

---

---

## BAĞLAMADA EŞİK YERİ, YÜKSEKLİĞİ VE KAPAK MONTAJI ÜZERİNE BİR ÖNERİ

### A Proposal for the Bridge Position, Height and Mounting the Sound Board on the *Bağlama*

Ümit ÇİÇEKÇİOĞLU\*

Ali Maruf ALASKAN\*\*

---

---

#### ÖZ

Bu makalede geleneksel halk müziğimizin kadim çalgısı olarak kabul ettiğimiz bağlamanın günümüz bilgi ve birikimleri ile ele alınarak altın oran hesaplamaları ışığında yeniden ölçülendirilip icra rahatlığı ve ses kalitesi üzerinde iyileştirme ve geliştirme araştırması yapılmıştır. Çalışmada *altın oran* yöntemi kullanılarak, çalgının tel boyu, sap boyu ve eşik yeri yeniden oran orantı içerisinde hesaplanmış ve ses tahtasının montaj biçimi yeniden tasarlanmıştır. Bağlama yapım tekniği geleneğinde ses tahtasının ses kutusuna montajı, ses kutusuna verilen formla ilişkilidir ve bu işlem genel olarak ampirik bilgilerle yapılmakta ve eşik form boyunun 1/5' lik kısmına denk gelecek biçimde konumlandırılmaktadır. Önerilen yöntemde, ses tahtasının, ses kutusuna montajı bir sisteme göre yapılmakta ve eşik form boyunun 1/4 üne konumlandırılmaktadır. Geleneksel yapım tekniklerinden farklı olarak gerçekleştirilen bu yöntem sonrasında üretilen çalgıların ses analizleri ve tını karakterleri karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgulardan, çalışmamızda önerilen yöntemin, çalgının icra rahatlığı, gerilim ve basınçlar ile tınısal özellikleri üzerinde olumlu sonuçları tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bağlama, Altın Oran, Çalgıyapım, Müzik, Ses

#### ABSTRACT

This article is about a study which is carried on the *bağlama*, the ancient instrument of Turkish traditional music. The current information on the instrument was used together with golden ratio calculation to improve the performance comfort and sound quality of the instrument. The string length, neck length and the bridge position of the instrument were recalculated in terms of ratio and proportion and the mounting position of the soundboard was redesigned. The assembly of the sound board on to the body in traditional production techniques of the bağlama is related to the form of the body, and this process is generally realized with empirical knowledge according to which the bridge is positioned in such a manner that it corresponds to 1/5 of the body. With the method offered, the mounting of the sound board is systematized in a way that requires the bridge to be positioned at the 1/4 of the body. After this method which is different from the traditional construction techniques was applied, the sound analyses and characteristics of the instruments made were compared. When the data collected was analyzed, it is seen that the new method has positive effects on performance comfort, tension/stress and the sound quality of the instrument.

**Keywords:** *Baglama*, Golden Ratio, Instrument Making, Music, Sound

---

**Araştırma Makalesi** - Geliş Tarihi/Received Date: 27.09.2018, Kabul Tarihi/Accepted Date: 08.11.2018

\***Sorumlu Yazar/Corresponding Author:** Dr. Öğr. Gör., Ege Üniversitesi, Devlet Türk Musikisi Konservatuarı, Çalgıyapım Bölümü, İzmir. umit.cicekcioglu@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8817-9946>

\*\*Dr. Öğr. Üyesi, Ege Üniversitesi, Devlet Türk Musikisi Konservatuarı, Çalgıyapım Bölümü, İzmir. m\_alaskan@yahoo.com. ORCID: 0000-<https://orcid.org/0003-2165-6001>

**Atıf/Citation:** Çiçekçiöğlü, Ü. & Alaskan, A.M. (2018). Bağlamada eşik yeri, yüksekliği ve kapak montajı üzerine bir öneri. *Eurasian Journal of Music and Dance*, (13), 133-146.

### Extended Abstract

It is known that the *bağlama* (*kopuz*), one of the traditional instruments of Turkish Folk Music, took its present form by changing over the centuries.

Kopuz, one of the oldest instruments of the Turks, was used for at least fifteen centuries then left its place to bağlama family in Anatolian geography. The gourd was used for constructing the body of the kopuz initially, but in time carved or sliced wood were started to be used. Instruments like the *komus*, *dombra*, *dutar* and *çöğür* derived from the kopuz. The term bağlama has been used instead of the kopuz since the 17<sup>th</sup> century. The body of the bağlama was first carved out of the wood, a piece of skin was stretched over it, the strings were passed over the skin and it was played by fingers or a plectrum. In time the gut, horse hair and silk strings were replaced by metal ones.

This article is about a study which is carried on the bağlama, the ancient instrument of Turkish traditional music. The current information on the instrument was used together with golden ratio calculation to improve the performance comfort and sound quality of the instrument. The string length, neck length and the bridge position of the instrument were recalculated in terms of ratio and proportion and the mounting position of the soundboard was redesigned. In this study, the role of the position and height of the bridge and mounting of the soundboard, which directly affects the sound quality of the bağlama, are emphasized. The relationship between the deformations created on the instrument and the aforementioned procedures were tried to be revealed. In addition to this, the positive effects of the proposed construction techniques on the sound quality and strength properties of the instrument were emphasized

One of the most important structural problems of the bağlama is the deformation on the soundboard. Depending on the location of the bridge and the mounting technique of the soundboard, these deformations can be slower or faster. Soundboard deformation is one of the factors that negatively affect the performance of the instrument and its sound.

In the traditional construction method, the bridge is positioned at 1/5 of the length of the body form. In interviews with many bağlama makers in our country, they stated that the bridge is positioned on the 1/5 of the length of the form and the height of the bridge should be 5-6 mm. They said that they make the pretreatment for the soundboard assembly estimating by their eyes. They also added that the sound board was thinned and the bridge was left higher in order to get more sound. In this process performed during the mounting of the soundboard, the deformation in the soundboard is accelerated due to the facts that the bridge is higher, the soundboard is thicker and the string length is longer.

The assembly of the sound board on to the body in traditional production techniques of the bağlama is related to the form of the body, and this process is generally realized with empirical knowledge according to which the bridge is positioned in such a manner that it corresponds to 1/5 of the body. With the method offered, the mounting of the sound board is systematized in a way that requires the bridge to be positioned at the 1/4 of the body. My recommendation is to place the soundboard onto the body according to the form and to position the bridge in such a manner that it corresponds to 1/4 of the form.

The sound board deformation, which is one of the major structural problems in the bağlama has been eliminated to a great extent with this method. Placing the bridge on the 1/4 of the soundboard will shorten the string length and

decrease the tension on the strings. The decrease in the bridge height will also decrease the tension on the soundboard and minimize the deformation of the soundboard.

After this method which is different from the traditional construction techniques was applied, the sound analyses and characteristics of the instruments made were compared. When the data collected was analyzed, it is seen that the new method has positive effects on performance comfort, tension/stress and the sound quality of the instrument.

Türk Halk Müziğinin geleneksel çalgılarından biri olan bağlama, *Kopuzun* yüzyıllar içinde değişimiyle bugünkü halini aldığı bilinmektedir (Gazimihal, 2001). Türklerin en eski çalgılarında biri olan Kopuz, en az 15 asırdan beri kullanılmış ve daha sonra bu saz Anadolu coğrafyasında yerini bağlama ve ailesine bırakmıştır (Gazimihal, 2001) .

Kopuzun gövdesinde, başlarda su kabağından kullanılmış, su kabağı zamanla yerini ağaçtan oyularak veya dilimler halinde yapılan gövdelere bırakmıştır. Zaman içinde bu çalgıdan çok çeşitli sazlar türemiştir (komus, dombra, dutar, çöğür....) (Gazimihal, 2001). 17. yy dan itibaren Kopuz deyimi unutulmuş, yerine Bağlama deyimi kullanılmaya başlanmıştır. Bağlamanın gövdesi, önceleri ağaçtan oyularak yapılmış, üzerine deri gerilip, kiriş teller deri üzerinden geçirilmiş, parmak veya mızrapla çalınmıştır. Bağırsak, at kılı ve ipek tellerin yerini zaman içinde metal teller almıştır. Metal tellerin bağlamada, ne zaman ve nerede kullanılmaya başlandığı tam olarak bilinmemekle beraber bu konuyla ilgili iki farklı görüş yer almaktadır. Bunların ilki, Avrupa’da *klavikort*<sup>1</sup> ve *harpsikordun*<sup>2</sup> icadıyla metal tellerin bu çalgılarda kullanıldığı ve buradan Orta Asya’ya yayıldığı, ikincisi ise, Safiyüddin Abdülmü’min Urmevi’nin kendi icadı olan “nüzhe” çalgısında ilk defa bakır tel kullandığı ve bu tellerin buradan Avrupa’ya yayıldığı görüşüdür (Uygun, 1999). Çalgının yapısında, metal tellerin kullanılmaya başlanmasıyla beraber değişiklikler olmaya başlamış, deri kapak yerini ağaç kapağa (sound board-ses tahtası) bırakmış ve çalgının çeşitli yapım teknikleri oluşmaya başlamıştır.

Bu çalışmada, bağlamanın ses kalitesini doğrudan etkileyen, ses tahtası (kapak) montaj yöntemi ile eşik yeri ve yüksekliğinin rolü üzerinde durulmuştur. Sözü edilen işlemlerin zamana bağlı olarak çalgı üzerinde yarattığı deformasyonlarla ilişkisi ortaya konmaya çalışılmıştır. Bununla birlikte, çalışmamızda önerilen yapım tekniklerinin çalgının ses kalitesi ve mukavemet özellikleri üzerinde olumlu etkilerine vurgu yapılmıştır.

Bağlamanın en önemli yapısal problemlerinden biri ses tahtasındaki (kapak) deformasyondur. Eşiğin konumlandırıldığı noktaya ve ses tahtasının monte ediliş tekniğine bağlı olarak bu deformasyonlar zaman içerisinde yavaş veya hızlı seyretmektedir. Ses tahtası deformasyonu, çalgının icrasını, tınısal özelliklerini olumsuz yönde etkileyen faktörlerin başında gelmektedir.

Geleneksel yapım yönteminde eşik (ses tahtası üzerindeki) form boyunun 1/5’ine konumlandırılmaktadır. Ülkemizdeki birçok bağlama yapımcısıyla gerçekleştirilen görüşmelerde, bağlamada eşik yerini form boyunun 1/5 ine gelecek şekilde ve eşik yüksekliğini de 5-6 mm. olarak kurguladıklarını ifade etmişlerdir. Ses tahtası montajı için yapılan ön işlemi ise göz kararı yaptıklarını belirtmişlerdir. Eşiğin yüksek tutulmasını ve ses tahtasının inceltmesini ise daha çok ses elde edebilmek için yaptıklarını söylemişlerdir. Ses tahtası montajı esnasında yapılan bu göz kararı işlem, eşik yüksekliğinin fazla olması, kapak kalınlığının volüm kaybıyla gereğinden fazla inceltmesi ve tel boyunun 1/5 sisteminden kaynaklı uzun olması ses tahtasındaki deformasyonu hızlandırmaktadır.

<sup>1</sup> Klavikord: Piyanonun atası olarak bilinen çalgı. Bu terim ilk olarak XV. yy.ın başlarında kullanılmıştır.

<sup>2</sup> Harpsikord (Klavsens): Epinet türünden bir çalgı.

## Materyal ve Yöntem

Altın oranın Bağlama yapımında kullanılmaya başlanmasıyla beraber, eşik, form boyunun 1/4 üne konumlandırılmaktadır. Ülkemizin önde gelen bağlama yapım ustalarından biri olarak kabul edilen Kemal Eroğlu'yla ([http://www.kopuzsazevi.com/k\\_eroglu.htm](http://www.kopuzsazevi.com/k_eroglu.htm)) gerçekleştirilen görüşmelerde, eşğin form boyunun 1/4'ünde yer almasının sebepleri arasında, her tel boyunda hesaplanmış sekiz armonik nokta olduğunu ve bu armonik noktalardan birinin form boyunun 1/4 üne denk geldiğini dile getirmektedir. Sözü edilen bu armonik nokta aynı zamanda tel boyunun 4. oktav noktasına denk gelmektedir. Bağlamada alt tel herhangi bir sese akort edildiğinde, eşğin ön tarafı ile eşğin arka tarafı (eşik ile tel eşği arasında kalan bölüm) tınlattığında iki bölüm arasında 4 oktavlık bir ses farkı olduğu görülüyor ki bu da eşğin doğru bir noktaya konumlandırıldığını matematiksel olarak ispatlamaktadır. ( $C_4/262$  Hz.-  $C_8/4192$  Hz.). Eroğlu, bununla ilgili çalışmalarını sanatçılığının yanı sıra, iyi bir luthier, ve fizik mühendisi olan Erkan Oğur'la ([http://tr.wikipedia.org/wiki/Erkan\\_O%C4%9Fur](http://tr.wikipedia.org/wiki/Erkan_O%C4%9Fur)) beraber yaptığını dile getirmektedir. Eşğin form boyunun 1/4 ünde yer almasıyla birlikte sesin hissedilir derecede bas bir karakter kazandığını söylemekte ve eşik yüksekliğinin 4 mm. olması gerektiğine vurgu yapmaktadır. Bununla ilgili Ege Üniversitesi Devlet Türk Musikisi Konservatuvarı Çalgı Yapım Bölümü'nde yaptığımız çalışmalarda, altın oranla yapılan bağlamalarda eşik yüksekliğinin 4 mm. den daha alçak veya yüksek olması durumunda oktav noktasının bozulduğu gözlemlenmiştir.

Bağlamada bütün hesaplar, form boyu dikkate alınarak yapılmaktadır. Buna göre, form boyu 42 cm olan bir uzun saplı bağlamada tel boyu 1/5 oranına göre 89,6 cm iken 1/4 oranına göre ise 84 cm olmaktadır. Bu hesaba göre (altın oran) tel boylarında 5,6 cm'lik bir fark ortaya çıkmaktadır. Eşğin form boyunun 1/5'inde yer alması tel boyunun uzamasına, bunun sonucu olarak da tel geriliminin artmasına sebep olmaktadır. Bu gerilimin etkisiyle, ses tahtası üzerinde oluşan basınç, eşğin yüksekliğiyle doğru orantılı bir şekilde artmakta ve ses tahtası deformasyonunu (çökmesini) hızlandırmaktadır.

Çalışmamızda yapılan gerilim ve basınç hesaplarına göre;

Form boyu: 42 cm olan bağlamanın karar sesi 'do' ( $C_4/262$  Hz) olacak şekilde akort edildiğinde 1/5 ve 1/4 sisteme göre oluşacak tel gerilimi ve basınç aşağıdaki gibi olacaktır;

### Tel çapları:

Alt teller: 2 \* 0,20 (çelik teller); 1\*0,43 (ince bam teli);

Orta teller: 2 \* 0,30 (çelik teller);

Üst teller: 1 \* 0,20 (çelik tel); 1 \* 0,58 (kalın bam teli).

**Çelik teller için kabul edilen özgül ağırlık:** 7 gr/ cm<sup>3</sup>

**Bam telleri için kabul edilen özgül ağırlık:** 7,2 gr/cm<sup>3</sup> 'tür.

### Gerilmek istenen frekanslar:

Alt teller: çelik teller: 262 Hz. (C4), ince bam teli: 131 Hz. (C3)

Orta teller: 174 hz. (F3)

Üst teller: çelik teller: 232 hz.; kalın bam teli : 116 hz. (B2)

**Tel uzunlukları:**

1/5 orana göre: 89,6 cm.

1/4 orana göre: 84 cm.

F: gerilim, p: telin özgül ağırlığı, f: frekans, L: tel uzunluğu, R: çap

P: basınç F: Gerilim L: eşik yüksekliği

$$F = 3,141 * p * f^2 * L^2 * R^2 / 981 \quad (1.1a), \text{ Açın, 1994}$$

$$F = 0,0032 * p * f^2 * L^2 * R^2 \quad (1.1b), \text{ Açın, 1994}$$

$$P = F * L \quad (1.1c), \text{ Açın, 1994}$$

**1/5 oranına göre tellerdeki gerilim:**

$$F = 0,0032 * p * f^2 * L^2 * R^2$$

**Alt teller:**

$$F = 0,0032 * 7 * 68644 * 8028,2 * 0,0004 = 4,938 * 2 = 9,875 \text{ kg. (çelik teller)}$$

$$F = 0,0032 * 7,2 * 17161 * 8028,2 * 0,001849 = 5,869 \text{ kg. (bam teli)}$$

**Alt teller toplamı: 15,744 kg.**

**Orta teller:**

$$F = 0,0032 * 7 * 30276 * 8028,2 * 0,0009 = 4,900 * 2 = 9,800 \text{ kg.}$$

**Üst teller:**

$$F = 0,0032 * 7 * 53824 * 8028,2 * 0,0004 = 3,872 \text{ kg. (ince tel)}$$

$$F = 0,0032 * 7,2 * 13456 * 8028,2 * 0,003364 = 8,373 \text{ kg. (bam teli)}$$

**Üst teller toplamı: 12,245 kg.**

**Toplam: 37,789 kg.**

**1/5 oranına göre basınç:**

$$P = F * L$$

$$P = 37,789 * 0,55 = 20,784 \text{ gr/cm}^2 \text{ (eşik yüksekliği 5,5 mm)}$$

**1/4 oranına göre tellerdeki gerilim:**

$$F = 0,0032 * p * f^2 * L^2 * R^2$$

**Alt teller:**

$$F = 0,0032 * 7 * 68644 * 7056 * 0,0004 = 4,340 * 2 = 8,680 \text{ kg (çelik teller)}$$

$$F = 0,0032 * 7,2 * 17161 * 7056 * 0,001849 = 5,158 \text{ kg (bam teli)}$$

**Alt teller toplamı: 13,838 kg**

**Orta teller:**

$$F = 0,0032 * 7 * 30276 * 7056 * 0,0009 = 4,308 * 2 = 8,616 \text{ kg}$$

**Üst teller:**

$$F = 0,0032 * 7 * 53824 * 7056 * 0,003364 = 2,862 \text{ (ince tel)}$$

$$F = 0,0032 * 7,2 * 13456 * 7056 * 0,003364 = 7,359 \text{ (bam teli)}$$

**Üst teller toplamı: 10,221 kg**

**Toplam: 32,675 kg**

**1/4 oranına göre basınç:**

$$P = F * L$$

$$P = 32,675 * 0,4 = 13,070 \text{ gr/cm}^2 \text{ (eşik yüksekliği 4 mm)}$$

**Çizelge 1. 1/5 ve 1/4 oranlarına göre yapılmış bağlamaların, karar sesi 'do' (262 Hz) olacak şekilde akort edildiğinde tellerde oluşan gerilim.**

	1/5 Orana Göre Gerilim	1/4 Orana Göre Gerilim
Alt Teller	15,744 kg	13,838 kg
Orta Teller	9,800 kg	8,616 kg
Üst Teller	12,245 kg	10,221 kg
<b>Toplam</b>	<b>37,789 kg</b>	<b>32,675 kg</b>

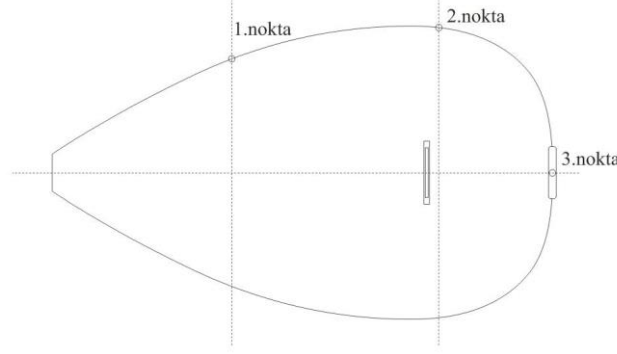
**Çizelge 2. Tellerdeki gerilimin eşik yüksekliğine bağlı olarak ses tahtasına uyguladığı basınç.**

	1/5 Orana Göre Basınç	1/4 Orana Göre Basınç
	5,5 mm eşik	4 mm eşik
<b>Basınç</b>	<b>20,784 gr/cm<sup>2</sup></b>	<b>13,070 gr/cm<sup>2</sup></b>

Çizelgelerde de görüldüğü gibi, iki oranla yapılan bağlamalar arasında belirgin şekilde gerilim farklılıkları ve farklı eşik yüksekliklerinde azımsanmayacak derecede basınç farklılıkları oluşmaktadır. Bundan hareketle geleneksel yöntemlerle yapılan bağlamalardaki ses tahtasının gerilim ve basınca karşı direncinin, altın orana göre yapılan bağlamaların ses tahtası direncine nazaran daha az olabileceği sonucuna varılabilir. Benzer şekilde, eşik yerinin 1/4'e gelmesi ve eşik yüksekliğinin 4 mm. olmasının yanı sıra ses tahtası montajının çalışmamızda önerilen yöntem ve tekniklere göre yapılması da ses tahtası deformasyonunu azaltacak ve genel olarak hem ses tahtası, hem de bağlama dengesini olumlu bir şekilde etkileyecektir.

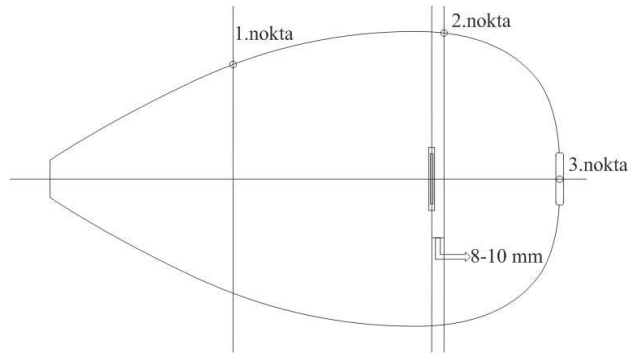
Ses tahtası monte edilirken ses kutusuna kavisli bir form verilir. Bu kavisli form, ses tahtasının eşiğin basıncına direnç oluşturması için yapılmaktadır. Bu kavisli form için benim önerim, ses kutusunun yarı çevresi 3'e bölünmelidir. 1/3'lük oranlar, eşiğin geleceği yer düşünülerek hesaplanmıştır. Ses kutusunun boğaz kısmı

(bağlama sapının takıldığı yer) baz alınarak ilk 1/3'lük bölüm olan 1. nokta en yüksek nokta, 2. 1/3'lük bölüm olan 2. nokta en derin nokta ve son 1/3'lük bölüm olan 3. nokta ise 1. noktadan daha derin, fakat 2. Noktadan biraz daha yüksek olacak şekilde, bu üç nokta arasına düzgün bir kavis verilmeli ve bunun aynısı diğer yarı çevreye de uygulanmalıdır. Noktalardaki derinlikler form boyuyla doğru orantılıdır (Divan bağlama ile cura'daki bombenin aynı olmaması gerekir). 40 cm'lik ses kutusu için en derin nokta 4 mm. iken, 3. nokta için derinliğin 3,5 mm olması doğrusal bombe açısından ve dolayısıyla ses tahtasının deformasyonu açısından önemlidir. (Şekil 1).



Şekil 1.

Bu yöntem, hangi form boyu olursa olsun ses kutusunun en düşük yeri olan 2. 1/3'lük kısmın eşik hizası ile, eşğin 0,8-1 cm arkasına denk gelmesini sağlamaktadır. Bu da ses tahtasının eşik bölgesinde hem yüksek kalmasını, hem de eşikten kaynaklanacak baskıya karşı ses tahtasının daha dirençli olmasını sağlamaktadır. (Şekil 2) Kapağa direnç kazandıran bir başka durum ise doğrusal bombedir (sap ile aynı hizada olan kapak eğimi). Ses kutusunun 3. noktası gerektiği kadar düşürüldüğü, 1.ve 2. noktalar da dikkate alınarak ses kutusuna düzgün bir bombe verildiği takdirde kapağın deformasyona karşı direnci artacaktır. Ses tahtası montajı yapıldıktan sonra, ses tahtası hem sertlik derecesine, hem de ses kutusunda kullanılan ağacın cinsine göre akortlanmalıdır. Bu akortlama işlemiyle beraber, tellerin ses tahtasına yakınlığı tını ve volümü olumlu yönde etkilemektedir (Aşağıda iki model arasındaki ses örneklerinin frekans analizi verilecektir).



Şekil 2.

Yukarıdaki şekle göre yapılan ses tahtası montajı tel geriliminden oluşacak baskıya direnç sağlarken kapak deformasyonunu neredeyse sıfıra düşürmektedir.

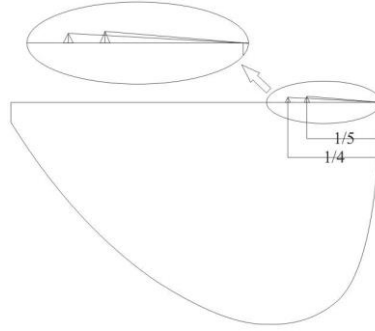


### İki oran arasındaki (1/4-1/5) farklılıklar;

Eşiğin 1/4'te yer alması bağlamanın aynı zamanda daha iyi tınlamasını (alt ve üst doğuşkanlar) sağlayan bir faktördür. Bunun en önemli sebeplerinden birisi de, eşiğin armoni bölgesinde yer alması ve eşiğin izdüşümünün ses kutusunun en derin noktasına (altın orana göre yapılan ses kutularında) denk gelmesidir. Bu durum daha iyi bir tını ve yüksek volüm elde edilmesini sağlamaktadır. Bu yöntemin önemli bir katkısı ise, tel boyunu kısalttığı için, daha büyük form boylarının daha tiz seslere akortlanabilmesini sağlamaktadır. Örneğin, 42 cm. form boyuna sahip bir bağlama, 1/4 sisteminde do ya gerilebilirken, 1/5 sisteminde ancak la veya la # ' e gerilebilmektedir.

Çalışmada eşik yerinin yeniden hesaplanmasına bağlı olarak eşik yüksekliğinin de çok büyük bir fonksiyonu olduğu gözlenmiştir. Geleneksel yapım tekniğinde daha yüksek volüm alabilmek için eşik 5-6 mm. yüksekliğinde bırakılıp ses tahtası inceltilmektedir. Çalışmamızda önerilen yöntemde eşik yüksekliği form boyunun büyüklüğüyle orantılı olarak 3,75-4,25 mm. arasında olması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Eşik yüksekliği tel gerilimini ve ses tahtasına uygulanan basıncı doğrudan etkileyen bir faktördür. Bu sebeple eşik yükseldikçe, eşik ile telin bağlandığı tel eşiğinin açısı artar. Açı yükseldikçe ses tahtasına olan basınç da artacaktır. Bu durum da ses tahtasının deformasyonunu hızlandıracaktır. Araştırmamızda belirlenen yöntemde eşik yüksekliği daha az olacağından tel eşiği ile olan açı da daha düşük olacaktır. Bununla beraber, tel boyunun da mevcut yöntemlere göre daha kısa olması ses tahtasına olan basıncın azalmasını sağlayacaktır.



Şekil 3.

Sonuç olarak eşiğin 1/4'e gelmesi, tel boyunun kısılmasını, dolayısıyla tellerdeki gerilimin azalmasını sağlamaktadır. Eşik yüksekliğinin düşmesi ise tellerdeki gerilimin azalmasıyla beraber ses tahtasına olan basıncı azaltmakta ve belli bir bilinçle montajı yapılmış olan ses tahtası deformasyonunu en aza indirmektedir. Tellerin ses tahtasına olan yakınlığı da icra rahatlığı sağlamaktadır.

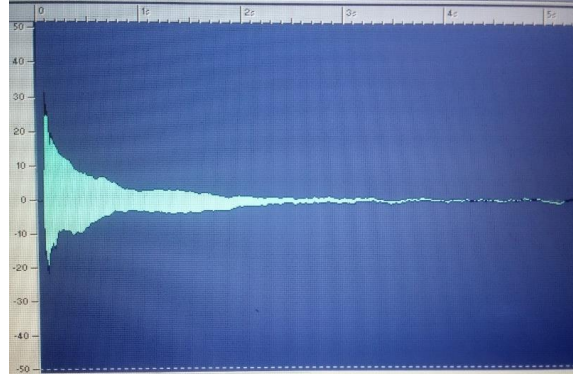
## Bulgular

### İki Ayır Modele Ait Ses Örneklerinin Frekans Analiz Bulguları

Aşağıda altın oran (1/4) ve geleneksel yöntem (1/5) ile yapılmış, aynı eşik yüksekliğine sahip iki bağlamanın alt, orta ve üst boş tellerde stüdyoda kaydedilmiş ve iki boyutlu grafiğe dökülmüş ses analizleri görülmektedir.

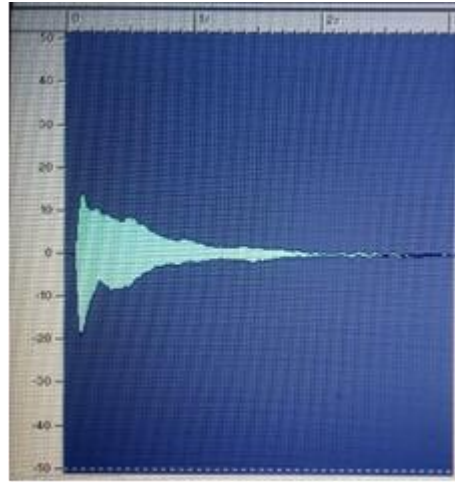
(Alaskan, 2012) ses kalitesinin analitik değerlendirilmesi spektral özelliklerinin atak (attack), uzama (sustain) ve sönümlenme (decay) sürecinde incelenerek belirlenmesi ve tanımlanmasına bağlı olduğunu belirtmiştir.

Çalışmamızda uyguladığımız analiz yöntemi de bu değerlendirme kriterleri temel alınarak iki boyutlu olarak gerçekleştirilmiştir.



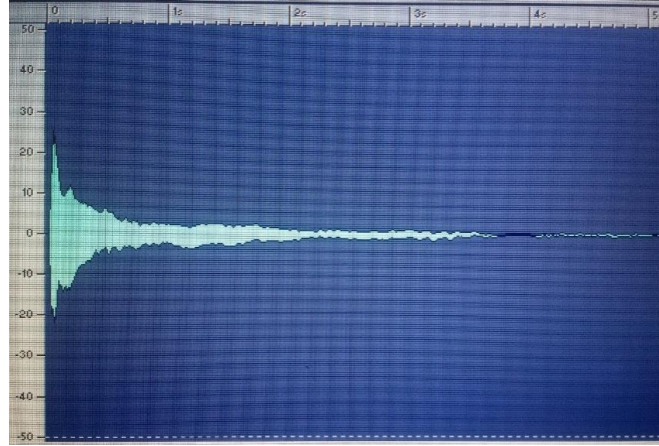
**Fotoğraf 1.** *Altın oran (1/4) alt tel*

Zaman bağlı iki boyutlu atak uzama ve sönümlenme grafiği incelendiğinde, ses dalgasının üst zarf genliğinin (amplitüde) +30db, alt zarf genliğinin ise -20db'i geçtiği, ses uzama süresinin ise 5 sn. olduğu görölmektedir.



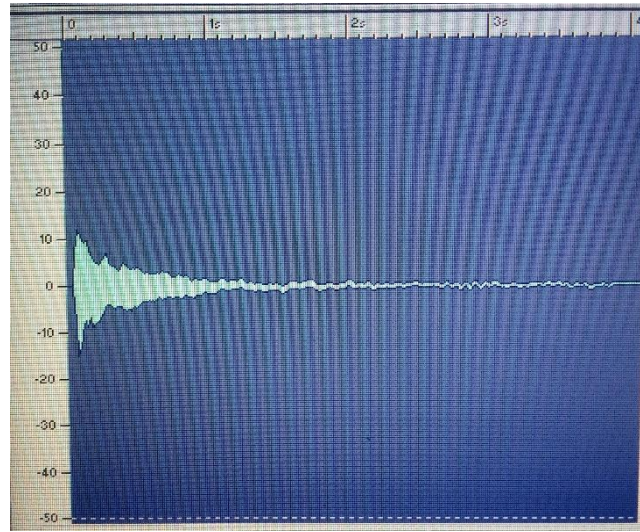
**Fotoğraf 2.** *Geleneksel yöntem (1/5) alt tel*

Zaman bağlı iki boyutlu atak uzama ve sönümlenme grafiği incelendiğinde,, ses dalgasının üst zarf genliğinin +10db'i geçtiği, alt zarf genliğinin ise -20db'e yaklaştığı, ses uzama süresinin ise 3sn. olduğu görölmektedir.



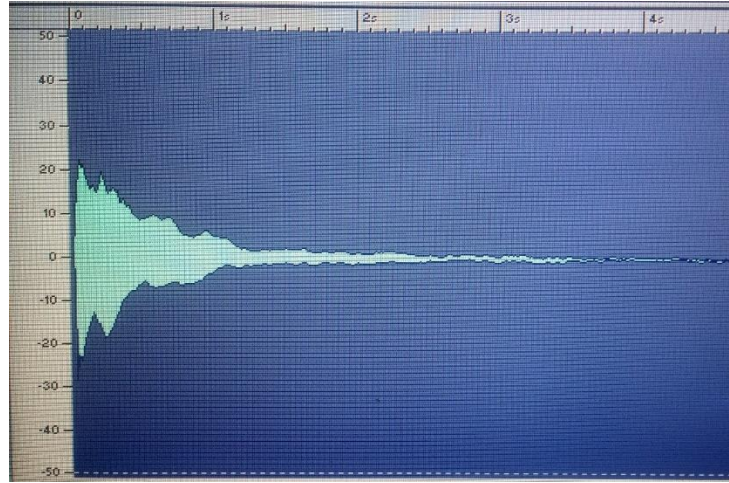
**Fotoğraf 3. Altın oran (1/4) orta tel**

Zaman bağlı iki boyutlu atak uzama ve sönümlenme grafiği incelendiğinde,, ses dalgasının üst zarf genliğinin +20db'i, alt zarf genliğinin ise -20db'i geçtiği, ses uzama süresinin ise 5sn. olduğu görülmektedir.



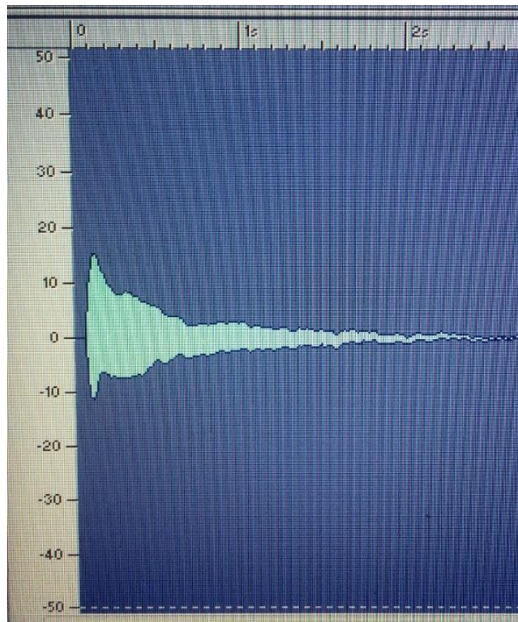
**Fotoğraf 4. Geleneksel yöntem (1/5) orta tel**

Zaman bağlı iki boyutlu atak uzama ve sönümlenme grafiği incelendiğinde,, ses dalgasının üst zarf genliğinin +10db'i, alt zarf genliğinin ise -10db'i geçtiği, ses uzama süresinin ise 4sn. olduğu görülmektedir.



**Fotoğraf 5. Altın oran (1/4) üst tel**

Zaman bağlı iki boyutlu atak uzama ve sönümlenme grafiği incelendiğinde,, ses dalgasının üst zarf genliğinin +20db'i, alt zarf genliğinin ise -20db'i geğtiği, ses uzama süresinin ise 4 sn olduğu görölmektedir.



**Fotoğraf 6. Geleneksel yöntem (1/5) üst tel**

Zaman bağlı iki boyutlu atak uzama ve sönümlenme grafiği incelendiğinde,, ses dalgasının üst zarf genliğinin +10db'i, alt zarf genliğinin ise -10db' geğtiği, ses uzama süresinin ise 2 sn.yi biraz geğtiği görölmektedir.

Grafikler incelendiğinde, altın oranla yapılan bağlamanın, geleneksel yöntemle yapılan bağlamaya göre, hem üst ve alt zarf genlikleri daha geniş, hem de ses sönümlenme sürelerinin daha uzun olduğu net bir şekilde görölmektedir.

### Sonuç

Kültürel değerlerimizin sembol unsurlarından biri olan bağlamanın geleneksel olarak üretim tekniklerine alternatif olarak önerdiğimiz altın oran hesaplama yöntemi ile üretilen bağlamaların yapımı sonrasında elde edilen bulgulara göre; oransal olarak tel boyu ve sap boyunda yaklaşık %3 lük bir küçülme ortaya çıkmaktadır. Tel boyundaki kısalma ve eşik yüksekliğinin düşmesi ses tahtası üzerine uygulanan basıncın azalmasını ve icranın daha rahat olmasını sağlamaktadır. Oransal dengeye bağlı olarak eşik noktasının form boyunun, 1/4'lük kısmına denk gelmesi sonucunda volüm, ses uzaması ve buna bağlı olarak alt ve üst doğuşkanların daha net tınlaması sonucu çalgının tını karakteri üzerinde olumlu katkılar yaptığı görülmüştür.

**Kaynakça/References**

- Açın, C. (1994). *Enstruman bilmi (Organoloji)*. İstanbul: Yenidoğan Basımevi Ltd. Őti.
- Alaskan, A. M. (2012). *Strüktüel özelliklere bağlı olarak deride müziksel ses ve özelliklerinin araştırılması*. İzmir (Basılmamış Doktora Tezi).
- Ayhan Zeren, P. D. (2014). *Müzik fiziği*. İstanbul: Pan Yayıncılık San. ve Tic. Ltd. Őti.
- Çağlarca, S. (1997). *Altın oran*. İstanbul: İnkılap Kitabevi.
- Dunlop, R. A. (2011). *Altın oran ve fibonacci sayıları*. Ankara: Tubitak.
- Gazimihal, M. R. (2001). *Ülkelerde kopuz ve tezeneli çalgılar*. Ankara: Kültür Bakanlığı Yayınları.
- Karababa, H. (2005). *Nefesi bağlama tarihçesi*. Ankara: Yurtrenkleri Yayınevi.
- Kurt, İ. (1989). *Bağlamada düzen ve pozisyon*. İstanbul: Pan yayıncılık.
- Picken, L. (1975). *Folk musical instruments of Turkey*. New York: Oxford University Press.
- Say, A. (1992). *Müzik ansiklopedisi*. Ankara: Başkent Yayınevi.
- Uygun, Y. M. (1999). *Safıyyüddin Abdülmü'min Urmevi ve Kitabü'l-Edvarı*. İstanbul: Kubbealtı Neşriyat.
- Kaynak kişi:** Kemal Eroğlu