

TÜRK MÜZİĞİ ÇALGILARINDA KAYIT YÖNTEMLERİ VE MİKROFONLAMA TEKNİKLERİ

*Alp Varol, Suat Vergili, Cihan Işıkhhan,
Fırat Kutluk, Feridun Öziş
Dokuz Eylül Üniversitesi
alp.varol@deu.du.tr*

Yaklaşık bir asırlık geçmişe sahip ses kayıt endüstrisi içinde kuşkusuz en fazla değişim kayıt ve ses işleme aygıtları üzerinde yaşanırken, doğal yapısı ve bir takım fizik koşulları gereği değişimden en az etkilenen mikrofon ve çalgı arasındaki ilişkidir. Bu ilişki içinde ses kaynağı olarak tanımlayabileceğimiz çalgıların ürettiği titreşimler, elektrik ortamına mikrofonlarla çevrilerek çeşitli yöntem ve tekniklerle kaydedilir. Kayıtta amaç, bir taraftan çalgının doğal yapısındaki algısal etkiyi bozmadan tınıyı kayıt altına almak, diğer taraftan tonmaysterlik hünleriyle tını üzerinde hâkimiyet kurmaktır. Dolayısıyla mikrofon ile yapılacak ‘kaliteli’ bir kayıt, çalgı ve mikrofon arasındaki ilişkiyle, daha net bir ifadeyle çalgı mikrofonlama ve kaydıyla başlar.

Çalgı mikrofonlama ve kayıt yöntemi üzerine pek çok yayın genel olarak batı müziğini temel alır (Bruce-Jenny Bartlet 1997, Huber-Runstein 2010, Huber-Williams 1999, Eargle 2005, Gibson 2000). Bu yayınlarda batı dışı çalgıların kayıtları ya önemsizdir ya da genel kullanım açısından sayıca az oldukları düşünüldüğünden mikrofonlama ve kayıt yöntemine hiç değinilmeden egzotik birer öge olarak kısaca ele alınır. Bu durumda batı dışı çalgıların mikrofonlama teknikleri ve kayıt yöntemleri üzerine yazılmış yayınların, o çalgıların yaygın olarak kullanıldığı ortam veya daha net bir ifadeyle ülkelerde üretilmesini bekleyebiliriz. Dolayısıyla bu nedenle, kayıt teknolojisiyle ilgili üretim, teknik ve yöntemler dış kaynaklı olsa da Türk Müziği çalgıları için uygulanması gereken mikrofonlama teknikleri ve kayıt yöntemleri ancak ülkemiz yayınlarıyla kuramsal zemine çekilebilir.

Diğer taraftan kayıt endüstrisinin yarattığı sonuca bir an önce ulaşabilme çabası, mikrofon-çalgı ilişkisinde donanımsal özellikleri de yakından etkilemiş, özellikle sayıca fazla mikrofonla doğalına en yakın amaçlı yapılan çalgı kayıtlarında anlatılan yöntem ve teknikler, yerini giderek gelişen teknolojiyle birlikte çok amaçlı kayıt mikrofonlarına bırakmıştır. Böylece, kısaca ‘stüdyo mikrofonu’ olarak tanımlanan oldukça gelişmiş tek bir mikrofonla stüdyolarda yapılan çalgı kayıtları, kendine özel kayıt yöntemleri ve mikrofonlama tekniklerini yaratmıştır. Bu kapsamda Batı müziği çalgıları için tekrar gözden geçirilerek sunulan yöntem ve teknikler, beraberinde Türk müziği çalgıları için de araştırılması gereken bir süreci başlatır. Dolayısıyla bu çalışmada, stüdyo ortamlarında kullanılan tek bir stüdyo mikrofonuyla yapılacak Türk müziği çalgı kayıtlarında olması gereken kayıt yöntemleri ve mikrofonlama teknikleri uygulamalı olarak ele alınmış, analitik incelemelere dayalı elde edilen sonuçlar aktarılmıştır.

Müzik teknolojisinin kendine özel bir çalışma alanı olarak göze çarpan kayıt amaçlı çalgı mikrofonlamada, çalgıları kayıt altına alabilmek için tarihsel süreç içinde doğal olarak en ilk mekanik imkânlardan yararlanır. Bu süre içinde teknolojiyi tamamen üzerinde barındıran mekanik araçlar ise metal bir ses borusu (huni), bu borunun dar ucuna yerleştirilmiş kafa (ayna) ve bu ayna içindeki diyaframla doğrudan irtibatlı iğnedir. Bu düzenek hem ses kaydına imkân verir hem de dinlemeye. Dolayısıyla, bu düzenek aslında tarihte ilk kullanılan mikrofon ve hoparlörden başka bir şey değildir aslında. Kayıt sırasında ses kaynağının önüne yerleştirilen huni, titreşimleri diyafram ve iğne yardımıyla mekanik olarak silindire çizitler. Önceleri teknik yetersizlikler ve maliyet nedeniyle ‘tek kaynak-tek kayıt (vokal-fonograf veya piyano-fonograf)’ ilkesiyle basit bir teknikle yapılan kayıtlar, sonraları çok kaynak-çok kayıt olarak karşımıza çıkar. Bu noktada ise giderek ses kayıt stüdyoları

yaygınlaşmaya başlar. Tarihsel süreçte gramofon ile doruğa ulaşan ilk kayıtlar, Philadelphia 12. Caddede Fred Gaisberg tarafından açılan ses kayıt stüdyosunda uzunca bir süre sürdürülür. Bu ve buna benzer stüdyolardaki orkestra kayıtlarında, tüm orkestrayı olabildiğince içine alan çok büyük hunili bir gramofon ve yer-yer orkestra çalgı gruplarına dağıtılan ilkinde göre daha küçük hunili diğer gramofonlarla aynı anda kayıt başlar ve tüm bu kaydedilen silindir veya plaklar son bir gramofona tekrardan çalınarak kayıt tamamlanır.

20. yy. ikinci yarısından itibaren artık mekanik kayıt cihazlarının yerini elektrik-elektronik aygıtlar almaya başlar. Manyetik kavramının ön plana çıktığı bu yıllarda, özellikle ikinci dünya savaşı sonrası Magnetophone, Teficord gibi manyetik bantlı kayıt cihazları, giderek disk/plak kullanan aygıtlarının önüne geçer. Aynı dönem içinde mikrofon teknolojisinde de değişim yaşanır. Telefonda kullanılan karbon mikrofonlar yerine akustik enerjinin elektriğe dönüşümünü sağlayan 'piezo elektrik' kavramıyla birlikte kristal, seramik gibi maddelerden mikrofon yapımına başlanır. 1930 sonrası enerji dönüşümü için tamamen manyetikten yararlanılır. 1940'lı yılların başında çalışma teorisi Alan Blumline tarafından ortaya atılan ve 'hareketli bobin (*moving coil*)' adıyla bilinen 'dinamik mikrofon', 1950 sonrası ise en az dinamik kadar yaygın olan 'kondanstör mikrofon' üretimi başlar. Çalışma prensibini bu mikrofonlardan alan güncel olanlarını günümüzde halen yaygın olarak kullanıyoruz.

Elektrik ortamının sağladığı olanaklarla birlikte gelişen mikrofon ve ses kayıt teknolojisinde, kaynak-mikrofon ilişkisi giderek ön plana çıkmaya başlar. Önceden basit bir huniyi çalgının önüne yerleştirmekle, yani sesi bir şekilde kayıt altına almakla iş biterken, mikrofon teknolojisindeki gelişimle birlikte mikrofonların elektronik yanıtımları ve mikrofonlama yeteneği ön plana çıkar. Bununla birlikte iyi bir kayıt için çeşitli mikrofonlama teknikleri ortaya atılır. Örneğin, 1940 yılı sonrası 'yakın' ve 'uzak' mikrofonlama ile mono, 1950'li yılların sonlarına doğru Alan Blumline tarafından geliştirilen ve 'Blumlein Tekniği' adı verilen iki mikrofonla stereo kayıt dönemi başlar. Diğer taraftan büyük bir hızla eski mono kayıtlar filtreler ve transistörle işlemciler yardımıyla stereo'ya dönüştürülür. 1960 yılından sonra ise çok kanallı kayıt olanakları doğar. Örneğin Beatles'in 'Sgt. Pepper's Lonely Hearts Club Band' albümü bilinen ilk çok kanallı kayıttır (tam 4 kanall!).

Bir diğer önemli nokta ise, çok kanallı kayıt yöntemlerinin yaygınlaşmasıyla stüdyolardaki hemen her çalgı kaydı için tek bir mikrofon, yani çok amaçlı 'stüdyo mikrofonu' kullanılmasıdır. Çalgının manyetik bantlar üzerine ve kendi kanalına stüdyo mikrofonu ile mono olarak kaydedilmesinden sonra karışım aşamasında yönlerine karar verilir ve son çıktı (*master*) olan disk ya da kaset piyasaya stereo sürülür. Bunlara bir de giderek ön plana çıkan mikrofon karakterleri ve kullanım yerleri eklenince, çalgı-mikrofon ilişkisinde 'mikrofonlama' teknikleri özel bir alana oturur.

Günümüzde artık sesi kayıt altına alma çabasının çok daha ötesine gidildiğini görmek mümkün. Elde edilen tınının işlemciler tarafından tekrar-tekrar işlenerek sürekli elden geçirilmesine ve hatta çeşitli özel tekniklerle tınıyı oluşturan her parametreye müdahale edilebilmesine günümüz teknolojisi yeterince olanak tanıyor. Ancak tüm bu detayları mümkün kılmak için olması gereken sağlıklı bir mikrofonlama, yine yukarıda anlatılan ses teknolojisinin tarihsel süreci nedeniyle genellikle işitsel beceriye dayalı bir uygulama gerektiriyor. Yani bir ses teknolojisi uzmanı veya kısaca tonmayster için ses işleme yeteneği eldeki mevcut aygıtlar tarafından yeterince sağlanırken, sesleri kayıt altına almada ilk adım olan mikrofonlama ve çalgı kayıt yöntemi, çok büyük oranda tonmaysterin kişisel becerisiyle karşı karşıya kalıyor.

Tüm bu anlatılanlar doğrultusunda bu çalışma, profesyonel kayıt stüdyolarında Batı müziği çalgıları için yeterince fazla sayılabilecek mikrofonlama ve kayıt yöntemleri bilgilerine ek olarak, Türk müziği çalgılarına yönelik profesyonel kayıt stüdyolarında stüdyo mikrofonu kullanarak yapılan mikrofonlama ve kayıt yönteminin oluşturulmasını kapsamaktadır. Dokuz Eylül Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (DEÜ BAP (2008. KB. SOS. 006)) kapsamında gerçekleştirilen bu çalışmadaki çalgı kayıtları, Tuncay&Mükerrem Kemertaş'a ait *Yadigâr* adlı albümde kullanılmış, albüm AKS Prodüksiyon tarafından *mix* ve *mastering* yapılarak piyasaya sürülmüştür.

Mikrofonlama Yöntemi Ve Kayıt Tekniği Detayları

Çalışmada ele alınan Tanbur, Klasik Kemençe, Duduk ve Davul çalgılarının kayıtları, Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Müzik Bilimleri Bölümü'nde bulunan Prof. Dr. Gültekin Oransay Ses Kayıt Stüdyosu'nda yapılmıştır. Toplamda yaklaşık 100 m² bir alana sahip stüdyo, tamamı dijital sinyal akışı içeren profesyonel bir alt yapıya sahiptir. Çalgısında uzman sanatçıların önceden hazırlanan yerleşik bir düzen içinde girdikleri stüdyoda, yaklaşık 1 yıl süren bir zaman dilimi içinde kayıtlar tamamlanmıştır.¹

Stüdyoda tüm çalgı kayıtları *Protools* üzerine yapılmıştır. Mikrofonlar *Avalon Pre-Amplificator* üzerinden *Mackie* aracılığıyla *Protools* sisteme aktarılmış, *Protools* üzerinden her bir çıkış optik sinyal yoluyla tekrar *Mackie* ses masasına aktararak hem stüdyo içi hem de kontrol odası (C/RM) ön dinlemelerine yönlendirilmiştir.

Karşılaştırma yapabilmek amacıyla davul hariç her bir çalgıya 3 farklı mikrofonlama tekniği uygulanmıştır. En iyi tekniği tespit edebilmek için toplamda 12 mikrofonlamayla kaydı yapılan çalgıların kayıt spektogramları incelenmiş ve spektogram sonuçlarının mikrofonlamada en uygun görülen tekniği nasıl yansıttığı aktarılmıştır. Dolayısıyla, aşağıda anlatılan mikrofonlamalarda her bir mikrofonlama tekniğini daha rahat anlatmak için bir sıralama yapılmıştır. (1. Mikrofonlama, 2. Mikrofonlama, 3. Mikrofonlama). 1. Mikrofonlama, sonuçta en uygun görülen ve tavsiye edilen mikrofonlama tekniğidir.

Yaylı Tanbur

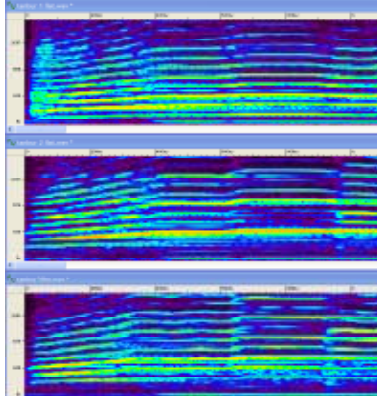
1. mikrofonlamada mikrofon, çalgının fiziksel yapısına teoride en uygun olduğu düşünülen alt eşiğe ve rezonans kutusuna ortalanarak yaklaşık 35 cm mesafeye yerleştirildi.



Şekil 1. Yaylı Tanbur 1. Mikrofonlaması

¹ Stüdyo görselleri ve donanım listesi için bkz. <<http://web.deu.edu.tr/dabmer/sks.html>>

2. mikrofonlamada, çalgı alt eşiği rezonans bölgesi ve tellerin birleşme noktası olduğu için fiziksel olarak tınlama noktalarının başında geldiğinden rezonans kutusu yerine burası referans alındı. 3. mikrofonlamada ise çalgının rezonans kutusunun üst bölümü hedef alındı. Teorik olarak pek tercih edilmeyen bu teknikte mikrofon, 35-40 cm mesafeden gövde/sap birleşim noktasına doğru yönlendirildi.



Şekil 2. Tanbur için 3 mikrofonlamanın spektrogram görünümleri (Yukarıdan aşağıya 1., 2., ve 3. mikrofonlama)

Şekil 2 ile belirtilen sonuç spektrogramına göre, 1. mikrofonlamada ilk iki harmoniğin biraz daha baskın olan yapısı ortaya çıkmıştır. Bu nedenle daha bas, yoğun, kayda uygun ve çalgının orijinaline en yakın ses elde edilmiştir. 2. mikrofonlamadaysa ikinci harmonik daha ön planda ve orta frekans duyumu biraz daha yüksektir. 3. mikrofonlamada genelde dağılım iyi görünse de iki ve üçüncü harmonik baskınlığı nedeniyle temel sesi çok zayıf bir tını elde edilmiştir.

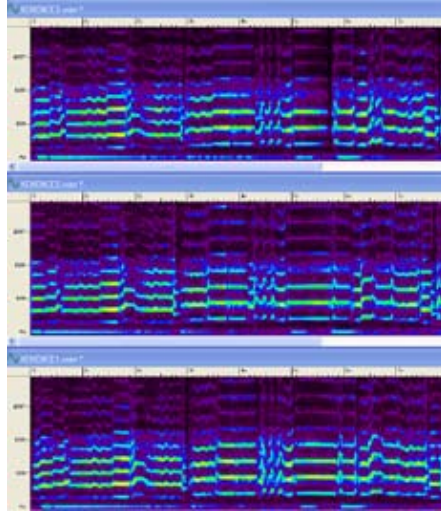
Klasik Kemançe

1. mikrofonlamada mikrofon, çalgının fiziksel yapısına teoride en uygun olduğu düşünülen alt eşik ve rezonans deliklerine doğru 25 cm uzaklığa yerleştirildi. Alt eşik ve can direğinin tınlama bölgesinin merkezi olması ve bu bölgede rezonans deliklerinin de yer alması mikrofonlama için kesin tercih sebebidir.



Şekil 3. Klasik Kemançe için 1. mikrofonlama

2. mikrofonlamada mikrofon, sap ve alt gövde bölümü arasına 25 cm mesafeye yerleştirildi. Bu bölge, rezonans alanından hem biraz uzak, hem tırnak ve yay seslerinin fazla alınabileceği düşünülen bir bölgedir. 3. mikrofonlamada, alt eşğin de altında kalacak şekilde 30 cm'den bir mikrofonlama gerçekleştirildi. Bu mikrofonlama, hem yay seslerini daha az alma, hem de rezonans deliğinden gelen tınıyı alabilme amaçlıydı.

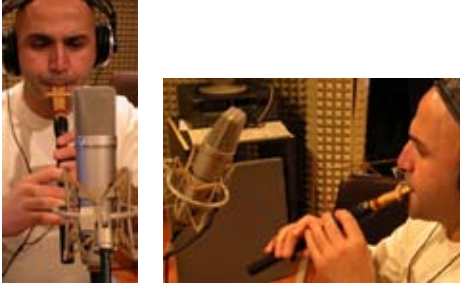


Şekil 4. 3 Klasik kemençe mikrofonlamasının spektrogram görünüşleri. (Yukarıdan aşağıya 1., 2., ve 3. mikrofonlama)

Şekil 4'de görüldüğü gibi, Kemençe 1'in *spectrogram*'ında ilk dört harmonik diğerlerinden genlik olarak daha ön planda olduğu için kayıt için daha uygun bir tını elde edilmiştir. Çalgının doğal tınısına en yakın mikrofonlama bu bölgede elde edilmiş, albüm kayıtları sırasında yönetmenin tercihleri doğrultusunda mikrofonlama 1 kullanılmıştır. İkinci mikrofonlama netlik bakımından tercih edilebilir bir mikrofonlamadır. Harmonik yapı dağılımı mikrofonlama 1 ile aynı olduğu görülebilir. Ancak albüm kaydında kemençe biraz daha bas istendiği için bu mikrofonlama tercih edilmemiştir. Mikrofonlama 3, tını özellikleri en zayıf olan mikrofonlamadır. Diğer mikrofonlamalara göre 4. harmonik ve üzeri genlik özellikleri daha zayıf olduğu için 'mat' olarak nitelendirilir bir yapıya sahiptir.

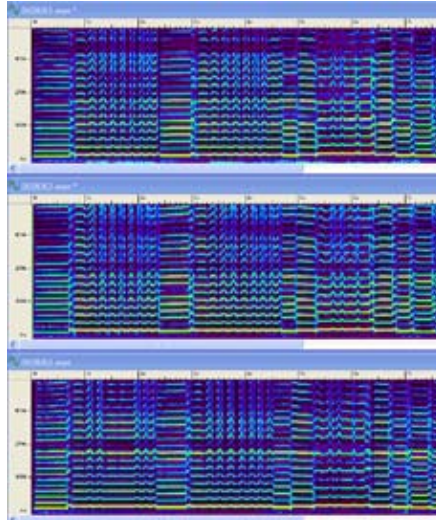
Duduk

Mikrofonlamada en önemli nokta, ses kaynağının çalgıdan çıkış noktalarının doğru tespit edilmesidir. Duduk ve benzeri nefesli çalgılarda ses, basılan perdelerin altındaki perde deliklerinde oluşur. Ayrıca kamış bölge üzerinde de rezonans ve titreşim algılanabilir. Bu noktadan yola çıkarak ilk mikrofonlamada mikrofon, çalgının gövdesini ve perdelerini polar patern içinde tutacak şekilde çalgıdan 25 cm uzağa yerleştirilmiştir.



Şekil 5. Dükük için 1. mikrofonlama

2. mikrofonlamada çalgının sadece perde bölgesi düşünülmüştür. Bu mikrofonlamanın özellikle tiz üst perdelerdeki ses oluşumlarını almakta yetersiz ve sadece bas karakterli olması beklenmektedir. 3. mikrofonlama çalgının kamaş bölümü hedef alınarak 20 cm'den yapılmıştır. Çalım sırasında aşırı rezonans ve titreşim olması beklenen bu alan, kayıta en çok problem çıkaran bölgelerin başında gelmektedir.



**Şekil 6. 3 Dükük mikrofonlamasının spektogram görünüşleri.
(Yukarıdan aşağıya 1., 2., ve 3. mikrofonlama)**

Dükük *spectogram* özellikleri incelendiğinde, onbirinci harmoniğe kadar tüm frekanslar mikrofonlamalarda yoğun şekilde görülmektedir. Kamaş yapısından dolayı çalgıdaki harmonik yapının oldukça karmaşık olduğu söylenebilir. Tüm bu harmonikler içinde dükük tınısı, frekanslar arasındaki küçük genlik farklılıklarıyla belirleniyor. Mikrofonlama 1 çalgının fiziksel yapısına en uygun mikrofonlama olduğu için tercih edilmiş, mikrofonlama perdeler üzerine gerçekleştirilmiştir. Bu mikrofonlama yönetmen tarafından da tercih edilen mikrofonlama olduğu için albüm kayıtlarında kullanılmıştır. *Spectogram* görüntülerinde ilk harmonik yüksek ve sırasıyla gelen diğer harmonikler

belli bir genlikte düşüşü ile devam ediyor. İlk harmoniğin yüksek olması ana tınıyı verirken, diğer harmoniklerin belli bir kademe sırasıyla düşmesi homojen bir tını olmasını sağlıyor.

Mikrofonlama 2' de ana harmonik normal, iki ve dördüncü harmonik mikrofonlama 1'e göre daha yüksek sonuç vermiştir. Bu durum çalgının netliğini olumlu etkilerken, genel tınısında zayıflamaya neden olmaktadır. Mikrofonlama 3 ise genelde en kullanmak istemeyeceğimiz tınıya sahiptir. Üst harmoniklerin yüksek olması, çalgının genel tonu dışında batıcı bir etkiye sahip olmasına neden olmuştur. Bu mikrofonlama ile çalgının tınısının Mey'e daha yakın olduğu söylenebilir.

Asma Davul

Asma Davul mikrofonlamada iyi bir teknik davulun hem karşıdan duyumunu taklit edecek, hem de çalgının tokmak ve çırpı ile çalınan tınlama alanlarını en güçlü alacak şekilde olmalıdır. Bu alanlarda kullanacağınız mikrofonlar çalgıda oluşan frekans alanlarına doğru şekilde cevap verebilecek mikrofonlarla yapılmalıdır. Dolayısıyla, diğer çalgılarda kullanılmayan bir teknikle çalgının mikrofonlaması sırasında üç mikrofon kullanımı tercih edilmiştir.



Şekil 7. Davul mikrofonlaması

Tokmak bölümü daha pes frekansların olduğu alan olduğu için bu bölgede Shure PG52 *kick* mikrofonu kullanılmıştır. Mikrofonlama 40-50 cm mesafeden gerçekleştirilmiştir. Çırpı bölümünde ise daha tiz frekanslar oluşacağı için AKG C414 kullanıldı. Mikrofonun 80 Hz bölgesi indirgenerek bas sesleri alması engellendi ve mikrofonlama 50 cm mesafeden gerçekleştirildi.

Ortam mikrofonlaması için çalgının genel duyumuna cevap verebilecek Shure KSM44 tercih edildi. Bu mikrofonda herhangi bir filtreleme işlemi yapılmadığı için çalgının genel tınısı alınması amaçlandı. Mikrofonlama 30 cm'den başlayarak stüdyo akustiğini en iyi şekilde kayda alma amacıyla 200 cm mesafeye kadar çekildi.

Sonuç

Ses kayıt endüstrisi ve günümüz teknolojik olanaklar bir taraftan eğlence kültürüne hizmet ederken, diğer taraftan müzik teknolojisi alanını daha farklı ve yenilikçi arayışlara zorlar. Ancak tıpkı internetin sunduğu olanaklar yanında aynı ortamda bilgiye ulaşmak ne kadar zorlaştıysa, müzik teknolojisinde de geliştirilen her donanıma veya bir öncesine göre daha detay uygulanan bir takım yöntem ve tekniklere ulaşabilmek her geçen gün bir o kadar güçleşiyor. Yapılanı en kısa sürede ve en doğru biçimde sunma çabası da bu hızlı gelişmelere eklenirse, müzik teknolojisine ait uygulamaları olabildiğince her aşamada kuramsal zemine çekme çabası giderek günümüzde ön plana çıkan bir konu haline geliyor.

Teknolojinin üretildiği toplumlarda yukarıda sözü edilen çabayı ortaya koymak nispeten daha kolay. Buna bir de fiziksel nedenlerden dolayı durağan bir seyir izleyen donanımları eklediğimizde, teknolojinin ürettiği toplumlarda müzik teknolojisi çalışmalarına yetişmek mümkün olmuyor. Örneğin ses işlemcilerden bağlantı biçimlerine, sinyal akış dinamiklerinden veri iletim tekniklerine kadar birçok noktada ciddi gelişmeler yaşanırken, dijital denemeler bir tarafa en yakın gelişimin 'elektret' ile en az yirmi yıllık olduğu mikrofonlar, genellikle yıllardan beri durağan bir seyir izliyor. Buna bağlı olarak müzik teknolojisinde çalgı mikrofonlama ve kayıt yöntemleri de kendi içinde anlık bir değişimden çok çalgı-mikrofon arasındaki ilişkiyle sürekli bir araştırma konusu haline geliyor.

Müzik teknolojisinde nispeten durağan bir seyir izleyen bu alanın araştırma sonucu ortaya konan pek çok yayınında çeşitli önerilere rastlamak mümkün. Ancak maalesef çalgı mikrofonlama ve kayıt yöntemi üzerine pek çok yayın, genel olarak batı sanat müziğini temel almakta. Bu durumda batı dışı çalgıların mikrofonlama teknikleri ve kayıt yöntemleri üzerine yazılmış yayınların, o çalgıların yaygın olarak kullanıldığı ülkelerde üretilmesini bekleyebiliriz. Dolayısıyla bu nedenle, kayıt teknolojisiyle ilgili üretim, teknik ve yöntemler dış kaynaklı olsa da etnik çalgılar için uygulanması gereken mikrofonlama teknikleri ve kayıt yöntemleri ancak yerel sayılabilecek araştırmalarla kuramsal zemine çekilebilir.

Bu amaçla ele aldığımız ve DEÜ BAP Projesi kapsamında tamamladığımız bu çalışmada, dört Türk Müziği çalgısının stüdyo ortamında mikrofonlanmasıyla elde edilen sonuçlar aktarılmıştır. Buna göre, bu çalışmada ele alınan ilk çalgı olan Yaylı Tanbur için yapılacak bir mikrofonlamada mikrofon, çalgının fiziksel yapısına teoride en uygun olduğu düşünülen alt eşiğe ve rezonans kutusuna ortalanarak yaklaşık 35 cm mesafeye yerleştirilmelidir. Böylece ilk iki harmoniğin biraz daha baskın olan yapısı ortaya çıkarak daha bas, yoğun, kayda uygun ve çalgının orijinaline en yakın ses elde edilmiş olur. Klasik Kemençe'de alt eşik ve can direği tınlama bölgesinin merkezi olması ve bu bölgede rezonans deliklerinin yer alması nedeniyle mikrofon, çalgının alt eşik ve rezonans deliklerine doğru 25 cm uzaklığa yerleştirilmelidir. Böylece ilk dört harmonik diğerlerinden genlik olarak daha ön plana çıkar. Duduk mikrofonlamada en önemli nokta, ses kaynağının çalgıdan çıkış noktalarının doğru tespit edilmesidir. Ayrıca kamış bölge üzerinde de rezonans ve titreşim algılanabilir. Bu noktadan yola çıkarak mikrofon, çalgının gövdesini ve perdelerini polar patern içinde tutacak şekilde çalgıdan 25 cm uzağa yerleştirilmelidir. Asma Davul mikrofonlamada uyulacak en önemli mikrofonlama kuralı, davulun hem karşıdan duyumunu taklit edecek hem de çalgının tokmak ve çırpı ile çalınan tınlama alanlarının en güçlü olacak şekilde olmasıdır. Bu nedenle çalgının mikrofonlaması sırasında bir değil üç mikrofon tercih edilmelidir. Tokmak ve çırpı için her iki yandan ortalayacak biçimde ve davuldan 40-50 cm mesafeye iki, genel için ise davul kasnağını ortalayacak biçimde ve 200 cm mesafeden bir stüdyo mikrofonu kullanılmalıdır.

Diğer taraftan bu çalışmada şu önemli sonuçlar elde edilmiştir: Klasik Kemençe'nin perdesiz yapısı ve stüdyo amacı dışında üretilmeleri kayıtlarda çalım, akort ve mikrofonlama problemlerini üst seviyeye çıkarmaktadır. Tanbur kayıtlarında stüdyo amacı dışında yapılan çalgılar, istenmeyen rezonans değerleri ve tınları ile kayıt için uygun değildirler. Stüdyo için yapılan tanbur da bile doğal tını dışında rezonans oluşabilir. Davul kayıtları için ise aslında ölçümlenerek akustik olarak düzenlenmiş stüdyolar gereklidir. Kayıt sırasında oluşan yüksek genlik, *compressor* ve *limiter* kullanımını zorunlu kılar. Diğer taraftan, iyi bir mikrofonlama sonrası daha sonra çeşitli

yazılımlar kullanarak perde doğrulama (*pitch correction*) ve düzeltme işlemleri uygulanmak zorundadır. Örneğin *Celemony Melodyn* ve *Antares Autotune*, günümüzde kayıt sonrası perde doğrulama için en çok tercih edilen yazılımlar arasındadır. Çalgıların *mix* ve *mastering* işlemleri ise Türk müziği tınılarını ve çalgılarını bilen kişilerce çalgıların doğal tınıları bozulmadan gerekli dinamik alanlar korunarak gerçekleştirilmek zorundadır.

Referanslar

- Bartlett, Bruce, Jenny Bartlett. 1997. *Practical Recording Techniques*. Burlington: Focal Press.
- Eargle, John. 2005. *The Microphone Book*. Oxford: Focal Press.
- Gibson, Bill. 2002. *Sound Advice on Microphone Techniques*. London: Artistpro Publishing.
- Huber, D. M., R. E. Runstein, 2010. *Modern Recording Techniques*, 7th Edition, Burlington: Focal Press.
- Huber, D. M., Philip Williams. 1999. *Professional Michrophone Techniques*. London: Artistpro Publishing