

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ
MÜZİK ANASANAT DALI
SANATTA YETERLİK TEZİ

**GÜNÜMÜZ MÜZİĞİNDE TEKNOLOJİK GELİŞMELERİN
BESTECİLİK VE İCRACILIK AÇISINDAN KULLANIM YÖNTEMLERİ**

Hazırlayan
Anıl ALTINSOY

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Aysim DOLGUN ILDIZ

İZMİR - 2023

YEMİN METNİ

Sanatta Yeterlik Tezi olarak sunduğum “GÜNÜMÜZ MÜZİĞİNDE TEKNOLOJİK GELİŞMELERİN BESTECİLİK VE İCRACILIK AÇISINDAN KULLANIM YÖNTEMLERİ” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve kullanılan tüm kaynakların kaynakçada belirtildiğini, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih

...../...../.....

Anıl ALTINSOY

TUTANAK

Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü'nün/...../..... tarih ve sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nin maddesine göre Müzik Anasanat Dalı Sanatta Yeterlik öğrencisi Anıl ALTINSOY'un “GÜNÜMÜZ MÜZİĞİNDE TEKNOLOJİK GELİŞMELERİN BESTECİLİK VE İCRACILIK AÇISINDAN KULLANIM YÖNTEMLERİ” konulu tezi incelenmiş ve aday/...../..... tarihinde, saat’da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anasanat dallarında jüri üyelerine sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin olduğuna oy ile karar verilmiştir.

BAŞKAN

ÜYE

ÜYE

ÜYE

ÜYE

ÖZET

Hazırlanan bu çalışmanın amacı, bestecilerin kendi alanları çerçevesinde geliştirilmiş olan teknolojik cihazları ve yazılımları nasıl ve ne şekilde kullanacaklarına dair bilgiler sunmaktır. Elbette her bestecinin kendi imkanları doğrultusunda elde edebileceği teknolojik erişim göz önünde bulundurulmaya çalışılsa da uluslararası bir bakış açısı ile araştırma yapılarak elde edilen kaynaklardan yararlanılıp hazırlanan çalışmanın en azından bestecilerin çalışmalarını tanıtımları sürecinde katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Çalışmanın hazırlanması sırasında literatür taraması yapılmıştır.

Çalışmanın ilk bölümünde, teknolojik gelişmelerin müziğe nasıl yansıdığı, gerek çalgı gerekse kayıt ekipmanlarının nasıl geliştirildiği ve tarihsel süreç içerisinde bestecilerin bu gelişimleri nasıl takip ettiklerine değinilmiştir. Elektronik çalgıların ve elektronik kayıt ekipmanlarının bestecilerin hangi oranda dikkatlerini çektiğinden bahsedilmiş, dünya çapında literatüre giren elektronik sistemlerin içeriklerine dikkat çekilmek istenmiştir.

İkinci bölümde ise bestecilerin günümüzde kullandıkları yöntemlerden olan dijital notasyon programlarına, bu programların özelliklerine ve bestecilere hangi avantajları sunduklarına dair detaylar açıklanmıştır. Kullanılan programların yanında harici olarak adlandırılan elektronik somut ekipmanların içerikleri, nasıl kullanılabilecekleri ve bestecilerin kendi imkanları ile bu sistemleri nasıl elde edebilecekleri açıklanmıştır. Bu bölüm içerisinde ağırlıklı olarak bahsedilen ve önemine dikkat çekilmek istenen sanal bir yazılımsal programla çalışan VST bankaları ve sistemleri olmuştur. Bu sistem sayesinde bestecilerin eserlerini gerçekçi duyabilecekleri konusu ön plana çıkarılmış ve gerçekçiliğin nasıl elde edileceğine dair bilgiler verilmiştir. Mix ve Mastering işlemlerinin hangi cihazların desteği ile yapılabileceği üzerine araştırmalar yapılarak elde edilen sonuçlar çalışmanın bu bölümünde geniş bir şekilde açıklanmaya çalışılmıştır. Bahsedilen tüm bu yöntemlerin birleştirilmesi için gerekli elektronik bilgisayar sistemleri üzerine de açıklamalar bölüm içerisinde bulunmaktadır.

Referans, mikrofon, monitör ve kayıt cihazı içeren sistemlerin de bilgileri bu bölüme aktarılmış, bu sistemlerin her birisinin ne şekilde işlediği, hangi dijital yazılımlara ihtiyaç duyduklarına dair bilgiler okuyucuya sunulmuştur.

Son bölümde ise bestecilerin günümüzde çalışmalarını kayıt alırken veya sanal ortamda hazırladıkları sesler ile sunum yapmaları sırasında yaşadıkları problemler ve bu problemlerin çözümü üzerine araştırma yapılmıştır ve elde edilen veriler ile öneriler sunulmak istenmiştir. Ağırlıklı olarak bu bölümde bestecilere mesleki olarak rahatlık sunabilecek ve duyumsal açıdan tatminkar hale getirecek önerilere yer verilmiş, gelişen teknolojinin avantajlarından faydalanarak nasıl çalışabilecekleri yönünde küçük öneriler sunulmuştur.

ABSTRACT

The aim of this study is to provide information on how composers can use technological devices and software developed within the framework of their fields. Of course, although we try to take into account the technological access that each composer can obtain in line with his own means, it is thought that the study prepared by using the resources obtained by researching from an international perspective can at least contribute to the process of promoting the composers' works.

In the first part of the study, how technological developments were reflected in music, how both instruments and recording equipment were developed, and how composers followed these developments throughout the historical process were discussed. It was mentioned to what extent electronic instruments and electronic recording equipment attracted the attention of composers, and it was aimed to draw attention to the contents of electronic systems that entered the world-wide literature.

In the second part, details about digital notation programs, which are among the methods used by composers today, the features of these programs and the advantages they offer to composers, are explained. In addition to the programs used, the contents of external electronic equipment, how they can be used, and how composers can obtain these systems with their own means are explained. In this section, VST banks and systems that work with a virtual software program are mainly mentioned and the importance of which is wanted to be emphasized. Thanks to this system, the issue of how composers can hear their works realistically is highlighted and information is given on how to achieve realism. Research has been conducted on which devices support Mixing and Mastering processes and the results obtained have been tried to be explained in detail in this part of the study. Explanations on the electronic computer systems required to combine all these methods are also included in the chapter.

Information about the systems including reference, microphone, monitor and recording device is also transferred to this section, and information about how each of these systems works and what digital software they need is presented to the reader.

In the last section, research was conducted on the problems that composers face today while recording their works or presenting with the sounds they have prepared in the virtual environment, and the solutions to these problems, and suggestions were offered with the data obtained. Mainly in this section, suggestions that will provide professional comfort to composers and make them emotionally satisfying are included, and small suggestions are offered on how they can work by taking advantage of the developing technology.



ÖNSÖZ

Çalışmanın hazırlanması sürecinde ve öncesinde verdiği destekten ötürü danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Aysim DOLGUN ILDIZ'a, tüm sanatta yeterlik eğitim sürecinde fikirlerini esirgemeyen, ellerindeki tüm kaynakları bana aktaran değerli hocalarım Prof. Ebru GÜNER CANBEY, Doç. Dr. Onur NURCAN ve Doç. Dr. Elif AKTUĞ hocalarıma, D.E.Ü. Devlet Konservatuvarı'nda Lise-Lisans eğitim sürecimde tüm müzikal birikimimi yaratan, her konuda destek olan değerli hocam Doç. Melek GÖKÜSTÜN'e, ilk tez yazma deneyimini birlikte yaşadığım değerli hocam Prof. Zehra SAK'a ve son olarak da yıllar önce vefat eden çok değerli babam Öğr. Gör. Müfit ALTINSOY'a verdiği sözü yerine getiren, beni büyüten ve hasta anında bile destek olmaya çabalayan annem Mualla ALTINSOY'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ	ii
TUTANAK	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	vi
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	ix
GÖRSELLER LİSTESİ	xi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ELEKTRONİK GELİŞİMLERİN MÜZİĞE OLAN KATKISI

1.1. Elektronik Ekipmanların Gelişimi.....	6
1.2. Bestecilerin Elektronik Ekipmanları Kullanımı	11
1.3. Günümüzdeki Ekipmanların Besteciler Tarafından kullanımı.....	17

İKİNCİ BÖLÜM

BESTECİLERİN GÜNÜMÜZDE KARŞILAŞTIKLARI SORUNLARIN ELEKTRONİK EKİPMANLAR İLE ÇÖZÜMÜ

2.1. Bestelenen Eserlerin Notasyon Üzerine Dökülmesinde Kullanılan Programlar ve Kullanımları.....	26
2.2. Bestecilerin Eserlerini Seslendirmelerinde Yardımcı Olan Ekipman Gereksinimleri ve Kullanım Yöntemleri.....	30
2.3. Eserlerin Yapay Ortamda Seslendirilmesinde Gerçekçilik Etkisinin Verilmesine Olanak Sağlayan Yöntemler.....	33
2.3.1. VST (Virtual Sound Technology) Bankaları.....	36
2.3.2. Kullanılan Programlar ve Kullanım İçin Gereksinimleri.....	39
2.3.3. Mix ve Mastering İşlemlerinin Yapılması ve Bestecilere Olan Katkısı.....	42

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
GÜNÜMÜZDEKİ TEKNOLOJİNİN BESTECİLER TARAFINDAN
KULLANIMI

3.1. Günümüzde Seslendirilen Eserlerin Kayıtlarında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri.....	49
3.2. Bestecinin Çalışması Sırasında Teknolojik Ekipmanlardan Alabileceği Destekler.....	54

SONUÇ.....	58
-------------------	-----------

KAYNAKLAR.....	63
-----------------------	-----------

ÖZGEÇMİŞ

GÖRSELLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Thomas Edison’un Geliştirdiği İlk Fonograf.....	6
Şekil 1.2. Moog Firmasının Ürettiği Synthesizer.....	7
Şekil 1.3. Karlheinz Stockhausen’ın Kontakte isimli eserinden bir örnek.....	8
Şekil 1.4. Leon Theremin Çalgısını Tanıtırken.....	9
Şekil 1.5. Thomas Cahil tarafından geliştirilen Telharmonium’un patenti.....	10
Şekil 1.6. Karlheinz Stockhausen’ın “Gesang der Junglinge” eserinden bir kesit.....	12
Şekil 1.7 John Cage’in “Excitements of Boredom” isimli eserinden Konvansiyonel Notasyon.....	13
Şekil 1.8. Kayıt Sırasında Film Müziği Orkestrası.....	14
Şekil 1.9. Mikrofon Türlerinin Kayıtlar Sırasındaki Frekans Değerleri.....	15
Şekil 1.10. Orkestra Kayıtları İçin Kullanılan Analog Sentezleyici (Synthesizer).....	16
Şekil 1.11. Alesis Marka Orta Boyutta Midi-Klavye.....	19
Şekil 1.12. Bilgisayar ve Midi-Klavye Bağlantı Şeması (Basit).....	19
Şekil 1.13. Bilgisayar ve midi-klavye bağlantısını sağlayan Kontakt Player Arayüzü (Interface).....	20
Şekil 1.14. Aria Player Arayüzü.....	21
Şekil 2.1. Avid Firmasının Sibelius İsimli Programının Arayüzü ve Kullanılış Şekli.....	26
Şekil 2.2. Dolet Firmanın Finale İsimli Programının Arayüzü ve Kullanılış Şekli.....	27
Şekil 2.3. Garritan Personal Orchestra’nın Kullandığı ARIA Player’dan Bir Görünüm.....	29
Şekil 2.4. Dorico İsimli Programın Kullanıcı Arayüzü ve Eklentilerini Gösteren Şekil.....	30
Şekil 2.5. Referans Kulaklık ve Onunla Uyumlu Bir Ses Kartının Görünümü.....	33
Şekil 2.6. Cubase İçerisinde Bulunan Dijital Kompresör.....	35
Şekil 2.7. Analog Konektör ve Jug Türlerini Gösteren Şekil.....	40

Şekil 2.8. Gelişmiş bir EQ Spektrumu Üzerinde

Bulunan 4 Temel ve 2 Ek Frekans Grubu.....43

Şekil 2.9. Mix Aşaması Sırasında Frekans Görüntüleri. Yukarıda Ses Frekansı Aşağıda Dinamik Dizilim Görülmektedir.....45

Şekil 3.1. Kondenser Bir Mikrofonun Kardiod Radius Görüntüsü.....50

Şekil 3.2. Kondenser Bir Mikrofonun Süper Kardiod Radius Görüntüsü51

Şekil 3.3. Dinamik Mikrofonun Bi Directional Radius Görüntüsü.....51

Şekil 3.4. İpek Dokumasına Sahip Filtreli Mikrofon Örneği.....53

Şekil 3.5. Bir Ensemble Kayıt Sırasında.....56

Şekil 3.6. Best Servii ve Firmasının Eduardo Tarilonte Serisi ALTUS VST ve Word Builder Özelliği.....57



GİRİŞ

Teknolojinin gelişimi birçok alanda olduğu gibi müzik alanında da bir takım seslendirme ve sahnelemeye yönelik gelişimlere sebep olmuştur. Bu gelişmelerin içerisinde ilk olarak elektronik çalgılar ortaya çıkmış, ilerleyen yıllarda ise bestecilerin kullandıkları ve birçok çalgının sesini taklit edebilen “Synthisizer” mekanizması geliştirilmiştir. Elbette gelişimler bununla sınırlı kalmamış, imkanlar dahilinde bestecilik ve icracılık yönünde düşünüldüğünde kayıt sistemleri, sanal ses bankaları ve notasyon programları ortaya çıkarılarak kullanıma sunulmuştur. Günümüzde bakıldığında bir eserin seslendirilmesi sırasında öncelikli gereksinim olan seslendirecek kişilerin bulunması sorununun yanı sıra, eserin icrası ve stüdyo kaydı sırasında karşılaşılabilecek engeller bulunmaktadır. Bu engellerin aşılması için ise kayıt cihazları, mikrofonlar ve sanal ses sistemleri kullanılması, prodüksiyon açısından artık normal bir işlem olarak uygulanmaktadır (Théberge, 1997: 19).

Teknolojik gelişimler her meslek kolunda insanlığın hizmetine sunulmuş, günden güne gelişim gösteren bir unsur haline gelmiştir. Müzik sanatı ise teknoloji ile kayıt sistemleri geliştirildikten sonra tanışmıştır. 1900’lü yılların başlangıcında fonografin icat edilmesi sayesinde bestelenen eserler kayıt altına alınarak arşivlenmeye başlanmış, bu arşivlenme ise ilerleyen yıllarda plak, kaset ve CD gibi çeşitli analog ve dijital ortamlarda herkesin dinlemesine olanak vermiştir. Elektronik cihazların günden güne gelişmesi sayesinde bilgisayar ve bilgisayar sistemleri ile yazılımlar da tüm meslek gruplarının ihtiyaçlarını karşılamaya başlamıştır. Müzikte ise yazılım ve kayıt cihazlarının gelişmesi sonrasında notasyon programlarının ortaya çıkışı, bestecilerin ve icracıların avantajına bir durum olarak düşünülmektedir.

Yazılımların gelişmesi sonucunda ise bestecilerin notasyon ile uğraşmaları veya çoğaltım işlemlerinde her bir çalgının notasını birer birer yazmaları sorunu ortadan kaldırılmıştır. Zamandan kazanım sağlanması, bestelenen eserlerin artmasına olanak sağladığı gibi, yazımsal işlemlerde vakit kaybedilmesi sorununa da çözüm bulmuştur. Aynı zamanda notasyon programlarının gelişimi bestecilerin, besteledikleri eserleri eş zamanlı olarak

duymalarını, anlık bir değişim yapmak istediklerinde ise bunu hemen yapabilmelerini sağlamaktadır. Elbette bu programların kullanım amacının yanı sıra bestecilerin de çalgıların stillerini ve teknik imkanlarını bilmesi gerekmektedir. Aksi durumda bestelenen bir eser, programlar ve ses bankaları sayesinde ne kadar imkansız olursa olsun duyulacak ve gerçek seslendirme sırasında hatalar ortaya çıkacaktır. Bu hataların ortaya çıkmaması için, bestelenen eserlerin mümkün olduğunca icracılar ile koordine bir şekilde kontrollü bestelenmesi faydalı olacaktır (Benson, 2003: 235).

Sunulan bu çalışmanın birinci bölümünde teknolojinin müziğe nasıl yansıdığı, bu yansımanın ilk çıkış noktası olan fonografin müzisyenler ve özellikle besteciler tarafından nasıl kullanıldığına değinilmiş, ardından da teknolojik gelişmelerin müzikal çalgılara nasıl yansıdığı ile ilgili araştırmalar yapılarak veriler toplanmıştır. Açıklanan tüm materyallerle bağlantılı olarak görseller eklenmiş ve açıklamalara destek olmaları amaçlanmıştır. İlk bölümün içerisinde frekans ayarlarına sahip enstrümanlardan da bahsedilmiş, ilerleyen teknoloji ile geliştirilen Synthisizer (sentezleyici) adı verilen cihazın amacı, işleyişi ve bestecilere nasıl olanaklar sunduğuna dair bilgiler aktarılmıştır. Aynı zamanda geliştirilen bu çalgılar ve sentezleyiciyi kullanarak eserler besteleyen bestecilerden de küçük örnekler verilmiş, notasyon örnekleri eklenerek teknolojik gelişimin geleneksel notasyona göre farklılıklarına dikkat çekilmek istenmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde ise bestecilerin geleneksel olarak el yazısı tercih etmelerinin yanı sıra geliştirilen yazılımlara da değinilmiştir. Bu yazılım sistemlerinin, nota yazım programlarına evrilmesi ile günümüzden üç adet notasyon programı örnek verilerek okuyucuların dikkatinin çekilmesi amaçlanmıştır. Her bir programın temel amacı olan temiz ve okunaklı notasyon elde etme amacının yanında, bestecilere sundukları olanaklardan, bu olanakların avantaj ve dezavantajlarından bahsedilmiştir. 1960'lar sonrasında ortaya çıkmaya başlayan VST teknolojisi üzerine literatür taraması yapılmış, nasıl ve hangi amaçlar ile kullanıldığına dair veriler toplanmıştır. Bestecilerin VST teknolojisini kullanabilmeleri için hangi seviyede teknolojik gereklere ihtiyaç duyduklarına değinilmiş, bu sebeple bilgisayar sistemleri üzerine de çeşitli kitap

ve internet kaynaklarından araştırma yapılmıştır. Bilgisayar teknolojisinin müziğe nasıl katkı sağladığından da ayrıca bahsedilmiş, bir ev tipi stüdyonun nasıl oluşturulabileceğine dair öneriler ve yardımcı olabilecek bilgiler de okuyucunun ilgisine sunulmuştur.

VST teknolojisinin kullanılmasına olanak sağlayan ekipmanlar ve bilgisayar programları üzerine bir araştırma da yapılmıştır fakat araştırmanın alanı olabildiğince daraltılarak bir besteciye kişisel olarak mesleki çerçevede ne şekilde yardımcı olabileceği üzerine yoğunlaşmıştır. Bu kısıtlı çerçeveye rağmen en küçük ekipmanlar olan ses kartı ve sequencer programlarının ihtiyaç olduğu anlaşılmış ve kendi içlerinde de farklı tipte yazılımlar barındırdığı görülmüştür. İçlerinden arayüzü bir ses mühendisine hitap edebilecek olanları değil, bir besteciye hitap edebilecek olanları tercih edilmiş ve iç yazılımlarından bahsedilmiştir. Yapılan araştırmaya ek olarak bu noktada VST üreten firmalara da değinilmiş, bu firmaların üretimlerinden de bahsedilerek ne türde VST bankaları ürettiklerine değinilmiştir.

Sequencer programlarının kullanılmasının tek başına yeterli olmadığı ve içlerinde barındırdığı veya harici olarak yüklenen EQ, kompresör gibi ek yazılımlar olduğu anlaşılmıştır. Bu ek yazılımların ise kullanımlarına dair bilgiler de besteciye veya icracıya yardımcı olacak şekilde bölüm içerisinde sunulmuştur. Her bir yazılımın ise frekanslar yardımı ile seçilen sesi (ve VST bankasının ses rengini/niteliğini) değiştirebildiği saptanmış, bu bilgi ışığında sanal bir sesin bile yaratabileceği gerçekçilik etkisi üzerine bilgiler aktarılmıştır. İnternet üzerinden araştırma yapılmış ve çeşitli firmaların ürettikleri VST örnekleri incelenmiş ve örnek sesleri kontrol edilmiştir. Bu kontroller sonrasında içlerinden besteciye (ve gerekirse icracıya) yardımcı olabilecek olanlardan seçilenler üzerine bilgiler aktarılmıştır.

Çalışmanın ikinci kısmında aynı zamanda sequencer programlarının Mix ve Mastering özelliklerinden de bahsedilmiştir. Bu sistemlerden bahsedilmesinin sebebi ise (doğrudan MIDI klavye ile yapılmayıp notasyon programı ile somut şekilde) notasyonu bulunan eserler içerisindeki tüm enstrümanların ve bu enstrümanlara ait tekniklerin ve seslerin üzerinde işlemler

yapılarak netlik ve gerçekçilik kazandırılabilme avantajıdır. Bu noktada gerçekçi seslerin elde edilmesinin yanı sıra sequencer programının herhangi bir çalgının sesine efekt ekleyebileceği de anlaşılmıştır.

Son kısımda ise günümüzde yaşanan bestecilik sorunlarının başında gelen eser seslendirme sorununa, performans sanatçılarının bestecinin eserini seslendirme sırasında yaşadıkları sorunlara yer verilmiştir. Büyük orkestra eserlerinin çok çabuk seslendirilmesinin ve dahi orkestranın bulunmasının imkansız olduğu durumlarda bestecilerin nasıl bir yol izleyeceklerine dair çözüm önerileri sunulmuştur. Bu noktada teknolojinin devreye girerek hem besteciye hem de icracıya sunduğu avantajlardan yola çıkılarak örnekler verilmiş, bu örnekler ile (hem profesyonel hem de amatör olarak bestecilik mesleği ile ilgilenen/ilgilenmeyi isteyen) okuyucunun dikkatinin çekilmesi amaçlanmış ve bilgilerin olabildiğince sade şekilde aktarılmasına önem verilmiştir.

Bestecilerin orkestra veya oda müziği eserlerini canlı bir kayıt alma sırasında ve sonrasında yaşayabileceği sorunlara da değinilmiştir. Kayıt sonrasında da eseri seslendiren icracı veya icracıların performanslarından elde edilen verimin teknolojik sistemler kullanılarak nasıl geliştirilebileceği ve bestecinin dışarıdan destek almadan bunu nasıl sağlayabileceği ile ilgili önerilere yer verilmiştir.

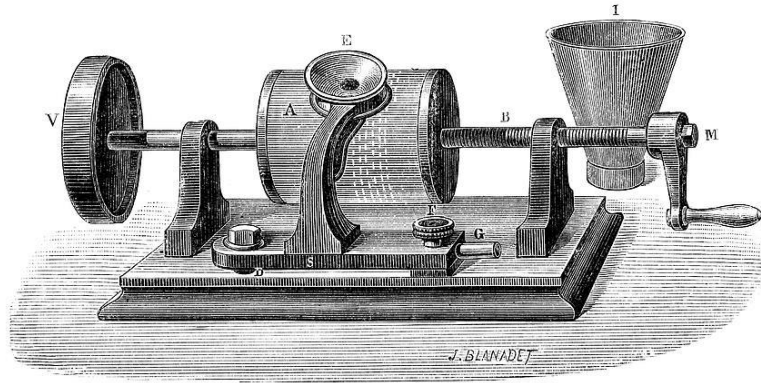
BİRİNCİ BÖLÜM
ELEKTRONİK GELİŞİMLERİN MÜZİĞE OLAN KATKISI

BİRİNCİ BÖLÜM

ELEKTRONİK GELİŞİMLERİN MÜZİĞE OLAN KATKISI

1.1. Elektronik Ekipmanların Gelişimi

Müzikteki ilk teknolojik gelişme, kayıt cihazı olan fonograf adı verilen cihazla olmuştur. Bu cihaz ile birlikte sesler ilk kez kayıt altına alınmaya başlanmıştır ve Thomas Edison tarafından 1877 yılında geliştirilen ilk fonograf (Şekil 1.1) sayesinde besteciler ve icracılar eserlerini kayıt altına almaya başlamışlardır. Sesin titreşimi, fonografin iğnesi tarafından silindir şeklinde bir plaka üzerinde bulunan bakır levhaya titreşim yolu ile aktarılmaktadır. Bu levhadaki titreşim fonograf çalıştırılmaya başlandığında üzerinde bulunan konik biçimli bir hoparlörden dışa ses aktarma özelliğine sahiptir (Augustyn, 2023).



Şekil 1.1. – Thomas Edison’un Geliştirdiği İlk Fonograf

Teknolojik gelişimler 1900’ler sonrasında hayatın her alanına etki etmekle beraber sanat alanında da faaliyet gösteren her bir dal içerisinde de benimsenmeye başlanmıştır. Bu benimsenme mimari alandan (dizayn ekipmanları, tasarım şablonları ve çizim aletleri...) resim sanatına, müzikten zanaatkarlığa kadar her noktada başta yardımcı olarak kabul edilen bir takım aletler, kullanıcıları tarafından benimsenmişti. İlerleyen zamanlarda müzik alanında gelişim beklenenin üzerinde olmaya başlamış, yardımcı olarak görülen her ekipman (kayıt cihazları, fonograf v.b.) bestecilerin ve icracıların oldukça ilgi göstermeye başladığı cihazlar haline gelmişti. 1900’lerin başında kayıt cihazları ve mikrofon gibi stüdyo ekipmanları yeterli görülmemekteydi. Kayıt alınırken elde edilen veriler, stüdyolarda her ne kadar dönemine göre yeni kabul

edilen cihazlar vasıtasıyla alınsa da üzerlerinde belirli bir işlem yapılması gerekiyordu. Bu türde kayıt sorunlarının temizlenebilmesi için “Synthesizer” (Şekil 1.2.) isimli bir cihaz geliştirilmişti (Rudolph, 2004: 4)



Şekil 1.2. - Moog Firmasının Ürettiği Synthesizer

Türkçe olarak “Sentezleyici” anlamına gelen bu çalgı-stüdyo tipi cihaz, elde edilen kaydı istenilen formata yakın veya tam anlamıyla getirebiliyordu. Kaydın üzerinde çalışma imkanı vermesinin dışında kendisine özgü bir sistem olarak kayıt üzerinde ses ayarları, tını değişimi ve renk dokusunu da farklı şekillerde düzenleme kapasitesine sahipti (Rudolph, 2004: 12). Şekil 1.2.’de görülen ve üretilen ilk synthesizer örneklerinden biri olan bu cihaz, Analog Synthesizer örneğidir. Günümüzde dijital olarak kullanılan bu cihazın Analog çeşidinde, kullanıcının her bir noktayı kendisi ayarlamakta, üzerinde bulunan ve hazırlanan bu çalışmanın ileri bölümlerinde açıklanacak olan bir takım düzenleyicileri mühendisin kendisi yapmaktaydı.

Synthesizer’ın kullanılmaya başlanması “Contemporary¹” müzik stiline oldukça hitap etmiş ve bu müzik türü üzerine eserlerini besteleyen bestecilerin de ilgisini çekmiştir. Cihaz, yapısı gereği her türlü sesi istenilen dokuda işleyebilmesinden dolayı, yenilik arayan besteciler tarafından doku renklerini ve ritimsel olarak bir takım birleşimleri oldukça rahat bir şekilde yapabilmektedir. Karlheinz Stockhausen ve John Cage gibi döneminin modern bestecileri, cihazın gelişmiş versiyonu olan ve stüdyolarda kullanılan sentezleyicileri etkin bir

¹ Contemporary: Modern

şekilde kullanmışlar, bu geliştirdikleri doku müziğinin ise notasal açıdan (Şekil 1.3) yazıya da dökmüşlerdi. Grafik notasyon olarak da adlandırılan türde eserlerinde, çalıcıların yardımı ile elde ettikleri sesleri sentezleyiciye aktararak, bir bütün haline getirip, frekans ve rezonans değerleri ile değiştirip eklemeler yaparak dinleyicilerine sunmuşlardır (Théberge, 1997, 42).

Nr.12 Kontakte

Karlheinz Stockhausen

Şekil 1.3. - Karlheinz Stockhausen'ın Kontakte İsimli Eserinden Bir Örnek.

Yukarıdaki örnek üzerinde görüldüğü üzere, alt kısımda bulunan notasyon normal bir yazımı barındırırken, sentezleyici üzerinde nasıl işlendiğini gösteren bir diğer notasyon olan Grafik notasyon türü üst kısımda bulunmaktadır. Kareler içerisindeki çizimler sesin frekanslarının hareketliliği ve renginin nasıl olacağını göstermektedir.

Sentezleyicinin geliştirildiği ve kullanıma sunulduğu zamanda ise daha farklı bir bakış açısı ile biraz daha geleneksel düşünülen fakat çağın teknolojik dinamizmi ile birleştirilerek çeşitli çalgılar da üretilmeye başlanmıştır. Üretilen bu çalgıların ortak özelliği; sesleri doğrudan çalıcının çaldığı şekilde çıkarmasıydı. Bu kısmı geleneksel olarak tanımlansa da, çalgının çalışabilmesi için bir elektrik kaynağına ihtiyacı vardı ve genellikle klavyeli yapıda olduğu

için üzerinde farklı sesler çıkarmaya yarayan tuşları da mevcuttur. Bahsedilen çalgılara örnek olarak Telharmonium, Dynamophone, Theremin gibi elektrik ile çalışan ve kendilerine özgü sesleri barındıran teknolojik çalgılar da ortaya çıkmıştır (Théberge, 1997: 42).

Ortaya çıktıklarında oldukça ilgi gören bu türde teknolojik çalgılardan en ilginç olanı Leon Theremin'in geliştirdiği ve soyadını verdiği (Şekil 1.4) çalgıdır. Dokunmadan sadece belirli mesafeden bir anten ve metal bir duyu çemberi ile çalınabilmektedir. Leon Theremin'in düşüncesi bir çalgı üretmek değil, hava tahminlerine yardımcı olabilecek ve havadaki titreşimleri algılayarak meteorolojik olayları bulmakta yardımcı olacak bir cihaz geliştirmektir fakat geliştirdiği cihaz ne yazık ki istediği işi yapamamıştır. Geliştiricisinin istediğinden çok farklı bir dala hizmet etmeye başlamış, hatta bu müzik aletini ilk tanıtan da Leon Theremin'in kendisi olmuştur. Sesi oldukça puslu ve doku için ideal bir durumdadır ve dikkati çeken nokta ise *“sanki bir şarkıcının vokal yapması”* gibi bir renge sahiptir (Théberge, 1997: 44).

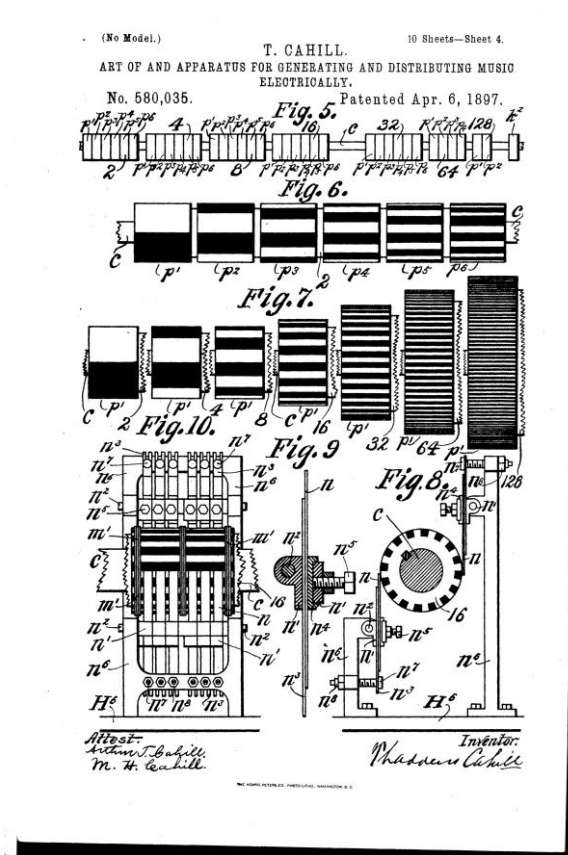


Şekil 1.4. - Leon Theremin Çalgısını Tanıtırken

Cihazın çalınma şekli ise sağ ve sol taraflarda bulunan anten ve duyu çemberi ile ortak hareket eden eller sayesinde olmaktadır. Sağda bulunan anten cihazın tuşesidir ve elin aşağı veya yukarı hareketi ile sesin rengi incelik ya da

kalınlaşır. Anten üzerinde ise parmakların avuca doğru kapanıp açılması ile de cihazdan yayılan ses dalgaları hareketi algılayarak bunu yüksekliğe sahip bir sese çevirir. Solda bulunan ve elin sürekli açık bir şekilde kalmasına sebep olan duy çemberi ise sesin gücünü ve çıkan notaların bağlı ya da ayrı çalınmasını sağlamaktadır. Elin antene yaklaştırılması ile oktav farklılıkları elde edilebildiği gibi, elin anten üzerinde hareket ettirilmesi sayesinde çalgıdan çıkan sesin rengi de keskinlik ve pusluluk yönünde değişebilmektedir.

Modern sentezleyicinin babası olarak kabul edilen Thaddeus Cahill tarafından geliştirilen ve günümüz sentezleyicilerinin de aynı elektronik ve mekanik sistemler ile çalışmasını sağlayan çalgı Telharmonium olarak bilinmektedir. 1896 yılında Mark I, Mark II ve son olarak da 200 ton ağırlığında 1906 yılında geliştirilen Mark III (Şekil 1.5) modelleri, günümüzdeki sentezleyicinin çalışma sistemine zemin hazırlamıştır ve sentezleyicinin atası olarak kabul edilmektedir (Synder, 2009).



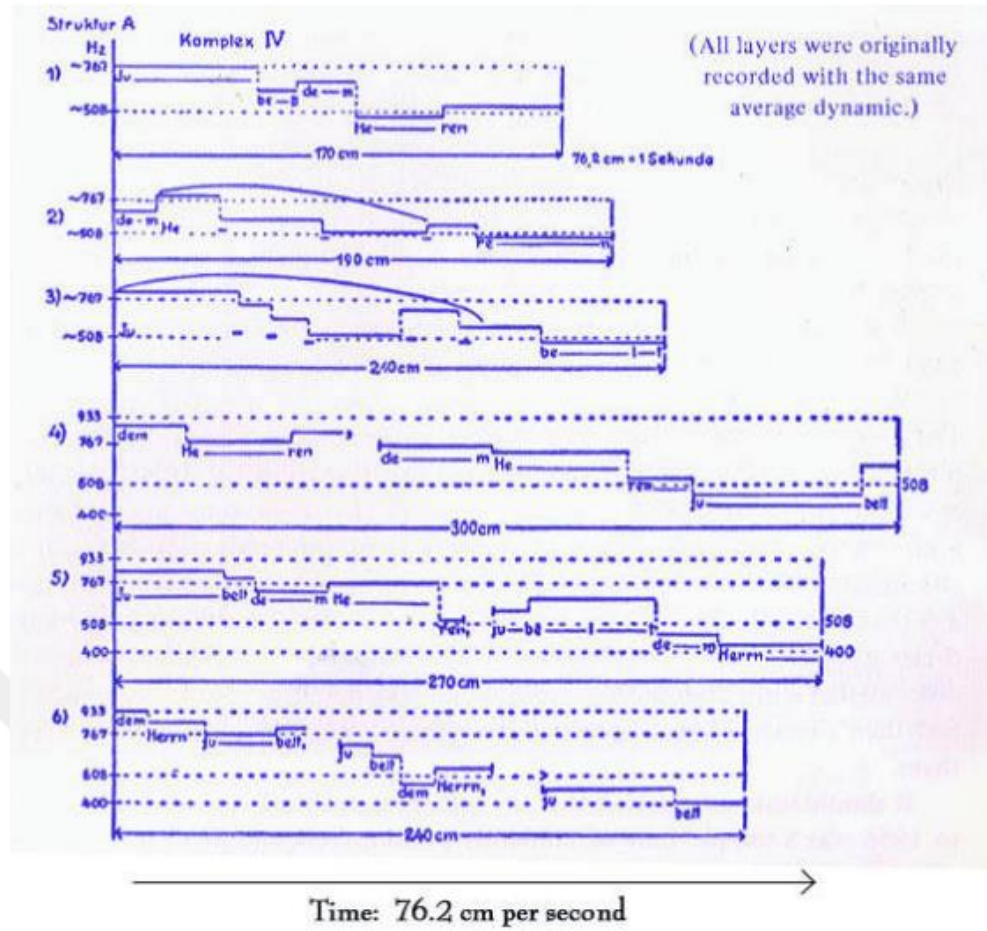
Şekil 1.5. - Thaddeus Cahill tarafından geliştirilen Telharmonium'un patenti

Bir süre ilgi gören bu türde elektrik ile çalışan teknolojik çalgılar daha sonrasında gözden düşmüştür. Taşınabilirlik noktasında zaten ağır çalgılar olmalarının yanı sıra elektrik enerjisi ile çalıştıklarından dolayı bir kesinti veya iletim sorunu yüzünden çalgılardan ses elde edilememekteydi. Konserlerde kullanılması yönünde çaba gösteren ve bu çalgılara eser besteleyen besteciler sayesinde çalgılar başta ön plana çıkmıştır fakat değerlerini zaman içerisinde yitirerek sadece birer “icat” olarak sınıflandırılmışlardır (Rudolph, 2004: 56).

1.2. Bestecilerin Elektronik Ekipmanları Kullanımı

Elektronik çalgıların gelişiminden hemen sonra notasyon alanında da bir takım çalışmalar yapılmaya başlanmış, bu yapılan çalışmalar elektronik müziğin yaygınlaştırılmak için kolaylık sağlamıştı. Geleneksel notasyonun kullanımının yanında grafik notasyonun da gelişmesi, elektronik çalgılar ve bu çalgılar için bestelenen eserlerin çizgisel ya da dairesel notasyonlarının ortaya çıkmasına yol açmıştır. İlk elektronik müzik eserlerinde deneysel olarak kullanılan ve dairesel olarak bir cihaz yardımı ile kağıda dökülen notalar, teknolojinin ilerlemesi ile monitörlerden de gözlemlenmeye başlamış, bu gözlemlerin sonucunda daha net ve belirgin ayarlamaları yapmaya olanak sağlayan fonksiyonlar üretilmiştir (Howe, 1993: 42).

Karlheinz Stockhausen, sentezleyiciyi kullanarak birçok eser bestelemiştir. Bu eserler içerisinde Gesang der Junglinge (Gençlerin Şarkısı) isimli eserini, birçok gencin sokakta veya kiliselerde söyledikleri şarkıları kayıt altına alarak birleştirmiştir. Farklı yaşlardan ve farklı ses renklerinden oluşan motifleri, sentezleyicinin yardımı ile aralarına efektler eklenerek ve sesler üzerinde frekans değişikliği yapılarak bestelenmiştir. Çalgının geliştirildiği yıllarda deneysel olmasının yanı sıra modern müzikte farklı arayışların güzel örneklerinden birisi olan Gençlerin Şarkısı isimli eser, sentezleyici ile seslendirildiğinden dolayı geleneksel bir çalgıya (orkestral bir çalgıya) ihtiyaç duyulmamaktadır. Eserin notasyonu (Şekil 1.6) grafiksel yönden gelişmiş ve süreleri içerisinde barındıran frekanslar ile oluşturulmuştur (Smalley, 2000: 10).



Şekil 1.6 – Karlheinz Stockhausen’ın “Gesang der Junglinge” eserinden bir kesit

Grafiksel notaların ortaya çıkması da müzik alanında bestecilerin daha fazlasını istemesine yol açmış ve firmalar da bu istek karşısında ilk örnekler olarak kabul edilebilecek olan IBM bilgisayarların fonksiyonel çalışma sistemine uyum sağlayan ve aynı zamanda bir monitör yardımı ile kontrol edilebilecek bir yazılım sistemi geliştirmişlerdi. Bu yazılım sayesinde bestecinin kontrol ettiği cihazlardan elde edilen sesler az bir milisaniye gecikme ile ekrana görüntü olarak yansıyor, çıkan seslerin yüksekliğine göre de notasyon ya çizgisel ya da dairesel grafik biçimini alıyordu. Elbette bu yeni sistem başlarda sadece besteciler tarafından okunabiliyordu ve eseri besteleyen kişinin nota üzerine istediği frekansları, cihaz fonksiyonlarının nasıl kontrol edileceğini ve eserinin süresini yazması gerekiyordu. Elbette çok fazla yaygınlaşamayan bu notasyonun ortaya çıkmasındaki büyük gelişmelerden birisi bestelenen eserin anlık olarak kayıt edilebilmesiydi. Kayıt sayesinde dinleyici, eseri bir hoparlör yardımı ile

anlık olarak da dinleyebiliyor ve böylece provaya ihtiyaç kalmıyordu (Dunn, 1970: 22).



Şekil 1.7. – John Cage’in “Excitements of Boredom” isimli eserinden Konvansiyonel Notasyon

Konvansiyonel notasyon (Şekil 1.7) sistemi, bilgisayar ekipman hacimlerinin artması ve görsellerin grafiksel netlik kazanmasının sonucunda ortaya çıkan birleşik bir notasyon sistemidir. Bu şekilde grafik notasyonda anlık olarak analiz edilemeyen bir takım çizgiler, geleneksel notasyon yöntemi ile birleştirilerek performans sanatçılarına sunulmuştur. Benimsenmiş ve yüzyıllarca kullanılmış olan geleneksel notasyonun bu şekilde kullanılması sayesinde de elektronik müzik ve gerekli ekipmanlarının tanıtımı ilk ortaya çıktığı zamana göre daha üst bir seviyede tanınmaya başlanmıştır. Bu tanıtım ve benimsetme yönteminin ardından daha yüksek seviyede ve dönemin bilgisayarlarına bağlanabilecek olan analog cihazlar üretilmiş, üretilen cihazlarda da mikrotonal yükseklikte ses renkleri elde olanağı doğmuştur. Mikrotonalite, sesin tampere sistemdeki akordundan farklı olarak frenakansının isteğe göre biraz aşağı ya da yukarı çekilmesi ile oluşturulan yeni bir ses sistemidir. Genellikle mikrotonal dizilerde eserin açıklama kısmında frekansı yeniden ayarlanarak bestecinin

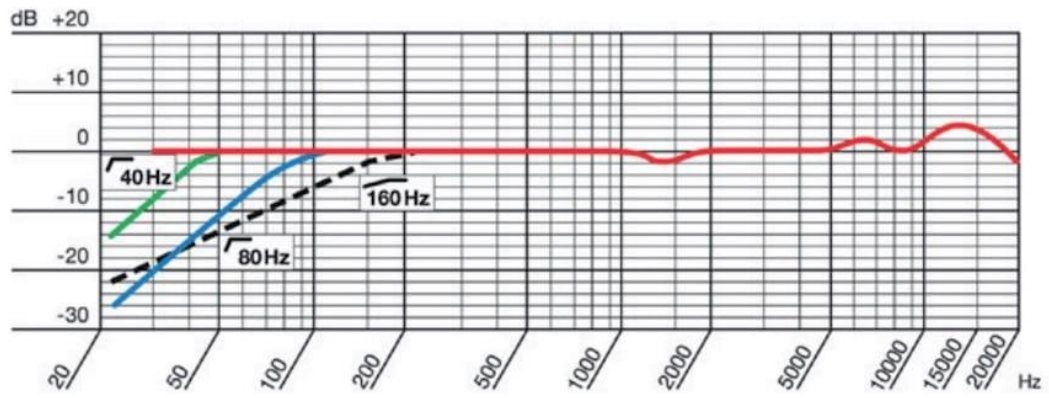
isteğine göre düzenlenen ses veya sesler ile ilgili açıklamalar bulunur. Bu yöntem hem geleneksel notasyonda hem de elektronik notasyonda gösterilebilmektedir (Dunn, 1992: 34).

Elektronik müzik eserlerinin ortaya çıkması ve 2. Dünya Savaşı sonrasında teknolojinin her alanda ilerlemesi sayesinde besteciler de ihtiyaçları doğrultusunda hareket etmişler ve daha fazlasını istemeye başlamışlardı. 1970’li yıllara gelindiğinde film sektörü özellikle A.B.D.’de büyük bir gelişim göstermişti. Bu gelişim sonucunda orkestra eserlerinin filme göre bestelenmesi, gerekli efektlerin orkestra tarafından seslendirilmesi ve neredeyse kusursuz bir süre zarfında çalınmaları gerekmektedir. Elbette bu durum orkestralar açısından sorunları da beraberinde getirmeye başlamıştı. Provalar süresinde (Şekil 1.8) ortaya çıkan entonasyon sıkıntıları, bestecinin istediği efektlerin tam olarak renklerinde ve etkili yapılamaması, orkestranın yavaşlaması ve hızlanması sırasındaki senkronizasyon sorunları kayıt alma sırasında büyük bir zaman kaybına yol açıyordu. Besteciler de bu türde sorunlar yüzünden sürekli eserleri üzerinde bir takım noktaları değiştirmek ve orkestraya uyumlu hale getirmek zorunda kalıyorlardı (Wilkins, 2018: 58).



Şekil 1.8. – Kayıt Sırasında Film Müziği Orkestrası

1966 yılı sonrasında ilk teknolojik ekipmanlı kayıtlar A.B.D.'de yapılmış, yapılan bu kayıtlar dönem sentezleyicileri ile olabildiğince temizlenmeye çalışılmıştır. Fakat frekans ayarlarının yapılması sırasında kaydın güç kaybetmesi, oluşan takılmalar, orkestradaki çıkan efektlerin çok yüksek ve keskin sesler çıkararak orkestrayı geride bırakması ve tüm bunlara mikrofon sistemlerinin kayıt sorunlarının eklenmesi eserin bestecisi tarafından oldukça kötü sonuçlara yol açmaktaydı. Bir noktadan dönemin teknolojisinin yetersiz olduğu, ortalama 200 kişiye yakın bir topluluğun aynı anda ve kusursuz ses elde edilmesinin olanaksız olduğuna karar verildi ve ilk olarak eserlerin daha iyi kayıt yapılabilmesi için mikrofon (Şekil 1.9) içeriğinin geliştirilmesine karar verildi. Bu karar sonucunda orkestralardan çıkan seslerin temizlenmesi ve her grubun seslerinin ayrı bir şekilde duyulmasının önü açılmıştı (Cowen, 2020: 14).



Şekil 1.9. – Mikrofon Türlerinin Kayıtlar Sırasındaki Frekans Değerleri

Kayıt sistemlerinin düzelmesinin ardından bestecilerin bir sonraki isteği orkestraların kayıt sırasında hız açısından değişim göstermeden eserlerini çalmasıydı. Her ne kadar zamanında gibi duyulsa da orkestraların kayıtları elektronik ortamlarda incelendiğinde balans ve hız sorunları bulunmaktaydı. Kimi çalgının aksan yaparken fazla duyulması, eşlik eden çalgıların ritme göre hızlanması veya yavaşlaması sırasındaki senkron problemi, ana temanın veya dokuların tamamının çalınması sırasındaki entonasyon sıkıntıları halen çözülmesi gereken problemler arasında yer almaktaydı ve bu sorunlar için de ilk olarak sentezleyiciye mikrofonların bağlanarak analog sistemde her çalgının bir kanala aktarımını sağlanmaya çalışılmıştı (Baroni, 1984: 6).



Şekil 1.10 – Orkestra Kayıtları İçin Kullanılan Analog Sentezleyici (Synthesizer)

Geliştirilen ekipmanların yanında yıllar içerisinde bestecilerin büyük gruplar ve orkestralar için yazdıkları eserleri seslendirmek istemeleri sonucunda yeni bir teknoloji olan VST (Sanal Ses Teknolojisi) ortaya çıkmıştır. Ses bankası olarak da nitelenen bu teknoloji sayesinde neredeyse dünya üzerindeki tüm çalgıların sesleri bir bilgisayar ve yardımcı programlar sayesinde bestecilerin kullanımına sunulmuştur. Teknolojinin getirdiği yeniliklerden biri orkestra ya da solo bir çalgının kendi sesinin bir klavye sayesinde kullanılmasıdır. Bu sayede bestelenen eserin doğrudan duyulması ve üzerinde istenilen teknik veya müzikalitenin ayarlanabilmesi sağlanabilmiştir. Bir noktada büyük orkestraların çaldığı eserlerdeki efektlerin de VST teknolojisi ile rahat bir şekilde duyulabilmesi sayesinde gerçek orkestraların kayıtları üzerine sanal teknoloji desteği ile çeşitli efektler veya dokular eklenmeye başlanmıştır. Orkestraların kayıtları sırasında kullanılan sentezleyicileri (Şekil 1.10) de büyük boyutlara çok sayıda kanallara sahiptir. (Laukkonen, 2021).

VST teknolojisinin gelişimi daha sonrasında kayıtlar üzerinde de uygulanmaya başlanmış ve bestecilerin solo eserleri de dahil olmak üzere stüdyo kayıtlarında veya ham kayıtlarda uygulanmaya konulmuştur. Bu durum başlarda tüm besteci ve performans sanatçılarının işine yarar hale gelmiş fakat daha sonrasında seslerin sanal olması ve dışarıdan duyulması sırasında bu sanal seslerin çok fazla algılanabilir olması yüzünden yeni bir teknoloji sistemi geliştirilmiştir. Mix ve Mastering teknolojisinin geliştirilmesi, bu iki yazılım

sisteminin başlarda analog olarak stüdyolarda kullanılması ilk zamanlarda dikkat çekici olmakla birlikte her bestecinin erişiminin dışında kalmıştır (Laukkonen, 2021).

1.3. Günümüzdeki Ekipmanların Besteciler Tarafından kullanımı

Günümüzde ufak veya büyük stüdyolar kurulmakla birlikte, her birisinin içerisinde ortak olarak kabul edilebilecek olan bir takım elektronik kayıt ve ses işleme cihazları bulunmaktadır. Bu noktada cihazların iki grupta incelenmesi söz konusudur. Performans sanatçılarının kullandığı ekipmanlar ve öncesinde ses verilerini işleyen ve bestecilerin kullandığı ekipmanlar şeklinde iki grupta incelenebilecek olan bu cihazların temel olanlarının listesi aşağıda verilmiştir (Chowning, 1973: 528).

- 1) Mikrofonlar (Filtreli², Kondenser³, Kondriyak⁴)
- 2) Synthesizer (Sentezleyici)
- 3) Cubase, Ableton ve benzeri grafik notasyon programları
- 4) Kontakt, Aria Player gibi ses bankalarının kullanımını sağlayan destek programları.
- 5) VST (Virtual Sound Technology) türünde üretilen ses bankaları veya paketleri
- 6) Referans Kulaklık veya Monitör sistemi
- 7) Harici Ses Kartı

Yukarıda türleri ile yazılan ekipmanlar orta seviyede bir stüdyonun elinde bulunan ve kullanıma hazır ekipmanlardır. Her birisi birbiri ile bağlantılı olarak hareket eden bu sistem sayesinde gerektiğinde orkestra çalgılarının seslerini gerçeğe yakın elde etmek ve istenilen müzikalite ile kullanmak mümkün olabilmektedir. Böylece hem performans sanatçısı hem de bestecinin

² **Filtreli:** Mikrofonun önünde bulunan ipek dokusuna sahip panel ile birleşen mikrofon türü.

³ **Kondenser:** Genellikle çalgılar için olan ve sesi filtre etmeden alıp ham hali ile işleme cihazlarına aktaran mikrofon türü

⁴ **Kondriyak:** Etraftaki sesi vakum yolu ile kesip sadece çalgının veya söyleyen ses sanatçısının sesini algılayan mikrofon türü.

eserini seslendirme olanağı artar, hem de büyük bir grubun toplanması gibi zorluklar da ortadan kalkar (Chowning, 1973: 530).

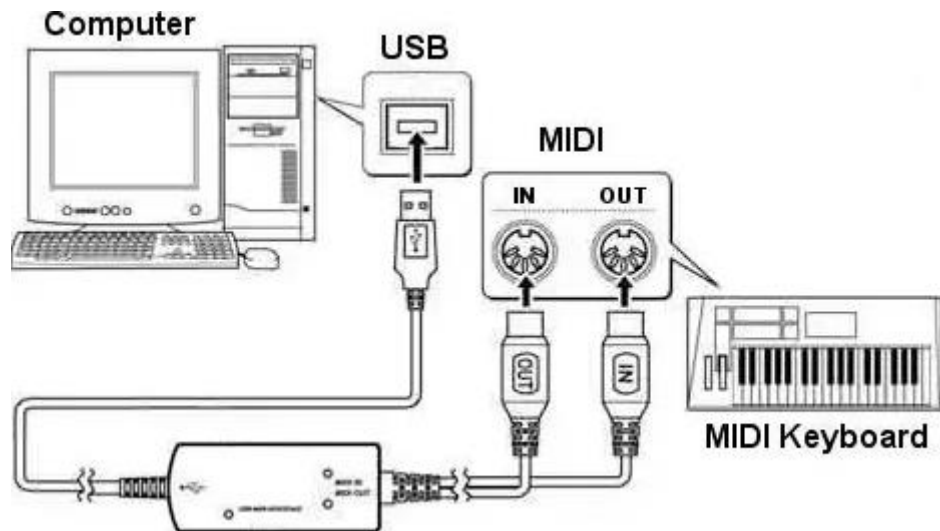
Çeşitli ekipmanların yanı sıra bestelenen eserlerin de orijinal hallerine yakın bir tını ile duyma isteği bestecilerin her zaman düşünceleri arasında olmuştur ve olmaktadır fakat istenildiğinde bir orkestranın repertuarına eser kabul ettirmek bir takım zorlukları da beraberinde getirmektedir. Prova süreleri, orkestradaki sanatçıların teknik seviyeleri, çalgı ses renklerinin uyumu ve daha karşılaşılabilecek sorunlar yüzünden bestecilerin orkestra için besteledikleri eserler sürekli olarak seslendirilememekte ve bestecisinin de eserini canlı bir performans ile duyması oldukça zorlaşmaktadır. Bu noktada ise elektronik gelişim devreye girerek her besteciye eserini dinleme olanağını her ne kadar sanal da olsa vermektedir (Curtis, 1996: 72).

Ülkeler arasındaki teknolojik ticaretin gelişmesi ve ekipmanların boyutlarının küçülmesi sayesinde her besteci evinde de bazı ekipmanları (başta ses kartı türleri ve referans monitör ya da kulaklık) olmak üzere bulundurma avantajını edinmişlerdir. Bir bilgisayarın yardımıyla ses kartı ve referans kulaklık sayesinde elde edebilecekleri gerçeğe yakın çalgı sesleri ile eserlerini dinleme imkanı bulmuşlardır. Fakat hepsinin kullanımına olanak sağlayan ve programlardaki sesleri işlemeyi mümkün kılan midi-klavye olmadan grafik notasyon yazmak oldukça zorlu bir iş olarak kabul edilmektedir. Mouse'un kullanımı ile yazma süresi fazlası ile uzamakta ve kimi zaman seslerin dinamiklerinin de ayrıca eklenmesi gerekmektedir. MIDI-klavye (Şekil 1.11) ise bu konuda oldukça seri bir kullanım avantajına sahiptir. Özellikle basınç hassasiyetli midi-klavyeler, bestecinin çaldığı partinin dinamiklerini anlık olarak programa aktarabilmekte ve müzikal açıdan da kolaylık sağlamaktadır. Nitelikleri bazında (duyusal sistemleri, yazılım türleri ve milisaniye algı süreleri v.b.) çeşitlilik gösteren MIDI-klavyeler oktav boyutu ve üzerlerindeki (eğer varsa) Mixer özelliklerine göre kalite farkı göstermektedirler. (Curtis, 1996: 73).



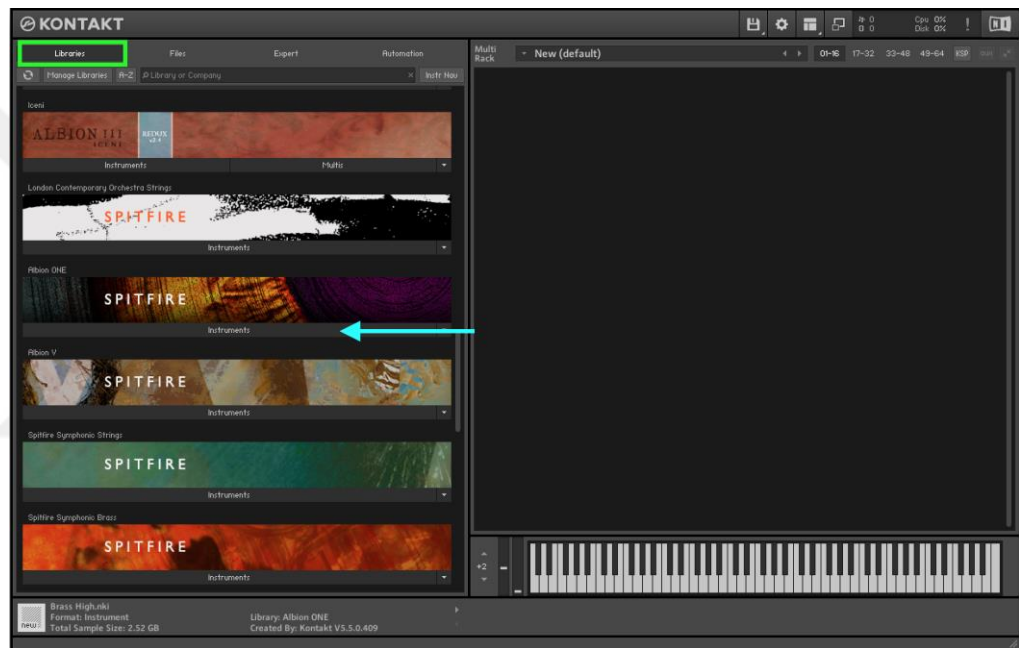
Şekil 1.11 – Alesis Marka Orta Boyutta Midi-Klavye

Midi-klavye üretim sistemi ve amacı gereği tek başına ses çıkaran bir çalgı değildir. Ses elde etmek için bir bilgisayara ya da bir synthsizer bağlantısına ihtiyaç duymaktadır. Bağlandığı cihazın enerjisini kullanmasının yanı sıra Cubase ve Ableton gibi notasyon programları tarafından kullanım sırasında kolayca tanımlanabilmektedir. Bu noktada dikkat edilmesi gereken husus klavyenin boyutuna (oktav sayısına) göre hareket edilmesidir. Küçük klavyelerde ses hassasiyeti bulunamayacağından yine klavye ile yazılmış notaların dinamik ayarları besteci tarafından bireysel olarak yapılmaktadır. Daha büyük ve gelişmiş boyutta klavyeler ise standart olarak kabul edilen yedi buçuk oktava sahip oldukları ve ses hassasiyet kontrolü bulunduğundan dolayı mümkün olduğunca daha çok tercih edilir (Curtis, 1996: 82).



Şekil 1.12 – Bilgisayar ve Midi-Klavye Bağlantı Şeması (Basit)

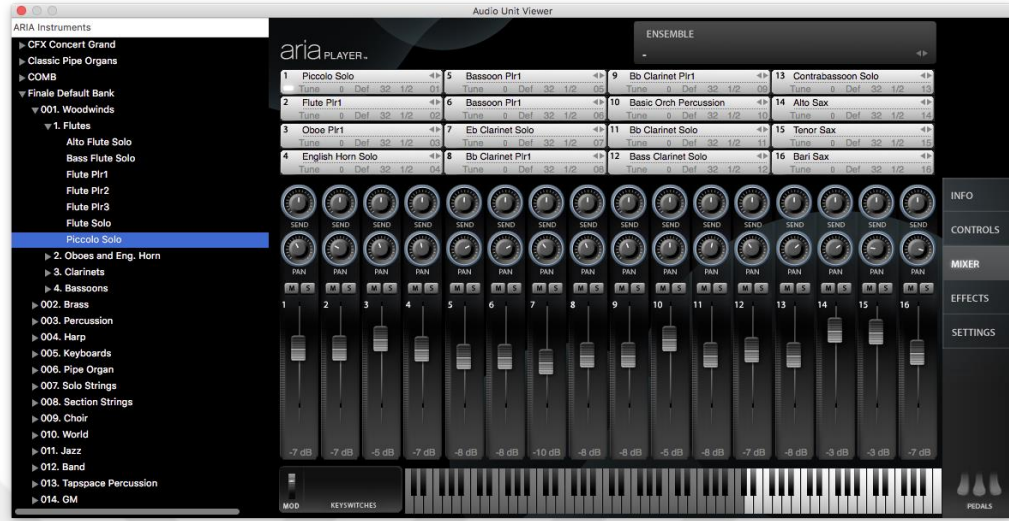
Şekil 1.12 üzerinde bilgisayar ve MIDI klavye bağlantısının en basit halini görülmektedir. USB portlarının yardımı ile ses kartı olmadan bir MIDI klavye bilgisayara aktarım kablosu ile bağlanabilir. Bu kablonun bir ucu IN (alınan veri) diğer bir ucu ise OUT (bilgisayara gönderilen veri) şeklinde bağlanmalıdır. Bu sayede klavyede çalınan bir melodi ya da her hangi bir notasyon bir ya da iki milisaniye gecikmeyle de olsa bilgisayara aktarılabilir. Elbette bu aktarım sadece midi klavyenin tuşlarına basarak ses elde etmeyi sağlamamaktadır. Ses elde edebilmek için arada bağlantı (konektör) görevi gören bir takım programlar bulunmaktadır (Russ, 2015: 67).



Şekil 1.13 – Bilgisayar ve midi-klavye bağlantısını sağlayan Kontakt Player Arayüzü (Interface)

Şekil 1.13’de bulunan kontakt player tek başına bir işleve sahip değildir. Sol kısmında bulunan ve farklı firmaların üretmiş olduğu ses bankalarını klavyenin tuşlarına aktaran bu konektör, aynı zamanda dinamik ve mixing öncesi için hazırlık yapmaya da olanak sağlamaktadır. Kontakt ise Cubase veya Ableton tarafından otomatik olarak tanımlanmaktadır. Bilgisayar içerisinde yüklü her audio veya audio ile ilgili her materyal doğrudan program tarafından algılanabilmektedir. Bu programın konektör görevi görmesinin yanı sıra her ses bankası için verileri birleştirme, işleme ve her ses bankasını ayırma özelliği de

bulunmaktadır. Genel olarak Cubase tarafından daha etkin kullanılabilecek bir konektördür (Russ, 2009: 82).



Şekil 1.14 – Aria Player Arayüzü

Bir diğer konektör olan Aria Player (Şekil 1.14) ise Kontakt Player'dan (Şekil 1.13) farklı olarak ses bankalarının atamalarının en baştan yapılması ile çalışmaktadır. Kontakt'da her ses bankası ayrı ayrı sınıflandırılabilirdiğinden dolayı bilgisayarın alt yapısını oluşturan RAM⁵ parçasından oldukça yoğun şekilde alanı kapsar fakat Aria Player en baştan atamaların yapılması ile hareket ettiğinden dolayı RAM üzerinde daha küçük bir alanı kullanarak bilgisayarın yorulmamasını sağlamaktadır. Elbette her iki konektörün de farklı avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır (Russ, 2015: 87).

Kontakt Player'da her ses bankası OMNI⁶ sistemi kullanılmadan açılırsa RAM üzerinde yüksek bir hacim kullanmak zorundadır. Aria Player ise OMNI sistemine sahip değildir fakat ses bankalarının birleşik kullanımı açısından zengindir. Fakat bu sebeple ortaya çıkan sorun kimi zaman aşırı hafıza yüklemesi sonucunda konektörün çökmesidir. Kontakt Player Cubase ile uyumlu olmasına karşın Aria Player Ableton programı için daha uygun kabul edilmektedir (Rancic, 2018: 11).

⁵ **RAM:** Bir bilgisayarın tüm programlarını çalıştıran ve onların çalışır vaziyette kalmasını sağlayan bellek sınıflandırması.

⁶ **OMNI:** Kontakt Player'ın RAM hacmini düşüren ve çalgıları tek bir dosya gibi gösteren seçeneği.

Kullanılan konektörlerin veya grafik notasyon ve mix programlarının kendi içlerinde ses bankaları bulunmaktadır fakat besteciler için bu bankalar kimi zaman yeterli olmamaktadır. Bu sebeple bestecilerin konektörleri işlevsel hale getiren VST isimli bankalara ihtiyaçları vardır. Bu sayede besteledikleri eserleri gerçeğe daha uygun bir halde duyabilmektedirler. Fakat ses bankalarının sınıflandırması da bir o kadar karmaşık ve çeşitlidir. Bu karmaşıklık VST üreticileri tarafından kendilerine has özellikler taşıyan bankaları üretmelerinden kaynaklanmaktadır. Besteciler de bu bankaların çeşitli renklerinden faydalanmak adına olabildiğince çok VST bankasına sahip olabilirler. VST'ler ise dört gruba ayrılabilir: 1) Orkestra Ses Bankaları

2) Solo Çalgı Ses Bankaları

3) Koro Ses Bankaları

4) Solo İnsan Sesi için Üretilmiş Bankalar (Bogdanov-Ankeny 2001: 104).

1.3. Günümüzdeki Elektronik Ekipmanların Besteciler Tarafından Kullanımı

Eser bestelemek ve bestelenen eserlerin performans sanatçıları tarafından sahnelenmesi, bestecilerin zorluk yaşadığı bir noktadır. Performans sanatçılarının hazırlık süresi, bestelenen eserin doğru bir şekilde yorumlanması ve teknik çalışmalar yapılması ise sahne performansından önceki hazırlık aşamalarıdır ve eseri seslendirecek sanatçıların birikim ve bilgileri de bu açıdan önem kazanmaktadır. Modern eserlerin seslendirilmesi veya orkestra eserlerinin sahnelenmesi ise besteciler için daha büyük bir problemdir çünkü bu noktada sanatçıların modern eserlere hakimiyeti veya orkestranın bulunması süreci oldukça zaman isteyen bir süreçtir. Bu noktada ise elektronik sistemler devreye girerek bestelenen eserin (mümkün olduğunca istenilen şekilde) duyulmasına olanak sağlamaktadır (Galkin, 2015: 32).

Günümüz bilgisayar teknolojisi sınırları içerisinde kalmak koşulu ile de uygun ekipmanların kullanımı dikkat edilmesi gereken bir husustur. Her bilgisayarın belirli bir kapasitesinin bulunması ve bu kapasite doğrultusunda

yüklemelerin yapılması gerekliliği göz önünde bulundurulmalıdır. RAM ve Ekran Kartı gibi bilgisayarın iki önemli parçasının yanında bir bestecinin Ses Kartı'na da dikkat etmesi gerekmektedir. Bu gerekliliğin sebebi de farkında olmadan bilgisayar sistemlerine fazla yüklenilerek bilgisayarın overcloak moduna geçirilmesi ve bilinçsiz şekilde parçaların zarar görmesini önlemektir. Örnek olarak RAM hacmi güçlü bir bilgisayarın birçok programı aynı anda çalıştırma özelliği diğer bilgisayarlara göre daha fazladır. Ses kartı yüksek bir bilgisayarın bir çok ses kanalını aynı anda açma özelliği bulunmaktadır. Bunlardan başka notasyon programları bazında düşünüldüğünde ekranın net bir şekilde görünmesi için ekran kartının da bu görüntüyü kaldırabilecek nitelikte olması gerekmektedir (Galkin, 2015: 34)

Bir besteci (eğer elektronik bir sistem kullanıyorsa) bilgisayarına programları veya gerekli ses bankalarını yüklerken dikkatli olması gereklidir. Yüklediği fazladan bir program veya ihtiyaç anında açmak zorunda kalabileceği ekstra bir dosya yüzünden tüm bilgisayar sisteminin overcloak olup çalışmaya zarar verebileceğini bilmelidir. Overcloak yüzünden bilgisayarın anlık bir şekilde kendini korumak için mavi ekrana düşmesi, bestecinin uzun süre harcayıp oluşturduğu çalışmasını ortadan kaldırabilir. Bu sebeple bilgisayar sisteminin minimum olarak aşağıdaki gibi olması gerekmektedir;

- 1) RAM: 8 GB
- 2) Ekran Kartı: 4 GB
- 3) Hard Drive: 500 GB
- 4) Ses Kartı: 4 Kanal Çıkışlı Ses Kartı
- 5) Ana Kart: 8 Slotlu Genişletilebilir Ana Kart
- 6) Kasa: Input-Output Çift Jug Bulunan ve USB portlarına Sahip Kasa
- 7) Monitör: 32 Inch Tam Ekran Destekli Monitör (Blue-Ray)

Yukarıdaki sistemler haricinde kullanılabilecek elektronik ekipmanların yanı sıra duyumsal olarak destek sağlayacak ekstra ekipmanlarda aşağıdaki gibidir;

- 1) Referans Monitör ve/veya Referans Kulaklık
- 2) 2 Jug İçeren Harici Ses Kartı

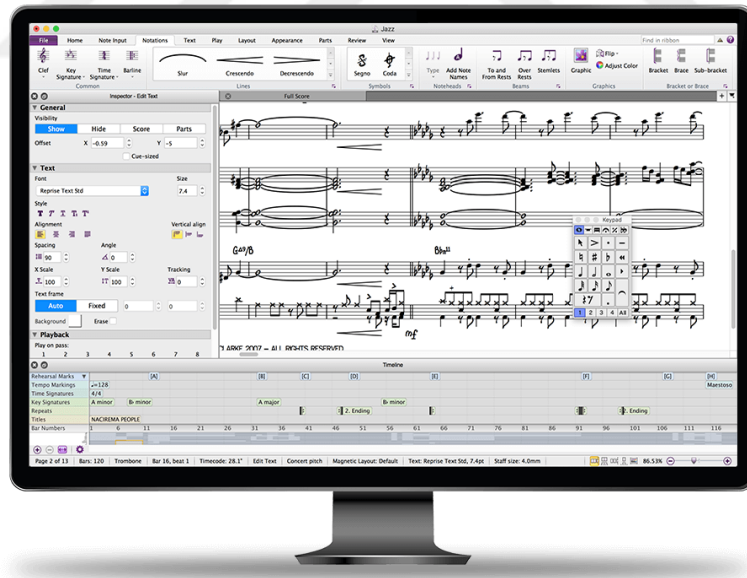
Bu sistemlerin bir araya getirilmesi sonucunda standartlar dahilinde bir ev tipi stüdyo kurulması olasıdır ve bestecinin çalışmasını tamamladıktan sonraki aşama olan mix ve mastering aşamasına da olanak sağlayabilir (Rogers, 1994: 38).

Ev tipi stüdyo oluşturmak ise maliyet gerektiren bir durumdur. Yukarıda sayılan tüm ekipmanların bir araya eksiksiz getirilmesi ne yazık ki her bestecinin kendi olanakları düşünüldüğünde sağlayabileceği bir imkan değildir. Bu sebeple yazılımcıların bu sorun karşısında maliyetleri en aza indirebilecek uygulamalar geliştirmeleri sayesinde günümüz bestecileri analog sistemler yerine dijital sistemleri (kompresör, VST v.b.) kullanmaları önerilebilir. Dijital sistemlerin ise günümüzde analog sistemlerin önüne geçmeye başladığı görülmektedir. Ses kalitesi bazında düşünüldüğünde ise elbette gerçekten bir orkestra ya da performans sanatçılarının önüne halen geçemese de dinleyiciye nasıl bir eser bestelendiğini olabildiğince gerçekçi duyurabilecek hale gelmiştir. Destekleyici programlar sayesinde neredeyse gerçekçi olan kayıtlar günümüz sinema sektöründe fazlası ile kullanılmaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM
BESTECİLERİN GÜNÜMÜZDE KARŞILAŞTIKLARI SORUNLARIN
ELEKTRONİK EKİPMANLAR İLE ÇÖZÜMÜ

2.1. Bestelenen Eserlerin Notasyon Üzerine Dökülmesinde Kullanılan Programlar ve Kullanımları

1990 başlarında yazılım firmaları besteciler için olmasa da notaların baskı sistemlerinden ve makinelerinden kurtulmasını sağlamak amacı ile bazı notasyon programları geliştirerek yazım-basım uzmanlarının hizmetine açmaları, farkında olmadan bestecilerin de işine yaramaya başlamıştı. İlk geliştirilen programlar daha lokal seviyede dağıtımına veya satışa çıkarılmış, yayın evleri tarafından ilgi görmüştür. Bu ilginin sonucunda yazılımcılar, geliştirdikleri programların içerisine ses eklemeyi de uygun görerek geliştirmeye başlamışlardır. Amerika Birleşik Devletleri temelli bir kuruluş olan AVID isimli şirket “Sibelius” (Şekil 2.1) isimli notasyon programını çıkarmış, sonrasında ise içerisine ses bankaları ekleyerek bu programı uluslararası şekilde satışa çıkarmıştır. Çıkarttığı bu program elbette dönemin koşullarında düşünüldüğünde çok teknolojik bir yapıya sahipti ve sesler ne kadar kötü duyulursa duyulsun belirli bir derecede de olsa besteciye avantaj sağlamaktaydı (Grogono, 1999: 44).

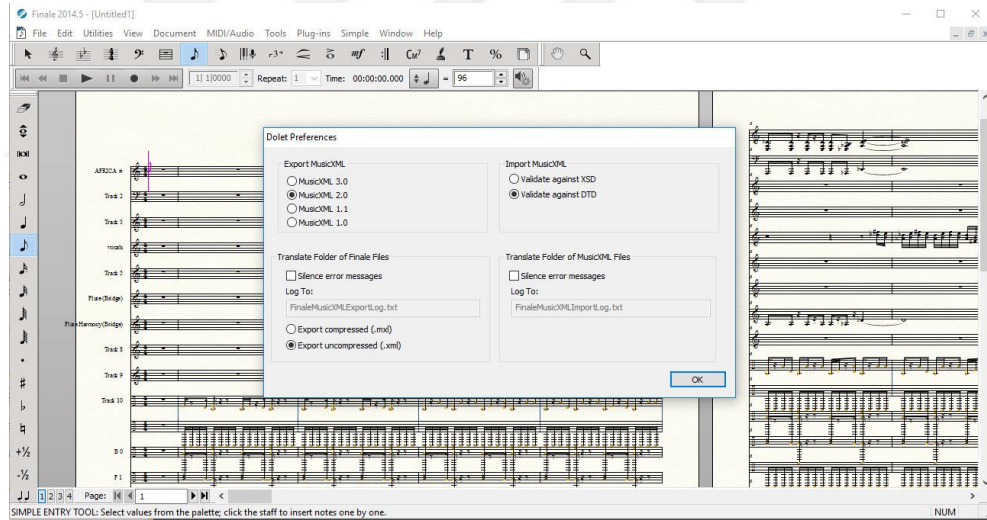


Şekil 2.1 – Avid Firmasının Sibelius İsimli Programının Arayüzü ve Kullanış Şekli

Arayüz bakımından Sibelius yazım programı daha çok Macintosh teknolojisi için üretilmiştir. Bu noktada ise en büyük sorun başlarda bu programın Microsoft sistemleri uyumlu olmaması ve IBM gibi bilgisayar ile kullanılamamasıydı. Macintosh teknolojisi IOS yazılım temelleri üzerine kurulu

olduğundan dolayı farklı bir bilgisayara Sibelius yüklenebilmesini imkansız kılıyordu. Bu sebeple Avid firmasını örnek alarak yeni bir notasyon programı geliştiren DOLET firması sayesinde Microsoft işletim sistemi kullanan bilgisayarlara da “Finale” isimli bir notasyon programına sahip oldu. Bu program ise Macintosh sistemleri kullanmayan kişiler için bir çıkış kapısı şeklinde görüldü ve programın bilgisayardaki kapladığı hacim azlığı sayesinde ev tipi bilgisayarlara yüklenilebilir olması avantajını beraberinde getirdi (Grogono, 1994: 44).

Sibelius nota yazım programı IOS işletim sisteminin dokunmatik özelliğinden de yararlanabilmektedir ve genellikle tabletler veya MAC sistemine sahip bilgisayarlar tarafından kullanılabilir. Dokunmatik özelliğini barındırmasının da bu işletim sisteminin kullanıcılarına kullanım kolaylığı sağladığı düşünülmektedir.



Şekil 2.2 – Dolet Firmasının Finale İsimli Programının Arayüzü ve Kullanılış Şekli

Finale programının (Şekil 2.2.) kullanım şekli, Sibelius’a göre daha kullanıcı dostu olarak kabul edilmektedir ve bunun sebebi Windows işletim sistemi sayesinde her şeyin belirli kutucuklar ve seçenekler içerisinde olmasıdır. Nota sayfası üzerinde herhangi bir eklenti bulunmaması da bilgisayar kullanıcıları için oldukça ilgi çekicidir. Elbette Sibelius kullanıcıları da bu noktada dokunmatik ekran kullanabilme avantajına sahiptirler. IOS işletim sistemi sayesinde ekranı istedikleri şekilde kullanabilme destekleri sayesinde

Sibelius programı da bu sisteme dahil edilerek çok daha opsiyonel kullanıma olanak sağlamaktadır. Bu noktada sadece dokunmatik kullanımın yanında Finale aynı zamanda “Hyperscribe” sistemine sahip bir programdır. Her hangi bir MIDI klavye ile seçilen dizek üzerine notaların “çalınması sırasında eş zamanlı yazım” kabiliyeti bu programın özelliklerinden biridir. Dinamik algılama sistemi halen her iki programda da bulunmadığından tüm artikülasyon ve dinamiklerin bestelenen çalışma içerisine ayrıca eklenmesi gerekmektedir (Wright, 2004: 56).

Bu iki program üzerinde firmaların üretim düzeylerine göre bir karşılaştırma yapıldığında iki farklı kullanıcı kitlesine hitap ettikleri görülmektedir. Daha özgür bir elektronik sisteme sahip olan Sibelius, geleneksel yapıda teknolojiye alışmış kullanıcılara hitap eden Finale notasyon programları birbirinden farklı donanım ve ses sistemlerine de sahiptirler. Avid firması kendi çıkardığı VST bankalarını programına dahil etmiştir. Bu sebeple ekstra bir ses bankasına ya da ekstra bir yüklemeye ihtiyaç duymamaktadır. Finale ise GARRITAN firmasının ürettiği eklenti şeklinde olan VST Bankası “Personal Orchestra” (Şekil 2.3) isimli bankayı kullanmaktadır. Her yeni çıkan Finale programı için ise geliştirilmiş bir konektör olan “Player” mekanizması da geliştirilmektedir. Finale sadece notasyon temelli olduğundan dolayı ekstra bir ses bankası bağlantıları konektörüne ihtiyaç duymaktadır. Bu da programın daha geniş bir hacme yayılmasını sağlamakta ve RAM ihtiyacını da beraberinde getirmektedir. Konektörler arasında ise belirgin farklılıklar bulunmaktadır (Wright, 2004: 58).



Şekil 2.3. – Garritan Personal Orchestra’nın Kullandığı ARIA Player’dan Bir Görünüm

Konektör teknolojisi ise günümüzde büyük stüdyolar tarafından hem dijital hem de analog hali ile kullanılmaktadır. Konektör sistemi sayesinde tüm ses bankaları (yazılımın sınırlarını aşmadığı sürece) tüm programlara uyumlu hale getirilerek harici VST kullanımına da olanak sağlamaktadır. Bu sayede hazırlanan çalışmalar oldukça net ve gerçekçi duyulabilmektedir (Palm, 2016: 67).

Avid ve Dolet firmalarının uzun süren rekabeti sonrasında yakın zamanda karşımıza STEINBERG firmasının üretmiş olduğu DORICO (Şekil 2.4) isimli yeni bir notasyon programı çıkmıştır. Bu program ise yıllarca sadece “Rendering” tekniği kullanan ve stüdyolarda mix ve mastering işlemlerinin yapıldığı CUBASE isimli yazılımın temelleri üzerine geliştirilmiştir. Cubase; MIDI klavye, konektör, harici ses kartı, referans kulaklık veya monitör ile VST bankalarını beraberce kullanan bir çizgisel notasyon programıdır. Notaların fiziki olarak görülemediği ve sadece “Rendering” sistemini kullanan bu gelişmiş teknolojiye sahip program sayesinde dünyadaki tüm ses bankaları rahatlıkla kullanılabilir. Büyük stüdyolarda bulunan bir çok teknolojik cihaz (kompresör, akustik düzenleyici v.b.) Cubase içerisinde dijital olarak bulunduğu için başka bir sisteme ihtiyaç duymamaktadır. Fakat temel sorunlarından birisi ve belki de en büyüğü, notaların okunacak şekilde dışarı aktarılamamasıdır. Sadece stüdyo çalışmalarının yapıldığı bu program uzun yıllardır kullanılmıştır. Steinberg firması ise sonuç olarak Dorico isimli notasyon programını geliştirmiş,

nota okuma ve kağıda dökme sorununu ortadan kaldırmayı hedeflemiştir. Cubase ile birlikte çalışabilen Dorico sayesinde bestecilerin hazırladıkları çalışmaları net ve gerçekçi duyması hedeflenmektedir (Palm, 2016: 67).



Şekil 2.4. – Dorico İsimli Programın Kullanıcı Arayüzü ve Eklentilerini Gösteren Şekil

2.2. Bestecilerin Eserlerini Seslendirmelerinde Yardımcı Olan Ekipman Gereksinimleri ve Kullanım Yöntemleri

Bestecilerin temel olarak iki şekilde çalışma yöntemleri gözlemlendiğinde ortaya farklı sonuçlar çıkmaktadır. Geleneksel metotlar ile çalışan bestecilerin el yazısı kullanması, her hangi bir elektronik materyale ihtiyaç duymamalarına olanak sağlamaktadır. Bu şekilde çalışan besteciler sesleri hangi boyutta çalışma yaparlarsa yapsınlar zihinleri içerisinde duyduklarından dolayı dışa aktarım ihtiyacı hissetmemektedirler. Fakat günümüzde artık teknolojinin gelişmesi ve insanların fazlasına ihtiyaç duyması yüzünden dışa aktarım zorunlu hale gelmektedir. Eserin tanıtımları, dinleyicinin veya bir orkestra kurulunun beklentisinin karşılanması gibi sebeplerle her besteci bir şekilde elektronik sistemleri kullanmak zorunda kalmaktadır. El yazısı partitürlerin ise dijital ortama işlenmesi zaman alan bir süreç olduğu için geleneksel metot kullanan besteciler bir noktada dijital kullanıma da alışmak zorunda kalmaktadır (Pras, 2013: 614).

Modern teknolojiyi takip eden ve tamamen dijital ortamlara alışarak kendini geliştiren besteciler ise başından hakim olduğundan dolayı tüm teknolojik gelişmeleri kendi yararlarına kullanabilmekte, her hangi bir yardım alma ihtiyacı hissetmemektedirler. Yaratıcılık konusunda etkileri tartışılabilir olan bu durum kimi zaman avantaj kimi zaman da dezavantaj olarak değerlendirilmektedir. Ortak payda da değerlendirme yapıldığında da bestecilerinin çalışmalarını seslendirme zorluğu göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Belirli sayıda çalgı için bestelenmiş bir çalışmanın seslendirilme olasılığı, orkestra için bestelenmiş bir çalışmaya göre daha fazladır. Orkestra için bestelenmiş çalışmalar ise çok daha zor seslendirilmekte, orkestraların sanat danışmanları, kurulları ve orkestrayı idare edecek şeflerin onaylarından geçtikten sonra bestecinin eseri ileri tarihli programlara alınmaktadır. Bu süreç ise kimi zaman olumsuz sonuçlanmakta ve besteci, eserini canlı bir performans ile duyamamaktadır. Elbette bu duruma karşılık teknolojik ekipmanlar ve yazılımlar ile eserini “neredeyse” gerçekçi duyma olasılığına her besteci sahiptir (Pras, 2013: 615).

Ses Kartı teknolojisi başlarda sadece stüdyolar için üretilmiş bir teknolojidir. Bu elektronik cihaz sayesinde tümüyle kanallara ayrılabilen farklı çalgı sesleri en sonunda tek bir noktada işlenebilir hale gelmiştir. Stüdyoların ise bulundukları lokasyonlara, şehirlere ve ülkelere göre farklılık göstermesi ise göz önünde bulundurulmalı, kaliteleri de ona göre düşünülmelidir. Ses kartı teknolojisinde BEHRINGER isimli firma ise Almanya’da büyük bir atılım yaparak ev tipi ses kartları geliştirmiş, her bilgisayara uyumlu olacak şekilde bir yazılım ile kullanılabilir şekle sokmuştur. Bu sayede tüm programlara uyumlandırılabilen ses kartları destekli VST teknolojisi de gelişim göstermiş ve dünya çapında stüdyoların ve bestecilerin kullanımlarına açılmıştır (Kirby, 2015: 110).

Sadece ses kartı teknolojisi elbette yetersiz kalmaya başladığında daha hızlı yazıma yönelen teknoloji devleri, tüm notasyon programları ile uyumlu olarak çalışan ve eş zamanlı şekilde kullanılabilen MIDI klavye isimli içerisinde her hangi bir ses bulundurmeyen fakat yazılımlar ile desteklendiğinde bestecinin elinin altına orkestrayı sunan bir klavye teknolojisini dünyaya tanıtmışlardır. MIDI klavyenin temelinde tüm tuşlar, istenilen bir çalgının (veya sanal ortamda

seçilerek duyulması istenen çalgının) sesini otomatik olarak algılayabilir ve notaya dökerek şekilde ayarlanabilir hale getirilmiştir. Örnek olarak piyano sesinin dışında bir partitür üzerinde seçilen I. Obua'nın notasyonunu da besteciler MIDI klavye teknolojisi ile çalarak yazabilecek avantaja sahiptirler (Kirby, 2015: 110).

MIDI klavyelerin gelişimi halen devam etmekle birlikte dinamikler ve değişimleri üzerine çalışmalar yapan firmaların başında NATIVE INSTRUMENTS firması gelmektedir. Ürettikleri klavyelerin en büyük avantajı elin ileri itilerek “crescendo”, geri çekilerek de “decrescendo” yapabilme özelliğidir ve bu özellikle başlarda sadece bu firmanın klavyelerinde bulunmaktaydı. Daha sonrasında başka firmalar da bu özelliği klavyelerine ekleyerek bestecilerin harici dinamik eklenti sorununu çözmeyi düşünmüşlerdir. Sadece MIDI klavye teknolojisi de ne yazık ki bu noktada eserin gerçekçi duyulmasına olanak sağlamamaktadır (Gerhard, 2017).

Genellikle Cubase gibi “Rendering” programları ile birlikte kullanılan MIDI klavyeler bestecilere oldukça hızlı besteleme olanağını sunmakta fakat yine de tek başlarına yeterli olamamaktadır. Duyma ihtiyacı söz konusu olduğunda öncelikle sesin bir veri akışı şeklinde kulağa aktarımı doğrultusunda yardımcı ekipmanlar gerekmektedir. Referans Monitör ve/veya Referans Kulaklık gibi iki farklı dışa aktarım ekipmanı ile seslerin olabildiğince net duyulması sağlanmaktadır. Fakat bu iki ekipman normal bir kulaklıktan farklı olarak kişisel kullanım için geliştirilmemiş, sadece profesyonel kullanıma yönelik kullanıcılara sunulmuştur ve bunun sebebi de ses aktarımında kendi yazılımlarına sahip olmaları ile frekansları çok keskin şekilde duyurabilmeleridir. Örnek olarak normal bir kulaklık işlenmiş sesi (mix ve mastering işleminden geçmiş bir sesi) rahatlıkla ve net bir şekilde dinleyiciye her noktada duyurmaktadır. Referans sistemi ile çalışan kulaklık ve monitörler ise sesin tüm alt frekansları da dahil olmak üzere stüdyoda çalışan bir ses teknolojisi uzmanına ya da besteciye aktarmakta, tüm ayarlamaların net bir şekilde (kişinin bilgi birikimi dahilinde) yapmasına olanak sağlamaktadır (Gerhard, 2017).



Şekil 2.5. – Referans Kulaklık ve Onunla Uyumlu Bir Ses Kartının Görünümü

Referans kulaklık ve monitör sistemi (Şekil 2.5) genellikle ses kartına altın jug (golden socket) isimli bir bağlantı kablosu ile bağlanmaktadır. Altın denmesinin sebebi de jug kısmının bakır iletken ile kaplanması ve sarı görüntüsüdür. Bakırın dünya üzerindeki en iletken olan maddelerden biri olduğu bilinmektedir ve elektrik de dahil olmak üzere tüm teknolojik aletlerde kullanıldığı gözlenmektedir. Bu iletken ise her bir ses alanını 4 eşit alt frekansa ayırarak gerçek bir ses rengine erişimine olanak sağlamaktadır. Bu alt frekanslar ise sırası ile; bas, orta bas, orta ve tiz frekanslar olarak sıralanmaktadır. Bu 4 eşit frekans aynı zamanda referans kulaklık veya monitörler ile duyularak tüm VST bankalarının işlenmesine olanak sunmakta, bu işleme de kompresörler sayesinde yapılmaktadır (Gerhard, 2017).

2.3. Eserlerin Yapay Ortamda Seslendirilmesinde Gerçekçilik Etkisinin Verilmesine Olanak Sağlayan Yöntemler

Bir bestecinin bestelediği çalışmasını en gerçekçi şekilde duyması için yapması gereken bir takım işlemler bulunmaktadır. Elbette elektronik sistemler ve harici ekipmanlar kullanmanın zorunluluğu haricinde iç yazılımları da bilmesi gerekmektedir. Normal bir notasyon sesleri net duyurabilmektedir fakat solo

algıdan başlayıp orkestraya kadar uzanan çalgı gruplarına bestelenen çalışmalar her zaman kaliteli bir duyuma sahip olmamaktadır. Bu noktada da yazılımlar ve programların desteğine ihtiyaç duyulması oldukça doğaldır. Besteci her hangi bir notasyon programında bestelediği eserini tamamladıktan sonra EXPORT sistemi ile tüm ses işleme programlarının kullanımına olanak sağlayacak şekilde MIDI EXPORT yöntemi ile dışarıya küçük bir dosya olarak atmalıdır. Bu işlem çok kısa bir sürede kullanılan notasyon programı ile gerçekleştirilmektedir (Gibson, 2005: 194).

EXPORT işleminin sonrasında ise mix ve mastering programlarına uyumlu hale gelen dosya bahsedilen programlar ile açılarak her çalgı sadece “Rendering Notation” olarak görülür ve kaç çalgı varsa o kadar kanal üzerinde işlenilmesi gerekmektedir. Bu ses işleme sürecine de “mixing process” adı verilir ve mastering aşamasından bir öncesidir. Mix sürecinde ilk olarak her ses “ham bir mermer” gibi işlenmeyi beklemektedir. Sürecin başlaması için de her kanala kullanılmış olan çalgının sesi atanır ve kompresör açılarak bu sistemin uygulanması başlanır. Mix aşamasında ilk olarak kullanılan kompresör özelliği genellikle ses frekanslarını kullanabilmek ve görüntüsel veri elde edebilmek için Equalizer’dir. Kompresörün (şekil 2.6) bu özelliği sayesinde seçilen çalgının (veya ileri aşamada algılar grubunun) tüm frekansları görülür. Gerçekçi duyuma en yakın seviyeye getirebilmek halen en büyük işlem süreci olsa da olabildiğince gerçeğe yakın hale getirebilmek için bu frekanslar üzerinde bestecinin arttırma ya da azaltma işlemini yapması, orkestradaki ve dahi kullandığı tüm kültürel çalgıların ses renklerini çok iyi bilmesi gerekmektedir (Gibson, 2005: 195).



Şekil 2.6. – Cubase İçerisinde Bulunan Dijital Kompresör

Kompresör sadece ses frekanslarını ayırmaya yarayan bir elektronik sistem değildir. Aynı zamanda sesin genişlik bandını değiştiren, gecikme ile duyulmasını sağlayan ya da başlangıç ve bitiş noktalarında genel ayarlamaları yapan bir yazılımdır. Bu noktada besteciye sunduğu en büyük avantaj gerçekçi sesin yanında müzikaliteye yönelik elde edilen materyaldir. Örnek olarak bakır üfleme çalgı grubunun çıkardığı ses rengini parlaklaştırabilecek ya da daha koyu bir hale getirebilecek olan kompresör, aynı zamanda yaylı çalgıların da yay çekme ve itme şekillerine göre yaydan elde edilen frekansın bire bir aynısını da taklit edebilir. Bu da sesin gerçekçi olmasına olanak sağlayabilir. Sadece bu yazılım ile çalışılmasının yanında otomatik işlem de yapan kompresörler bulunmaktadır. Kendi içerisinde hazır ses frekans kalıplarına sahip olan bu yazılımlara “Preset” adı verilir. Çok detaylı işçilik ile ilgilenmeyi sevmeyen besteciler için preset mekanizması oldukça fayda sağlamaktadır. Seçeceği herhangi bir hazır preset sayesinde bestelediği çalışmaya renk katabilme avantajına sahip olabilmektedirler (Rando, 2019: 126).

Sadece müzikal yönden yaklaşım sunmasının yanında elbette kompresörlerin işlediği sesin de kalitesi önemlidir. Bu ses kalitesi için de günümüzde sayısız firma gerçek sesleri kaydederek VST bankaları oluşturmaktadır. Bu oluşan VST bankaları, her çalgının ve hatta insan sesinin de bire bir taklidini yapabilmektedir. Bazı VST bankalarında ise insan sesine söz ekleme şansı da bulunmaktadır. Fonetik alfabe desteği ile aksan değerlendirme sınıfı yazılıma sahip olan bu bankalar ile her hangi bir koroya ihtiyaç duymadan

her çalışma rahatlıkla altlarına atanan heceleri söyleyen sanal korolar tarafından duyurulmaktadır (Rando, 2019: 129).

Ses işleme sürecinde bir önceki bölümde bahsedilen teknikler ve kullanılan temel veriler bu başlık altında detaylandırılmıştır. Bestecilerin ihtiyacı olan tüm program kullanım teknikleri de bu başlığa eklenmiştir.

2.3.1. VST (Virtual Sound Technology) Bankaları

Sanal Ses Teknolojisi, her ne kadar belirli ülkeler tarafından geliştirilse de dünya çapında kullanılan ve özellikle sinema endüstrisine hizmet eden bir teknoloji sistemidir. Fakat ev tipi stüdyoların yaygınlaşması sonrasında tüm yazılım süreçleri tekrar ele alınarak tüm bestecilerin kullanımına açılan bu teknoloji sayesinde besteciler çalışmalarını neredeyse gerçek sesler ile duymaya başlamışlardır. Bu sayede de eserlerini duyurmaya başlayarak belirli platformlarda dinleyicinin beğenisine sunma avantajına sahip olmuşlardır. VST bankaları ise çok çeşitli olmakla birlikte genellikle dünya üzerinde var olan tüm çalgıların seslerinin nota başına kayıt alınması ile oluşturulan, çok uzun bir sürece yayılan bir teknolojidir. MIDI klavyelere ses atanması bu ses bankaları ve program konektörleri sayesinde olmaktadır. Konektör bankanın ses sınıfını tanıyarak klavye üzerinde seçilen çalgının oktavını belirleyip, Rendering aşamasına olanak sağlayan bir tür mekanizma görevi görmektedir (Hummel, 2016: 17).

VST bankaları ilk olarak 1970'lerin sonlarına doğru ortaya çıkmış ve gerçek orkestraları desteklemek amacı ile stüdyolara sunulmuştur. Bu teknolojinin öncü firmalarından EAST WEST QUANTUM LEAP firması çıkardığı ilk VST ile piyasadaki tüm müzik endüstrisine büyük bir katkı sağlamıştır. Fakat VST bankalarının sorunlarının başında işlenmemiş olmaları gelmektedir. Elbette ne kadar gerçekçi duyulursa duyulsun çalgı teknikleri göz önünde barındırıldığında sadece notayı duyurmak amacı ile oluşturulmamışlardır. Orkestra çalgılarının ister solo ister grup olarak tüm tekniklerinin kayıt edildiği bu teknoloji ile her tekniği duymak mümkündür fakat

seçenek bazında her bir teknik için programlar üzerinde ayrı birer ses kanalı açılması gerekliliğini de beraberinde getirmektedir (Hummel, 2016: 19).

rnek olarak; Tahta fleme çalgı grubundaki tüm çalgıların her birisini farklı renkler ile duyurabilmek gibi bir özelliğe sahip olan VST bankalarının yanında, bu çalgıların tekniklerini de barındıran VST bankaları da mevcuttur. Elbette ihtiyaç ne kadar artarsa maliyetleri de o kadar artan bu teknoloji ile besteciler gerekirse kendi geliştirebilecek teknikleri de yine VST sistemi ve kompresör yazılımı ile ses olarak elde edebilmektedirler. VST bankaları ise farklı sınıflandırmalara ayrılmaktadırlar;

- 1) Tahta fleme algılar (Solo veya Grup Olarak)
- 2) Bakır fleme algılar (Solo ve Grup Olarak)
- 3) Vurma algılar (Kültürel ve Uluslararası Olarak)
- 4) Yaylı algılar (Solo, Grup, Kültürel ve Uluslararası Olarak)
- 5) Kültürel algılar (Uzak Doğu ve/veya Diğer Yöresel algılar)
- 6) Orta Doğu algıları ve Teknikleri (Sol Klarinet v.b.)
- 7) Telli algılar (Kültürel ve Uluslararası Olarak)
- 8) Efekt algıları (Kültürel ve Uluslararası Olarak)

Bu sıralama çok genel olmakla birlikte alt başlıklara ayırmak çok da mümkün değildir. Çünkü dünya üzerindeki tüm algıların VST bankalarının olduğu düşünüldüğünde binlerce çalgı ve her birisinin bulunduğu coğrafya sayesinde çeşitlilik oldukça ön plana çıkmaktadır (Park, 2010: 62).

EWQL firmasının ürettiği bankaların genel özellikleri arasında parlak ses renkleri, kolay algılanabilirlik, dinamik algılama ve çeşitli çalgıların teknik özelliklerini duyurmak gibi özellikler bulunmaktadır. Fakat seslerin dezavantajı ham halde bulunmalarıdır. Firma tarafından sesler üzerinde yarı işlenmiş mix sistemi uygulanmadığı için ne yazık ki seslerin baştan işlenmesi gerekmektedir. Kompresör işleminden geçirildikten sonra gerçeğe en yakın ses rengi olarak günümüzde kabul gören bu firmanın VST bankalarının yanında SonuScore, Ethnaudio Inc, Imperfect Samples gibi firmalar da kendi alanlarında uzman kişiler ile çalışarak VST bankaları üretmişlerdir (Park, 2010: 67).

Bestecilerin en çok işine yarayacak olan VST bankalarından birisi de piyano için üretilenlerdir. Orkestral VST bankaları her ne kadar gerçeğe çok yakın olsalar da Imperfect Samples firmasının yapmış olduğu atılım ve Fazioli Piyano Üretim Firması'nın da katkıları ile birlikte ortaya çıkan "Imperfect Samples – Ebony Concert Grand" isimli VST sayesinde besteciler eserlerini tam olarak orijinal şekilde duyma şansını elde etmişlerdir. Bu VST bankasının özelliği ise kendinden mix ve mastering aşamasından geçmiş seslere sahip olmasıdır. Bu sayede de Export edilen ve herhangi bir kompresör işlemine gerek duymayan VST ile eserin karakterine uygun ve dinamikleri yerleşik şekilde duyum sağlanmaktadır. Elbette efektler üzerinde de oldukça hakim olan bu teknoloji sayesinde müzik dönemleri üzerine de yeni paketler çıkarılmıştır. Bestecilerin çeşitli müzik dönemlerinden ilham alarak bestelediği (veya besteleyeceği) eserleri o dönemin çalgıları, teknikleri ve müzikalitesi ile duyma şansları da bulunmaktadır (Reiss & McPherson, 2015: 38).

Sadece müzik dönemleri üzerinde olmamakla birlikte kültürel müzikler içinde VST bankaları geliştirilmiştir. Örnek olarak "Çıgan" müziği için de EWQL firmasının geliştirdiği bir VST bulunmaktadır ve hatta aynı firma Orta Asya Türk Müziği için de nitelikli bir banka geliştirmiş, hatta içerisine insan sesi ve Moğol Şarkı Tekniği içeren sesleri de eklemeyi ihmal etmemiştir. Bu noktada dikkati çeken esas husus ise çalgı seslerinin kullanımı değildir. Ses bankalarının insan sesi ve hatta korolar için de geliştirilmesidir. Elbette bu düşünceye öncü olanlar yine besteciler olmuştur. Tek yönlü düşünmek gibi bir seçeneği olmayan bestecilik mesleği bu tarz teknolojik gelişimlerde imkansız denebilecek olan yöntemlerin de geliştirilmesine olanak sağlamıştır. Koro VST bankalarının ise iki farklı türü bulunmaktadır. İlk türü efekt ve vokalizasyon üzerine üretilen sadece "A" ve "O" harfleri üzerinde ses ve efekt sağlayan bankalardır. Bu tarz üretilen bankaların yanında istenilen dilin fonetik duyumsal karakterleri girildiğinde sözleri söyleyebilen koro VST bankaları da bulunmaktadır. Fonetik yazım tablosu çıkarılan herhangi bir dilin notalar üzerine eklenmesi ile bankanın özelliklerinin aktif hale gelmesi dikkat çekici özelliğidir (Park, 2010: 71).

2.3.2. Kullanılan Programlar ve Kullanım İçin Gereksinimleri

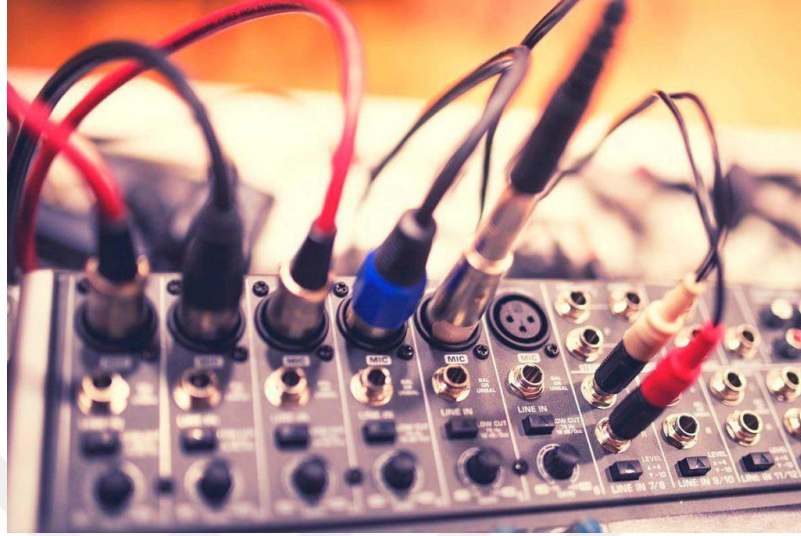
Genel olarak bestecilerin çok fazla teknolojiyi bir arada kullanmasına olanak sağlayan bilgisayarların çalışma kapasiteleri çerçevesinde tüm imkanları birleştirerek besteciye sunması elbette kolay bir işlem değildir. Bu işlem dizisinin doğru şekilde yapılması, sonrasında tekrar kullanıma hazır şekilde kalmalarını sağlayacaktır. Bestecilerin ellerindeki ekipmanları iyi değerlendirmeleri ve bir bütçe ayırmalarını zorunlu kılmaktadır. Minimum bütçe ile maksimum etki elde edebilmek için bir bestecinin öncelikle yapması gereken şey, kendisine yetebilecek bir bilgisayar sahibi olması gerektiğidir. En büyük sorun olan bilgisayarın hazır olmasından sonra gerekirse “overclock” modunda kullanmayacak şekilde bilgisayarın dahili ses kartı üzerinden işlem yapabilecek ekipmanlar edinmesidir (Subramanian, 2009: 11).

Bilgisayarın overclock moduna geçmesi, başta anakartın ve soğutma sistemlerinin aşırı yükleme yapmasına ve RAM, ekran kartı ve ses kartı gibi sürekli aktif durumda olan parçaların yanmasına sebep olabilir. Bu sebeple overclock modunda kullanılan bilgisayarların sürekli olarak kontrol edilmesi gerekli olabilmektedir.

Harici ekipman ihtiyacının en başında ise sesleri net şekilde duymak ve işlem yapabilmek için Referans Kulaklık gelmektedir. Referans kulaklığın da bilgisayarın ya da harici ses kartının özelliklerine göre seçilmesi hususuna da dikkat edilmelidir. Input – Output sistemleri dikkate alınarak kulaklık seçiminin ardından ise bestecinin en rahat kullanabileceği arayüze sahip programı belirlemesi gerekmektedir. Dolet, Avid veya Steinberg’in üretmiş oldukları programlardan bir tanesini seçerek çalışmalarını hazırlamaya başlaması ve bu sırada da ses bankalarını da iyi belirlemesi gerekliliği göz ardı edilmemelidir (Byrd, 1994: 18).

Genellikle küçük bütçe ile oluşturulmak istenen ev tipi stüdyolarda çok fazlası ile USB bağlantısı içeren bir bilgisayar kasası tercih edilmelidir. Bu sayede çok fazla bağlantı ayırıcıya ihtiyaç duyulmadığından dolayı bilgisayarın

RAM hacmine de yüklenme olmayacak, aynı zamanda yine kasanın soğutma sistemlerine çok yükleme yapılmayacaktır (Subramanian, 2009: 14).



Şekil 2.7. – Analog Konektör ve Jug Türlerini Gösteren Şekil

Analog veya (çoğunlukla) dijital konektörler (Şekil 2.7) ile programa bağlanan VST bankalarının ardından her şey kullanıma hazır hale gelmektedir. Besteleme sürecinde ise dikkat edilmesi gereken en önemli husus, VST bankası (ya da bankalarının) bağlanmış olduğu programın, bilgisayarın RAM hacmini aşmayacak şekilde kullanılması gerekliliğidir. Aksi takdirde yazılımsal hasarın yanı sıra bilgisayara fiziki hasar verilme ihtimali de bulunmaktadır. Yazılımsal olarak hepsinin birbiri ile bağlantılı şekilde çalışmasına olanak sağlayan sistemin bir arada kalması adına bestecinin her zaman ekipmanlarını kontrol etmesi ve periyodik bakımlarını da yaptırması gerekmektedir (Byrd, 1994: 19).

Bestecilerin çalışmalarını yaparken dikkat etmeleri gereken bir diğer nokta da çalışma içerisindeki artikülasyon ve dinamiklerin tam olarak yerleşmesi gerekliliğidir. VST bankalarına düz notaların yazılması yaylılar için “Detache” yay, üfleme çalgılar için de tek dil anlamına gelmektedir. Yani düz bir yazı yazıldığında artikülasyon beklentisine girmek ne yazık ki doğru olmayacaktır çünkü o noktada duyulan sesler aslında birer performans sanatçısı ya da bir orkestra grubu tarafından seslendiriliyor etkisi ile duyulmaya başlanacaktır. Bu sebeple tüm artikülasyon eklentilerinin ve dinamiklerin çalışmanın içerisinde hazır şekilde bulunması gerekmektedir (Byrd, 1994: 19).

Artikülasyonların eklentileri ise her programda değişiklik gösterse de istenilen teknik ile çıkacak olan seslerin uyumlu olabilmesi için bestecinin ihtiyacı olan tekniği eklemesi sayesinde elde edeceği kayıt olabildiğince gerçekçi hale gelebilecektir. Bu şekilde çalışmasının sunumu sırasında çalışmayı seslendirecek kişilerin fikirleri de olumlu yönde etkilenebilir. Her ne kadar bazı sesler “Synth”⁷ hale gelse de, genel olarak bu durum sadece solo çalgılarda yaşanmaktadır. Yapılan frekans incelemeleri sonucunda en çok dikkat isteyen çalgı grubunun ise yaylı çalgılar olduğu anlaşılmıştır. Bakır, Tahta ve Vurma Çalgı gruplarının sesleri normal kullanım dahil olmak üzere oldukça gerçekçi duyulmasına karşın Yaylı Çalgı grubundaki tüm çalgıların solo şekilde kullanımında frekanslar veya renkler orijinal performans ile çok fazla eş değer olmamaktadır. Bu noktada da hem notasyon üzerindeki artikülasyonların kullanımı, hem de kompresörün frekansları dengelemesi Yaylı Çalgı grubundaki tüm çalgıların seslerini gerçekçi duyurmaya yardımcı olabilecektir (Galera-Nunez, 2013: 221).

Artikülasyon eklentileri, notasyon programları üzerinde bulunmakta ve bu programın içerisinde barındırdığı VST’ler ile rahatça duyulabilmektedir. Fakat harici bir VST tercih edilme durumunda, özellikle bestecilerin edinecekleri VST bankasının niteliklerini iyi bilmeleri gerektiği saptanmıştır. Artikülasyonları barındırmayan bir VST edinmek, bestecinin çalışması içerisinde bulunan detayların ortaya çıkmasının önüne geçebilir ve çalışmanın tanıtımı sırasında duyumsal açıdan eksikliğe sebep olabilmektedir. Bu sebeple bestecinin kullandığı notasyon programı ile uyumlu olabilecek VST bankası ya da bankaları tercih edilmeden önce bir araştırma yapılma süreci önerilebilir.

Mix ve Mastering işlemi öncesinde ise kullanılacak olan program için bilgisayar gereksinimlerinin incelenmesi gerekli görülmektedir. Tüm programların bir yazılım ve her yazılımın ihtiyaç duyduğu sistem gereksinimi bulunduğundan dolayı doğru bir çalışma yapmak için mutlaka bilgisayar sisteminin minimum düzeyde programı çalıştıracak şekilde olması

⁷ **Synth:** Gerçekçi bir ses bankasından bilinçli ya da yanlışlıkla elde edilebilen/edilen ses frekansı verilen tanımlama.

gerekmektedir. Minimum özellikleri karşılamayan sistemlerde programın çalışma olasılığı düştüğü gibi aynı zamanda çalışma sırasında beklenen performans da elde edilemeyebilir. Performans beklentisinin yüksek olması durumunda ve bestecinin eserini sunumu sırasında yaşayabileceği aksaklıklar da yine kullandığı bilgisayarın sisteminin “izin verdiği” oranda elde edileceği bilinmelidir (Galera-Nunez, 2013:223).

2.3.3. Mix ve Mastering İşlemlerinin Yapılması ve Bestecilere Olan Katkısı

Notasyon programlarından elde edilen sesler ve sanal performans, ne yazık ki istenilen kaliteye ulaşamayabilir. Bu sebeple stüdyolarda ya da bestecinin kendi imkanları ile hazırladığı ekipmanlar ile yapması gereken iki farklı işlem bulunmaktadır. Bunlardan ilki “Mix” işlemidir. Bu işlem tüm sanal seslerin işlenmesine olanak vermektedir. Mix işleminin başlangıcında öncelikle kaç adet ses dosyası bulunuyorsa hepsi kapatılır ve en üstten başlanarak birer birer açılır. Açılan dosyanın ses rengi, orijinal ses ile (bestecinin işitmesine göre çalgının kendi ses rengi ile) karşılaştırma yapılır. Bu karşılaştırma sonucunda eğer istenilen ses değil ise öncelikle EQ⁸ paneli başlatılır ve buradan sesin frekansları ile değişim yapılarak “gerçeğe en yakın” hale getirilir. Mix işlemi yapılan programın içindeki EQ dışında program ile uyumlu çalışabilen harici (dıştan yüklenen) EQ uzantıları da mevcuttur (Hinksman, 2021: 268).

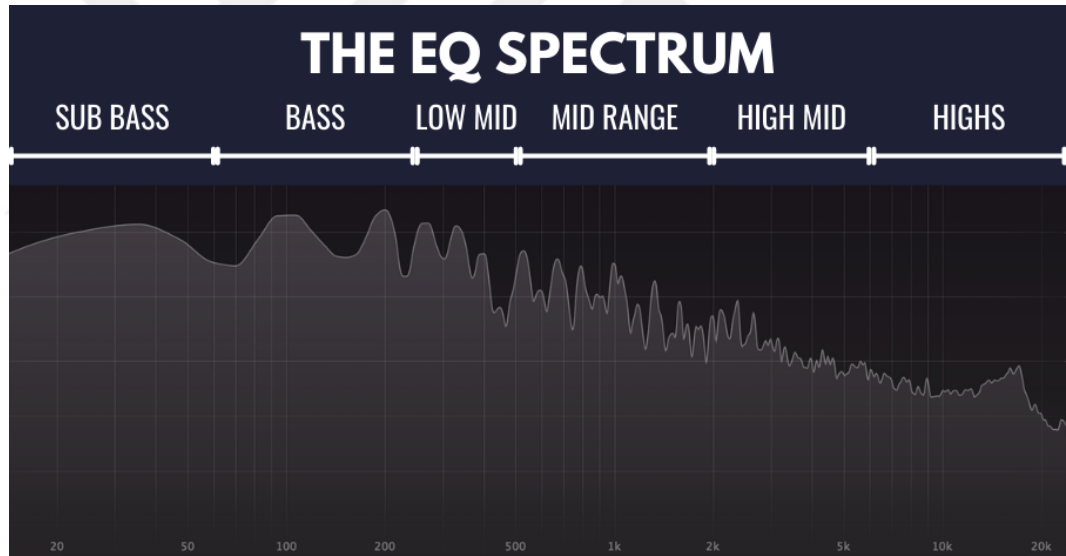
EQ (Şekil 2.8) işleminde açılmış ve işlenmekte olan çalgıya ait ses bankasının dört farklı frekansı düzenlenmektedir. Genellikle tiz sesli (flüt, obua, keman, trompet v.b.) çalgıların işlenmesi sırasında High-FRQ⁹ bir miktar düşürülerek çalgının sesi orijinal hale getirilmeye çalışılmaktadır. Tiz sesli çalgıların işlenmemiş olmaları sonucunda çok ön planda olmaları doğal olduğundan bahsedilen frekans yüksekliği aşağı çekilerek diğer çalgılar ile uyumlu hale getirilir. Klarinet, Fagot, korno gibi çalgılar ise Mid-FRQ¹⁰

⁸ EQ: Equalizer.

⁹ High-FRQ: Equalizer’in içerisinde seslerin işlenmesi sırasında grafik olarak görülen en üst düzey frekans. Seslerin keskinliğinin artmasını ya da düşmesini sağlamaktadır.

¹⁰ Mid-FRQ: Çok ince ya da çok kalına inemeyen çalgıların seslerini dengeleyebilmek için işlem yapılan frekans değeri. İnce sesli çalgıların ses renklerini daha koyu hale de getirmek için kullanılmaktadır.

üzerinde renklendirilebilmektedir. Kimi zaman bu çalgıların ön planda olması gereken alanlarda belirlenen kesit Render üzerinde işaretlenerek Mid-FRQ yükseltilmesi yapılabilir. Mid-Low FRQ¹¹ ise genel olarak tüm çalgılardaki ses renginin koyulaştırılması ya da bir miktar da olsa netlik kazanması için kullanılır. Bu üçüncü frekans grubu sayesinde elde edilen ses rengi güçlü olarak ön plana itilebildiği gibi geniş çalgı çeşitliliğine sahip çalışmalarda istenilen çalgının çok daha içte ve bütünü bir parçası şeklinde duyulmasını sağlamaya olanak vermektedir. Bas-FRQ¹² ise fagot, trombon, tuba, çello ve kontrbas gibi kalın sesli çalgıların genellikle seslerini desteklemek için kullanılmaktadır. Arttırılması sonucunda çıkan sesin rengi keskinlik kazanır ve ön planda duyulmaya başlar. Bunun tam tersi olarak azaltılması ise tüm bas grubu çalgıların ses renklerinin aşağı düşmesini ve neredeyse sadece bir efekt gibi duyulmalarına olanak tanır (Hinksman, 2021, 269).



Şekil 2.8. – Gelişmiş bir EQ Spektrumu Üzerinde Bulunan 4 Temel ve 2 Ek Frekans Grubu

EQ işlemi sürekli olarak değişkenlik gösterebilen bir unsurdur. Bunun sebebi de işlem bittikten sonra kompresör sisteminin aktif edilip işlenen ses üzerinde ince detaylara girilerek gerçekliğinin arttırılmaya çalışılmasıdır.

¹¹ **Mid-Low FRQ:** 3. frekans grubu olarak her hangi bir sesin mümkün olduğunca koyu duyulmasını ya da bir miktar yükseltilerek sanki inceltilmiş gibi çıkmasını sağlayan ses frekans grubudur.

¹² **Bas-FRQ:** Tüm çalgıların ses çıkışlarının çok koyu ve geri plana itilerek dışa duyurulmasını sağlayan 4. frekans çizgisidir. Bütün çalgılar üzerinde uygulandığı gibi kalın sesli çalgıların ön plana çıkışına olanak sağlamaktadır.

Gerçeklik artırımı için tercih edilen kompresörler genellikle dijital olanlardır fakat daha geleneksel çalışmak ve çok ince detaylara girmek isteyen besteciler analog kompresör de kullanmaktadırlar. Dijital kompresör, içinde barındırdığı özellikler sayesinde sesin çıkış ve bitiş noktalarını, yüksekliğini, dinamik düzenini ve netliğini ayarlamak için çok kolay bir sistem kullanmaktadır. Bu noktada bestecilerin genel olarak tercih ettiği bir plug-in olarak değerlendirilir. Fakat bir noktada dijital kompresör gerçekçiliğin artmasını isteyen besteciler için yeterli olmamaktadır. Bu sebeple de analog (kimi zaman program içerisinde mevcut olan “vintage” olarak nitelenen) kompresör kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır. Analog kompresör sayısal değerlerin olabildiğince keskin kullanılmasına olanak vermemektedir fakat frekans girdilerini mümkün olan en net şekilde ayarlamaya olanak tanımaktadır. Özellikle fiziki bir cihaz olarak kullanılan analog kompresörler sayesinde en düşük kalitedeki ses bankaları bile olabildiğince netlik kazandırılabilir (Truesdell, 2007: 20).

Kompresör içerisinde ise ses alanlarının çıkış noktalarını belirleyen ve sadece ses rengini değil aynı zamanda seçilen çalgının müzikalitesini de arttırmaya olanak sağlayan ileticiler bulunmaktadır. Threshold¹³ sayesinde sesin başlangıç ve bitiş noktalarındaki kesitler oluşturulabilmektedir. Sesin üzerinde bu şekilde değişiklik yapma kapasitesi sayesinde bestecinin her çalgı veya çalgı grubunun ses çıkış anına karar vererek yeni bir müzikalite oluşturması sağlanabilmektedir. Reverb¹⁴ ise sesin derinliğini arttırarak özellikle yaylı çalgılar üzerinde detaché yay tekniğini sayesinde sesin uzamasını taklit eden bir sistemdir. Kalın sesli çalgılarda da dikkatli şekilde kullanılarak onlardan çıkan sesin istenilen zamanda çıkmasını sağlama kapasitesine sahiptir. Acoustic Chamber¹⁵ ise yine diğer seçeneklerde olduğu gibi sayısal değerler girilerek ya da analog ayarlama yapılarak sesin veya seslerin bütününe olabildiğince derin şekilde duyulmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda sesin tınlama alanının

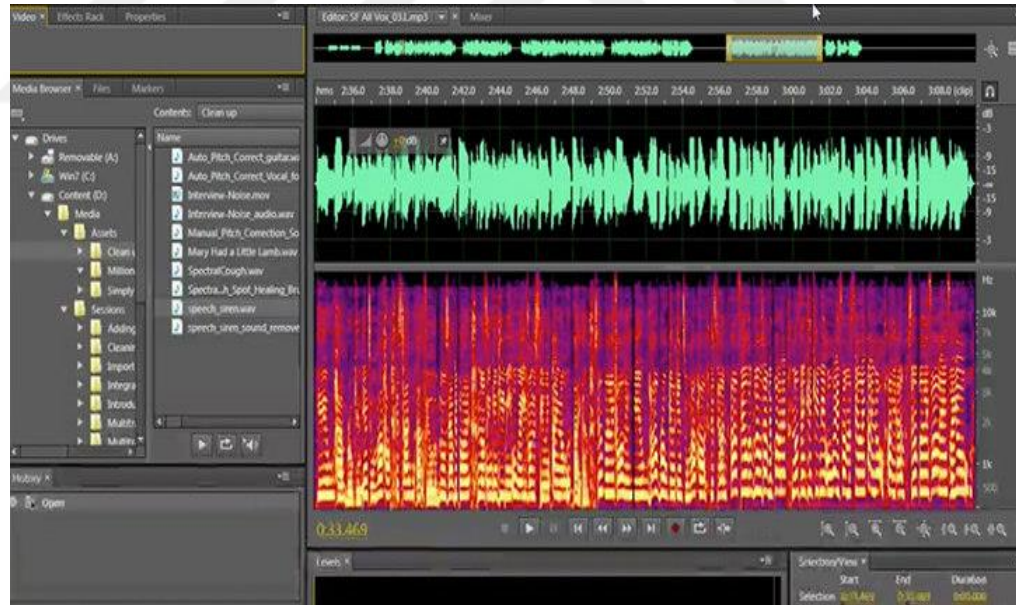
¹³ **Threshold:** Ses frekansının çıkış ve bitiş noktasını belirleyen ve buna müdahale ederek değişim sağlayan kompresör mekanizması.

¹⁴ **Reverb:** Sesin çıkış ve bitiş noktasındaki gecikme ve uzamasını sağlayan kompresör plug-in sistemi.

¹⁵ **Acoustic Chamber (AC):** Sesin ne kadar geniş bir alanda tınlayacağını belirleyen frekans genişletici mekanizma.

genişliğine de müdahale edilme kapasitesine sahiptir. Make-Up¹⁶ (Thompson, 2002: 8).

Kompresör mekanizmasının içerisindeki Threshold, Reverb, AC ve Make-Up seçenekleri kullanılarak yapılan basit Mix sistemine Raw (ham) Mix denir. Bu şekilde besteciler çalışmalarını hızlı şekilde Mix işleminden geçirerek dinleyiciye sunma şansını elde edebilirler. Elbette bahsedilen bu sistemlerin kesin değerlerini vermek, veya değerlerine yakın sonuçlar ile ilgili bilgi aktarmak ne yazık ki yanlış olacaktır. Bestelenilen çalışmanın karakteri, içerisinde kullanılan çalgılar ve bestecinin müzikal beklentisi bu şekilde değersel verilerin elde edilmesinin önüne geçmektedir. Bu noktada bahsi geçen tüm mekanizmaların sadece nasıl şekilde işlediklerine yer verilmiştir. Örneklemek gerekirse Reverb seçeneği sürekli olarak değişkenlik gösterebilecek bir iç yazılımdır. Bakır çalgılarda ihtiyaç duyulmayacağı gibi yaylı grubunda çok daha fazla arttırılabilir (Truesdell, 2007: 22).



Şekil 2.9. – Mix Aşaması Sırasında Frekans Görüntüleri. Yukarıda Ses Frekansı Aşağıda Dinamik Dizilim Görülmektedir.

Mix işleminin (Şekil 2.9) başarılı geçmesinin en büyük unsuru ise sesleri işlemeye başlamadan önce (eğer başka bir programdan aktarılıyorsa)

¹⁶ **Make-Up:** Sesin renginin bestecinin isteğine göre renklendirilmesini sağlayan veya synth hale getirilmesine olanak sağlayan kelime anlamı ile “makyaj” mekaniğidir. Bu şekilde çıkan ses frekansı bestecinin istediği doğrultuda son şeklini alabilir.

MIDI formatında sesleri dışa aktarmak ve onun ardından işlenecek olan programın içerisine ayrı kanallar ile atmaktır. MIDI dosyaları tüm Mix ve Mastering programları ile uyumlu olacak şekilde dışa aktarıldığından dolayı çok küçük veriye sahip dosyalardır ve bu dosyalar oldukça değerlidir. Üstlerinde bir yazılım değişikliği yapmak ya da dosya üzerine başka bir isim ile kayıt yapmak ses dengesini bozabilmektedir ve hatta dosyanın bozulmasına bile yol açabilmektedir. Seslerin notasyon programından dışarı aktarılması sırasında bestecinin karşısına iki seçenek çıkmaktadır. İlk seçenek, kullanılan tüm çalgıların aynı frekans üzerinde mi değerlendirilmek istendiğine yöneliktir. Bu seçenek genellikle piyano ve yanında bir heterofonik çalgı kullanılan çalışmalarda tercih edilmelidir. İki kanal tek bir frekans üzerinde oluşturularak Mix işlemine geçilebilir. Diğer ise büyük orkestral çalışmalarda çok etkili olan çok kanallı MIDI dosyası seçeneğidir. Bu sayede her kanal kendine özgü bir frekans ve işleme hacmine sahip olur (Thompson, 2007: 22).

Mastering aşaması ise Mix aşamasına göre çok daha zorlu ve ekstra sistem yüklemesi gerektiren bir işlemdir. Mix sırasında yapılan tüm işlemlerin ve bu işlemlerden elde edilen tüm verilerin bir sıralamaya oturtularak birleştirilmesi, bestecinin çalışmasına eklediği tüm efektleri daha belirgin hale getirmesini sağlayan aşamaya Mastering denir. Günümüzde Mastering işlemini yapan bir çok ses mühendisi bulunmaktadır fakat önemli olan bu işlemin bestecinin kendisinin de yapabilmesidir. Bu sebeple Mastering için önerilebilecek olan çeşitli Plug-In sınıfında program eklentileri mevcuttur. Bu eklentiler içerisinde ise bestecinin müzikalitesine göre Preset adı verilen hazır vaziyette bulunan frekans kalıplandırmaları da bulunmaktadır

Mix ve Mastering iki farklı işlem olduğundan dolayı çoğu besteci Mix aşaması sonrasında çalışmasını oldukça net dinleyebilmektedir. Fakat bu netlik kimi zaman besteciye yetmediğinde Mastering aşamasına geçilmesi gerekmektedir ve bu aşama ses kaybı, dosyadaki eklentilerin silinmesi veya hasarlı bir veri elde edilmesine de yol açabilmektedir. Bu sebeple Mastering sırasında çok dikkat edilmesi gerektiği her zaman göz önünde bulundurulmalıdır. Mix aşamasında her çalgı için ayrı birer kanal bulunmaktadır ve işlem tamamlandığı zaman bu kanallar birleştirilerek tek bir müzik dosyası olarak dışa

aktarılmaktadır. Mastering de ise bu elde edilen dosya üzerinde tekrar kompresör veya EQ kullanılarak işlem yapılır fakat bu işlem sırasında ekstra olarak yeni bir kompresör eklentisi açılması daha gereklidir. Bunun sebebi ise Mix sırasında elde edilen tüm kazanımların daha da arttırılarak, gerekirse profesyonel kayıt gibi duyulmasını sağlamaktır (Hiilesmaa, 2020: 33).

Bestecilerin, Mastering aşamasında kullandıkları yeni kompresörde ilk dikkat etmeleri gereken nokta GAIN¹⁷ kontrol mekanizmasıdır. GAIN mekanizması kullanılırken bestecinin çalışması sırasında içerisindeki en yüksek noktayı bilmesi ve “PEAK” noktasını aşmaması gerektiğidir. Aksi takdirde bu nokta aşılsa elde edilen veri ve ses cızırtılar eşliğinde bir yapıya dönüşmektedir ve Mastering aşamasının hatalı olduğunun göstergesi olarak kabul edilir. PEAK noktası aşılması sorunu ise LIMITER¹⁸ denen ayrı bir eklenti ile çözülmektedir fakat LIMITER yüklemek ses üzerinde baskı oluşturur ve her noktaya eklenmemelidir. Aksi takdirde müzik içerisinde bulunan tüm dinamikler fazladan duyulmaya başlar ve frekanslarda bozulmalara sebep olur (Hiilesmaa,2020: 34).

¹⁷ **GAIN:** Kelime anlamı elde etmek, kazanım demektir. Müzikal olarak da Mastering ya da Mix aşamasında elde edilen seslerin daha da ön plana çıkarılmasını sağlayan ses yükseltici.

¹⁸ **LIMITER:** Sınırlayıcı olarak Mix ya da ağırlıklı olarak Mastering aşamasında kullanılan ve frekansların PEAK noktasına çıkmasını engelleyen bir eklentidir. Bu eklenti sadece çok yüksek noktalarda ve zorunlu olduğu takdirde eklenilebilir. Aksi takdirde müzik içerisindeki tüm dinamiklerin birbirine karışmasına yol açmaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
GÜNÜMÜZDEKİ TEKNOLOJİNİN ESER İCRACILARI TARAFINDAN
KULLANIMI

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

GÜNÜMÜZDEKİ TEKNOLOJİNİN BESTECİLER TARAFINDAN KULLANIMI

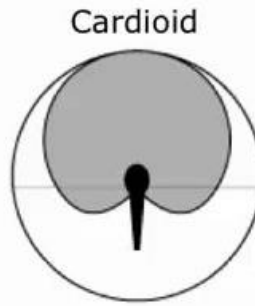
3.1. Günümüzde Seslendirilen Eserlerin Kayıtlarında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Teknoloji her ne kadar gelişse de ne yazık ki sesin “orijinalliğini” yakalama konusunda halen insan kulağının hassasiyetine sahip bir düzeye çıkamamıştır. Titreşimleri algılama konusunda, kayıt altına alınan sesleri dışa aktarma ve performanstaki rezonansların kaybını önlemek adına kullanılan mikrofon, kayıt cihazları, monitörler veya referans kulaklık sistemleri de bu konuda yetersiz kalmaktadır. Bunu önlemek ve canlı performans ile kayıt sistemlerini birleştirmek de ses teknisyenlerinin görevleri arasındadır. Fakat ses teknisyenleri ya da ses mühendisleri tek başlarına ellerindeki eserin karakteristiğine karar veremeyeceklerinden dolayı bestecisinin de desteğine ihtiyaç duymaktadırlar. Bestecinin yönlendirmesi ile kendi teknik bilgilerini birleştirerek ortaya çıkardıkları kayıtların da kalitesine dikkat etmek zorundadırlar (Dresch, 2015: 29).

Canlı kayıt yapılması sırasında ise besteciler çeşitli mikrofonları ve kamera sistemlerini kullanabilmektedir. Teknolojinin kullanılmasına başlanılmadan önce bestecinin çalışmasını seslendirecek olan performans sanatçıları, bestecinin isteklerini de dikkate alarak provalarını düzenli şekilde almalıdırlar. Çalışmanın sahnelenecek duruma geldiğinden emin olunduktan sonra gerekirse kayıt aşamasına geçilebilmektedir. Kayıt aşamasında ise genellikle mikrofon tipleri ve stüdyolarda bulunan kayıt cihazlarının çeşitliliği önem kazanmakta, bestecinin çalışmasının en ince detaylarını işleyecek düzeyde olmaları gerekmektedir. Mikrofon kalitesinin önemi ise kayıt sonrasında elde edilen verinin gerektiğinde işlenebilmesine olanak sağlaması ile ilgilidir (Dresch, 2015: 30).

Bestecinin çalışmalarını kayıt alabilmesi sürecinde elbette çalışmanın boyutu önem kazanmaktadır. Bu düşünceden yola çıkıldığında yapılacak olan

kaydın birkaç farklı şekilde sınıflandırılması mümkün görülmektedir. İlk olarak küçük gruplar için bestelenilen çalışmaların kaydı göz önünde bulundurulduğunda (her çalgıdan tek olması koşulu ile) kayıt için mikrofonların Kondenser mikrofon¹⁹ olması uygun görülmektedir. Çevresel seslerin olmamasına özen gösterilerek kondenser mikrofonun kullanımı sayesinde performans sanatçısından elde edilen ses olabildiğince net bir şekilde alınabilmektedir. Kondenser mikrofonlar Kardiod²⁰ (Şekil 3.1) özelliğe de sahiptir. (Blomqvist, 2010: 32).



Şekil 3.1 – Kondenser Bir Mikrofonun Kardiod Radius Görüntüsü

Bestecinin çalışma boyutuna ve mikrofon özelliğine göre değişen kayıt sisteminde Radius²¹, kayıt kalitesi açısından oldukça önemlidir. Bir değerlendirme yapıldığında en fazla dört ya da 5 performans sanatçısı için kullanılmaları uygundur. Kimi zaman stüdyolarda geniş boyutlu orkestraların performansları sırasında kullanılan kondenser türde mikrofonlar sesin doğru alınabilmesi için ve bestecinin eserindeki tüm detayların ortaya çıkması adına grupların ortalarına yerleştirilebilmektedir. Bu şekilde alınan kayıtlarda ise mikrofonun Süper Kardiod²² (Şekil 3.2) olmasına dikkat edilmesi gerekmektedir. Sadece kardiod özelliğinden farklı olarak Radius çapı yönüne göre arka kısmın belli bir alanını kapsamaktadır ve daha ağırlıklı olarak ses gücünü önden alır. Arka kısmından ise çıkan seslerin alanı izin verdiğince kayıtlara aktarabilmektedir ve bu şekilde çevresel seslerin de önüne geçilebileceği hesaplanmıştır (Blomqvist, 2010: 32).

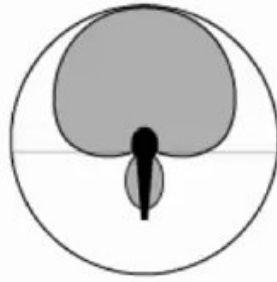
¹⁹ **Kondenser Mikrofon:** Genellikle tek kişi için kullanılan ve performans sanatçısının çevresindeki sesleri doğal olarak alabilen mikrofon türüdür.

²⁰ **Kardiod:** Sadece konulduğu yönden ses alınma özelliğe sahip mikrofon türleridir. Bestecilerin küçük çalışmalarını kayıt altına almakta kullandıkları basit türde mikrofonların genel özelliğidir.

²¹ **Radius:** Kayıt alınırken mikrofonların maksimum ulaştıkları alanı gösteren genellikle dairesel olarak hesaplanan ses sınır alanı.

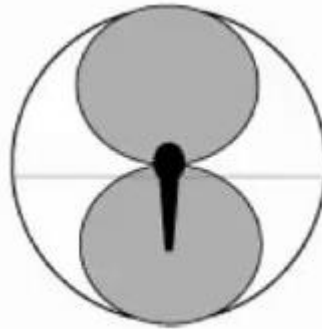
²² **Süper Kardiod:** Ağırlıklı olarak ön kısmından %75 ve arka kısmından da %25 oranla sesleri kayıt altına alma özelliği.

Super Cardioid



Şekil 3.2. – Kondenser Bir Mikrofonun Süper Kardioid Radius Görüntüsü

Bestecilerin büyük hacim boyutunda düşünülen ilk eser grubu olarak nefesli bandoları ya da yaylı çalgılar orkestraları için besteledikleri eserlerde ise kondenser mikrofon çok fazla etki etmeyebilir. Bu sebeple dinamik mikrofon²³ türünün çok daha etkili olacağı düşünülmektedir. Dinamik mikrofonlar, 5 kişiden daha fazla ve belirli bir çalgılar grubu için bestelenmiş çalışmaların kayıt altına alınmasında oldukça fayda sağlayabilmektedir. Konulduğu yön ve başlığında bulunan özellikler sayesinde kayıt ettiği sesin çok daha rahatlıkla işlenebilmesine olanak sağlayan bu mikrofonlar, genellikle (çeşitliliğine göre) çalgı gruplarının ortalarına konularak işleme alınırlar. Çevresel sesleri de istemsiz olarak alma özelliği düşünüldüğünde yastıklama sisteminin²⁴ kullanılması da bu çerçevede bir öneri olarak sunulabilir. Dinamik mikrofonun Radius erişimi ise daha geniştir (Wesel & Bernschütz, 2016: 129).



Bi Directional

Şekil 3.3. – Dinamik Mikrofonun Bi Directional Radius Görüntüsü

²³ **Dinamik Mikrofon:** Daha geniş bir çevreden kondenser mikrofon türüne göre çok daha net ses alabilen nitelikli bir mikrofon türü.

²⁴ **Yastıklama Sistemi:** Mikrofonların çevresine konulan ve tercihen ipek ya da silikadan örülmüş bir başlık örtüsüdür.

Dinamik mikrofonlardaki Bi-Directional²⁵ (Şekil 3.3) Radius alanı sayesinde çalgı gruplarından elde edilen sesler eşit şekilde alınabilmektedir. Bu durum ise bestecinin çalışmasında kullandığı çalgıların tüm renklerini ve ses hacimlerini eşit şekilde elde etmesine olanak sağlamaktadır. Elbette bu eşit ses kaydedebilme özelliği çok rahatlıkla sesin işlenmesine olanak sağlayabilmektedir (Wesel & Bernschütz, 2016: 129).

Çalgı seslerinin kayıt alınması sürecinde bu iki mikrofon türü besteciye ses kaydı alma avantajını fazlası ile sağlayabilmektedir. Fakat üçüncü bir renk olan insan sesinin kayıt edilmesi ve işlenmesi oldukça zordur. Çalgısal seslerin VST'ler ile eklenti yapılarak taklit edilmesi mümkündür fakat insan sesinin (sadece vokal olmadığı sürece) taklit edilmesi neredeyse olanaksızdır. Bu sebeple üçüncü bir mikrofon türü olan Ribbon mikrofon türü gerekmektedir. İnsan sesinin rezonansını en ince şekilde alabilen bu mikrofon genellikle solistler için de kullanılmaktadır. Önündeki ipek veya silikat bileşenden oluşan ve perde işlevi sağlayan filtre sayesinde sesi tamamen temizleyerek alabilmektedir. Ribbon mikrofonun en büyük özelliği OMNI²⁶ olarak adlandırılan ve çevresindeki her sesi filtreleyerek alabilen bir iç sensör sistemine sahip olmasıdır. Bu sensörler tek bir çalgı grubunun sesini alabildiği gibi aynı zamanda birden fazla çalgı grubunun sesini alarak kolay bir şekilde işlenmesine olanak sağlamaktadır. Her ne kadar OMNI sistemleri ileri teknoloji ürünü mikrofonlarda bulunsalar da bestecinin çalışmasının kayıt işlemi sırasında (eğer varsa) stüdyoda ya da sahnede bulunması sayesinde her sesi çok net şekilde kayıt altına alma özelliği sayesinde çalışmanın en ince detaylarının dahi ortaya çıkmasını sağlamaktadır (Czarny, 2015: 22).

Bestecinin karşılaştığı sorunlardan belki de en büyüğü, genellikle performans sanatçısı bulma sorunudur. Aynı zamanda büyük orkestra için bestelenilen çalışmaların da seslendirilmesi uzun provalara, yoğun çalışmalara ve performans sanatçılarının seviyesine göre değişkenlik gösterdiğinden dolayı

²⁵ **Bi-Directional Radius:** Dinamik mikrofonların başlığında bulunan sensörler sayesinde arka ve ön yönlü Radius alanına verilen isimdir.

²⁶ **OMNI:** Latince her şey, her şeye anlamına gelmektedir. Müzikte ise Mix aşamasında ses bankalarını veya WAV dosyalarını birleştirme özelliği olarak adlandırılır. Mikrofon sistemlerinde ise OMNI DIRECTIONAL, yani tüm yönlerde çepeçevre ses kayıt alabilme özelliğine verilen isimdir. Gelişmiş dinamik mikrofonlar ve Ribbon mikrofonlar OMNI özelliğine sahiptirler.

bir stüdyoda hem mikrofonlar hem de VST ve mix-mastering cihazları sayesinde günümüzde tek bir kişinin seslendirdiği bir partiyi çoğaltmak mümkün olabilmektedir. Örnek olarak herhangi bir orkestra eserinin viyola partisini tek bir kişiye konderser mikrofon karşısında çaldırarak sadece ham sesi alıp, bu sesi mix cihazı üzerinde çoğaltmak ve o kişinin sesinin adeta bir viyola grubu tarafından seslendiriliyormuş gibi aktarmak mümkündür (Czarny, 2015: 23).

Sesin çoğaltılması sırasında dışarıdan gelebilecek olan seslerin mümkün olduğunca engellenmesine özen gösterilmektedir. Bi-Directional mikrofon ile alınan seslerin daha net ve temiz alınmasına yönelik olarak ön filtreye sahip (genellikle sentetik veya ipek dokuma olan) mikrofonlar (Şekil 3.4) kullanılabilir. Bu sayede (özellikle şarkıların kayıtları sırasında) kayıt alınan ses hem işlenmeye uygun hem de oldukça pürüzsüz şekilde veri haline getirilebilir.



Şekil 3.4. – İpek Dokumasına Sahip Filtreli Mikrofon Örneği

Tek bir kişinin sesini alıp mix aşamasında sentezleyiciden geçirirken gerekirse Auto-Tune²⁷ ve Duplicate²⁸ işlemi uygulayarak temizleyip ardından çoğaltarak orkestral çalışmalarda oldukça işe yarar bir yöntem olarak görülebilir. Elbette bu durum çok gerçekçi kabul edilmese de performans sanatçılarının bulunmadığı zamanlarda bir kişi sayesinde bu yöntem uygulanabilmektedir.

²⁷ **Auto-Tune:** Bir performans sanatçısı tarafından seslendirilmiş bir partinin içerisindeki entonasyonu bozuk alanları, frekans değerleri ile oynayarak tamamen temizlemek için kullanılan bir yöntem ve yazılım sistemidir.

²⁸ **Duplicate:** Mix aşamasında tek bir sesi birden fazla çoğaltma işlemine verilen isim.

3.2. Bestecinin Çalışması Sırasında Teknolojik Ekipmanlardan Alabileceği Destekler

Besteciler günümüzde çalışmalarını bestelerken geleneksel veya modern yazım metotlarından yararlanmaktadırlar. Geleneksel olarak eskizlerini ya da çalışmalarının tamamını doğrudan kağıt üzerinde yazan besteciler, daha sonrasında partilerin ayrılması gerekli olduğu çalışmalarını notatörlere yollamak zorunda kalmaktadırlar. Bu noktada modern programları kullanabilen/kullanan bestecilerin bu işlemi kullandıkları programın yardımı ile yapmaları oldukça basittir. İçinde partilerin ayrılma özelliğini kullandıktan sonra mizanpaj ayarlarını da yapmaları sayesinde notalar basılabilir ve seslendirilebilir noktaya ulaşmaktadır. Elbette bu bir bestecinin karşılaşılabileceği ilk ve çabuk aşılabilecek bir zorluktur (Smith, 2020: 63).

Bestecinin eserlerindeki mizanpaj ayarları iki şekilde yapılabilmektedir. Bunlardan ilki detaylı ve milimetrik olan hesap yapılabilen paneller açılarak sayısal bir veri girdisi yapılmasıdır. Sağ ve sol kenarların, dizek mesafelerinin, nota grafiğinin ve partitür içerisinde bulunan tüm detayların her biri ayrı paneller açılarak tüm sayfalarda geçerli olacak şekilde ayarlamalar yapılabilmektedir. Bu yapılan ince detaylı ayarlama genellikle basım evleri tarafından kitap haline getirilen çalışmalar için geçerli olmakla birlikte, detaylı çalışmayı seven besteciler bu paneller ile diledikleri şekilde eserlerinin görüntü ayarlarını yapabilirler. İkinci seçenek olan sayfa ayarı ise genellikle oda müziği eserleri ya da solo eserler için kullanılan ham partitür ayarı olarak değerlendirilebilir ve sayısal bir değer girdisi yapmadan sadece sayfanın sağ, sol, üst ve alt kısımlarından genel bir düzen verilerek yapılabilir.

Eserlerinin duyulması sırasında ise programların içerisinde gelen ve oldukça suni olarak sınıflandırılacak ses dosyaları mevcuttur. Bu ses dosyaları üzerinde programın izin verdiği ölçüde (yazılımında yüklü olan artikülasyonlar dahilinde) tüm artikülasyonlar ve tekniklerin duyulması sayesinde besteciler, en kötü hali ile de olsa ses dosyaları sayesinde istedikleri tekniği duyabilmektedirler. Fakat çalışmalarını bir ileri safha olan tanıtım aşamasına taşımak istediklerinde çalışmayı bestelerken kullandıkları suni MIDI

dosyaları çok etkili sonuçlar vermeyeceğinden ötürü VST bankalarından yardım alma ihtiyacını duyacaklardır. Bu sebeple her bestecinin kendi bütçesi dahilinde VST bankaları ve gerekli ekipmanları belirli süreler ile elde etmelerinde fayda vardır. Her bestelenen çalışmanın bir anda seslendirilme şansı olmadığı göz önüne alındığında bu sistemin kullanımı besteci açısından önem arz etmektedir (Smith, 2020: 64).

VST bankalarının bazıları işlenmiş olarak bestecilere sunulmaktadır. EWQL firmasının ürettiği Symphonic Orchestra VST bankaları sadece seslerin kayıt edilip üzerine ham mix işlemi yapılarak satışa sunduğu ürünleridir. Besteci eğer bu bankaları kullanarak çalışmasını dinlemek isterse Mix ve Mastering işlemlerini yapmak zorunda kalabilir. Çünkü çalışması içerisinde bulunan teknikleri, dinamikleri, müzikal karakterizasyon ve gerekirse her çalgının ses renklerini ancak Mix ve Mastering işlemi sonrasında oluşturabilir. Aksi takdirde doğrudan MIDI dosyalarını sequencer programına atarak ses bankalarının seçilmesi çok fazla gerçekçilik yaratamayabilir. EWQL firmasının üretmiş olduğu en üst VST bankaları ise Hollywood Orchestra bankasıdır ve her çalgı grubunun sesi ister solo, ister orkestral olarak grup şeklinde duyulabilmektedir ve Mix ile Mastering işlemlerinin uygulanmasına gerek olmadan sadece MIDI dosyalarının programa aktarılması ile besteciler çalışmalarını tüm detayları ile duyabilmektedirler.

Büyük orkestra ya da bestecinin çalışmasına uygun olarak bir Ensemble (Şekil 3.5) için kayıt işlemi yapılacaksa, genellikle bu tipte kayıtlar ya anlık ya da detaylı olarak tüm çalgı gruplarının sırası ile (mikrofondan duydukları metronom desteği sayesinde) yapılabilir. Kulaklıktan alınan metronom desteği ve gerekirse her çalgıda bulunan mikrofonlar sayesinde bütün sesler depolanarak Cubase, Ableton gibi programlara aktararak orada işlenmeye uygun hale getirilebilir. Bu işleme sürecinde de daha önce bahsedilen EQ ve Kompresör gibi iç yazılımlardan destek alındığı gibi bu yazılımlara ek olarak VST bankaları ile de çalgı grubu desteklenebilir. Bu destekleme ise çalgı grubundaki performans sanatçıların sayısı ile değişkenlik gösterebilir. Genellikle yaylı çalgı grupları için tercih edilebilecek olan bu eklenti, sayıca az grubun sesini arttırmak amacı ile yapılabilir.



Şekil 3.5. – Bir Ensemble Kayıt Esnasında

Kayıt alma şansına sahip bestecilerin de performans sanatçılarına destek olmak amacı ile kayıt aldıkları stüdyoda bulunan tüm ekipmanlardan yararlanmak yerine gerekli olanları kullanarak en üst seviyede verim elde etmeleri gerekmektedir. Örnek olarak kayıt sırasında performans sanatçılarına monitör bağlantılı bir ses aktarım cihazı kullanırmak yerine metronom sesini veren kulaklık, süper kardiod özellikli mikrofon/mikrofonlar ve kişi sayısına yetecek seviyede kanala sahip olan bir mix cihazı sayesinde kayıt performansı oldukça üst seviyelere taşınacaktır. Performans sanatçısının bulunmaması durumunda ise, bestecinin çalışmasına ait tüm notaların MIDI dosyalarını stüdyoya göndermesi ve işlenmeleri için ses mühendislerine gidip istedikleri detayları anlatmaları gerekmektedir. Bu sayede hazırladıkları çalışmanın en azından canlı bir performans sırasında nasıl duyulduğu hakkında bir bilgi sahibi olmaları amaçlanmaktadır (Bowen, 1996: 33).

Performans sanatçılarının olmaması durumunda sadece hazır olan çalgıların sesleri kayıt altına alınabilir ve canlı performansta eksik olan çalgılar yine VST bankaları üzerinden kayıt içerisine aktarılabilir. Elbette bu aktarım sayesinde besteciler, çalışmalarının tamamını olmasa çalışma içerisinde bulunan çalgıların bir kısmını hem canlı performans olarak duyabilirler hem de yapılan eklentiler sayesinde çalışmanın tamamını mümkün olduğunca net bir şekilde kayıt altına alabilirler.

Ses kayıtlarında da Word Builder²⁹ kullanımı da bestecilerin ve icracıların ihtiyaçları arasında olabilmektedir. Word builder sayesinde VST bankalarının koro ya da solist fark etmeksizin tüm insan sesleri üzerinde kelimeler oluşturulabilmektedir. Sanal da olsa besteciler, kullandıkları VST bankası ve Word Builder (Şekil 3.6) uzantısı sayesinde istedikleri dilde kelimeleri hecelerine ayırarak ve fonetiklerini yazarak çalışmalarını dinleme olanağı bulabileceklerdir. Bu noktada Almanya merkezli bir firma olan BEST SERVICE firmasının ürettiği VST örnekleri bulunmaktadır ve korolar ile solist seslerine içerisinde barındırdığı heceler sayesinde kelimeleri söyletmektedir. Bu firmanın Eduardo Tarilonte isimli çalışanının ürettiği VST serisindeki CANTUS, ERA ve benzeri paketlerin içerisinde sadece Antik Latince kelimelerin heceleri bulunmaktadır (Corcella, 2017).



Şekil 3.6. – Best Serviive Firmasının Eduardo Tarilonte Serisi ALTUS VST ve Word Builder Özelliği

²⁹ **Word Builder:** VST bankaları içerisinde bulunan solist veya koro sesinin aynı zamanda bestecinin diline göre frekanslanarak ve fonetik seslendirmesi (konuşma şeklinin içerisindeki vurgular veya kelime telafuzu ayarlanak) ile yazılan ve birleşerek kelimeler oluşturan hecelerin işlenmesini sağlayan uzantı şeklinde bir yazılım.

SONUÇ

Teknolojinin gelişiminin durmadığı ve günümüzde artık engellenemez boyuta ulaştığı düşünüldüğünde, çalışmanın başlangıcında anlatılan ve tamamlandığı süreçte dahil olmak üzere yeni gelişimlerin olduğu göz önünde bulundurulduğunda, besteciliğe ve icracılığa sağladığı katkılar sayesinde artık nota yazımının, bestelenilen çalışmanın seslerinin duyulmasının, dijital olarak aktarımının ve iletişimsel yönden çok hızlı şekilde dünyanın bir diğer ucuna ulaştırılabildiğinin anlaşıldığı düşünülmektedir. Bestecilerin eserlerini tanıtmadaki zorlukların başında seslendirme sorunu açık bir şekilde anlaşılmaktadır. Her besteci ne yazık ki orkestra veya oda müziği eserlerinin tamamını canlı duyma şansına sahip olamamaktadır ve bu sorunun başında eserlerinin tanıtımı gelmektedir. Tanıtımda ise eserlerini sunmak istedikleri kişi veya kişilere mümkün olan en iyi kalitede sunum yapılması gerektiği önerilebilir. Bu kaliteli sunum önerisinin sebebi ise, ilk duyuluşun kişiler üzerinde yarattığı etkiden kaynaklanmaktadır.

Her hangi bir notasyon programının içerisinde bulunan MIDI ses örnekleri ile duyulan çalışmanın kalitesi oldukça düşük olabilmektedir. Bu düşük kaliteli duyum hem bestecinin hem de dinleyen kişilerin çalışmaya olan ilgisini azaltabilir. Bu sebeple kullanılan notasyon programına (eğer mümkünse) ekstra bir ses bankası eklenmesi uygun olabilir. Bilgisayarın özelliklerinin de bu eklenti yapılmadan önce dikkate alınması gerektiği, programı yormaması ve bilgisayarın içinde bulunan parçaların çok fazla yüklenilmeden kullanılması yönünde bir değerlendirilme yapılarak uygulanması önerilmektedir. Bu hususta unutulmaması gerektiği düşünülen esas nokta, bilgisayar parçalarının hangi noktaya kadar enerjiyi kaldırabileceği yönünde olmalıdır. İşletim sistemi ile de bağlantılı olan program kullanımının içerisine eklenti yapılması durumunda öncelikle bilgisayarın OverClock olabileceği ve içerisindeki başta ekran kartı olmak üzere parçalarına zarar verebileceği gözlemlenmiştir.

Eklentiler ile kullanılabilecek olan notasyon programlarının Windows işletim sistemine sahip bir bilgisayarda çalıştırılması ise sistemin kendi içerisindeki bir tür yazılım olan Bit-32 veya Bit-64 sistemine bağlantılı olduğu

anlaşılmıştır. Bit-32 sistemi, daha az sayıda veriyi ayna anda işleme kapasitesine sahiptir ve bilgisayarın içerisindeki parçaların da bu seviyede çalışmasına olanak sağlamaktadır. Örnek olarak 8 GB bir RAM (nesline bakılmaksızın) Bit-32 sisteminde çok daha yavaş çalışmakta ve istenilen veriyi daha geç şekilde kullanıcıya sunmaktadır. Fakat Bit-64 sistemine sahip bir Windows verileri daha hızlı ve sınıflandırarak (istenilen programların içerisindeki yazılımların özelliklerine göre çalıştırarak) kullanıcısının daha yüksek bir performans almasına olanak sağlamaktadır. IOS işletim sistemi ise başlı başına bir işletim sistemidir fakat Windows kadar genel olarak kullanılmadığı için sadece IOS sistemine sahip bilgisayarlara veya yine bu sistemle uyumlu olan programlara aktarım sağlayabilmektedir.

Her bir işletim sistemi ile bağlantılı olarak bestecilerin kullandıkları notasyon programları da işletimsel yönden farklılık göstermektedir. Windows üzerinde çalışabilen DOLET Finale programı IOS üzerinde uyumsuz olacağından dolayı ne yazık ki tam performans gösterememektedir. AVID Sibelius ise bu noktada IOS işletim sistemi temeli üzerinde üretildiği için kendisine ait işletim sisteminde çok yüksek performans verebilmektedir. Her iki programın da kendi işletim sistemlerinde kullanılması önerilmektedir çünkü farklı işletim sistemleri üzerinde çalışma olasılıkları düştüğü gibi diğer yönden kullandıkları bilgisayarın özelliklerini de yazılımları dolayısı ile yorabileceklerdir. Bilgisayarın içindeki parçaların ve kullandıkları yazılımın bir insanın vücudu gibi çalıştığı söylenebilir. Tüm parçalar çalışmaya başladıklarında yazılımlarla birlikte çalıştığı için fazla yüklenmek gerek yazılımsal açıdan gerekse iç parçalar yönünden bilgisayara zarar verebilmektedir.

Çalışma içerisinde en çok üzerinde durulan nokta ise bestelenilen çalışmaların gerçekçi şekilde duyulmaları esasıdır. Bestecilerin eserlerini seslendirmedeki bürokratik veya kişisel zorlukları aşmanın yolunun günümüz teknolojisinden geçtiğine dikkat çekilmek istenmektedir. Ufak boyutta da olsa her bestecinin erişim sağlayabileceği ekipmanlar ve yazılım temelli çeşitli programlar sayesinde bestecilerin çalışma kalitelerini yükseltecek noktalar üzerine araştırmalar yapılmış ve bu araştırmaların sonucunda elde edilen tüm

veriler özetlenerek çalışmanın içerisine aktarılmıştır. Bir bestecinin çalışmalarını dışa sunmayı planladığı zamanlarda ilk olarak kullandığı bilgisayar fark etmeksizin bir ses kartına sahip olması gerektirir. Ses kartının harici kullanılmasının sebebi ise bilgisayarın içindeki ses kartının standart olarak sadece tek kanallı şekilde üretilmiş olma olasılığıdır. İleri bilgisayarlarda bile genellikle tek kanallı ses kartı bulunduğu düşünülürse, basit ve sesleri ayırtırmaya olanak sağlayan ve referans monitör ile referans kulaklık takılabilecek jug sistemine sahip bir ses kartı öncelikli gereksinim olarak görülmektedir.

Ses kartının dışında çalışma içerisinde açıklanan VST'ler ve notasyon programı ya da sequencer programları da bestecilere yardımcı olabilmektedir. VST'lerin de çoğunluğunun ise kaynaklardan yola çıkılarak sadece sequencer programları ile (Cubase, Ableton v.s.) çalıştığı anlaşılmaktadır. Notasyon programlarına uygun ve RAM üzerinde baskı oluşturmaz türde uyumlu VST'ler ise bütün çalgıları içerecek şekilde hazırlanmaktadır ve ayrı bir kurulum ile notasyon programı tarafından bilgisayarın içerisinden otomatik olarak tanınmaktadır. Bestecilerin kullandıkları notasyon programının özellikleri çerçevesinde tercih edebilecekleri WALLENDER INSTRUMENTS firmasının üretmiş olduğu NOTEPERFORMER serisi VST'lerden kullanmaları önerilmektedir. Böylece notasyon programının içerisindeki ses bankalarının yüksek seviyede yapay seslerinden bir miktar da olsa kurtulabilecekleri düşünülmektedir.

Yüksek ses verimi elde etmek isteyen bestecilerin, sequencer programlarına ihtiyaç duyması durumunda, Windows işletim sistemi baz alınırsa STEINBERG firmasının CUBASE serisi sequencer programını, IOS işletim sistemi baz alındığında da ABLETON firmasının kendi adı ile çıkardığı ABLETON LIVE isimli sequencer programını kullanmaları tavsiye edilebilir. Her iki firma da öncelikli olarak kendi yazılımlarının rahat çalışabileceği işletim sistemlerini tercih ettiklerinden dolayı bu şekilde bir öneri sunulması gerektiği düşünülmüştür.

Bestecilerin yaşadıkları ülkeler, sosyoekonomik durumları ve çalışma sahasına erişilebilirlikleri de göz önünde bulundurularak hazırlanan ve çalışmanın ağırlıklı olarak dikkati çektiği düşünülen ikinci bölümünde, tüm gerekli ekipmanlar, yazılımlar, programlar, harici parçalar ve elbette bunların birleştirileceği kişisel bir bilgisayar sisteminin nasıl olacağı öncelikle kaynaklar yardımı ile sonrasında ise kişisel olarak deneyim ile harmanlanmış ve çalışma içerisine aktarılmıştır. Günümüzdeki iletişim kaynaklarının çokluğu ve erişim kolaylığı düşünüldüğünde her bestecinin bütçesine uygun ekipmanlar ve yazılımların bulunabileceği düşünülmektedir.

Performans sanatçıları ile birlikte çalışan bestecilerin de ellerindeki ekipmanları bu sanatçılar ile birlikte kullanması ve bestecinin elektronik sistemler ve yazılımlar üzerindeki deneyimleri düşünüldüğünde ortaya çıkacak olan çalışmanın kalitesinin de yüksek olabileceği saptanmıştır. Standart bir mikrofon, ses kartı ve RAM hacmi geniş bir dizüstü bilgisayar ile yapılabilecek olan kayıtlar üzerinde harici stüdyoya ihtiyaç duymadan kayıt altına alınan sesler üzerinde işlem yapılabilme olasılığı bulunmaktadır. Kayıt sırasında performans sanatçısının seslendirdiği çalışma içerisinde yaşayabileceği entonasyon sorunları, ritimsel problemler ve yanlış nota çalma gibi sorunlar da yine bahsedilen az sayıda ekipman ve Auto-Tune gibi harici yazılımlar ile giderilebileceği ön görülmektedir.

Ses bankalarının özelliklerinden biri olan koro ve solist ses bankalarının hecelerle kelime oluşturarak bunu ses üzerine yansıtma özelliği de bestecilerin koro ve orkestra eserlerini net bir şekilde duymalarına olanak verebileceği düşünülmektedir. Koro ve orkestranın bir arada toplanması ve bestecinin çalışmasının zorluk derecesine göre prova süreleri düşünüldüğünde, eserin tanıtılmasının Word Builder özelliğine sahip koro VST bankaları ile duyurulmasının hem dinleyiciye hem de besteciye büyük avantajlar sağlayacağı düşünülmektedir.

Toplanan veriler ışığında çalışmanın içerisinde hem bestecilerin hem de performans sanatçılarının sorunlarına değinilmiş, bu sorunlara yaşam koşulları, erişim kolaylığı ve satın alma gücü dahil edilerek çözüm önerileri sunulmak

istenmiştir. Teknolojinin günden güne geliştiğı bu dönemde elbette tüm teknolojik ekipmanlara sahip olmak mümkün gözükmemektedir fakat bestecilerin ve icracıların temel ekipmanları edinerek bunları nasıl kullanacaklarına dair açıklamalar yapılmak istenmiş, yaşanan ve yaşanabilecek olan sorunlara çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır.



KAYNAKLAR

Kitap Kaynakları

Howe, H. S. (1975). *“Electronic Music Synthesis: Concepts, Facilities Techniques”*, ISBN: 978-0393331837, W. W. Norton & Company, New York, Amerika Birleşik Devletleri

Park, T. H. (2010). *“Introduction to Digital Signal Processing: Computer Musically Speaking”*, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. 2010. Print, London, Birleşik Krallık

Reiss, J. D. & McPherson A. D. (2015). *“Audio Effects: Theory, Implementation, and Application”* Taylor & Francis Group, LLC. 2015. Print, London, Birleşik Krallık

Rudolph, T. E. (2004) *“Teaching Music With Technology”*, ISBN:10/1579993133, Published by G I A Pubns, 2004, Second Edition, ISBN: 13: 9781579993139, Mishawaka, Illinois, Amerika Birleşik Devletleri

Russ, M. (2008). *“Sound Synthesis and Sampling”* ISBN: 978-0240521053, Routledge Press, Music Technology Series, London, Birleşik Krallık

Th  berge, P. (1997). *“Any Sound You Can Imagine: Making Music/Consuming Technology”*, Wesleyan University Press, London, Birleşik Krallık

Thompson, E. (2002) *“The Soundscape of Modernity: Architectural Acoustics and the Culture of Listening in America,”* 1900–1933. Cambridge, MA: MIT Press, Amerika Birleşik Devletleri

Truesdell, C. (2007) *“Mastering Digital Audio Production: The Professional Music Workflow with Mac OS X”*. Indianapolis, IN: Wiley Publishing, Inc., Amerika Birleşik Devletleri

Makale Kaynakları

Augustyn, A. (2023). *“Phonograph: A Device*, Virtual Encyclopedia of Britannica, Online Article, London, Birleşik Krallık

Baroni, M. (1984). *“Musical Grammars and Computer Analysis.”* Florence: Leo S. Olschki, Napoli, İtalya

Bowen, J. A. (1996). *“Performance Practice Versus Performance Analysis: Why Should Performers Study Performance”*, Performance Practice Review, Journals at Claremont, State of California, Amerika Birleşik Devletleri

Chowning, J. M. (1973). *“The Synthesis of Complex Audio Spectra by Means of Frequency Modulation”*, Stanford Artificial Intelligence Laboratory, Stanford, California, Amerika Birleşik Devletleri

Corcella, G. (2017). *“The Sounds of Eduardo Tarilonte Through The Ages by Best Service”* Online Review on Eduardo Tarilonte’s Sample Libraries, Best Service Company Gmbh, Almanya

Dunn, D. (1992) *“Eigenwelt Der Apparate Welt – Pioneers of Electronic Art”*, Ars Electronica Press, Oberösterreichisches Landmuseum, Francisco Carolinum, Linz, Avusturya

Galera-Nunez, M. (2013). *“Music Notation Software As A Means to Facilitate The Study of Singing Musical Scores”*, Electronic Journal of Research in Educational Psychology, Sevilla, İspanya

Gibson, R. (2005). “*Recording Studios: Relational Spaces of Creativity in the City*”, Journal Article from Alexandrine Press, London, Birleşik Krallık

Pras, A. (2013). “*The Impact of Technological Advances on Recording Studio Practices*”, Journal of The American Society for Information Science and Technology, DOI: 10.1002/asi.22840, Amerika Birleşik Devletleri

Smalley, J. (2000). “Gesang der Jünglinge: History and Analysis”, An Digital Article of Department of Music & Department of Electronics, Columbia University of New York, Amerika Birleşik Devletleri

Synder, J. (2009). “*The Dynamophone (a.k.a. Telharmonium-The Great Grandpappy of the Modern Synthesizer) and Thaddeus Cahill*”, Lebanon Valley College, Amerika Birleşik Devletleri

Konferans Kaynakları

Gerhard, D. (2017). “*Mixed Reality MIDI Keyboard*” Conference Notes from CMMR 2017 Mathosinos Music Conference, Portekiz

Tez Kaynakları

Blomqvist, P. (2010). “*Stereo Microphone Techniques in Drum Recording*”, Lulea University of Technology, Department of Music and Media, Audio Technologies, Division of Media & Adventure Management, İsveç

Benson, D. (2003). “*Music, A Mathematical Offering*”, Department of Mathematics, Meston Building, University of Aberdeen, AB3UE, Scotland, Birleşik Krallık

Byrd, D. (1994). “*Music Notation Software and Intelligence*”, Computer Music Journal, 10.2307/3680518, Advanced Music Notation Systems, Inc. 13 Detroit Ave. Troy, New York, Amerika Birleşik Devletleri

Cowen, A. S. (2020) *“What Music Makes Us Feel: At Least 13 Dimensions Organize Subjective Experiences Associated With Music Across Different Cultures”*, Duke University, Durham, North Carolina, Amerika Birleşik Devletleri

Curtis, S. L. (1996). *“Singing Subversion, Singing Soul : Women's Voices in Feminist Music Therapy”*, Spectrum Research Repository, PhD Thesis, Concordia University, Montreal, Kanada

Czarny, J. (2015). *“Conception, Dabrication et Caract’erisation d’Un Microphone MEMS (Conception, Fabrication & Characterization of a MEMS Microphone)”*, Presentee devant L’institut national des sciences appliquees de Lyon pour obtenir Le grade de docteur Formation doctorale : Acoustique Ecole doctorale : MEGA - Mecanique, Energetique, Genie Civil, Acoustique Preparee au CEA Grenoble en collaboration avec le LVA de l’INSA LYON, Fransa

Dresch, Z. (2015). *“Comparisons between Select Studio Microphone Techniques in Middle Tennessee State University’s Studio A”*, Honors College of Middle Tennessee State University, Amerika Birleşik Devletleri

Galkin, D. (2015). *“Design and Development of Hardware and Software for Wireless Head-Mounted Display”*, University of Bremen, Faculty of Mathematics and Computer Science, Computer Graphics and Virtual Reality Research Group, Bremen, Almanya

Grogono, C. J. (1999). *“A Translation Program to Convert Traditional Music Notation to the NotaBene Notation System”*, M.Comp. Sc. -- DalTech-Dalhousie University, Ottawa : Kanada

Hiilesmaa, H. (2020). *“How to Prepare Recorded Material for Online Mixing and Online Mastering? Practical Guide for Amateurs & Professionals”*, Tampere University of Applied Sciences, Master’s Program of Media Sciences Department, Finlandiya

Hinksmans, A. P. (2021). *“Creative Mastering: A New Culture of Audio Post-Production”*, Birmingham City University, Faculty of Arts, Design and Media, School of Media, Birmingham, Birleşik Krallık

Hummel, Z. (2016). *“Audio Software (VST Plugin) Development With Practical Application”*, Lee Honors College, Western Michigan University, Amerika Birleşik Devletleri

Kirby, P. R. (2015) *“The Evolution and Decline of the Traditional Recording Studio”*, University of Liverpool, Birleşik Krallık

Laukkonen, R. (2021). *“The Epistemic and Pragmatic Value of Non-Action: A Predictive Coding Perspective on Meditation”*, University of Helsinki, Finlandiya

Palm, S. (2016). *“Master Research on a Fast-Charger Connector Solution”*, Division of Industrial Electrical Engineering and Automation Faculty of Engineering, LTH, Lund University P.O. Box 118, SE-221 00 Lund, İsveç

Rancic, M. (2018). *“The Perceptual and Aesthetic Aspects of the Music-Paintings Congruence”*, University of Luj-Napoca, Kosova

Rando, T. M. A. (2019). *“How Do Digital Audio Workstations Influence The Way Musicians Make And Record Music”*, Department of Music Production, University of Melbourne, Avustralya

Rogers, C. L. (1994). *“A Study of Computer Hardware and Software Usage in the Wichita, Kansas Area Business Community”*, Pittsburgh State University, Kansas, Amerika Birleşik Devletleri

Smith, J. (2020). *“The Dynamics of Composer-Performer Relationships: A Study of Long-Term Creative Collaboration”*, Faculty of Music, University of Toronto, Kanada

Subramanian, V. (2009). *“Timing Speculation & Adaptive Reliable Overclocking Techniques for Aggressive Computer Systems”*, Digital Depository of Iowa State University, Amerika Birleşik Devletleri

Wesel, M. S. & Bernschütz, B. (2016). *“Microphone Arrays and Sound Field Decomposition for Dynamic Binaural Recording”*, von der Fakultät I – Geistes- und Bildungswissenschaften der Technischen Universität Berlin zur Erlangung des akademischen Grades Doktor der Naturwissenschaften Dr. rer. nat. genehmigte Dissertation, Berlin, Almanya

Wilkins, R. R. (2018) *“El Futuro Ya Esta Aqui: A Comperative Analysis of Punk in Spain and Mexico”*, Brigham Young University, Utah State, Amerika Birleşik Devletleri

Wright, T. N. (2004). *“Collaborative and Multipl-Notation Programming Enviroments for Children”*, Computer Science and Technology, University of Cantebury, Birleşik Krallık

ÖZGEÇMİŞ

İlk müzik eğitimine 1998 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Devlet Konservatuvarı'nın açmış olduğu Koro ve Çalgı kurslarında okumaya hak kazanarak başlamıştır. 2004 yılında keman eğitimine Dokuz Eylül Üniversitesi Devlet Konservatuvarı'nın açtığı özel yetenek sınavını kazanarak Yaylı Çalgılar Anasanat Dalı'nda keman öğretim üyesi olan Doç. Melek GÖKÜSTÜN ile Lise eğitimine başlamış, mezun olduğu 2008 yılından itibaren 2008 – 2012 yılları arasında da Lisans eğitimini yine aynı üniversite çatısı altında Doç. Melek GÖKÜSTÜN'ün sınıfında sürdürmüştür. Lisans programını 3.'lük derecesi ile tamamlayarak mezun olmuştur.

2013 yılında Yaşar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nün açtığı Müzik Yüksek Lisans Programı'nı Selçuk Yaşar Bursu ile kazanmış, burada Prof. Zehra SAK ile eğitimine başlamıştır. Üniversitenin sunduğu avantajlardan yararlanarak Orkestra ve Koro Şefliği eğitimi üzerine de Yüksek Lisans Programı boyunca Moskova Devlet Konservatuvarı öğretim üyesi Prof. Alexandr RUDIN ile çalışmıştır. 2016 yılında Yaşar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müzik Yüksek Lisans Programı Keman Bölümü'nden mezun olduğu yıl 2013 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Müzik Bölümü Kompozisyon Yüksek Lisans Programı'nda okumaya hak kazanarak ikinci yüksek lisans eğitimine başlamıştır. Burada Dr. Öğr. Üyesi Aysim DOLGUN İLDİZ ile kompozisyon çalışmıştır. Kompozisyon yüksek lisans programında Prof. Ebru GÜNER CANBEY ve Doç. Dr. Onur NURCAN ile de çalışma fırsatı bulmuştur. 2016 yılında kompozisyon yüksek lisans programını tamamlamıştır.

2017 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü'nün açtığı sınavı kazanarak Kompozisyon dalında Sanatta Yeterlik Programı'nda okumaya hak kazanmıştır. Halen Dokuz Eylül Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Bestecilik ve Orkestra Şefliği Anasanat Dalı'nda Öğretim Görevlisi olarak eğitim vermeye devam etmektedir.