre daha fazla olduğunu göstermektedir. n2, n3 ve n4 harmoniklerinin ise sandviç tabla-4 de, standart ses tablasına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Sandviç tabla-4 in ses sinyali sönümlenme süresinin, standart ses tablasına göre 2s 24 ms daha uzun olduğu görülmektedir.

Sandviç tabla-4 ile standart ses tablası orta tel ses sinyalleri karşılaştırıldığında, temel frekansın sandviç tabla-4 de standart tablaya oranla 7,1 dB daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu değer aynı zamanda sandviç tabla-4 in ses sinyali genliğinin orta telde standart ses tablasına göre daha fazla olduğunu göstermektedir. n3 ve n4 harmoniklerinin sandviç tabla-4 de daha yüksek, n2 harmoniğinin ise standart ses tablasında daha yüksek

olduğu görülmektedir. Sandviç tabla-4 in ses sinyali sönümlenme süresinin, standart ses tablasına göre 1 s 05 ms daha uzun olduğu görülmektedir.

Sandviç tabla-4 ile standart ses tablası üst tel ses sinyalleri karşılaştırıldığında, temel frekansın sandviç tabla-2 de standart tablaya oranla 4,9 dB daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu değer aynı zamanda sandviç tabla-2 in ses sinyali genliğinin orta telde standart ses tablasına göre daha fazla olduğunu göstermektedir. n3 ve n4 harmoniklerinin sandviç tabla-4 de daha yüksek, n2 harmoniğinin ise standart ses tablasında daha yüksek olduğu görülmektedir. Sandviç tabla-4 in ses sinyali sönümlenme süresinin, standart ses tablasına göre 89 ms daha uzun olduğu görülmektedir.

Bu sonuçlara göre sandviç kapak uygulamasında kullanılan K2 adlı kevlar malzemenin, bütün ses tablasına veya bir bölümüne uygulanmasının ses hacmi ve ses özellikleri üzerinde olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada elde ettiğimiz bulgular sonucunda, bağlama ses tablasında yapılan kevlar uygulamasının, diğer çalgıların ses tablalarında da benzer şekilde denenebileceğini, çalgılardaki ses özelliklerine olan etkileri incelenerek çalgıya özgü bir sandviç tabla diyazn edilebileceğini göstermektedir.

Sandviç Tabla İle İlgili İcracılarla Yapılan Anket Çalışması

Sandviç tablalı bağlama ile ilgili yapılan anket uygulamasında ankete katılan icracılara, bağlamanın bir gün boyunca çalınması ve ankette yer alan soruların cevaplandırılması istenmiştir.



İsim-Soyisim: İlhan ERSOY
Ünvanı : Prof. Dr.

Aşağıdaki 1-8 arasındaki sorulara 1-10 arasında puan vererek değerlendiriniz.

1- Bağlamanın, volümü hakkında bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2- Bağlamada, sustain (sesin uzaması) hakkında bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3- Bağlamanın, bas karakteriyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4- Bağlamanın, tiz karakteriyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5- Bağlamanın sesinin, sertliğiyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6- Bağlamanın sesinin, yumuşaklığıyla ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7- Bağlamanın sesinin, midliğiyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

8- Bu deneğim ve değerlendirmeler ışığında, bağlamanızda sandviç tabla kullanılmasını ister miydiniz?

Evet



Hayır



9- Sandviç tabla bağlama ile icra esnasında, sürekli kullandığınız standart bir ses tablasına sahip bağlama arasında bir fark hissettiniz mi?

Evet



Hayır



10- Bu farkı kısaca açıklar mısınız?

Değerlendirmeme göre; bağlamanın tınısı, sesinde bas ve tiz dengesi, volümü ideal bir etki yaratmıştır.

İsim-Soyisim: Serkan Çelik

Ünvanı : Doç. Dr.

Aşağıdaki 1-8 arasındaki sorulara 1-10 arasında puan vererek değerlendiriniz.

1- Bağlamanın, volümü hakkında bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2- Bağlamada, sustain (sesin uzaması) hakkında bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3- Bağlamanın, bas karakteriyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4- Bağlamanın, tiz karakteriyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5- Bağlamanın sesinin, sertliğiyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6- Bağlamanın sesinin, yumuşaklığıyla ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7- Bağlamanın sesinin, midliğiyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

8- Bu deneğim ve değerlendirmeler ışığında, bağlamanızda sandviç tabla kullanılmasını ister miydiniz?

Evet



Hayır



9- Sandviç tabla bağlama ile icra esnasında, sürekli kullandığınız standart bir ses tablasına sahip bağlama arasında bir fark hissettiniz mi?

Evet



Hayır



10- Bu farkı kısaca açıkla mısınız?

Baglamanın çalın yumuşaklığı ve
volsünü arttırdınız. Bas bir tona
sahip dolgun Ezellikle olmuştur.

İsim-Soyisim: Fikret DOĞUCU
Ünvanı : Öğr. Gör.

Aşağıdaki 1-8 arasındaki sorulara 1-10 arasında puan vererek değerlendiriniz.

1- Bağlamanın, volümü hakkında bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2- Bağlamada, sustain (sesin uzaması) hakkında bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3- Bağlamanın, bas karakteriyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4- Bağlamanın, tiz karakteriyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5- Bağlamanın sesinin, sertliğiyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6- Bağlamanın sesinin, yumuşaklığıyla ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7- Bağlamanın sesinin, midliğiyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

8- Bu deneğim ve değerlendirmeler ışığında, bağlamanızda sandviç tabla kullanılmasını ister miydiniz?

Evet



Hayır



9- Sandviç tabla bağlama ile icra esnasında, sürekli kullandığınız standart bir ses tablasına sahip bağlama arasında bir fark hissettiniz mi?

Evet



Hayır



10- Bu farkı kısaca açıkla mısınız?

Volüm farkı hissediliyordu. Saz'ın çalın yumuşaklığından taviz verilmeyen volüm artırılmış. Bas bir tona sahip. Böyle bir teknik kullanıldığını

bilmesem volüm farkını sorgulardım.

İsim-Soyisim:

Ünvanı :

Gani' DEKSEN
Öğretim Görevlisi

16.06.2023

Aşağıdaki 1-8 arasındaki sorulara 1-10 arasında puan vererek değerlendiriniz.

1- Bağlamanın, volümü hakkında bir değerlendirme yapar mısınız?

										X
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2- Bağlamada, sustain (sesin uzaması) hakkında bir değerlendirme yapar mısınız?

										X
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3- Bağlamanın, bas karakteriyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

										X
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4- Bağlamanın, tiz karakteriyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

									X	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5- Bağlamanın sesinin, sertliğiyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

	X									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6- Bağlamanın sesinin, yumuşaklığıyla ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

										X
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7- Bağlamanın sesinin, midliğiyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

									X	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

8- Bu deneğim ve değerlendirmeler ışığında, bağlamanızda sandviç tabla kullanılmasını ister miydiniz?

Evet

☒

Hayır

☐

9- Sandviç tabla bağlama ile icra esnasında, sürekli kullandığınız standart bir ses tablasına sahip bağlama arasında bir fark hissettiniz mi?

Evet

☒

Hayır

☐

10- Bu farkı kısaca açıkla mısınız?

1. Seslerin net ve yumuşak olması
2. Sesin uzaması
3. Tellur arasındaki völmelerin hemin hemin aynı düzeyde olması
4. Ses renginin diğer bağlamalara göre farklı (gözel) olması.

İsim-Soyisim: A. Tufan GÜLDAS
Ünvanı : Öğr. Gör.

Aşağıdaki 1-8 arasındaki sorulara 1-10 arasında puan vererek değerlendiriniz.

1- Bağlamanın, volümü hakkında bir değerlendirme yapar mısınız?

										✓
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2- Bağlamada, sustain (sesin uzaması) hakkında bir değerlendirme yapar mısınız?

										✓
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3- Bağlamanın, bas karakteriyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

										✓
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4- Bağlamanın, tiz karakteriyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

								✓		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5- Bağlamanın sesinin, sertliğiyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

		✓								
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6- Bağlamanın sesinin, yumuşaklığıyla ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

					✓					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7- Bağlamanın sesinin, midliğiyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

					✓					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

8- Bu deneyim ve değerlendirmeler ışığında, bağlamanızda sandviç tabla kullanılmasını ister miydiniz?

Evet

☒

Hayır

☐

9- Sandviç tabla bağlama ile icra esnasında, sürekli kullandığınız standart bir ses tablasına sahip bağlama arasında bir fark hissettiniz mi?

Evet

☐

Hayır

☒

10- Bu farkı kısaca açıklayınız?

8. ve 9. soruların farkını anlamak için daha uzun süreli deneyimlere gerektirir. Ancak teknik anlamda neler kazandırdığı ve yapımının karar verileceği bir durumdur.

İsim-Soyisim: *Metin Şengül*
Ünvanı : *Öğr. Gör.*

Aşağıdaki 1-8 arasındaki sorulara 1-10 arasında puan vererek değerlendiriniz.

1- Bağlamanın, volümü hakkında bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2- Bağlamada, sustain (sesin uzaması) hakkında bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3- Bağlamanın, bas karakteriyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4- Bağlamanın, tiz karakteriyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5- Bağlamanın sesinin, sertliğiyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6- Bağlamanın sesinin, yumuşaklığıyla ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7- Bağlamanın sesinin, midliğiyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- Bu deneğim ve değerlendirmeler ışığında, bağlamanızda sandviç tabla kullanılması ister miydiniz?

Evet

☒

Hayır

☐

- 9- Sandviç tabla bağlama ile icra esnasında, sürekli kullandığınız standart bir ses tablasına sahip bağlama arasında bir fark hissettiniz mi?

Evet

☒

Hayır

☐

- 10- Bu farkı kısaca açıkla r mısınız?

Volüm , sesin uzaması ve derinliği bakımından daha verimli buldum. daha objektif bir değerlendirme için, ağıştığımız 40 tekne ve do akordlu deneme yaparak daha iyi tesbitler yapılabilir.

İsim-Soyisim: Uğur Önal Burç
Ünvanı : Kültür Bakanlığı Bağlama Sanatçısı

Aşağıdaki 1-8 arasındaki sorulara 1-10 arasında puan vererek değerlendiriniz.

1- Bağlamanın, volümü hakkında bir değerlendirme yapar mısınız?

									X	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2- Bağlamada, sustain (sesin uzaması) hakkında bir değerlendirme yapar mısınız?

										X
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3- Bağlamanın, bas karakteriyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

										X
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4- Bağlamanın, tiz karakteriyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

									X	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5- Bağlamanın sesinin, sertliğiyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

	X									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6- Bağlamanın sesinin, yumuşaklığıyla ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

										X
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7- Bağlamanın sesinin, midliğiyle ilgili bir değerlendirme yapar mısınız?

				X						
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

8- Bu deneğim ve değerlendirmeler ışığında, bağlamanızda sandviç tabla kullanılmasını ister miydiniz?

Evet



Hayır



9- Sandviç tabla bağlama ile icra esnasında, sürekli kullandığınız standart bir ses tablasına sahip bağlama arasında bir fark hissettiniz mi?

Evet



Hayır



10- Bu farkı kısaca açıkla mısınız?

İcra sırasında duyulmalı istenen ana ses ön planda bu da studio gibi ortamlarda çok fazla kalgılık seğıliler standart bağlamalarda bu bir problem.

Anket Sonuçları:

1. soruya verilen puan ortalaması 9,6 dır. Bu da sandviç tablalı bağlamanın ses hacminin standart bir bağlamaya göre daha fazla olduğunu ve icracılar tarafından yeterli bulunduğunu göstermektedir.
2. soruya verilen puan ortalaması 9,6 dır. Bu da bağlamanın ses sönümlenme süresinin sandviç tablada icracılar tarafından yeterli görüldüğünü göstermektedir.
3. soruya verilen puan ortalaması 9,6 dır. Bu da sandviç tablanın yeteri kadar bas bir karaktere sahip olduğunu göstermektedir.
4. soruya verilen puan ortalaması 7,3 tür. Sandviç tablanın tiz karakterinin, bas karakterine oranla daha düşük olduğunu göstermektedir.
5. soruya verilen puan ortalaması 5,3 tür. Bu da sandviç tablalı bağlamada oluşan sesin ortalama bir sertliğe sahip olduğunu göstermektedir.
6. soruya verilen puan ortalaması 8,4 tür. Bu da sandviç tablalı bağlamada oluşan sesin yumuşaklığının ortalamanın üzerinde olduğunu göstermektedir.
7. soruya verilen puan ortalaması 6,8 dir. Bu da sandviç tablalı bağlamada oluşan sesin mid dengisinin ortalamanın üzerinde olduğunu göstermektedir.

Ankete katılan icracıların tamamı 8. soruya ‘Evet’ cevabı vermişlerdir. Bu da bağlamadaki bu yeniliğin kullanılabileceğini ve benimsenebileceğini göstermektedir.

Ankete katılan icracıların tamamı 9. soruya ‘Evet’ cevabı vermişlerdir. Bu da sandviç tablanın, standart bir ses tablasına göre daha farklı olduğunu göstermektedir.

Bu deneyim 10. soruya verilen cevaplarla anlatılmaktadır. 10. soruda yapılan değerlendirmelerde, ses hacmi (volume) farkına, ses sönümlenme sürelerine, sesin daha

bas karaktere büründüğüne ve sesin yumuşaklığına vurgu yapmaktadır ki bu da çalışmamızın temel amacı olan ses tablasında kevlar kullanımının sese olan etkilerini net bir şekilde ortaya koymaktadır.



KAYNAKÇA

- Akademik Servis*. (2023, Aralık 27). <https://akademikservis.com/nicel-veri-analizi> adresinden alındı
- Akaltan, A. (2017). *Bağlama Gövdesinin Akustik İncelenmesi ve Analizi*. İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Akbaş, M. (2014). *Artvin Kafkasör Yöresindeki Doğu Ladini Meşcereleri Ve Bitişindeki Çayırılık Alanlarda Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Toprak Özelliklerinin Belirlenmesi Ve Mikrobiyal Biyokütle İçeriği Değişiminin Araştırılması*. Artvin: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Akdağ, C. (2016). *Bendirin Yapısına Göre Ses Özellikleri ve El-Parmak Tekniğinin İncelenmesi*. İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Alaskan, A. M. (2012, Ocak 26). Strüktüel Özelliklere Bağlı Olarak Deride Müziksel Ses ve Özelliklerinin Araştırılması. *Strüktüel Özelliklere Bağlı Olarak Deride Müziksel Ses ve Özelliklerinin Araştırılması*. İzmir, Bornova, Türkiye: Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Alkan, A. (2006). *Kimyasal Patlayıcıların İnfilakı Sonucunda Oluşan Ses Şiddetinin Ölçeklendirme Yasaları Kullanılarak Tahmin Edilmesi*. İzmir: Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Amos İstatistik*. (2023, Aralık 27). <https://istatistikhocam.com/nicel-veri-analizi-yontemleri> adresinden alındı
- Aydın, K., & Hanağası, U. B. (2017). Sosyoloji ve Siyasal Araştırmalarda Karşılaştırmalı Yöntem. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 57-86.
- Aydın, N., & Aydın, A. (2019). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Ses Dalgaları İle İlgili Bilgilerini Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Durumlarının İncelenmesi. *Estüdam Eğitim Dergisi*, 2.
- B&G. (2019, Ekim 19). <https://knowledge.bnguitars.com/hc/en-us/articles/360015767071-Honduran-Mahogany-Swietenia-macrophylla> adresinden alındı
- Basmazölmez, R. (2016). *Plastik Sanatlarda Ses Entonasyonu, Çevresel Ses, Akustik Heykel*. İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

- Bedel, A. (2017). *Dilsiz Kavalın Akustik Açidan İncelenmesi*. Ankara: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Benade, A. H. (1990). *Fundamentals of Music Acoustic*. New York: Dover Publications.
- Beuchamp, J. (2005). *Analysis, Synthesis and Perception of Musical Sounds The Sound of Music*. Urbana: University of Illinois at Urbana USA.
- Birinci, E. (2023, 8 17). *Kastamonu Üniversitesi Ahşap Malzeme Bilgisi*. https://www.google.com/search?q=L%C4%B0BMR%C4%B0FORm+nedir&sc_a_esv=583276743&sxsrf=AM9HkKlKP0755GKDTuyR394MSDnrlVjsLg%3A1700208827378&ei=uyBXZZvaFrDPxc8PjdOF6Aw&ved=0ahUKEwjbo8y5y8qCAxWwZ_EDHY1pAc0Q4dUDCBA&uact=5&oq=L%C4%B0BMR%C4%B0FORm+nedir&gs_lp=Egxnd3 adresinden alındı
- Bruce L. Berg, H. L. (2019). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemeleri*. Konya: Eğitim Yayınevi.
- Çakır, C. Y. (2018). *Doğu Karadeniz Göknarı- Doğu Ladini Karışık Meşcereleri İçin Uyumlu Gövde Çapı Ve Gövde Hacim Denklemlerinin Geliştirilmesi*. Artvin: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Çakır, E. (2014). *Ceviz Ve Maun Ağacı Odun Talaşları İle Sentetik Atık Sudan Cu₂ ve Cr₆ Metallerinin Adsorpsiyonla Giderimi*. Erzurum: Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Çakırca, Y. (2018). *Küçük Çınlama Odası Tasarımı ve Akustik Malzemelerin Ses Yutum ve İletim Özelliklerinin Ölçülmü*. İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Çalıova, Z. (2011). *Kızılağaç ve Doğu Ladini Odunlarının Bazı Fiziksel ve Mekanik Özellikleri Üzerine Isıl İşlemin Etkisi*. Karabük: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Çiçekçioğlu, Ü. (2017). *Bağlama Yapımında Yenilikçi Yaklaşımlar*. İzmir: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Dağ, G. (2017). *Analysis Of Sound Propagation In Multilayered Structures*. Ankara: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Database, A. (2009). *Swietenia macrophylla. Agroforestry Database*, 1-5.

- Deblauwe, V. (2021). Life History, Uses, Trade and Management of Diospyros Crassiflora Hiern, The Ebony Tree of The Central African Forests: A State of Kknowledge. *Forest Ecology and Management*.
- Değirmenli, E. (2014). *Akustik Ölçüm Teknikleri Kullanılarak Üretilen Ud Ses Tablasının Titreşim Özelliklerinin Kontrolü Üzerine Yeni Bir Yöntem Önerisi*. Ankara: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Değirmenli, E. (2017). Telli Çalgı Yapımında Kullanılan Titreşim Ölçüm Tekniklerinin Deneyisel Analizi. *Rast Müzikoloji Dergisi*, 1687-1707.
- Değirmenli, E. (2018). *Türk Müziği Çalgılarından Ud'da Ses Oluşumunun İncelenmesi ve Telli Çalgıların Ses karakterleri Açısından Tasarımlarının Belirlenmesine Dair Yöntem Önerisi*. Ankara: Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Dominelli, M. (2019, Ekim 3). *Dominelli Guitars Double top construction*. Dominelli Guitars: <http://www.dominelliguitars.com/tech-talk/double-top-construction.html> adresinden alındı
- Ergenç, P., & Güner, L. (2019). Sesin Doğası ve Oluşumu. 4.
- Eröz, F. (2012). *Maketlerin Konser Salonlarında Kullanımı; Konser Salonu, Ölçekli Model ve Bilgisayar Modellemesinin İncelenmesi*. Ankara: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Farhan, A. J. (2017). *Vibration, Damping Property, Tensile And Flexural Behavior of Kevlar-Carbon/Epoxy/Nanosilica Composities*. Gaziantep: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- French, R. M. (2009). *Engineering The Guitar*. New York: Springer Science+Business Media.
- Gazimihal, M. R. (2001). *Ülkelerde Kopuz ve Tezeneli Sazlarımız*. Ankara: Kültür Bakanlığı.
- Göksel, B. (2018). *Değişik Elyaf Oryantasyon Açılardaki Aramid Elyafa Tib2 Takviyeli Edilmesi, Mekanik Ve Balistik Özelliklerinin İncelenmesi*. Kırıkkale: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Güdek, H. C. (2019). *Bağlama Gövdesinin Akustik Olarak Yeniden Düzenlenmesi Üzerine Öneri; Kayıt Teknolojileri İle Tınsal Değerlendirmesi*. İstanbul: Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.

- Güldağ, M. (2005). *Bağlama Yapımı*. İzmir: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Haruni Krisnawati, M. K. (2011). *Swietenia macrophylla* King. *Ecology, silviculture and productivity*, 1-24.
- hocam, İ. (2023, Aralık 27). <https://istatistikhocam.com/nicel-veri-analizi-yontemleri> adresinden alındı
- <https://blog.guitarfromspain.com/2013/06/02/what-is-a-double-top-guitar/>. (2019, 10 03). *Double Top*. İspanyadan Gitar: <https://blog.guitarfromspain.com/2013/06/02/what-is-a-double-top-guitar/> adresinden alındı
- <https://www.kompozitshop.com/honeycomb-nuve-malzemeler>. (2021, 03 12). *Kompozit Shop*. <https://www.kompozitshop.com/honeycomb-nuve-malzemeler> adresinden alındı
- <https://www.roeslau-draht.com/>. (2021, Mart 20). *Röslau stahldraht*. <https://www.roeslau-draht.com/> adresinden alındı
- Hutchins, C. M. (1983). *A History of Violin Research*. New York: Journal of the Acoustical Society of America.
- Kadir, H. A. (2013). Biological Activities and Phytochemicals of *Swietenia macrophylla* King. *Molecules* , 10466-10467.
- Kamen, C. (2019, Ekim 3). *Classic Guitar International*. The origin and development of the double top guitar: <https://www.classicguitar.com/the-origin-and-development-of-the-double-top-guitar/> adresinden alındı
- Karababa, H. (2005). *Nefesi Bağlama Tarihçesi*. Ankara: Yurtrenkleri Yayınevi.
- Kılıç, S. (2017). *Ses Sentezleme Türlerinin Ses Tasarımı ve Elektronik Müzikte Kullanış Biçimleri*. İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Kurt, İ. (1989). *Bağlamada Düzen ve Pozisyon*. İstanbul: Pan Yayınları.
- Kurt, N. (2016). Alevi- Bektaşî Cemlerinde Deste Bağlama Geleneği ve Bağlama Adının Kaynağı . *Ege Üniversitesi Devlet Türk Müziği Konservatuvarı Dergisi*, 55-58.
- Kurtuluş, M. (2018). *21. Yüzyıl Ses Sanatı Düşüncesinden Hareketle Etkileşimli Bir Ses Entonasyonu Denemesi*. Malatya: Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Küçükali, M. (2010). *Akustik Özellikleri Geliştirilmiş Örme Kumaşlar*. İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

- Lapp, D. R. (2012). *The Physics of Music and Musical Instrument*. Massachusetts: Fellow Wright Center for Innovative Science Education Tufts University.
- Mola, E. (2019). *Kevlar ve Çelik Liflerin Yol Betonlarında Kullanılabilirliğinin Araştırılması*. Erzurum: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- O'brien, R. (2019, Ekim 3). *Dunwell Guitar Double Tops*. Dunwell Guitar: <http://www.dunwellguitar.com/DoubleTop/DoubleTop.htm> adresinden alındı
- Oktan, E. (2000). *Giresun Yöresinde Normal Kapalı Saf Doğu Ladini Meşcerelerinin Meşcere Kuruluşları Artım-Büyüme İlişkileri ve Silvikültürel Öneriler*. Trabzon: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Önen, U. (2014). *Ses Kayıt ve Müzik Teknolojileri*. İstanbul: Çitlembik Yayınları.
- Özdemir, M. (2010). Nitel Veri Analizi: Sosyal Bilimlerde Yöntembilim Sorunsalı Üzerine Bir Çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 323-343.
- Özdemir, M. (2010). Nitel Veri Analizi; Sosyal Bilimlerde Yöntembilim Sorunsalı Üzerine Bir Çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 323-333.
- Özel, S. (2023, Mayıs). *Dil Derneği*. <http://www.dildernegi.org.tr/TR,5/yonetim-kurulu.html> adresinden alındı
- Özgencil, Y. (2015). *Konservatuvar Konser Salonlarının Akustik İncelenmesi ve Akustik Tasarımın İyileştirilmesi*. İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Özkan, A. (2016). *Gri Kabuklu Ve Kırmızı Kabuklu Doğu Ladini Fideceklerinin Morfolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma*. Artvin: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Özkazanç, P. D. (2005). *Müzik Aletleri Yapımında Kullanılan Yerli Ağaç Türlerimizin Yayılışı, Teknolojik ve Akustik Özellikleri Üzerine Araştırmalar*. Bartın.
- Öztoprak, H., & Ergün, M. E. (2017). Yapraklı Ağaçlarda Trahe ve Liflerin Belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 87-96.
- Öztürk, A. (2013). *Tepe Budaması Ve Gübrelemenin Boylu Ardiç, Doğu Ladini, Fıstıkçamı ve Sarıçam Türlerinin Form Gelişimi Üzerine Etkisi*. Trabzon: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Parker, B. (2015). *Güçlü Titreşimler müziğin Fiziği*. Ankara: Tubitak .

- Rossing, T. D., & Fletcher, N. H. (1998). *The Physics of Musical Instruments*. New York: Springer Science+Business Media.
- Say, A. (1992). *Müzik Ansiklopedisi*. Ankara: Başkent Yayınevi.
- Soheil Zorofchian Moghadamtousi, B. H. (2013, Ağustos 30). Biological Activities and Phytochemicals of *Swietenia macrophylla* King. *Molecules*, s. 10465-10483.
- Sözce. (2021, 7 10). Sözce: <https://sozce.com/nedir/235639-nektar-bezi> adresinden alındı
- Stenzel, S. (2019, Ekim 3). Guitar Salon International: <https://www.guitarsalon.com/blog/?p=1467> adresinden alındı
- Taşkın, E. (2015). *Kevlar/ Karbon Elyaf Takviyeli Lamine Kompozitlerde Termal Şekil Değiştirme Davranışının İncelenmesi*. Tekirdağ: Yayımlanmamış yüksek lisans tezi.
- The Fizik classroom. (2021, Nisan Salı). <https://www.physicsclassroom.com/class/sound/u1111c.cfm>: <https://www.physicsclassroom.com/class/sound/u1111c.cfm> adresinden alındı
- Varışlı, M. (2018). *Yanal Deformasyonları Cam Elyaf ve Aramid Elyaf Kumaş İle Sınırlandırılmış Betonların Eksenel Basınç Altında Davranışı*. Yozgat: Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Wagner, G. (2019, Ekim 3). *Guitar From Spain*. What is a double top guitar: <https://blog.guitarfromspain.com/2013/06/02/what-is-a-double-top-guitar/> adresinden alındı
- Wikipedia. (tarih yok). https://tr.wikipedia.org/wiki/Rijit_cisim adresinden alındı
- Wikipedia. (2022, Ocak Çarşamba). <https://tr.wikipedia.org> adresinden alındı
- Yaltırık, D. D. (1971). *Yerli Akçaağaç Türleri Üzerinde Morfolojik ve Anatomik Araştırmalar*. İstanbul.
- Yener, İ. (2013). *Farklı Yetiştirme Ortamı Bölgelerinde Yayılış Gösteren Doğu Ladini Ormanlarında Bazı Ekolojik Faktörler İle Büyüme Arasındaki İlişkilerin Araştırılması*. Trabzon: Yayımlanmamış Doktora Tezi.
- Yılmaz, M. (2019). Lisans Düzeyinde Yürütülen Türk Sanat Müziği Ses Eğitimi Dersi Öğretim Programlarının İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Ordu.

- Yılmaz, Y. S., & Kurtaslan, D. Z. (2017). Müzikal Akustik II; Müzik Sesinin Üretimi Ve Analizi . *Kültür-Sanat-Edebiyat-Eğitim ve Mimarlık Üzerine Akademik Araştırmalar*, 141-148.
- Yücel, F. G. (2014). *Ses Bilgisi ve Akustik Konusunun Disiplinler Arası Öğretimi* . Ankara: Nobel Akademik YayıncılıkEğitim Danışmanlık Tic. Ltd.Şti.
- Zeren, A. (2014). *Müzik Fiziği*. İstanbul: Pan Yayınları.



ÖZGEÇMİŞ	
Ad-Soyad	Ümit ÇİÇEKÇİOĞLU
Eğitim	1989-1991 : Antakya Merkez Lisesi 1993-1995 : Dokuz Eylül Üniversitesi Harita Kadastro Blm. 1998-2003 : Ege Üniversitesi DTMK Çalgı Yapım Blm. (Bölüm 1.'si, dönem 2.'si). 2005-2007 : Ege Üni. Sosyal Bilimler Enst. Tezsiz Yüksek Lisans 2013-2017 : Ege Üni. Sosyal Bilimler Enst. Temel Bilimler Anasanat Dalı 'Türk Müziği Tarihi' Tezli Yüksek Lisans derecesi. 2018-2023 : Ege Üni. Sosyal Bilimler Enst. Temel Bilimler Anasanat Dalı 'Türk Müziği Tarihi' Doktora derecesi.
Deneyim	1998-2021 yılları arasında Bornova Belediyesi bünyesinde bağlama eğitmenliği yapmıştır. 2000-2020 yılları arasında Yeni Sanat Merkezi'nde bağlama eğitmenliği yapmıştır. 2008 yılından bu yana Ege Üni. DTMK Çalgı Yapım Bölümü'nde öğretim görevlisi olarak görev yapmaktadır. 2014 yılında Ege Üni. DTMK Amfisinde, Muğla Üni. Güzel Sanatlar Fakültesi öğrencilerine bağlama yapımı ve bakımı hakkında bir sunum yapmıştır. 2014 yılında 2. İzmir Ulusal Müzik Sempozyumunda 'Bağlamada Eşik Yerleri ve Yükseklikleri Üzerine Bir Öneri' adlı bir bildiri sunmuştur. 2015 yılında Ege Üni. DTMK Amfisinde Matematik ve Müzik adlı bir sunum yapmıştır. 2022 yılında 1. Uluslararası Çalgı Yapım ve Restorasyon Sempozyumunda 'Bağlama Ses Tablasında Kevlar Kullanımının Ses Özelliklerine Olan Etkileri' adlı bir bildiri sunmuştur.

Kitap ve Makaleler	İlk basımı 2006 yılında yapılan ‘Kısa Sap Bağlama Metodu’ adlı bir kitabı bulunmaktadır (9. Basım-2023). 2018 yılında konservatuvar dergisinde yayımlanan ‘Bağlamada Eşik Yeri, Yüksekliği ve Kapak Montajı Üzerine Bir Öneri’ adlı makalesi https://doi.org/10.31722/konservatuvardergisi.491408 http://konservatuvar.ege.edu.tr/files/konservatuvar/icerik/9.pdf bulunmaktadır. 2021 yılında Yegah Musiki Dergisi’nde yayımlanan ‘Bağlama Yapımında Kullanılan Yöntemler ve Hesaplamaları’ adlı bir makalesi bulunmaktadır. https://doi.org/10.51576/yegah.943407 Basıma hazırlanan ‘Uzun Sap Bağlama Metodu’ bulunmaktadır. Bağlama yapım aşamaları ve yöntemleri üzerine bir kitap çalışması devam etmektedir.
Röportaj ve videolar	https://www.youtube.com/watch?v=UawxoN0_0tM https://www.youtube.com/watch?v=fXJ3z2-Gfi8 https://www.youtube.com/watch?v=5WnkzJGI8KQ https://www.ozyurtgazetesi.com/umit-cicekcioglu-ile-soylesi https://www.hurriyet.com.tr/ege/baglamada-kayit-disi-21659446 https://www.avrupa-postasi.com/turkiye/-izmir-baglamamin-cin--i-oldu--h66463.html https://www.yeniasir.com.tr/alisveris/2017/11/18/sese-ve-size-ozel-baglama-uretiyor https://www.youtube.com/watch?v=UawxoN0_0tM&t=1634s https://www.youtube.com/watch?v=-K3tcZXwGOY https://www.youtube.com/watch?v=5WnkzJGI8KQ&t=19s Trt Türkü radyo kanalında Doç. Dr. Sevilay Gök ile bağlama yapımı üzerine söyleşi.