



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MÜZİK ANASANAT DALI

GERİ DÖNÜŞÜMDE KÂĞIT ATIKLARIN ENSTRÜMAN
YAPIMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ:
KARADENİZ KEMENÇESİ ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CEYHUN DEMİR

Tez Danışmanı

DOÇ. DR. F. MERVE EKEN KÜÇÜKAKSOY

ÇANAKKALE – 2023



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MÜZİK ANASANAT DALI

**GERİ DÖNÜŞÜMDE KÂĞIT ATIKLARIN ENSTRÜMAN YAPIMINDA
DEĞERLENDİRİLMESİ:
KARADENİZ KEMENÇESİ ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CEYHUN DEMİR

Tez Danışmanı

DOÇ. DR. F. MERVE EKEN KÜÇÜKAKSOY

ÇANAKKALE – 2023



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Ceyhun DEMİR tarafından Doç. Dr. Fikret Merve EKEN KÜÇÜKAKSOY yönetiminde hazırlanan ve **20/07/2023** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Geri Dönüşümde Kağıt Atıkların Enstrüman Yapımında Değerlendirilmesi: Karadeniz Kemeçesi Örneği**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Müzik Anasanat Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Doç. Dr. Fikret Merve EKEN
KÜÇÜKAKSOY
(Danışman)

Prof. Dr. Emel Funda TÜRKMEN

Prof. Dr. Belma OĞUL

Çanakkale Onsekiz

Mart Üniversitesi

Çanakkale Onsekiz

Mart Üniversitesi

İstanbul Teknik

Üniversitesi

Tez No :

Tez Savunma Tarihi : 20/07/2023

.....
İSİM SOYİSMİ

Enstitü Müdürü

.././20..

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

Ceyhun DEMİR

20/07/2023

TEŞEKKÜR

İ.T.Ü. Türk Musikisi Devlet Konservatuvarı Çalgı Yapım Lisans Bölümü'nde okurken, Türkiye'nin yetiştirdiği önemli çalgı yapımcısı Cafer Açın'ın "Çalgı yapım süresince çok fazla ağaç harcıyor" sözü her zaman aklımın bir köşesinde kalmıştır. Bu gün bu çalışmayla, bahsedilen yeni materyali üretirken çalgı yapımında en az ağaç kullanım fikrinden yola çıkmamın çıkış noktasında sayın hocam Cafer Açın'ın bu sözü olmuştur. Ağaç tüketimini en aza indirerek enstrüman yapılabilir mi? Yapılabilirse hangi malzeme kullanılabilir? gibi soruları sorarak yola çıktım. Bu çalışmam için bana ilk ışığı yakan sayın hocam Cafer Açın ve lisansım süresince tüm konuşmalarımızda birçok fikir ve önerileriyle görmemi sağlayan değerli hocam Prof. Dr. Belma Oğul'a ve ayrıca, yüksek lisans eğitimim süresince bilimsel katkıları ile bana yön veren, her konuşmamızda heyecanıma ortak olan tez danışmanım sayın Doç. Dr. F. Merve Eken Küçükaksoy hocama, sorularımı hiçbir zaman yanıtsız bırakmayan ve yol gösterici olan sayın Prof. Dr. Sibel Hayretdağ hocama, yüksek lisansım süresince bilgilerini hiç esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Uğur Türkmen'e, Prof. Dr. Emel Funda Türkmen'e, önerileri ve sorularıyla yönlendiren Dr. Öğr. Üyesi Senem Zeynep Ercan'a, Doç. Bahadır Çokamay'a, ÇOMÜ Devlet Konservatuvarı çalışanlarına ve hayatımın her evresinde bana destek olan, çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen, sabırları ve özverileriyle hep yanımda olan güzel ailem Berivan ve oğlum Boran'a, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ceyhun DEMİR
Çanakkale, Temmuz 2023

ÖZET

GERİ DÖNÜŞÜMDE KÂĞIT ATIKLARIN ENSTRÜMAN YAPIMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ: KARADENİZ KEMENÇESİ ÖRNEĞİ

Ceyhun DEMİR

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Anasanat Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Fikret Merve EKEN KÜÇÜKAKSOY

20/07/2023, 72

Müziğin gerçekleşmesini sağlayan en önemli unsurlardan biri olan çalgılar, geçmişten günümüze kadar teknolojinin de gelişmesiyle birlikte bir o kadar gelişmiş ve hatta farklı çalgı türlerinin oluşmasına ve çalgı yapım alanında farklı yapım tekniklerinin gelişmesine olanak sunmuştur.

İklim krizinin de etkisiyle yaşam olanakların azalması, insanoğlunu yeni arayışlar içine sokmaktadır. Bu durum birçok alan gibi çalgı yapımına da yansımakta ve özellikle çalgı aleti yapımı için ses kalitesi yüksek ağaçların giderek azalması ve bu durumda da standart ses kalitesine ulaşamama gibi sorunlar giderek artmakta, çevre duyarlılığının da etkisiyle, atık malzemelerin geri dönüştürülmesi konusunda çalışmalar yaygınlaşmaktadır. Birçok alanda görülen bu çalışmalar çalgı yapım alanında da yankı bulmuş ve bazı denemeler yapılmaya çalışılmıştır. Fiber karbon, bakalit vb. malzemelerden birçok enstrüman elde edilmiş ve ağaç tüketiminin en aza indirgenmesinin amaçladığı çalışmalar bulunmaktadır. Ancak geri dönüştürülen malzeme ile çalgı yapım çalışmalarına rastlanamamıştır. Atık malzemelerin daha iyi nedenlerle kullanılmak üzere geri dönüştürülmesi fikrini taşıyan ileri dönüşüm kavramı, atık kâğıtların enstrüman yapımı için dönüştürülmesini de yansıtmaktadır.

Bu çalışmada evimizde, işyerimizde ya da sokakta kullanıp çöpe attığımız kâğıtların tekrar geri dönüştürülerek bir enstrümana çevrilebilmesi amaçlanmaktadır. Enstrüman yapımında yenilikçi bir anlayışla, ahşap malzemeleri kullanmanın yanı sıra, ağacın kâğıda

dönüştürülmüş ve kullanılmış halini tekrar geri dönüştürerek, çalınabilir bir enstrümana çevirmek ve daha iyi bir amaç olan ileri dönüşüm (*upcycling*) için geri dönüşümü kullanarak, enstrüman yapımında farklılık yaratmak hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çalgı Yapım, İleri Dönüşüm, Atık Kâğıt, Geri Dönüşüm, Organoloji, Ekomüzikoloji.



ABSTRACT

USING OF RECYCLED PAPER FOR INSTRUMENT MAKING: EXAMPLE OF KARADENİZ KEMENÇE

Ceyhun DEMİR

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science

Advisor: Doç. Dr. Fikret Merve EKEN KÜÇÜKAKSOY

20/07/2023, 72

Instruments, which are one of the most important elements that ensure the realization of music, have developed as much as the developments from the past to the present, and even offered opportunities in different playing styles and parts of different production techniques in the field of instrument making.

The prolongation of the stay of the climate crisis also puts human beings in new quests. This situation is reflected in the production of playing, like many other fields, and problems such as the gradual disappearance of trees with high sound quality especially for the making of playing instruments, and in this case, not reaching the standard sound quality, are increasing, and environmental protection is also local and the recycling of waste materials. This operation, which is seen in many areas, has been tried to preserve the reflections and to make some trials in the field of instrument making. Fiber carbon, bakelite etc. Many devices operated are obtained and run where the tree usage is aimed to be minimized. However, no musical instruments were found using recycled materials. The concept of forward recycling, which carries containers for recycling to be used for better use of waste resources, also reflects the recycling of paper waste device.

It is aimed that the paper that we use and throw away in our homes, workplaces or on the street can be recycled and turned into a device. With an understanding of prolonging the life of the instrument, besides using wood materials, it is aimed to change the wood to paper and recycle its use case, to turn it into a playable instrument and to make it permanent by using reverse operation for a better purpose of upcycling (upcycling).

Keywords: Instrument Making, Upcycling, Waste Paper, Recycle, Organology, Ecomusicology



İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
BİRİNCİ BÖLÜM	
GİRİŞ	
	1
1.1. Çalışmanın Amacı	2
1.2. Çalışmanın Önemi	3
1.3. Çalışmanın Sınırlılıkları	3
1.4. Dünya’da ve Türkiye’de Atık Kâğıt	4
İKİNCİ BÖLÜM	
KURAMSAL ÇERÇEVE/ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	
	6
2.1. Organoloji (Çalgı Bilimi) Alanının Tanımı	6
2.1.1 Organoloji Alanının Tarihsel Gelişimi	6
2.1.2. Organoloji Alanında Çalgı Yapımındaki Yenilikçi Çalışmalar	8
2.2. Ekomüzikoloji Alanının Tanımı	13
2.2.1. Ekomüzikoloji Alanında Sürdürülebilir Müzik	14
2.2.2 Ekomüzikoloji Alanında Sürdürülebilir Çalgı Yapım	15
2.2.3 Ekomüzikoloji Alanında, Ekosistem ve Çalgı Yapım İlişkisi	16
2.3. Çalgı Yapım Alanında Yenilikçi ve Geri Dönüşüm Çalışmaları	20
2.3.1. Karbon Fiber Malzemeden Üretilmiş Çalgı Yapım Çalışmaları	21
2.3.2 Epoksi (Epoxy) Malzemeden Üretilmiş Çalgı Yapım Çalışmaları	21

2.3.3	Gerideönüşüm (<i>recycle</i>), Alt Dönüşüm (<i>downcycle</i>) ve İleri Dönüşüm (<i>upcycling</i>) de Çalgı Yapım	22
	Gerideönüşüm (<i>Recycle</i>)	22
	Alt Dönüşüm (<i>downcycle</i>)	23
	İleri Dönüşüm (<i>Upcycling</i>)	25
2.4.	Karadeniz Kemeñesinin Tarihi, Kullanıldığı Bölgeler ve Teknik Özellikleri	26
2.4.1.	Karadeniz Kemeñesinde, İcra ve Yapım Tekniklerindeki Yenilikler	29
2.4.2.	Bölgelerine Göre Yapısı ve Teknik Özellikleri	33
	Kaba Boy Karadeniz Kemeñeleri	34
	Orta Boy Karadeniz Kemeñeleri	34
	Cura Boy Karadeniz Kemeñeleri (Zil Kemeñeler)	35
	Dört Telli Kaba Karadeniz Kemeñeleri	35
2.4.3.	Karadeniz Kemeñesi Yapım aşamaları	36
	Ağaçta Nem ve Nem Ölçme	36
	Ağaçların Kurutulma İşlemleri	37
	Plan ve Projenin Çizimi	38
	Karadeniz Kemeñesinde Denge ve Oranlar	38
2.4.4.	Karadeniz Kemeñesi Yapım Aşamaları	39
	Teknenin Yapımı	39
	Alt ve Yan Plakaların Hazırlanması	40
	Kapak Ses Tablosunun Hazırlanması	41
	Tuşe'nin (kravat) Hazırlanması	42
	Burguluk Kısımının Hazırlanması	43
	Kuyruk ve Akort Burgularının Hazırlanması	45
	Cilaya Hazırlanması ve Cilalanması	47
	Kemeñenin Tellenmesi	48
	Reglaj Ayarının Yapılması	49
	ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	
	ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ	50
3.1.	Enstrüman Yapımı İçin Atık Kâğıtlardan Malzeme Yapımı: Enkapozit	50
3.1.1.	Kullanılan Malzemeler	50
	Kâğıt	50

Yapıştırıcı ve Birleştiriciler	51
Epoksi Reçine	51
3.1.2. Enkapozit Malzemenin Yapım Aşamaları ve Teknik Özellikler	52
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	56
ARAŞTIRMA BULGULARI	
4.1. Kâğıt Atıklardan Karadeniz Kemeçesi Yapımı	56
4.1.1. Karadeniz Kemeçesi: 1 Yapım Aşamaları	56
Teknenin Yapımı	57
Kapak Ses Tablosunun Hazırlanması	58
Tuşe'nin (kravat) Hazırlanması	60
Burguluk ve Burguların Hazırlanması	60
Cilaya Hazırlanması	61
4.2.2 Karadeniz Kemeçesi 2: Yapım Aşamaları	62
4.2.3 Enkapozit Kemeçe ve Ahşap Kemeçenin Karşılaştırmalı Ses Karakteri Analizi	63
BEŞİNCİ BÖLÜM	67
SONUÇ ve ÖNERİLER	
KAYNAKÇA	69
EK 1. ÖZGEÇMİŞ	II

TABLULAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Bölgelere göre kemeçe ölçüleri	33
Tablo 2	Kemeçe bölümlerinin isimleri	34



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Tolgahan Çoğulu - Mikrotonal gitar ve Erkan Oğur - Perdesiz Gitar	9
Şekil 2	Dut ağacından oyma ve yaprak yapım tekniğiyle üretilmiş bağlama tekneleri.	11
Şekil 3	Taşınması daha rahat olmasından kaynaklı sap kısmından katlanabilir ve küçük bir çantaya sığabilir elektrogitar çalışması.	11
Şekil 4	Katlanabilir kontrbas	12
Şekil 5	Wittner markasının ürettiği, içinde çarklı bir sistemin bulunduğu akort burguları.	12
Şekil 6	Deneyde kullanılan bağa, manda boynuzu, mikarta ve ataş mızraplar	19
Şekil 7	Karbon fiberden imal edilmiş arşe, keman ve çello	21
Şekil 8	Karbon fiber malzemeden imal edilmiş bağlama	21
Şekil 9	Ağaç ve epoksi malzemeden imal edilmiş Elektrogitar ve <i>Keman</i>	22
Şekil 10	Atık malzemelerden yapılmış saksafon ve xylofon	23
Şekil 11	Simon Lee korsan CD'lerden yapılmış elektrogitar ve Michael Bingham ses heykeli.	24
Şekil 12	Fungistanbul grubu, enstrümanları ve konser kıyafetleri	24
Şekil 13	Paraguay'da Chavez'in kurduğu çocuk orkestrası	25
Şekil 14	Cafer Açın organoloji kitabından klasik kemençe, keman, gitar ve bağlamanın altın oran çizimleri.	32
Şekil 15	Karadeniz kemençesi bölüm numaraları ve genel ölçüleri.	33
Şekil 16	Cafer Açın Organoloji kitabından Karadeniz kemençesi denge ve oranların teknik çizimi.	39
Şekil 17	Karadeniz Kemençesi Yapımı: Üst ve alt takozların şerit testere ile kesilmesi	40
Şekil 18	Taban (alt plaka) ve yanlıkların yapıştırılması.	41
Şekil 19	Kapak şeklinin verilmesi.	41

Şekil 20	Ses tablosunun yapıştırılması	42
Şekil 21	Tuşenin (kravat) hazırlanması	42
Şekil 22	Ses deliklerinin açılması.	42
Şekil 23	Burguluk kısmının hazırlanması	43
Şekil 24	Kuyruk düğmesi yerinin açılması ve montajı	43
Şekil 25	Burgular ve kuyruğun yapımı ve montajı	44
Şekil 26	Cila işlemleri bitmiş, çalınmaya hazır Karadeniz kemençesi	45
Şekil 27	Tellerin takılması.	46
Şekil 28	Kâğıtların dilimler halinde kesilmesi.	50
Şekil 29	Epoksi reçinenin katman aralarına uygulanması	50
Şekil 30	Hazırlanan kalıp içerisinde presleme uygulaması	54
Şekil 31	Alt ve yan plakaların elde edilmesi	54
Şekil 32	Üst ve alt takozların elde edilmesi.	55
Şekil 33	Kemençe parçalarının yapıştırılması.	58
Şekil 34	Enstrümanın, gereken ölçüler halinde şekillendirilmesi	58
Şekil 35	Kapak (ses tablası) bölümü ve klavyenin yapıştırılması	60
Şekil 36	Tamamı enkapozit malzemeden yapılan Karadeniz kemençesi (Kemençe no: 1)	61
Şekil 37	Gövde enkapozit, kapak bölümü ladin ağacından yapılan Karadeniz kemençesi (kemençe no:2)	62
Şekil 38	Ahşap kemençe Logic <i>ProX</i> . Fabfilter EQ. Ekran görüntüsü	64
Şekil 39	Enkapozit kemençe Logic <i>ProX</i> . Fabfilter EQ. Ekran görüntüsü	64
Şekil 40	Ahşap kemençe Logic <i>ProX</i> Channel EQ. Ekran görüntüsü	65
Şekil 41	Enkapozit kemençe Logic <i>ProX</i> Channel EQ. Ekran görüntüsü	65

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Dünyada, birçok alanın odak noktası haline gelmiş olan iklim değişiklikleri ve iklim krizi için, müzik alanı da üstüne düşen görevi yapabilmek ve dünyaya olumlu yönde dokunabilmek adına, farklı yöntemler aramaktadır.

Enstrüman üretimi için teneke, şişe, kâğıt, karton, tekstil, farklı ebatlarda kutular ve plastik malzemeler gibi atık malzemeden çalışmalar daha önce de yapılmış, fakat bu çalışmalardan bazıları sadece görsel olarak kalmış, sergilenmiş ve bazıları da profesyonel enstrümanlar olmasa da, doğa tahribatına tepkisel amaçlı, kullanıma sunulmuştur. Bütün bu çalışmalar, atık haline gelmiş malzemelerin, mümkün olduğunca geri dönüştürülerek kullanılmasını amaçlamaktadır. Fakat tüm bu çalışmalardan ortaya çıkan enstrümanların ses üretme açısından yetersiz olmasından kaynaklı profesyonel müzik alanında kullanılamamış ve sahneye taşınamamıştır. Dünyada birçok müzisyen, çalgı yapımcılar genel olarak da müzik sektörü sürdürülebilir yaşamın yanında sürdürülebilir müzik için birçok çalışma yapmış ve yapmaktadır. Geri dönüşüm ve ileri dönüşümde hatırı sayılır nitelikte birçok çalışma sahneye çıkmayı başarmıştır. Bununla birlikte gelecek kuşaklara tüketimden çok üretimi sağlayabilecek birçok örnek çalışma yapılmıştır. Müzisyen ve çalgı yapımcıların özel atölyelerinde ya da okul, anaokulu ve kreş gibi birçok eğitim kurumlarında yaptıkları atölyelerde geri dönüşümden enstrüman çalışmaları bunlara birer örnek olarak gösterilebilir.

Müziğin gerçekleşmesini sağlayan en önemli unsurlardan biri olan çalgılar, geçmişten günümüze kadar teknolojinin de gelişmesiyle birlikte bir o kadar gelişmiş ve hatta farklı çalgı türlerinin oluşmasına ve çalgı yapım alanında farklı yapım tekniklerinin gelişmesine olanak sunmuştur. Farklı çalgı türlerinin üretilmesi de yeni müzik tarzlarının oluşmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Müzik biliminin bir parçası olan organoloji, geçmişten günümüze kadar, çalgı sınıflandırılmasının yanı sıra, enstrümanların gelişimi üzerine de birçok çalışma yapmıştır. Luthierler (enstrüman yapımcıları) özel atölyelerinde ya da fabrikalarda enstrümanların gelişmesine örnek gösterilebilecek birçok çalışma yapmış ve yapmaktadır. Birçok Luthier daha kaliteli ve iyi ses elde edebilmek için enstrümanların ölçülendirmelerinde ve akustik yapılarında değişiklikler yapmıştır. Bu durum Anadolu'daki bağlama yapımcılarının, ölçü

değişiklikleri ve farklı tekne (ses kutusu) formu denemeleri, gibi birçok çalışma, enstrümanların daha nitelikli ses çıkarabilmesi için yapılan çalışmalara birer örnek olarak gösterilebilir.

1.1 Çalışmanın Amacı

Bu çalışma evimizde, işyerimizde ya da sokakta kullanıp çöpe attığımız kâğıtların tekrar geri dönüştürülerek bir enstrümana çevrilebilmesini amaçlamaktadır. Enstrüman yapım alanında yenilikçi bir düşünceyle, çalgıların ana maddesi olan ağaç materyalleri kullanmadan, yine ağacın özünden üretilen kâğıdın, farklı bir amaçla kullanıldıktan sonra atık durumuna gelmiş şeklini, kullanılabilir bir çalgıya dönüştürmek ve geri dönüşüm eylemini daha iyi bir amaç için kullanarak (*upcycleing*) çalgı yapımında farklılık ortaya koymaktır. Bu nedenle atık kâğıtların geri dönüştürülerek elde edildiği “enkapozit” adını verdiğimiz bir malzeme ürettik. Bu şekilde bir yöntemle ağaç kullanımı %95 oranında azaltılarak, geri dönüşüm yöntemiyle atık kâğıtların da işlevsel hale getirilmesi ve aktif kullanım amacıyla doğaya tekrar kazandırılması amaçlanmaktadır. Bu çalışmanın bu alanda önemli bir boşluğu dolduracağı ve çalgı yapım alanında özellikle malzeme kullanımı ve yöntem açısından yeni bir adım olacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın, Kuramsal Çerçeve ve Önceki Çalışmalar bölümünde, organolojinin tanımı; ekomüzikoloji alanında sürdürülebilir ve müzik ve çalgı yapım ile ilişkisi anlatılarak, çalgı yapım alanında yenilikçi çalışmalardan bahsedilmiştir. Bu çalışma ile bağlantılı olan ileri dönüşüm (*upcycleing*) konusuna yer verilmiştir. Ayrıca örnek olarak ele alınan Karadeniz kemençesinin geleneksel yapım özellikleri de anlatılmıştır.

Üçüncü bölümde atık kâğıtların tekrar değerlendirilerek tarafımızdan üretilen ve “enkapozit” adını verdiğimiz malzemenin tanımı ve yapım aşamaları anlatılmış; dördüncü bölüm olan araştırma bulgularında ise üretilen enkapozit malzeme kullanılarak yapılan iki adet Karadeniz kemençesinin yapım aşamaları anlatılmıştır. Ayrıca çalışma sırasında enkapozit malzemenin üretilen 2 adet Karadeniz kemençesi ile geleneksel ahşap malzemenin üretilen kemençenin ses analizleri yapılmış ve karşılaştırılmıştır.

Dünya genelinde, atık kâğıt oranlarındaki artışın ve buna bağlı olarak da ağaç kesiminin önüne geçilememesi dünya için büyük tehlike oluşturmaktadır. Özellikle de giderek artan hammaddenin üretim aşamasında, çevre kirliliği artmış ve bunun sonucunda da sürdürülebilir çalışmalar daha da önem kazanmıştır. Kullanılan hammaddenin ekolojik malzemelerden seçilmesi ve işlenmesi, zararlı atıkların oluşturulmaması ve endüstriyel tasarımların üretiminde çevreye verilen zararın azaltılması gibi çalışmalar sürdürülebilirliğe önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. Atık oranı giderek artan kâğıtlar bu anlamda önemini korumaktadır.

1.2. Çalışmanın Önemi

Bu çalışma, müzik biliminin bir parçası olan çalgı yapım alanında, enstrüman yapımının asıl malzemesi olan ağacı kullanmak yerine, ağacın kâğıda dönüştürülmüş, kullanılmış ve sonrasında atık durumuna gelmiş halini, çalınabilen ve aktif kullanılabilen bir enstrüman yapımı için kullanılacak bir materyale (enkpozit) dönüştürmektir. Çalışmanın önemi, bu fikri akademik düzlemde ele alarak, profesyonel sahnelerde, orkestralarda ve çalgı gruplarında kullanılacak bir enstrüman üretimi konusunda farkındalık yaratmak ve bu alandaki boşluğu doldurmaktır.

Tezin araştırma sorusu ise “atık haline gelmiş kâğıtlar enstrüman yapımında kullanılabilir mi?” olarak belirlenmiştir. Bu sorudan hareketle ortaya çıkan alt araştırma soruları ise, enstrümanlara yakın bir ses karakteri oluşturulabilirse, geleneksel yapım tekniklerinde kullanılan ağacın yerine kâğıt kullanılabilir mi? Özellikle geleneksel bir enstrüman üzerinden gerçekleştirilecek bu çalışmada, bölgenin kültürüne uygun bir ses üretilebilir mi? Yapılan bu denemeler ekolojik sistem için olumlu bir dönüş sağlar mı, iklim krizinin negatif etkilerine bir avantaj sağlayabilir mi? Olarak belirlenmiştir.

1.3. Çalışmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma, atık kâğıtlardan üretilen bir malzeme ve geleneksel enstrümanlardan olan Karadeniz kemençesi yapımı ile sınırlandırılmıştır. Elde edilen materyalin, ekoloji dostu olmamasına rağmen epoksi reçine ve ağacın öz maddesi olan selülozu tekrar geri dönüştürme amacıyla kâğıt kullanılmıştır. Epoksi reçinenin, polyester tipi kimyasal

malzemelerin içinde en zararsız ve ulaşılabilir bir malzeme olması tercih sebebi olmuştur. Bununla birlikte, ekoloji dostu yapıştırıcıların üretilmesi gerektiği de öneriler arasındadır. Elde edilen materyalin ilk denemelerinde, form ölçülerinin küçük olması ve güçlü ses karakterinden kaynaklı bu enstrümanın seçilme sebebi olmuştur. Yapımın ilk aşamasında, malzemeyi tanımak, sınırlarını anlamak ve çalgı yapımındaki deneme aşamasında daha net bilgiler edinmemize olanak sunmuştur.

1.4. Dünya’da ve Türkiye’de Atık Kâğıt

Bitkilerin ve ağaçların gövdesinde bulunan selüloz maddesinden elde edilen hamurun tabaka haline getirilerek oluşturulan, kullanılabilir haline kâğıt adı verilir. Genel hatlarıyla kâğıt çeşitlerini yapısal olarak; birinci kalite hamur kâğıt, ikinci kalite hamur kâğıt ve üçüncü kalite hamur kâğıt şeklinde isimlendirebiliriz. En çok tercih edilen kâğıt türlerinden olan birinci kalite hamur kâğıt beyaz renklidir, içeriğindeki selülozu daha fazla ve odunu daha azdır, bu da kâğıdın parlak, kalın ve kaliteli görünmesini sağlar. Kitap, defter, antetli kağıt gibi matbaa baskı işlerinde birinci kalite hamur kağıt tercih edilirken, daha düşük kalite olmasına karşın ikinci kalite hamur kağıt da kitap basımında tercih edilmektedir. Genelde, “gazete kâğıdı”, halk arasında “saman kâğıdı” olarak da bilinen üçüncü kalite hamur kağıt ise genellikle gazete, takvim ve kitap basımında kullanılır. Maliyeti düşük olmasına rağmen kaliteli baskı yapılmamaktadır. 3. kalite hamur kâğıtların kâğıt, tekstil ve ambalaj sektöründe farklı alanlarda kullanımları mevcuttur. Doğal, geri dönüştürülebilir ve düşük maliyetlidir (Kâğıt Boyutu, 2018).

Kâğıdın içeriğinde bulunan selüloz maddesi hacimli bir yapıya sahip olması nedeniyle, kâğıdın atık durumuna geldiğinde “çöp” olarak fazla yer kaplaması ve çöp dağları oluşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle kâğıdın geri dönüştürülebilmesi dünyadaki atık kâğıtların yer kaplamasının önlenmesi açısından da önem arz eder. Kâğıt ekonomik değeri yüksek bir maddedir. Bu nedenle geri dönüştürüldüğünde hammadde açısından birçok alanda tasarruf sağlar. Herhangi bir kullanım alanında fonksiyonunu tamamlayan ve atılan gazete, dergi, broşür, kataloglar, el ilanları, A4 kâğıtları, karton, ambalaj kâğıdı; ya da hiç kullanıma girmeyen, matbaalardan çıkan hatalı gazete baskıları, kâğıt fabrikalarındaki kırpıntılar, fazladan basılmış gazete kâğıtları gibi, her türlü kâğıt malzeme, atık kâğıt olarak adlandırılmaktadır.

Dünya genelinde, bu atık kâğıtların toplatılması ve yeniden kâğıt üretiminde değerlendirilmesi üzerine olan çalışmalar giderek artmaktadır. Son yıllarda ağaçların, kâğıt ve orman ürünleri için aşırı tüketilmesinden kaynaklı, ekolojik dengede kaydedilen olumsuz etkiler bu durumun oluşmasında önemli yer tutmaktadır. Toplum bilincinin artması ve kâğıdın hammaddesi olan selülozun tekrar kullanılabilir olması, kâğıtların geri dönüşmesine olan ilginin artmasını da sağlamaktadır. Türkiye’de atık kâğıtların toplanması ve tekrar kullanılması 80’li yıllardan sonra gelişmeye başlamıştır. Bu durum her geçen yıl artarak ilerlese de, ülkemizdeki geri dönüşüm kültürünün tam olarak oluşmaması ve çoğunlukla gelişmemiş yöntemlerle toplandığı için sanayiye dönüş oranı da düşük kalmaktadır (Tetik, 2021: 11).

Genel olarak atık kâğıtların geri dönüşümü iki şekilde yapılmaktadır. Eğer atık kâğıtlar ham maddeye ayrılma sürecinde orijinal halinden daha düşük kalitede bir ürüne dönüşerek sisteme sokuluyorsa buna *downcycle* ya da aşağı dönüşüm adı verilir. Örneğin toplanan kâğıt atıkların tek kullanımlık kâğıt mendile dönüştürülmesi gibi. Eğer atık kâğıtlar orijinali ile eşit ya da daha yüksek kalitede bir ürüne dönüşüyorsa buna *upcycleing* ya da ileri dönüşüm denir. Bu dönüşümdeki en önemli nokta ise atık duruma gelmiş materyallerin asıl amacının dışında bir işlev ve form kazanmasıdır. Herhangi bir atık malzemenin geri dönüşümü için bir tesis ve istihdama ihtiyaç vardır. İleri dönüşümde ise herhangi bir tesis ihtiyacı yoktur. Atık malzemenin yeni işlev ve forma basit yöntemlerle dönüştürülmesiyle sürdürülebilirliğe, çevre korunmasına, üretime, kullanılan enerji ve su miktarının da azalmasına katkı sağlanır ve böylece doğal kaynakların tüketimi de azalır. Ayrıca çöp toplama alanlarındaki geri dönüştürülemeyen malzemelerin daha az birikmesine yardımcı olmakla birlikte, geri dönüşüm sürecinde kullanılan iş gücünün ve kaynakların azalmasını da sağlamaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE / ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde çalgı yapım alanında yapılan yenilikçi çalışmalar ve çalgılar la doğrudan bağlantılı olan organolojinin bu alana olan katkıları anlatılmıştır. Ekomüzikoloji alanında, müzik ve çalgı yapım çalışmalarının sürdürülebilir olması ve gerekliliği üzerine durulmuştur.

2.1. Organoloji (çalgı bilimi) Alanının Tanımı

Müzikal ses elde etmek ya da müzik yapmak için özel yapılmış olan araçlara çalgı, (müzik aleti) denir. 17 yüzyıldan itibaren müzik üzerine çalışanların ilgisini çeken Organoloji ise müzik enstrümanlarının tarihini, tasarım özelliklerini ayrıca türleri, yapım teknikleri, icra teknikleri, sınıflandırılmaları gibi çalgı ile alakalı tüm konuları inceleyen bilim dalına verilen isimdir. İngiliz Etnolog Latham, organolojiyi, “çalgıların yapısını, akustiğini, tarihsel gelişimini, analitik sınıflandırmasını, müzikal ve kültürel kullanımlarını araştırır. (Kerimov, 2012: 10) şeklinde tarif etmiştir. “Çalgıları yapısal, tımsal ve teknik açıdan incelenmesi ve bugün kullanılmakta olan çalgıların tarihi ve kökenleri ile zaman içinde kaybolan çalgılar arasındaki bağlantıların araştırılması, organolojinin temel maddelerindedir” (Kerimov, 2012: 9).

2.1.1 Organoloji Alanının Tarihsel Gelişimi

Anadolu’da çalgı yapıcılığı, Cumhuriyet öncesinde ve Cumhuriyet’in ilanının ilk yıllarında usta-çırak yöntemiyle aktarılmaktaydı. İlk olarak Ankara Devlet Konservatuvarı’nda bir çalgı yapım atölyesinin kurulması 1936’da gerçekleşmiş ve Almanya’dan Heinz Schafrat’ın göreve başlamasıyla Türkiye’deki çalgı yapım alanı kurumsal bir boyut kazanmıştır. Heinz Schafrat’ın öğrencisi ve asistanı olan Necati Orbay, Gazi Eğitim Enstitüsü Müzik Bölümü’nün çalgı bakım-onarım ve akort öğretmeni, Abdullah Arseven ise konservatuarda enstrüman yapım uzmanı olmuştur. Mithat Arman (1910- 1987)

ise çalgı yapım atölyesinin sorumluluğunu devralmıştır (Işık-Uslu, 2012: 25; Açın, 1976: 59).

Mithat Arman, görevli olduğu dönemde (1939) Gazi Eğitim Enstitüsü Çalgı Yapım Atölyesi'ni geliştirerek Çalgı Yapım Bölümü'nü kurmuş ve 1943 yılında bölümün kapatılmasının ardından Ankara Teknik Öğretmen Okulu'ndaki çalgı yapım bölümünde bölüm başkanı olarak atanmıştır. Bölümün ilk mezunlarından Bahri Yakut ve İbrahim Sakarya ise Ankara Teknik Öğretmen Okulu'nda öğretim görevlisi olarak göreve başlamışlardır. 1954 yılında Almanya'dan alanının uzmanı olan Christian Schertel gelmesiyle öğretim kadrosu genişletilmiş ve üç yıl sonra (1957) bölüm tekrar Ankara Devlet Konservatuvarı'na bağlanmıştır. Piyano yapımı alanında bölümün ilk mezunlarından olan Bahri Yakut ve İbrahim Sakarya, yaylı sazlar alanında, sonraki mezunlarından Nurettin Yalçın, Ethem Özen, Mesut Gözalan, Yunus Tarhan, Nefesli sazlar yapımında, klarnet bölümü mezunlarından Hasan Kale, Almanya'da nefesli sazlar yapımını öğrenerek konservatuara öğretim üyesi olarak atanmış, Mehmet Durusoy'u yanına asistan olarak almış ve yetişmesini sağlamıştır. Piyano yapımı, Türk mûsikîsi aletlerinin yapımı ve geliştirilmesi üzerine ise Cafer Açın uzmanlaşmıştır. (Açın, 1976; Işık-Uslu, 2012)

1975'de İstanbul'da kurulan Türk Musikisi Devlet Konservatuvarı'nda Türk müziği çalgı yapımında önemli isim olan Cafer Açın 1976 yılında Çalgı Yapım Bölümü'nü kurmuş ve bu bölüme öğretim görevlisi ve bölüm başkanı olarak atanmıştır. Konservatuvarın 1981 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi'ne bağlanmasıyla, akademik düzeyde Türk Müziği enstrümanlarının yapımının öğretildiği ilk kurum olmuştur. Üniversitelerin sonraki yıllarda açılan çalgı yapım bölümlerine de öncü olmuştur. Ankara Devlet Konservatuvarı Çalgı Yapım Bölümü, iş bulma sıkıntılarından kaynaklı 1982 yılından sonra öğrenci almamıştır. Günümüzde Türk müziği çalgı yapımı eğitimi İstanbul Teknik Üniversitesi Türk Mûsikîsi Devlet Konservatuvarı ve Ege Üniversitesi Devlet Türk Mûsikîsi Konservatuvarı'nda devam etmektedir (Işık ve Uslu, 2012).

Çalgı yapım eğitimi veren bu bölümler; ustadan çırağa öğretilen çalgı yapım mesleğini geliştirmiş ve dönemin metotlarıyla bilimsel bir seviyeye taşımayı ve alanında uzman çalgı yapımcılar yetiştirme amacını taşımaktadır. Bu bölümlerdeki eğitimler de, yine konservatuar mezunu ve alanında uzman akademisyenler tarafından verilmektedir. Öğrencilere, çalgı yapım alanının dışında gerekli olan icra teknikleri, müzik fiziği, müzik nazariyatı, enstrüman analizi, sanat tarihi, arkeoloji bilimi, teknik resim, ağaç teknolojisi,

çalgıların restorasyonu, akustik gibi eğitimler de verilerek, teori ve teknik açıdan yeterli yapımcılar yetiştirmeyi amaçlamaktadır. “Cafer Açın, çalgılarda standartlaştırma çalışmalarına 1950’li yıllarda uygulamalı olarak başlamış olsa da, bunları 1970’li yıllarda kaleme almaya başlamıştır” (Yıldırım ve Karahasanoğlu, 2017: 170). Türkiye’deki çalgı yapımının tarihine bu açıdan bakıldığında “analitik ve uygulamalı organolojinin” Cafer Açın’ın çalışmalarıyla birlikte başladığını da söylemek mümkün olacaktır (Yıldırım, 2019: 18).

2.1.2 Organoloji Alanında Çalgı Yapımındaki Yenilikçi Çalışmalar

Dünyada, bölgesel müzik kültürlerinin çeşitliliğine bağlı olarak, çeşitli boylarda ve farklı materyallerden yapılmış çalgılar vardır ve her biri farklı ses karakterine sahiptirler. Bu çalgıların yapım ve tamir işlerini üstlenenlere ise çalgı yapımcısı ya da dünya genelinde *Luthier* denir. Birçok çalgı türü geleneksel yapısını koruyabildiği gibi birçoğu da, modernleşme sürecinde, teknolojik, politik, bilimsel ve endüstriyel gelişmelerden kaynaklı geçmişten günümüze kadar değişimler geçirmiştir. Luthierlerin ve çalgı fabrikalarının bu gelişmelerdeki etkisi de son derece büyüktür. Bu gelişmeler sonucunda da birçok yeni çalgının ortaya çıktığını söylemek yerinde olacaktır.

Farklı insan topluluklarının düşünceleri ve estetik zevklerinin gelişmesinin sonucunda enstrümanların gelişimi ve bununla birlikte de farklı enstrümanların ortaya çıktığını söylemek mümkündür. Bütün çalgı gruplarının (Vurmalı, üfleli, yaylı, tuşlu vb.) çeşitleri, şekilleri form özellikleri, akustik yapıları, insan toplumunun kültür, müzik, sahne sanatları, üretim teknikleri ve genel olarak da teknolojinin ilerlemesiyle bağlantılı olarak gelişir ve değişir. “Dolayısıyla bazı çalgılar kendi yapı özellikleri nedeniyle yüzyıllarca orijinal şeklini koruyarak günümüze kadar değişmeden gelirken bazıları ise performans ihtiyaçlarını karşılayamadıkları için yok olur ve yerine başka çalgılar gelir” (Kerimov, 2012). Bu değişimin örneği klasik kemençe çalgısı için verilebilir. Ünlü kemençe icracıları Vasilâki ve Tamburi Cemil Bey’den sonra kemençeye dördüncü bir tel eklenmiş; Hüseyin Saadettin Arel ise üst eşik de ekleyerek tel boylarını eşitlemiştir. Ayrıca sonrasında keman ailesini örnek alarak soprano, alto, tenor, bas ve kontrbass olacak bir aile şeklinde düzenlemiş ve bu aileye kemençe beşlemesi adını vermiştir (Çolakoğlu ve Eken, 2007: 184).

Dünya’da, teknolojinin hızla gelişmesi, enstrüman yapım alanındaki farklı tekniklerin gelişmesi, farklı materyallerin kullanılmasına, bu duruma paralel olarak da farklı enstrümanların ortaya çıkmasına ve hatta farklı müzikal tonların ortaya çıkmasının sebep olmuştur. Bu durum farklı müzik tarzlarının oluşmasında da önemli bir rol oynamaktadır. Müzisyenlerin, müzikal anlamda yapmak istediklerini, var olan enstrümanlarda bulamayışı, bir anlamda da yetersizliklerinden kaynaklı enstrümanların genel yapısında değişiklikler yapıp farklı ses karakterleri bulmasına sebep olmuştur. Örneğin 6 telli olan gitarın ses aralığı, 6 oktavı bulmasına karşın, bu ses aralığı yeterli görülmeyip tel sayılarında eklemeler yapıp oktav sahasının genişletilmesi amaçlanmıştır. Türkiye’deki klasik gitar icracıları, gitarda bulunan 12 sesli tamper sitemin, Türk müziği seslerine olan uyumsuzluğu nedeniyle, Erkan Oğur’un çalışmaları sonucunda perdelerin tamamının sökülüp perdesiz olması, mikrotonal seslerin elde edilmesini ve Türk müziği eserlerinin daha çalınabilir olmasını sağlamıştır. Oğur’un bu çalışmasından sonra, Tolgahan Çoğulu’nun Mikrotonal Gitar adını verdiği çalışmayla, klasik gitar klavyesindeki sabit perdelerin yerine, klavye üzerindeki sürgülü bir sistemle perdelerin kolayca çıkarılıp takılabilmesi ve yukarı aşağıya doğru hareket ettirilebilmesiyle, dünyada kullanılan mikrotonal aralıkların elde edilmesini ve bununla birlikte Türk müziği eserlerinin de icra edilebilmesini sağlamıştır.



Şekil 1. Tolgahan Çoğulu - Mikrotonal gitar ve Erkan Oğur - Perdesiz Gitar(“İstanbul Teknik Üniversitesi”), (“Microtonal Guitar” 2022).

Kemanda, 4 telin üzerine 5. telin eklenmesi, klasik kemençede, 4 telli kemençenin yaygınlaşması, Karadeniz kemençesinde, yine gelenekselin dışına çıkıp 4 telli kemençelerin yapımının yaygınlaşması gibi örnekler sıralanabilir. Aynı zamanda bu gelişmeler ve yenilikler, birçok icracı tarafından olumlu karşılanırsa da, birçoğu geleneksel enstrüman

yapılarının bozulmasından kaynaklı rahatsızlıklarını dile getirmektedirler (“Musiki Dergisi”) (“Üç Telli Kemençenin Dayanılmaz Çekiciliği” 2023).

Çalgı yapımcılığında da geleneksel yapımcılar; yeni yapım tekniklerinin eskilerin yerini tutmadığını ve bu yeniliklerin enstrümanların tonlarında bozulmalara sebep olduğunu söylemekte, yenilikçi anlayış ise eski yapım tekniklerinin enstrümanlarda farklı sıkıntılar doğurduğunu, günümüzde kullanılan malzemelerin bu sıkıntıları giderdiğini savunmaktadır. Bununla birlikte 90’lı yılların sonlarına kadar, çalgı yapım tekniklerinde kullanılan birçok teknik malzeme gibi, kemik tozundan imal edilen sıcak tutkalın yerini, dünyada birçok enstrüman yapımcısının kullandığı, ses kalitesini koruyan sıcak ve soğuktan etkilenmeyen tutkalların aldığını söylemek mümkündür. Gitar yapımcılarının, akustik ve ergonomik açıdan yaptıkları yenilikçi çalışmalar, gitarın ses tablası altındaki ahşap materyalden yapılmış balkon sistemlerindeki ölçü değişiklikleri¹ ya da daha hassas akort edilebilmek için çarklı, mekanik akort burgularının kullanılması, daha iyi bir ses elde edebilmek için yaptıkları çalışmalar, teknolojik yapıyla paralel bir şekilde ilerleyip gelişmesine birer örnektir.

Her ne kadar geleneksel yapıya bağlı kalmaya çalışılsa da teknolojinin hızla ilerlemesi, bununla birlikte farkındalıkların artması ve enstrüman yapımının da bu paralelde ilerlemesi kaçınılmazdır. Bu gibi yenilikler bağlama ailesinin yapım tekniklerinde de geçerlidir.

Bağlama yapımında, geleneksel oyma tekniğiyle yapılan tekneler kullanılmaktadır. Yapılacak olan bağlamanın tekne ölçülerindeki bir ağaç, (farklı boylardaki bağlamalar için farklı ölçülerde ağaçlar) içi oyma keserleriyle oyularak ses kutusu haline getirilir. Fakat bu yapım tekniğinde, teknedeki kalınlık ölçülerindeki orantısızlıkla birlikte yapım süresinin uzamasına sebep olmakta ve ayrıca, ağacın kuruma aşamasında da zaman içerisinde çatlaklar oluşmaktadır. Fakat “1950’li yıllarda ağacı ve zamanı ekonomik kullanmak amacıyla yaprak olarak tabir edilen bağlamalar dilimli olarak yapılmaya başlanmıştır” (Yıldırım ve Karahasanoğlu, 2017: 173). Bu yapım tekniğinde, ağacın eşit dilimler halinde kesilmesi, bir teknelik kütükten 4 (dilimli) tekne yapılmasına olanak sunmuştur. Deformasyon (kırılma veya çatlama) durumunda onarılmasına, kullanılan ağacın en iyi bölümlerini tercih

¹ Ahşap çubuklardan yapılmış ve ses dağılımını sağlayan köprü sistemleri.

edebilmeye ve aynı zamanda yapılan dilimli teknede birden fazla çeşit ağacı kullanarak farklı renklerde enstrümanların yapımına yol açmıştır.



Şekil 2. Dut ağacından oyma ve yaprak yapım tekniğiyle üretilmiş bağlama tekneleri.

Bağlamadaki akort problemlerinden kaynaklı, ahşap burguların yerine mekanik burguların da kullanılması, Karadeniz kemençesinde ton farklılıklarından kaynaklı form değişiklikleri, yolculuklarda taşınması daha rahat olması için kontrbasın portatif ve katlanabilir olabilmesi, birçok enstrümanın akustik formunun dışında elektroniklerinin üretilmesi, enstrümanlardaki yeniliklere birer örnek olarak sıralanabilir.



Şekil 3. Taşınması daha rahat olmasından kaynaklı sap kısmından katlanabilir ve küçük bir çantaya sığabilir elektrogitar çalışması (“Ciariguitars”), (“*Staying Above The Fold Of The Ascender*”, 2022)



Şekil 4. Katlanabilir kontrbas (*“Foldingbass”*), (*“Bass Details”*, 2023)

Neredeyse bir insan boyunda olan kontrbas, icracıların şehirlerarası ya da ülkeler arası seyahatlerinde taşımakta büyük sıkıntılar yaşamaktadır. Bunun sonucunda gelişen ve günümüzde kullanılmaya başlayan enstrümanın sap bölümü çıkarılıp kendi gövdesinin içine yerleştirilerek taşınması daha rahat hale getirilmiştir.

Birçok müzisyen akort problemlerinden kaynaklı sıkıntı çekmektedir. Alman markası olan ve enstrüman parçaları üreten Wittner, tüm yaylı grubunun akort burgularında yenilik getirerek estetik yapıyı da bozmaması amaçlanarak ahşap görünümlü plastikten üretilen içinde mekanik bir yapıya sahip olan burguları üretmeye başlamış ve ülkemizde de ud, bağlama, tambur, Karadeniz kemençesi gibi birçok enstrümanda tercih edilmeye başlanmıştır.



Şekil 5. Wittner markasının ürettiği, içinde çarklı bir sistemin bulunduğu akort burguları. (Wittner, *“wittner Finetune-Pegs”*, 2022).

Tüm bu örneklerden yola çıkarak günümüzde geleneksel yapım tekniklerinin birçoğunun uygulanmadığı ve eski yöntemlerin yanı sıra daha kaliteli ses elde etmek için farklı materyallerin kullanımına başlandığını söylemek yerinde olacaktır.

Birçok icracıya göre, her ne kadar kulağımıza yer eden ahşabın tınısını taşımasa da, enstrüman yapımındaki aletlerin, tekniklerin ve malzemelerin gelişmesiyle birlikte ahşap malzeme kullanmadan, epoksi, bakalit, karbon fiber, polyester gibi alternatif maddelerden yapılmış enstrümanların yapımı da yaygınlaşmıştır. Bu durum ilerideki dönemlerde kulağımızın kabul gördüğü ve ahşap malzemelerin kullanılmadığı enstrümanların yapımına bir adım daha yaklaştığımızı gösterir niteliktedir.

2.2 Ekomüzikoloji Alanının Tanımı

Ekomüzikoloji, sesin doğal ortamlar tarafından nasıl üretildiğini ve daha geniş olarak kültürel değerlerin ve doğa hakkındaki endişelerin sonik ortamlar aracılığıyla nasıl ifade edildiğini keşfetmek için bu disiplinleri birleştirir. “Ekomüzikoloji, Müzikoloji ve Etnomüzikoloji disiplinlerinin müzik ve kültür ilişkisini farklı açılardan ele alan çalışma konuları arasına doğayı da katarak, müzik, kültür ve doğa arasındaki bağlantıları ortaya çıkarmayı hedefler” (Allen, 2017: 92’den aktaran Özdemir, 2019: 131). Ekomüzikoloji, ekoloji ve doğal çevre ile ilgili hem metinsel hem de performatif müzikal ve ses sorunlarını dikkate alır.

Ekomüzikoloji müzik ve ses arasındaki ilişkileri araştıran bir çalışma alanıdır ve çeşitli akademik disiplinleri kapsayan bir çalışma alanıdır. İnsan-doğa ilişkisini sorgulayan, bununla birlikte günümüzdeki çevre krizleri ile sürdürülebilirlik sorunlarına müzikolojinin sınırlarını genişleterek yanıtlar bulmaya çalışan ekomüzikoloji alanında, enstrüman yapımındaki yenilikçi ve geri dönüşüm çalışmaları yeni bir sayfa açacaktır (Demir ve Eken Küçükaksoy: 2022: 6).

Belma Oğul (2023), ekomüzikoloji alanını özetleyerek 4 ana başlık altında incelenebileceğini dile getirmektedir:

- *Soundscape Çalışmaları:* Bu konudaki ilk çalışmalar, 60’lı yılların başlarında ortaya çıkmış ve insan üretimi müzikal seslerin dışındaki sesleri (uçak, tren vb.)

müzik olarak kullanmak ya da müziğin içerisinde bu sesleri kullanmak gibi tanımlanabilir. Oğul, soundscape'in, ses çevremizin bize bilgiyi vermesiyle alakalı olduğunu ya da sesle bilgiyi almak olarak tanımlanabileceğini söylemektedir (Oğul, 2023). *Soundscape* (akustik ekoloji) kısaca akustik ortamda yaşayan canlıların fiziksel ve psikolojik özelliklerindeki etkisine dair yapılan çalışmalardır. Aynı zamanda merkezinde, bireylerin ya da toplumun algılama ve anlama biçimlerini ele alır ve kısaca "sessel çevre" olarak adlandırılabilir. Zaman içinde toplumsal değişimlerle birlikte değişir ve dinleyicilerin bilinç düzeyine ve algısına göre yeniden şekillenir (Özgün, vd. 2013). Soundscape, insanın ürettiği bir ideolojidir ve insanların herhangi bir ortama veya çevreye girdiklerinde o ortamın seslerini etkilediklerini düşünür. Politik eylemlerde, sesler (slogan, müzik vb.) eylemi yapan insanların mesajlarını iletme, onları daha duyulur hale getirmek ve dışarıda ki insanların dikkatini çekmek için kullanılır. Aynı zamanda, müzik durumun belirginleştirilmesine önemli ölçüde katkı sağlar. Soundscape çalışmaları sadece sesleri değil, seslerin üretildiği mekânı ve zamanı da incelemektedir. Dünyada, belirli günlerde kutlanan bayramlar, şenlikler, protestolar ve o günün gündemine dair eylemler ve toplantılar hayata geçmektedir. Çeşitli sesler çıkaran her türlü materyaller, insanların sesleri ve müzik etkinliğini gerçekleştirdiği ortamın akışını değiştirmek, müdahale etmek ve bölgede yaşayan diğer insanlara eylemin sesini duyurmak amacıyla kullanılmaktadır (Özgün, vd. 2013).

- *Artivizm Çerçevesinde Müzik Çalışmaları:* Sanat yoluyla aktivizm yapmak, ekolojik sorunlara müzik aracılığıyla dikkat çekmek gibi tanımlanabilir. Örneğin H.E.S. (Hidroelektrik Santral) projelerine tepki gösteren Karadeniz insanının, gerçekleştirdiği eylemlerde tulumu kullanması, aktivist müzik çalışmaları olarak örneklendirilebilir.
- *Ekofonilerin Bestecilikte Kullanımı:* Ekolojik seslerin yani doğal seslerin (rüzgar; dalga, yağmur, ırmak, gök gürültüsü vb.) müzik içerisinde olduğu gibi kullanımı ya da müzik içerisinde taklit edilerek kullanımı gibi tanımlanabilir.
- *Müzik Üretiminde ve Performansında Ekolojik Kaygılar:* Sürdürülebilir müzik ya da çalgı yapım olarak açıklanabilir. Müzik gruplarının karbon ayak izini azaltmak amaçlı konser etkinliklerini iptal etmesi ya da güneş enerjisiyle çalışan amfilerin kullanımıyla tepki gösterilmesi bu kaygıların birer örneği olarak sıralanabilir. Keman yapım şirketlerinin kullanılan ağaçların yerine yeni ağaçların

dikiminin gerçekleştirmesi ya da enstrüman yapımında kullanılan doğal malzemelerin yerine sürdürülebilir alternatif malzemelerin kullanımına dikkat çekmek gibi açıklanabilir (Oğul, 2023).

Bu ekolojik kaygılar, müziği ya da müzik sektörünü farklı çalışmalara yönlendirmektedir ve konuyla alakalı birçok çalışma yapılmaktadır. Bu noktadan hareketle bu çalışmanın kuramsal çerçevesinin ekomüzikolojinin müzik üretiminde ve performansında ortaya çıkan ekolojik kaygılar ile direk ilişkilidir.

2.2.1 Ekomüzikoloji Alanında Sürdürülebilir Müzik

Yeryüzünün daha fazla ısınmasının sebeplerinden biri de atmosferin yapısında bulunan su buharı, diazot monoksit, metan ve karbondioksit gibi gazların artmasıdır. İnsanların yoğun bir şekilde yaptıkları faaliyetler bu ısınmanın nedenleri arasındadır ve yapılan faaliyetler sera gazları salınımına neden olmaktadır. Hayvancılık faaliyetleri, aydınlatma, ısınma, ulaşım ve sanayideki tüm süreçler, atmosfere salınan karbondioksit miktarının artmasına neden olmaktadır. “Bir bireyin, bir ülkenin veya bir kuruluşun sürdürdüğü faaliyetler sonucu atmosfere saldığı sera gazlarının karbondioksit cinsinden karşılığı karbon ayak izi olarak adlandırılır” (Plassmann ve Edwards-Jones, 2010’dan aktaran İklimbu 2012). Aynı zamanda elektrik enerjisinin aşırı ve kontrolsüz kullanımının engellenmesi üzerine müzik sektöründe önemli adımlar atılmaktadır. Ekosisteme zarar vermemek için sürdürülebilir enerji sistemlerini kullanarak gerçekleştirilen etkinliklerin de olduğunu söylemek gerekir. Müzik sektöründe karbon salınımını mümkün olduğunca azaltmak için birçok alternatif çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmayı yapan gruplara örnek olarak Massive Attack ve İngiliz Coldplay’i verebiliriz. Coldplay, 2019’da çıkaracağı albümün tanıtımını birisi seyircisiz diğeri youtube platformundan canlı yayınlanacak iki konserle yapmaya karar vermiş ve albüm için dünya turnesine çıkmayacağını da duyurmuştur (“Bianet”, 2021, “Kültür Sanat Dünyası Çevre Krizi İçinde Daha Görünür Oldu”). Diğer taraftan, Manchester Üniversitesi’nin Tyndall İklim Değişikliği Araştırma Merkezi, Massive Attack konserlerinden gelen verileri toplayarak, konserlerin iklim değişikliği üzerindeki etkisini en aza indirecek bir yol haritası hazırladı. Buna müzisyenlerin uçak yerine tren taşımacılığını tercih etmesinden, etkinlik alanlarının kendi yenilenebilir

enerjilerini üretmelerine kadar birçok alanda öneri maddesi içermektedir. Türkiye’de ise Moğollar grubunun bas gitaristi Taner Öngür, tasarladığı güneş enerjisi ile çalışan amfisini açık hava konserlerinde kullanmaya başlamıştır. Enerji sistemini Heybeliada’daki evine de kurup tüm müzik kayıtlarını bu şekilde gerçekleştiren Öngür çıkış noktasını “Eskiden ses sistemlerinin ‘bir seyirci bir watt’ anlamında bir prensibi vardı, öyleyse iki bin kişi varsa iki bin wattlık güneş enerjisi kurulabilir” (“Greenpeace Akdeniz Türkiye”) (“Değişimin öncüleri: Taner Öngür”, 2016) şeklinde dile getirmektedir.

2.2.2 Ekomüzikoloji Alanında Sürdürülebilir Çalgı Yapım

Yaşam kaynaklarının hızla azalması, hayatın her alanında giderek daha da hissedilmekte ve günümüzün en önemli sorunları arasındadır. Sürdürülebilirlik toplumlar için varoluşsal olarak önemli bir sorun teşkil etmektedir. Doğal kaynakların yok olması, ekosistem içerisindeki bitkileri, hayvanları ve insanları sırasıyla etkisi altına almaktadır. Sürdürülebilirliğin kültürel yönleri üzerine birçok ülkede çalışmalar yapılırken, etnografik, organolojik çalışmalar ve ekolojik çıkarımlarda çok daha fazla önem verilmesi ve bu alana dikkat çekilmesi gerekmektedir.

Aaron S. Alen, Sürdürülebilirlik konusunda yazdığı *Sustainability* başlıklı makalesinde enstrüman yapımcılarını da konuya dahil ederek şunları söylemiştir: “Doğal kaynakların aşırı kullanımı veya aşırı kullanım yoluyla kaynakların sürdürülemez şekilde tükenmesi veya yanlış kullanımı, habitat iklim değişikliği ve buna bağlı kültürel ve ekolojik baskılar, enstrüman yapımcılarını, tüketicileri ve korumacıları giderek daha fazla endişelendirmekte ve onların uygulamalarını tekrar düzenlemeye yönlendirmektedir” (Alen ve Libin 2014).

Bu durumdan yola çıkarak, doğal malzemenin aşırı ve yanlış kullanılması kaynakların azalmasına ve enstrüman yapımcıları doğal olmayan materyalleri kullanımına yönlendirdiğini söyleyebiliriz. Enstrüman yapım alanında da ağaç materyallerin kontrolsüz kullanımından kaynaklı doğaya zarar verilmektedir. Bu zararın ve ağaç israfının önüne geçebilmek için enstrüman yapımcılar çeşitli çalışmalar yapmaktadır. Bağlama teknesinin yapımında kullanılan yaprak yapım tekniği bu durumun en güzel örneklerindedir. Bu teknik, bir enstrümanı yaparken büyük bir ağacı oyarak yapmak yerine, ağacın kullanılabilen en iyi yerlerini dilimler halinde kesip yan yana gelecek şekilde tekrar yapııştırarak

enstrümanın formunu oluşturmak gibi açıklanabilir. Bu teknikle, bir ağaçtan bir adet enstrüman üretmek yerine, birkaç tane enstrümanın yapılmasına yol açmaktadır ve bir nebze de olsa ağaç israfını azaltmayı amaçlamaktadır.

2.2.3 Ekomüzikoloji Alanında, Ekosistem ve Çalgı Yapım İlişkisi

İnsanoğlu tarihi boyunca, yeteneklerini, bilimsel ve teknik bilgilerini geliştirmiş ve yeni arayışlar içerisinde farklı seslere, karakterlere sahip çalgıların yapılışında da beceri kazanmıştır. Bu durum aynı zamanda çalgıların günümüzdeki çalgı gruplarının oluşmasını sağlamıştır. Günümüze kadar gelen pek çok çalgının yapımında ekolojik malzemelerin kullanıldığını da söylemek mümkündür. “Pek çok geleneksel enstrüman türünde, şu anda tehlikede olan veya tehdit altındaki hayvan ve bitki materyalleri, dayanıklılık veya diğer fiziksel özellikler ve dekoratif, sembolik veya ekonomik sebeplerden kaynaklı bu enstrümanların tonlamaları için kullanılmıştır” (Alen ve Libin 2014).

Alen’in de söylediği gibi, geleneksel çalgı yapım tekniklerinde bir hayvanın neredeyse kullanılmayan orijinal bölümü yoktur (2014) ve bu enstrümanlarda kullanılan çoğu organik malzeme, sürdürülebilirlik açısından gereklilik taşımamaktadır. Bu malzemeler için alternatif materyaller geliştirmek enstrüman yapımcılarının ve genel olarak da müzik biliminin sorumluluğu arasında olmalıdır.

Bu enstrümanlarda, teller için kullanılan bağırsaklar, davullar için kullanılan deriler, piyano çekiçleri için yün keçeler ve bunun gibi hayvansal ürünler örneklerle sıralanabilir. Benzer şekilde yabani karga tüyü ve yaban domuzu kılı, klavsen için kullanılan krikolar, türleri tehlikeye atmadan elde edilebilir. Ancak fildişi, deniz kaplumbağası kabuğu, denizkulağı ve bazı sürüngen derileri gibi bir takım hayvansal ürünlerin kullanımı, bu türlerin neslinin tükenmesine sebep olmuştur (Alen ve Libin 2014).

Birçok çalgı yapımcı enstrümanın ana gövde, sap, tel gibi temel bölümleri ve/veya süslemeleri için hayvansal ürünler (fildişi, kaplumbağa göğsü ve kabuğu, hayvan bağırsağı, derisi-kemiği, yürek zarı vb.) ya da ahşap gibi tamamı doğa kaynaklı malzemeler kullanmaktadır. Piyanonun, gövde bölümü ağaçtan, tuşları fildişinden; tarın ses tablası hayvan derisinden; gitarın eşik bölümü kemikten; klasik kemençenin telleri bağırsaktan, güzel görünmesi için yapılan işlemler kemik ya da sedeften, arşede kullanılan kılları atkuyruğundan, yapıştırıcı olarak kullanılan sıcak tutkal kemik tozundan yapılmaktadır. Bu örnekler müzik ve ekosistem ilişkisinin önemli birer örneği olarak ele alınmalıdır. Bunların

yanı sıra, yenilikçi anlayışla bu materyallerin yerini suni materyallerin aldığını da söylemek mümkündür. Piyanonun tuşlarında kullanılan Fildişi'nin yerini plastik malzeme, askı davulun kasnağı ağaç yerine plastik, hayvan derisi yerine ise suni deri, ya da klasik kemençede bağır sak tel yerine çelik ya da ses kalitesi yüksek plastikten üretilmiş tellerin kullanıldığını görmekteyiz.

Enstrüman yapımında kullanılan ağaçların israfı için de, ekolojik açıdan yine aynı önemi taşıdığını söylemek yerinde olacaktır. Özellikle Türkiye'de, geleneksel enstrüman yapımında çoğunlukla dut, erik, armut, kiraz gibi meyve ağaçlarından ve çınar, ardıç, akçağaç gibi kesimi yasaklanmış ağaçlar kullanılmaktadır. Bununla birlikte, endüstriyel olarak yetiştirilmesinden kaynaklı Türkiye'de üretilen meyve ağaçlarının çoğu sağlıklı büyümekte ve enstrüman yapımında kullanılamamaktadır. Çalgı yapımında genel olarak kullanılan ağaçların azalması, kesimi yapılan ağaçların yerine yenilerinin dikilmemesi ağaç temininde çalgı yapımcılar için sıkıntı yaratmaktadır.

Öte yandan dünyada birçok enstrüman markası kestiği ağacın yerine yenilerini dikerek enstrüman yapımında sürekliliği sağlamaktadır. Aynı zamanda da enstrüman parçalarında hayvansal ürünlerin aksine yine ses kalitesini bozmayacak ürünlerin kullanımını yaygınlaştırmıştır.

Türkiye' de ise 100 yıllık bir dut ağacını kesip bir adet bağlama çıkacak ağaçların yeri doldurulmamakta ve günümüzde bile geleneksel yapıya bağlı kalınmak adına hayvansal ürünlerin kullanımına devam edilmektedir. En iyi sesi elde edebilmek için kaplumbağa kabuklarından tambur mızrabı yapılmaktadır ve bu materyallerin kullanımı doğa ve insan ilişkisinde inatlaşmaya kadar gittiği söylenebilir. Kaliteli ses elde edebilmek için kaplumbağa kabuğu yerine farklı materyallerin kullanımına geçmek ya da enstrümanlarda kullanılan doğal malzemenin israfına yönelik çalışmalarda enstrüman yapımcılar yol gösterici olmalıdırlar.

Orçun Güneşer “Tambur Mızrabında Bağa Kullanımının Tını Açısından Gerekliliği Üzerine Bir Sorgulama” adlı bildirisinde, bağa, manda boynuzu, mikarta (kâğıt ve epoksi malzeme) ve ataş mızraplardan oluşan duyusal bir testten bahsetmektedir (2021)



Şekil 6: Deneyde kullanılan bağa, manda boynuzu, mikarta ve ataş mızraplar (soldan sağa) (Güneşer, 2021).

Güneşer'in uyguladığı deneyde, duysal testte dinletmek üzere 20 adet perde, 10 adet melodi sesi oluşturulmuştur. Melodi eseri için Tamburi Cemil Bey'in Rast Zeybeğinden 4 melodi bir tambur ile seslendirilmiştir. Kör deney olarak adlandırılan deneyde gözler bağlanarak 30 adet sesli soru sorulmuştur. Soruya ek olarak katılımcılara ne tür malzmeden mızrap kullandıklarını belirtmeleri ve duysal testteki sesleri tınısal olarak ayırmayı ne kadar zor/kolay bulduklarını 1 ila 10 arasında puanlamaları istenmiştir.

Sonuç olarak bağa mızrapla kıyas edilen manda boynuzu ve mikarta² mızrapların ortalamada duysal olarak ayırt edilemediği sonucuna varılmıştır. Kontrol malzemesi olan ataş mızrapın, beklendiği üzere duysal olarak ayırt edildiği görülmüştür. Kontrol sorularına (aynen tekrar eden sorulara) aynı cevabı vermedeki tutarlılık 0.38'lik zayıf bir korelasyona sahiptir. Bu bulgular ışığında müzik çevrelerinde, bağa mızrapın eşsiz bir tınıya sahip olduğu ve hiçbir malzemenin onun yerini tutmadığı yönündeki yaygın kanıda tarihsel, kültürel, estetik sebeplerle oluşabilecek muhtemel psikolojik etkinin payı olduğu düşünülmektedir. Ticareti kanunen yasak olduğu ve kritik tehlike altındaki bir türden temin edildiği halde bağa kullanımına devam edilmesinde gerekçe olarak belirtilen benzersiz tınının varlığına dair istatistiksel bir bulguya rastlanmamıştır (Güneşer, 2021: 246).

Güneşer, mikarta adını verdiği tambur mızrapını %60 oranında kâğıt %40 oranında epoksiden imal ettiğini dile getirmektedir ve mızrap olarak kullanılmakta, akustik bir yapı gerektirmemektedir. Enkapozitin oranları ise %80 oranında kâğıt %20 oranında epoksi malzeme kullanılmış ve bu malzmeden akustik bir enstrüman imal edilmiştir. Ekolojik yaşamın sürekliliğini sağlayabilmek adına, müziğin doğaya olan olumsuz etkisini azaltabilmek ve çalgı yapım alanında atık kâğıtların iyi bir amaç için tekrar kullanılması,

² Kâğıt ve epoksi karışımıyla imal edilmiş tambur mızrapı.

kuramsal çerçeve içerisinde ekomüzikolojik açıdan literatürde yeni bir sayfa açacağı düşünülmektedir.

2.3. Çalgı Yapım Alanında Yenilikçi ve Geri Dönüşüm Çalışmaları.

Teknolojinin gelişimiyle birlikte çalgı yapım alanında da doğal malzemelerin dışında farklı malzemelerin kullanımına geçildiğini söylemek mümkündür. Karbon fiber, metal ya da epoksi malzemedan imal edilmiş birçok çalışma yapılmaktadır.

2.3.1 Karbon Fiber Malzemedan Üretilmiş Çalgı Yapım Çalışmaları

1958 yılında Cleveland’ da bulunan karbon fiber malzemesi, o yıllarda sadece aydınlatma sektörlerinde, izolasyonda ve filtre malzemelerinde ve kullanılmıştır.

Teknoloji ürünü olan karbon fiber, çelik malzemedan 3 kat daha dayanıklı ve 5 kat daha hafif bir malzemedir. Yapısı bakımından hafifliği nedeniyle oldukça kullanışlıdır. Oksitlenme deformasyon düzeyi oldukça düşüktür ve uzun ömürlü olması sebebiyle de tercih edilir. Bu özelliklerinden kaynaklı da roket sistemlerinde, yarış arabalarının yapımlarında, uçak endüstrisi gibi birçok kullanım alanı mevcuttur. “Karbon elyafın yoğunluğu çeliğe oranla düşüktür. Bu da karbon elyafı yüksek ağırlık oranı gerektiren uygulamalar için eşsiz bir malzeme yapmaktadır” (“Mühendis Beyinler”), (“Karbon Fiber Nedir”, 2017). Son yıllarda ahşap malzemelerin yerine daha çok kullanılmaya başlanan karbon fiber, hafif ve dayanıklı olması, ekonomik olması açısından tercih edilen bir malzeme olarak enstrüman yapımında da yerini almıştır.



Şekil 7. Karbon fiberden imal edilmiş arşe, keman ve çello (Andante, 2015)

Almanya'nın Werther kentinde imalat yapan mezzo-forte adlı şirket 2009 yılında karbon fiberden ürettiği arşelerle müzik alanına girmiş ve 2011 yılı sonunda ilk karbon fiber kemanı, viyola ve viyolonsellerin üretimini gerçekleştirmiştir ("Andante"), ("Alman Müzik Enstrümanı Ödülünde Zafer Bu Yıl Karbon Fiber Kemanın Oldu", 2015).

Mezzo-forte'nin bu çalışmalarından sonra da karbon fiber bağlama, gitar, kontrbas gibi enstrümanların da üretimine geçilmiştir.



Şekil 8. Karbon fiber 'den yapılan bağlama ("FK Manufaktur"), ("Carbon Bağlama", 2019)

2.3.2 Epoksi (Epoxy) Malzemedен Üretilmiş Çalgı Yapım Çalışmaları

Epoksi reçine, ısıtıldığında sertleşen ve bu halini sonsuza dek koruyan plastik grubundan yapıştırıcı bir reçinedir. Dış etkilere karşı çok dayanıklıdır ve zaman içinde direnç özelliğini yitirmez. Karbon fiber ile epoksi kombinasyonu mükemmel bir ikili oluşturur ve

bu ikili yüksek bir mekanik dayanıklılığa sahiptir. Bu sebeplerden kaynaklı da havacılık teknolojilerinde ve denizcilik gibi alanlarda çok kullanılır.

Enstrüman yapımında ise daha çok, elektronik yapıya sahip olan elektrogitar, elektro keman gibi enstrümanlar üretilmektedir. Bu maddeden üretilen enstrümanlar dayanıklılık ve estetik açıdan tercih sebebi olabilir.



Şekil 9. Ağaç ve epoksi malzemeden imal edilmiş Elektrogitar ve Keman
(“Woodworking”), (“Resin and wood guitar - great artistic creativity”, 2019)

Tüm bu maddelerden enstrüman yapım denemeleri yapılmış olsa da, enstrüman icracıları, geleneksel yapı ve ses karakterine sahip olmamasından kaynaklı yetersiz görmüş ve geleneksel icracılar tarafından çok fazla tercih edilmemiştir.

Bunun yanı sıra iklim krizinin etkileriyle ağaç materyallerin azalmasıyla ve maliyet farklarından kaynaklı gelecek yıllarda alternatif yapıya sahip enstrümanların daha fazla tercih edileceğini söylemek mümkün olacaktır.

2.3.3 Geri Dönüşüm (*recycle*), Alt Dönüşüm (*downcycle*) ve İleri Dönüşüm (*upcycling*) de Çalgı Yapım

Literatür araştırmasında, geri dönüşüm için “*Recycle*”, aşağı ya da alt dönüşüm için “*downcycle*”, ileri dönüşüm için de *upcycling* şeklinde kullanılmıştır. Özellikle ‘*upcycling*’ teriminin Türkçedeki karşılığı “ileri dönüşüm” olarak belirtilmiştir fakat bu çevirinin çalışmamdaki karşılığını tam olarak vermediği düşüncesindeyim. Bundan kaynaklı da çalışmamda yeni bir öneri olarak “dönüşüm” şeklinde kullanmanın uygun olduğu düşüncesindeyim

Geri dönüştürülmüş malzemelerden yapılan enstrüman çalışmaları birçok ülkede yapılmaktadır. Özellikle de çocuklarla birlikte yapılan çalışmalarda geri dönüşümden yapılan enstrümanlar, tuvalet kâğıdı rulolarından marakas yapımları, pet bardaklardan perküsyon aleti yapımları gibi birçok etkinliğin çocuklar tarafından ilgi gören aktiviteler olduğunu belirtmek gerekir. Öte yandan doğa tahribatına tepkisel amaçlı yapılan çalgı yapım çalışmalarına da rastlamak mümkündür.

Geri Dönüşüm (*Recycle*)

Zamanını doldurmuş bozulmuş eskimiş ve atık durumuna gelmiş malzemelerin, çeşitli işlemlerle tekrar piyasaya sunulmasına geri dönüşüm (*Recycle*) denir. “Günümüzde nüfus artışı, teknolojik gelişme, sanayileşme, kentleşme, hızla artan ve farklılaşan tüketim ile ortaya çıkan atıklar, çevre ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilemekte ve bu durum çevrenin kapasitesinden daha fazla kaynak kullanımı ile birlikte çevre sorunlarını her geçen gün daha da artırmaktadır” (Umut, Topuz, Velioğlu, 2015: 264).

Dünyanın genelinde sürdürülebilir bir yaşam talebi giderek artmakta ve müzik sektörü de ekosistem tahribatına karşı dünya genelinde birçok çalışma yapmaktadır. Aynı şekilde müzisyenler ve enstrüman yapımcılar sürdürülebilir yaşam için çalışmalar yapmakta, bu konudaki çalışmalar giderek artmakta ve birçok çalışma bu konunun tam ortasında yerini almaktadır. Enstrüman yapımında teneke, plastik, karton kutular vb. atık malzemelerden enstrüman üretimi üzerine çeşitli çalışmalar yapılmış ve de birçoğu da kendi alanında başarılı sayılabilecek niteliktedir.

Atık haline gelmiş malzemelerden enstrüman yapım çalışmaları ise daha önce de denenmiş ancak bu çalışmalar çoğunlukla deneme aşamasında kalmıştır. Başarıya ulaşan enstrümanlar ise geliştirilmemiş ve etkin olarak kullanılabilir bir çalgı üretme aşamasına geçmemiştir. Bununla birlikte dünyada birçok müzisyenin atık malzemelerden yaptıkları enstrümanlarla konserler verdiğini de belirtmek gerekir.



Şekil 10. Atık malzemelerden yapılmış saksafon ve xylofon (“Psb Kids”), (“Junkyard Jams”)



Şekil 11. Simon Lee korsan cd lerden yapılmış elektrogitar ve Michael Bingham ses heykeli. (“Eko Frend”), (“Eco Friendly Music Instruments Made From Recycled Materials”, 2019)

Simon Lee tarafından Korsan CD’lerden tekrar geri dönüştürülerek yapılan elektrogitar çalışması ve sanat öğretmeni olan Michael Bingham, çöpten topladığı şemsiye, tencere, masa bacakları gibi birçok malzemeden yaptığı enstrümanı “ses heykeli” olarak adlandırmış.



Şekil 12. Fungistanbul grubu, enstrümanları ve konser kıyafetleri. (*“Anadolu Ajansı”*), (*“Şarkılarını "sıfır atıkla" icra ediyorlar”*, 2022). Fungistanbul grubu, 2014 yılında kurulmuş, üç kişiden oluşan bir gruptur. Grubun enstrümanları ve konser kıyafetlerini de atık malzemelerden tasarlamıştır.

Bu denemelere bir örnek olarak da Paraguay’ın en yoksul yerlerinden biri olan ve suç çetelerinin olduğu Cateura kasabasında müzik öğretmeni olan Favio Chavez’in çalışmaları verilebilir. Chavez, kasabadaki çocuklarla ilgilenerek başka şeylerle meşgul olması konusunda çalışmalar yapar ve onlara müzik öğretmeye karar verir. Çocukların aileleri, maddi imkânsızlıklardan dolayı enstrüman alamadıkları için de çöplüklerden buldukları çeşitli materyallerden (tahta, teneke, plastik bidonlar vb.) yapılan enstrümanlarla geri dönüşüm orkestrası kurmayı ve birçok Ülkede konserler vermeyi başarmışlardır.



Şekil 13. Paraguay’da Chavez’in kurduğu çocuk orkestrası (*“Giadergi”*), (*“Çöplükte Uçuşan Notalar: The Recycled Orchestra”*, 2015).

Tüm bu çalışmalar, ekosistem ilişkisinde bir tepki ya da bir eylem amaçlı yapılsa da profesyonel enstrüman üretme çalışmalarında yetersiz kalmış ve üretim aşamasına geçilmemiştir.

Alt Dönüşüm (*Downcycle*)

Geri dönüşümü yapılan malzemelerin, daha iyi ya da orijinalleriyle aynı kalitede değil, daha düşük kalitede bir ürün olarak işlenmesidir. Plastik malzemelerin, paspas ya da tek kullanımlık bardak gibi malzemelere; ya da kullanılmış birinci ya da ikinci hamur kalitesindeki kâğıtların tuvalet kâğıdına, ambalaj kâğıtlarına dönüştürülmesi bu dönüşüme örnektir. (“10layn”), (“10 Maddede Geri Dönüşüm, Aşağı Dönüşüm ve İleri Dönüşüm Nedir”, 2022). Ancak bu anlamda bir geri dönüşüm şekline, çalgı yapım alanında rastlanması pek mümkün değildir.

İleri Dönüşüm (*Upcycleing*)

İleri dönüşüm (*upcycleing*), aşağı dönüşüm şeklinin tersidir. Geri dönüşümü yapılan malzemelerin, orijinal haline eşit ya da daha yüksek kalitedeki ürün şeklinde dönüştürüldüğü; eski ya da kullanışsız olarak nitelendirilecek bir eşya ya da nesneyi daha işlevsel, kullanılabilir ya da yararlı hale getirmek için gerçekleştirilen geri dönüşüm şeklidir. Bunlar ürünü farklı tasarımlar yaparak dönüştürmek ya da yeni malzeme oluşturmak için çeşitli geri dönüşüm süreçlerinden geçirerek gerçekleştirmek mümkündür. Eski bir kıyafeti, yeni bir masa örtüsüne; atık kâğıtları dönüştürerek yeni bir malzeme halinde farklı ve kullanılabilir bir masaya ya da bir enstrümana çevirmek bu dönüşüm örneklerinden sayılabilir. Var olan malzemelerden yararlanarak farklı biçimlerde tasarlamak ve yararlı malzemelerin boşa gitmesini önlemek ileri dönüşümün (*upcycleing*) amaçlarındandır.

Gereksiz tüketimi ve gereğinden fazla üretimi önleyerek sürdürülebilirliğe katkı sağlar ve çevre kirliliğinin önüne geçer. Üretim sürecinde kullanılan enerji ve su miktarının azalması da, doğal kaynakların tüketiminde ve geri dönüşümü mümkün olmayan malzemelerin oluşturduğu çöp dağlarının azalmasına ve ayrıca geri dönüşüm sürecinde kullanılan iş gücünün ve kaynakların azalmasında da önemli ölçüde fayda sağlamaktadır (“10layn”), (“10 Maddede Geri Dönüşüm, Aşağı Dönüşüm ve İleri Dönüşüm Nedir”, 2022).

Bu çalışmada ileri dönüşüm örneği verilerek elde edilen atık malzemenin geri dönüşümü ile iki adet Karadeniz kemençesi yapılmıştır. Bu nedenle Karadeniz bölgesinin geleneksel enstrümanı olan Karadeniz kemençesi ve yapım aşamalarından da bahsetmek yerinde olacaktır.

2.4. Karadeniz Kemençesinin Tarihi, Kullanıldığı Bölgeler ve Teknik Özellikleri

“Küçük Keman” anlamına gelen kemançe kelimesinin tarih boyunca yaylı çalgıları ifade eden bir terim olarak kullanıldığı ve Asya'nın çeşitli bölgelerinde kemançe ya da kemence adıyla yüzyıllardır çalına geldiği bilinmektedir. Buradan yola çıkılarak kemançe kelimesinin Avrupa'daki yaylı çalgıları ifade eden *fiddle* teriminin karşılığı olduğu düşünülebilir” (Çolakoğlu ve Eken, 2007: 180).

Karadeniz bölgesinin önemli bir parçası olan Karadeniz kemençesi Giresun ile Trabzon'un yanı sıra, Gümüşhane ve Rize'de, Ordu'nun bazı bölgelerinde ve Samsun ilinin sahil kesimlerinde kullanılmaktadır. Toplu göçlerin olduğu Cumhuriyet döneminde Adapazarı, İzmit köylerinde ve diğer büyük şehirlerde, kullanılmaya devam edilmektedir. Aynı zamanda da 1923 mübadelesiyle Yunanistan'a giden Rum göçmenler tarafından, başta Selanik olmak üzere Kuzey Yunanistan'da ki köylerde kullanılmaya devam edilmektedir. (Şentürk, 2020: 192)

Doğu Karadeniz bölgesinin komşu illerinde ve hatta ilçelerde, icra tekniklerinde farklılık gösterdiği gibi çalgının yapısı da değişiklik göstermektedir. Bölgede “kemençe” denilmekle birlikte Anadolu'daki çalınan diğer kemençelerden ayırmak için Karadeniz Kemençesi olarak adlandırılmaktadır. Karadeniz'de ise bölgeden bölgeye isminin farklı şekilde (*gemence, gemendze, kemendze*) isimlendirildiği görülmektedir. Kemençeyi icra edenlere ise kemençeci denmektedir.

Oturularak çalınabildiği gibi horon esnasına oynayan insanlara kemençenin sesini de duyurmak amaçlı ayakta gezerek de çalınmaktadır. Kemençenin fiziksel yapısı da ayakta çalmaya elverişli bir biçimde tasarlanmıştır.

Üç teli olan kemençenin en ince teli zil adını alır ve çeliktendir. Burada zil kelimesi “en ince” anlamında kullanılmıştır. Orta tel için geçmişte bağırsak kullanılmış olsa da, günümüzde çelik tel kullanılmaya başlanmış ve bağırsak olmasından kaynaklı da “sağır”

adını almıştır. En kalın telde de yine geçmişte bağırsak kullanılmış fakat günümüzde ise kemanın 3. Teli (Re) kullanılmaya başlanmış adını ise ‘bam tel’ olarak almıştır ve genellikle açık tel olarak çalınmaktadır.

Çok sesli bir yapıya sahip olan kemençe çalındığı yöreye göre farklı akort şekilleri olsa da akordu genellikle dörtlü aralıklar şeklinde yapılır. Akort sesleri, genellikle sol-do-fa ya da mi-la-re’ye kadar değişkenlik gösterir. Kemençeciler hem çalıp hem söylemelerinden kaynaklı, en ince telin sesini söyledikleri sese göre akort eder ve diğer iki teli de bu sesin bir dörtlü aralığı altına akort ederler. Genellikle ince ve orta tel aynı anda çalınmaktadır ve kalın olan üçüncü tel açık olarak bırakılır, çalınan esere göre en ince tel de açık olarak çalınabilir.

Karadeniz kemençesinin boyu ortalama 50-55 santimetredir. 20 yıl öncesine kadar, gövdesinin yapımında dut, ceviz, ardıç, erik, armut, akçaağaç, limon, sarmaşık gibi ağaçlar, günümüzde ise padok, pelesenk, abanoz, gül, maun gibi ağaçlar kullanılmaktadır. Bununla birlikte geçmişte en iyi kemençenin ardıç ve dut ağacından olması gerektiği fikrini, şimdilerde farklı ağaçların aldığını söylemek mümkündür. Çalgının ses tablası, göğüs ya da kapak kısımları için ladin veya köknar ağacı kullanılır. Ses tablasında seçilen ağacın damar yapısı sertliği ya da yumuşaklığı kemençenin ses karakterinin oluşmasında önemli bir yere sahiptir. Damar yapısı geniş ve yumuşak ise bas karakterli, sert ve dar bir damar yapısına sahip ise tiz karakterli seslerin oluşmasını sağlamaktadır. Köprü için kullanılan ağaç seçimi de enstrümanın ses rengine ve karakterine göre değişiklik göstermektedir. Akçaağaç, erik, armut ya da ardıç gibi ağaçlar kullanılır ve kemanda ve birçok yaylı enstrümanda bulunduğu gibi en ince telinin altında sesin çıkmasını sağlayan en önemli parçalardan birisi olan “can direği” vardır. Doğru ağaçtan seçilmesi ve doğru yere koyulması çok önemlidir.

Kemençenin yayı, geçmişte erik, gürgen gibi ağaçlardan yapılsa da, günümüzde abanoz, tik, pelesenk, gül, yılan ağacı gibi ağaçlar da tercih edilmektedir. Yay (arşe) boyunun ölçüleri 45 ile 60 cm. arasında değişmektedir. Kemençe yayının keman yayı gibi vidalı bir germe mekanizması yoktur. Dip kısmına/tutma yerine basit şekilde kıllara sarılmış bir deri ile yaya bağlanır. İdrar asidinden deforme olmasından kaynaklı, kıllar için özellikle erkek atkuyruğu tercih edilmektedir. Günümüzde Moğol atlarının kuyrukları sağlamlık ve kalitesinden kaynaklı tercih sebebidir.

2.4.1. Karadeniz Kemençesinde, İcra ve Yapım Tekniklerindeki Yenilikler

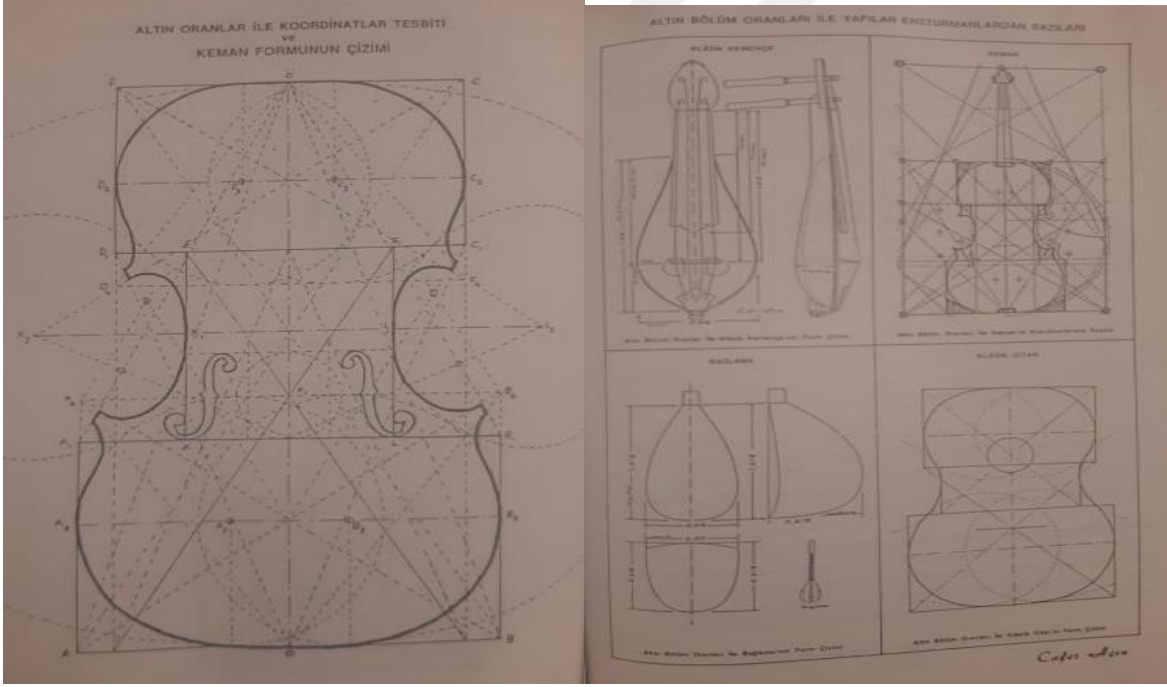
Karadeniz Kemençesi, bölge müziklerinin oluşmasında önemli bir rol oynamaktadır. Abdullah Akat ‘Çoklu Karadeniz Kemençesi’ makalesinde kemençenin değişim süreciyle ilgili şunları belirtmiştir. “Yeryüzündeki kullanım alanının genişliği, günümüzde ‘Karadeniz Müziği’ olarak bilinen türün oluşmasında ve sürdürülüyor olmasında önemli bir etkidir. Bu sebeple, gelecekte gelen bölge müzik özellikleri çevresel etkenlerle değişimler yaşamış ve yaşamaktadır. Kemençenin kullanım şekli ve kullanım alanları da bu süreçte doğal olarak değişmiş ve değişmektedir” (Akat, 2012: 2).

İracılar, 2005 yılında youtube’un kurulmasıyla birlikte, birçok enstrümanda da olduğu gibi farklı icra teknikleriyle tanışmış ve icra tekniklerinin değişmesini/gelişmesini sağlamıştır. “Özellikle son yıllarda icra özelliklerinin değişmesiyle ortaya çıkan yeni ihtiyaçlara kemençe mevcut haliyle cevap verememektedir” (Akat, 2012: 2). Kemençenin icra tekniklerinin değişimiyle birlikte yapısal özelliklerinde de değişimler olmuştur. İracıların ihtiyaçları doğrultusunda, yapımcıların yapmış olduğu değişimler, kemençenin profesyonel sahneye uyarlanmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Karadeniz Kemençesi üç telli bir çalgı olarak bilinmektedir. Geçmişte bağırsaktan olan telin yerini, günümüzde çelik teller almıştır. Dörtlü aralıklarla akort edilmekte ve kemençenin performansının en yüksek olduğu seste, orta telin aynı zamanda da karar sesinin akort edildiği sese göre ismini almaktadır (Mi kemençe, Re kemençe, Do kemençe gibi). Bölgede, kemençenin hangi sesi verdiği için çok performansının yüksek olması daha büyük öneme sahiptir ve bu akortlama sistemi ortamın nemine, sıcaklığına göre değişiklik gösterebilmektedir.

Kemençe icra geleneğinde tonun pek önemi olmadığı gibi profesyonel sahnelerde çalınmaya başlandığında tonlama büyük önem taşımaya ve şarkıyı söyleyecek kişinin karar sesine göre kemençe akort edilmeye başlanmıştır. Özellikle de kadın seslerine olan uyumsuzluğundan kaynaklı farklı ton arayışları ortaya çıkmıştır. Geçmişte Kaba kemençe, Orta kemençe, Zil kemençe olarak adlandırılan çalgı günümüzde Mi kemençe, Re, kemençe, La kemençe gibi tonların ismini almaktadır. Bu değişimle birlikte icra tekniklerine de önemli ölçüde etki etmektedir.

İstenilen sesin ortaya çıkabilmesi için kemençenin ölçülerinde de değişiklik yapmak gerekmektedir. La kemençenin tekne boyu (ses kutusu) 40 cm – tel boyu 32 cm ise, mi kemençe de sesin daha kalın tonlanabilmesi için tekne boyunun 42 cm tel boyunun ise 34 cm olması gerekmektedir. Bu ölçülendirme kemençenin tonuna göre değişkenlik göstermektedir. Geleneksel yapım tekniklerindeki ölçülendirme sistemi, tekne boyu kaç cm olursa olsun tel boyunun 33 cm'ye ayarlanması ile yapılmakta ve bu durum icracının el alışkanlığıyla bağdaştırılmaktaydı. Çünkü icracılar, boyutları büyüdükçe ses aralıklarının da genişlediği kemençeyi çalmakta zorluk çekmekteydi. Günümüzde ise tekne boyunun 1.618 (Altın Oran) ile bölünmesiyle (tekne boyu / 1.618 = ses deliği merkezi) ses deliği merkezinin bulunması ve kemençenin tüm denge ve oranlarının ölçülendirilmesiyle gerçekleştirilmektedir.



Şekil 14. Cafer Açı'nın organoloji kitabından klasik kemençe, keman, gitar ve bağlamanın altın oran çizimleri (Açı'n, 1994).

Cafer Açı'nın, Enstrüman Bilimi (organoloji) kitabında altın oranın enstrüman yapımındaki önemini şöyle aktarmıştır. “Altın oranlar doğada bulunan çok önemli oranlardır. Bu oranlar güzel sanatlarda (plastik sanatlarda) yararlanılan en önemli oranlardır.

Hatta kutsal oranlar da denilmekte ve binlerce yıldır da uygulanmaktadır” (Açın, 1994). Dünyanın yedi harikasından biri olarak bilinen mısır piramitlerinde de bu oranlardan yararlanılmıştır. Enstrüman yapımında, mimaride, resimde, heykelde hep bu oranlardan yararlanır. Açın, “Ayrıca göze en güzel nisbetlerde veren oranlardır ve doğanın güzellik ölçüsü, sihirli ölçüsü olarak adlandırılır. Keman ailesi sazları, klasik kemençe ailesi sazları, bağlama ailesi sazları, gitarlar ve daha birçok enstrümanlarda altın orandan yararlanılarak yapılmış ve bütün dünya insanların hayranlığını kazanmış enstrümanlar ortaya çıkmıştır” (Açın, 1994) şeklinde ifade etmektedir.

Kemençenin tonlamasındaki en büyük etkenlerden birisi de ses tablasının (enstrümanın kapak bölümü) özelliğidir. Özellikle Artvin-Borçka ormanlarının ladin ağacı tercih edilmektedir ve ağacın damar yapısı, yumuşaklığı ya da sertliği enstrümanın tonunun nasıl çıkacağı konusunda enstrüman yapımcılarına yardımcı olmaktadır.

Kemençenin geleneksel yapımlarda görülen en büyük özelliklerden biri de yerel deyimle kravatın (klavye ya da tuşe) çıkarılıp takılabilir olmasının en büyük nedenlerinden birisinin, kapak bölümündeki deformasyonlardan kaynaklı, kapağın bir süre sonra değiştirilmek zorunda kalınması düşüncesindeyim. Bu durum geçmişte sıkça görülen durumlardan birisidir. Enstrüman imal edildikten sonra çalınmaya başlanmakta ve gün geçtikçe ağaç gözeneklerinin de açılmasıyla birlikte enstrümanın tonu, ses rengi gibi özellikleri oturmaya başlamaktadır. Kapak deformasyonu ya da kapağın bas tarafına eşğin yapmış olduğu baskıdan kaynaklı çökmesi gerçekleşmekte ve sesi oturmuş olarak tabir edilen kemençenin kapağı değiştirilmek durumunda kalınmaktaydı.

Keman yapım tekniklerinde kullanılan ‘bass bar’ çitası³ sesin dağılımına yardımcı olmasının yanı sıra, bam tellerinin kapağa vermiş olduğu baskıyı kaldırabilmesi ve kapağın çökmemesinde önemli rol oynamaktadır. Günümüzde, Karadeniz kemençesinde de uygulanmaya başlanılan bu sistem kemençenin kapağındaki deformasyonu azaltmakta ve doğal olarak da enstrümanın ömrünü uzatmaktadır. Bu durumda ise klavyenin çıkarılıp takılabilen sürgülü sistemin yerine sapa doğrudan yapıştırma tekniği kullanılmaktadır. Fakat bu değişikliklerin geleneksel icracılar ve yapımcılar tarafından kabul edilmediğini de söylemek gerekir.

³ Kemanın bam tellerinin olduğu bölgeye içeriden yani kapağın alt kısmına yapıştırılan ağaç çubuk.

Kemençe icracılarının sahnede yaşadıkları en büyük sorunlardan biri de yaptıkları akordun sürekli bozulmasıdır. Yaşanılan bu sıkıntı doğrultusunda kemençenin kuyruk bölümüne, kemanlardaki gibi fixler⁴ monte edilmiştir. Son yıllarda ise yine hassas akort yapabilme olanağını sağlayan mekanik akort burguları da kemençede kullanılan yenilikler arasındadır.

Değişim süreci her üretilen kemençenin kaliteli ses vermeyişi gibi sonuçlarla kemençe yapıcılığının önemini ortaya koymuştur. Kemençe yapımının standartlaşmaya doğru yönlendiğini ve belli standartlarda kemençe üretmeye zorladığını söylemek mümkün olacaktır (Akat, 2012). “Böylece, kemençenin boyutlarının karar sesine göre tespiti ve kapak uyumu gibi diğer etkenlerinin hesaplanması herkesin yapabileceği bir iş olmaktan çıkmıştır” (Akat, 2012: 4).

Geçmişten günümüze kadar Karadeniz müziğinin de aynı doğrultuda değişime uğraması bu enstrümanın gelişmesinin de yolunu açmıştır. Kazım Koyuncu 1993-1998 yılları arasında *Va Mişkunan* (bilmiyoruz) ve *İgzas* (yürüyor) adlı 2 albüm çıkaran ve Lazca Rock müzik yapan Mzuğaşi Berepe (Denizin Çocukları) grubundan ayrıldıktan sonra, Karadeniz geleneksel müziğini Rock müzikle harmanlayıp, Karadeniz-Rock tarzının ilk temsilcisi olarak tarihteki yerini almıştır. Yaptığı müzik tarzından ve orkestranın Rock formatlı yapısından kaynaklı, kemençenin kullanım tekniklerini de değiştirmiştir. Koyuncu'nun 2005 yılındaki vefatının ardından Karadeniz-Rock formunda müzik yapan çeşitli müzik grupları çoğalmıştır. “Karadeniz-Rock tarzında yapılan müzikler ve kurulan orkestralardaki Rock müziğin tınısına uygun bir kemençe ihtiyacı duyulmuş ve bu ihtiyaç doğrultusunda elektro-kemençe üretilmiştir” (Akat, 2012: 5).

2007 yılında tarafımca tasarlanan ve yapılan elektro kemençe, akustik enstrümanların gövde yapısının aksine birçok elektronik enstrümanda olduğu gibi enstrümanın içi boşaltılmadan gövdeye elektro manyetik mekanizma yerleştirilmesiyle yapılmıştır. Mekanik akort burguları akort konusundaki sıkıntıları minimum düzeye indirmiştir. Karadeniz kemençesinin sahnedeki sıkıntılarında kaynaklı oluşan fikir, birçok denemeden sonra ilk olarak yine 2005 yılında kurulan ve Lazca Rock müzik yapan Marsis grubunun sahnesinde tarafımca çalınarak yerini almıştır. Kemençenin orijinal yapısının

⁴ Fix: Hassas akort yapılabilen mekanik vida sistemi

bozulduğu tepkisini verenler ve yapılan çalışmayı olumlu karşılayan icracılar tarafından tartışma konusu olmuş ancak yenilikçi icracılar tarafından halen kullanılmaktadır.

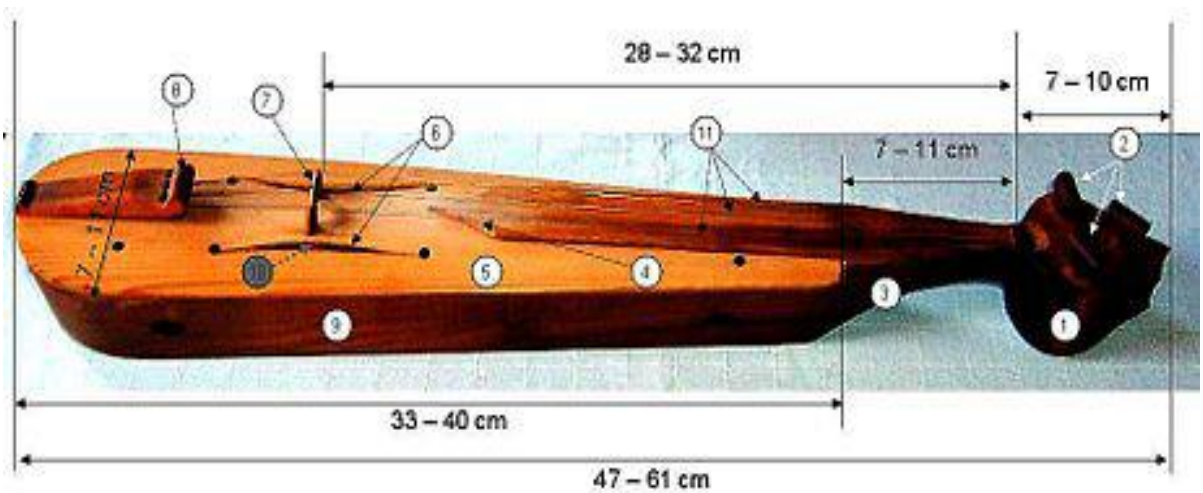
2.4.2. Bölgelerine Göre Yapısı ve Teknik Özellikleri

Karadeniz kemençesinin yapısı bölgeden bölgeye ölçüleri ve ses karakterleri açısından değişiklikler göstermektedir.

Tablo 1

Bölgelere Göre Kemençe Ölçüleri

	<i>Gövde</i>	<i>Tekne</i>	<i>Tel</i>	<i>Alt</i>	<i>Üst</i>	<i>Tekne</i>	<i>Klavye</i>
	<i>Boy</i>	<i>Boy</i>	<i>Boy</i>	<i>Genişlik</i>	<i>Genişlik</i>	<i>Yükseklik</i>	
Sürmene	51 cm	41,5 cm	36 cm	10 cm	7 cm	5 cm	8 cm
Maçka	51 cm	40 cm	32 cm	9 cm	6 cm	4 cm	8 cm
Vakfıkebir	48 cm	38 cm	33 cm	9 cm	6 cm	3 cm	10 cm
Görelle	55 cm	41 cm	33 cm	10 cm	6,5 cm	2,5 cm	8,5
Tonya	50 cm	40 cm	32 cm	10,5 cm	7 cm	4 cm	9



Şekil 15. Karadeniz kemençesi bölüm numaraları ve genel ölçüleri.

Tablo 2

Kemençe bölümlerinin isimleri

	Bölüm İsimleri	Bölüm İsimleri (Yerel)	Bölüm Adı (Rumca)
1	Burguluk	Tepe	Kifal,
2	Burgu	Kulak	Otia,
3	Sap	Boyun	Goula,
4	Tuşe	Kravat	Spaler,
5	Ses tablası	Kapak	
6	Ses delikleri	Kaş	Rothounia
7	Köprü	Eşek	Gaidaron
8	Kuyruk	Kurbağa	Palikar
9	Rezonans kutusu	Gövde	Soma
10	Can Direği	Can Direği	
11	Teller	Teller	

Karadeniz kemençesi de diğer bazı enstrümanlar gibi icralarına ve yapımlarına göre çeşitlere ayrılır.

Kaba Boy Karadeniz Kemençeleri

Danslar, halk ezgileri ve kostümler her ne kadar, bir bölgeye ait gibi görünseler de, bölgelerin çeşitli yerlerinde farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Belirli bir bölgenin dansları, müziği ve buna bağlı olarak, çalınan kemençelerde de bu farklılıklar göze çarpar. Genellikle Sürmene, Of, Çaykara ve Rize’de çalınan kemençeler kaba kemençelerdir. Bu bölge kültüründe orta ve zil kemençe pek kullanılmaz. Kaba kemençe adlandırmasının nedeni ise kemençenin sesinin kalın olmasından kaynaklıdır ve bu kemençelerin karar sesleri Re, Mi ve Fa seslerinde akort edilmektedir

Bu kemençelerin yapımında genellikle dut ağacı tercih edilmektedir. Ölçüleri diğer kemençelere göre hemen hemen aynıdır. Bölgedeki yapımcılara göre, tekne yapımındaki ağacın dut kapak bölümünde ise kalın ve geniş damarlı ladin ağaçlarının tercih edilmesi pes ve yumuşak tonların elde edilmesini sağlamaktadır. Bu karakterdeki kemençelerin tellerinde, tiz sesli kemençelere göre daha kalın teller tercih edilmektedir. Geleneksel yapımlara göre kaba kemençelerin pes ses vermesinin 3ana sebep vardır:

- a- Ağacın cinsi: Dut olmalı, ölçüleri diğer kemençelere göre boy ve en olarak 1–2 cm. arası değişir. Diğer ölçüleri de ona göre orantılanarak yapılır.
- b- Göğüs (üst kapak): yumuşak ve geniş damarlı ladin ya da köknar ağacı tercih edilmelidir.
- c- Tel numaraları: İnce tel–0.30, orta tel-orta, 0,32, kalın tel-sağır bağırsak tel bulunmadığından kemanın üç numaralı teli kullanılmalıdır.

Orta Boy Karadeniz Kemençeleri

Trabzon Merkez Ağasar, Vakfikebir, Akçaabat, Beşikdüzü ve Şalpaazarı, ilçelerinde yapılıp çalınan türüdür. Bu tip kemençeler genelde erik, armut, kavak ve ardıçtan yapılmaktadır. Orta boy kemençelerin karar sesleri Sol, La seslerinde akort edilmektedir.

Orta boy kemençelerin en büyük özellikleri de türkü söylenirken ve horon oynanırken çalınmalarıdır.

Tel numaraları: İnce tel-zil 0,28, orta tel-orta 0,30, kalın tel-sağır kemanının ikinci teli. Bu kemençeler aynı zamanda türkü kemençesi olarak da adlandırılmaktadır.

Cura Boy Karadeniz Kemençeleri (Zil Kemençeler)

Genelde, Giresun il sınırları içinde yapılıp çalınan, karar sesi si, do olan kemençelerdir. Yapımında genellikle sarmaşık, erik, bazen de ardıç ağacı tercih edilir. Giresun bölgesinde diğer illere göre kemençe yapımına daha çok önem verilmektedir. Cura boy (zil) kemençenin teknesi diğer kemençelerden 1 cm. küçüktür. Kapak kısmında ise oldukça ince damarlı ve sert yapıdaki Ladin ağacı kullanılmaktadır. Tel numaraları: ince tel-zil 0,25 orta tel -0,30, kalın tel sağır kemanın iki numaralı La teli kullanılmaktadır.

Dört Telli Kaba Karadeniz Kemençeleri

Trabzon, Çaykara, Of ve Akçaabat'ın bazı köylerinde yapılmaktadır. Bu tip kemençeler yakın zamanda Yunanistan'a göç eden, açtıkları kemençe okullarında ve enstrüman yapım atölyelerinde her çeşit ağaçtan yapıştırma (yaprak yapım tekniği) tekniğiyle yapılmaya başlanmış ve hala yapılmaktadır. Özellikle Karadeniz müziğinin

dışındaki müzik formlarına da uyum sağlaması açısından eklenen +1 tel ile 1,5 oktav olan Karadeniz kemençesinin ses aralığını 2,5 oktava kadar genişletmiştir. Dört telli kaba Karadeniz kemençesinde ses aralığı 2,5 oktava kadar genişlemesi sayesinde, o enstrümanın büyük orkestralarda ve farklı müzik tarzlarında çalınabilmesinin de yolunu açmıştır. 2,5 oktavlık ses sahası sayesinde, tonlar arasında kemençe değişikliği yapmadan tek kemece ile çalınabilir hale gelmiştir. Tel numaraları birinci tel 0,28, ikinci tel 0,30, üçüncü tel kemanın ikinci teli, dördüncü tel kemanın üçüncü teli ölçüsündedir. Tüm bu kemençelerin geçmişteki geleneksel yapımlarında bu özellikler tercih edilse de, günümüzdeki ölçülendirme ve ağaç seçimleri değişmiştir.

2.4.3. Karadeniz Kemençesi Yapım Aşamaları

Birçok enstrümanda da olduğu gibi Karadeniz kemençesinin yapımında da farklı ağaç cinsleri kullanılabilir ve kullanılan ağaçların, sağlıklı olması çok önemlidir. Dinçel, Çelebi ve Şanıvar (1977), ağaç cinslerini tanımak ve yapısını inceleyebilmek için, dikili durumdaki yapısı, gereç durumundaki yapısı ve fiziksel özellikleri olmak üzere üç ana başlık altında toplamışlardır. Bu malzemelerin hangi enstrüman için uygun olduğu, enstrümanın hangi bölümleri için kullanılabileceği ya da uygun olup olmadığı bunun gibi temel ağaç bilgisiyle tespit edilir. Ses kalitesi ve görünüşü için ağacın doğru seçilmesi ve ölçülendirilmesi enstrüman yapımının en önemli aşamalarından biridir.

Kemençe yapımında kullanılan malzemeleri;

- a- Teknede yapımında
- b- Kapak –ses tablosunda (göğüs)
- c- Tuşe, burgu ve kuyruk bölümlerinde kullanılan malzemeler olarak üç grupta toplayabiliriz.

Ancak bunun için çeşitli malzemelerin çeşitli işlemlerden geçmesi gerekmektedir. Ağaç malzemeler önce imal edilecek bölüme uygun şekilde kesilir. Enstrüman yapımında kullanılacak malzemenin maksimum düzeyde kuru olması enstrümanda oluşabilecek sorunların önüne geçebilmek için son derece önemlidir. “Kemençe yapımında kullanılacak ağaç malzemenin nem derecesinin doğru bilinmesi ve uygun bir yolla kurutulması, enstrümanın ses kalitesinin ve dayanıklılığının arttırmak açısından, dikkatle yapılması

gereken işlemlerdir” (Buyruklar, 1994: 24). Bunun için de kullanılacak ağaç malzemelerin uzun süre yapımının kontrolünde kalması önemlidir. Bu bekleme süreci ağacın kullanılacağı bölümlere göre hazırlanmasına, Dinçel, Çelebi ve Şanıvar (1977) ve Buyruklar (1994)’ın verdiği bilgilere göre bu malzemenin önceden kullanılarak, deneme sonuçlarının alınmasına ve sonraki kullanımlarda daha olumlu sonuç alınmasına olanak sağlar. Bu sebeplerden kaynaklı da ağaç stoku yapmak enstrüman yapımı için daha kaliteli sonuçlar verecektir.

Ağaçta Nem ve Nem Ölçme

Ağacın nem oranı ve nemin ölçülmesi enstrüman yapımında önemli bir aşamadır. Dinçel, Çelebi ve Şanıvar’ın (1977) verdikleri bilgiye göre su, ağacın besin alması, büyümesi ve solunum yapması için büyük önem taşır. Yeni kesilmiş bir ağaç içerisinde değişik oranlarda su bulundurmaktadır. Bu oran ağacın cinsine, kesildiği mevsime bulunduğu bölgeye göre değişkenlik göstermektedir. Ağacın içindeki su oranına ağacın nem oranı denir ve yüzde üzerinden değerlendirilir. Bu oran ağaçta bulunan su miktarının, aynı ağacın kuruduktan sonraki ağırlığı ile olan ilişkisinden çıkarılabilmektedir. Yine Dinçel, Çelebi ve Şanıvar (1977) ağaçların nemi oranlarının, dört farklı teknik yöntem ile hesaplanabileceğini söylemektedir:

- a-** Tartı Yardımıyla Ölçme: Bu ölçme yöntemi, ağaçta örnek bir parça alınarak yapılmaktadır. Alınan örnek parçanın ilk hali ile kurutulduktan sonraki hali arasındaki ağırlık farkı ölçülerek nem derecesi bulunur.
- b-** Higrometrik aygıtlarla ölçme: Higroskopik nem ölçme aletleri ile ölçülür. Ağaçta bir delik açılır ve deliğe nem algılayıcı ucun sokulması ile yapılır. Algılayıcıda ince yapıda bir tel vardır. Nemin değişmesine bağlı olarak telin boyu uzar veya kısalır, gösterge ağacın nemini yüzde olarak gösterecek şekilde düzenlenmiştir. %5 – 25 nem derecesindeki ağaçlarda uygulanır.
- c-** Kimyasal maddelerle ölçme: Kobalt klorürün rengi havadaki nemin farklılaşması halinde maviden gül kırmızısına kadar değişir. Kimyasal ölçme de bu prensiple çalışır.

d- Elektrikle ölçme: Ağacın elektrik akımını iletişi, içindeki nem oranına göre değişir. Elektrikle ölçme bu esasa dayanarak çalışan elektronik aletlerle yapılır (Dinçel, Çelebi, Şanıvar, 1977).

Ağaçların Kurutulma İşlemleri

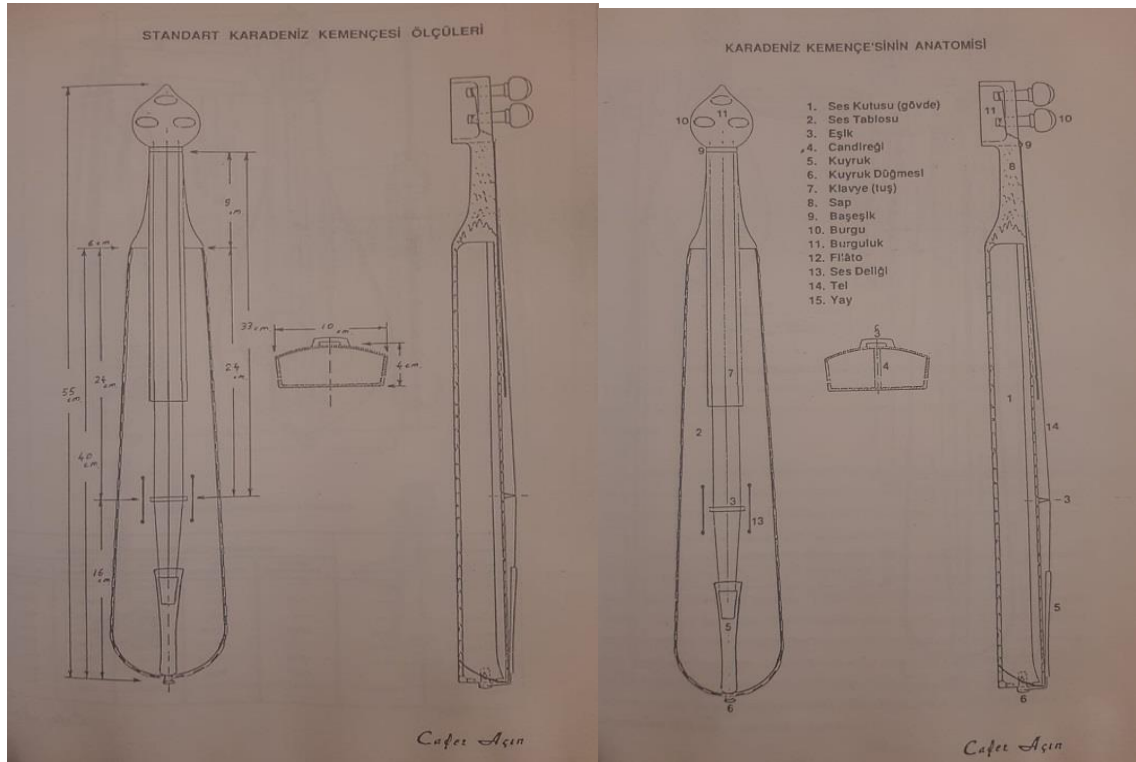
Kemençe yapımında kullanılacak ağaçların, nem derecesi hesaplandıktan sonra, bu ağaçların kurutulma işlemine geçilir. Bu işlem süreci doğal kurutma ve suni kurutma olarak uygulanmaktadır (Buyruklar, 1994: 27). Enstrüman yapımcı için en uygun olanı ağacın doğal halinde kurumasıdır. Kaliteli ve istenilen karakterde ses vermesi için bu durum önemlidir ve günümüzde de geçerliliğini korumaktadır. Yapay ve suni kurutmada ise ağaçlar 100 derecelik fırınlarda bekletilerek kurutulur, bu kurutma işleminde ağaçlar özelliklerini kaybetmektedir. Doğal kurutmada ise ağaç zamanla istenilen nem derecesine gelir ve tam tersi olarak hücreler canlı kalır ve ses verme özelliği bozulmaz (Buyruklar, 1994). Ayrıca ağaç gerekli mukavemetini de korumaktadır. Bununla birlikte kemençenin her bölümünde doğal kurutulmuş ağaca ihtiyaç duyulmamaktadır. Ses verme özelliği bulunmayan bölümlerde yapay yolla kurutulmuş ağaçlar da tercih edilebilir. Ağacı istifleyerek kurutmak, enstrüman yapıcılığında en iyi kurutma işlemi olarak bilinmektedir. Bundan kaynaklı da kullanılacak ağaçları yıllarca stokta bekletmek iyi bir enstrüman üretmenin yolunu açmaktadır.

Plan ve Projenin Çizimi

Yapılacak olan projenin, bire bir boyutlarında ve tüm ölçülerini verecek şekilde çizilmesidir. Enstrümanın bütün özellikleri bu plan üzerinde belirtilir ve karşılaştırılır. Enstrüman yapıldıktan sonraki süreçte dayanıklı olması ve istenilen ses özelliklerini elde edebilmek için proje çiziminde enstrümanın denge ve oranlarının iyi hesaplanması son derece önemlidir. Projenin eskiz kâğıdına çizilmesi ilk etapta kurşun kalemle uygulanmalı, sonrasında ise rapido kalemlerle aydıngeçer kâğıdına çizilmelidir. Projenin bütün ayrıntıları bu çizim esnasında uygulanmalıdır (Buyruklar, 1994: 27).

Karadeniz Kemeesinde Denge ve Oranlar

Bütün enstrümanların, kendi özelliklerine uygun denge ve oranları matematiksel olarak hesaplanmıştır. Karadeniz kemeçesinin de kendine göre denge ve oranları bulunmaktadır. Enstrümanda estetik görüntü, kullanılan malzemelerin mukavemeti, icra esnasında ergonomik olması, çıkan tüm seslerin doğru frekanslarda olması enstrümanın denge ve oranlarıyla ilgilidir.



Şekil 16. Cafer Açın Organoloji kitabından Karadeniz kemeçesi denge ve oranların teknik izimi (Açın, 1994).

2.4.4. Karadeniz Kemeçesi Yapım Aşamaları

Karadeniz kemeçesinin gövdesinin yapımına enstrüman yapımcılığında, tekne yapımı denir. Karadeniz kemeçesi geleneksel yapım tekniğinde oyularak yapılmakta günümüzde ise yaprak yapım tekniğı de kullanılmaktadır. Bu bölümde tezin konusuyla da bağlantılı olarak ağacın israfından kaynaklı yaprak yapım tekniğı örneklendirilmiştir.

Teknenin Yapımı

Yaprak yapım tekniğiyle yapılan tekne (gövde); burguluk (sap), alt takoz ve gövde plakaları olarak 3 bölüme ayrılır.

- 1- Ağacın şerit testere ile uygun ölçülerde kesilmesi
- 2- Üst ve alt takozların kesilip şekillendirilmesi
- 3- Gövde plakalarının birleştirilmesi ve dış şeklinin verilmesi

Hazırlanan ağaçlar kesim işleminden önce planya makinesinde gönyeye getirilir. Bu işlem sayesinde kesim aşamasındaki şekillerin düzgün çıkmasını sağlamaktadır.

İlk aşamada Şablon ile çizilen burguluk ve alt takoz bölümü şerit testere yardımı ile kesilip şekli verilir.



Şekil 17. Karadeniz Kemeçesi Yapımı: Üst ve alt takozların şerit testere ile kesilmesi (Ceyhun Demir Kişisel Fotoğraf Arşivi), (Demir, 2022).

Sap ve alt takoz kısmının şekli verildikten sonra alt tabla ve yanlıkların kesimi yapılır. Alt tabla kemeçenin ölçülerine göre (uzunluk 45 cm, genişlik 10 cm, kalınlık 4 mm) yanlıklar ise yine kemeçenin ölçülerine göre kabaca hazırlanır.

Alt ve Yan Plakaların Hazırlanması.

Yanlıklar için hazırlanan plakalar, sap takozu ve alt takozu açılan kanallara yapıştırılır. Bu işlem esnasında yapıştırılan bölümlerde boşluk kalmaması son derece önemlidir. Aksi halde rezonans iletişimi zayıflayacak ve gereken ses kalitesi elde edilemeyecektir. Bu işlemden sonra ise alt tabla (taban) gövdeye yapıştırılır.



Şekil

18. Taban ve yanlıkların yapıştırılması (Fotoğraf Ceyhun Demir, 2022).

Kapak Ses Tablosunun Hazırlanması

Kapak (ses tablosu) kemeç de istenilen sese göre ağacın damar yapısının özellikleri değerlendirilerek seçilir. Ladin ağacından yapılan kapağın damar yapısı, mümkün olduğu kadar düz, budaksız ve kuru olması gerekmektedir.

Malzemenin kesiminde damarların yüzeye dik gelmesi sağlanmalı, ön yüzeye öz kesit getirilmelidir. Planya ile gönyeye getirilen ses tablosu ağacı 4,5 – 5 mm kalınlıkta şerit testere ile kesilir. Daha sonra her iki taraftan rendelemek suretiyle şerit testere ve planyanın oluşturduğu yüzeysel bozukluklar el rendesi ile giderilir. Aynı zamanda bu işlem ile ses tablosunun ölçülendirilmesi de sağlanmış olur. Ölçülendirme kemeçenin tonuna göre 2,5–3 mm inceliğe kadar indirilebilir.



Şekil 19. Kapak şeklinin verilmesi (Fotoğraf Ceyhun Demir, 2022).

Özenle seçilen kapak bölümünün şekillendirilirken ısı yardımıyla bükme işlemi gerçekleştirilir. Bu işlemde kapağın üst bölümü hafifçe ıslatılır ve alttan ısıtılarak istenilen forma getirilir. Dışı tamamen şekillendirilen Karadeniz kemeçesinin ön yüzeyi (ses tablosunun yapıştırılacağı bölüm) rende ve törpü yardımıyla eğimli bir formda şekillendirilir ve kapak yapıştırılır.



Şekil 20. Ses tablosunun yapıştırılması (Fotoğraf Ceyhun Demir, 2022).

Alt tabla, yanlıklar ve ses tablosunun fazlalıkları rende ve kesici bıçak yardımıyla alınır ve kemençenin gövdesinin büyük bölümü hazırlanmış olur.

Tuşe'nin (kravat) Hazırlanması

Tuşede kullanılan ağaç için mümkün olduğunca sert ağaçlar tercih edilmelidir. Abanoz ya da tercihen gül ağacı genelde kullanılan ağaç cinslerindedir. Bu ağaçlar aşınmaya ve yıpranmaya karşı dayanıklılığı nedeniyle tercih edilmektedir. Bu işlemden tuşenin eksenden kaçmamasına ve sap üzerine iyice yerleşmesine dikkat edilmelidir.



Şekil 21. Tuşe'nin (kravat) hazırlanması (Fotoğraf Ceyhun Demir, 2022).

Bu işlemlerden sonra ağacın damar çizgilerine paralel bir eksen çizgisi çizilir ve plandan alınan ölçülere göre ses delikleri işaretlenip keskin bir bıçak yardımıyla açılır. Bu işlem kapağı takmadan önce kıl testeresi yardımıyla da yapılabilir.



Şekil 22. Ses deliklerinin açılması (Fotoğraf Ceyhun Demir, 2022).

Burguluk Kısımının Hazırlanması

Sapın arkası bıçak ve törpü ile yuvarlatıldıktan sonra burguluk kısmının içi oyularak burgu delikleri matkap yardımıyla açılır.



Şekil 23. Burguluğun şekillendirilmesi ve içinin oyulması (Fotoğraf Ceyhun Demir, 2022).

Kemençenin alt takoz kısmından bir delik açılarak kuyruk düğmesi yerleştirilir ve kuyruk bu ahşap düğmeye tutturulur.



Şekil 24. Kuyruk düğmesi yerinin açılması ve montajı (Fotoğraf Ceyhun Demir, 2022).

Kuyruk ve Akort Burgularının Hazırlanması

Bu işlemde yine önceden hazırlanmış çizimlerden yararlanır. Kuyruk ve burguların şablonu çıkarılıp ağacın üzerine çizilir. Kıl testeresi ile kesilip kesici bıçaklar yardımı ile şekli verilir. Burgular özel olarak tasarlanmış burgu tıraş aletleriyle konik biçimde açılır. Bu aşama burguların burgu deliklerine tam olarak uyum sağlaması amaçlanmaktadır. Burgu delikleri de yine konik biçimdeki delici bıçak yardımıyla açılıp burgular yuvalarına yerleştirilir.



Şekil 25. Burgular ve Kuyruğun yapımı ve montajı (Fotoğraf Ceyhun Demir, 2022).

Cilaya Hazırlanması ve Cilalanması

Cila işlemini uygulamadan önce ağaç yapıdaki enstrümanın yüzey temizlikleri yapılmalıdır. Karadeniz kemençesinin temizliğine tekne ve göğsün temizlenmesi ile başlanır ve sonrasında diğer bölümlerin temizliği yapılır. İlk olarak sistre ile düzeltilen yüzeyin son tesviyesi çeşitli kalınlıklardaki zımpara yardımıyla uygulanmaktadır. Tüm yüzey bozuklukları bu işlemten sonra giderilmiş olur. Karadeniz kemençesinin, yapılacak küçük tesviyelerle, temizliği yapıldıktan sonra cila uygulamasına geçilir. Cila işlemi, yapılan

enstrümanı dış etkilerden korumak ve estetik görünmesini sağlamak amacı ile uygulanır. Cila işleminin iyi sonuçlanması enstrümanda yapılacak üst yüzey işlemlerinin titizlikle yapılmasına bağlıdır. Tüm bu işlemler sonucunda enstrümanın kalitesi de bir o kadar yüksek olacaktır.



Şekil 26. Cila işlemleri bitmiş, çalınmaya hazır Karadeniz kemençesi (Fotoğraf Ceyhan Demir, 2022).

Enstrüman yapımında çeşitli cilalar kullanılmaktadır. Uygulanacak cilanın enstrümanın ses kalitesini etkilememesi büyük önem arz etmektedir ve cilanın kullanılacağı yere göre seçilmesi çok önemlidir. Karadeniz kemençesinde ve birçok enstrümanda selülozik vernik, polyester vernik ve gomalak cila kullanılmaktadır. Bu cilaların arasında, en doğal ve en eski cilalama yöntemi olarak kabul edilen gomalak ciladır. Bu cila Hindistan'da yetişen 'lak' böceğinin ürettiği salgılardan elde edilmektedir. Enstrüman yapımında ise doğal kaynaklı olması, ağaçla olan uyumu ve ses kalitesini bozmamasından kaynaklı tercih edilmektedir. Uygulaması ise zahmetlidir ve uzun zaman gerektirir. Selülozik vernik ise ahşap yüzeylerde yine koruma amaçlı kullanılan, kimyasal içerikli verniklerdir. Yüzeye kompresör, sünger ya da fırça ile uygulanabilir. Bundan kaynaklı da birçok enstrüman yapımcınının tercih sebebidir (Buyruklar, 1994: 41).

Kemençenin Tellenmesi

Kemençenin tüm temizlik ve cila işlemlerinden sonra tellerin takılmasına geçilir. Akort burgularının yuvalarına düzgün oturtulması icra esnasında akordun bozulmasını minimum seviyeye düşürmektedir. Tellerin takılmasından sonra ses kalitesinin ortaya çıkması ve icra kolaylığı için reglaj ayarlarının yapılması gerekmektedir.

Kemençenin tellenmesi: Tellerin takılması, Akort ve Reglaj ayarının yapılması şeklinde üç işlemle sonuçlanmaktadır.



Şekil 27. Tellerin takılması (Fotoğraf Ceyhun Demir, 2022).

Teller, kemençenin alt kuyruğundaki delikten daha sonra üst delikten geçirilerek burguluğun arka boşluğundan çıkarılır. Tel üzerinde yapılan halka şeklindeki uç kısım, daha önce burguya açılan çatala takılır ve teller gerekli seviyeye kadar gerginliği sağlanır. Bu yöntem her üç tele aynı şekilde uygulanır.

Reglaj Ayarının Yapılması

Enstrüman yapımında dengeli ve kaliteli bir ses çıkması için yapılan uygulamaya reglaj ayarı denir. İcracı ve yapımcının ortak çalışması ile yapılması gereken bu işlemde, ses kalitesini ve icra kolaylığını en iyi şekilde elde etmek açısından faydalı olacaktır.

Reglaj ayarlarının genellikle enstrümanın teli takıldıktan 1–2 hafta sonra yapılması, enstrümanın dinlenmesi bakımından yerinde olacaktır. Reglaj ayarı tel kalınlıklarını ve yapılarının (yumuşak-sert) değiştirilmesi, tel yüksekliklerinin ayarlanması, muhtelif eşiklerin denenmesi ya da aynı eşiğin reglaj deliklerinin ve pabuçlarının ayarlanması ve can

direğinin değiştirilmesi vb. işlemlerle yapılır. Reglaj ayarı enstrümanın ses kalitesiyle alakalı olduğu için yapımcının icra yeteneğinin de olması daha iyi sonuç alınmasını sağlayacaktır. Bu işlemler sırasında aynı enstrümandan farklı ses karakterleri alınması mümkündür. Bundan kaynaklı da hassas çalışılması gereken işlemlerden biridir (Buyruklar, 1994: 52).

Yeni yapımlarda olduğu kadar, eski enstrümanların da reglaj ayarları, yılda bir kez kontrol edilmelidir. Bu durum da enstrümana belirli aralıklarla, genel bir bakım yapılması da sağlanmış olur.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ

Nicel bir araştırma yöntemi uygulanan ve deneysel olan bu çalışmada etkin olarak kullanılabilen bir enstrüman yapılabilmesi amacıyla, atık kâğıt ve epoksi ile yapılmış bir malzeme üretilmiştir. En az iki malzemenin birleşmesiyle oluşan ve farklı amaçlar için kullanılabilen yapı malzemelerine “kompozit” adı verilmektedir. Bu nedenle yeni üretilen bu malzemeye tarafımdan “enkapozit” (enstrüman, kâğıt, kompozit) adı verilmiştir. Enkapozitin oranları %80 oranında kâğıt %20 oranında epoksi malzeme kullanılmış ve bu malzemeden akustik bir enstrüman imal edilmiştir.

3.1. Enstrüman Yapımı İçin Atık Kâğıtlardan Malzeme Yapımı: Enkapozit

Enkapozit 'in üretimi aşamasında belirli ihtiyaçlar göz önünde bulundurulmuştur ve kâğıt atıklardan elde edilen bir malzeme ile geleneksel çalgının akustik özelliklerine en yakın ses yapısı elde edilebilir mi? Ağaç yapıdaki enstrümanlara yakın ses karakteri oluşturulabilir ise, geleneksel yapım aşamalarında kullanılan ağacın yerini kâğıt alabilir mi? geleneksel bir enstrüman üzerinden gerçekleştirilecek bu örneklerde, özellikle bölgesel kültürel ses üretimine uygun şekilde istenilen ses üretilebilir mi? bu denemeler ekolojik sisteme ne kadar fayda sağlar, iklim krizinin negatif etkileri için enstrüman yapım alanında bir avantaj sağlayabilir mi? sorularından yola çıkılarak hazırlanmıştır.

3.1.1. Kullanılan Malzemeler

Enkapozitin üretiminde, en ekonomik malzeme kullanımı ve geri dönüşüm malzemelerinin değerlendirilmesi amaçlandığı için günlük yaşamda kullanılan gazete kâğıtları ve epoksi reçine kullanılmıştır. Enkapozit üretimi için gerekli olan malzemeler kolay bulunabilir ve yüksek meblağları olmayan ekonomik malzemelerdir.

Kâğıt

Çalışmada kullanılan atık kâğıt için özellikle gazete kâğıtları seçilmiştir. Gazete kâğıtları 3. hamur kâğıt olmakla birlikte 1. ve 2. hamur kâğıtların geri dönüştürülmesi yoluyla elde edilmiş ve köknar, ladin, çam gibi yumuşak ağaç türlerinden elde edilen kâğıt çeşididir. 1. ve 2. Hamur kâğıtlardaki gibi kaygan ve parlak bir yüzeyi olmadığı gibi pürüzlü ve mat bir yüzeye sahiptir. Tüm bu sebeplerden kaynaklı da çalışmanın tercih sebeplerinden biri olmuştur. Gazete kâğıdının bu özellikleri, epoksi reçinenin çok daha iyi tutunmasına/yapışmasına sebep olmaktadır.

Yapıştırıcı ve birleştiriciler

Ahşap konstrüksiyon enstrümanlarda genellikle sıcak tutkal ya da farklı tutkal çeşitleri kullanılmaktadır. Bu çalışmanın yapım aşamalarında ise epoksi reçinenin yapıştırıcı özelliğinden faydalanılmıştır.

Epoksi Reçine

Malzemelerin yapım aşamasında özellikle epoksi reçine tercih edilmiştir. Epoksi reçinenin yapıştırıcı özelliğinin yanında darbelere, neme ve sıcaklığa olan dayanıklılığı dikkate alınmıştır. Aynı zamanda ahşap materyallerde kullanılan vernik, polyester ya da gomalak cila kullanımı gibi bir cila işlemine de gerek kalmadığı gözlenmiş ve denemeler yapılmıştır. Polyester ve vernik cilaların kullanımında sağlık açısından zararları incelenip, epoksi reçinenin bu çalışma için en uygun yapıştırıcı ve cila yöntemi olduğu tespit edilmiştir.

Epoksi ve sertleştirici oranları, kullanılacak yüzeye ya da çalışma süresine göre 3/1 (300gr/100gr) ya da 2/1 (200gr/100gr) oranlarında karıştırılarak hazırlanır ve yüzeye dökülmek suretiyle ya da fırça ile sürülebilir. Bizim kullandığımız teknikte ise kâğıtlara fırça ya da rulo fırça ile her bir katmana ince bir tabaka şeklinde sürülerek hazırlanmıştır. Çalışma

oda sıcaklığında (20° - 22° C) uygulanmıştır. Kâğıt üzerine uygulanan epoksi miktarı tam olarak hesaplanamasa da, bu miktar 3-4 ml olarak hesaplanabilir. Fazlalık reçine ise presleme işleminde dışarıya atılmaktadır. Reçine ve sertleştirici oranı 2/1 ve 3/1 olarak denenmiş ve kullanılan oran 3/1 olarak belirlenmiştir. Kürlenme⁵ süresi için yaklaşık 96 saat (4 gün) bekletilmiş ve bu süre sonunda çalgının yapımına başlanmıştır. Tüm bu işlemler sırasında, malzemenin, şerit testere ya da kesici aletlerle rahatlıkla işlenebildiği gözlemlenmiştir.

3.1.2 Enkapozit Malzemenin Yapım Aşamaları ve Teknik Özellikleri

Geleneksel enstrüman yapımında kullanılan ahşap malzemenin damar yapısı, yönü gibi özellikleri dikkate alınarak işlem yapılmaktadır. Enkapozit malzemede de yine aynı özellikler dikkate alınarak alt takoz, üst takoz ve tekne plakalarında kâğıdın farklı yönleri kullanılmış ve enstrümanın tüm bölümlerinde kullandığımız enkapozitin hazırlanma aşamasında sertleştirici oranları değiştirilerek kullanılmıştır. Klavye, kuyruk, üst takoz, alt takoz gibi sert yapıya sahip bölümlerde sertleştirici oranı 3/1 den 3/2 ye yükseltilmiştir.

Çalışmanın yönteminde gazete halindeki kâğıtlar alt plaka ve yanlıkların (100x450 mm) ölçülerinde kesilir. Kalınlık olarak malzemenin mukavemetini öngöremekten kaynaklı biraz kalın (4 mm) tutulmuştur.

⁵ Sıcaklık veya kimyasal katkıları yoluyla polimer malzemenin sertleştirilmesi.



Şekil 28. Kâğıtların dilimler halinde kesilmesi (Fotoğraf Ceyhun Demir, 2022).

Her katman arasına epoksi reçine sürülerek yapışması sağlanmaktadır. Epoksi reçine katmanlarının mümkün olduğunca ince olması gerekmektedir.



Şekil 29. Epoksi reçinenin katman aralarına uygulanması (Fotoğraf Ceyhun Demir, 2022).

Katmanlar arasındaki fazlalık reçine, sıkıştırma-presleme esnasında dışarıya atılmaktadır. Bu aşamada, kâğıt malzeme oranının reçineye oranla daha fazla yer alması amaçlanmaktadır.



Şekil 30. Hazırlanan kalıp içerisinde presleme uygulaması (Fotoğraf Ceyhun Demir, 2022).

Reçinenin yapıştırıcı özelliğinden faydalanarak üst üste preslenmesi ile kütük ve plaka halinde malzemeler elde edilir.



Şekil 31. Alt ve yan plakaların elde edilmesi (Fotoğraf Ceyhun Demir, 2022).



Şekil 32. Üst ve alt takozların elde edilmesi (Fotoğraf Ceyhun Demir, 2022).

Bu malzeme ile elde edilecek olan kemençenin burğu ve kuyruk kısımları için gövdede kullanılacak materyalden daha dayanıklı ve sert bir malzeme elde edilmesi gerektiğinden, epoksi ve kâğıt karışımındaki epoksi reçineyi daha fazla uygulayarak daha sert bir malzeme elde edilmesi gerekmektedir. Enkapozit'in avantajlarından biri de farklı dayanıklılık/sertlik oranlarında üretilebilmesidir. Kullanılacak bölüme göre sertleştirici oranlarının azaltılması ya da çoğaltılması yoluyla daha esnek ya da daha sert malzemeler elde edilebilmektedir. Bu yolla enstrümanın üst takoz ve alt tokuzunun mukavemeti güçlendirilmiş ve tel geriliminden kaynaklı oluşabilecek olası zararlar önlenmiştir. Aynı yöntem tuşe ve kuyruk bölümlerinde de uygulanmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde epoksi reçine ve atık kâğıtlardan elde edilerek üretilen Enkapozit malzemeyle 2 adet Karadeniz kemeçesinin yapım aşamaları anlatılmış ve olumlu olumsuz yönleri test edilmiştir. Ahşap yapıdaki Karadeniz kemeçesi ile Enkapozit kemeçenin ses analizleri, ses kayıtları teknolojisiyle test edilip karşılaştırılmıştır.

4.1. Kâğıt Atıklardan Karadeniz Kemeçesi Yapımı

Yapımın ilk aşamasında kâğıtlar, kemeçenin alt tabla, yanlıklar, üst takoz ve alt takoz ölçülerinde kesilmiştir. Her katman arasına fırça yardımı ile epoksi reçine sürülmüştür. Mümkün olduğunca kâğıt malzemenin bırakılması amaçlanan malzeme, hazırlanan kalıp içerisinde preslenerek fazlalık epoksinin dışarıya atılmasıyla elde edilen malzemenin, yapılacak enstrümana uygun şablonlar çıkarılıp kesilmesi ve şekillendirilmesi sağlanmıştır.

Etkin olarak kullanılabilen ve deneme amaçlı iki adet yapılan Karadeniz kemeçesinin yapısı ve ses karakterleri karşılaştırılmıştır. Her bir enstrümanın, birinde atık kâğıt oranı %80, diğerinde %90 olmak üzere iki adet yapılarak, ses kalitesi ve dayanıklılık açısından hangisinden daha iyi sonuç alınacağı belirlenmiştir.

Birinci denemedeki enstrümanın tamamı atık kâğıtlardan yapılmış ve ses denemeleri sonucunda ses seviyesi geleneksel ağaçtan yapılan kemeçeye oranla düşük/sağır çıkmıştır. Bu durum enstrümanın kapak, alt tabla ve yanlıkların kalın tutulmasından kaynaklı olduğu düşünülmüştür. İkinci çalışmada ise tekne kalınlığı daha ince tutulmuş, tamamı kâğıt, kapak bölümü ise ladin ağacından denenmiş, ses kalitesi ve ses yüksekliğinin geleneksel Karadeniz kemeçesi formunda ve ses kalitesinde olduğu saptanmıştır.

Çalışmada geleneksel Karadeniz kemeçesinin üretiminde kullanılan oyma tekniği yerine yaprak yapım tekniği tercih edilmiştir.

4.1.1 Karadeniz Kemeçesi 1: Yapım Aşamaları

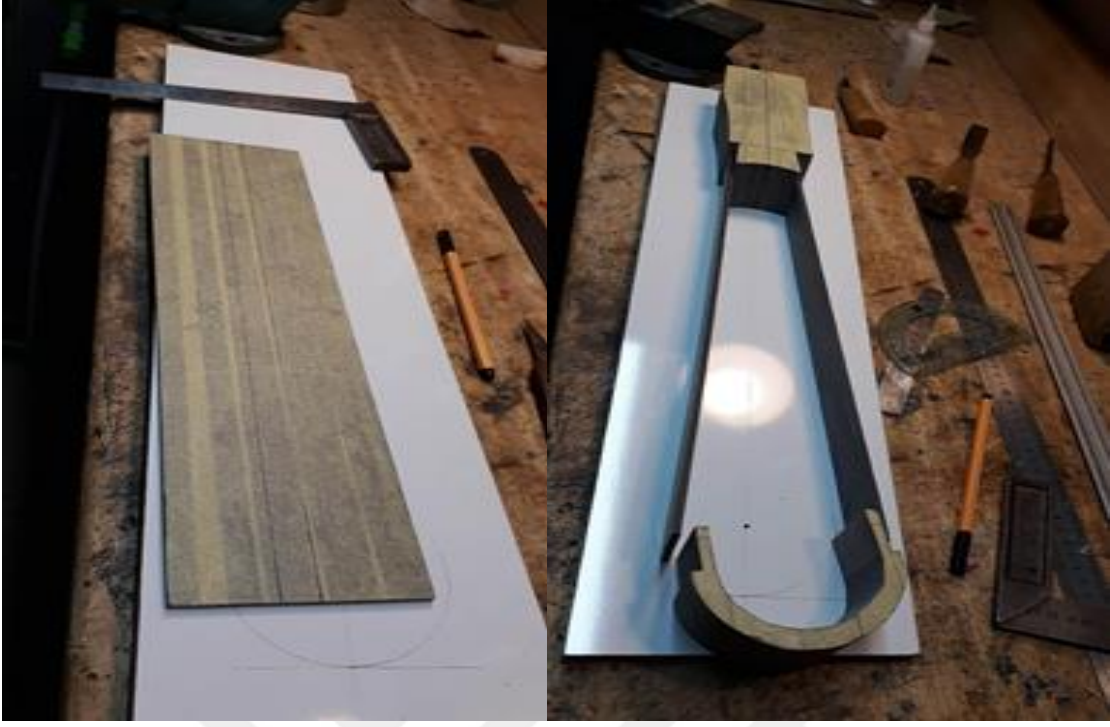
İlk denemesi yapılan kemeçenin tüm parçaları, üretilen enkapozit malzemeden yapılmıştır. Enkapozitin mukavemeti öngörülemediği için ilk yapılan kemeçenin yanlık, alt tabla ve kapak bölümlerinin et kalınlığı fazla tutulmuştur.

Teknenin Yapımı

İlk aşamada şablon ile çizilen burguluk ve alt takoz bölümü şerit testere yardımı ile kesilip kaba şekli verilir.

Sap ve alt takoz kısmının şekli verildikten sonra alt tabla ve yanlıkların kesimi yapılır. Alt tabla, yanlıklar ve kapak ölçüleri: en 10cm, boy 45 cm, kalınlık ise 6 mm olarak belirlenmiştir. Ağaç yapıdaki enstrümanın yapımında kullanılan tüm alet ve edevatlar bu işlemlerde de kullanılabilir.

Yanlıklar için hazırlanan plakalar, sap takozu ve alt takoza açılan kanallara yapıştırılır. Bu işlemden sonra ise alt tabla (taban) gövdeye yapıştırılır. Parçaların tamamı epoksi yardımıyla yapıştırılmış ve 24 saat kurumaya bırakılmıştır. Kuruma işleminin ardından plakaların fazlalıkları kesilerek tesviyesi yapılmış ve teknenin ilk formu elde edilmiştir.



Şekil 33. Kemeçe parçalarının yapıştırılması (Fotoğraf Ceyhun Demir, 2022).



Şekil 34. Enstrümanın, gereken ölçüler halinde şekillendirilmesi (Fotoğraf Ceyhun Demir, 2022).

Kapak Ses Tablosunun Hazırlanması

Kapak bölümü, genişlik 10 cm. uzunluk 45 cm. kalınlık 4 mm olarak hazırlanmıştır. Dış formu tamamen şekillendirilen kemençenin ön yüzeyi (ses tablosunun yapıştırılacağı bölüm) rende ve törpü yardımıyla eğimli bir formda şekillendirilir. Isı yardımıyla formu oluşturulan kapak gövdeye yapıştırılır.

Tuşe'nin (kravat) Hazırlanması

Ahşap yapıdaki enstrümanların klavye burğu ve kuyruk bölümlerinde genellikle sert ağaçlar kullanılmaktadır. Bu malzeme ile elde edilecek olan kemençenin burğu ve kuyruk kısımları için gövdede kullanılacak malzemedan daha dayanıklı ve sert olması gerektiğinden, epoksi ve kâğıt karışımındaki enkapozit malzemenin sertleştiricisi 3/1 oranından 3/2 oranında arttırılmış ve bahsedilen çalgı kısımları bu sert malzemedan yapılmıştır. Kalınlık 5 mm genişlik 4 mm uzunluk 27 cm olarak hazırlanan malzeme klavye formunda hazırlanarak gövdeye yapıştırılır.



Şekil 35. Kapak (ses tablası) bölümü ve klavyenin yapıştırılması. (Fotoğraf Ceyhun Demir, 2022).

Bu işlemlerden sonra kapak ortalanarak bir eksen çizgisi çizilir. Ses merkezi altın orana göre 1,618 (kapak boyu 42 cm / 1.618 = 25,957) hesaplanır ve ses delikleri kapak bölümüne bıçak yardımıyla açılır. Bu işlem kapağı takmadan önce kıl testeresi yardımıyla da yapılabilmektedir.

Burguluk ve Burguların Hazırlanması

Sapın arkası bıçak ve törpü ile şekillendirdikten sonra burguluk kısmının içi oyularak burgu delikleri matkap yardımıyla konik biçimde açılır. Burguların malzemesinde ilk olarak enkapozit malzemeden 3 adet burgu hazırlanmış fakat tel gerilimine dayanmadığı için ağaçtan yapılması uygun görülmüştür.

Tüm bu işlemler ağaç yapıdaki enstrümanla aynı niteliktedir. İşlemin tek farkı ağaç yerine enkapozit in kullanılmasıdır.

Cilaya Hazırlanması

Cila yöntemi ahşabı korumak ve güzel göstermek için uygulanan bir yöntemdir. Ahşap malzemeler de sıcak/soğuk hava şartları gibi dış etkiler sebebiyle, çatlamlar, ağacın şekil değiştirmesi, dönmesi gibi bozulmalar yaşanmaktadır. Bundan kaynaklı da ağacın daha uzun ömürlü olabilmesi için cila yöntemleri kullanılmaktadır. Üretilen Enkapozit malzeme de ise hava şartlarından kaynaklı bu tip deformasyonlar minimum seviyededir. Aynı zamanda epoksi, cila yöntemlerinde de kullanıldığı için yapılan enstrümanların cila işlemi yapılmış olarak kabul edilebilir. Bu nedenlerden kaynaklı yapılan enstrümanın güzel görünmesini sağlamak için 220, 400, 800, 1000, 1500 numara zımparayla temizliği yapıp olduğu gibi bırakılmıştır. Bu işlemlerden sonra isteğe göre parlatma işlemi de yapılabilir.



Şekil 36. Tamamı enkapozit malzemedan yapılan Karadeniz kemençesi (Kemençe no: 1)
(Demir, 2022).

4.2.2 Karadeniz Kemeçesi 2: Yapım Aşamaları

İkinci kemeçenin en, boy oranları birinci kemeçe ile aynı olsa da, kalınlık ölçüleri ve malzemeler değişiklik göstermektedir. Kemeçe 1'in denemesi sonucunda kemeçe 2'de ki yanlık ve taban bölümü 2,5 mm kalınlığında hazırlanmıştır. Kemeçe 1 de ki malzemenin kalınlık ölçüsü, ses kalitesini düşürmüştü ve sağır bir ses elde edilmiştir. Kemeçe 2 de ise gövde enkapozit malzemedir, kapak bölümü ise 1,8 mm kalınlığında ladin ağacından yapılmıştır. Bu işlemler sonucunda kemeçe 2 de daha açık ve geleneksel Karadeniz kemeçesine daha uygun bir ses karakteri elde edilmiştir.



Şekil 37. Gövde enkapozit, kapak bölümü ladin ağacından yapılan Karadeniz kemeçesi (kemeçe no:2) (Fotoğraf Ceyhan Demir, 2022).

4.2.3 Enkapozit Kemeçe ve Ahşap Kemeçenin Karılařtırılmalđ Ses Karakteri Analizi

Bu bölümde çalışma sırasında enkapozit malzemeden üretilen Karadeniz kemeçesi ile geleneksel ahşap malzemeden üretilen kemeçenin ses analizleri yapılmış ve karşılaştırılmıştır.

Akustik ses analizi, objektif parametrelere dayanılarak yapılan ve istenildiğinde kolaylıkla tekrarlanabilen, periyodik ses dalgalarının değerlendirilmesinde kullanılan bir yöntemdir. Akustik ses analizi için pahalđ sistemlerin kullanılmasına gerek yoktur. Standart ses kayıt sistemi ile ücretsiz programlar da çok iyi sonuçlar vermektedir. (*“sonerturudu”*), (*“Akustik ses analizlerinde kullanılan parametreler ve yazılımlar”*, 2020).

Çalgıların akustik yapısı incelenirken farklı Őekillerde analiz yapılabilmektedir. Yapılan analizlerde genellikle, enstrüman sabit Şekilde monte edilmekte ve insan duygusunu katmadan tamamen bilgisayar odaklı yöntemler kullanılmaktadır. aynı zamanda stüdyo ortamlarında, bilgisayar programlarıyla yada cep telefonu uygulamalarıyla da analiz yapılabilmektedir.

Çalışmada ise, teknik olanaklar doğrultusunda enstrümanlar icra edilerek uygulanmıştır. Ses analizi için Logic ProX Ses kayıt programı kullanılmıştır. Ses rnekleri, tamamen izole edilmiş stüdyo ortamında, aynı tondaki (Sol#) iki kemeçe ile doğaçlama eserin aynı 4 ls alınarak kaydedilmiştir. Kayıt için condenser mikrofon kullanılmıştır. Her iki kemeçe de herhangi bir filtre ya da efekt programı kullanılmamış en doğal haliyle kaydedilmiştir.



Şekil 38. Ahşap kemençe Logic ProX Fabfilter EQ. Ekran görüntüsü. (Fotoğraf Buğra Karaçay BK. Müzik Stüdyosu, 2023).



Şekil 39. Enkapozit kemençe Logic ProX Fabfilter EQ. Ekran görüntüsü (Fotoğraf Buğra Karaçay BK. Müzik Stüdyosu, 2023).



Şekil 40. Ahşap kemeçe Logic ProX Channel EQ. Ekran görüntüsü (Fotoğraf Buğra Karaçay BK. Müzik Stüdyosu, 2023).



Şekil 41. Enkapozit kemeçe Logic ProX Channel EQ. Ekran görüntüsü (Fotoğraf Buğra Karaçay BK. Müzik Stüdyosu, 2023).

Bu grafiklere göre enkapozit ve ahşap kemeçenin frekans karşılaştırması aşağıdaki gibidir:

Enkapozit kemeç: Alt bölge 400-500 bas frekanslar 25 -30 desibel.

Ahşap kemeç: Alt bölge 400-500 bas frekanslar 30-35 desibel.

Buna göre, Enkapozit kemeçedeki bas frekanslar, ahşap kemeçeye göre daha yüksek (güçlü) olduğu görülmektedir.

Orta bölgedeki 500-1000 arası frekanslar, 30 desibel her iki kemeç de bire bir aynı görülmektedir.

Enkapozit kemeç: Tiz-Mid bölgede ki 4-5 K arası frekanslarda 45-50 desibel.

Ahşap Kemeç: Tiz-Mid bölgede ki 4-5 K arası frekanslarda 45-60 desibel.

Buna göre Enkapozit kemeçede tiz-mid bölgedeki desibel oranının ahşap kemeçeye göre daha yüksek (güçlü) olduğu görülmektedir.

Enkapozit kemeç: En yüksek Tiz bölgede ki 8-10 K arası frekanslarda desibel oranı 60'ın altında.

Ahşap Kemeç: En yüksek tiz bölgede ki 8-10 K arası frekanslarda desibel oranı 55 olarak görülmektedir.

Buna göre ahşap kemeçenin tiz bölgedeki performansı Enkapozit kemeçeye göre daha yüksek (güçlü) olduğu görülmektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmada ortaya çıkan Enkapozit malzeme ile iki adet Karadeniz kemençesi üretilmiştir. Her iki kemençenin olumlu/olumsuz yönleri karşılaştırılmış ve gövde enkapozit, kapak bölümü ahşap olan kemençenin daha güçlü bir karaktere sahip olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte enkapozit kemençe ve geleneksel ahşap yapıdaki kemençenin ses analizleri stüdyo ortamında test edilmiştir. Bu analiz sonucunda enkapozit kemençenin ses karakteri daha yüksek ya da ahşap kemençeyle eş değer konumda olduğu tespit edilmiştir. Bu durum Atık kağıtlardan enstrüman yapılabilir mi? Yapılabilirse geleneksel yapıya uygun ses karakteri elde edilebilir mi? sorularının cevabı ve geçmişten günümüze kadar enstrümanların ahşap malzemedan yapılma gerekliliği ve bu konuda ki tartışmalar için yeni bir sayfa niteliğindedir. Her ne kadar geleneksel enstrümanların doğal kaynaklı olması konusunda ısrarcı olunsa da farklı materyallerden geleneksel enstrümanların yapılabilmesi tüm bu soruların cevabı olabilir. Yeni bir malzeme olan Enkapozit ile Karadeniz kemençesi yapılmıştır. Fakat gelecek günlerde bu malzemedan geleneksel enstrümanların tamamı denenecek ve enstrüman yapımında yeni bir sayfa açılacaktır.

Malzemenin yapı karakteri öngörülemediği için kemençe 1'in bölümlerindeki malzeme kalınlığı biraz kalın (4 mm) olarak kullanılmıştır. Bu durumda da gereken rezonans yapısı elde edilememiş ve bundan kaynaklı da gövde içindeki ses iletişiminin (titreşim) zayıf olduğu gözlenmiştir. Bu durum yanlık, alt tabla ve kapak bölümlerinin ölçüleri inceltilerek giderilebilir ve daha yüksek bir volüm elde edilebilir. Ayrıca, Kemençe 1'de, elde edilen bu düşük volüm elektronik desteklerle giderilip sahne enstrümanı olarak da tasarlanabilir.

Enkapozit malzemedan yapılan işlemlerin tamamı ağaç malzeme gibi rahatlıkla işlenebilir olduğu gözlemlenmiştir. Bu malzemeyi elde edebilmek için epoksi kullanılmıştır fakat epoksi doğa dostu olmamakla birlikte, polyester gibi malzemelere göre daha az zararlı olması tercih sebebi olmuştur. Enstrüman yapımında daha kaliteli ses elde edebilmek için kâğıtları yapıştırmakta kullanılan epoksi yerine, ses iletişimini daha kaliteli sağlayabilecek ve doğa dostu yapıştırıcılar üretilebilir. Böylelikle yapılan enstrümanın rezonans yapısı güçlendirilebilir ve ekosisteme daha fazla katkı sağlayabilir. Aynı zamanda bazı enstrümanlarda ağırlık olumlu bir durum olsa da, Karadeniz kemençesinin ayakta çalınabilme durumundan kaynaklı hafiflik çok daha önemlidir. İlk kemençenin yanlıkları,

alt kapak, sap ve alt takoz kalın tutulduğu için ağırlığı rahatsız edici ve performansı olumsuz etkilemektedir. Bu sorun kâğıt katman sayısı azaltılarak giderilebilir. Kemeçe 1'den tecrübe edinilerek yapılan Kemeçe 2'de, bu parçalar daha hafif yapıldığı için ideal ağırlıkta olmuştur.

Akustik olarak kullanılacak enstrümanın ses tablası, ladin ağacından ya da rezonans yapısı güçlü ağaçlar tercih edilebilir. Denemeler sırasında ladin ağacının ses karakterini olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Bununla birlikte her iki kemeçe de kullanım yeri ve amacına göre dizayn edilebilir ve sahneye uygun hale getirilebilir.

Kâğıt atıklardan yapılan enstrümanlar profesyonel kullanılacağı gibi öğrenciler için de tasarlanabilir. Enstrüman öğrencileri için başlangıç seviyesinde daha uygun fiyatlı enstrümanlar tercih edilmektedir. Enkpozit'ten imal edilen enstrümanların maliyeti ahşap yapıdaki enstrümanlara göre daha düşüktür. Bunun sebebi de kullanılan kağıdın zaten atık olması ve kolay ulaşılabilir olması gösterilebilir. Ağaç israfını azaltabilmek adına, bu deneyler birçok enstrüman yapım tekniği ve malzemesi için yapılabilir ve yapılmalıdır. Bu durum Türkiye'de ve dünyada düşük maliyetli öğrenci enstrümanların üretimini ve atık kağıtların daha çok geri dönüşümünü sağlayacaktır. Aynı zamanda enkpozit malzeme ile bir çok enstrüman parçası üretilebilir ve doğal kaynaklardan elde edilen malzemelerin yerini tutabilir.

Enstrüman yapımında çok fazla ağaç israf edilmektedir. Bununla birlikte dünyada gitar, keman, piyano gibi enstrümanları üreten birçok markanın, sadece enstrüman yapımı için ağaç ürettikleri, kendilerine ait ormanları olduğu bilinmektedir. Türkiye'de de enstrüman yapımı için özel ağaçların üretildiği ormanlar kurulabilir. Bu durum enstrüman yapımında ağaç israfının tekrar kazanılmasını sağlayabilir.

KAYNAKÇA

- 10layn, (2022, 6 Nisan). 10 Maddede Geri Dönüşüm, Aşağı Dönüşüm ve İleri Dönüşüm Nedir? <https://10layn.com/geri-donusum-asagi-donusum-ve-ileri-donusum/>.
- Açın, C. (1976). “Türkiye’de Musiki Âletleri Yapımcılığı ve Musiki Âletlerimiz”, II. Milletler Arası Türkoloji Kongresi, İstanbul, s. 59.
- Açın, C. (1994). Enstrüman Bilimi (Organoloji), Yeni Doğan Basımevi, İstanbul, s.268.
- Akat, A. (2012). “Çoklu Karadeniz Kemeçesi”, Porte Akademik Müzik ve Dans Araştırmaları Dergisi, 3(2), s.1-9
- Allen, A. S. Libin, L. (2014). “Sustainability”. Grove Dictionary of Musical Instruments. <https://www.oxfordmusiconline.com/grovemusic/display/10.1093/gmo/9781561592630.001.0001/omo-9781561592630-e-4002294829;jsessionid=918F7F5976A95DF7A33C45A74980AFAA>. 25 Mayıs 2016
- Anadolu Ajansı (2022, 31 Mayıs). Şarkılarını "sıfır atıkla" icra ediyorlar, <https://www.aa.com.tr/tr/yesilhat/cevre-hikayeleri/sarkilarini-sifir-atikla-icra- ediyorlar/1815744>,
- Andante (2015, 16 Nisan). Alman Müzik Enstrümanı Ödülü'nde zafer bu yıl karbon fiber kemanın oldu. <https://www.andante.com.tr/tr/5720/Alman-Muzik-Enstrumani-odulu-nde-Zafer-Bu-Yil-Karbon-Fiber-Kemanin-Oldu>
- Bianet (2021, 15 Mart). “Kültür Sanat Dünyası Çevre Krizi İçinde Daha Görünür Oldu”, <https://m.bianet.org/bianet/yasam/240794-kultur-sanat-dunyasi-cevre-krizi-icinde-daha-gorunur-oldu>
- Buyruklar, T. (1994). “Klasik Kemeçenin Tarihi Gelişimi ve Dört Telli Kemeçenin Yapımı”, İ.T.Ü Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, s.24.
- Ciariguitars. (2022, 20 Mayıs). Staying Above The Fold Of The Ascender, <https://ciariguitars.com/blogs/articles/faqs-fold>.

- Çolakoğlu, G. Eken, M. (2007). "Türk Musikisi İcrasında Armudî Kemençe ve Geçirdiği Teknik Gelişmeler," 38. *Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi: ICANAS, Başbakanlık Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu*, Ankara, s. 180
- Demir,C. (2022). "Ceyhun Demir Kişisel Fotoğraf Arşivi".
- Dinçel, K. Çelebi, N. Şanıvar, N, (1977). "Ağaç Teknolojisi". Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, s.65.
- Eko Fren (2019, 3 Nisan). Eco Friendly Music Instruments Made From Recycled Materials, <https://ecofriend.com/eco-friendly-music-instruments-made-recycled-materials.html>
- FK Manufaktur (2019). Carbon Bağlama, <https://carbonbaglama.com/tr/galeri/>
- Foldingbass (2023). Bass Details, <https://foldingbass.com/pictures/>.
- Giadergi (2015, 26 Haziran). ,Çöplükte Uçuşan Notalar: The Recycled Orchestra, <https://gaiadergi.com/coplukte-ucusan-notalar-the-recycled-orchestra/>
- Greenpeace Akdeniz Türkiye (2016, 27 Eylül). Değişimin Öncüleri: Taner Öngür, <https://www.youtube.com/watch?v=482DaU6tcCU>
- Grove Music Online (2021, 20 Ocak). Kamāneh, <https://www.oxfordmusiconline.com/grovemusic/search?q=kemen%C3%A7e&searchBtn=Search&isQuickSearch=true>
- Güneşer, O. (2021). "Tambur Mızrabında Bağa Kullanımının Tını Açısından Gerekliliği Üzerine Bir Sorgulama" "TUMAK Türk Müziği Akademik Çevresi", Uluslar Arası "Üstad-ı Cihan" Tamburi Cemil Bey Çevrim İçi Sempozyumu" 7-9 Mayıs s. 246.
- Işık, T. S, Uslu, R. (2012). "Türk Müziğinde Ağaç ve Çalgı Yapım Bibliyografyası", Çevrimiçi Tematik Türkoloji Dergisi, 2(2), 25.
- İstanbul Teknik Üniversitesi. (2022). Microtonal Guitar, <http://microtonalguitar.itu.edu.tr/en/competition-rules-application>
- Kağıt Boyutu,(2018, 31 Temmuz). Kağıt Çeşitleri, Kağıt Çeşitleri | Kağıt Boyutu (kagitboyutu.blogspot.com)

- Kalender, N. (2001). “Çalgı Yapım, Bakım ve Onarımı”, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14(1), 160.
- Kerimov, R. (2012). “Çalgıların sınıflandırma sistemleri ve bir model önerisi”, Erciyes Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Müzik Bilimleri Anabilim Dalı, Doktora Tezi S. 191
- Musiki Dergisi (2023, 23 Temmuz). Üç Telli Kemençenin Dayanılmaz Çekiciliği, <http://www.musikidergisi.net/?p=844>
- Mühendis Beyinler, (2017, 2 Aralık). Karbon Fiber Nedir, <https://www.muhendisbeyinler.net/karbon-fiber-nedir/>
- Oğul, B. (2023). “Uygulamalı Etnomüzikoloji: Ekomüzikoloji ve Zoomüzikoloji” Müzikoloji Söyleşileri. ÇOMÜ Devlet Konservatuvarı Etkinlikleri, Çevrimiçi etkinliği.
- Özdemir, U. (2019). “ Ekoeleştirel ve Doğakültürel Bir Müzikoloji Yaklaşımı Olarak Ekomüzikoloji”, Konservatoryum, 6(2), 131.
- Özgün, Ş., Beşiroğlu, Ş., Reigle, R. (2013). “İstanbul’un Sesleri: Soundscape Çalışmaları ve Politik Eylemin Sessel İfade Biçimleri”, Porte Akademik Müzik ve Dans Araştırmaları Dergisi, 8, 239-250
- Plassmann ve Edwards-Jones, G. (2010) Karbon Ayak izi, <http://climatechange.boun.edu.tr/karbon-ayakizi/>
- Psb kids (t.y.) Junkyard Jams. <https://pbskids.org/designsquad/blog/junkyard-jams/>
- Soner Turudu (2020, 06 Mart). Akustik Ses Analizinde Kullanılan Parametreler ve Yazılımlar, <https://www.sonerturudu.com/akustik-ses-analizinde-kullanilan-parametreler-ve-yazilimler/>
- Şentürk, O. (2020). “Karadeniz kemençesinin Yunanistan’daki İcra Geleneği”. Erdem, S.78, 189-212.
- Tetik, M. (2021). “Kâğıdın Geri Dönüşüm Prosesleri”. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. S. 5

Umut, Ö. M., Topuz, Y. V., Velioglu, N. M. (2015). “Çöpten Geri Dönüşüme Giden Yolda Sürdürülebilir Tüketiciler”, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 13(2), 264

Wittner (2022). Wittner Finetune-Pegs, <https://wittner-gmbh.de/mobil/wittner-finetune-peg-violin-mobil.html>

Woodworking (2019). Resin and wood guitar - great artistic creativity, <https://woodworking.vn/news/da--n-guitar-go---resin---su---sa--ng-ta--o-nghe---thua--t-tuye--t-vo--i-3082/en>

Yıldırım, Z. (2019). “Kemençe, Tambur, Ud, Kanun ve Bağlama Çalgılarının 20. Yüzyılda Geçirdiği Fiziksel Değişiklikler”. İstanbul Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müzikoloji Müzik Teorisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi. S.18

Yıldırım, Z. Karahasanoğlu, S. (2017). “20. ve 21. Yüzyılda Bağlamada ve Tamburdaki Belirgin Fiziksel Özellikler”, Porte Akademik Müzik ve Dans Araştırmaları Dergisi, 16, 173-174

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

İsim SOYİSİM : Ceyhun DEMİR
Doğum Yeri :
Doğum Tarihi :

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi :
Yüksek Lisans Öğrenimi :

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

Bildiriler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl:

İLETİŞİM

E-posta Adresi :
ORCID :