



Makalenin Türü / Article Type : Araştırma Makalesi/ Research Article  
Geliş Tarihi / Date Received : 16.08.2024  
Kabul Tarihi / Date Accepted : 05.09.2024  
Yayın Tarihi / Date Published : 23.09.2024  
DOI : <https://doi.org/10.51576/ymd.1534451>  
e-ISSN : 2792-0178

İntihal/Plagiarism: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and confirmed to include no plagiarism.

## YAYLI ÇALGILARIN GRUP KAYITLARINDA KULLANILAN TEKNİKLER

TANYERİ, Bekir<sup>1</sup>

### ÖZ

Bu çalışmada keman, viyola ve çello gibi yaylı çalgıların grup olarak kayıt teknikleri incelenmiştir. Çalışmanın giriş bölümünde gelişen teknolojinin müzik üretimine ve müzik sanatına etkileri anlatılmıştır. Devamında ses kayıt tarihine değinilmiştir. 19. yy'da kullanılan kayıt tekniklerinden anlatılmıştır. Günümüze kadar uzanan bu serüvenin günümüzde nasıl bir hal aldığı vurgulanmıştır. Bulgular bölümünde, üç farklı stüdyoda yapılan grup yaylı çalgı kaydı canlı olarak gözlemlenmiştir. Birinci stüdyoda; 5 keman, ikinci ve üçüncü stüdyolarda ise 4 keman icracısı bulunmaktadır. Her üç stüdyoda da viyola ve 1 viyolonsel icracısı bulunmaktadır. 3 stüdyoda da farklı kayıt tekniği kullanıldığı, farklı mikrofönlama tekniklerinin tercih edildiği gözlemlenmiştir. Yakın ve uzak mikrofönlama tekniğinin aynı anda kullanılması durumunda alınması gereken önlemlerden bahsedilmiştir. XY mikrofönlama tekniğinin grup yaylı çalgı kayıtlarına etkisi üzerinde durulmuştur. Farklı odalarda yapılan kayıtlarda kullanılan teknikler incelenmiştir. Sonuç olarak

<sup>1</sup> Dr.Öğr.Üyesi, Kırıkkale Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi Müzik Bölümü, bekirtanyeri@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-3303-0260>

grup üye sayısının ve kullanılan mikrofon sayısının kayıt tekniklerini etkilediği görülmüştür. Geniş diyaframlı kondansatör mikrofonların tercih edildiği gözlemlenmiştir. Miks aşamasında yapılacak olan stereo konumlandırmanın kayıt esnasında başladığı belirtilmiştir. Yine miks aşamasında tercih edilecek olan zaman tabanlı işlemcilerin (Reverb ve delay) kayıt aşamasında da kullanıldığı ve dinamik alan ve frekans tabanlı işlemcilerin, kayıt aşamasında kullanılmaması gerektiği belirtilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ses kayıt, müzik teknolojisi, kayıt teknikleri, sayısal işlemciler, mikrofonlama teknikleri.

## **TECHNIQUES USED IN GROUP RECORDINGS OF STRINGS INSTRUMENTS**

### **ABSTRACT**

In this study, the recording techniques for string instruments such as violin, viola, and cello in a group setting have been examined. The introduction section discusses the impact of developing technology on music production and the art of music. Following this, the history of sound recording is explored, with a focus on the techniques used in the 19th century. The study emphasizes how this journey has evolved up to the present day. In the findings section, live observations were made of group string instrument recordings conducted in three different studios. In the first studio, there are five violinists, while the second and third studios each have four violinists. Each of the three studios also includes one violist and one cellist. It was observed that different recording techniques and microphone placements were employed in each of the three studios. The precautions that should be taken when using both close and distant miking techniques simultaneously are discussed. The impact of XY miking techniques on group string instrument recordings is highlighted. Techniques used in recordings conducted in different rooms are also examined. As a result, it was found that the number of group members and the number of microphones used influenced the recording techniques. Large-diaphragm condenser microphones were preferred. It is noted that the stereo positioning that will be applied during the mixing stage actually begins during the recording process. Additionally, it is stated that time-based processors (reverb and delay), which are preferred

during the mixing stage, are also used during recording, whereas dynamic and frequency-based processors should not be used during the recording phase.

**Keywords:** Audio Recording, Music Technology, Recording Techniques, Digital Processors, Microphone Techniques.

## GİRİŞ

21. yüzyılda gelişen teknoloji bizlere her sahada büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Müzik endüstrisi de gelişen teknolojiye faydalanıp, kusursuz nitelikte ürünleri üretebilmektedir. Bilgisayar teknolojisi, aranjeden mastering'e kadar, projede yer alan her bireyin işini kolaylaştırmaktadır. Gelişen bu teknoloji ile insanın yaratıcılığı birleşince elde edilecek ürünlerin çeşitliliği ve kalitesi artmaktadır. Farklı kayıt teknikleri ile ses işleme programlarının yeteneklerinin birleşmesi sonucunda, küçük bir odada kaydedilen sesler çok daha büyük konser salonundaymış gibi hissedilmektedir. Ses kayıt teknikleri, müzik prodüksiyonunda kritik bir rol oynar. Kaydedilen sesin kalitesi, son ürünün başarısını belirlerken, doğru tekniklerin kullanılması kayıt sürecinin etkinliğini ve sonuçların tatmin ediciliğini sağlar. Bu kapsamda, kemanın grup kayıtlarında özel bir yeri ve önemi vardır. Grup yaylı kayıtları, birden fazla yaylı çalgının bir araya gelerek eş zamanlı olarak çalındığı, karmaşık ve harmonik yapılar oluşturduğu özel bir disipline dayanır. Bu tür kayıtların başarıyla gerçekleştirilmesi, enstrümanların dengeli bir şekilde kaydedilmesi, uygun mikrofon yerleşimi, akustik ortamın optimize edilmesi ve teknisyenin özenli çalışması gibi birçok faktöre bağlıdır.

Müzik düzenlemelerinde birçok çalgı yer almaktadır. Bunların bazıları ses kütüphanelerinden kullanılmaktadır. Bazı özel çalgıların ise canlı çalınması gerekmektedir. Özellikle solo çalgılar ses kütüphanelerinden tercih edilmemektedir. Klarinet, ney, kaval, klasik kemençe gibi uzun sesli çalgılar tercih edilmemektedir. Bu çalgılardan biri de kemandır. Keman günümüzde hemen hemen her tür müziğin içerisinde yer almaktadır. Özellikle grup yaylı, müziğe zenginlik, derinlik ve doluluk katmaktadır. Birden fazla kemanın bir araya gelerek çalmasıyla oluşturulan ses dokusu, tek bir kemanın çıkardığı sese kıyasla daha geniş ve dolgun bir ses yelpazesi sunmaktadır. Farklı sesleri ve melodileri bir araya getirerek harmonik ve polifonik yapılar oluşturur. Bu durum, müzikal derinlik ve karmaşıklık sağlayacağı gibi dinleyicilere daha zengin bir dinleme sunmaktadır. Grup yaylının sıcak ve duygusal tonu, dinleyicilere derin duygusal bağlar kurma

fırsatı verebilir. Bu enstrümanın kullanımıyla, müzikte duygusal bir atmosfer yaratılabilir ve dinleyiciler üzerinde güçlü bir etki bırakılabilir. Klasik müzikten caz, pop, rock ve dünya halk müziklerine kadar birçok farklı müzik türünde kullanılmaktadır. Özellikle film müziklerinde izleyicideki duygu değişiminde büyük rol oynamaktadır. Bu esneklik, müzik yapımcılarına ve bestecilere çeşitli tarzlarda ve projelerde grup yaylının dinamik ve esnek kullanımını sağlamaktadır.

Senfonik orkestralarda genellikle yaylı çalgılar grubu kemanlar, viyolalar, çellolar ve kontrbaslar olmak üzere dörde ayrılmaktadır. Genellikle bu gruba “yaylılar” denilmektedir. Yaylılar içerisinde kemanlar birinci kemanlar ve ikinci kemanlar olarak ikiye ayrılmaktadır. Her bir keman grubunda 10-18 kişi yer almaktadır. Viyola ve çellolar 6-10 ve bas grupta 4-8 kişi bulunmaktadır. Bu sayılar, orkestranın büyüklüğüne, çalınacak eserin özelliklerine ve konser salonunun büyüklüğüne göre değişebilir. Ayrıca, belirli bir performansta konuk müzisyenlerin katılımı da bu sayıları etkileyebilir. Yani standart senfonik yaylı orkestrasında yaklaşık 70 kişi yer almaktadır. “En kalabalık orkestra topluluğu senfoni orkestrasıdır. Topluluğun yaylı çalgılar kesimi bu adla anılan orkestrayı oluşturur. Bir senfoni orkestrası, ikili, üçlü ya da dördü orkestra düzenine göre kurulur. Bu terimler, her üfleme çalgıdan (özellikle tahta üfleme çalgılardan) orkestrada kaç tane kullanılacağını belirler. Her kümedeki yaylı çalgıların sayısı da, üfleme çalgıların sayısına göre dengeyi sağlayacak yolda arttırılır” (Müzik Ansiklopedisi; 1985).

Müzik aranjelerinin çoğunda bas gitar kullanıldığı için yaylı kayıtlarında genellikle kontrbas tercih edilmemektedir. İki çalgı da alt frekanslara sahip olduğu için ikisinden birisi kullanılmaktadır. Tablo 1’ de yaylı çalgıların frekans aralıkları görülmektedir. Müzik türüne göre değişkenlik gösteren bu tercih, genellikle bas gitardan yana kullanılmaktadır. Hatta miks aşamasında çakışmanın önüne geçmek için çellonun alt frekansları kesilmektedir. Bas gitarın tercih edilmesinin diğer bir nedeni ise; kontrbas, elektrik bas gitara göre çok daha büyük bir çalgıdır. Bir de kontrbasın sustaini, elektrik bas gitara göre daha kısadır. Bu etkenler çalgının kullanım sahasını olumsuz yönde etkilemektedir.

Çalgı	1. Tel	2. Tel	3. Tel	4. Tel
Keman	Sol <sub>3</sub> - 195.6	Re <sub>4</sub> - 293.3	La <sub>4</sub> - 440.0	Mi <sub>5</sub> - 660.0
Viyola	Do <sub>3</sub> - 130.4	Sol <sub>3</sub> - 195.6	Re <sub>4</sub> - 293.3	La <sub>4</sub> - 440.0
Viyolonsel	Do <sub>2</sub> - 65.19	Sol <sub>2</sub> - 97.78	Re <sub>3</sub> - 146.7	La <sub>3</sub> - 220.0

Çalgı	1. Tel	2. Tel	3. Tel	4. Tel
Kontrbas	Mi1 - 41.25	La1 - 55.00	Re2 - 73.30	Solz - 97.78

*Tablo 1. Keman ailesinin frekans tablosu (Zeren:202:2003).*

Standart bir ses kayıt stüdyosu genellikle ortalama 15 ila 30 metrekare arasında değişen bir alana sahiptir. Ancak bu alan büyüklüğü, stüdyonun amacına, kullanımına, donanımına ve bütçesine bağlı olarak değişebilir. Daha büyük stüdyolar genellikle daha fazla ekipman ve daha geniş bir çalışma alanı sağlayabilir. Standart bir stüdyonun içinde kontrol odası, kayıt odası ve bazen bir resepsiyon veya dinlenme alanı gibi alanlar bulunabilir.



*Fotoğraf 1: Hans Zimmer Strings ses örneklerinin kayıt anı.*

Fotoğraf 1’de 60 kişilik yaylı kaydı görülmektedir. Fotoğraf Hans Zimmer’in tasarladığı bir ses kitaplığının kayıt aşamasında çekilmiştir. Yakın ve uzak mikrofonlama tekniği bir arada kullanılmıştır. Hatta uzak mikrofonlamada stereo etkiyi artırmak için çok sayıda mikrofon kullanılmıştır. Bu sayede daha hacimli ve geniş bir ses elde edilmektedir. Fotoğraf 1’de görülen yaylılar, sağ, sol ve orta olmak üzere 3’e ayrılmıştır. 20 keman orta, 20 keman sol ve 20 keman sağ

hoparlöre gönderilecek şekilde stereo planlama yapılmıştır. Böyle bir proje yüksek bütçe ve profesyonel bir ekip çalışması gerektirmektedir. Bu nedenle alternatif kayıt teknikleri kullanılabilir.

### **Ses Kaydının Tarihi**

Ses kaydının kısa tarihine geçmeden önce ses olgusu frekans terimlerinin tam olarak anlaşılması gerekmektedir. Müzik teknolojisinin ham maddesi sestir. Ses, insan yaşamında ve iletişimde merkezi bir rol oynamaktadır. İletişimin en temel araçlarından biri olan ses, hem dil bilgi alışverişini sağlar hem de duyguların ve düşüncelerin ifade edilmesine olanak tanır. İşitsel algı, çevremizdeki dünyayı anlamamızda ve deneyimlerimizde kritik bir rol oynar. Müzik, konuşma, doğa sesleri ve uyarıcılar gibi farklı ses türleri, insan duyguları üzerinde güçlü etkiler yaratabilir. Kulağımızı uyararak ve bu yolla beynimizde duyumlara yol açan etkilerin bir ses oluşturduğundan söz ederiz. Buna göre, bir sesin var olabilmesi için, çalışır durumda bir kulak ve beyin (yani bir alıcı sistem) bulunması, onları uyurabilecek nitelikteki etkenlerin bir yerlerde (ses kaynağı) oluşması ve bu etkenlerin, oluşturdukları yerden kulağa kadar, kulağı uyarmaya yetecek şiddette iletilmesi (iletici ortam) gerekir. Bu öğelerden herhangi birisi yoksa ses de yoktur (Zeren; 2003). Bir ses dalgasının frekansı sıkışma ve seyrekleşme döngüsünün sayısı ile ölçülür. Parçacıkların tek bir ileri-geri titreşim hareketi bir döngüyü teşkil eder. Frekans bir saniyede meydana gelen döngü sayısıdır. Birimi Hertz (Hz)'dir. Bir saniyede 100 döngü (cycle per second, cps) 100 Hz'e eşittir ve 2000 cps da 2000 Hz'e veya 2 kHz anlamına gelmektedir (Pasinoğlu; 2016).

Ses kayıt teknolojisinin tarihi, insanlığın sesleri yakalama ve yeniden üretme konusundaki uzun süreli arayışını yansıtır. Bu teknolojinin gelişimi, birçok bilim insanı ve mucidin katkılarıyla zaman içinde önemli ilerlemeler kaydetmiştir.

Sir Charles Wheatstone, mikrofon ifadesini ortaya atan ilk kişidir. Ünlü İngiliz fizikçi ve mucit olan Wheatstone, telgraf icat etmesiyle tanınmaktadır. Wheatstone çeşitli ilgi alanlarına sahipti ve 1820'lerde akustik çalışmalara zaman ayırmıştır. Wheatstone sesin ortamlar aracılığı ile dalgalar tarafından iletildiğini tanıyan ilk bilim insanları arasındadır. Bu bilgi, sesi bir yerden başka bir yere, hatta uzun mesafelerde bile iletmenin yollarını keşfetmesine vesile olmuştur. Mikrofon adını verdiği, zayıf sesleri yükseltebilen bir cihaz üzerinde çalışmıştır (<https://www.thoughtco.com/history-of-microphones-1992144>).

25 Mart 1857’de Fransız mucit Eduard-Leon Scott de Martinville, ses kaydedebilen bir cihaz olan Fonograf’ı patentleyen ilk kişi olmuştu. Bu cihaz, sesi yakalamak için koni şeklinde bir konuşma borusu kullanıyordu. Titreşimler; koninin küçük ucundaki esnek bir diyaframı hareket ettiriyordu ve bu da siyah is ile kaplı kâğıda kaydedilen dalgalı çizgiler oluşturabiliyordu. Cihaz ses dalgalarının izini çıkarıp kaydedebilse de kaydedilen sesi tekrar çalma yeteneğine sahip değildi (<https://artloftmedia.com/the-history-of-recording-sound-music-timeline/>).

1876 yılında Graham Bell’in telefonu tanıtılmıştı. Emile Berliner bu telefon üzerinde çalışıp zayıf yönleri üzerinde çalışmalar gerçekleştirmiştir. Berliner’a göre bu aletin zayıf yönlerinden birisi vericisiydi. Odasında tek başına çalışırken, iletilen sesin hacmini artıran, “loose contact” adını verdiği yeni bir verici türü, yani mikrofon geliştirdi. Bu alet iletilen sesini hacmini artırmıştı (<https://www.loc.gov/collections/emile-berliner/articles-and-essays/emile-berliner-biography/>).

Yapılan bütün bu çalışmaların müzik için değil de haberleşme için olduğunu söylemek mümkündür. Sesi akustik enerjiden elektrik enerjisine dönüştürmek ve gaz dışındaki ortamlarda da hareket ettiğini bulmak aslında müzik teknolojilerinin ilk adımı olmuştur. “Daha sonraki yıllarda duyurulacak olan fonograf da telgraf sinyallerini kaydetmek ve saklamak için geliştirilmiştir. Sinyalleri saklamak ve kaydetmek için geliştirilen bu cihaz müzik endüstrisinde bir devrim olmaya başlamıştır” (Kaya; 2022).

1877’ de Thomas Edison fonografı duyurmuştur. Fonograf sınırlı sürede kayıt yapabiliyordu. Aslında insan sesini kaydetmek için tasarlanmıştı (Bozkır; 2017). Fakat bu haliyle bile bir devrim niteliğini taşıdığını söylemek mümkündür.

1887’de Alman bilimci Emile Berliner, Thomas Edison’un fonografını geliştirmiştir. Daha donanımlı hale gelen bu cihaza gramofon adını vermiştir. Berliner, bu cihazı “gramophone” adıyla üç ülkede tescil ettirmiştir. Dönen bir tabla üzerine yerleştirilen ve is ile karartılmış olan disk/plak yüzeyine yatay izler kazıyarak çalışıyordu (Kaya; 2022).

1. Dünya Savaşı’na kadar ünlü sanatçıların kaydedilmiş eserleri oldukça fazlaydı. Bu durum sanatçıların ünlenmesine ve büyük gelir elde etmelerine sebep olmuştur. Her müzisyen bu durumdan bu derece faydalanamamıştır. Çünkü çalgı tipi ve kayıt teknoloji arasındaki ilişki bu durumu etkileyebiliyordu. Dönemin çalgı kayıtlarında frekans genliğinden dolayı piyano kayıtlarda en başarılı sonucu verirken, bunun yanında keman kayıtlarının iyi sonuç vermediği bilinmektedir. Senfoni ve oda orkestrası gibi uzun süreli müzik eserlerinin sadece bir kısmının kayıt edilmiştir (Bozkır; 2017).

Bu gelişmeler ışığında fonograf ve gramofon'un icadının, müziği ticarileşmesinde başlangıç noktası olduğu kabul edilebilir. Amerikan ve Avrupa merkezli şirketler, 20. yy'ın başından itibaren bu alana yatırımlar yapmışlar ve bu sayede hegemonik güç haline gelmişlerdir. 1. Dünya Savaşı, sektör için olumsuz etki yaratmıştır. Fakat radyo, yatırımcıların tüm çekincelerine rağmen, etkili bir promosyon aracı olduğunu kanıtlayarak, kitleleri harekete geçirmeyi başarmıştır (Aydın Öztürk; 2015).

1925'de elektronik kayıt teknolojisi gelişmiştir. Bu dönemde mikrofonlar ve amplifikatörler kullanılarak yüksek kalite ses kayıtları yapılmıştır. Bu dönemde radyolar yaygınlaşmaya başlamıştır.

1922'de yılında İngiliz radyosu BBC devlet desteği ile kuruldu. Bu dönemde birçok özel ve yerel radyo yayına başlamıştı. Radyolar başlangıçta sadece haber yayını yapıyorlardı fakat 1930'larda stüdyolarını müzik gruplarına açmaya başladılar. Bu durum, dinleyicilere ilk kez ücretsiz müzik dinleme fırsatı sunarken, müzisyenlere de turne masraflarından kurtularak stüdyolarda çalarak müzisyenliklerini tanıtmaya şansı sağladı (Aydın Öztürk; 2015).

### **Amaç ve Önem**

Bu çalışmanın amacı; günümüz müzik üretiminde büyük olmayan stüdyolarda grup yaylı çalgılar kayıtlarında kullanılan teknikleri belirlemektir.

Yaylı çalgılar grubu günümüz müzik endüstrisinde büyük öneme sahiptir. Kullanıldığı müzik türlerinin zenginliğinden daha önce de bahsedilmiştir. Bu nedenden dolayı büyük öneme sahiptir. Önem arz eden diğer nedenler aşağıda belirtilmiştir.

Dengeli ve Bütünlüklü Ses; Her kemanın aynı seviyede ve doğru tonla kaydedilmesi, homojen bir ses sağlar. Grup yaylı kayıtlarında kullanılan teknikler, her kemanın ayrı sesini dengelemek ve bütünlüklü bir ses elde etmek için önemlidir.

Sahne Derinliği ve Stereo Alan; Grup yaylı kayıtlarında ve kayıt sonrası aşamalarda kullanılan teknikler, sahne derinliği ve stereo alan oluşturmak için önemlidir. Mikrofon yerleşimi ve stereo tekniklerle, kemanların farklı pozisyonlardan ve açılardan kaydedilmesiyle derinlik ve genişlik hissi sağlanabilir.

Müzikal İfade ve Dinamiklerin Yakalanması; Grup yaylı kayıtlarında kullanılan farklı teknikler, keman grubunun müzikal ifadesini ve dinamiklerini yakalamak için önemlidir. Doğru kayıt



teknikleri ve mikrofon yerleşimi, kemanların ifade gücünü ve performansındaki incelikleri doğru şekilde yansıtabilmesi açısından önemlidir.

Kayıt aşamasından sonraki aşamalarda yapılacak olan çalışmalar ile elde edilen ham veriler daha iyi hale getirilmektedir. Bu çalışmada elde edilecek verilerin literatüre eklenmesi, alanda yapılacak akademik ve sanatsal çalışmalara destek olacağından önem taşımaktadır.

### **Problem Durumu**

Günümüz müzik prodüksiyonlarında yaylı çalgılar, özellikle grup yaylı çalgılar, müziğe zenginlik, derinlik ve genişlik katma konusunda kritik bir role sahiptir. Ancak, küçük stüdyo ortamlarında yapılan grup yaylı çalgılar kayıtlarında, teknik sınırlamalar ve akustik zorluklar, ideal bir ses kalitesine ulaşmayı zorlaştırmaktadır. Çeşitli kayıt teknikleri ile mikrofon yerleşimleri, bu tür kayıtların kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle, yaylı çalgı gruplarının küçük ortamlarda nasıl kaydedildiği ve bu kayıtların kalitesinin nasıl optimize edilebileceği, çözüm bekleyen bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada yaylı çalgı gruplarının küçük stüdyo ortamlarında gerçekleştirdikleri kayıtlarda kullanılan teknikler, zorluklar ve bu zorlukların üstesinden gelmek için kullanılan yöntemler incelenmektedir.

Bu problem durumu, çalışmanın odaklandığı ana sorunu ve bu sorunun müzik prodüksiyonları üzerindeki etkisini açıkça ifade etmektedir.

### **Problem Cümlesi**

Çalışmanın problem cümlesi “Grup yaylı çalgıların kayıt sürecinde kullanılan teknikler ne şekildedir” olarak belirlenmiştir.

### **Evren ve Örneklem**

Araştırmanın evreni; “Ses kayıt stüdyolarında kullanılan kayıt teknikleri” şeklindedir. Çalışmanın örneklemini ise; “Ses kayıt stüdyolarında yapılan grup yaylı çalgılarında kullanılan teknikler” şeklindedir.

### **Metodoloji**

Bu araştırma, nitel araştırma yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın temel amacı, grup yaylı çalgı kayıtlarında karşılaşılan teknik zorlukları ve bunları gidermek için kullanılan stratejileri incelemektir.

Araştırma deseni olarak durum çalışması yaklaşımı benimsenmiştir. “Nitel durum çalışmasının en temel özelliği bir ya da birkaç durumun derinliğine araştırılmasıdır. Yani bir duruma ilişkin etkenler (ortam, bireyler, olaylar, süreçler, vb.) bütüncül bir yaklaşımla araştırılır ve ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine odaklanılır” (Yıldırım, Şimşek; 2013).

Çalışmadaki veriler 3 farklı ses kayıt stüdyosundan toplanmıştır. Araştırmanın örnekleme konu olan grup yaylı çalgıların kayıt süreci izlenmiştir. Kayıt süreci boyunca karşılaşılan problemler ve bu problemlere ürettikleri çözüm önerileri incelenmiştir.

## **Tanımlar**

### **Uzak Mikrofonlama Tekniği**

Yakın mikrofonlama tekniğinin tam tersi olan uzak mikrofonlamada (distance miking) hedef, kaynaktan doğrudan gelen sesler yerine sağ ve sola çarparak, yani yansiyarak gelen seslerdir. Bunun için kaynak ile mikrofon arası mesafenin en az 1 metre olması tavsiye edilir (Işıkhan; 2013).

Uzak mikrofonlama tekniği genellikle ses mühendisliği ve müzik kayıtlarında kullanılan bir tekniktir. Bu mesafe, kaydedilen sesin doğal akustik özelliklerini ve ortamın etkilerini daha fazla yansıtmak amacıyla kullanılır. Uzak mikrofonlama tekniğinin bazı avantajları şunlardır:

**Doğal Akustik Ortamın Yakalanması:** Mikrofon kaynağın uzağında olduğunda, çevresel sesler ve ortam akustiği daha fazla yakalanır. Bu, özellikle büyük konser salonları veya doğal ortamlarda istenen doğal yankılanma ve akustiği kaydetmek için yararlıdır.

**İnce Detayların Yakalanması:** Uzak mikrofonlama, ses kaynağının tüm frekans spektrumunu ve dinamik aralığını daha iyi yakalayabilir. Bu, özellikle vokal ve enstrümantasyonun geniş bir aralığını duymak istediğiniz durumlarda avantajlıdır.

**Balansta Daha Fazla Esneklik:** Daha geniş bir ses alanı yakalandığı için miksaj aşamasında daha fazla esneklik sağlar. Ses mühendisleri, farklı ses kaynaklarını ve ortam seslerini miksajda daha iyi dengeleyebilirler.

### **Stereo ve XY Mikrofonlama Tekniği**

Stereo mikrofonlama teknikleri herhangi bir ses kaynağını iki mikrofonla stereo olarak kayıt etmek için kullanılır. Bu teknikleri uygularken amaçlar ve tercihler doğrultusunda yakın ve uzak mikrofonlama yapılabilir. Dünyada standart olarak kabul edilen 7 adet stereo mikrofonlama tekniği vardır. Bunlar; AB, XY, M-S, Blumlein, ORTF, NOS ve DIN şeklindedir. Bu teknikler içinde en

yaygın olarak kullanılan AB, XY ve M-S'dir. XY mikrofonlama tekniğinde iki adet yarıdoid mikrofon diyaframları üst üste gelecek şekilde yerleştirilir. Mikrofonlardan biri ses kaynağının orta noktasından 45-60 derece sol tarafa, diğeri de aynı açıda fakat ters yöne, sağ tarafa doğru pozisyonlandırılır. Mikrofonların kendi aralarındaki açı 90-120 derece arasındadır. (Önen; 2013).

## YÖNTEM

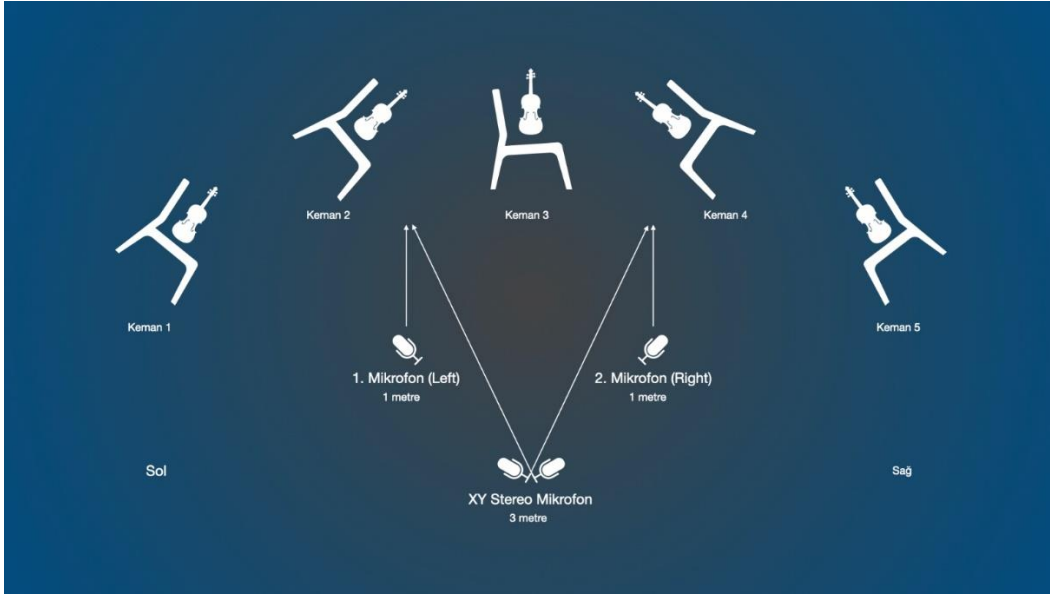
Bu araştırmadaki incelemeler 3 farklı ses kayıt stüdyosunda yapılmıştır. Stüdyolarda grup yaylı çalgı kayıtlarında kullanılan teknikler incelenmiştir. İncelemelerin yapıldığı stüdyolar büyük yaylı grupları için uygun olmadığından farklı kayıt tekniklerinin kullanıldığı gözlemlenmiştir. Bu teknikler için kullanılan mikrofonlar ve mikrofonlama teknikleri incelenip analizi yapılmıştır. Kayıtlarda Rode Nt 2A ve Akg C414 geniş diyaframlı hassas mikrofonlar kullanılmaktadır. Mikrofonlar konumlandırıldıktan sonra kaynağa olan mesafesi ölçülmüştür. Oda içerisinde oturma düzeni ve mikrofonların konumları grafik olarak çalışma içerisinde verilmiştir. Yapılan tekrar kayıtların sayısı ve bu kayıtların daw içerisindeki isimlendirilmeleri tablolaştırılmıştır.

Üç farklı stüdyoda kullanılan teknikler sonuç bölümünde maddeler halinde verilmiştir. Sonuçlara ilişkin öneriler devamında yer almaktadır.

## BULGULAR

### Birinci Stüdyoda Kullanılan Kayıt Tekniği

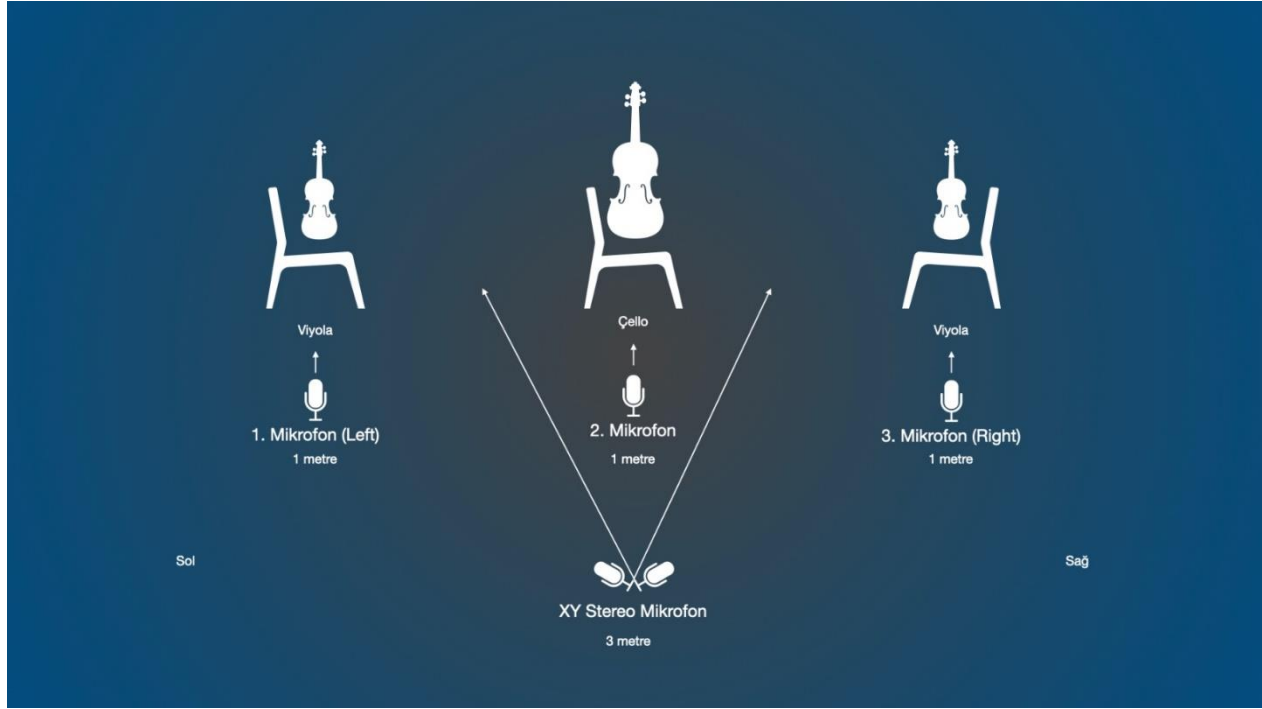
İncelemenin yapıldığı birinci stüdyoda, kayıtta 5 keman, 2 viyola ve 1 çello kaydedilmiştir. Keman grubu ezgiyi 5 tekrar şeklinde çalmıştır. Bu tekniğe double kayıt tekniği denilmektedir. Kayıt esnasında 1. mikrofondan gelen sinyaller sırasıyla sol ve sağ tarafa 2. mikrofondan gelen sinyaller yine sırasıyla sağ ve sol tarafa gönderilmiştir. Mikrofonlar kaynağa 1 metre mesafe ile yerleştirilmiştir. Bu iki mikrofon ek olarak 2 adet mikrofon kaynağa yaklaşık 3 metre mesafeye, XY mikrofonlama tekniği ile konumlandırılmıştır. Kayıtlar için Akg c414 mikrofonlar kullanılmıştır ve sandalyeler arasında 1metre kadar mesafe bulunmaktadır.



Şekil 1. Birinci stüdyoda keman grubunun oturma düzeni ve mikrofonlama tekniği.

Şekil 1’de birinci stüdyoda keman grubunun oturma düzeni ve mikrofonların konumları verilmiştir. Görüldüğü üzere keman grubu için 4 mikrofon kullanılmıştır. 2 adet mikrofon yakın, 2 adet mikrofon uzak konumlandırılmıştır. Mikrofonlar konumlandırılırken 3:1 kuralına dikkat edildiği görülmüştür.

Birinci stüdyoda keman grubu A odasında çalarken, viyolalar ve çello grubu B odasında eş zamanlı olarak kaydedilmiştir. B odasında cam bölme olmadığı ve kamera ile kayıt odasına görüntü sağlandığı görülmüştür. Resim 2’de keman grubunun hilal şeklinde oturduğu görülmektedir. Viyolalar ve çello grubunun oturma düzeni ise aynı hizadadır. Her çalgı için yakın mikrofonlama tekniği kullanılmıştır. Bununla birlikte yine XY uzak mikrofonlama tekniği kullanılmıştır. Yakın mikrofonlamada viyolalar için Rode NT1, viyolonsel için ise Rode NT2a kullanılmıştır. XY tekniği için yine Akg c414 tercih edilmiştir ve sandalyeler arasında 1.5 metre mesafe bulunmaktadır. Xy mikrofonlar dışındaki mikrofonlar çalgılara 1’er metre mesafe ile konumlandırılmıştır.



Şekil 2. Birinci stüdyoda viyola ve çello grubunun oturma düzeni ve mikrofonlama tekniği.

Viyolalar ve çello grubu için toplam 5 mikrofon kullanılmıştır. Kayıt 8 müzisyenin eş zamanlı icrası ile gerçekleştirilmiştir.

Bu proje için yaylı çalgı grubu, daha büyük hissedilebilmek için farklı sayılarda tekrar kayıt çalmıştır ve bu sinyaller üst üste kaydedilmiştir. Keman grubu 6 tekrar çalarken, viyola ve violonsel grubu 4 tekrar çalmıştır. Bu sayede daha geniş ve hacimli bir ses elde edilmiştir. 8 kişiden oluşan yaylı grubu 24-32 kişilik bir grupmuş gibi hissedilmektedir.

Tekrar Sayısı	1. Mikrofonun Adı	2. Mikrofonun Adı	XY Mikrofonun Adı
<b>Keman 1</b>	Double 1L	Double 1R	St 1
<b>Keman 2</b>	Double 2R	Double 2L	St 2
<b>Keman 3</b>	Double 3L	Double 3R	St 3
<b>Keman 4</b>	Double 4R	Double 4L	St 4
<b>Keman 5</b>	Double 5L	Double 5R	St 5
<b>Keman 6</b>	Double 6R	Double 6L	St 6

Tablo 2. Birinci stüdyoda keman grubunun Daw içerisindeki Pan yönleri ve kanal isimleri.

Tekrar Sayısı	1. Mikrofonun Adı	2. Mikrofonun Adı	3. Mikrofonun Adı	XY Mikrofonun Adı
---------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Viyola - Çello 1	Double 1L	Double 1R	Double 1R	St 1
Viyola - Çello 2	Double 2R	Double 2L	Double 2L	St 2
Viyola - Çello 3	Double 3L	Double 3R	Double 3R	St 3
Viyola - Çello 4	Double 4R	Double 4L	Double 4L	St 4

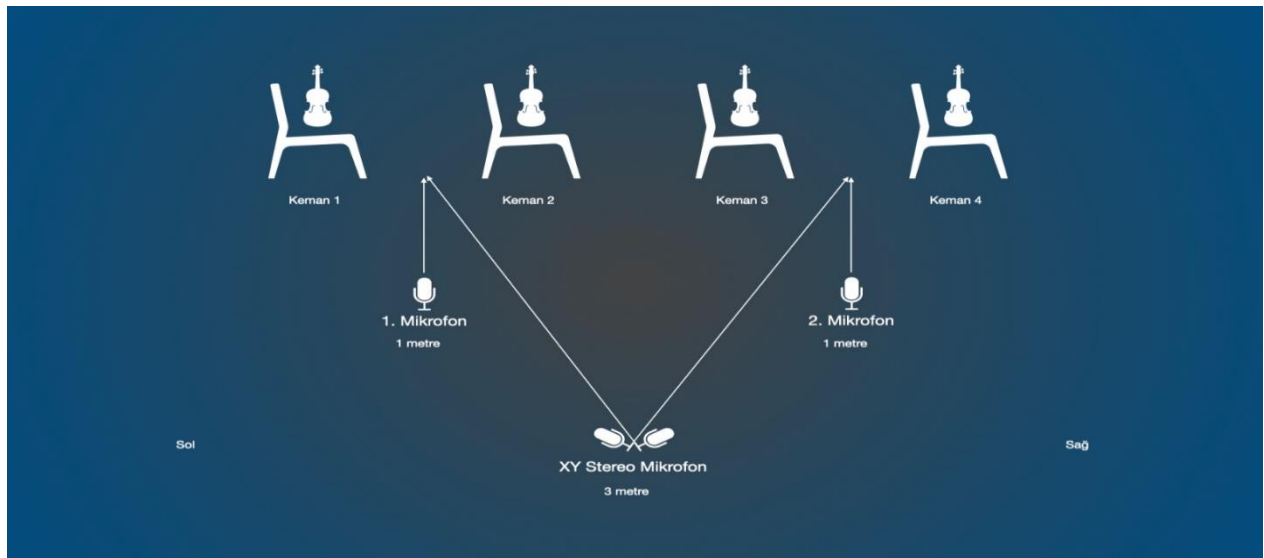
Tablo 3. Birinci stüdyoda viyolalar ve çello grubunun Daw içerisindeki Pan yönleri ve kanal isimleri.

Neticede 24 mono kanal, 10 stereo kanal elde edilmiştir. Bu 34 kanalın daw içerisindeki stereo konumlandırılması ve isimleri tablo 1 ve 2’de verilmiştir.

Kayıt esnasında icra hatalarından kaynaklı birkaç kez kayıt durdurulup yeniden başlatılmıştır. Kayıt esnasında mikrofonların ve oturma planının bozulmaması için sadece 2 kere mola verilmiştir.

### İkinci Stüdyoda Kullanılan Kayıt Tekniği

İncelemenin yapıldığı ikinci stüdyoda, kayıta 4 keman, 2 viyola ve 1 çello kaydedilmiştir. Keman grubu ezgiyi 8 tekrar şeklinde çalmıştır. Viyolalar ve çellolar ise 4 tekrar çalmıştır. Kayıt esnasında 1. mikrofondan gelen sinyaller sol tarafa 2. mikrofondan gelen sinyaller ise sağ tarafa gönderilmiştir. Mikrofonlar kaynağa 1 metre mesafe ile yerleştirilmiştir. Bu iki mikrofonu ek olarak 2 adet mikrofon kaynağa yaklaşık 3 metre mesafeye, XY mikrofonlama tekniği ile konumlandırılmıştır. Yine birinci stüdyoda olduğu gibi Akg c414 mikrofonlar kullanılmıştır ve sandalyeler arasında yaklaşık 80-100cm kadar mesafe bulunmaktadır. Bu kayıta kanal isimleri double olarak değil take olarak adlandırılmıştır.



Şekil 3. İkinci stüdyoda keman grubunun oturma düzeni ve mikrofonlama tekniği.

Tekrar Sayısı	1. Mikrofonun Adı	2. Mikrofonun Adı	XY Mikrofonun Adı
Keman 1	Take 1L	Take 1R	St 1
Keman 2	Take 2L	Take 2R	St 2
Keman 3	Take 3L	Take 3R	St 3
Keman 4	Take 4L	Take 4R	St 4
Keman 5	Take 5L	Take 5R	St 5
Keman 6	Take 6L	Take 6R	St 6
Keman 7	Take 7L	Take 7R	St 7
Keman 8	Take 8L	Take 8R	St 8

Tablo 4. İkinci stüdyoda keman grubunun Daw içerisindeki stereo konumları ve kanal isimleri.

Tekrar Sayısı	1. Mikrofonun Adı	2. Mikrofonun Adı	XY Mikrofonun Adı
Viyola - Çello 1	Take 1L	Take 1R	St 1
Viyola - Çello 2	Take 2R	Take 2L	St 2
Viyola - Çello 3	Take 3L	Take 3R	St 3
Viyola - Çello 4	Take 4R	Take 4L	St 4

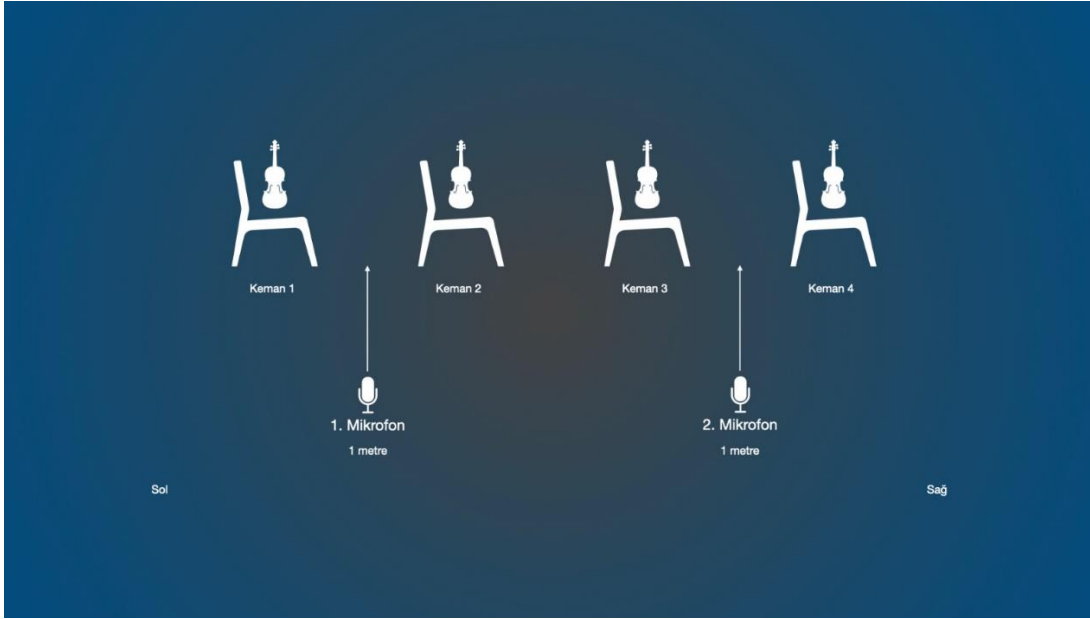
Tablo 5 İkinci stüdyoda viyolalar ve çello grubunun Daw içerisindeki konumları ve kanal isimleri.

Viyola ve çello kayıtları kemanlar çaldıktan sonra aynı odada gerçekleştirilmiştir. Sandalyelerin konumu birinci stüdyodaki viyolalar ve çello grubundaki gibi konumlandırılmıştır. Mikrofonlar bu kayıta değişmemiştir yine keman grubunda kullanılan Akg c414 mikrofonlar tercih edilmiştir. Daw içerisinde çapraz şekilde konumlandırılmamıştır. Birinci stüdyoda mikrofonlar sırasıyla sağ ve sol yöne gönderilmiştir. Fakat ikinci stüdyoda bu işleme gerek duyulmamıştır. Birinci mikrofondan gelen sinyaller sadece sol tarafa, ikinci mikrofondan gelen sinyaller ise sadece sağ tarafa yönlendirilmiştir. Çapraz yönlendirme viyolalar ve çello kanallarında uygulanmıştır. Bu kaydın sonunda 24 mono, 12 stereo ses dosyası elde edilmiştir. Toplamda 36 kanal olan ses dosyaları genişlik ve hacim kazanması için daw içerisinde stereo konumları düzenlenmiştir. Stereo konumları ve isimleri tablo 3 ve 4’de detaylı bir şekilde verilmiştir.

### Üçüncü Stüdyoda Kullanılan Kayıt Tekniği

İncelemenin yapıldığı üçüncü stüdyoda, kayıta 4 keman, 2 viyola ve 1 çello kaydedilmiştir. Keman grubu ezgiyi 10 tekrar şeklinde çalmıştır. Viyolalar ve çellolar ise 6 tekrar çalmıştır. İlk 5 kayıta 1. mikrofondan gelen sinyaller sol tarafa 2. mikrofondan gelen sinyaller ise sağ tarafa

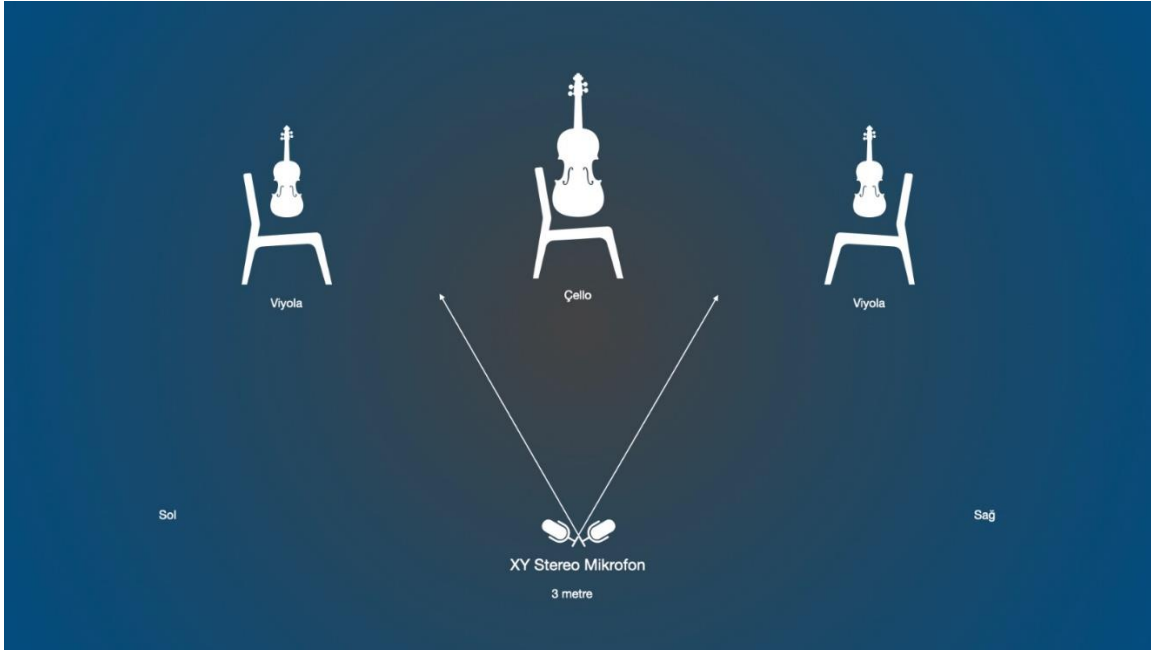
gönderilmiştir. Sonraki 5 kayıta bu işlemin tam tersi yapılmıştır. Mikrofonlar kaynağa 1 metre mesafe ile yerleştirilmiştir. Yine birinci stüdyoda olduğu gibi Akg c414 mikrofonlar kullanılmıştır ve sandalyeler arasında yaklaşık 1 metre kadar mesafe bulunmaktadır. Bu kayıta kanal isimleri “yay” ve “baso” olarak olarak adlandırılmıştır.



*Şekil 4. Üçüncü stüdyoda keman grubunun oturma düzeni ve mikrofonlama tekniği.*

Üçüncü stüdyoda toplamda 4 mikrofon kullanılmıştır. Birinci stüdyoda olduğu gibi viyola ve çellolar, kemanlar ile aynı zamanda kayda katılmışlardır. Keman grubu için 2 adet mikrofon kullanılmıştır. Birinci mikrofon ilk iki icracının ortasına, ikinci mikrofon ise 3 ve 4. sandalyenin ortasına 1 metre mesafe ile konumlandırılmıştır. Şekil 4’de detaylı bir şekilde verilmiştir. Xy mikrofonlama tekniği kullanılmamıştır. Bu neden alınan kayıt sayısının diğer stüdyolardan daha fazla olduğunu söylemek mümkündür.





Şekil 5. Üçüncü stüdyoda viyola ve çello grubunun oturma düzeni ve mikrofonlama tekniği.

Viyolalar ve çello kaydı için resim 6’da da görüleceği üzere sadece XY mikrofonlama tekniği kullanılmıştır. Mikrofonlar 3 metre mesafe ile konumlandırılmıştır. Çello ortadaki sandalyede yer almaktadır. Bu nedenle her iki taraftan da eşit seviyede duyulmaktadır.

Üçüncü stüdyoda viyolalar ve çelloların olduğu bölümde kayıt odasından görülebilecek bir camekan olmadığı için yine kamera ile görüntü alınmıştır. Kameradaki görüntü çok az bir gecikme ile kayıt odasına ulaşmaktadır. Bu gecikmenin performansa herhangi bir etkisi bulunmamaktadır.

Tekrar Sayısı	1. Mikrofonun Adı	2. Mikrofonun Adı
<b>Keman 1</b>	Yay 1L	Yay 1R
<b>Keman 2</b>	Yay 2L	Yay 2R
<b>Keman 3</b>	Yay 3L	Yay 3R
<b>Keman 4</b>	Yay 4L	Yay 4R
<b>Keman 5</b>	Yay 5L	Yay 5R
<b>Keman 6</b>	Yay 6R	Yay 6L
<b>Keman 7</b>	Yay 7R	Yay 7L
<b>Keman 8</b>	Yay 8R	Yay 8L
<b>Keman 9</b>	Yay 9R	Yay 9L
<b>Keman 10</b>	Yay 10R	Yay 10L

Tablo 6. İkinci stüdyoda keman grubunun Daw içerisindeki stereo konumları ve kanal isimleri.

<b>Tekrar Sayısı</b>	<b>XY Mikrofonun Adı</b>
<b>Viyola - Çello 1</b>	St 1
<b>Viyola - Çello 2</b>	St 2
<b>Viyola - Çello 3</b>	St 3
<b>Viyola - Çello 4</b>	St 4
<b>Viyola - Çello 5</b>	St 5
<b>Viyola - Çello 6</b>	St 6

*Tablo 7. İkinci stüdyoda viyolalar ve çello grubunun Daw içerisindeki konumları ve kanal isimleri.*

Üçüncü stüdyodaki kaydın sonunda, 20 tanesi mono, 6 tanesi stereo olmak üzere toplamda 26 kanal kayıt elde edilmiştir. Bu kayıta diğer stüdyolardaki gibi geniş ve hacimli duyulduğunu söylemek mümkündür.

## **SONUÇ VE ÖNERİLER**

- Üç stüdyoda da grup yaylı çalgı kaydı için büyük diyaframlı kondansatör mikrofonlar kullanılmıştır. Ayrıca, bu stüdyoların tümünde XY stereo mikrofonlama tekniği uygulanmıştır.
- İcracı sayısı ile tekrar sayısı arasında ters orantı gözlemlenmiştir; yani icracı sayısının azalması durumunda, alınan tekrar sayısının arttığı görülmüştür. Aynı şekilde tekrar sayısı ile mikrofon sayısının da ters orantılı oldu görülmüştür. Mikrofon sayısı azalırsa kayıt sayısı artmaktadır.
- Üç stüdyoda da benzer mikrofonlama teknikleri kullanılmasına rağmen, stereo etkiyi artırmak için farklı stereo konumlandırma teknikleri tercih edilmiştir.
- Viyola ve çello tekrar kayıt sayıları, keman grubuna kıyasla daha düşüktür. Oransal olarak ifade edilecek olursa; viyola ve çello kayıtlarından elde edilen tekrar sayısı, keman grubunun tekrar sayısının en az %50'si kadardır. Bu oranın üzerinde kaydedilirse, daha hacimli bir sound elde edildiği söylenebilir.
- Üçüncü stüdyoda, keman grubu için XY mikrofonlama tekniğinin kullanılmadığı gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, kemanların hacminin yeterli olduğu ancak derinlik açısından zayıf olduğu sonucuna varılabilir.
- Stüdyoların küçük boyutlarının yaylı çalgı kayıtları üzerinde olumsuz etkiler yarattığını söylemek mümkündür. Ancak, bu durumun kamera yardımı ile aşıldığı belirtilmiştir.

- Tüm yaylı grubun aynı odada değil de farklı odalarda bulunması, grubun homojenliğini olumsuz yönde etkileyebilir. Ancak miks aşamasında, bu durumun bazı avantajlar sağladığı söylenebilir. Farklı odalarda bulunan çalgılar, mikrofonlarda ses sızıntısını önleyerek daha temiz bir miks elde edilmesine olanak tanımıştır.
- Stüdyolarda kullanılan yansıtıcı ve emici akustik panellerin, yaylı çalgı kayıtlarında kritik bir rol oynadığı gözlemlenmiştir. Akustik düzenlemeler, oda yankılanmasını kontrol altında tutarak çalgıların daha temiz ve net bir şekilde kaydedilmesini sağlamıştır.
- Mikrofonların yerleştirilmesinde kullanılan açılar, sesin stereo görüntüsünü ve derinliğini doğrudan etkilemiştir. Mikrofonların yanlış açılarda yerleştirilmesi, stereo alanın dengesiz veya bozuk olma riskini artırmaktadır.
- Stüdyoların farklı akustik özelliklerinin, yaylı çalgıların tonları üzerinde belirgin bir etkisi olduğu gözlemlenmiştir. Geniş odalarda yaylı çalgıların doğal reverb etkisinin arttığı, küçük odalarda ise daha kuru bir ses elde edildiği belirlenmiştir. Farklı odalarda kayıt yapılırken, odaların akustik yalıtımının birbirine yakın olması gerektiği vurgulanmıştır.
- Kayıt sırasında bazı icracıların kendi akustik seslerini daha iyi duymak amacıyla kulaklıklarının bir tarafını açtığı görülmüştür. Açık olan taraftan gelen ses dalgalarının mikrofona sızdığı belirlenmiştir. Mikrofon sayısının yetersiz olduğu durumlarda, kaydedilen tekrar sayısının arttığı söylenebilir.
- Yine üç stüdyoda da XY stereo mikrofonlama tekniği kullanılmıştır.
- İcracı ile tekrar sayısının ters orantılı olduğunu söylemek mümkündür. Çünkü icracı sayısı az olması durumunda, alınan tekrar sayısının arttığı görülmüştür.
- Üç stüdyoda da benzer mikrofonlama teknikleri kullanılmıştır fakat stereo etkiyi artırmak için farklı stereo konumlandırma teknikleri kullanılmıştır.
- Üçüncü stüdyoda keman grubu için XY mikrofonlama tekniğinin kullanılmadığı görülmektedir. Bu durumda kemanların hacimli fakat derinlik bakımında daha zayıf olduğunu söylemek mümkündür.
- Stüdyoların küçük olmalarının yaylı kayıtlarını olumsuz yönde etkilediğini söylemek mümkündür. Fakat bu durumun kamera yardımı ile çözüldüğü söylenebilir.

Bu sonuçlar doğrultusunda aşağıda konu ile ilgili önerilere yer verilmektedir.

- Mikrofon yerleştirme sürecinde, birden fazla mikrofon kullanıldığında, 3:1 kuralına kesinlikle uyulması gerekmektedir. Bu kural, mikrofonlar arasındaki mesafenin, mikrofonlardan en yakındaki kaynağa olan mesafenin en az üç katı olması gerektiğini belirtir ve bu, faz sorunlarını minimize etmek için kritik öneme sahiptir.
- Grup yaylı çalgı kayıtlarında yakın mikrofonlama tekniği kullanılmalı ve bununla birlikte, uzak mikrofonlama teknikleri arasında mümkünse XY mikrofonlama tercih edilmelidir. XY mikrofonlama, ses kaynağına yönelik olarak iki mikrofonun birbirine dik açılarla yerleştirilmesiyle gerçekleştirilir ve bu yöntem, stereo görüntüyü netleştirirken faz uyumsuzluklarını en aza indirir.
- Keman grubu ile viyola ve çello gruplarının farklı odalarda kaydedilmesi durumunda, odaların akustik özelliklerinin birbirine yakın olması büyük önem taşır. Akustik uyumsuzluklar, kayıttaki ses dengesi ve doğal reverb etkileri üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir, bu nedenle odalar arasındaki akustik farkların en aza indirilmesi gerekmektedir.
- Geniş diyaframlı kondansatör mikrofonlar, gözlemlenen üç stüdyoda da tercih edilmiştir ve bu durum, bu tür mikrofonların yaylı çalgı kayıtlarında üstün performans sağladığını göstermektedir. Dolayısıyla, geniş diyaframlı kondansatör mikrofonların kullanımı tavsiye edilmektedir. Bu mikrofonlar, geniş frekans yanıtları ve yüksek hassasiyetleri sayesinde daha zengin ve detaylı ses kayıtları sunar.
- Bazı müzisyenlerin kayıt esnasında kulaklıklarının tek tarafını çıkarmaları, mikrofona ses sızıntısına yol açabilmektedir. Ses sızıntısının önlenmesi için kulaklıkların her iki tarafının da sürekli olarak takılması tavsiye edilmektedir.
- XY mikrofonlarının orkestranın merkezine konumlandırılması gerekmektedir. Bu yerleşim sağlanmadığında, stereo dengesi bozulma riski ortaya çıkabilir.
- Grup yaylı çalgıların kaydından sonra miks aşamasında çeşitli sayısal işlemciler kullanılabilir. Bu işlemciler, kayıtların kalitesini artırmak, sesin dengesini sağlamak ve genel ses tasarımını optimize etmek amacıyla kullanılır. Yaygın olarak kullanılan bazı sayısal işlemciler şunlardır:

### ***Ekolayzır (EQ)***

Ses frekanslarının düzenlenmesini sağlar, böylece istenmeyen frekans azaltılabilir ve sesin ton dengesi iyileştirilebilir.

***Dinamik Kompresörler ve limitörler***

Bu dinamik işlemciler, sesin dinamik aralığını kontrol eder. Kompresörler, sesin yüksek ve düşük bölümleri arasındaki farkı azaltarak daha dengeli bir ses çıkışı sağlar.

***Reverb ve Delay***

Ses alanına derinlik ve uzam kazandırmak için kullanılır. Reverb, sesin doğal bir ortamda nasıl yankılandığını simüle ederken, delay sesin tekrarını sağlar.

***Stereo Genişletici***

Stereo genişletme işlemcileri, sesin stereo alanındaki genişliğini artırarak daha geniş bir ses sahnesi oluşturur.

***Harmonik Distorsiyon ve Saturasyon***

Bu işlemciler, sesin zenginliğini ve karakterini artırarak daha sıcak ve dolgun bir ton sağlar.

***Gürültü Giderici (Noise Gate)***

Arka plan gürültülerini azaltmak için kullanılır, böylece istenmeyen sesler ve parazitler kayıt dışı bırakılır.

- Son olarak, icracıların oturma düzeninin hilal şeklinde olması önerilmektedir. Bu düzen, ses kaynaklarının mikrofona tarafından daha homojen bir şekilde yakalanmasını sağlar ve aynı zamanda icracılar arasında görsel ve işitsel iletişimi kolaylaştırarak performans kalitesini artırır.

**KAYNAKLAR**

Aydın Öztürk, T. (2015). *Müzik İcracılarının Kültür Endüstrisi ve Dinleyici Beklentileri Arasında Yeni Medya Bağlamında Uyum Stratejileri*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Bozkır, B. (2017). Teknoloji-İnsan İlişkisi ve Teknolojinin Müzik Endüstrisini Yönlendirme Etkisi. *Ege Üniversitesi İletişim Fakültesi Yeni Düşünceler Hakemli E-Dergisi*, (89-95).

Hazal, D. H. (2022). *Ses Kayıt Cihazlarının İcadıyla Oluşan Müzik Endüstrisinde Kitlesele Müzik Tüketim Araçlarının Bireysele Dönüşümü*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Kültür Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Işıkhan, C. (2013). *Yayıncılıkta Ses Teknolojisi ve Mikrofonlar*. Ankara, Görünmez Adam Yayıncılık.

Önen, U. (2007). *Ses Kayıt ve Müzik Teknolojileri*. İstanbul, Çitlembik Yayınları.

Pasinoğlu T., Pasinoğlu K. (2016). *Ses Uygulamalarında Efekt ve Sinyal İşlemciler*. İstanbul, Cinius Yayınları.

Say, A. (1985). *Müzik Ansiklopedisi (4. Cilt)*. Ankara, Başkent Yayınevi.

Yıldırım, A., Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara, Seçkin Yayıncılık.

Zeren, A. (2003). *Müzik Fiziği*. İstanbul, Pan Yayıncılık.

<https://epicomposer.com/spitfire-audio-hans-zimmer-strings-review/> Erişim tarihi:22.07.2024.

<https://www.thoughtco.com/history-of-microphones-1992144> Erişim tarihi:22.07.2024.

<https://artloftmedia.com/the-history-of-recording-sound-music-timeline/> Erişim tarihi:22.07.2024.

<https://www.loc.gov/collections/emile-berliner/articles-and-essays/emile-berliner-biography/> Erişim tarihi:22.07.2024.

## **EXTENDED ABSTRACT**

Sound recording techniques play a critical role in music production. Within this scope, the recording of string ensembles holds a special place and significance. Ensemble string recordings rely on a unique discipline where multiple string instruments come together and play simultaneously, creating complex and harmonic structures. Successfully achieving these types of recordings depends on numerous factors, including the balanced recording of instruments, appropriate microphone placement, optimization of the acoustic environment, and the meticulous work of the technician.

The aim of this study is to identify the techniques used for recording string ensembles in small studios in contemporary music production. String instruments, particularly in ensemble settings, play a crucial role in adding richness, depth, and breadth to music. However, in small studio

environments, technical limitations and acoustic challenges make it difficult to achieve ideal sound quality in ensemble string recordings. Various recording techniques and microphone placements significantly impact the quality of such recordings. Therefore, how string ensembles are recorded in small environments and how the quality of these recordings can be optimized presents a problem that requires a solution. This study examines the techniques used in recording string ensembles in small studio environments, the challenges encountered, and the methods used to overcome these challenges.

This research was conducted using qualitative research methods. The primary objective of the study is to investigate the technical challenges faced in ensemble string recordings and the strategies employed to address these challenges. Data for the study were collected from three different audio recording studios. The recording process of the string ensembles in the sample was observed. Problems encountered during the recording process and the proposed solutions to these problems were examined.

**Recording Technique in the First Studio:** In the first studio examined, the recording included 5 violins, 2 violas, and 1 cello. The violin group played the piece in 5 takes, a technique known as double recording. During the recording, signals from the 1st microphone were alternately sent to the left and right channels, while signals from the 2nd microphone were similarly alternated between the right and left channels. The microphones were positioned 1 meter from the source. In addition to these two microphones, 2 more microphones were positioned approximately 3 meters from the source using the XY microphone technique. AKG C414 microphones were used for the recordings, and the distance between chairs was approximately 1 meter.

**Recording Technique Used in the Second Studio:** In the second studio under examination, the recording included 4 violins, 2 violas, and 1 cello. The violin group played the piece in 8 takes, while the violas and cellos played in 4 takes. During the recording, signals from the 1st microphone were sent to the left, and signals from the 2nd microphone were sent to the right. The microphones were positioned 1 meter from the source. In addition to these two microphones, 2 more microphones were positioned approximately 3 meters from the source using the XY microphone technique. As in the first studio, AKG C414 microphones were used, and the distance between chairs was approximately 80-100 cm.

**Recording Technique Used in the Third Studio:** In the third studio under examination, the recording included 4 violins, 2 violas, and 1 cello. The violin group played the piece in 10 takes, while the

violas and cellos played in 6 takes. In the first 5 takes, signals from the 1st microphone were sent to the left, and signals from the 2nd microphone were sent to the right. In the subsequent 5 takes, this process was reversed. The microphones were positioned 1 meter from the source. As in the first studio, AKG C414 microphones were used, and the distance between chairs was approximately 1 meter. In this recording, the channel names were designated as "high" and "bass." Four microphones were used in the third studio. As in the first studio, violas and cellos were recorded simultaneously with the violins. Two microphones were used for the violin group: the first microphone was positioned 1 meter from the center of the first two performers, and the second microphone was positioned 1 meter from the center of the 3rd and 4th chairs.

Conclusion: In all three studios, large-diaphragm condenser microphones were used for recording string ensembles. Additionally, the XY stereo microphone technique was applied in all these studios. A reverse correlation was observed between the number of performers and the number of takes. Similarly, a reverse correlation was also observed between the number of takes and the number of microphones. Despite the use of similar microphone techniques in all three studios, different stereo positioning techniques were employed to enhance the stereo effect. The number of takes for viola and cello recordings was lower compared to the violin group. Recording above this ratio is indicative of achieving a more voluminous sound.

It is possible to state that the small sizes of the studios had a negative impact on string recordings. Having the entire string ensemble in separate rooms, rather than in the same room, may negatively affect the homogeneity of the group. However, this arrangement provided some advantages during the mixing stage. The use of reflective and absorptive acoustic panels in the studios was observed to play a critical role in string recordings. Acoustic treatments helped control room reverberation, allowing for cleaner and more distinct recordings of the instruments.

The angles used in microphone placement directly affected the stereo image and depth of the sound. It was observed that the different acoustic characteristics of the studios had a distinct effect on the tones of the string instruments. Different acoustic characteristics of the studios distinctly affected the tones of the string instruments. During recording, some performers opened one side of their headphones to better hear their acoustic sound, which caused sound waves from the open side to leak into the microphones.