

Müzik aletleri içerisinde mızraplı sazlar arasında perdesiz tek enstrüman olan ud, Türk müziği enstrümanları arasında özel bir yere sahiptir. Diğer sazlara göre icrası daha zor olan, sabır ve çaba isteyen udun yapımı da aynı derecede hassasiyet ve özen gerektirir.

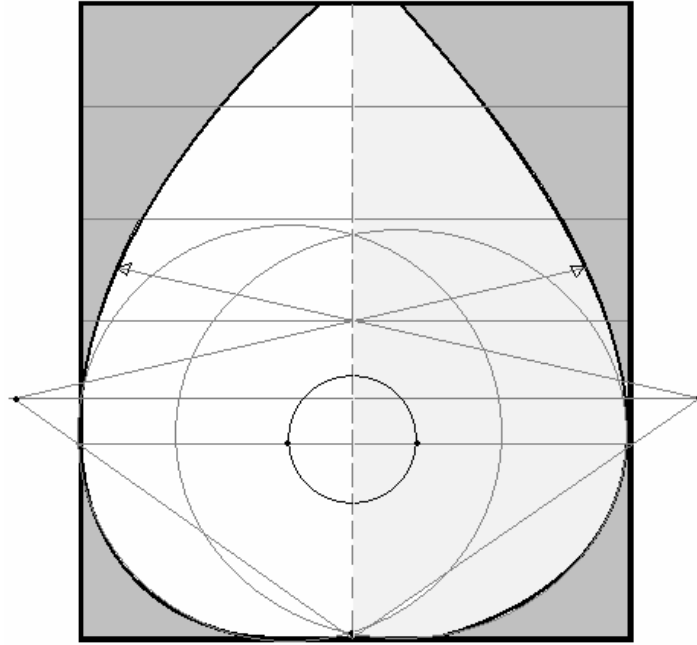
## 1. PROJE VE ŞABLON

Türk müziğinin temel sazı olan udun yapımı için öncelikle işin projesinin çizimi ve proje resmi üzerinden, şablonlarının çıkarılmasına ihtiyaç duyulur. Udun proje resmini çizebilmek için ise öncelikle udun tanımı, kısımları, çeşitleri ve tarihsel gelişimi içerisinde almış olduğu ölçü ve formu konusunda bilgi sahibi olmak gerekir.

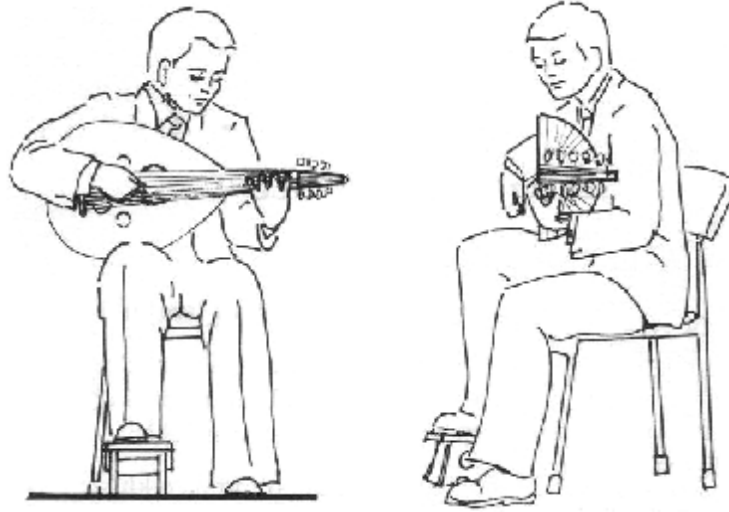
Bu bilgiler ışığında, yapılmak istenen ud, ölçü ve biçim yönünden tasarlanarak projelendirilir ve şablonları çıkartılır.

### 1.1. Ud

Türk musikisinin perdesiz tek mızraplı sazı olan ud, geleneksel müziğimizde kullanılan yarım armut biçimindeki gövdesiyle, çalınmak üzere alındığında kucağı tamamen dolduran, istenen seslerin elde edildiği kısa ve kalın saplı, bu sesleri güçlendiren içi boş bir tekneye sahiptir. Ud, 6 sese akort edilebilen, 11 telden oluşan 3 oktavı (sekizli) aşkın bir ses sahasına sahip olan, mızrapla çalınan, 4'lü ses aralığı esas alınarak akortlanan bir enstrümandır.



Şekil 1.1: Ud formu



Şekil 1.2: Ud ve udun doğru icra ediliş biçimi

Türk musikisinde udun sesleri sol anahtarına göre yazılır. Uddan elde edilen sesler yazılışından bir oktav (sekizli) daha pesttir. Alttan birinci ve ikinci teller naylon (misina), diğer teller ise naylon üzerine bakır veya gümüş sargılı tellerdir. En üstteki altıncı (bam) tel tek, diğerleri ise çift takılır ve şu seslere akort edilir.

	Perde isimleri	Türk müziğine göre	Batı müziğine göre
1.Tel	Gerdaniye	SOL	RE
2.Tel	Neva	RE	LA
3.Tel	Dügâh	LA	Mİ
4.Tel	H.Aşiran	Mİ	Sİ
5.Tel	Kaba Buselik	Sİ	FA diyez
6.Tel	Kaba Geveşt	FA diyez	DO diyez

Tablo 1.1: Ud tellerinin Türk ve Batı müziğindeki karşılıkları

Ud önceleri kartal kanadından yapılan mızrap ile çalınırdı. Bugün ise 0,5-1,5 mm kalınlığında, 3-15 mm genişliğinde 4-5 cm'den 20 cm'ye kadar değişen uzunluklarda, plastikten yapılan mızraplar ile çalınmaktadır. Mızrapların ölçü, sertlik, esneklik gibi özellikleri icracının zevkine ve alışkanlıklarına göre farklılık gösterir.



(a) Kartal kanatlı mızrap

(b) Plastik mızrap

(c) Mızrapın doğru tutuluşu

Resim 1.1: Ud icrasında kullanılan mızrap ve mızrapın doğru tutuluşu

### 1.1.1. Tarihsel Gelişimi

Ud kelimesinin aslı Arapçadır: "sarısabır veya öd ağacı" anlamındaki el-oud'dan gelir. Türkler gırtlak yapıları uygun olmadığı için Arapça el-oud ismini "ud" şeklinde söyleyegelmiştir. Batılılar, 11-13. yüzyıllar arasındaki Haçlı Seferleri sırasında tanıyıp Avrupa'ya götürdükleri bu saza, luth (Fr.), lute (İng.), laute (Alm.), liuto (İtal.), alaud (İsp.), luit (Dat.) gibi hep L ile başlayan isimler vermişlerdir. Hatta genelde "saz yapıcılığı" anlamında kullanılan, özelde ud yapıcısı demek olan "lutiyer" kelimesi de yine luth'den gelmektedir.

Bu sazı ilk defa 7. yy.da Horasan'dan Bağdat'a çalışmaya gelen Türk işçilerin elinde görmüş olan Araplar, göğsünün yapılmış olduğu sarısabır ağacından (Aloexyon agallocum) dolayı el-oud adını vermişlerse de, saz Türklerin bin yıllık kopuz'undan başka bir şey değildir. Nitekim ta Hunlardan beri ozanları ve kopuzcuları olmayan hiçbir Türk ordusu olmamıştır. Bu gerçek, yüzyılımızın en önemli müzikolog ve edebiyat tarihçilerimiz tarafından ortaya konmuştur. (Mahmut Ragıp Gazimihal, **Ülkelerde Kopuz ve Tezeneli Sazlarımız**, Ank. Üni. Bas. Ank. 1975, s. 64; bk. Fuad Köprülü, **Türk Edebiyatında İlk Mutasavvıflar**, Ank. Üni. Bas. 1966, s. 207, 209).

Udun Macarcadaki adı **kobza**dır ve Türk kopuzunun biraz değiştirilmişinden ibarettir. Nitekim Dede Korkut'ta da yine kopuzdan türemiş olan **kobzaşmak** fiili 'karşılıklı saz çalmak' demektir. **Pi-pa** adlı Çinli-Türkistanlı, **barbud** adlı İranlı benzerleriyle çağları aşan ud, kopuz adıyla Asya'dan Anadolu'ya, oradan da Rumeliye kadar gelmiş, aynı zamanda musikişinas olan Yunus EMRE'nin şiirlerinde de yer almıştır.

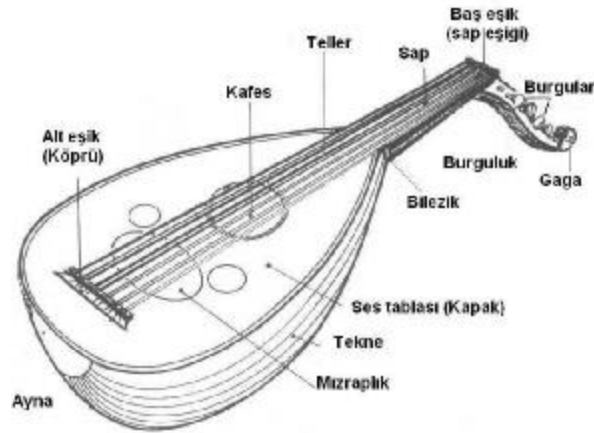


Resim 1.2: Osmanlı minyatürlerinde değişik ud görüntüleri

Osmanlı saray eğlencelerinde uda pek rağbet edilmemiş, onun yerine udun türeviden sayılan lavta ve tambur fazlaca itibar görmüştür. 17. yy.dan itibaren ud Osmanlıda saray eğlencelerinde çokça kullanılan bir çalgı aleti olmaya başlamıştır. Günümüze kadar gelişen süreç içerisinde Anadolu'da bir çok lutiye (ud yapımcısı) ve udi (ud icracısı) üstatlar ortaya çıkmıştır. Türk yapımı udların, bugün dünya müzik aletleri içerisinde hatırı sayılır bir yeri bulunmaktadır.

### 1.1.2. Kısımları

Ud kabaca gövde ve sap olmak üzere iki ana parçadan oluşmaktadır. Bu parçalar üzerinde yer alan kısımlar şunlardır:



Şekil 1.3: Udun kısımları

- **Tekne**

Dilimlerin birbirine eklenmesiyle yapılan, udun ana gövdesini oluşturan ve sesi çoğaltan hazneye tekne denir. Tekne, kapak ve kapak üzerindeki kısımları barındıran ana kısımdır. İçerisinde ön ve arka takoz olmak üzere iki adet takoz bulunur. Bu takozlara ud iskeletinin taşıyıcı kirişleri de denebilir. Ön takoz, dilimleri ve sapın gövdeyle birleşimini sağlarken, arka takoz dilimleri arka kısımda bir arada tutmaya yarar.

Bağlama, gitar vb. müzik aletlerinde de bulunan tekne kısmı, udda gemi karinasını andıran yarım armut biçimindedir. Tekne yapımında çok çeşitli ağaçlar kullanılır (ceviz, kelebek, pelesenk, meşe, gül, erik, maun, gürgen, paduk, abanoz vb.). Tek renk ağaçtan filatolu ya da iki renk ağaçtan yapılan türleri mevcuttur.



Resim 1.3: Tekne

Resim 1.4: Kapak ve balkonlar

- **Ses Tablası (Kapak, Göğüs)**

Enstrümanın en duyarlı bölümü olan ses tablası, çıkan sesin kalite ve volümünde en etkili kısımdır. Diğer enstrümanlarda da olduğu gibi kapak kısmı iğne yapraklı ağaçlardan genellikle Ladin veya onun bulunmadığı durumlarda köknar ağacından yapılır. 1,5-2 mm kalınlığında hazırlanan ud kapakları geniş bir yüzeye sahip olduklarından, iki veya bazen üç parçadan yapılırlar. Üst kısmında alt eşik (ses eşiği, köprü), kafesler ve mızraplık bulunan ince ve geniş yüzeyli kapağın gerilim ve basınçlara dayanabilmesi için alt kısmında belirli aralıklarla kapağa yapıştırılmış yedi adet balkon bulunur.

Balkonlar, aynı ağaçtan hazırlanmış kare veya dikdörtgen kesitli çıtaların ud'un form enine paralel şekilde (kapak damarlarına dik), kapağa alttan yapıştırılması ile hazırlanırlar. Balkonların aralıkları ile çıtaların ölçüsü ve biçimi, udun sesine büyük oranda etki eder.

- **Sap**

Üzerinden geçen tellerin farklı noktalarına basıldığında değişik sesler veren masif kısımdır. Ud, tel boyunun üçte biri olan uzunluğu ile kısa saplı çalgılar arasında yer alır. Sap ağacı sert düzgün ve kuru olmalıdır. En çok tercih edilen ağaçlardan biri gürgen ağacıdır. Tekne içinde bulunan ön takoza kırlangıç kuyruğu geçme ile tutturulur. Uç kısmında burguluk, dip kısmında ise bilezik vardır. Burgulukla birleşen kısmın ön yüzeyinde baş eşik veya üst eşik de denilen sap eşiği bulunur.

Sapın ön yüzü düzdür ve üzeri klavye (tuşe) denen farklı bir ağaçla kaplanır. Sırt formu ise yarım daire şeklindedir ve çevresi tekne ile aynı ağaçlardan hazırlanmış filatolarla kaplanır. Sapın tekne ile birleştiği dip kısımdan uca doğru gittikçe, genişlik ve derinliği küçülür. Sap konisinin dip genişliği ile uç genişliği arasında her zaman 5 mm'lik fark bulunur. Örneğin, sapın tekne ile birleştiği kısımdaki genişliği 50 mm ise uca doğru konikleşen sapın, uçtaki (üst eşikteki) genişliği 45 mm olmalıdır.



(a) Yapım aşamasında ud

(b) Yapımı bitmiş ud

Resim 1.5 : Yapım aşamasında ve bitmiş udda sap, burguluk ve burgular



- **Burguluk ve Burgular**

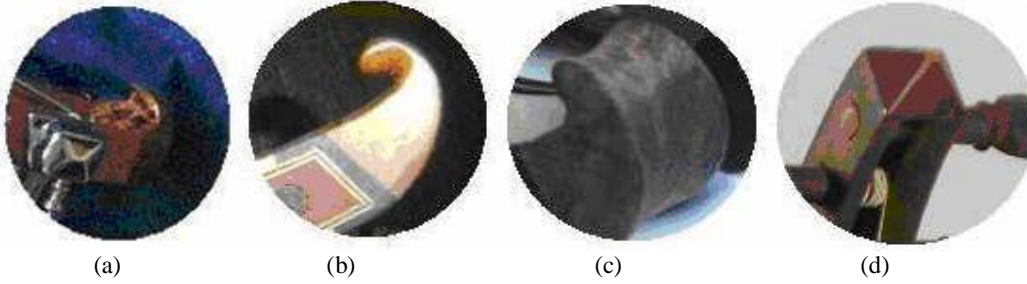
Tellerin uç kısmında sabitlendiği ve akort edildiği kısma burguluk, burguluk üzerinde tellerin sarıldığı parçalara da burğu denir. Burguluk, sap sırtı ile 130° lik bir açı yapar. Burguluk üzerinde (ud, icra ediş pozisyonunda tutulduğunda) üstte altı, altta beş tane burğu deliğı bulunur. Burgular, konik açılmış burğu delikleri üzerinde döndürülerek telleri sıkır veya gevşetir. Burguların sap kısmı, konikleşerek daralan burguluğa göre değışik uzunlukta olur.

Burguluk ‘U’ kesitli ve içi oyuk olacak şekilde altı parçadan hazırlanır. Bunlar; sağ kapak, sol kapak, üst kapak, alt takoz, üst takoz ve gagadır (bk. Resim 1.5 a-b).

- **Gaga**

Gaga burguluk üzerinde ve esasında burguluğa ait olan bir parçadır. Kuş gagası biçiminde olduğı için gaga denmiştir. Değışik görünümelerde yapılırlar. Gaga, bir udda estetik yönden en çok dikkat edilen kısımlardan biridir. Mızraplıkla birlikte gaga yapımına, lutiyeğin yaptığı ud’ a imzasını attığı yer olarak bakılır (bk. Resim 1.6).

Bazı udlarda gaga kısmının olmadığı, bunun yerine burguluk bitiminin kare kesitli düz, kavisli veya piramit şeklinde yapıldığı da görülür (bk. Resim 1.6 d).



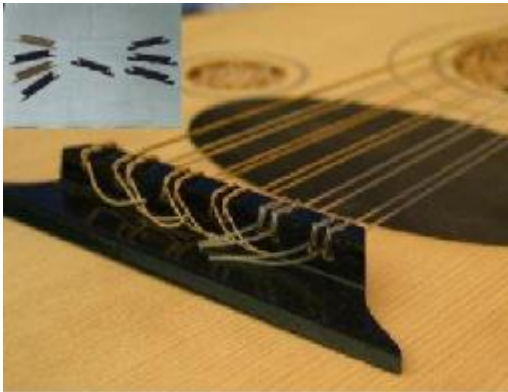
Resim 1.6: Çeşitli gaga şekilleri

- **Alt ve Üst Eşikler**

Alt eşik kapak üzerinde yer alır ve kapağa sıcak tutkalla yapıştırılır. Eşik mesafesi, form boyunun beşte biri kadardır. Üzerinde her tel için açılmış 11 adet delik bulunur. Teller bu deliklere düğüm atılarak bağlanır. Alt eşik sert ve koyu renkli ağaçlardan yapılır (bk. Resim 1.7).

Üst eşik, sap ile burguluğun birleştiğı yerde, sapın ön yüzünde bulunur. Sap ucu genişliğinde açılan yuvasına gömülerek sıcak tutkalla sabitlenir. Üst eşik klavyeden 1 mm taşkın olacak şekilde ayarlanır. Üzerinde her tel için açılmış kertikler bulunur. Üst eşik yapımında genellikle kemik kullanılır (bk. Resim 1.8). Kemik yerine abanoz türü sert ağaçlarda kullanılabilir. Ancak sırma tellerin rahat kayması ve kopmaması için kemik eşik kullanılması, hatta özellikle sığırın uyluk kemiğinin kullanılması en doğru olanıdır.

İki eşik arasındaki mesafe tel boyu olarak tarif edilir.



Resim 1.7: Alt eşik (köprü)



Resim 1.8: Üst eşik (baş eşik)

- **Büyük ve Küçük Kafesler**

Ses tablasının ortasında bir büyük, kenarlarda da iki küçük daire biçimindeki delikler kafeslerle kapatılmıştır. Gövde içindeki ses, bu kafeslerin süslenmiş boşluklarından dışarı çıkar (bk. Resim 1.9).

Kafesin deseninin sık ya da seyrek oluşu sese etki eder. Türk udlarının kafeslerinde gül, çiçek motifleri görülür. Bazı udlarda (zenne ud) ve Arap udlarında yalnız bir kafes bulunur. Her ud yapımcısının kendine has bir kafes motifi vardır. Bu kafes şekli belirlenerek, formika, bağa ve fildişinden yapılır. Normal udda büyük kafes çapı 9 cm, küçük kafes çapı 4.3 cm'dir.

- **Mızraplık**

Mızrap, büyük kafes ile alt eşik arasında tellere vurur. Mızrapın kullanımının göğse zarar vereceği düşünüldüğünden, buraya adına mızraplık denilen, kaplamadan veya bağadan (kaplumbağa kabuğu) yapılan ve şekli yapan kişiye has bir parça yapıştırılır.(bk. Resim 1.9)

Mızraplık, ud yapımcısının simgesidir. Özellikle tanınmış lutiyerlerin elinden çıkmış udların, mızraplık şeklinden udun hangi ustaya ait olduğu saptanabilmektedir.



Resim 1.9: Büyük ve küçük kafesler ile mızraplık ve teller

- **Ayna ve Bilezik**

Tekne üzerinde dilimlerin ön ve arka uç kısımlarındaki birleşme noktalarında oluşan kötü görüntüyü kapatmak ve dilimleri sağlamlaştırmak üzere tekne arka kısmına ayna denilen genişçe bir kaplama, ön kısmına (sap- tekne birleşme noktası) ise bilezik denilen 3-4 mm genişliğinde bir kaplama yapıştırılır.

- **Teller**

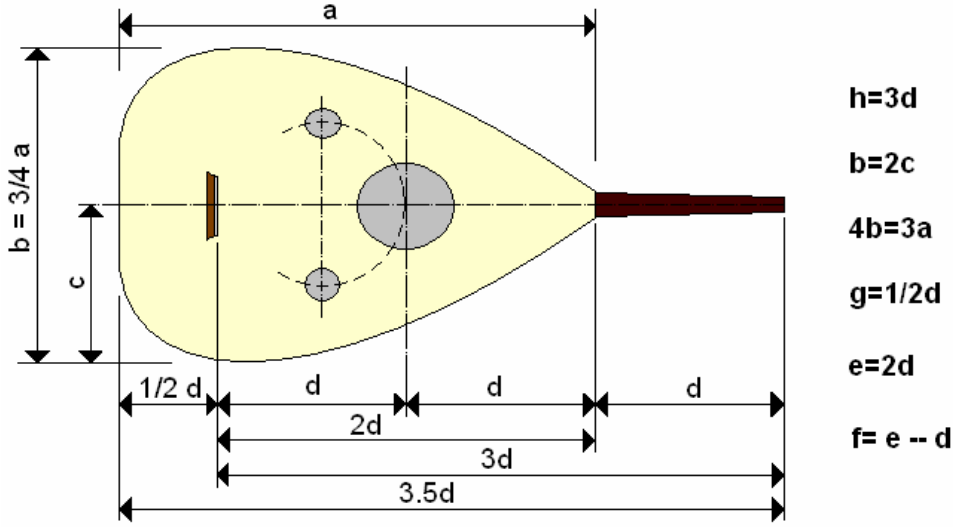
Udun ilk telleri kiriş ve ipekten idi. Zamanla yerini naylon (misina) ve naylon üzerine bakır veya gümüş sargılı tellere bıraktı. Ud üzerinde aşağıdan yukarı doğru beş adet çift sıra tel ve en üstte tek tel olmak üzere 11 adet tel bulunur (bk. Resim 1.9). Mızrap darbesiyle tellerin titreşmesi ve titreşimin eşik üzerinden ses tablasına iletilmesi sonucu titreşim dalgaları sese dönüşür. Kısacası diğer tüm telli çalgılarda olduğu gibi ses oluşumunu sağlayan birincil unsur tellerdir.

Alttan birinci ve ikinci sıra teller 0.60-0.70 mm kalınlığında misina, diğer teller ise sargılı tellerdir. Ud, ancak teller belirli seslere akort edilerek icra edilebilir. Her icra sonrasında telleri kuru bir bezle silmek ve tel kopmalarında ikili grup telin ikisini birden değiştirmek gerekir.

### 1.1.3. Denge ve Oranlar

Dengeyi, bir varlığı oluşturan öğelerin simetrik uyumu, oranı ise bütünü oluşturan parçaların ölçü ve biçim yönünden birbiri ile ve bütün ile olan dengeli ilişkisi olarak tanımlayabiliriz.

Denge, doğada varolan herşeyin temel niteliklerinden birini oluşturur. Ya da doğada bulunan canlı cansız herşey bir denge içerisinde de denilebilir. Bir müzik aleti için denge, olmazsa olmaz bir öneme sahiptir. Zira bir müzik aletindeki dengesizlik hemen fark edilir. Böyle bir enstrüman gözü ve kulağı rahatsız eder. Udda denge oluşturabilmek için belirli oranlara ihtiyaç vardır. Bu oranlar şekil 1.3'te gösterilmiştir.



(a)Form boyu, (b)Form eni, (c)Form derinliği, (d)Sap boyu, (e)Sap dibi eşik yeri, (f)Ses deliği merkezi, (g)Eşik yeri, (h)Tel boyu

Şekil 1.4: Udda denge ve oranlar

#### 1.1.4. Form ve Tel Boylarının Hesaplanması

Ud sazlarının değişik kimselerce kolaylıkla icra edilebilmesi için enstrüman denge ve oranlarına dikkat edilerek çocuklar ve kadınlara has çeşitli ebatlarda küçültülmüş udlar da yapılmaktadır. (zenne kadın udu, küçük boy erkek udu gibi.)

Bağlama ailesi sazlarında olduğu gibi ud ailesi sazlarında da form boyuna (tekne uzunluğuna) göre sazlara çeşitli adlar verilmektedir. Aslı olan teknenin boyudur. Sazın form eni, form derinliği, tel boyu gibi diğer kısımları, form boyunun ölçüsüne göre orantılı olacağından bir udun bütün ölçülerini ve dolayısı ile adını belirleyen temel ölçüt sazın form boyudur. Ud ailesi sazlarında form boyları 45 – 48.75 cm arasında değişiklik gösterir.

Form ve tel boylarının hesaplanmış ölçülerini görmek için tablo 1.2'ye bakınız.

Gerekli ölçüler	Zenne Kız Udu (cm)	Zenne Kadın Udu (cm)	Küçük Boy Erkek Udu (cm)	Büyük Boy Erkek Udu (cm)
a- Form boyu	45	46	47.5	48.75
b- Form eni	33.75	34.68	35.62	36.56
c- Form derinliği	16.87	17.34	17.81	18.28
d- Sap boyu	18	18.5	19	19.5
e- Sap dibi e.yeri	36	37	38	39
f- Ses deliği	18	18.5	19	19.5
g- Eşik yeri	9	9.25	9.5	9.75
h- Tel boyu	54	55.5	57	58.5

Tablo 1.2: Ud ailesinin standart ölçüleri

#### 1.2. Projenin Çizimi

Aklımızda tasarladığımız udun, tasarlandığı gibi yapılabilmesi için projelendirilmesi gerekir. Bunun için yapılmak istenen udun öncelikle projesi çizilir. Projesi çizilmeyen işin yapımı, geliş güzel olacağından, yapılması düşünülen tasarlanmış iş ile sonuçta çıkan bitmiş iş arasında bir çok fark oluşabilir. Bu farkların oluşmaması, işin belli bir standarta göre yapılabilmesi için projenin tekniğine göre çizilerek, udla ilgili her türlü ayrıntının projede belirtilmesi gerekir. Bir ud projesinde olması gereken asgari ölçütler aşağıda belirtilmiştir.

Bir ud projesinde olması gereken ölçütler şunlardır:

Üç görünüş (ön- yan- üst görünüş)  
 Ölçülendirme  
 Tekne yan kesiti ( balkonlar- ön ve arka takoz yan kesitleri)  
 Sap-tekne ve burguluk-sap bağlantı detayları  
 Burguluk ve gaga detayı  
 Antet (projenin kimlik bilgileri) ve diğer açıklamalar

Ud projesinin çizimi öncelikle taslak kâğıdı olarak bilinen eskiz (parşömen) kâğıdına çizilir. Parşömen kâğıdı A0 kâğıdı ölçülerinde (840 x 1188 mm) piyasada tabaka hâlinde satılmaktadır. Yukarıda belirtilen temel ölçütler proje üzerinde dengeli bir kâğıt düzeni içerisinde resmedildikten sonra aydinger kâğıdına rapido kalemleri (mürekkepli çizim kalemleri) ile aktarılarak projenin uzun süre saklanması ve resmî işlerde sözleşme belgesi olarak kullanılması mümkün olur. Ancak istenirse parşömen kâğıdına çizilmiş proje de sadece işin yapımına kılavuzluk etmesi için kullanılabilir.

İster eskiz kâğıdına çizilmiş, isterse aydinger kâğıdına aktarılmış olsun, asıl önemli olan projede yer alan udun ölçü, biçim ve konstrüksiyon açısından tekniğine göre ve teknik resim kurallarına göre resmedilmiş olmasıdır.

Gerekli Malzemeler	Miktarı	Özellikleri	Piyasada Bulunış Şekli	Temin Edilecek Yer
Parşömen (eskiz) kâğıdı	2 tabaka (A0)	Kaliteli (yağlı ve ağır)	A0 ölçüsünde tabakalar hâlinde	Kırtasiyeler
Kurşun kalem	1'er adet	0.3 ve 0.5 uçlu HB-2B arası	Tane	
Silgi	1 adet	Kokusuz	Tane	
T cetveli	1 adet	Şeffaf	Tane	
Gönye	1'er adet	30-60° lik ve 45°	Tane	
Pistole (eğri cetvel)	1 adet	Büyük boy	Tane	
Pergel	1 adet		Tane veya takım	
Selebant	1 adet	İz bırakmayan	Tane	
Fırça	1 adet	Kıl dökmeyen	Tane	
Aydinger kâğıdı	1.5-2 metre	Kaliteli (yağlı ve ağır)	106 cm' lik sonsuz rulo hâlinde	Büyük kırtasiyeler
Rapido kalemleri (0.2-0.3-0.5-1.0 numaralar)	Hepsinden birer adet veya bir adet		Tane veya takım hâlinde	
Rapido mürekkebi	pergelli rapido		Tüp içerisinde	
Rapido silgisi	rapido takımı da alınabilir.		Tane	
Rapido pergeli		Aparat	Pergel takımında	

Tablo 1.3: Proje çiziminde gerekli malzemeler

Proje çizmenin avantajları şunlardır:

Projeye ilk bakıldığında tasarlanan udla ilgili ölçü ve biçim yönünden genel bir kanaate sahip olunur.

Müşteri kendisine yapılacak udu önceden görme ve inceleme imkânına sahip olur.

Proje üzerinde, iki tarafın rızasıyla başlanan iş sonrasında çıkacak anlaşmazlıklar önceden önlenmiş olur.

Ya da anlaşmazlıkların giderilmesinde (ticari anlaşmazlıklarda) projenin varlığı belirleyici bir etken olur.



Yapılması düşünölen udun muhtemel hataları veya uyum ya da uyumsuzlukları projede ortaya çıkacağından gerekli düzeltmeler önceden yapılabilir.

Udun bazı parçaları başkası tarafından yapılsa bile, projeye bağılı kalınacağından, işin bütününde bir uyumsuzluk ya da olumsuzluk yaşanmaz.

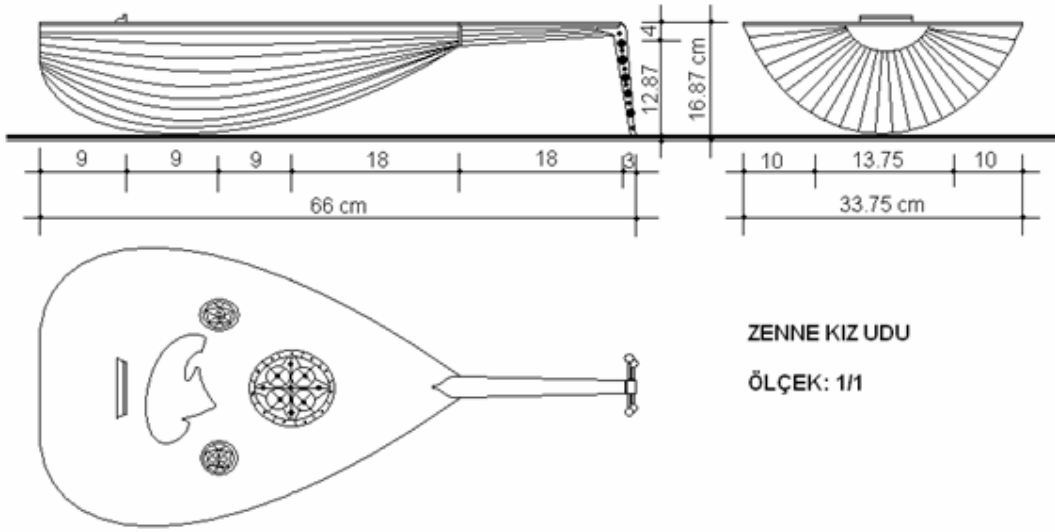
Lutiyer işini daha hızlı ve tekniğine göre yapar. Zamanı ve malzemeyi ekonomik kullanır.

### 1.2.1. Net Resmin 1/1 Ölçekli Çizimi

Projeye ilk olarak net resmin, yani udun üç (ön-yan-üst) görünüşünün çizimi ile başlanır. Udun ön görünüşü; kapağın yukarı, tekne sırtı ve gaganın aşağı (yer çizgisine çakışık) yöne baktığı, sapın sağ tarafa geldiği pozisyondur. Buna göre diğer görünüşler sol yan ve üstten bakış görünümüdür. Net resim, resim kâğıdının sol üst tarafına yerleşecek ve çerçeve çizgisi ile arasında 1-2 cm' lik bir boşluk kalacak şekilde tasarlanır. Cismin ön ve yan görünüşleri yer çizgisi üzerine oturtulmalıdır.

Net resimde udun formları oluşturulurken kullanılan yardımcı çizgiler, resim tamamlandıktan sonra silinirler. Bitmiş bir net resimde yalnızca üç görünüş , ölçülendirme , işin adı, ve ölçeği yazılıdır.

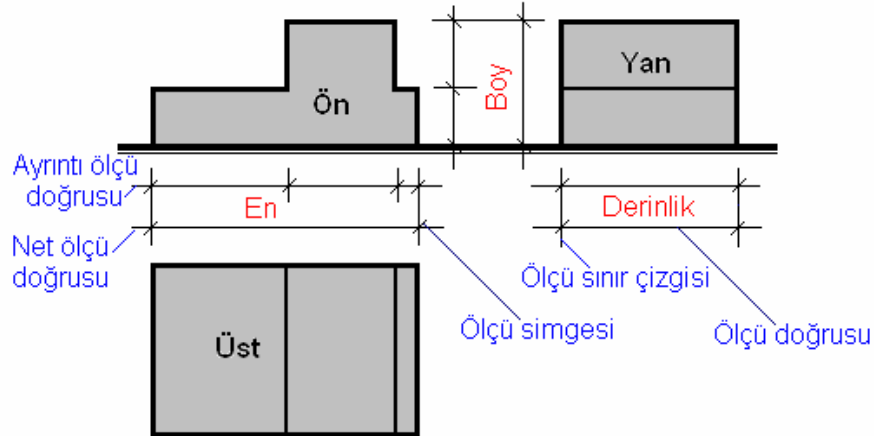
Net resimde gerçeğe en yakın görüntü elde edilmeye çalışılır. Bunun için eğer istenirse proje üzerinde sonradan renk, desen ve gölgelendirme çalışmaları da yapılabilir.



Şekil 1.5: Ud net resmi

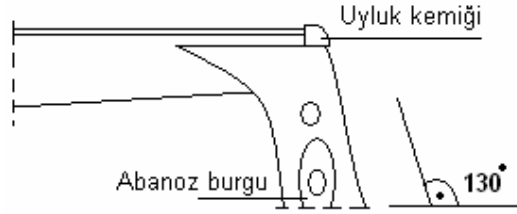
### 1.2.2. Ölçülendirme

Net resim bittikten sonra, üç görünüşün ölçülendirilmesine geçilir. Ölçülendirme için ve aynı zamanda teknik resim kuralı gereği üç görünüş aralarında uygun ve eşit boşluklar bırakılmalıdır. Ölçülendirme işte bu boşluklara yapılır. Bunun dışında herhangi bir yere ölçü elemanı konmaz.



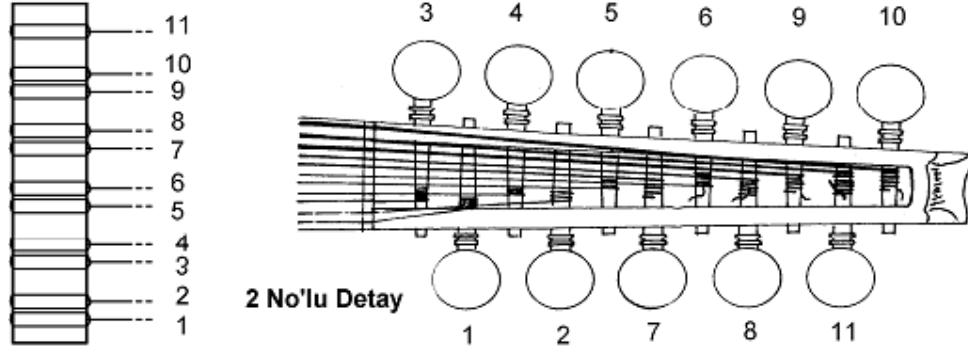
Şekil 1.6: Ölçülendirme elemanları





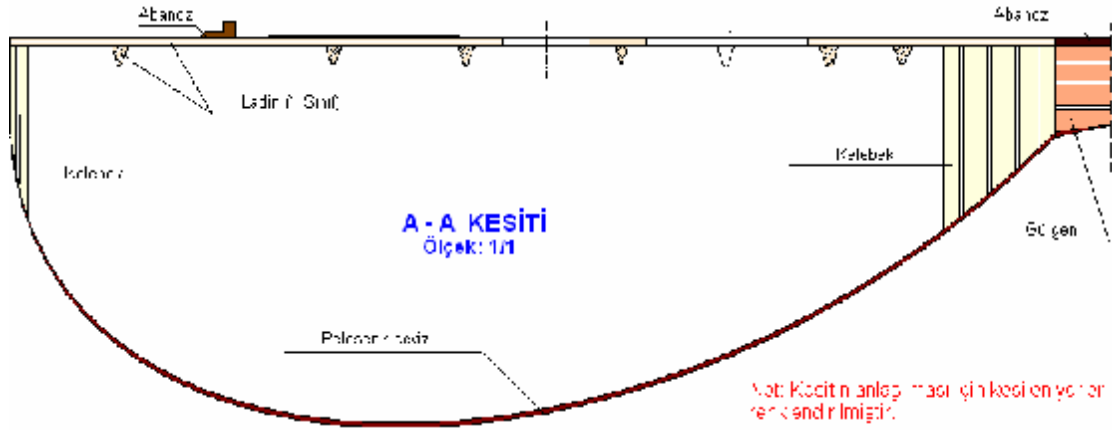
1 No'lu Detay

Şekil 1.9: Burgu-sap bağlantı detayı

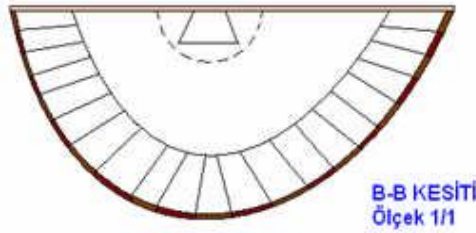


2 No'lu Detay

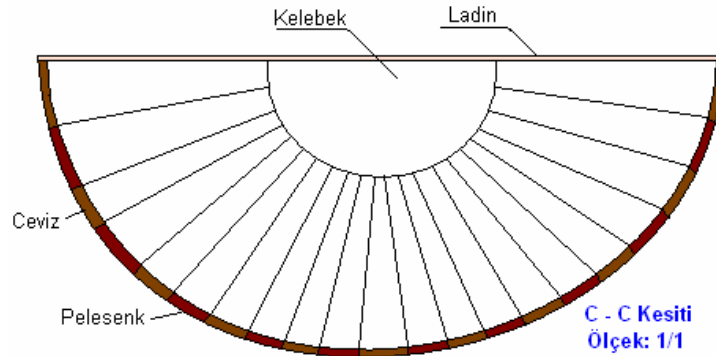
Şekil 1.10: Burguluk detayı (2.nu.lu detay)



Şekil 1.11: Tekne yan kesiti

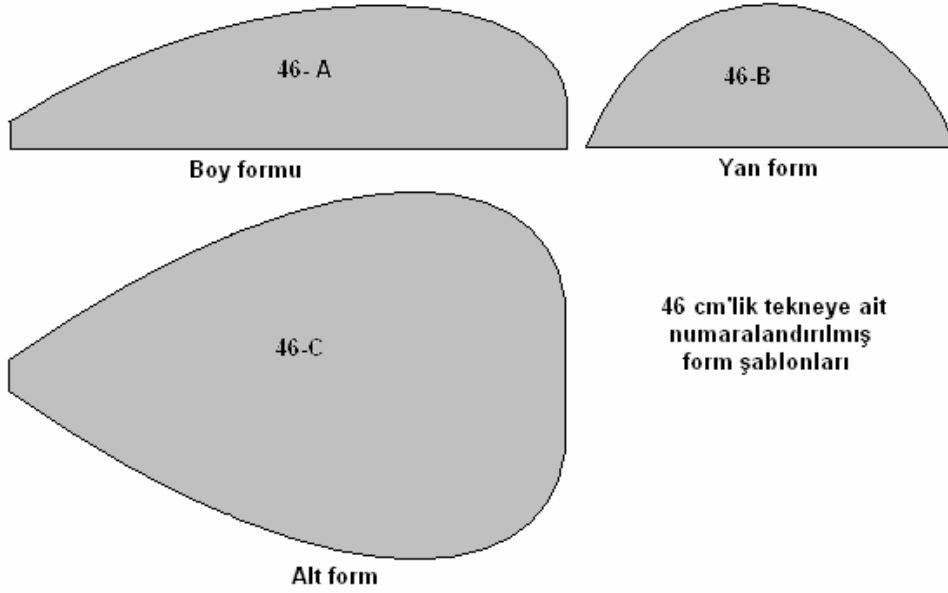


Şekil 1.12: Ön takoz kesiti







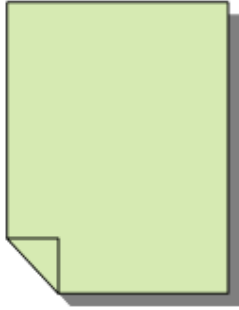


Şekil 1.15: Uda ait şablonlar

### 1.3.1. Şablon Yapımında Kullanılan Malzemeler

Şablonlar kolay temin edilebilecek, rahat işlenebilecek ve uzun süre saklanabilecek dayanıklılıkta malzemelerden yapılırlar. Şablon malzemesi ince ve hafif olmalıdır. Çalışan kişiyi yormamalıdır. Bu nitelikleri taşıyan her türlü tabaka, levha hâlindeki çeşitli malzemeler şablon olarak kullanılabilirler. Piyasada şablon yapımında genellikle aşağıdaki malzemeler kullanılır.

- **Karton:** Ambalaj sektöründe kullanılan 2-3 mm kalınlıktaki mukavvalar şablon yapımına uygundur. Diğer malzemelere göre daha az kullanılır. Kâğıt oldukları için muhafaza etmek zordur. Çabuk yıpranırlar. Kenar kalitesi istenildiği kadar iyi sonuç vermez.



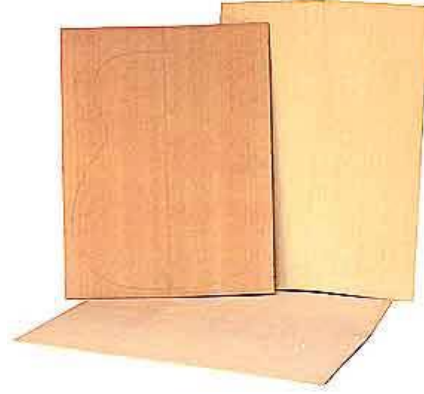
Şekil 1.16: Karton tabaka



Resim 1.10: Plastik tabaka

- **Plastik:** Şablon yapımında, esnek ve tatlı sertlikte olan polietilen (pe) ve polivinil klorid (pvdc) türlerinin tabaka hâlinde olanları kullanılır. Plastik dayanıklı ve uzun ömürlü bir maddedir. Şablon için kullanılacak plastik levhanın, maket bıçağı ya da falçata ile kesilebilecek sertlikte ve üzerine çizim aktarılacağından açık renkli olmasına dikkat edilmelidir.
- **Çinko- alüminyum:** İkisi de hafif alaşımlı yumuşak metallere aittir. Diğer gereçlere göre daha sert ve az esnektir. Şablon için, ince olan (1-3 mm) levhalar tercih edilmelidir. Kalınlaştıkça eğimli kesimleri yapmak zorlaşır. Formu aktarıldıktan sonra çizgi hatlarından metal işlerinde kullanılan makine ve el aletleri ile kesilir (giyotin, dekopaj, demir testeresi) ve ince dişli eğelerle çapakları traşlanır.





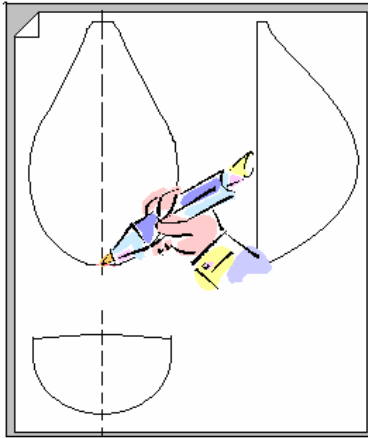
Resim 1.11: Kontrplak-MDF

Şekil 1.17: Alüminyum kesimi

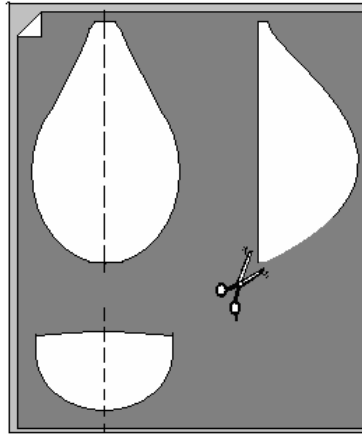
- **Kontrplak - MDF:** Her ikisinde ahşap malzemedir. Ahşabın işlenmesinin kolaylığı ve enstrüman yapım atölyelerinde ahşap malzemelerin kullanılmasından dolayı kolay temin edildiğinden, şablon yapımında en sık tercih edilen malzeme türüdür. Şablon yapımında 3-10 mm kalınlıkta olanları, kontrplakların açık renkleri, MDF'nin ise bir yüzü parlak olanları kullanılır. ( Ahşap esaslı malzeme olduklarından rutubete ve neme karşı korumak gerekir. Aksi hâlde şablonun formunda zamanla bozulmalar meydana gelebilir.)

### 1.3.2. Şablon Kesimi

Tekne kalıbının yapımında kullanılacak olan şablonların elde edilmesinde oldukça dikkatli davranılması gerekir. Karbon kâğıdı ile aktarma işleminde ya da çizgi hatlarından keserken yapılacak herhangi bir yanlışlık, kalıbın, dolayısıyla da udun formunun bozuk çıkmasına sebep olacaktır.

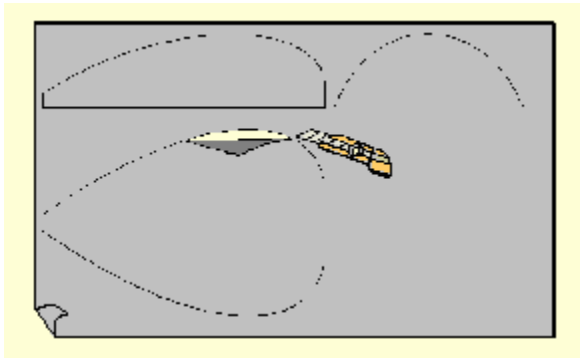


Şekil 1.18: Formun şablona aktarımı

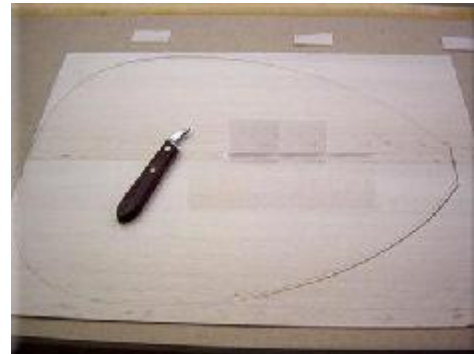


Şekil 1.19: Şablon kesimi

Şablon malzemesi karton veya yumuşak plastik ise makas ya da falçata ile direkt hat üzerinden pay vermeden kesmek gerekir. Eğer şablon malzemesi, ahşap ya da metal gibi sert plastik malzemedense, işe uygun el testeresi ya da dekopaj makinesinde temizleme payı bırakarak kesilmelidir.



Şekil 1.20: Plastik ud şablonlarının falçata ile kesimi



Resim 1.12: Kontrplaktan hazırlanmış alt form

Şablonlar kesildikten ve temizlendikten sonra numaralandırılarak daha sonraki işlerde de kullanılmak üzere, rutubetsiz ortamlarda kenar hatları zarar görmeyecek şekilde uygunca muhafaza edilirler.



Resim 1.13: Form şablonlarının muhafazası

## 2. MALZEME VE TUTKAL

Projesi ve şablonu hazırlanmış udun hangi malzemeden yapılacağına karar vermek gerekir. Daha sonrada işin yapımında kullanılacak tutkal seçimini yaparak ihtiyacımız kadar olan tutkalı tekne imalatı esnasında hazırlamak gerekir.

### 2.1. Ud Yapımı İçin Uygun Ağaçlar

Ud projesinde yer alan kesit ve detaylarda, yapılacak olan udun neresinde hangi malzeme kullanılacağı genellikle belirtilmiştir. Projede belirtilen hususlara uyulmalıdır. Ancak projede işin ölçü, biçim ve konstrüksiyon açısından nitelikleri belirtilirken, kullanılacak ağaç malzeme çeşitleri hakkında bir tasarı yapılmamışsa, udu imal edecek kişinin ud yapımında kullanabileceği ağaç malzeme çeşitleri ve bunların birbiri ile uyumlu birlikteliği hakkında bilgi sahibi olması gerekir.

Bundan başka işin projesini ve yapımını aynı kişi yapıyorsa, gene işin tasarlanması aşamasında kullanılacak malzemelere karar verebilmesi için ud yapımında kullanılan ağaçlar hakkında bilgi sahibi olması gerekir.



Resim 2.1: İthal ağaç numuneleri

Ud yapımı için uygun ağaç seçimini, tekne ve sap için ağaçlar, kapak için uygun ağaçlar ve diğer kısımlarda (eşik, burguluk, burgu vb.) kullanılan ağaçlar olmak üzere üç başlıkta incelemek gerekir.

### 2.1.1. Tekne ve Sap İçin Uygun Ağaçlar

Udun tekne ve sapında kullanılan ağaç malzemeler, udun renk ve desen yönünden genel görünümünü oluştururlar. Bu için tekne yapımında ve sap filatolarında kullanılan ağaç malzeme son derece önemlidir.

Ud tekneleri çift ağaçtan dilimli ya da tek renk ağaçtan dilimler arası filatolu yapılırlar. Bunların dışında filatosuz ya da üç renk ağaçtan yapılanları da vardır. Tekne yapımında genellikle sert ağaçlar kullanılır.

Tekneler, renk yönünden sade, asortik (birbirini tamamlayan, uyumlu) ya da kontrast (birbirinin zıddı) renkte olurlar.

Sade tekneler: Ceviz, Gürgen, armut, kelebek, ardıç, erik, pelesenk, gül, paduk, makase, kayacık, maun gibi ağaçlardan yapılır.



Ardıç tekne      Çam tekne      Paduk (filatolu) tekne

**Resim 2.2: Sade tekneler**

**Asorti tekneler:** Erik-ceviz, pelesenk-erik, gül-pelesenk, ceviz-meşe, abanoz-gül, paduk-ceviz vb. ağaçlardan yapılır.



pelesenk-meşe tekne

erik - ceviz tekne

**Resim 2.3: Asorti tekneler**

**Kontrast tekneler:** Kelebek-gül, kelebek-abanoz, kelebek-ceviz, kelebek-erik, ardıç-Maun, armut-ceviz vb. ağaçlardan yapılır.





abanoz- pelesenk

kelebek- gül

abanoz- maun

**Resim 2.4: Kontrast tekneler**

Tekne ve sap yapımında kullanılacak olan ağaçların tekstür yapısı (renk, desen ve doku yapısı) güzel olmalı, bükülebilme kabiliyeti iyi olmalıdır.

Udun sap kısmında kullanılan ağaçlar, sapın parçalarına göre değişiklik gösterir. Sap, masif taşıyıcı, klavye ve sırt kaplaması olarak üç parçadan oluşur.

**Masif taşıyıcı:** Masif taşıyıcı ağacı sert, düzgün lifli ve kuru ağaçlardan hazırlanır. Genellikle kullanılan ağaç türü gürgen veya kayındır.

**Klavye:** Klavye üzerinde teller, parmaklar ve tırnaklar sürekli baskı yapacağından burada kullanılacak ağacın aşınmaya dayanıklı çok sert özellikte olması gerekir. Klavye kısmında abanoz, pelesenk, vengi ve kayacık gibi ağaçlar kullanılır.

**Sap sırtı:** Sapın sırt kısmında genellikle tekne ile aynı tür ağaçlar kullanılır.



**Resim 2.5: Sap kesiti**

### 2.1.2. Kapak İçin Uygun Ağaçlar

Kapak ağacında diğer birçok enstrümanda da olduğu gibi çam ailesi ağaçlarından olan ladin ve köknar ağacı kullanılır. Kapak ağaçlarının düzgün damar yapılı olanları tercih edilir.



Resim 2.6: Değişik kapak çeşitleri

### 2.1.3. Diğer Kısımlar İçin Uygun Ağaçlar

**Balkonlar:** Kapakta kullanılan ağacın aynısı kullanılır.

**Ön ve arka takozlar:** Sık dokulu, kolay işlenebilen, hafif ağaçlardan yapılır. İhlamur, Kelebek, kayın bu ağaçlardan bazılarıdır.

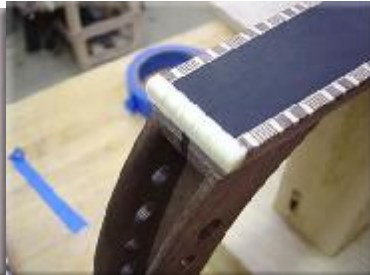


Resim 2.7: Ladin balkonlar ve ihlamur takozlar

**Alt eşik:** Sert ve genellikle koyu ağaçlardan hazırlanır. En sık kullanılan alt eşik ağacı abanozdur. Bundan başka ceviz, gül gibi ağaçlar da eşik yapımında kullanılır.



Resim 2.8: Abanoz alt eşik



Resim 2.9: Kemik üst eşik



Resim 2.10: Kiraz eşik ve burguluk

**Üst eşik:** Üst eşik için en uygun gereç sığırın uyluk kemiğidir. Bunun dışında abanoz türü ağaçlar da kullanılır.

**Mızraplık:** Kaplama ya da kaplumbağa kabuğundan yapılır. Kaplama olarak çok değişik renkte olanlar kullanılır. Kırmızı tonlarda; pelesenk, gül, maun, sapelli, kiraz, koyu kahve tonlarda; ceviz, abanoz, vengi, gibi kapak ağacına göre koyu düşecek ağaçlar tercih edilir.



Resim2.11 : Ceviz mızraplık

**Ayna ve bilezik:** Ayna kısmında teknede kullanılan ağacın aynısından ya da ona yakın bir renkteki ağacın kaplaması kullanılır. Bilezik kısmında ise tekne ve sapla uyumlu çoğunlukla aynı cins ağaçtan kaplama kullanılır.



Resim 2.12: Ayna ve bilezik

**Kafesler:** Kafes yapımında kapak içi bazen dekopaj kesim ile boşaltılırken, genellikle sık dokulu, düzgün lifli, kolay işlenebilen ağaçlardan çember şeklinde ve filatolu olarak hazırlanırlar. Çember içlerinde ceviz, akçaağaç, ladin, köknar türü ağaçlar kullanılır.



Resim 2.13: Ceviz- kiraz kafes çemberleri ve ladin iç kafesi

**Burguluk:** Tekne ve sapta kullanılan aynı ağaçtan kullanılır. Tekne veya sap iki veya üç renkli ağaçtan yapılmış ise genellikle açık renkli olanı tercih edilir. Burguluğun içi kısmında genellikle kayın, akçaağaç, ihlamur, köknar gibi açık renkli ağaçlar kullanılır.

**Burgu:** Ağaç, kemik, plastik veya metal gibi çok değişik malzemelerden piyasada hazır hâlde bulunurlar. Ancak atölyede yapılacaksa ağaç türü olarak sık dokulu, dayanıklı, sert ağaçlar tercih edilir. Genellikle abanoz, pelesenk, gül, ceviz gibi ağaçlar kullanılır.



Resim 2.14 : Ceviz- Pelesenk burguluklar ve abanoz burgular

## 2.2. Ud Yapımında Kullanılacak Tutkalın Özellikleri

Herhangi iki parçayı birbirine eklemek suretiyle tek parça hâline getirme işlemine tutkallama, bu iş için kullanılan gerece de tutkal denir.

**Adezyon:** Tutkal molekülleri ile ağaç molekülleri arasındaki çekme kuvvetine adezyon denir ( tutkalın ağacı çekme kuvveti).

**Kohezyon:** Tutkal moleküllerinin birbirini çekme kuvvetine kohezyon denir (tutkalın, tutkalı çekme kuvveti).

**Viskozite:** Tutkalın akışkanlık oranı ( katılık - sıvılık oranı )

**Homojen:** Tutkalın yüzeyin her noktasın da aynı miktarda dengeli ve eşit dağılımı

**Tutkal açık süresi:** Tutkalın iş parçasına sürülmesinden sonra yapıştırıncaya kadar (tutkalın özelliğinden bir şey kaybetmeden) geçebilecek olan süre.

İyi bir tutkalı, adezyon ve kohezyon kuvveti fazla, vizkosite ayarı iyi (rahat sürülebilir kıvamda), (katı tutkallar için viskozite ayarı pratik yapılabilen), ve yüzeyde homojen bir dağılım gösteren tutkal olarak tanımlayabiliriz. Ayrıca tutkalın iyi yapıştırması için su karışımının oldukça az olması ve ağaç yüzeyinde renk değişiklikleri yapmıyor olması da tutkalın kalitesini gösterir.

### 2.2.1. Tutkal Çeşitleri

Ud yapımında aşağıdaki tutkallar kullanılır.

**PVA Tutkalı (Plastik Tutkalı):** P.V.A tutkalı, bilinen adıyla plastik veya beyaz tutkal veya masif tutkalıdır. Kimyasal yollarla elde edilir. Soğuk tatbik edilir. Enstrüman yapımında pek kullanılmaz. Ancak udun sesine etki etmeyen masif kısımlarında yalnızca ön takoz-sap ve sap-burguluk birleşiminde arzu edilirse kullanılabilir.





Resim 2.15: PVA tutkalı

**Glüten Tutkalı (Boncuk Tutkal)** : Eski bir tanımlama ile sıcak tutkal diye bilinir. Oysa glüten tutkalının soğuk kullanılanları da vardır. Sıcak glüten tutkalı, udun yapışan tüm kısım ve yüzeylerinde kullanılır. Glüten, hayvanların deri ve kemiklerinde bulunan yumurta akı benzeri bir maddenin adıdır. Piyasa da kemik tutkalı diye de bilinir. Hepsı deriden yapılanı, hepsi kemikten yapılanı ve deri-kemik karışımı olanları vardır. En ideal olanı %30 deri, %70 kemik karışımlı glüten tutkalıdır. Üretim sırasında kullanılan asit iyi arındırılmazsa tutkal, tanenli ağaçlarda leke yapar(meşe-kelebek). Bunun dışında leke yapmayan bir tutkaldır.



Resim 2.16: Boncuk tutkal

Açık sarı (bal renginde) ve koyu kahve renkte olurlar. Glüten tutkalı kaliteli ve taze ise kokusu rahatsız edici değildir. Kalitesiz ve bayat tutkal fena kokar. Eskiden tabaka, parça ve toz hâlindeyken, şimdilerde piyasada en çok boncuk hâlde bulunur. Sandık ya da çuval içerisinde kilo ile satılırlar.

Glüten tutkalının Sıcak tutkal oluşu, doğal yollarla elde edilişi, renk ve leke yapmaması ve ince yüzeylerde bile sağlam yapışması (adezyonu güçlüdür), onun enstrüman yapımlarında vazgeçilmez bir tutkal olmasını sağlamıştır. Ağaçşileri endüstrisinde kullanılrlığını büyük oranda yitirmesine karşın çalgı yapımında hâlen en tercih edilen tutkal türüdür.

Glüten tutkalın dışındaki diğer tutkalları (plastik tutkal, deniz tutkalı, baly), doğal olmayan kimyevi yollarla elde edildikleri, iki ahşap arasında yalıtkan bir katman oluşturduğu ve ses iletimini engelledikleri için, enstrüman yapımında kullanmak yanlıştır. **Enstrüman yapımı için en ideal tutkal, sıcak olarak kullanılan, boncuk tutkal olarak bilinen glüten tutkalıdır.**

### 2.2.2. Glüten Tutkalının Hazırlanışı

Glüten tutkalı, eskiden bakır kaplarda hazırlanırken, şimdilerde genellikle piyasada çinko, alüminyum ve çelik malzemeden, çaydanlık benzeri kaplarda piknik tüpü ve ocak üzerinde mevcut imkânlarla hazırlanmaktadır. Ancak sıcak glüten tutkalı bu iş hazırlanmış tutkal kablalarında ve elektrikli ısıtıcılar üzerinde hazırlanmalıdır.



**Resim 2.17: Tutkal kabı ve ısıtıcısı**

Küçük olan (demlik kabı) kaba, ihtiyaç kadar olan boncuk tutkal konarak, üst hizasını iki cm geçecek kadar soğuk su ilave edilir. Tutkal dolu kap, su dolu kabin üstünde bekletilerek tutkalın, sıcak suyun buharı ile yavaşça erimesi sağlanır. Alt kabta su bittikçe soğuk su ilavesi, üst kabta su bittikçe (tutkal yanmaya başlar ve rengi değişir.) alt kabtan sıcak su ilave yapılır.

Tutkal, ateş üstünde 50-60 C° de 5-6 saat kadar bekledikten ve iyice kaynaştıktan sonra artık kullanmaya hazırdır. Kullanmaya hazır tutkalın kaynatma işlemi durdurulur ancak çalışma süresince sürekli sıcak tutulur.

Tutkal tatbikinde dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

Tutkal yeteri kadar hazırlanmalıdır. Hazır tutkallar, ana kaptan, ihtiyaç kadar bir kaba boşaltılmalıdır.

Yapıştırılacak parçalar, yağ ve tozdan arındırılmalıdır.

Ek yerleri birbirine iyi alıştırmalıdır.

Tutkalın açık zamanı geçmeden, iş parçası sıkıştırılmalıdır ve yüzeye dengeli basınç uygulanmalıdır.

Tutkal yüzeye dengeli (homojen) dağılmalıdır.

Tutkalın fazla akıcı-sulu olmamasına dikkat edilmelidir.

Tutkalın ağzı açık bırakılmamalı. Kullanılan araçlar temizlenmelidir.

Taşan tutkallar, hafif nemli bir bez ile temizlenmelidir.



**Resim 2.18: Tutkal kabı ve özel ısıtıcısı**

# KAYNAKÇA

ATİK M.Fadıl, **Ahşabın Fiziksel Özelliklerine Uygun Ud Tasarımı**, (Yüksek Lisans Tezi) Gazi Üniv. Fen Bilimleri Ens., Ankara , 1998.

DİNÇEL Kemal, Zafer IŞIK, **Ağaç İşleri Teknik Resmi**, MEB, 2001.

EREN Hasan, **Türkçe Sözlük**, Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara,1988.

ŞANIVAR Nazım, İrfan ZORLU, **Ağaç İşleri Gereç Bilgisi**, MEB, 2000.

[http://www.khalafoud.com/Jameel\\_OudConstruction7.htm](http://www.khalafoud.com/Jameel_OudConstruction7.htm)

<http://www.oudmaster.com/php/index.php?newlang=turkish>

<http://www.fevzidaloglu.com/udlarim.html>

<http://www.oud.eclipse.co.uk/index.html>

<http://www.turkmusikisi.com/calgilar/ud/ud.asp>

<http://www.lmii.com/CarTwo/Secondproducthead.asp?CategoryName=+Backs+and+Sides>