

# **YAYLI ÇALGILARDA KÖPRÜ**

**KÖPRÜ AĞACI ÖZELLİKLERİ  
KÖPRÜNÜN KONUMU  
BAS BALKON VE CAN DİREĞİNİN İŞLEVİ  
KEMAN KÖPRÜSÜNÜN ÖZELLİKLERİ  
VİYOLA KÖPRÜSÜNÜN ÖZELLİKLERİ  
VİYOLONSEL KÖPRÜSÜNÜN ÖZELLİKLERİ  
KONTRBAS KÖPRÜSÜNÜN ÖZELLİKLERİ**

**ANADOLU ÜNİVERSİTESİ  
DEVLET KONSERVATUVARI  
Yaylı algı Yapım Bölümü**

**AHMET BAŞAR  
Eskişehir - 2016**

# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	1
-------------	---

## BİRİNCİ BÖLÜM

### YAYLI ÇALGILARDA KÖPRÜNÜN KONUMU VE ÖZELLİKLERİ

1.1. KÖPRÜ AĞACININ ÖZELLİKLERİ .....	2
1.2. KÖPRÜ KONUMUNUN BULUNMASI .....	4

## İKİNCİ BÖLÜM

### YAYLI ÇALGILARDA BAS BALKON ve CAN DİREĞİNİN İŞLEVİ

2.1. BAS BALKON; Konumu, İşlevi ve Köprüye Etkisi .....	5
2.2. CAN DİREĞİ; Konumu, İşlevi ve Köprüye Etkisi .....	6

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### YAYLI ÇALGI EŞİKLERİNİN ÖZELLİKLERİ

3.1. KEMAN KÖPRÜSÜ ÖZELLİKLERİ .....	7
3.2. VİYOLA KÖPRÜSÜ ÖZELLİKLERİ .....	9
3.3. VİYOLONSEL KÖPRÜSÜ ÖZELLİKLERİ .....	9
3.4. KONTRBAS KÖPRÜSÜ ÖZELLİKLERİ .....	11

KAYNAKÇA .....	12
----------------	----

## ÖNSÖZ

Köprü yaylı sazlar için kalp gibidir. Köprünün temel işlevi titreşimi armonik kasaya iletme, tellerden gelen basınç ve gerilme kuvvetine karşı koymaktır. Tellerin uyguladığı basıncın ve rezonansın dağıtılmasında köprüye yardımcı olarak bas balkon ve can direği de işlev yapar.

Üst yüzey işlemleri olarak da adlandırabileceğimiz, Almanca Reglaj ve İngilizce Adjustment kelimelerine karşılık gelen son ayarlama işi; köprüye son şeklini verme, köprünün can direği ve bas balkona göre konumunu ayarlanması, can direğinin köprüye ve istenilen sese göre konumunun bulunmasını da içeren bir işlemdir. Burada luthierin çok ince, hassas çalışması gerekmektedir. Reglaj aşamasında özellikle can direği konumu belirlenirken çalıcının fikirlerini sormak da gereklidir.

İşte tam bu noktada, biçilmiş odundan ince ince işlenerek yapılan çalgı, çalıcısıyla buluşmadan önce; köprü, can direği ve bas balkon gibi akustik özellikleri olan parçalar ses iletiminde ve sesin şekillendirilmesinde önemli rol oynar.

# BİRİNCİ BÖLÜM

## YAYLI ÇALGILARDA KÖPRÜNÜN KONUMU VE ÖZELLİKLERİ

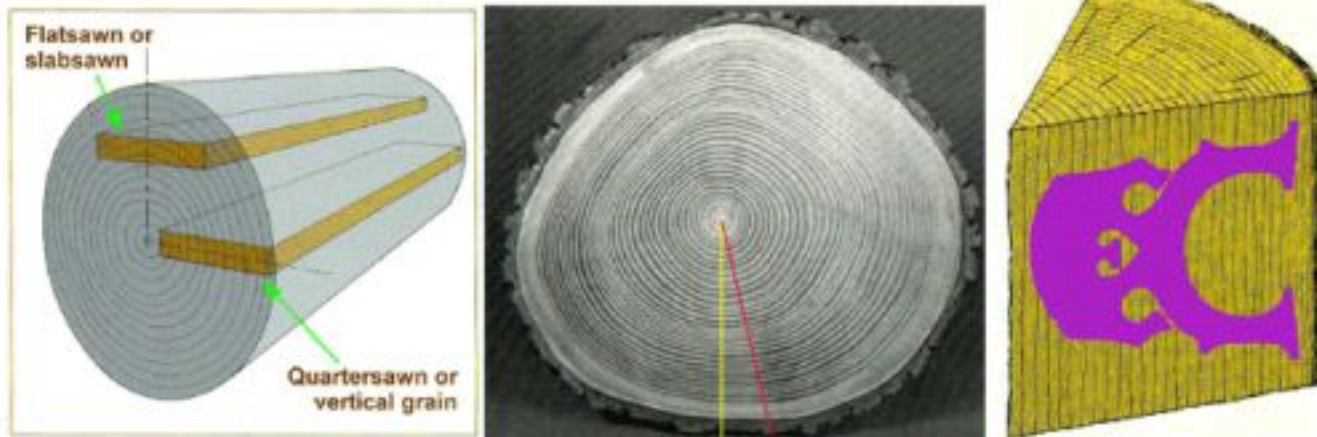
### 1.1. KÖPRÜ AĞACININ ÖZELLİKLERİ

Köprünün temel işlevi titreşimi armonik kasaya iletme, tellerden gelen basınç ve gerilme kuvvetine karşı koymaktır. Yaylı çalgılarda köprü şeker akçaağacından yapılır. En iyi köprü ağaçları kışların uzun olduğu yüksek dağlık bölgelerde yetişir. Ağacın çok sert ya da yumuşak olmamasına dikkat edilmelidir. Tellerin yaptığı basınca karşı köprünün dayanıklı olması için kullanılan ağacın sık öz ışına sahip olması, teller gerildiğinde köprü bölgesinde oluşacak 1,5 kg'a yakın basınca dayanabilecek mukavemetli, yüksek dirençli ağaç olması gerekmektedir.

Ağaçların geniş dal kısmının gövdeye birleştiği yerde hücre dokusu daldan ve gövdeden farklılık gösterir. Dal yükünün (yaprak, meyve, dal odunu) kar, yağmur, rüzgâr ve dış faktörlere dayanım göstermesi açısından bu bölgedeki odun hücreleri özelleşmiş dayanımlı hücrelerdir. Ancak her luthier bu kısım ağaçtan hazırlanan köprüleri kullanmayabilir. Gövde kısmından da olsa, ağacın sert ve öz ışınli kısmı kullanılır. Bir diğer önemli faktör köprü ağacının çok kuru olmasıdır.

Köprünün biçimi ve kesimi, kullanılan ağacın yetiştiği ortama, doğasına, sertlik ve esneklik özelliklerine göre değişme gösterebilir. Köprü ağacı, yapımcının tecrübesi ve işleniş biçimine göre topraktan aldığı minarelere bağlı olarak ses, tını, rezonansı güçlendirme ve yayın oluşturduğu kuvvete karşı bir direnç gösterme işlevini yerine getirir. Köprü ağacı çoğunlukla bir yüzü daha pullu olur ki, bu kısım kuyruk tarafına bakar. Ve yine luthierin ismi demir stampa ile bu yüze markalanır.

Köprü ağacı Quarter sawn (çap kesit) kesilmiş akçaağaç odunundan damarları yatay, öz ışınları yaklaşık 45° gelecek şekilde çıkarılır.



Resim 1; Köprü ağacı kesimi

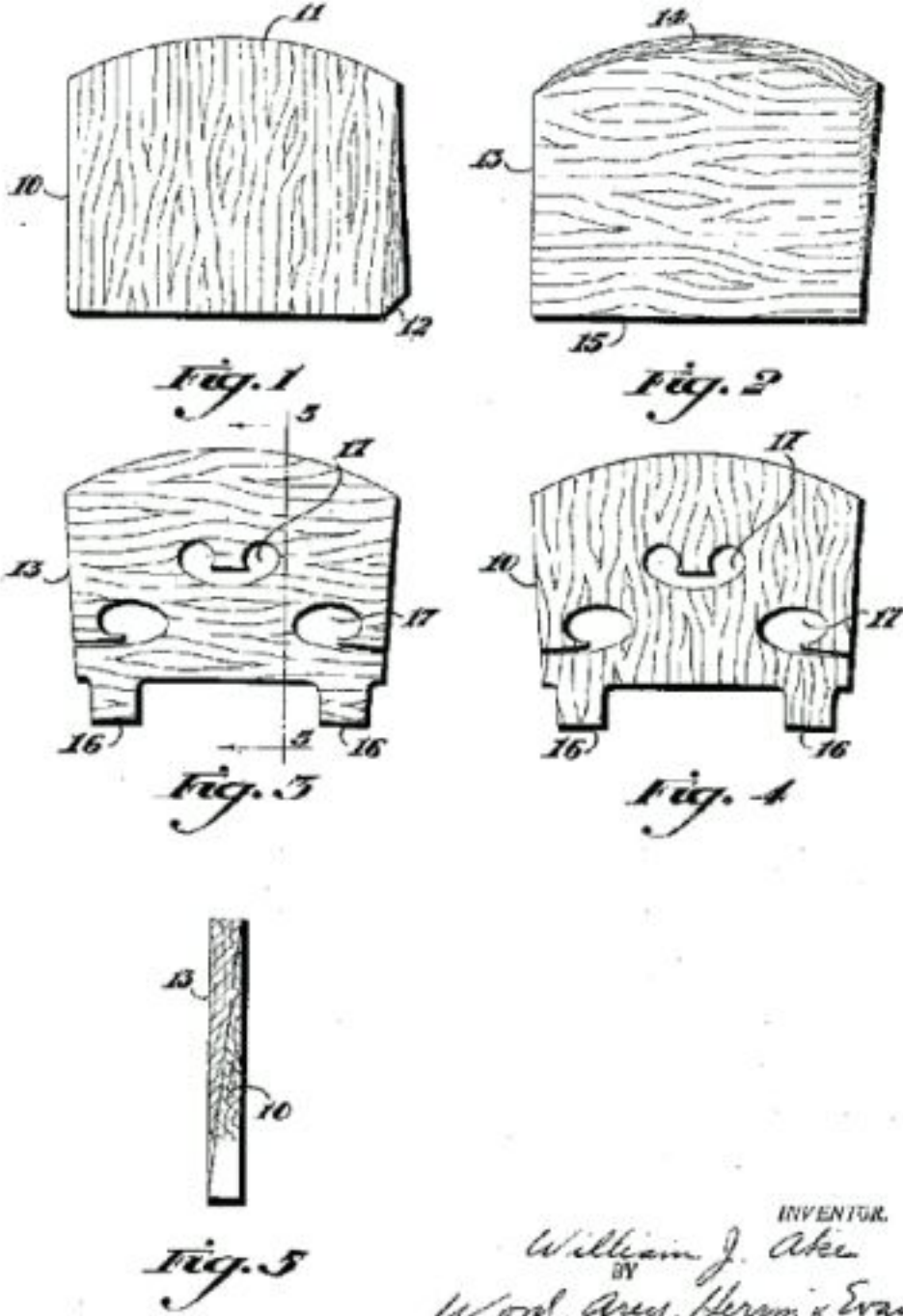
Nov. 16, 1948.

W. J. AKE

2,454,113

VIOLIN BRIDGE

Filed Dec. 5, 1945



INVENTOR,  
William J. Ake  
BY  
Wood, Arg. Heron & Evans  
ATTORNEYS

Resim 2; Köprü Ağacı Damar ve Öz Işın Yönleri

## 1.2. KÖPRÜ KONUMUNUN BULUNMASI

Köprünün konumunu bulmak için; kesilmiş ham köprünün alçaltılmış ayaklarına dik gelecek şekilde, diyapazon noktasındaki f çentik yerleri belirlenir veya bas balkon ve can direğinin konumuna göre belirlenir. En ince telin bastığı noktanın altındaki ayak can direğinin 5-6 mm önündeyken en kalın telin basacağı ayak, bas balkonun üzerinde, diyapazon çizgisini ortalar biçimdedir.

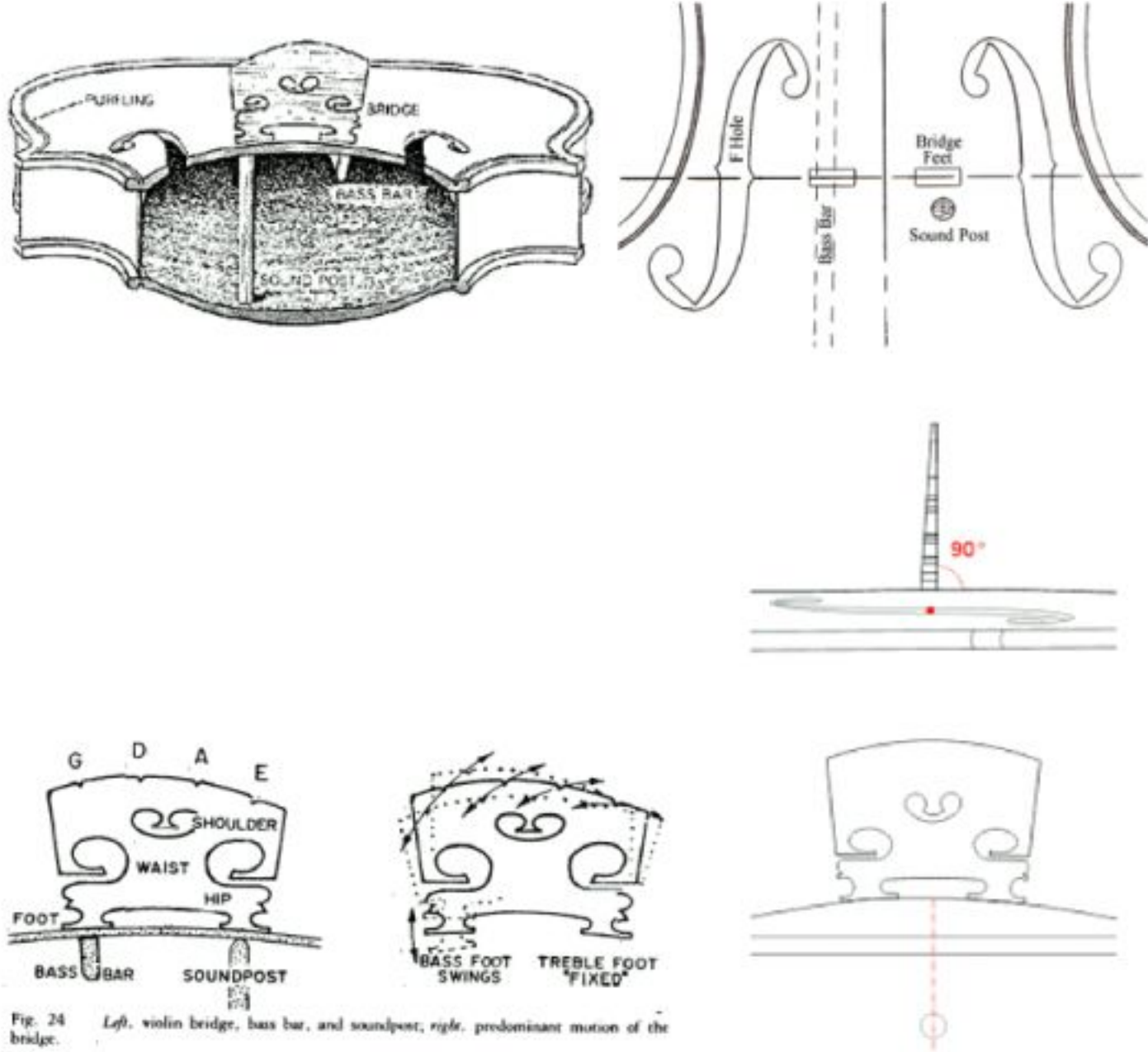


Fig. 24 Left, violin bridge, bass bar, and soundpost; right, predominant motion of the bridge.

Resim 3; Köprü Konumu

## İKİNCİ BÖLÜM

### YAYLI ÇALGILARDA BAS BALKON ve CAN DİREĞİNİN İŞLEVİ

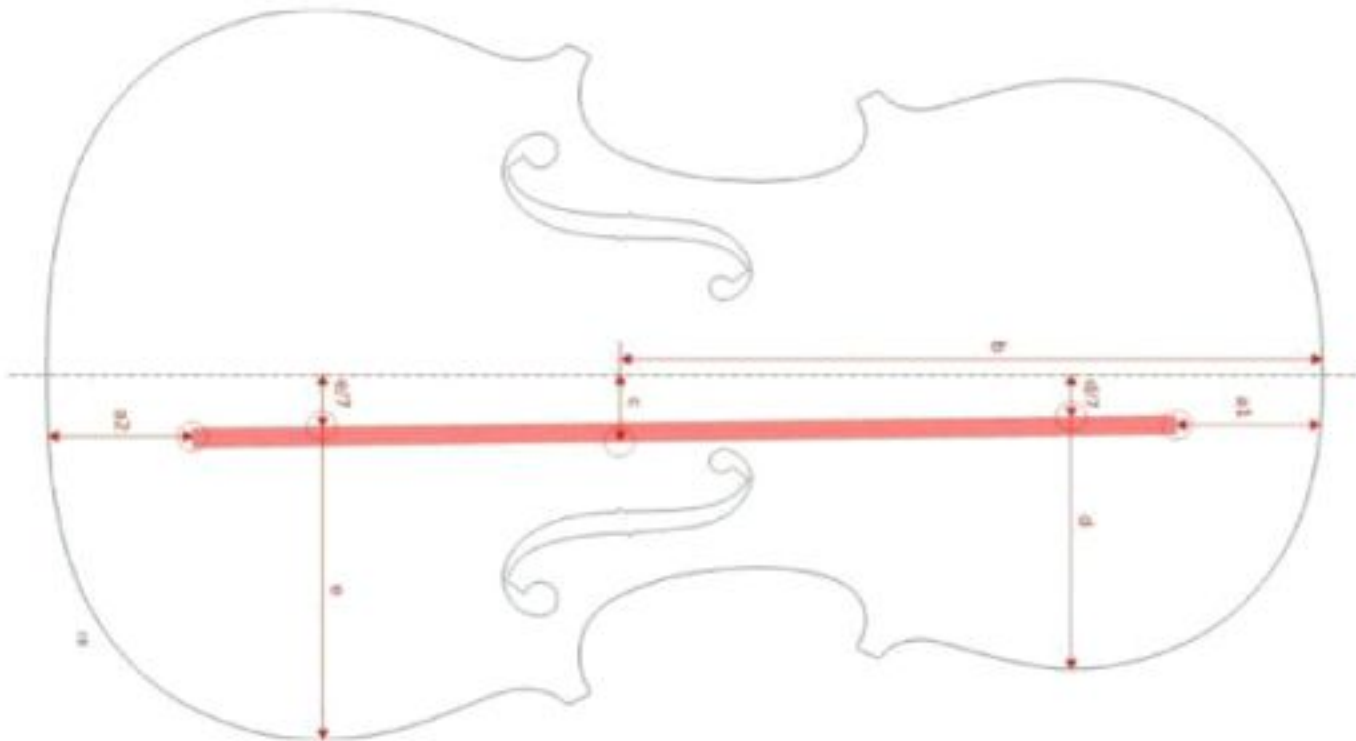
#### 2.1. BAS BALKON: Konumu, İşlevi ve Köprüye Etkisi

Bas balkonun yaylı çalgılardaki işlevi; bas tellerin köprü üzerinden ses tablosuna yaptığı basıncın bir kısmını üzerine alarak tablonun tellerin uyguladığı basınca karşı direncini artırmak, bas seslerin daha güçlü ve daha parlak çıkmasını sağlamaktır. Bas tellerinin titreşimleri köprü aracılığı ile ses tablosuna ve oradan bas balkon yardımıyla armonik kasaya iletilir.

Bas balkon yapımında ladin ağacı kullanılmaktadır. Bas balkon olarak kullanılacak ağacın en az 5 yıl doğal kurutma ortamında dinlendirilmiş olması gerekir. Bas balkon, Sol ve Re tellerinin basıncını karşılama, tınıyı üst tablo boyunca yayma ve bombeye gerilim sağlama gibi görevler üstlenmiştir. Kullanılan ağacın lif yapısı eğer çok aralıklı ise, bas seslerde istenen güçlü ton sağlanamayabilir. Ancak bunun tersi durumda da seslerde yoğunluk oluşabilir.

Bas balkonun ağaç seçimi son derece önemlidir. Bas balkonun üst kapak ile aynı dokusal özellikleri taşıması gerekmektedir. Yeni yapılan bir çalgıda aynı özellikleri taşıyan tahtayı bulmak kolaydır. Ancak restorasyonlarda sorun yaşanabilir. Yeni bir çalgı yapılıyor ise, tercih edilen bir yöntemde bas balkon üst tablonun eksen kısmından kesilerek alınır. Böylece bas balkon, üst tablonun tüm kimyasal, fiziksel ve dokusal özelliklerini taşımış olur.

Yaylı çalgılarda bas balkonun boyu; enstrümanın tuşe uzunluğuna eşittir. Diyapazon köprü noktasına göre bas balkonun oranı 9/9' dur. Bas balkonun diyapazon noktasından itibaren sap yönü oranı: 5/9; kuyruk yönü oranı ise; 4/9' dur. Bas balkonun eğim pozisyonu üst ve alt form enin yarısının; yani genişliğinin 1/2'sinin; eksene göre 1/7 oranı ile bulunur.



## 2.2. CAN DİREĞİ: Konumu, İşlevi ve Köprüye etkisi

Can direği, köprünün yaptığı basınca karşı üst tabloya direnç kazandırmak ve sesi alt tabloya iletme görevini üstlenir.

Can direği ladin ağacından yapılır. Keman ve viyolalar için 5-6 mm çapta ve yıllık halkaları 1–1,5 mm arasında olmalıdır. Hemen hemen her milimetreye bir damar denk gelmektedir. Ancak bu yapılan enstrümanın yapılış özellikleri ve kullanılan malzemelerin özellikleri dikkate alındığında ufak farklılıklar olabilmektedir. Yaylı çalgılarda can direği yükseklikleri, çalgının modeli ve stiline bağlı olarak bombe yapısına göre değişiklik gösterir. Bu bombe yapılarındaki değişiklikler yaylı çalgıların diyapazon noktasında iç hacim yüksekliklerinde farklılık meydana getirir.

Teorik olarak can direği üst tahtada belirlenen diyapazon veya köprü noktasının yaklaşık olarak 6-7 mm gerisinde ve köprü ayağının üst tahtaya kuvvet uyguladığı genişlik ekseninde olmalıdır. Ancak bu teorik bir yöntem olup pratikte koordinat noktası istenilen ses tonunun özelliğine göre değişiklik gösterebilir. Arzu edilen tona ulaşamamış ise çok küçük milimetrik oynamalarda can direğine en uygun yer aranmalıdır. Can direğinin konumu köprünün ayakları tarafından belirlenmiştir. Köprünün ayaklarının konumu da diyapazon noktası veya f deliğine açtığımız çentik ile belirlenmektedir. Can direği eğim açıları çok keskin bir bıçak ile verilmelidir. Bu yöntemde amaç, can direğinin yıllık halkalarının doğal yapısını bozmamaktır.

Can direğinin yapıldığı ağaçtaki küçük farklılıklar, çapının biraz değiştirilmesi, direğin dayandığı yerdeki küçük bir değişiklik; kemanın sesini etkileyebilir. Can direği çapının kalın olması durumunda köprüden iletilen ses titreşim modlarında gecikmeler olur ve ses yansımalarında tını-ton bozukluklarına bağlı akustik kusurlar meydana gelir. İnce olması durumunda ise basınç ve gerilim karşısında yetersiz kalarak ses tablosunun zedelenmesine veya yarılmasına neden olur. Can direği kısa ise ses tablosunda çökmeler, uzun ise ses tablosunda şişkinlikler meydana gelir.

Can direği dik olarak konulmalıdır. Bunun kontrolü dip deliğinden bakılarak yapılabilir. Ancak en önemlisi, direğin baş damar çizgilerinin ses tablası damarlarının (sularının) ters istikametinde olmasına dikkat edilmesidir. Aksi halde her iki kısmın damarları birbirine paralel gelirse, damarlar birbirine kitlenir ve ses akışı sağlanamaz.



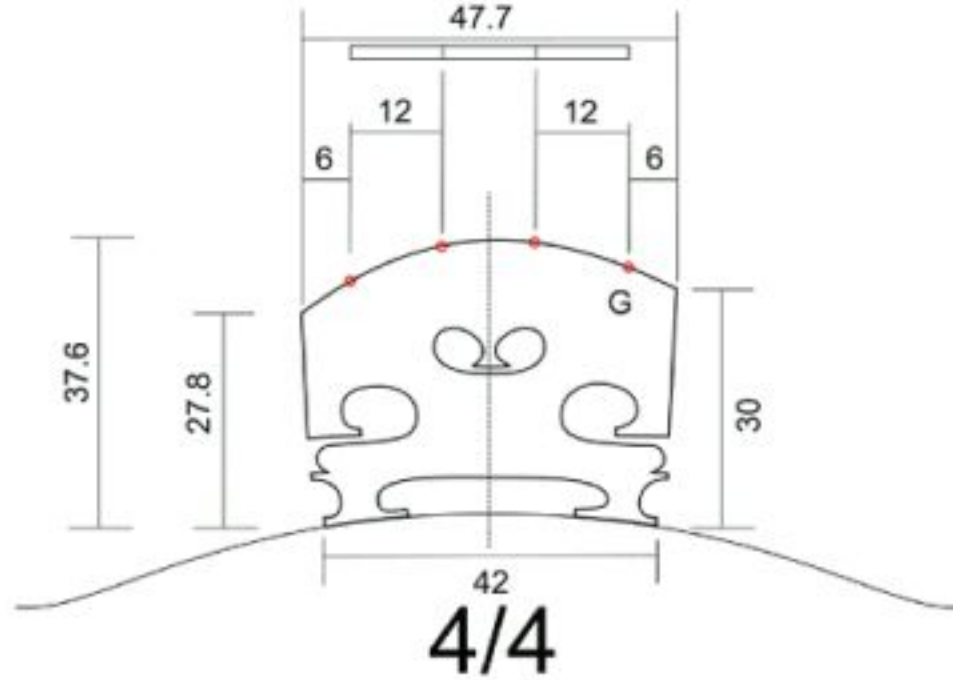
## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### YAYLI ÇALGI KÖPRÜLERİNİN ÖZELLİKLERİ

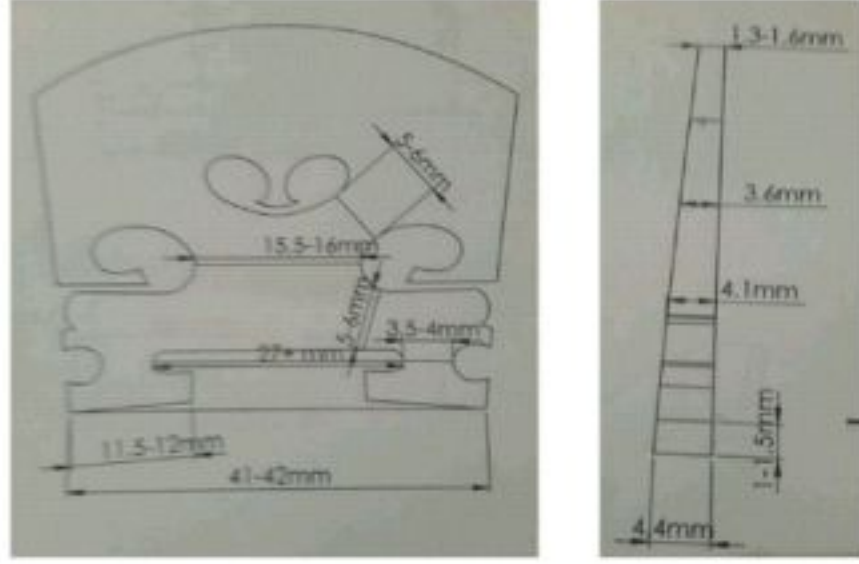
#### 3.1. KEMAN KÖPRÜSÜ ÖZELLİKLERİ

Keman köprüsü pul olarak belirtilen öz ışınları belirgin olacak şekilde, quarter sawn yönlü (çap kesit) kesilmiş akçağağaçtan yapılır, ağaç özelliği olarak damar aralığı 0,8 mm ile 1.2 mm olan ağaçlar tercih edilir. Keman köprüsü tuşenin eğimine bağlı olarak yarıçapı 42 mm olan bir dairenin kesitine uygun olarak kavislendirilir. Genel olarak en ideal tel aralığı açıklıkları ise 11-11.5 mm dir. Tuşe sonundan Mi teli yüksekliği 3 mm, sol teli 4,5 mm kadardır. Tel yuvaları kesinlikle köprü içine derin açılmamalıdır.

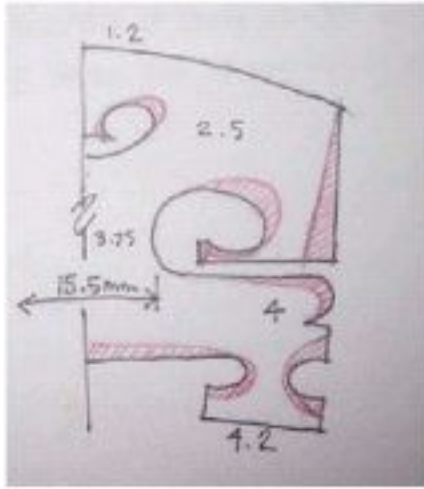
Genel olarak keman köprüsü ölçüleri şu şekildedir;



Köprü üzerinde üç tane figür bulunur. Bu figürlerin her biri akortlu sol-re-la-mi tellerinin yapısına göre şekillendirilmiştir. Bunda amaç, tellerin birbirlerinden farklı tınılamalarını önlemektir. Köprünün yan tarafındaki figürlere böbrek, ortadaki figüre de kalp adı verilmiştir. Böbrek figürleri arası uzaklık 16 mm, kalp figürü ve böbrek figürleri arası uzaklık 6 mm olmalıdır.



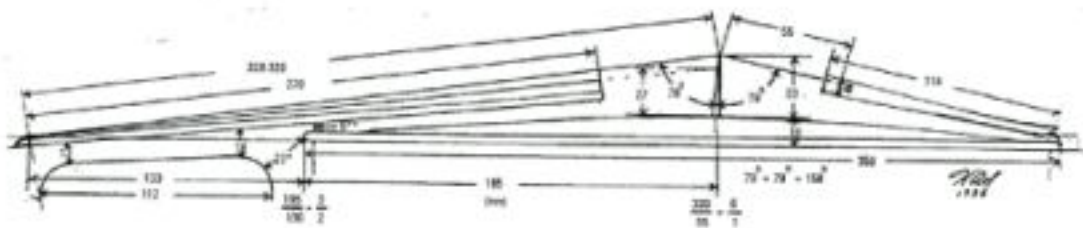
Reglaj Almanca ayar demektir (İng.: adjustment ). Ham ağaçtan özışın ve lif yapısına göre yön tayin dilerek kıl testeresiyle kesilmiş ham ağaç, bombesi konik üst şekilleri verilerek perdahlanır. Yapımda özışınları belirgin taraf kuyruk tarafına bakar. Bombe ve ölçüler mukavemeti azaltmayacak şekilde özenle verilir.



Resim 4; Keman Eşiği Reglaj İşlemi

Keman köprüsü Reglaj işleminde; köprünün kuyruk tarafında 90° olacak şekilde pozisyonu belirlenir. Tuşe tarafına gelecek yüzey 3 mm kadar hafifçe bombelendirilerek köprüye mukavemet kazandırılır. Bu işlemin amacı, çalgı akortlanırken köprünün tuşe tarafına öne doğru eğilmesini önlemektir.

STANDARD VIOLIN DIAGRAM



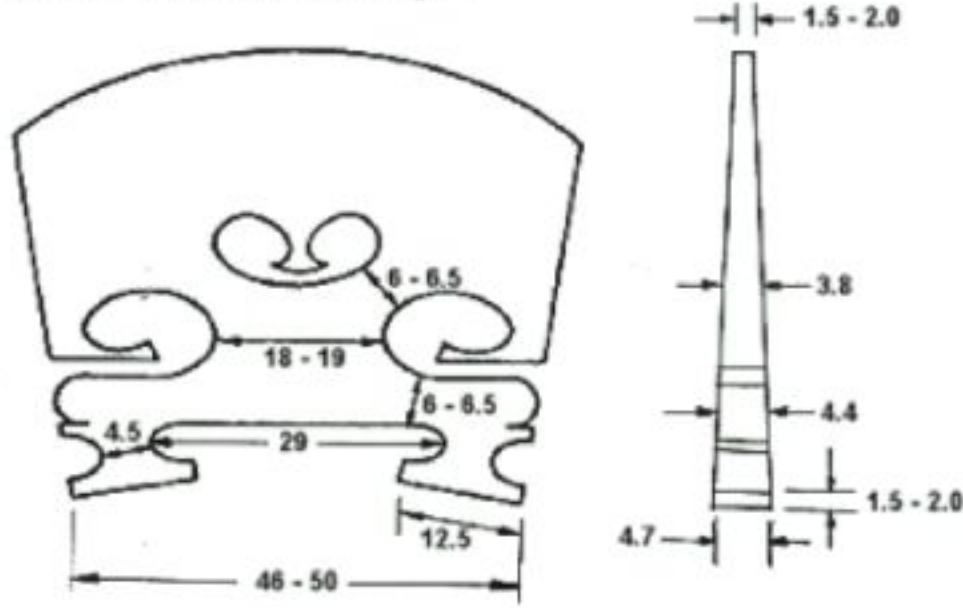
Resim 5; Keman Köprüsünün Tuşe ve Kuyruğa Göre Açılı

### 3.2. VİYOLA KÖPRÜSÜ ÖZELLİKLERİ

Viyola köprüsü ağaç özellikleri olarak kemanınki ile aynı olmakla beraber, damar aralığı 1 mm ile 1.5 mm arasında olan ağaçlar tercih edilebilir. Tuşenin eğimine bağlı olarak yarıçapı 37,5 mm olan bir dairenin kesitine uygun olarak kavislendirilir. İdeal tel aralığı, Mi-Sol telleri arası 36-38 mm, tuşe sonundan tel yükseklikleri Mi teli 4,5 mm, Sol teli 6-6,5 mm'dir.

Genel olarak viyola köprüsü ölçüleri şu şekildedir;

#### Medium Viola Bridge



Resim 5; Viyola Köprüsü Ölçüleri

Viyola köprüsü Reglaj işlemi; köprünün kuyruk tarafında 90° olacak şekilde pozisyonu belirlenir. Tuşe tarafına gelecek yüzey yine keman köprüsü gibi 3 mm kadar hafifçe bombelendirilerek köprüye mukavemet kazandırılır. Bu işlemin amacı, çalgı akortlanırken eşğin tuşe tarafına öne doğru eğilmesini önlemektir.

### 3.1. VİYOLONSEL KÖPRÜSÜ ÖZELLİKLERİ

Viyolonsel köprüsü de tüm yaylı çalgı köprüleri gibi akça ağaçtan yapılır. Öz ışınları bol ve 45° gelecek şekilde, damar aralığı 1,5 mm ile 2 mm arasında değişen ağaçlar tercih edilir. Tuşenin eğimine bağlı olarak yarıçapı 49 mm olan bir dairenin kesitine uygun olarak kavislendirilir. İdeal tel aralığı, La-Re telleri arası 15,5 mm, Re-Sol telleri arası 16.5 mm, Sol-Do telleri arası 15 mm dir. Tuşe sonundan tel yükseklikleri La teli 4,5 mm, Re teli 6 mm, Sol teli 6,5 mm, Do 5,5 mm 'dir.

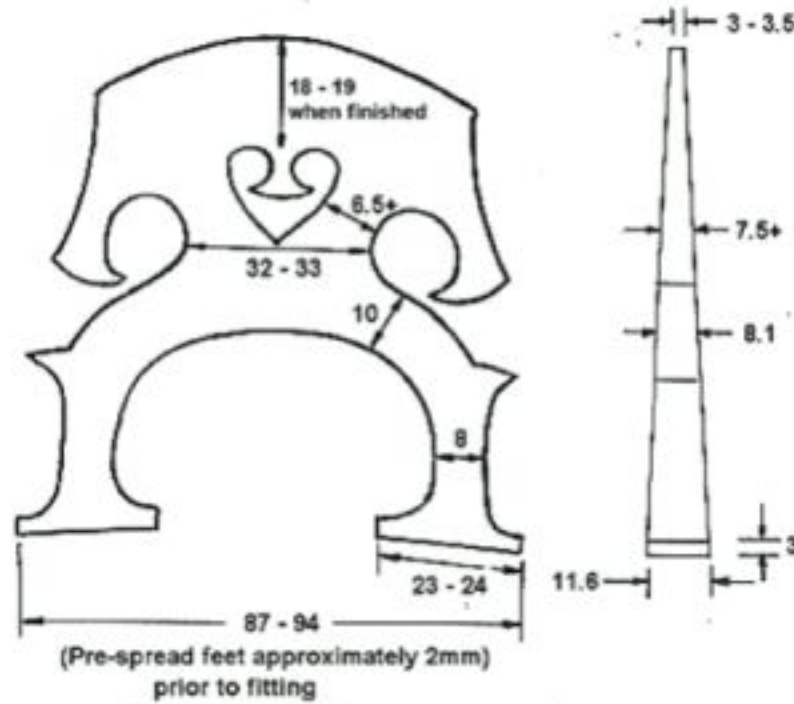
Bazı viyolonsellerin tuşesi Do telinin çokça salınım yapması ve icracının rahat çalabilmesi amacıyla, Do teli altında radius'tan (tuşe eğiminden) bağımsız olarak düz yapılabilir ama bu işlem köprü üzerinde bir şekil değişikliğine sebep olmaz.



Do Telinin Rahat Çalınabilmesi İçin Yapılan İşlem

Viyolonsel eşiği ölçüleri genel olarak şu şekildedir;

#### 4/4 'CELLO BRIDGE



#### Viyolonsel Köprüsü Ölçüleri

Viyolonsel köprüsü Reglaj işleminde; köprünün kuyruk tarafında 90° olacak şekilde pozisyonu belirlenir. Tuşe tarafına gelecek yüzey 4 mm kadar hafifçe bombelendirilerek köprüye mukavemet kazandırılır. Bu işlemin amacı, çalgı akortlanırken köprünün tuşe tarafına öne doğru eğilmesini önlemektir.

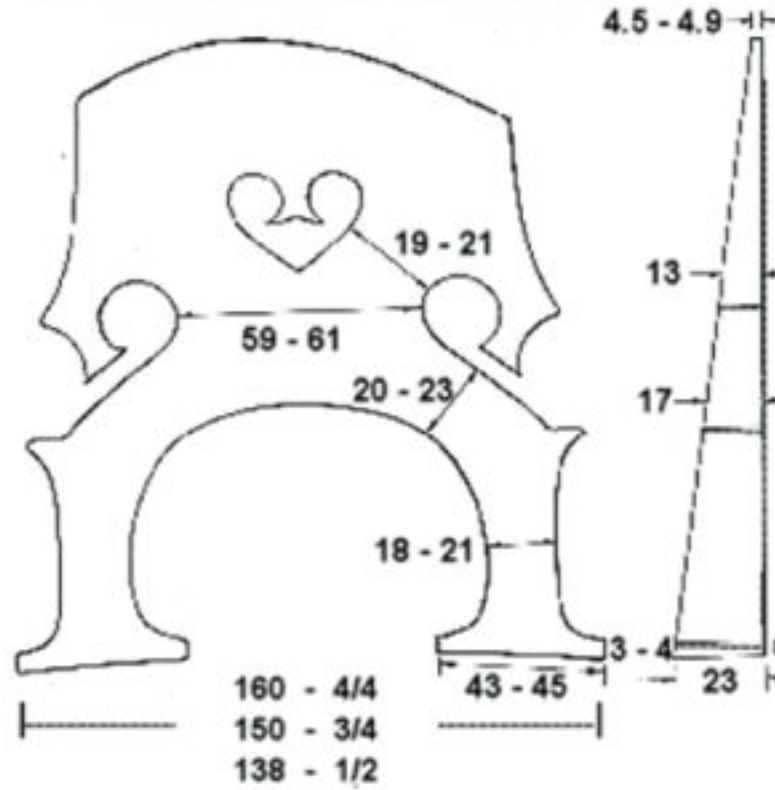
### 3.2. KONTRBAS KÖPRÜSÜ ÖZELLİKLERİ

Kontrbas köprüsü ağaç özellikleri olarak tüm yaylı çalgılar ile aynıdır. Fakat viyolonsel ve kontrbas 'da ses tahtası ağacı geniş aralıklı damar yapısı tercih edildiğinden buna istinaden köprü ağacı olarak da damar yapısı daha geniş aralıklı ağaçları seçmek gerekir. Tuşenin eğimine bağlı olarak yarıçapı 89,6 mm olan bir dairenin kesitine uygun olarak kavislendirilir. İdeal tel aralığı, Re-La telleri arası 26 mm, La-Sol telleri arası 26,5 mm, Sol -Mi telleri arası 25,5 mm'dir. Tuşe sonundan tel yükseklikleri ise Re teli 15 mm, La teli 15,5 mm, Sol teli 14,6 mm, Mi teli 11,5 mm olarak ölçülendirilir.

Kontrbas tuşesi de icracının rahat çalımı için viyolonsel tuşesi gibi şekillendirilebilir.

Kontrbas köprüsü ölçüleri genel olarak şöyledir;

#### DOUBLE BASS BRIDGE



Kontrbas köprüsü reglaj işleminde; köprünün kuyruk tarafında 90° olacak şekilde pozisyonu belirlenir. Tuşe tarafına gelecek yüzey yine keman köprüsü gibi 5 mm kadar hafifçe bombelendirilerek köprüye mukavemet kazandırılır. Bu işlemin amacı, çalgı akortlarının enişin tuşe tarafına öne doğru eğilmesini önlemektir.

## KAYNAKÇA

- 1- <http://woodsoundstudio.com/setup.html>
- 2- Başar, Ahmet. "Yaylı algılarda Bas Balkon ve Can Direğinin Akustik Etkisi." (2015).
- 3- [http://www.schuster-stege.de/Das\\_Holz\\_E.html](http://www.schuster-stege.de/Das_Holz_E.html)
- 4- <http://www.lutherie.net/grain.html>
- 5- <http://www.violinbridges.co.uk/wp-content/uploads/2015/06/bridgefitting.pdf>
- 6- <https://trianglestrings.com/newcellobridge/>