

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ
MÜZİK ANASANAT DALI
Yüksek Lisans Tezi

**IANNIS XENAKIS “HERMA” VE “EVRYALİ” ÖRNEĞİNDE
MÜZİKTE STOKASTİK SÜREÇ**

Hazırlayan
Ayşe Ezgi DEĞİRMENCİ

Danışman
Doç. Dr. Elif AKTUĞ

İZMİR – 2021

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ
MÜZİK ANASANAT DALI
Yüksek Lisans Tezi

**IANNIS XENAKIS “HERMA” VE “EVRYALİ” ÖRNEĞİNDE
MÜZİKTE STOKASTİK SÜREÇ**

Hazırlayan
Ayşe Ezgi DEĞİRMENCİ

Danışman
Doç. Dr. Elif AKTUĞ

İZMİR – 2021

YEMİN METNİ

“Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Iannis Xenakis “Herma” ve “Evryali” Örneğinde Müzikte Stokastik Süreç” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih

... / ... / ...

Ayşe Ezgi DEĞİRMENCİ

TUTANAK

Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü'nün / / tarih ve sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nin maddesine göre ...Müzik Anasanat Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Ayşe Ezgi Değirmenci'nin "Iannis Xenakis "Herma" ve "Evryali" Örneğinde Müzikte Stokastik Süreç 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 anabilim dallarından jüri üyelerine sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin olduğuna oy ile karar verilmiştir.

BAŞKAN**ÜYE****ÜYE**

ÖZET

Sanatlarda 19. yüzyılın sonundan itibaren bir paradigma değişikliği olarak görülmeye başlayan modernizm, sanat eserinin teknolojik ve toplumsal olarak, devrimci 20. yüzyıla uygun yaratılması anlayışına dayanır. Modernist sanat, dünya savaşı, dünya krizi ve potansiyel dünya devrimiyle kaynaşır. Dolayısıyla; 1960'ların sonundan itibaren modernizme karşı dikkat çekici bir tepki, giderek açığa çıkar ve bu tepki 1980'lerde postmodernizm gibi etiketler altında moda haline gelir (Hobsbawm, 2006: 694-695). Modernizm, sanatın ilerici olduğunu ve bu nedenle günümüz üslubunun dününkünden üstün olduğunu üstü kapalı biçimde varsayar (Hobsbawm, 2006: 693). Modernist sanatın, avangart sanata evrildiği saptamasının en önemli kanıtlarından biri bu tanımdır. Sosyolog Jürgen Habermas da avangardı modernizmin zirvesi olarak görür. Baudelaire'in haritasını çıkardığı estetik modernite, dada ve sürrealizmin zirvesini oluşturduğu avangart hareketlere dönüşür. Bir başka deyişle modernizm "gelişip" şiddetlenerek avangarda evrilir.

"Yapılmayanı yapmak, denenmemişi denemek" tüm sanat alanlarını etkisi altına alır. Geçerli, yerleşik, dominant olana karşı felsefi, siyasal, dinsel, sosyal vb. karşı çıkışların zeminini tutan avangart sanat, akımları oluşturan temel niteliklerden var olana karşı tepkiyi beraberinde getirir. Diğer taraftan akımla beraber deneysel sanat süreci başlar, uygulama alanı bulur ve böylelikle sanatçılar deneyselliğin sahasını genişletirler. Avangart terimi, sanat alanında kullanılmaya başlandığı tarihten yaklaşık yüzyıl sonra 1950'li yılların sanatını belirgin hale getirir (Erdal, 2013: 53-56).

20. yüzyılın müzikal stilleri ise, teknolojik gelişmelere ayak uydurarak benzeri görülmemiş bir oranda değişir. Xenakis'in 1950'lerdeki çalışmaları, "stokastik müzik" olarak tanımlanan olasılık teorilerinin müzik kompozisyonlarına uygulanmaları ile ilgilidir. Bu çalışmada, Xenakis'in solo piyano için yazdığı *Herma* ve *Evryali* başlıklı eserler incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Iannis Xenakis, Herma, Evryali, Stokastik Müzik

ABSTRACT

Beginning to be seen as a paradigm shift in the arts since the end of the 19th century, modernism is based on the understanding of creating a work of art technologically and socially in accordance with the revolutionary 20th century. Modernist art fuses with world war, world crisis, and potential world revolution. Therefore; From the late 1960s onwards, a striking backlash against modernism became increasingly evident, which became fashionable in the 1980s under labels such as postmodernism (Hobsbawm, 2006: 694-695). Modernism implicitly assumes that art is progressive, and therefore today's style is superior to that of yesterday (Hobsbawm, 2006: 693). This definition is one of the most important proofs of the determination that modernist art has evolved into avant-garde art. Sociologist Jürgen Habermas also sees the avant-garde as the pinnacle of modernism. The aesthetic modernity that Baudelaire mapped transforms into the avant-garde movements that form the pinnacle of dada and surrealism. In other words, modernism evolves in the avant-garde by "evolving" and intensifying.

“Doing the untested, trying the untried” affects all fields of art. Valid, established, dominant versus philosophical, political, religious, social, etc. avant-garde art, which holds the ground of opposition, brings with it a reaction against the existing one of the basic qualities that make up the movements. On the other hand, the experimental art process begins with the movement, finds a field of application, and thus artists expand the field of experimentation. The term avant-garde makes the art of the 1950s distinctive about a century after it was first used in the field of art (Erdal, 2013: 53-56).

Musical styles of the 20th century change at an unprecedented rate, keeping pace with technological advances. Xenakis' work in the 1950s concerned the application of probability theories, defined as "stochastic music", to musical compositions. In this study, the works titled *Herma* and *Evryali* written by Xenakis for solo piano will be examined.

Keywords: Iannis Xenakis, *Herma*, *Evryali*, Stochastic Music

ÖNSÖZ

Bu çalışmada kompozitör Iannis Xenakis'in *Herma* ve *Evryali* başlıklı solo piyano eserleri örneğinde müzikte stokastik süreç incelenmiştir. Çalışma, konu ile ilgili literatürün taranması ve adı geçen eserlerin incelenmesi çerçevesinde yürütülmüştür. Tezin yazımında sonsuz emeği, katkıları ve desteği bulunan danışmanım Doç. Dr. Elif Aktuğ'a, bana her daim kılavuzluk eden değerli hocam piyanist Prof. Ece Sözer'e, eğitim hayatıma önemli katkılarından dolayı Prof. Nilgün Alkan'a, özverilerinden dolayı babam Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Anabilim/Bilim Dalı Başkanı Ömer Lütfi Değirmenci'ye, her zaman destekçilerim olan sevgili annem F. Meral Değirmenci'ye ve ablam Evrim Değirmenci'ye sonsuz teşekkürlerimi borç bilirim.

A. Ezgi DEĞİRMENCİ

İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ.....	ii
TUTANAK.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
EKLER LİSTESİ.....	x
GİRİŞ.....	1

1.BÖLÜM

AVANGART SANATA GENEL BAKIŞ

1.1. Avangart Sanat.....	4
1.2. Müzikte Belirlenmemişlik ve John Cage.....	8

2. BÖLÜM

IANNIS XENAKIS VE STOKASTİK MÜZİK

2.1. Iannis Xenakis.....	11
2.2. Müzikte Stokastik Süreç.....	15
2.3. Herma (1961).....	20
2.4. Evryali (1973).....	28
SONUÇ.....	60
KAYNAKÇA.....	62
EKLER.....	64
ÖZGEÇMİŞ.....	

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Olasılık Dağılımlarının Özellikleri.....	17
Şekil 2: F Kümesinin Venn Şeması.....	22
Şekil 3: Denklem (1) ve (2) tarafından verilen F kümesinin gösterimi için eşdeğerliğin grafiksel gösterimi.....	23
Şekil 4: Herma'nın yapısal planı.....	23
Şekil 5: Zaman-Bağımsız ve Zaman-Bağımlı Dağılımlar.....	27
Şekil 6: Evryali Ölçü 1-6.....	29
Şekil 7: Evryali'nin Eskizi.....	30
Şekil 8: Evryali Ölçü 74-83.....	32
Şekil 9: Evryali Ölçü 102-109.....	33
Şekil 10: Evryali Ölçü 15-20.....	36
Şekil 11: Evryali Ölçü 26-32.....	37
Şekil 12: Evryali Ölçü 33-40.....	38
Şekil 13: Evryali Ölçü 41-52.....	39
Şekil 14: Evryali Ölçü 53-62.....	40
Şekil 15: Evryali Ölçü 63-64.....	41
Şekil 16: Evryali Ölçü 65-75.....	42
Şekil 17: Evryali Ölçü 76-83.....	43
Şekil 18: Evryali Ölçü 84-91.....	44
Şekil 19: Evryali Ölçü 92-96.....	45
Şekil 20: Evryali Ölçü 97-101.....	46
Şekil 21: Evryali Ölçü 102-108.....	47
Şekil 22: Evryali Ölçü 109-114.....	48
Şekil 23: Evryali Ölçü 115-120.....	49
Şekil 24: Evryali Ölçü 121-124.....	50
Şekil 25: Evryali Ölçü 125-130.....	51
Şekil 26: Evryali Ölçü 131-134.....	52
Şekil 27: Evryali Ölçü 135-144.....	53
Şekil 28: Evryali Ölçü 145-158.....	54

Şekil 29: Evryali Ölçü 208-210.....	56
Şekil 30: Evryali A ve B Bölümü.....	57
Şekil 31: Evryali B ve C Bölümü.....	58
Şekil 32: Evryali C ve Coda Bölümü.....	59



EKLER LİSTESİ

EK 1: Xenakis'in Kullandığı Olasılık Dağılım Fonksiyonları.....	64
EK 2: Iannis Xenakis'in Tutarlılıklar Tablosu.....	72



GİRİŞ

Sanatlarda 19. yüzyılın sonundan itibaren bir paradigma değişikliği olarak görülmeye başlayan modernizm, sanat eserinin teknolojik ve toplumsal olarak, devrimci 20. yüzyıla uygun yaratılması anlayışına dayanır. Yeni veya aktüel olanı temsil eden modern, günlük yaşamda modaya uygun tutumları işaret eder. Ancak G.W.F. Hegel'e göre Orta Çağ sonrası dönem, modern çağın başlangıcıdır. Hegel açısından modernite, özelliğin egemen olduğu bir çağdır (Orkunoğlu, 2007: 25). J. Habermas ise, nesnel bilimlerin, evrensel ahlak ve hukukun, özerk bir sanatın gelişmesini öngören 18. yüzyılda, Aydınlanma filozofları tarafından formüle edilmiş modernite projesini benimser (Orkunoğlu 2007: 43).

Aydınlanma düşüncesiyle ortaya çıkan eleştirel ve seküler fikirler, bir sonraki yüzyılda yerini endüstriyel, kapitalist ekonomilerin ve demokratik politikaların ağırlıkta olduğu bir toplum modeline bırakır (Aktuğ, Nurcan, 2014:15). Aydınlanma düşüncesinin beraberinde getirdiği gelenekçilik, modernizm çatışması ve ayrılıkları alevlendiren Fransız Devrimi ve Endüstri Devrimi, sosyolojinin ikilemlerini ve parametrelerini belirler (Şahin, 2016: 78).

Endüstriyel çalışma koşulları, özel mülkiyetin dönüşümü, kentleşme, teknoloji ve fabrika sistemiyle ilgili problemleri arttırmış; demokratik devrim merkezileşme, eşitlik, dünyevilik, bürokrasi, bireysel haklar, ailenin ahlaki yeniden inşası, kilise ve mülkiyetle ilgili problemleri de beraberinde getirir (Loyal, 2003: 15). Aydınlanma filozofları tarafından ortaya atılan modernlik, insana kendi potansiyelini hatırlattığı gibi, kendi dışındaki otoritelerden kurtulmasının da yolunu aralar (Şahin, 2016: 79). Dönem sanatçıları, yeni bir yüzyıla girmiş olmanın da bilinciyle, çağdaş ve özgün olmak için çabalar, yenilik yapmak en büyük hedefleri olur (Şahin, 2016: 80).

Bunun yanında gelişen sanayi toplumu, kişilerin kendi anlam ve tanımlarını geliştirmeleri için zorlandıkları bireyselleştirilmiş topluma dönüşür. Kendi özgeçmişinin, kimliğinin, toplumsal ilişkiler ağının, taahhütlerinin, inançlarının bir tasarımcısı olarak birey, bağlamı olmayan asılsız bir serbestlik ile benmerkezci bir yaşam şeklinden keyif

alır. Modernliğin bugünkü hali olan ‘bireyleştirme’ bireylerin özel ve gündelik hayatlarında kendilerini sorguladıkları, kendileri üzerine derin düşüncelere daldıkları süreci ifade etmektedir (Talu, 2010: 148). Ancak sanatlarda, 20. yüzyılın ilk yarısında varlık gösteren “Modernizm” in on iki ton sistemi, soyut sanat gibi formülleri, aşması gereken sınırları aşamaz. Modernist sanat, dünya savaşı, dünya krizi ve potansiyel dünya devrimiyle kaynaşır. Dolayısıyla; 1960’ların sonundan itibaren modernizme karşı dikkat çekici bir tepki, giderek açığa çıkar ve bu tepki 1980’lerde postmodernizm gibi etiketler altında moda haline gelir (Hobsbawm, 2006: 694-695). Modernizm, sanatın ilerici olduğunu ve bu nedenle günümüz üslubunun dününkünden üstün olduğunu üstü kapalı biçimde varsayar (Hobsbawm, 2006: 693). Modernist sanatın, avangart sanata evrildiği saptamasının en önemli kanıtlarından biri bu tanımdır.

1. BÖLÜM

AVANGART SANATA GENEL BAKIŞ

1.BÖLÜM

AVANGART SANATA GENEL BAKIŞ

1.1. Avangart Sanat

Fransızca askeri bir terim olarak ‘öncü birlik’ anlamına gelen avangart, 19. yüzyılın ilk yarısında siyaset diline girerek ‘köklü dönüşümlerin bayraktarları’ anlamında kullanılır. Saint-Simon, Fourier, Louis Blanc, Karl Marx, Friedrich Engels, Proudhon, Blanqui, Tocqueville gibi dönemin önemli isimlerinin özellikle siyasi gelecekle ilgili planlarının olduğu dönemde sanatın bir kılavuz görevi görmesi öngörülür. Bu süreçte sanat hem araç hem de amaçtır. Avangart sanat, bu büyük toplumsal tasarının gerçekleşmesinde sanata verilen öncü rolü ifade etmek üzere, ilk kez ütopyacı sosyalist Saint-Simon ve çevresinde kullanıma girer. Saint Simon’a göre toplumda yöneticiliği üç grup üstlenmelidir: Sanatçılar, bilim insanları ve sanayideki zanaatkarlar (Sorguç, 2017: 39-40).

Bürger, avangart hareketleri modernleşmeyle kurumsallaşmaya giden sanatı, tekrar hayatla bağdaştırmak ve bu yoldaki muhalefet tutkusu olarak tanımlar. Sanatın biçim ve içerik bağının değişmesiyle, sanat eserinin ortaya çıkış sürecindeki prosedürlerin de değiştiği görülür. Sanatçı kisvesiyle hareket eden herkes sergileri ve atölyeleri doldurur. Bu dönemde çoğalan mekanlarla birlikte gitgide kurumsallaşan sanat, modern tarihini yeniden düzenlemek zorunda kalır. (Bürger, 2019: 13).

Yükselen sanat, modernizmle özdeşleşir. Dolayısıyla, avangart ile modernizm kavramları arasında kesin bir ayrım yoktur, yer yer aynı ruhu, aynı bilinci paylaşırlar. Her ikisi de sanatçının topluma ve kendine yabancılaşmasıyla burjuva zihniyeti karşısında aldığı tavırları ifade ederler. Modernizm, gelişip şiddetlenerek avangarda evrilir (Bürger, 2019: 14-15).

Avangardın modernden en büyük farkı geçmişin modernlerinin, önceki çağa getirdikleri eleştiri ile o çağın geleneğini yıkmak istedikleri için, yeniyi yaratmak üzere kendilerinden iki önceki çağa başvurma eğiliminde olmalarıdır. Ancak ‘Avangart’,

önceki dönemlere geri dönmeyi bırakarak öncülüğünü ve önünde uzanan belirsizliğe karşı korkusuzluğuyla öne atılmaktan tedirginlik duymaz. Avangart, yeniyi geçmişten kazımak yerine sıfırdan yaratmayı hedefler (Sorguç, 2017: 39).

Bürger'e göre avangart, sanatın kurumlaşmasına karşı bir saldırdır ve hedefi, içinde var olduğu sanat kurumunu yok etmektir. Çünkü sanatı hayata yasaklayan, bu kurumdur. Sanat ancak kendi kurumuna tutsaklığından özgürleşerek hayatı ele geçirebilir. Avangart sanat, modernizmin çizgisine meydan okur (Bürger, 2019: 21). Bu bağlamda avangart sanatın post-modern sanata geçiş niteliğinde olduğu varsayılabilir.

Sanat, bu noktada herhangi bir hakikati, değeri ve savı, doğayı veya tanrıyı temsil etmez; hatta sanatçısını bile temsil etmez, sadece kendisini temsil eder. Sanatın biçimi aynı zamanda onun içeriğini temsil eder. Estetizm ve sembolizm kavramları, bu dönüşümü ifade eder. Sanat hayatla bağını koparmıştır. Sanat, düşünsel özerkleşmesine koşut olarak, toplumsal iş bölümü içindeki sınırlarını da yeniden tanımlar (Bürger, 2019: 13).

Sosyolog Jürgen Habermas da avangardı modernizmin zirvesi olarak görür. Baudelaire'in haritasını çıkardığı estetik modernite, dada ve sürrealizmin zirvesini oluşturduğu avangart hareketlere dönüşür. Bir başka deyişle modernizm 'gelişip' şiddetlenerek avangarda evrilir. Raymond Williams'a göre avangart, egemenlik peşinde yeni kimlikler arayan bireyin en aykırı temsillerinden oluşur (Bürger, 2019: 15).

Avangart, Bürger'in, Rusya'da Ekim Devrimi'ni izleyen denemeler dışında dada ve sürrealizmle sınırlandığı tarihsel avangardın ilerisinde, daha yoğun olarak, 1940'tan sonra Amerikan sanatı bünyesinde incelenir. New York, bu yıllardan başlayarak, sadece modernizmi değil, Hitler ve Stalin'in Avrupa'dan kovduğu avangardı da kendi merkezindeki sanatın ve tarihinin himayesine alır. Kanadalı sosyolog Diana Crane 1940-1985 arasında avangardın yeniden doğduğu sanat ortamının sosyolojik haritasını çıkartır. Bu dönemde Amerika'da sanatçı sayısı artar, sanat akademikleşir. Dev müze ve galeri ağı oluşur ve bu da piyasayı yukarı çeker (Bürger, 2019: 23).

1968 yılında Fransa’da alevlenen öğrencilerin ve işçilerin kolektif tutumuyla sürekli bir iniş çıkış yaşayan avangart ruhun, yeniden can bulduğu söylenebilir. Bu isyanlarda Sitüasyonist Enternasyonal’in, kurulduğu 1957 yılından beri izlediği ‘teorik pratiğin’ etkisi büyüktür (Demirel, 2013: 380-387). Avangardın ‘hayatın ele geçirilmesi’ stratejisini benimseyen Sitüasyonist Enternasyonal, gündelik hayatı, imgelemin ve yaratıcılığın hüküm sürdüğü bir oyuna, kenti de bir oyun parkına dönüştürecek bir devrim peşindedir. 1968’lerin karşı-kültüründe ve sokakları süsleyen karşı-estetikte sadece Sitüasyonist Enternasyonal topluluğunun değil, onların öncüleri olan dadaistlerin ve sürrealistlerin, ayrıca Rus fütüristlerinin, kısacası avangardın en isyankâr temsilcilerinin hayalleri de derin izler bırakır (Demirel, 2003: 10).

1960’larda devreye giren pop art da eleştirdiği yüksek sanata ve kurumlarına karşı avangardist bir saldırı gibi karşılanır. Amerika’da 1970’lerde dadaizm, sürrealizm gibi hareketler çok yayılmadığı için pop art, happeningler, deneysel müzik yeni sanat olarak heyecanla karşılanır. Amerika’da modern sanat, yüksek sanat olarak ilan edilip, Clement Greenberg gibi eleştirmenlerin ve devletin katkılarıyla kurumsallaşmaya başlar. 1950’lerde Soyut Ekspresyonizm, sanatta ana akım ve politik temsil olur. Böylece avangart, Avrupa’da sönmeye başlamışken geç de olsa Amerika’da anlam kazanır (Sorguç, 2017: 41).

Avangardın sürekliliğine inananların düşüncesinde, pop ve ardından gelen fluxus, kavramsal sanat, minimalizm gibi hareketler, sanata neo-avangart müdahalelerde bulunurlar (Bürger, 2019: 27).

‘Yapılmayanı yapmak, denenmemişi denemek’ tüm sanat alanlarını etkisi altına alır. Geçerli, yerleşik, dominant olana karşı felsefi, siyasal, dinsel, sosyal vb. karşı çıkışların zeminini tutan avangart sanat, akımları oluşturan temel niteliklerden var olana karşı tepkiyi beraberinde getirir. Deneysel sanat süreci başlar, uygulama alanı bulur ve böylelikle sanatçılar deneyselliğin sahasını genişletirler. Avangart terimi, sanat alanında kullanılmaya başlandığı tarihten yaklaşık yüzyıl sonra 1950’li yılların sanatını belirgin hale getirir (Erdal, 2013: 53-56).

Dünyayı anlamlandırma çabamız gerek bilimde gerekse sanatta farklı bakış açılarının ve metotların ortaya çıkmasına zemin hazırlar. Müzik sanatında, 20. yüzyılın ilk yarısından itibaren tonalitenin giderek terk edildiği ve tınıya yönelindiği süreçte, II. Viyana Okulu kompozitörleri Arnold Schoenberg, Anton Webern ve Alban Berg, on iki ton sistemini geliştirir, kullanır ve sistem avangart kompozitörlerle birlikte yerini serializme bırakır. Serializmin hegemonyasının devam ettiği dönemde varlık gösteren minimalist kompozitörler, eserlerinde farklı kültürlerden aldıkları müzikal malzemeleri ve stilleri kullanarak, serializmin akademik karmaşıklığına karşı çıkarlar (Aktuğ, Dağdelen, 2016: 32).

Yeni akımların gelişmesi, eskilerinin kullanımdan kalkmasına neden olmamakla birlikte, bazı kompozitörler farklı yaklaşımları bir arada kullanırlar. Empresyonizm, neo-klasisizm, ekspresyonizm, neo-romantizm, serializm, integral-serializm, aleatorik müzik, pluralizm, mikrotonal müzik, elektronik müzik, minimalizm ve post-minimalizm bu akımlar arasında baskın olarak yer alır. Adı geçen akımlardan 1960'lardan sonra ortaya çıkanlar, müzikbilimcilerce genellikle post-modernizm sürecinde değerlendirilir (Aktuğ, Nurcan, 2014: 17).

Avangart hareketlerin sadece akılsal bir sanata dönüşmüş olması kendini dinleyici kitlesinden yavaş yavaş koparır, sınırlı bir çerçevede sıkışıp kalır. Seçkinliğin sonu olarak iletişim kurmaya uygun bir sanat anlayışı, her şeyden önce bir sadelik anlayışından, elle tutulur olmaktan, gerçeklikten geçer; ayrıca, okullar arası kavgalar artık genç besteciler, mimarlar, okuyucular katında uzlaşmazlık niteliklerini yitirir, kolaylıkla görmezden gelinir olur (RamautChevassus, 2011: 19-20).

Hobsbawm, avangart devrim projesinin hem entelektüel keyfiliği nedeniyle hem de bir liberal burjuva toplumunda yaratıcı sanatların ortaya çıkmasını sağlayan üretim tarzının niteliği yüzünden başarısızlığa mahkûm olduğunu söyler (Hobsbawm, 2006: 698).

Habermas ise avangardın başarısızlığını iki önemli hataya dayandırır. Birincisi, sürrealizmin öngördüğü anlamın ve formun imhası, özgürleştirici bir etki yaratmaz. İkincisi, iletişimin kapsamına, ifadeyle ilgili, bilişsel, ahlaki, pratik birçok alan girer.

Dolayısıyla, sadece bir tek alanın yani sanatın gündelik hayatın rasyonelliğini teşhir etmesiyle hayat yoksullaşmaktan kurtarılamaz (Bürger, 2019: 22).

Avangart hareketinin çözülmesinden sonra ortaya çıkan yollar göz önüne alınacak olursa postmodernlik kavramının ne bir okul ne de estetik ilkelerde birleşmiş bir topluluk hareketi olduğu anlaşılır. Postmodernizm sözcüğü ilk kez Avrupa’da Jean-François Lyotard’ın 1979 tarihli *La condition post-moderne* (Postmodern Durum) adlı kitabında görülür ve sonra Avrupa’da kullanımı yaygınlaşır (RamautChevassus, 2011: 11).

1960’ların sonundan itibaren terk edilmeye başlayan modernizm, yerini postmodernist sürece bırakır. Müzik sanatında Luciano Berio’nun *Sinfonia*’sı (1968) postmodernliğin bir bayrağı olarak düşünülebilir (RamautChevassus, 2011: 22).

Postmodernliğin başlıca hedefi sanat ve gündelik hayat arasındaki sınırları kaldırmaktır. Habermas’ın savunduğu gibi postmodernizm, modernliğin aşılması, ‘Aydınlanma Felsefesi’nin yeniden gündeme gelmesi, aklın kendi sınırlarını aşması olarak düşünülebilir (RamautChevassus, 2011: 13).

1.2. Müzikte Belirlenmemişlik ve John Cage

20. yüzyılın müzikal stilleri, teknolojik gelişmelere ayak uydurarak benzeri görülmemiş bir oranda değişir. Bu değişikliklerin birçoğu o dönemde uyumsuz olarak nitelendirilir (Ford, 2011: 19).

Müzikal kompozisyonları şans kavramlarıyla en çok ilişkilendirilen kompozitörlerden biri olan John Cage, şansa dayalı besteleme tekniğinde, Çinlilerin ‘*Kehanetler Kitabı*’ ya da ‘*Değişimler Kitabı*’ olarak bilinen I Ching’ten yararlanır. Gustav Jung, I Ching’in eşzamanlılık olarak benimsediği ilkenin, nedenselliğe taban tabana zıt bir bakış açısı oluşturduğunu söyler (Morse, 2007: 29). Cage’in kompozisyonlarındaki serializm, Çin felsefesiyle yakından ilintilidir. Altmış dört adet hexagramdan oluşan I Ching, özellikle tao felsefesiyle ilişkilendirilir. Hexagramdaki kesik çizgiler yang, tam çizgiler ise yin’i temsil eder. I Ching’e danışılan konu için üç adet para ya da altı adet çubuk, altı kere atılmalıdır. Böylece olası altmış dört adet

hexagramdan altı adet yin ve yang kombinasyonu belirlenir. Kompozitör, kullandığı teknikle, düzensizlik veya rastlantısallık yaratmaktan çok alışlagelmiş pratiklerin tortusunu kaldırılarak, zaman ve mekân merkezinde sesi serbest bırakmayı amaçlar (Lochhead, 2001: 232). Müzikal parametrelerin (armoni, ritim, nüans, tempo) I Ching kullanılarak belirlendiği *Music of Changes* (1951), kompozitörün şansa dayalı besteleme tekniğinin ilk örneğidir. Solo piyano için bestelenen eser, kompozitörün arkadaşı piyanist David Tudor'a ithaf edilir.

Amerikalı besteci John Cage, günlük yaşantımızda duymaya alışık olmadığımız, uyumsuz olarak nitelendirdiğimiz, bizi çevreleyen dış sesleri dikkatle dinlersek duyacağımız şeyin bir uyum olduğu konusunda bizi uyarır. Cage, 20. yüzyıl müziğiyle paradoksal bir ilişkidir (Ford, 2011: 8). Çalışmalarında herhangi bir inanç sistemini kapsamlı bir şekilde benimsemeyen veya kullanmayan besteci, Asya felsefesi uygulamalarını Batı düşüncesi objektifinden filtreler (Jensen, 2009: 102). Şans uygulamalarıyla ilgili çalışmalarının hepsinde Cage, rastgele olayların kontrollü bir sistem çerçevesinde işlev görmesine izin vererek rasyonel ve irrasyonel arasında bir denge kurar (Jensen, 2009: 102).

2. BÖLÜM

IANNIS XENAKIS VE STOKASTİK MÜZİK

2. BÖLÜM

IANNIS XENAKIS VE STOKASTİK MÜZİK

2.1. Iannis Xenakis

Kendisini 20. yüzyılda yaşayan klasik bir Yunanlı olarak tanımlayan Xenakis 1922’de Romanya’nın Brăila şehrinde doğar. Eğriboz Adası’nda Yunan iş insanı olan Klearchos Xenakis’in ve Limni’li Fotini Pavlou’nun en büyük oğludur. Aile büyüklerinin müzik sevgisi, ailenin diğer üyelerinin de müziğe ilgisini pekiştirir. Henüz beş yaşındayken annesini kaybetmesi, Xenakis için travmatik bir deneyim olur. Bir dizi mürebbiye ile eğitilen Iannis Xenakis, eğitimine Ege’nin Spetses adasında yatılı bir okulda devam eder. Okulun erkekler korosuna girerek müzikle ilişkisini sürdüren kompozitör, bu okulda aynı zamanda solfej ve notasyon, 1938 yılına kadar tatillerini geçirmek için gittiği Romanya’da da piyano eğitimi alır. Ayrıca elektrik ve elektromanyetik dalgaların yayılımı üzerine okuduğu kitaplardan etkilenerek statik elektrik üretmeye ve yıldırım yakalamaya çalıştığı deneyler de yapar (Varga, 2014: 17-19).

1938’de Spetses’ten mezun olduktan sonra Atina Ulusal Teknik Üniversitesi’ne hazırlanmak üzere Atina’ya gider. Mimarlık ve mühendislik derslerinin yanı sıra Yunan besteci Aristotelis Koundourof’tan armoni ve kontrpuan dersleri de alır. 1940’ta sınavları başarıyla geçer ancak çalışmaları 28 Ekim 1940’ta İtalyan istilasına başlayan Greko-İtalyan Savaşı yüzünden kısa sürer. Bu nedenle diplomasını ancak 1947 yılında alır ve inşaat mühendisliği bölümünden mezun olur. Xenakis, savaşın başlarında Ulusal Kurtuluş Cephesine katılıp kitlesel protestolarda ve gösterilerde yer alır ve silahlı direnişin bir parçası olur. Bu durum; Xenakis’in hayatı boyunca unutamayacağı acı bir deneyim haline dönüşür. Savaş bittikten sonra Churchill, İngiliz kuvvetlerinin Yunan monarşisini restore etmeye yardım etmesini emretse de Yunanistan Demokratik Ordusu buna karşı çıkınca ülke bir iç savaşa sürüklenir. En sonunda babasının yardımıyla İtalya’ya sonra da 1947 yılında Paris’e gider (Varga, 2014: 35).

Xenakis'in duymaya alışık olduğu müzik Romen halk ezgileri ve çingene müziğidir. Daha sonra Yunanistan'da Yunan halk ezgileri ve her pazar gittiği kilisede Bizans kilise müziği ile tanışır. Bunların hiçbirini özellikle benimsememiş olmakla birlikte her birinin kendisi üzerinde bir etkisi olduğunu söyler. Kökenlerin bu kadar önemli olmaması gerektiğini savunan kompozitör, bu etkilerden çoğu zaman uzaklaşmak ister (Varga, 2014: 20).

Xenakis'in kompozitör kimliğinin öne çıktığı yıllarda, Fransa ve Avrupa topluluğu yenilenme dönemini yaşar. Faşizan tehditler altında yaşayan kompozitörler, Batı Avrupa'nın kültürel yaşamındaki ilerici trendleri sürdürme ihtiyacı duyar. Genç kompozitörler, 1920'lerden ve 1930'lardan bu yana modernizmi ele geçiren geriye dönük akımların terk edilmesini umarak sıfırdan tekrar başlamak isterler. Stravinsky'nin neoklasisizmi bir gerileme ve ilerici davaya ihanet olarak görülürken, Naziler tarafından yasaklanan Schoenberg ve Webern'in çalışmaları ileriye giden yolu işaret ediyor gibidir. Boulez ve Stockhausen gibi genç kompozitörler, Schoenberg ve Webern'de bulunan perdelerin seri organizasyonunu ritim, form ve hatta enstrümantasyon dahil olmak üzere müzik yapısının diğer yönlerine genelleştirmeye başlarlar. Olivier Messiaen'in kendisi de bu doğrultuda bazı çalışmalar yapar. Müzikal sesin unsurları ne kadar paradoksal bir organizasyon ile yaratılırsa, müziğin bir düzensizliğin tezahürü olarak algılanması o kadar muhtemeldir. Xenakis burada amaçlarla araçlar arasında bir çelişki görür ve mantıklı bir çözüm arar ki bu olasılık teorisinin uygulanması yoluyla düzensizliğin kasıtlı bileşimidir. Yeni yöntemine "stokastik müzik" adını verir. (Squibbs, 2003: 142).

Xenakis'in, İkinci Dünya Savaşı sırasındaki deneyimlerinin sanat yapıtlarına yansımalarının yanı sıra kişiliğinin evrilmesine de büyük katkısı olur. Zira Yunanistan'daki direniş sırasında yaşadığı patlamadan dolayı kulağına 8.000 Hz'lik tiz bir sesin verdiği hasar ve yüzünün yarısının tanınmaz hale gelmiş olmasının, sıradışı sayılabilecek müzikal eserleriyle doğrudan ilişkili olduğu düşünülür (Yalçın, 2019: 54).

Kariyerinin ilerleyen döneminde, Nadia Boulanger'ın tavsiyesi üzerine Annette Dieudonné ile çalışmaya karar verir ancak klasik armoni kurallarının onun için adeta bir pranga olduğunu gördüğünde Olivier Messiaen'e yönelir (Varga, 2014: 36). Boulez ile

de bir araya gelen kompozitör, *Sacrifice* için müziğin basit olduğu eleştirisini alır. Xenakis'e göre müzik, fazla karmaşık olması gerektiği bir noktaya geldiğinde yeni bir tür basitliğe ihtiyaç duyar. Karmaşıklık, estetik ilginçlikle eş anlamlı değildir. Uzun bir tartışma konusu başlatan besteci dizisel müziğin kriziyle ilgili makalesinden sonra bu tartışmayı derinleştirir (Varga, 2014: 38).

Olivier Messiaen, Xenakis'in üzerinde derin bir etki yaratır ve onun kompozisyonel yaklaşımında cesur ve geri dönülmez bir değişime yol açar. Varga'nın '*Xenakis ile Söyleşiler*' adlı kitabında Xenakis, Messiaen ile ilgili görüşlerini şu şekilde belirtir: "Onda beni en çok cezbeden saf, bütünleştirici düşüncesi idi. Anında anlayabildiğim bir dil kullanıyordu. Onun yöntemlerinin aslında son derece basit olduğu, çok daha karmaşık şeyler yapmanın mümkün olduğu sonucuna vardım." (Varga, 2014: 40).

Messiaen ile yaptığı analiz ve tartışmalarda, ritmin kompozisyonda sahip olduğu role yeni bir bakış açısı ile yaklaşır. Ritmik denemelerin somut bir yolunu rastlantısal bir şekilde keşfeden Xenakis, verdiği bir röportajında durumu şöyle özetler: "Bir sorun yaşıyordum. Kayıt düğmesine bastığımda kayıta bir tıklama sesi çıkıyordu. Bu tıklama sesini, bir sonraki tıklamaya kadar 18 bant uzunluğunu ölçerek ve sistematik bir şekilde uzunluğu azaltarak Fibonacci serisini yapabildim. Bu sayede ritmik çalışmalar yapmaya başladım" (Matossian, 1986: 50 akt: Yalçın, 2019: 17-18).

Messiaen'in tavsiyelerini benimseyen Xenakis, otuz yaşına kadar aldığı bütün eğitimlerin birbiri ile bağlantısı olduğu düşüncesini benimser ve müziğinde bunu yansıtmaya başlar (Yalçın, 2019: 17-18).

Bir mühendis olarak Xenakis ilk olarak Le Corbusier olarak tanınan mimar Charles- Edouard Jeanneret ile ortaklaşa gerçekleştirdiği çalışmalarla tanınır. '*Sainte Marie de La Tourette* ve *Philips Pavyonu*' bu ortaklıkta öne çıkan eserlerdir. Xenakis'in, '*Philips Pavyonu*' projesi, disiplinlerarası düşünme ve uygulama aşamasında kompozisyon yöntemini geliştiren önemli bir yapıttır. Müzik-mimari etkileşiminin en somut örneklerden olan '*Philips Pavyonu*', Le Corbusier, Iannis Xenakis ve Edgar

Varèse'in ortaklaşa iş birliğiyle ortaya çıkar (Weber, 2008 akt: Yalçın, 2019: 13). İkisinin birlikte tamamladıkları ilk proje olan Marsilya Barınma Ünitesi (Unité d'Habitation) ise, Xenakis'in matematiksel hesaplamalarını yaptığı bir başka yapıdır (Yalçın, 2019: 13-16).

1959 yılında Le Corbusier'in stüdyosundan ayrılan Xenakis, on iki senelik deneyimin ardından Corbusier'le beraberliğini sonlandırmış, kuşaklar arası farkın, kendisinde yarattığı rahatsızlıklardan dolayı bu kararı aldığını belirtmiştir. Le Corbusier'in Xenakis'in emeklerine gerekli ilgiyi göstermemesi, sanatçının bu kararı almasında etkin bir rol oynamıştır (Varga, 2014; 32 akt: Yalçın, 2019: 18).

Kendisini tamamen müziğe adanmak isteyen Xenakis, geliştirdiği formülleri cesurca kullanmaya başlar. 1962 yılında ilk kez enstrümantal eserler üreten bir bilgisayar programı yazar. Bestecinin ilk konserini IBM (International Business Machines) şirketi finanse eder. Geliştirdiği uygulanabilir kompozisyon algoritması ile kariyerinin geri kalanında kullanacağı deneysel ve yaratıcı müzikleri bilgisayar teknikleriyle birleştirme fikrini geliştirir. Kendi ekipmanı ve bilgisayarları olan bir enstitü kurmak isteyen Xenakis, gerekli şartlar tamamlandığında 1966'da EMAMU'yu (Equipe de Mathematique de Automatique) kurar. Olasılıkları temel alarak ürettiği stokastik müzik yasalarıyla Xenakis, bilgisayarla gelenekselden koparak 'somut müziği' ilk yaratan kompozitördür. Geliştirdiği program olasılıkları temel alan, çok basit ve aynı zamanda çok soyut bir yapıdadır (Varga, 2014: 49-50 akt: Yalçın, 2019: 18).

Xenakis, 1967 yılında bir dizi ders vermek üzere Birleşik Devletler'e ve Kanada'ya gider. Indiana Üniversitesi, Xenakis'e ders vermesi konusunda bir teklifle gelir. Teklifi matematiksel ve otomatikleştirilmiş müzik üzerine bir araştırma merkezi kurma koşuluyla kabul eden Xenakis, bu merkezde elektromanyetik bir kalem aracılığıyla yine elektromanyetik bir ekrana çizim yapılabilen, beste yapılmasına olanak sağlayan UPIC (Unité Polyagogique Informatique du CEMAMU) adlı kayıt cihazını geliştirir (McHard, 2008: 226 akt: (Yalçın, 2019: 19). Daha sonraki yıllarda Indiana Üniversitesi aracılığıyla Xenakis'in kuramlarının yazılı olduğu kitap olan '*Musique Formelles*', İngilizce adıyla '*Formalized Music*' olarak yayınlanır (Varga, 2014: 53-54).

2.2. Müzikte Stokastik Süreç

Müzik teorisyonu, mimar, mühendis Xenakis, ‘stokastik’ kelimesinin etimolojik geçmişini şöyle özetler:

“Kelime Yunancadan geliyor ve olasılık kuramı ile bağlantılı olarak ilk kez 17. yüzyılda matematikçi Jacques Bernoulli tarafından kullanılmış. Olasılık nedir? Bir olayın tekrar etmesi, ama tam olarak tekrar etmemesi halidir. Bir madeni parayı havaya attığımızda sonucun ya yazı ya da tura olacağını biliriz. On kez havaya attığımızda kaç kez yazı, kaç kez tura geleceğini ise önceden bilemeyiz; tek bildiğimiz her seferinde paranın iki yüzünden birinin üste geleceğidir. Bunu çok kez tekrar ettiğimizde, madeni paranın simetrik olduğunu varsayarsak, yazıların turalara oranı asimptotik olarak (matematikte fonksiyonların limiti için kullanılan metot) $\frac{1}{2}$ ’ye yaklaşacaktır. Dolayısıyla bu bir yakınsama meselesi, bir anlamda ‘hedef nokta’da buluşmadır. Bu nokta da ‘stochos’tur, yani terimin özgün anlamıyla ‘hedef’tir. Bugün bu kelime genel olarak olasılık anlamında kullanılıyor.” (Varga, 2014: 62).

Matematikçi Andrei Andreyevich Markov, 1913 yılının 23 Ocak günü şair Aleksandr Sergeyeviç Puşkin’in ‘*Eugene Onegin*’ başlıklı kıtalar halinde yazılmış romanının 20.000 harflik ilk analizini, St. Petersburg’daki ‘Imperial Academy of Sciences’a sunar. Bulguları, günümüzde ‘Markov Zincirleri’ olarak bilinen olasılık teorisinde yeni bir sayfa açar. Markov, bütün kitabı ve makaleyi, basit zincirler olarak addedilebilen ‘birbirine bağlı deneyler’ hakkında bir örnekle bitirmeyi önerir (Markov, 1913, Basharin, Langville, Naumov, 2004: 16 akt: Galla, 2015: 15).

Eugene Onegin’in bu 20.000 harflik sekans çalışmasının sonucunda sabit sesli harf olasılığı $p=0.432$ olarak açığa çıkar. P sembolü olasılık fonksiyonunu verir. Sesli harfi takip eden bir sesli harfin olasılığı $p_1=0.128$ ve sessiz harfi takip eden bir sesli harfin olasılığı $p_2=0.663$ ’tür. Bu detaylı ancak basit hesaplamalar, şimdi Markov zincirlerinin ilk uygulamaları olarak kabul edilir. Markov’un 1913’te gösterdiği gibi, bir sonraki konuşma sesinin ünlü ya da ünsüz olacağını tahmin etmek mümkündür. Daha sonraki çalışmalar onun sonuçlarını doğrular ve bazı durumlarda bir sonraki harfi bile kesin olarak tahmin etmenin mümkün olduğunu gösterir. Örneğin, İngilizce dilinde Q’dan sonraki harf her zaman U olacaktır. Benzer şekilde, WA harfleriyle başlayan belirli bir üç

harfli kelime için, tüm kelimeyi tahmin edebiliriz: war, was, way ve wag bu kelimelere örneklerdir (Galla, 2015: 16).

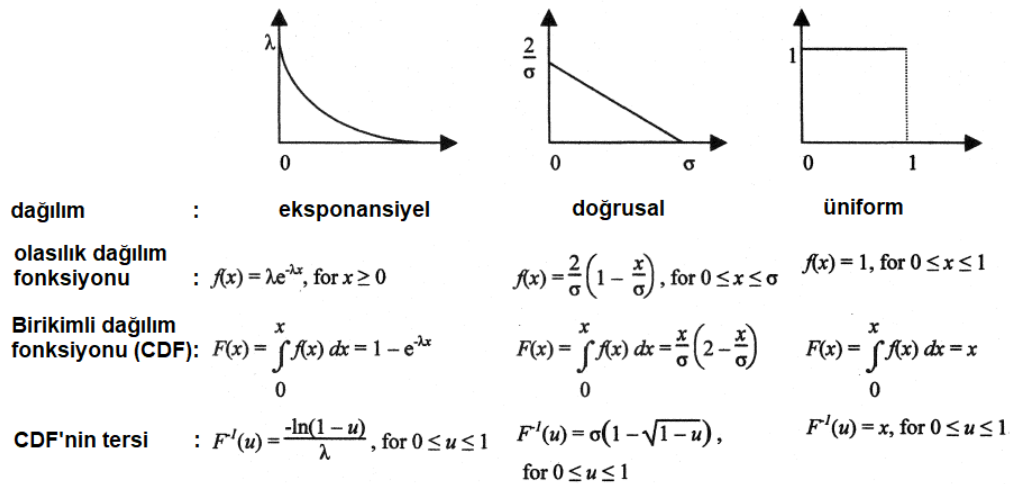
Daha sonraki yüzyıl içerisinde Markov modeli biyoloji, fizik, müzik, sosyoloji gibi dallarda da uygulanmaya başlanır. Özellikle ‘Bilgi Kuramı’ alanında önemli çalışmalar ortaya konur. Lejaren Hiller’in ‘*Illiac Suite*’ (1956) başlıklı eserinden sonra ise Markov Zincirleri stokastik kompozisyonların dikkate değer bir parçası olur ve 20. yüzyıl müzik algısında önemli bir yer elde eder (Galla, 2015: 15).

Müzikteki stokastik bileşenler, matematikteki katı süreçlerden yaratılmış bileşenlerden rastgele bir şekilde oluşurlar. Olasılıklar ya sabit bir parça oluşturmak ya da müzikte performans üretmek için kullanılırlar. Xenakis’in 1972’de kurduğu EMAMU’nun (daha sonra CEMAMU olarak değişir) amacı da herhangi bir ses üretici veya müzik enstrümanı olmaksızın bestecilerin bilimsel düşünceyi ve matematiği doğrudan müziğe nakledebilmelerini sağlamaktır. Örneğin; Xenakis’in geliştirdiği kuramlardan bazıları aynı zamanda bilgisayar müziğinde kullanılabilmektedir. Zira temellerinde matematik vardır. Bestelemeye dair gereksinimlerden, yani matematiğin dışındaki birtakım sebeplerden doğmuşlardır; ama gerçekleştirilmeleri için matematiksel araçlara ihtiyaç vardır. Öyleyse bilgisayarlarla daha genel bir seviyede çalışabiliriz, zira bu şekilde bir beste ailesi üretebilecek bir programı hayata geçirmek mümkündür. Zincirin sonunda, en temel seviyede, şu ya da bu kuramsal araçla üretilebilecek olan ses vardır (Naroğlu, 2015)

Xenakis'in stokastik müziğinin altında yatan temel ilke, olasılık teorisinin müzikal kompozisyon sürecine uygulanmasıdır. Bu müzikte olasılık teorisinin uygulandığı yapı birimi aralıktır. Aralık; seslerin bazı özelliklerine referansla iki ses arasındaki mesafeyi ifade eden müzikal bir terimdir. Stokastik müziğin sesleri, sesin iki veya daha fazla özelliği için sözde rastgele aralıkların üretilmesiyle oluşur. En temel iki karakteristik, perde ve bir sesin "atak zamanı" olarak adlandırılan başlama zamanıdır. Her bir karakteristiğe ilişkin aralıklar birbirlerinden bağımsız olarak hesaplanır. Her bir ses, çok boyutlu bir uzayın bir noktası olarak ele alınabilir. Söz konusu uzayın her bir koordinatı,

her bir boyutta bağımsız olarak işleyen yarı-rastgele aralık dizileri ile belirlenir (Squibbs, 2003: 145-146).

En uygun müzikal etkiyi üreten dağılımları belirleyen Xenakis, hangi olasılık dağılımlarının hangi ses özelliklerine uygulanacağını da belirler. Atak zamanları arasındaki aralıkların yerleşimlerini belirlemek için daima üstel (eksponansiyel) bir olasılık dağılımı kullanmıştır. Olasılık kuramında üstel dağılım, genellikle, trafik kazaları ya da gece gökyüzünde bir meteorun görünmesi gibi nadir olarak gerçekleşen olayların beklenen zamanlarını modellemek ya da tahmin etmek için kullanılır. Bununla birlikte Xenakis, bir kümedeki perdeler arasındaki aralıkları belirlemek için çok sayıda farklı dağılım da kullanır. Bunların en basiti doğrusal dağılımdır. Ancak doğrusal dağılım pozitif değerler içerdiğinden perde aralıklarının yalnızca büyüklüklerini belirlemede kullanılır. Aralıkların yönlerini belirlemede kullanılamaz. Aralıkların aşağı ya da yukarı hareketlerini belirleyebilmek için doğrusal dağılımın yanında örneğin üniform (tek biçimli, sabit) dağılım gibi başka bir dağılım da kullanılmalıdır. Aralığın, hem pozitif yönlü (yukarı doğru giden) hem de negatif yönlü (aşağı giden) olma olasılıklarının %50 olacağı bir durum oluşturulabilir (Squibbs, 2003: 146).



Şekil 1: Olasılık Dağılımlarının Özellikleri (Squibbs, 2003: 146)

Eksponansiyel, doğrusal ve üniform dağılımların genel özellikleri Şekil 1'de gösterilmiştir. Söz konusu dağılımların üçü de süreklidir. Yani herhangi bir büyüklüğe ilişkin aralıklar, her bir dağılım için belirli olan bir değer aralığı içerisinde oluşur. Olasılık

yoğunluk fonksiyonlarını temsil eden örnek grafikler şeklin üst bölümünde verilmiştir. Ekspansiyonel dağılımın grafiği, bir aralığın x boyutunun doğrusal olarak artması durumunda onun oluşma olasılığının ekspansiyonel olarak azalacağını gösterir. “ λ ” parametresi, ekspansiyonel dağılımda olaylar arasındaki ortalama zaman aralığını, doğrusal dağılımın grafiği, bir aralığın “ x ” boyutunun doğrusal olarak artması durumunda onun oluşma olasılığının doğrusal azalacağını, “ σ ” parametresi doğrusal dağılımda aralık boyutunun üst sınırını gösterir. Son olarak, üniform dağılımın grafiği, bir aralığın “ x ” boyutunun doğrusal olarak artması durumunda onun oluşma olasılığının değişmeyeceğini belirtir (Squibbs, 2003: 146-147).

Şekil 1’de verilen her üç dağılıma ilişkin olarak $F(x)$ fonksiyonu ile verilen “birikimli dağılım fonksiyonları” (CDF; Cumulative Distribution Function), doğrudan doğruya, olasılık dağılım fonksiyonları $f(x)$ ’lerin altında kalan alanlardan yola çıkılarak bulunurlar. Yani $F(x)$ fonksiyonları, $f(x)$ fonksiyonlarının, x değişkeninin 0’ dan, x ’e kadar olan integralleridir. Çünkü $f(x)$ ’in integrali, $F(x)$, $f(x)$ eğrisinin altındaki alan olarak tanımlanabilir. Verilen bir dağılım için birikimli dağılım fonksiyonu CDF, boyutu 0 ile x arasında bir yerde olan bir aralığın bulunma olasılığını belirtir. x , onun üst sınırına yaklaştıkça boyutu 0 ile x arasında olan bir aralık bulma olasılığımız da 1 değerine (yani %100 olasılık) yaklaşır. Böylece x , büyüklüğü 0’ dan, onun üst sınırına arttıkça olasılık da 0 değerinden (verilen özellikte bir aralık mümkün değil), 1 değerine (verilen özellikte bir aralık mutlaka var) kadar değişir.

İstatistiksel özellikleri belirli olasılık dağılım fonksiyonu ile temsil edilebilen aralık dizileri iki yöntemle üretilebilir. İlk yöntemde, x ’in değerler aralığını eşit aralıklara bölerek işe başlanır. Bu yolla boyutları istenen değerlerde olan aralıkların oluşma olasılıkları tanımlanabilir. Her bir dizi içerisinde uygun sayıda aralık seçerek ve onları uçtan uca yerleştirerek, aralıkların rastgele bir dizisinin etkisi tahmin edilebilir. Ayrıca bu aralık dizisinin istatistiksel karakteristikleri de kullanılan olasılık dağılımının karakteristiklerine benzer olacaktır. Aralık dizileri, gerçek anlamda rastgelelik özelliklerinde olup olmadıklarını ölçmek için istatistiksel testlere de tabi tutulabilirler. Bu yöntemle kompozisyon oluşturmak yavaş ve zahmetli bir süreç olmakla birlikte

Xenakis'in 1950'lerin başından ortasına kadar ilk stokastik eserlerini bestelediğinde kullandığı tek yöntemin bu olduğu söylenebilir (Squibbs, 2003: 147).

İkinci yöntem, otomatik hesaplamaya dayanır. Bu yöntemde değerler, bir bilgisayarın yalancı-rastgele sayı üreten sisteminden elde edilir ve olasılık dağılımından elde edilen matematiksel formüller ile işlenir. Bu süreç, istatistiksel özellikleri, matematiksel formüllerin elde edildiği olasılık dağılımının özelliklerine benzeyen aralık dizilerini üretir. Bu yaklaşım, bir olasılık dağılımının CDF'sinin, 0 ile x arasında yer alan her bir aralığı, 0 ile 1 arasında, bir ve yalnızca bir olasılık değeri ile eşleştireceği gerçeğine dayanır. Bu ilişki aynı zamanda ters yönde de çalışır. Böylece işe, dağılımın CDF'si ile eşleşen tek (benzersiz) bir aralık boyutunu tahmin etmek için özel bir olasılık değerinden de başlanabilir. Olasılık değerlerini belirlemek için bilgisayarın yalancı-rastgele sayı üretici kullanıldığında, istatistiksel özellikleri arzu edilen dağılımın özelliklerine yakınsayan bir rastgele aralık dizisi ortaya çıkmış olur. Ekspansiyel, doğrusal ve üniform dağılımların istatistiksel özelliklerine yakınsayan aralık dizisi oluşturmak için kullanılan formüller Şekil 1'deki tablonun son satırında verilmiştir. Her bir formülde yer alan u değişkeni, 0 ile 1 arasında değerler alan yalancı-rastgele olasılık değerini gösterir. Her u değeri için bir x değeri karşılık gelir. Söz konusu x değerini belirlemek için, olasılık dağılımı CDF'nin tersi yani $F^{-1}(u)$ 'dan yararlanılır (Squibbs, 2003: 147).

Yukarıda özetlenen iki stokastik müzik yöntemi ilk bakışta soyut, hatta anlaşılabilir görünebilir. Bir kez gerekli formüller elde edildikten ve bunların müzikal olarak nasıl uygulanacağı anlaşıldıktan sonra, her iki yöntem de aslında basittir. Müziğin etkisi, kümelerinin belirli içeriklerinden çok geniş ölçekli zamansal yapısıyla ilgilidir. Besteci de öyle düşünmüş olacak ki, *Herma*'nın bölümlerinin uzunlukları ve bölümler içindeki yoğunluklar açısından Şekil 4'teki yapısal plana sadık kalmaktadır (Squibbs, 2003: 147-148).

Diyatonik ve kromatik gamın nasıl geliştiğini, bütün bu kavramların ardında yatanları araştıran Xenakis, Aristoksenos'un yazılarına ulaşır. Beyaz tuşların, kromatik sistemin, kanıksadığı tüm şeylerin nereden geldiğini, gam ve modun ayrı iki şey olduğunu keşfeder. Gam, perdeler arasındaki mesafeyi ifade eder; dolayısıyla zamanın dışında bir

yapıdır. Öte yandan modlar ise gamların zamanın dışında duran bu yapılarına ek olarak nota yüzdeleri veya melodik kalıplar gibi zamana dahil yapıları da içerir (Varga, 2014: 41).

Xenakis için önemli olan konu sadece perdeler seviyesinde değil, daha genel bir seviyede gamların nasıl oluşturulacağıdır. Bunu, yıllar sonra, sadece perde gamların değil, sesin sıralanabilir herhangi bir özelliğine uygulanabilen süzgeç kuramında keşfeder. Başka bir deyişle, eğer sesin belli bir özelliğinin herhangi üç değerini alır ve bu değerleri biri diğer ikisinin ortasına gelecek şekilde sınıflandırırsak elimize bir “sıralayıcı yapı” geçeceğini belirtir. Perdeler dışında bunu yoğunluk, zaman ve her tür benzer özelliğe uygulamak mümkündür. Aslında bu Messiaen’in keşfettiği, Xenakis’in alıp geliştirdiği, ama bunu yaparken gamın tarihi kökenlerinden hareketle daha genel bir seviyeye taşıdığı bir durumdur (Varga, 2014: 41).

2.3.Herma (1961)

Xenakis'in 1961 yılının Nisan ayında Japonya'ya yaptığı bir gezide tanıştığı piyanist ve besteci Yuji Takahashi tarafından sipariş edilen *Herma* stokastik müziğin önemli örneklerinden biridir. Türkçeye ‘bağ’, ‘temel’ veya ‘embriyo’ olarak çevrilebilecek *Herma*, bestecinin stokastik kompozisyonları arasında solo çalgı için yazılan ilk eserdir. Eserde, küme yapısı belirli rastgele fonksiyonlarla birbirini takip eder. Hayatı karmaşık olarak gören besteci, bu karmaşıklığı sadece bilimsel araçlara dayanarak bulabileceğimiz düşüncesindedir. Stokastik süreçlerle başlayan olasılık durumuna küresel düzeyde determinist yolla bu şekilde açıklık getirip ortaya kararlılık koyan besteci, (Squibbs, 2003: 141) *Herma*’nın ortaya çıkışından şu şekilde bahseder;

“*Herma*’yı yazabilmek için kümelerle mantıksal işlemler yapmam gerekiyordu. Temel işlemler olarak kesişim, birleşim ve tersinmeyi aldım. *Herma*’da üç küme seçtim ve bu mantıksal işlemlerin yardımıyla onları mantıksal fonksiyonlar haline getirdim. Doğal olarak bütün bunları zaman ekseninde konumlandırmam gerekiyordu; zira bu noktaya kadar kurumsal zeminde, zaman dışı bir yapıyla (mantıksal fonksiyonlar) çalışıyordum. Zamanı bir kara tahta olarak kullandım. Yaptığım işlemleri tek tek, az çok algılanabilir bir biçimde zamanın üzerine ‘yazdım’. Dolayısıyla zaman burada yapının zaman dışı yapısını açmayı sağlayan bir araçtı.” (Varga, 2014: 91).

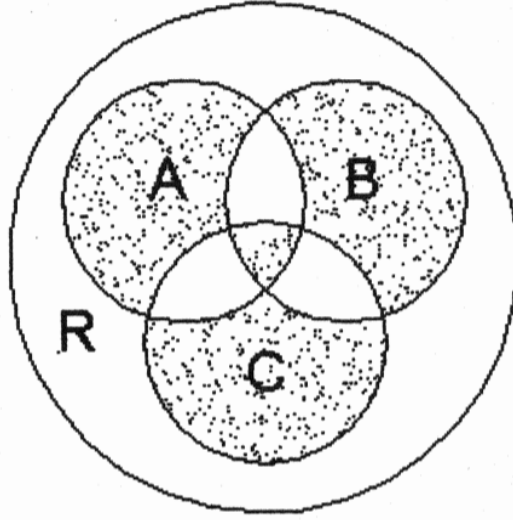
Xenakis, 1956 ve 1962 yılları arasında stokastik müzik bestelemek için Fortran dilinde bir bilgisayar programı geliştirir ve uygular. Bu program ile yaratılan eserler ilk kez 1962 yılında çalınır. *Herma* ise 1960–1961 yılları arasında bestelenmiş olduğundan kısmen de olsa bilgisayar programıyla bestelenmiş olabileceği gibi daha önce de bahsedildiği üzere hesaplamaların elle yapıldığı orijinal yöntem ile de yazılmış olduğu aşıkardır (Squibbs, 2003: 147-148).

Bir kümenin seslerinin özgür olması öngörülüyorsa, birbirlerinden bağımsız olarak sıralanmaları gerektiğine dikkat çeken Xenakis, dolayısıyla kümenin seslerinin rastgele çalınması gerektiğini vurgular. Başka açıdan kümenin öğelerini göstermek için stokastik yöntem kullanır. Xenakis, bu yöntemle küme öğelerini göstermek için ihtiyaç duyar. Örnekle açıklayacak olursak; bir A kümesi bir de B kümesi belirleyip bunları bir araya getirir. Bunun yolu kümelerin birleşimleri olarak sonuçlanır. Diğer bir deyişle, iki kümede de bulunan tüm notaları almak gerekir. Daha sonra iki kümede ortak olan sesler de alınabilir. Son olarak iki kümede ortak olmayan notaları almak olacaktır. Bu daha da karmaşık mantıksal fonksiyonlarla çoğaltılabilir. Böylelikle yeni bir küme elde edilir (Varga, 2014: 91).

Xenakis, *Herma*'yı yazarken ilk olarak standart bir piyanoda bulunan 88 tuşu, evrensel küme olarak tanımlar. Alışılmış terminolojinin biraz dışına çıkarak bunu R referans kümesi olarak adlandırır. Sonra bu kümenin elemanlarını kullanarak daha küçük olan A, B ve C kümelerini oluşturur. Bu kümelerin her biri referans kümesinin yalnızca üçte birini içerir. Aralarında istenmeyen türden kesişimleri önlemek üzere A, B ve C kümelerinin içerikleri hafifçe iç içe geçmişlerdir. Standart küme teorisi işlemleri olan birleşme, kesişim ve tümleyen işlemleri *Herma*'nın bölümlerindeki aralık seçimlerinin de temelini oluşturur. Xenakis eserin yapısını, içeriği Şekil 2'deki Venn şeması ile gösterilen F kümesine ulaştıran ve iki ayrı dizide ilerleyen küme işlemleriyle ortaya koyar. F kümesinin içeriği, birbirinden farklı fakat eşdeğer olan, aşağıdaki iki formül ile ifade edilebilir (Squibbs, 2003: 142).

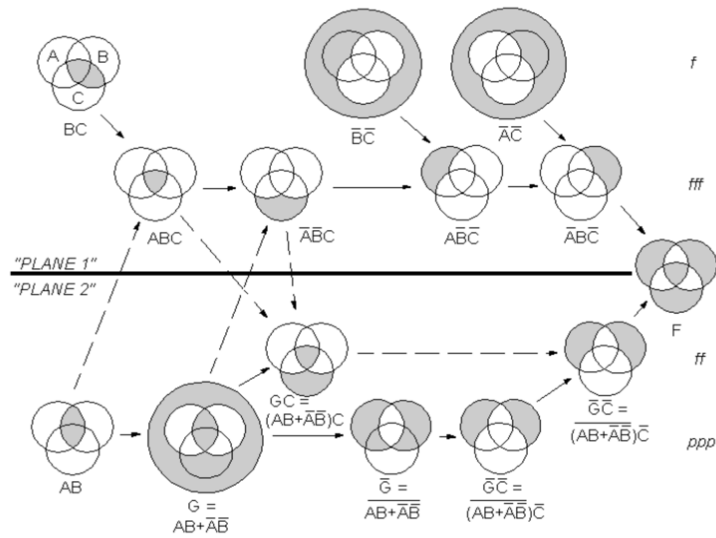
$$ABC + \overline{ABC} + A\overline{BC} + \overline{A}BC \quad (1)$$

$$(AB + \overline{AB})C + \overline{(AB + \overline{AB})C} \quad (2)$$

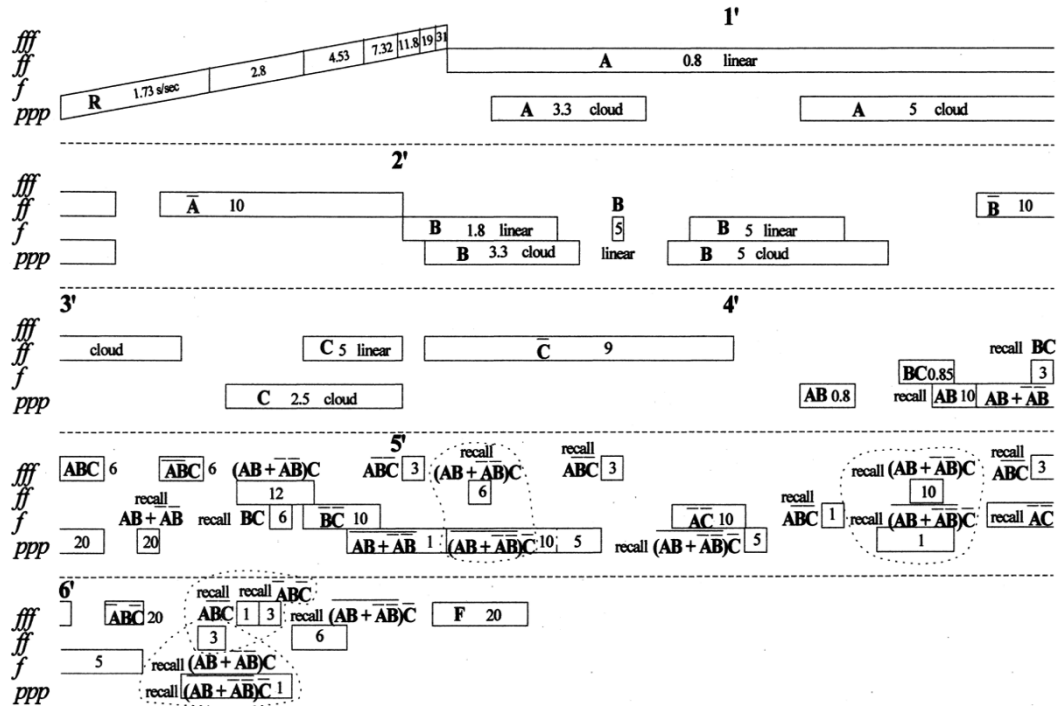


Şekil 2: F Kümesinin Venn Şeması (Squibbs, 2003: 143)

İlk formül 17 işlemlik bir dizi ile ortaya çıkarken ikinci formül ise 10 işlemle oluşan bir dizi ile elde edilir. Xenakis, (1) ve (2) deki benzer işlem dizilerini ortak bir hedefe doğru rekabet eden yollar olarak yorumlar ve böylece çalışma, zaman içerisinde ilerledikçe, perdelerin sunumuna yapısal bir drama unsuru eklenir. *Herma*'da kullanılan kompozisyon süreçleri ile ilgili açıklamasında Xenakis, F kümesi ile sonuçlanan küme teorik işlemlerin sıralarını belirlemek için akış şemalarını kullandığını belirtir. Bununla birlikte eserin son halinde, her iki dizinin işlem sırasında bazı ekleme ve çıkarmalar yapılır. Her iki diziye de ait olmayan bazı işlemler görülür. Bu modifikasyonların matematiksel bir gerekçesi yoktur, ancak müzikal açıdan bakıldığında, tamamlanmış kompozisyonun bütünü oldukça mantıklı kılar. Şekil 4, müzik notasında bulunan kümelerin ve diğer bilgilerin etiketlerini özetleyen, *Herma* için yapısal bir planı gösterir (Squibbs, 2003: 143).



Şekil 3: Denklem (1) ve (2) tarafından verilen F kümesinin gösterimi için eşdeğerliğin grafiksel gösterimi



Şekil 4: Herma'nın yapısal planı (Squibbs, 2003: 144)

Çalışma, referans kümesi olan ‘R’deki perdelerin sunulduğu bir giriş bölümü ile başlar. Bunu, temel kümelerin sunumu takip eder. Her temel kümenin ardından her biri doğrudan onun tümleyeni olan kümelerin sunumunun tamamlandığı bu noktaya kadar, yaklaşık 4 dakika, parçanın neredeyse beşte üçü tamamlanmış olur. Bu noktaya kadar kümelerin sunumu, bir eserin temel malzemelerinin net bir şekilde duyulabilir bir sırayla sunulduğu tematik sunumun müzikal mantığını takip eder. Geri kalanı, birincil kümelerin müzikal bir ‘gelişimine’ sahiptir. Müzikte tematik gelişim, temaların dönüşümü ile sonuçlanan prosedürlere dayanır. Geleneksel müzikteki karşılığında bu prosedürler, temaların motif denilen daha küçük müzikal birimlere bölünmesini, farklı temalardan motiflerin kombinasyonunu ve armonik ve ritmik aktivitede genel bir artışı yani varyasyonları içerir. *Herma*’da ise gelişme süreçleri, temel kümeler ile tümleyenlerinin arakesitlerinin sunulmasını içerir. Bu kısımlar, genel olarak, temel kümelerin ilk defa sunulduğu kısımdan daha kısadır. Eserin sonraki kısmı, daha önce çalınmış olan birkaç alt kümenin tekrarını (veya Xenakis’e göre ‘recall’ yani ‘hatırlama’) içerir (Squibbs, 2003: 143-144).

Kümelerin perde içeriklerindeki değişiklikler ve ‘Şekil 4’de gösterilen diğer özelliklerdeki değişikliklerle müzikal yüzeyde çeşitlilik sağlanır. Eserdeki karakteristik özelliklerden biri kümelerdeki perdelerin ses yüksekliğidir. *Herma*’da dört ses seviyesi kullanılır: pianississimo (ppp), forte (f), fortissimo (ff) ve fortississimo (fff). Eserin girişinden itibaren nüanslar aşamalı olarak hafiften en yükseğe gider. Eserin geri kalan kısmı nüans açısından sabittir (Squibbs, 2003: 145).

Herma’nın diğer karakteristik özelliklerinden birisi de bölümlerin yoğunluğudur. Xenakis stokastik eserindeki yoğunluğu, müziğin her bir saniyesinde ortaya çıkan ortalama ses sayısı olarak ele alır. Girişin her bir ardışık bölümünde yoğunluk artarken, alt bölümlerin süreleri ise kısalmır. Bütün bu etkilerin bileşimi ‘A’ kümesinin ilk girişine kadar bir momentum verir. Çalışmanın ilk bölümünde, ‘doğrusal’ ve ‘bulut’ tanımlayıcı terimleri sıkça bulunur. Bu terimler A kümesinin sunulduğu üst üste binen üç bölümde, her bölümün görece yoğunluğunun etkisini açıklar niteliktedir. En az yoğun bölüm (0,8 ses / saniye) doğrusal bir ‘notalar dizisi’ gibi duyulurken, daha yoğun bölümler ise ‘bulutsu notalar’ izlenimi verir. Bu bölümlerde sustain pedalı ile bulut etkisi artırılır,

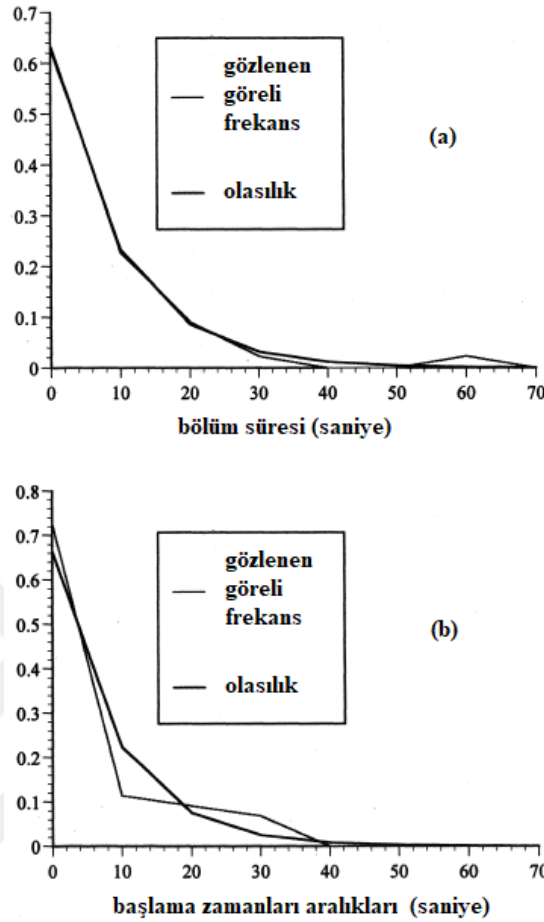
tuşlar bırakıldıktan sonra notaların rezonansının devam etmesine izin verilir. Tanımlayıcı terimler, geri kalan bölümlerdeki yoğunluk veya pedal varyasyonlarının etkileri ile güzel bir şekilde bağdaşmaz, bu nedenle dahil edilmelerinin nedeni tam olarak açık değildir. Kümelerin sık sık üst üste gelmesi, eserin müzikal yüzeye sağladığı üçüncü bir karakteristik özelliktir. Kümeler örtüştüğünde müzik yüzeydeki yoğunluk katlanarak artar. Bu, kümelerin içeriklerini ayırt etmeye hizmet ederken, farklı ses yüksekliği seviyelerinin kombinasyonu da renkli ve çeşitli bir müzikal yüzey oluşturur. Eserin ikinci kısmında kümelerin üst üste gelmesi, 'F' kümesini oluşturmak için gereken öğelerin kademeli olarak birleşmesine olanak sağlar. 'F' kümesinin içeriği eserin sonunda en yüksek ses seviyesinde ve 20 ses / saniye gibi çok yüksek bir yoğunlukta verilir. Kümenin içeriği, kesin sunumunun öncesinde de birkaç kez ön plana çıkarılır. Sunumlar sırasıyla ilk olarak 5. dakikada, daha sonra 6. dakikadan hemen önce ve hemen sonrasında gelir. Her biri, Şekil 4'de noktalı bir çizgi ile daire içine alınmıştır. Bu, Xenakis'in küme kuramının mantığını müzikal amaçlara uyarlamasının bir başka örneğidir. Temaların önceden duyurulması klasik müzikte, özellikle 19. yüzyılın ortalarından itibaren sıkça kullanılan bir tekniktir (Squibbs, 2003: 145).

Şekil 4'deki bölümlerin uzunlukları incelenirken muhtemelen ilk fark edilecek şey, yerleşimlerin tamamen rastgele görünmemesidir. Eserin ilk kısmını oluşturan B kümesi (yaklaşık 2'30") kısıyken, AB kümesi ile başlayan ikinci kısımda (4' sonrası) kısa bölümler daha çoktur. Uzun kümelerin, kısa olanlardan ayrımı özel olarak tasarlanmış gibidir. Çünkü AB kümesinin başlama zamanı -4'07" (247")- yaklaşık olarak çalışmanın toplam süresiyle neredeyse altın oran oluşturur: $247''/404'' \approx 0.611$ (altın oran ≈ 0.618). *Herma*'da, altın oranın kullanılmış olması, temel kümelerin girişi ile onların eserin birinci kısmında yer alan tümleyenleri ile yine bu kümelerin eserin ikinci kısmındaki dönüşümleri arasında dinamik ve asimetrik bir denge yaratır.

Eserin altın orana göre iki kısma ayrılmış olması açık ya da anlaşılır iken eserin tek tek bölümlerinin farklı uzunluklarda olması çok anlaşılır görülmemektedir. Aslında, bölümler arasında uzunlukların dağılımı eksponansiyel dağılıma çok benzer. Bu, ilk olarak bölümleri, onların geçici zamansal bağlamlarından ayırarak ispatlanabilir. Bu bakış açısından bölümler yalnızca süreleri bakımından ele alınır. Bölüm süreleri,

uzunluklarına göre sıralanabilir ve onların eser içerisindeki bütünsel dağılımı bir ideal eksponansiyel dağılım ile karşılaştırılabilir. Eserdeki bölümlerin sürelerinin toplamı 7'22" (442") olup, eserin performans süresinden 38" daha uzundur. Bu çelişkinin nedeni eser boyunca birçok bölümün iç içe geçmiş olmasıdır. Şunu da belirtmek gerekir ki bölümler arasında yer alan sessizlikler bu hesaplamada dikkate alınmaz. Toplamda 44 bölüm vardır. Bölüm sayısının, bölümlerin toplam süresine bölümü bize bölüm başına ortalama olarak 10 saniye verir. Saniyede meydana gelen olay açısından, ortalama bölüm süresi 10 saniye veya saniyede 0.1 bölüm olarak da ifade edilebilir. Gözlenen örneği meydana getiren bölümlerin gerçek uzunluklarının dağılımı bu suretle $\lambda=0.1$ olan bir eksponansiyel dağılım ile karşılaştırılabilir. Gözlenen göreceli frekansların ve onların eksponansiyel dağılım ile elde edilen olasılıklarının bir karşılaştırması Şekil 5(a)'da verilmiştir. Şekildeki grafik her iki dağılımın son derece uyuma içerisinde olduğunu gösterir.

Kısımların başlangıç zamanları arasındaki aralıklar da yaklaşık olarak bir eksponansiyel dağılıma sahiptir. Başlangıç zamanları arasındaki aralıklar, eserin gerçek zamansal yapısına göre ölçülür. Bölümlerin başlangıç zamanları bazen iç içe geçmiş durumdadır. Buna örnek olarak A kümesine ait perdeleri içeren kısımlar grubu verilebilir (bkz. Şekil 4). Eğer başlangıç zamanları arasındaki aralık söz konusu iki kısmın ilkinin uzunluğundan daha uzun ise bu durumda bir "ölçülü sessizlik" söz konusudur. Örneğin, A kümesinin sunumu ile onun tümleyeninin sunumu arasında böyle bir durum vardır. Tekrar belirtirsek kısımların sayısı 44'tür fakat eserin süresi 6'44" (404") olup, kısımların süreleri toplamından 38" saniye daha kısadır. Kısımların ortalama oluş hızı ise saniye başına $44/404 \approx 0.11$ kısım şeklindedir. Başlangıç zamanlarının gözlenen göreceli frekansının $\lambda=0.11$ değerli bir eksponansiyel dağılım ile karşılaştırması Şekil 5(b)'de gösterilir. Bu durumda iki dağılımın uyumu Şekil 5'te görülen (a) kadar iyi olmasa da yine de başlangıç zaman aralıklarının gözlenen göreceli frekansları ile eksponansiyel dağılımla belirlenen olasılıklar arasında kayda değer bir benzerlik vardır (Squibbs, 2003: 148-150).



Şekil 5: Zaman-Bağımsız ve Zaman-Bağımlı Dağılımlar (Squibbs, 2003: 149)

Xenakis'in bölümlerin uzunluklarının yanı sıra başlangıç zamanlarının belirlenmesinde üstel dağılımı açıkça kullanması, *Herma*'daki yerel ve küresel zamansal yapıların birleşmesiyle sonuçlanır. Yerel düzeyde, bir önceki bölümde belirtildiği gibi, üstel dağılım, müzik bölümleri içindeki tek tek notaların atak süreleri arasındaki aralıkları belirlemek için kullanılır. Küresel düzeyde, görünüme göre aynı dağılım, bölümlerin uzunluklarını ve bitmiş bileşimin zamansal yapısı içindeki bölümlerin düzenlenişini belirlemek için kullanılır. Xenakis, müzikal zaman teorisinde, bir müzikal sesin özelliği olarak süre ile bu sürenin gerçek bir bestede başlayacağı zaman arasında bir ayrım yapar. Tek tek seslerin özelliklerinden herhangi biri (perde, enstrümantasyon, nüans ve süre dahil) bu seslerin bir kompozisyon bağlamında nihai olarak yerleştirilmesinden bağımsız olarak belirlenebilir. Süre, ölçülmesi için ölçülebilir bir fenomen olarak zamanın varlığına bağlı olsa da bu zaman somut bir müzikal bağlamda gerçekleşmesi dışında soyut bir

potansiyel olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla, yukarıda belirtilen tek tek seslerin tüm özellikleri, müzikal seslerin ‘zaman dışı’ özellikleri olarak kabul edilebilir. Somut bir bağlamda seslerin zaman dışı özelliklerinin birleşimi, bir müzik bestesinin gerçek zamandaki yapısıyla sonuçlanır. Xenakis'in teorisi, yalnızca bireysel sesleri değil, aynı zamanda açıkça tasvir edilen müzik bölümlerini de içerecek şekilde genişlemektedir. Şekil 5'te hem dış-zaman hem de iç (bölümlerin zaman yapıları- yani hem uzunlukları hem de tamamlanmış bileşimin zamansal akışı içindeki yerleştirme) üstel dağılımı yaklaşık olarak gözlemlenebilir. Bununla birlikte, bölüm uzunluklarının organizasyonu, bölümler içindeki bireysel notaların atak süreleri gibi rastgele halde değildir. Daha ziyade, bestecinin uzun bölümlerin çoğunu eserin altın oranına göre önce ve kısa bölümlerin çoğunu sonra yerleştirmesi kendi tercihi sayılabilir (Squibbs, 2003: 150).

2.4. Evryali (1973)

Evryali'nin felsefi ve bilimsel çağrışımlarını anlamak için Xenakis'in müziğinin ve sanatının mitolojik bağına değinerek arka plandaki fikirleri keşfetmek önemlidir. Kompozitörün birçok eserinde olduğu gibi, başlık Yunan mitolojisinden alınır. Evryali, evrendeki üç Gorgon'dan biridir. Yunan mitolojisinde Gorgonlar, başlarında saç yerine yılanların olduğu, baktığı kişiyi taşa çevirebilme yeteneğine sahip, ürpertici diş canavarlardır. Stheno, Medusa ve Evryali'nin arasında en ünlüsü Medusa'dır. Zeus evrende yaşayan bu üç Gorgon'u kardeş ilan eder. ‘Evryali’ Yunancada ‘Açık Deniz’ anlamına gelir. Gorgon'un deniz gibi akan yılan saçları uzaktan ve esrarengiz bir şekilde bu etimolojiyi yansıtır. Antik Yunan topluluklarından biri olan, yaşamlarını Girit ve Ege adalarında sürdürdükleri düşünülen Pelasgların yaratılış destanı versiyonunda, dişil yaratıcı güce ‘Evryali’ denir ve her şeyin anası olan kaostan çıkar (Howard, 2004: 145).

Antik Yunanda denizin yaratıcı ve besleyici gücüne olan inanç, Evryali'nin yok edici gücüyle zıtlık içerir. Gorgon'un, yaşamı dondurma yeteneğiyle örneklenen yok ediciliği ve sözcüğün suyla bağlantılı etimolojisinden yola çıkılan yaratıcı güç bu tezatlığı vurgular. Yaratılış dünyayı ve içerdiklerini ortaya çıkarırken, her şeyi kapsayan arka plan kalır. Yaşamın değerine ve değer verdiğimiz her şeye vurgu yapar. Evryali, aynı zamanda hem doğurganlığı hem de kısırlığı temsil eder (Howard, 2004: 148). Tutarlılık ve kaos

arasındaki bu savaş, Xenakis'in *Evryali*'ye önerdiği temel arka plandır (Howard, 2004: 146).

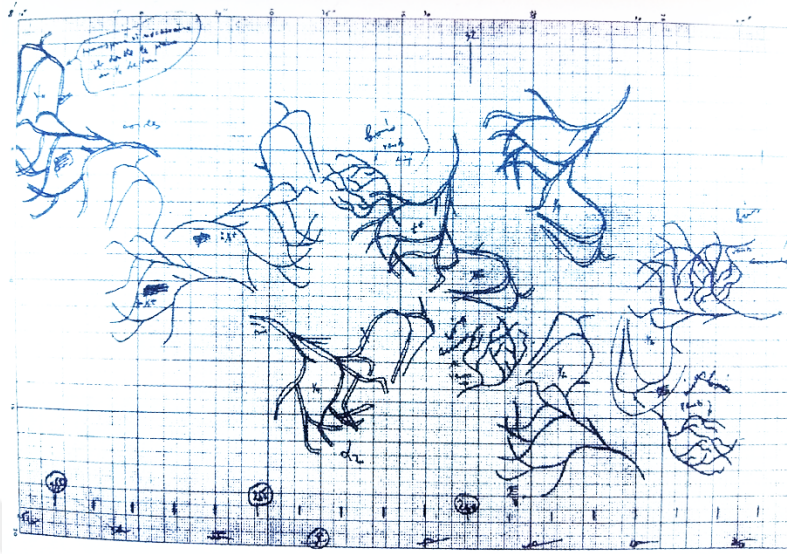
Müziği ontolojik söylemin bir aracı olarak kullanan kompozitör, sanatını güçlü bir şekilde bu bağlamın içine yerleştirir. Diğer eserlerinde olduğu gibi *Evryali*'de de mitolojik olanla bilimsel olanı birleştirir (Howard, 2004: 147).



Şekil 6: Evryali Ölçü 1-6 (Salabert Edisyonu)

Parçanın tüm unsurları, 1.ve 4. ölçüler arasındaki açılış kısmı ve hemen ardından gelenler arasındaki karşıtlıkta önerdiği temel yaratıcı / yıkıcı muhalefetten doğar. Açılış kısmının ritmi ve tarzı diğer kısımlara benzemez; ayırt edici ve nettir. 5. ölçüden itibaren gelen kısım, açılışa karşıtlığına ve çelişkisine rağmen, yine de ilk materyale dayanmaktadır (Howard, 2004: 147).

Bu iki unsur arasındaki diğer ana karşıtlık, açılış ifadesinin pedalsız çalınmasıdır. Ancak sonrasında müziğin tüm düzensizlikleri ve ani atakları, pedalın kullanılmasıyla dokuya gömülmüş ve vurgulanmıştır. Açılış teması, armonik sadeliği ve ritmik düzeniyle sınırlı bir hissiyat verir. Temanın katıksız kuruluşu kapalılık hissini artırır. Kapalı müzik, doğrudan bir sonuç olmaksızın izole edilir ve bunun tersi olarak seslerin pedalla uzatılması, dokunun şiddetli tahrikini ve durdurulamaz büyümesini besler (Howard, 2004: 148).



Şekil 7: Evryali'nin Eskizi (Varga, 2014: 74)

Fransız piyanist Marie-Françoise Bucquet'in "Sur Evryali" makalesi, Xenakis'in eseri bestelediği Korsika'daki denizlerle çevrili bir çiftlik evinde yer alan mekânın tanımıyla başlar. Bunun bilinmesinin önemli olduğunu vurgulayan Bucquet, besteci için meselenin ağaçsallık yöntemi olsa da deniz olgusuna bağlı olduğunu söyler (Arsenault, 1996: 62). Ağaçsallık yöntemiyle Xenakis, sürekliliği olmayan bir enstrümanla sürekliliğin nasıl sağlanabileceği konusuna yoğunlaşır. Ağaçlara benzeyen modellemelerle çalışmış, bu yöntemi ilk kez *Evryali*'de kullanmıştır (Varga, 2014: 96). Bucquet'e göre Xenakis'in kompozisyonlarının doğuş aşaması çoğu zaman grafik formdadır. Bu aşama, parçanın geleneksel notasyona dönüştürülmeden önceki yaratıcı sürecin bir parçasıdır. *Evryali*'de bu süreçlerin sonucunda ortaya çıkar. İlk görünümü, grafik kâğıda çizilmiş, yirmi dört sayfalık karmaşık nokta ve çizgilerden oluşan bir dizidir (Arsenault, 1996: 14).

Matematiksel formülasyonların, örneğin $m(t) = 11(\text{♩})$ formülü gibi ölçüleri oluşturmak için kullanıldığına dair bir kanıt sunsa da diğer müzikal unsurlardan matematiksel hesaplamaların mı yoksa bilimsel uygulamaların mı sorumlu olduğunu bilmek zordur. Şekil 7'de görülen *Evryali*'nin taslağında ses perdelerinin frekansı, perdelerin rejistre dağılımı, nüanslar ve ritmik hareket, matematiksel olarak oluşturulur. Nouritza Matossian, Xenakis'in *Evryali*'de 'bir gaz veya sıvı içindeki asılı duran

parçacıkların ısısal olarak uyartılmış (kışkırtılmış) moleküllerin kendilerine çarpmalarının bir sonucu olarak sürekli rastgele hareketleri' olarak tanımlanan Brown hareketi ilkesini (veya eşanlamlısı 'rastgele yürüyüş') kullandığını üstü kapalı şekilde ima eder (Arsenault, 1996: 30).

Xenakis, 'bir kare dalgadan sessizliğe gidene kadar tüm olası formları kapsayan genlik-zaman uzayında bir 'düzlem dalgası' yaratma üzerine tartışır. Bunu şöyle açıklar (Arsenault, 1996: 31).

"Bu yönelime göre müzikal sentez yapma girişimi, iki boyuttaki çeşitli dağılımlardan inşa edilmiş olasılıksal bir dalga formundan (rastgele yürüyüş veya Brown hareketi) başlar. İki boyutlu sentez, genlik ve zamandaki (a, t) çeşitli dağılımlardan oluşturulur. Simetriler ve periyodiklikler zayıf ve seyrek ise sessizliğe yakın bir şey elde edeceğiz (yaklaşık eşit enerjilere sahip birçok frekans içeren). Öte yandan, simetriler ve periyodiklikler ne kadar çok ve karmaşık (zengin) ise, daha sıkı ve yorucu bir müzik elde edeceğiz." (Arsenault, 1996: 32).

Xenakis'in sözleri, Brown hareketinin kesinlikle olasılıksal bir dalga formu, başka bir deyişle, stokastik olarak üretilen bir form olduğunu doğrular ve ikinci olarak, Matossian tarafından 'dendritik formlar veya ağaçsı modeller' olarak tanımlayabileceğimiz türden Brown hareketinin Evryali'de bulunabileceğini açıklar (Arsenault, 1996: 32). 75. ölçüden 87. ölçüye kadar incelendiğinde hem Matossian'ın hem de Xenakis'in sözleri görsel ve işitsel olarak doğrulanır. Ölçü 75, ilk ağaçlanmanın başlangıcını işaret eder. En alt rejistreden la natürel ile başlayan genleşme 87. ölçüye kadar devam eder. Bu, doğadaki organik büyümenin kompakt bir görünümüne benzetilebilir (Arsenault, 1996: 32).

The image displays a five-system musical score for piano, likely a transcription of a historical manuscript. The notation is written on grand staves (treble and bass clefs joined). The key signature is one sharp (F#), and the time signature is 2/8, indicated by the first system's notation and the '←2-8→' markings above the staves.

System 1: Features a complex rhythmic pattern with many beamed eighth notes. Dynamic markings include *pp* (pianissimo) and *cresc.* (crescendo). A tempo or performance instruction 'E.A.S. 17/70' is written below the staff. A 'sound' marking is present near the end of the system.

System 2: Continues the rhythmic complexity. A 'sans sound.' marking is visible below the staff.

System 3: Shows a variety of dynamic markings including *f* (forte), *p* (piano), and *(f)* (forzando). The notation includes many beamed notes and rests.

System 4: Features a mix of dynamics such as *p*, *(p)*, *f*, *mp* (mezzo-piano), and *fff* (fortissimo). The notation is dense with many beamed notes.

System 5: The final system, showing dynamics like *mp*, *f*, *(f)*, and *(p)*. The notation remains complex with many beamed notes.

Şekil 8: Evryali Ölçü 74-83 (Salabert Edisyonu)

102. ölçüden 109. ölçüye kadar incelendiğinde; 102. ölçünün ikinci vuruşundaki mi natürel notası, 107. ve 109. ölçülerde “kare dalgalar” gibi tam çiçek açan gerçek dentritik formlar görünene kadar dışa doğru büyür. Büyük ağaçların kökleri gibi aşağıya uzanır (Arsenault, 1996: 33-34).

The musical score is written for piano and consists of six systems. The first system begins with a 1/2 measure rest. The second system has a 1/2 measure rest. The third system has a 1/2 measure rest. The fourth system has a 1/2 measure rest. The fifth system has a 1/2 measure rest. The sixth system has a 1/2 measure rest. The score includes various musical notations such as notes, rests, and dynamic markings like pp, mf, and stacc.

Şekil 9: Evryali Ölçü 102-109 (Salabert Edisyonu)

Marie-Françoise Bucquet, Matossian'ın ağaçlandırmayı gösteren bu pasajın, 75. ve 87. ölçülerde bulunan devasa, hareketli çizgilerden oldukça farklı bir statik niteliğe sahip olduğunu vurgular. Bu durumda, ritmik dürtü devam eder ancak perdeler fazla hareketli değildir. Bu nedenle 103-106 arasındaki ölçülerde üst rejestreden bir tür statik blok ve 107-109 arasındaki ölçülerde alt rejestreden bir statik blok oluşturulur. Xenakis 'ostinato' ve 'ostinati' terimlerini “tekrarlanan statik öğeler, sabit olaylar” olarak gördüğü bu pasajları tanımlamak için tercih eder. Dolayısıyla 'ostinato' ifadesinin iki işlevi var diyebiliriz: “Tekrarlanan, sabit olayların” ses etkisi, ikinci olarak, dalgaları ve ağaçlandırmaları engelleme stratejik işlevini açıklar. Ostinato'nun incelenmesi, akorların oluşturulma ve ritmik olarak tekrarlanma biçiminde belirgin farklılıklar olduğunu ortaya koyar. 61-64 arası ölçülerde ilk kümede sekiz perde; si natürel, do diyez, re natürel, mi natürel, fa diyez, sol natürel, la bemol ve re diyez, çeşitli kombinasyonlarda ve yoğunluklarda tekrar tekrar kullanılır ve sekiz perdenin tümü eşzamanlı olarak yalnızca 63. ölçünün son onaltılığında görülür. Aynı sekiz perde arasında yinelenen varyasyonlar, stokastik kombinasyonları ortaya koyar. Kombinasyonların yalnızca bir kez gerçekleştiğine dikkat çekilir. Bucquet'nin sözleriyle: “Aralıklar, materyalin tükenmesiyle kombine edilir.” 87. ölçünün son onaltılık notasında, 88 ve 89. ölçülerde ve 91. ölçünün ilk sekizliğinde aynı sekiz perde; do natürel, re bemol, mi natürel, fa natürel, sol diyez, si natürel, re natürel ve mi bemol aynı fiziksel pozisyonda ancak değişen bir ritimle tekrarlanır (Arsenault, 1996: 34-36).

90. ölçünün üçüncü vuruşundan itibaren akorlar ayrılır. Çeşitli kombinasyonlarda ve yoğunluklarda, yani 61 ila 64 arasındaki ölçülerde olduğu gibi stokastik permütasyonda ortaya çıkan bir tür dönüşüm sürecine parçalanır veya alt bölümlere ayrılır. Sekiz notanın eşzamanlı olarak gelmesi, 92. ölçünün ilk vuruşunun yalnızca son on altılık notasında görülür. Bloklar ve ağaçlandırmalar arasında zıtlık olduğu için, nüanslarda da karşıtlık vardır. Pedallarla birleşen nüanslar, bölümler ister büyük ister küçük olsun, bölgesel bölümlerin göstergeleridir. *Evryali*'nin doğasında bulunan nitelikler göz önünde bulundurulduğunda, Xenakis'in piyanoyu bir vürmal çalgı olarak kullanmasının farkına varmak önemlidir. Burada 'hızlı, sık' yapılan ataklar, Xenakis'in

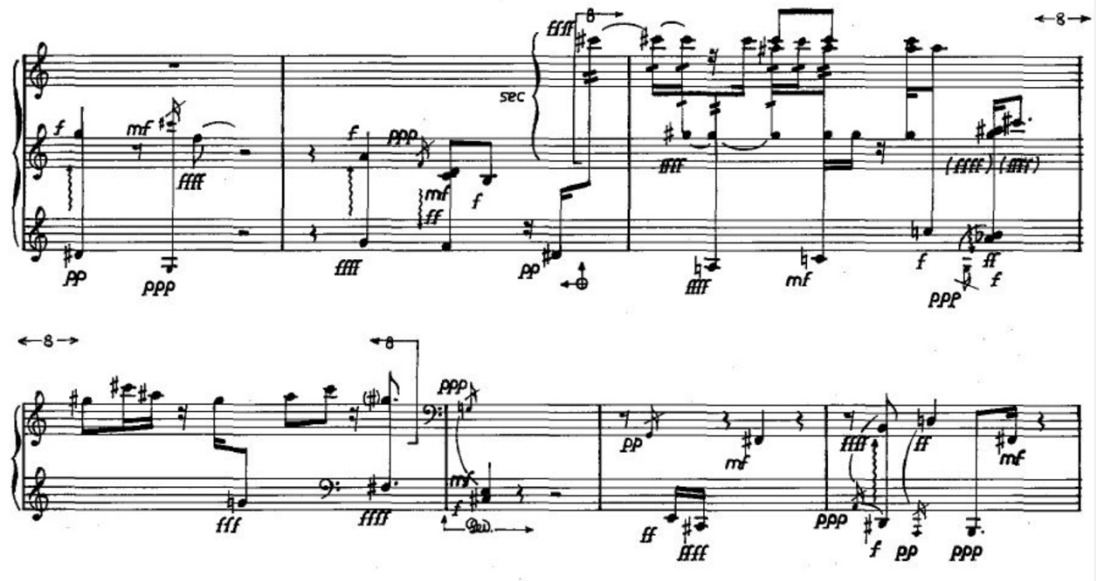
bir ses kutusu olarak kullanmaktan hoşlandığı piyanonun ahşabında rezonans üretir (Arsenault, 1996: 37-41).

Claude Helffer ve Roger Woodward, *Evryali*'nin müzikal materyalini üç ana bölüme ayırırlar (Arsenault, 1996: 51).

	A	B	C	Coda
measures	1-74	75-135	136-219	220-23

Her bölüm tek bir adımla başlar, A ve 'Coda' bölümlerinin sonunda olduğu gibi aniden kopan akor blokları ile ya da C bölümünün sonunda olduğu gibi, sessizlikle biter. B bölümünün sonunda gerçek bir kırılma yoktur. A bölümünün büyük dalgalarla, B bölümünün büyük ağaçlandırmalarla ve C bölümünün küçük ağaçlandırmalarla ayırt edildiği söylenebilir; her bölüm akor blokları da içerir (Arsenault, 1996: 52).

A bölümü; küçük dalgalar ve 47 ile 60 arasındaki ölçülerde ana hatları çizilen büyük dalga ve akor bloklarını tanıtan bir tür sergidir. Bucquet, bu cümleyi, parçayı bir bütün olarak kavramak için gerekli olan bir 'Gestalt' olarak kabul eder. Bu, parça boyunca dönüşümlere ve permütasyonlara maruz kalan bir ifadedir. Cümle fa natürel ile başlar, daha sonra akor puandorg altında çalınana kadar hem ritim hem de yoğunluk olarak daha karmaşık hale gelir. Akoru oluşturan notalar, cümlenin yedi notasından sadece altısını oluşturur. Re diyez elenmiştir. *Evryali*'nin temalarından ikisi, ağaçlandırma ve blok akorlar ile açılış cümlesinde birleştirilir (Arsenault, 1996: 55-56). Ölçü 16'da ilk ritmik enerji patlaması vardır.



Şekil 10: Evryali Ölçü 15-20 (Salabert Edisyonu)

Yine 26. ölçüde tekrarlanan bir patlama görülür. Oluşmaya başlayan bir dalga, 36. ölçüde kesintiye uğratılır. Bucquet bu bölümü ‘çekişme’ olarak tanımlar. 40-46 arasındaki ölçülerde açılıştaki dört ölçü cümlesinde ifade edilen fikrin detaylandırıldığı söylenebilir. 46. ölçünün son vuruşundan 60. ölçünün sonuna kadar devasa dalganın ana hatları çizilir (Arsenault, 1996: 56-57).

The image displays three systems of musical notation for a piano piece, likely a transcription of a manuscript. The notation is written on grand staves (treble and bass clefs) and includes various dynamic markings and performance instructions.

System 1: The first system shows a complex rhythmic pattern in the right hand, with a 'sec' (second ending) bracketed. The left hand has a simpler accompaniment. Dynamic markings include *pp*, *f*, *fff*, and *mf*. A 'sec' instruction is present above the right hand.

System 2: The second system continues the piece, featuring a '1. sec.' (first ending) instruction. The right hand has a more active melodic line, while the left hand provides harmonic support. Dynamic markings include *ppp*, *pp*, *mf*, and *f*.

System 3: The third system shows a continuation of the piece, with the right hand playing a series of eighth notes. The left hand has a more active accompaniment. Dynamic markings include *fff*, *f*, *mf*, and *pp*.

Şekil 11: Evryali Ölçü 26-32 (Salabert Edisyonu)

The image displays a musical score for a piece titled "Evryali Ölçü 33-40 (Salabert Edisyonu)". The score is written for piano and features four systems of music, each consisting of a grand staff (treble and bass clefs) and a single bass staff. The notation includes various musical symbols such as notes, rests, and dynamic markings (e.g., *fff*, *ppp*, *f*, *mf*, *pp*, *ff*). A section marked "sec" (second ending) is indicated in the first system. The score concludes with a double bar line and a final measure. The overall style is characteristic of early 20th-century Turkish music notation.

Şekil 12: Evryali Ölçü 33-40 (Salabert Edisyonu)

The image displays a musical score for a piano piece, identified as 'Evryali Ölçü 41-52 (Salabert Edition)'. The score is written for piano and consists of six staves of music. The first two staves are relatively simple, featuring a melody in the right hand and a supporting bass line in the left hand. The third staff introduces a more complex texture with a 'sec' (second ending) marked by a '18' and a 'p, cresc. partout ----' instruction. The fourth staff is a dense, fast-moving passage with many beamed notes and a 'ff' (fortissimo) dynamic marking. The fifth staff continues this dense texture with a 'dimin. 4-8' (diminuendo 4-8) instruction. The sixth staff concludes the piece with a 'f' (forte) dynamic marking and a final chord.

6

sec 18

p, cresc. partout ----

ff

(ff) dimin. 4-8

f

f

Şekil 13: Evryali Ölçü 41-52 (Salabert Edisyonu)

The image displays a musical score for a piano piece, identified as 'Evryali Ölçü 53-62 (Salabert Edition)'. The score is written for piano and consists of five systems of music. The first system features a treble and bass staff with a forte (f) dynamic marking. The second system continues the melody and accompaniment, with a fortissimo (fff) dynamic marking. The third system includes a piano (pp) dynamic marking and a 'Ped' (pedal) instruction. The fourth system shows a continuation of the piece. The fifth system is a grand staff (treble, middle, and bass staves) with a fortissimo (fff) dynamic marking and the instruction 'partout, sec' (everywhere, second). The score is characterized by complex harmonic structures, including many accidentals and a dense texture.

Şekil 14: Evryali Ölçü 53-62 (Salabert Edisyonu)



Şekil 15: Evryali Ölçü 63-64 (Salabert Edisyonu)

61’den 64’e kadar olan stokastik ifade, açılış ifadesinin başka bir permütasyonunu sunar. 12 saniyelik ilk büyük sessizlikle yani en uzun sessizlikle sona erer. Bu dört ölçü, perküsyon benzeri bir hareketle tekrarlanan ve ileriye doğru hareket etmeyen müzikal bir blok ile biten sekiz farklı perde, yani statik unsurların ayrıntısını barındırır. Benzer bir permütasyon, 69. ölçünün son vuruşundan 74. ölçünün son vuruşuna kadar ostinato görüldüğünde tekrar eder (Arsenault, 1996: 57).

66’dan 69. ölçünün üçüncü vuruşuna kadar başka bir dalga vardır. 69. ölçünün son vuruşundan başlayarak ‘pp’ ile işaretlenmiş beş ölçülük blok akorlar bulunur. Roger Woodward bu bölüm için şöyle bir ifade kullanır:

“Xenakis büyük ağaç dallarına başlamadan önce her zaman bir köprü oluşturur. Örneğin; A bölümünde 69-74 arasındaki ölçüler, 47-60 ölçüler veya 61-64 arası ölçülerden daha az enerjili bir bölgedir.” (Arsenault, 1996: 57).

B bölümü, ilk büyük volkanik patlamadır. Üst rejistredeki blok akorlarından alt rejistredeki la natürelle inen bir sıçrayış görülür. Parçanın ilk ağaçlandırma kısmını işaret eder. Ağaçlandırma, sessizce başlar ve ardından bir itici güce ulaşılan kadar 135. ölçünün sonuna kadar karmaşıklık, dinamikler ve enerji içinde gelişir. 75. ölçüden başlayıp 135. ölçünün sonuna kadar olan bölümün tamamı, bloklar ve piyanonun üst rejistrelere uçuşlarla kesilen büyük bir ağaçlandırma olarak görülebilir (Arsenault, 1996: 58).

The image displays a musical score for a piano piece, identified as 'Evryali Ölçü 65-75 (Salabert Edisyonu)'. The score is written for piano and features five systems of music. The first system begins with a '~ 12" silence' instruction, followed by a 'Sound., pp partout' instruction. The second system includes a 'sans sourd.' instruction. The third system is marked with '← 2-8 →' and '← 8 →' dynamics. The fourth system is marked with '← 2-8 →' and '← 8 →' dynamics. The fifth system is marked with '← 2-8 →' and '← 8 →' dynamics, and includes a 'cresc.' instruction. The score is written in a key signature of one sharp (F#) and a 2/4 time signature. The notation includes various musical symbols such as notes, rests, and dynamic markings.

~ 12" silence

Sound., pp partout

sans sourd.

← 2-8 →

← 2-8 →

← 8 →

← 2-8 →

← 2-8 →

← 8 →

← 2-8 →

← 2-8 →

← 8 →

cresc.

pp

sound.

EAS. 1770 pp

Şekil 16: Evryali Ölçü 65-75 (Salabert Edisyonu)

The image displays four staves of musical notation for the piece 'Evryali Ölçü 76-83' (Salabert Edition). The notation is complex, featuring many notes, rests, and dynamic markings. The first staff includes a 'sans sound.' marking. The second staff has a 'f' marking. The third staff has a '(p)' marking. The fourth staff has a '(f)' marking. The notation is in a complex, multi-measure format with many notes and rests.

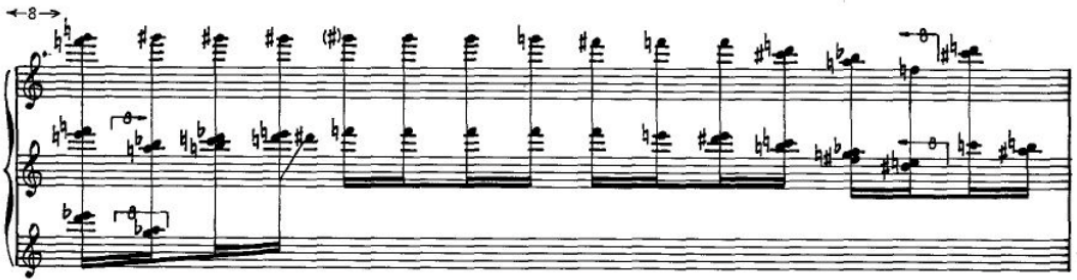
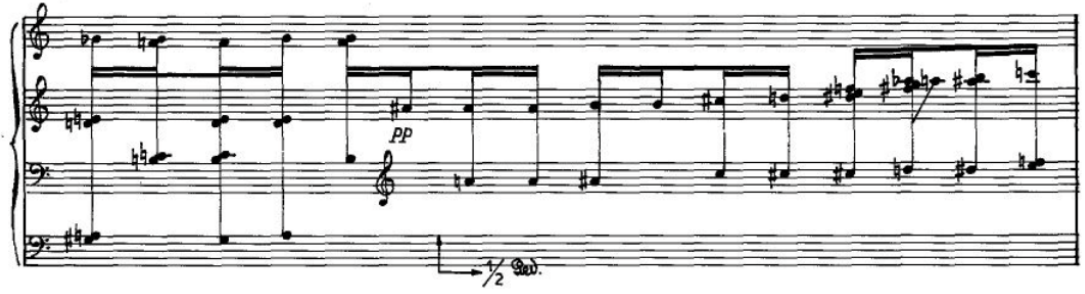
Şekil 17: Evryali Ölçü 76-83 (Salabert Edisyonu)

The image displays four staves of musical notation for the piece "Evryali Ölçü 84-91" (Salabert Edition). The notation is written in a system of four staves, each with a treble and bass clef. The first staff has a key signature of one sharp (F#) and a time signature of 4/4. The second staff has a key signature of one flat (Bb) and a time signature of 4/4. The third and fourth staves have a key signature of one flat (Bb) and a time signature of 4/4. The notation is complex, featuring many beamed notes and dynamic markings such as *f*, *fff*, *p*, and *partout: fff*. The first staff includes a key signature change to one sharp (F#) and a time signature change to 4/4. The second staff includes a key signature change to one flat (Bb) and a time signature change to 4/4. The third and fourth staves have a key signature of one flat (Bb) and a time signature of 4/4. The notation is complex, featuring many beamed notes and dynamic markings such as *f*, *fff*, *p*, and *partout: fff*.

Şekil 18: Evryali Ölçü 84-91 (Salabert Edisyonu)

The image displays four staves of musical notation, likely for a piano piece. The notation is complex, featuring many accidentals (sharps and flats) and dynamic markings. The first staff begins with a piano (*pp*) marking. The second and third staves include markings for eighth notes (*8*) and a *total* section. The fourth staff is marked *partout: mf* (mezzo-forte throughout). The notation is dense and appears to be a transcription of a specific musical score.

Şekil 19: Evryali Ölçü 92-96 (Salabert Edisyonu)



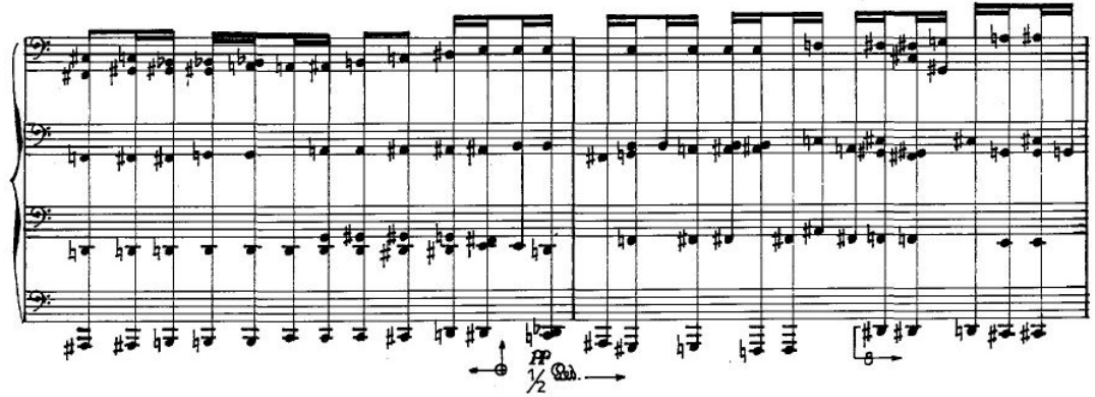
Şekil 20: Evryali Ölçü 97-101 (Salabert Edisyonu)

The image displays a musical score for a piano piece, identified as 'Evryali Ölçü 102-108 (Salabert Edisyonu)'. The score is written for piano and consists of five systems of music, each with a grand staff (treble and bass clefs). The key signature is one sharp (F#), and the time signature is 4/4. The first system begins with a tempo marking of '1/2 Rev.' and a dynamic marking of 'pp'. The second system features a '8' marking above the staff. The third system also has an '8' marking. The fourth system includes a 'legato' marking and a '2-8' marking. The fifth system includes a 'stacc.' marking and a 'mf' dynamic marking. The score is characterized by complex, flowing melodic lines and dense harmonic textures, typical of Salabert's style.

Şekil 21: Evryali Ölçü 102-108 (Salabert Edisyonu)

The musical score is written for piano and features complex harmonic structures with many accidentals. It includes dynamic markings such as [pp], (mf), pp, ff, and (pp). The score is divided into several systems, with some measures marked with '8' and others with '2-8'. A section of the score is marked with 'ff' and '2-8'.

Şekil 22: Evryali Ölçü 109-114 (Salabert Edisyonu)



Şekil 23: Evryali Ölçü 115-120 (Salabert Edisyonu)

The image displays three staves of musical notation for the piece "Evryali Ölçü 121-124" (Salabert Edition). The notation is written in a system with three staves, each containing a treble and bass clef. The first staff features a tempo marking of $\frac{1}{4}$ and a dynamic marking of *ff* partout. The second staff includes dynamic markings of *ff* and *pp*, and a tempo marking of $\frac{1}{2}$. The third staff includes dynamic markings of *pp* and *ff*, and a tempo marking of $\frac{1}{4}$. The notation includes various musical symbols such as notes, rests, and dynamic markings.

Şekil 24: Evryali Ölçü 121-124 (Salabert Edisyonu)

The image displays three systems of musical notation for a piano piece, likely a study or exercise. Each system consists of a grand staff (treble and bass clefs) with complex chordal textures. The notation includes various dynamic markings such as *ff* (fortissimo), *pp* (pianissimo), and *ppp* (pianissimissimo). There are also markings for pedaling, including $\frac{1}{1}$ Ped. and $\frac{1}{2}$ Ped. (half pedal). The music is written in a key with one sharp (F#) and a time signature of 3/4. The first system has a *ff* marking in the right hand and *pp* in the left hand. The second system has a *pp* marking in the right hand and *pp* in the left hand. The third system has a *ppp* marking in the right hand and *pp* in the left hand. The notation is dense with many notes and accidentals, suggesting a highly technical piece.

EAS 17170

Şekil 25: Evryali Ölçü 125-130 (Salabert Edisyonu)

The image displays three systems of musical notation for piano, likely from a 19th-century edition. The notation is complex, featuring dense chordal textures and intricate fingerings. The first system includes dynamic markings *ff* and *pp*, and a pedal instruction $\frac{1}{1}$ Ped. The second system includes *ff* and *pp* markings, and a pedal instruction $\frac{1}{2}$ Ped. The third system shows a continuation of the complex chordal patterns. The notation is written for both hands, with a grand staff (treble and bass clefs) and a separate bass line. The key signature is B-flat major (two flats). The time signature is not explicitly shown but appears to be common time (C).

Şekil 26: Evryali Ölçü 131-134 (Salabert Edisyonu)

The image displays a musical score for a piece titled "Evryali Ölçü 135-144 (Salabert Edisyonu)". The score is written for piano and features five systems of music. The first system includes dynamic markings *pp* and *pp* for the right and left hands respectively, and a tempo marking *1/2 Ped. - P cresc. { lent. }*. A "Sound." label is present. The second system continues the musical notation. The third system includes the instruction "sans Sound." below the left hand. The fourth system features a *fff* dynamic marking and a *dimin. progressive* instruction. The fifth system concludes with a *fff* marking and a "sans Ped." instruction. The score is characterized by complex, dense chordal textures and rapid sixteenth-note passages in both hands.

Şekil 27: Evryali Ölçü 135-144 (Salabert Edisyonu)

The image displays a musical score for a piano piece, identified as 'Evryali Ölçü 145-158 (Salabert Edition)'. The score is written for piano and features five systems of music. The notation includes treble and bass staves with various musical symbols such as notes, rests, and dynamic markings. The key signature is one flat (B-flat). The tempo is marked 'Doux, laissant vibrer où indiqué (—)'. The score includes several dynamic markings: *pp* (pianissimo), *ppp* (pianissimissimo), *mf* (mezzo-forte), *f* (forte), and *p* (piano). There are also markings for 'Sound.' and 'sans sound.' (without sound). The score is divided into measures by vertical bar lines, and some measures contain multiple notes or rests. The overall structure of the piece is complex, with many measures and a variety of musical textures.

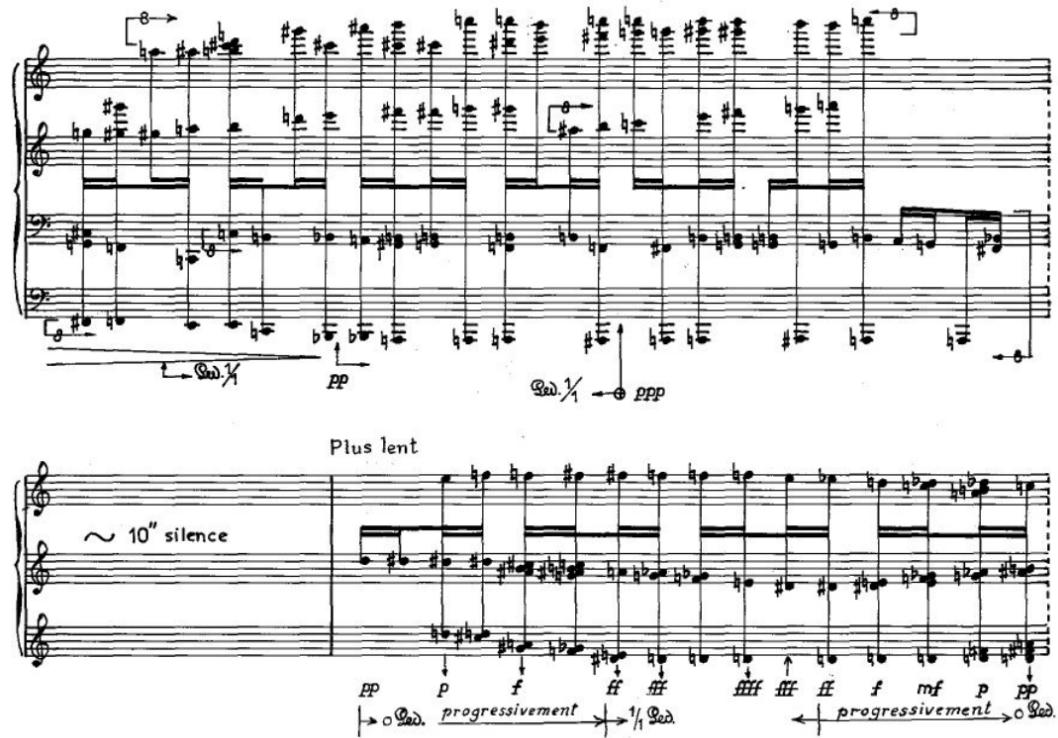
Şekil 28: Evryali Ölçü 145-158 (Salabert Edisyonu)

B bölümünde beş blok bulunmaktadır; ilk üçü başka herhangi bir müzikal materyalin refakati olmadan meydana gelir. Dördüncü ve beşinciler ise eşzamanlı olarak ağaçlandırmanın üzerine biner. 113. ölçünün son onaltılık notasında, B bölümündeki beşinci blok ve parçanın en küçük bloğu üst rejestreden başlar fakat gerçekleşmez. Bunun yerine, altında meydana gelen ağaçlandırma, aşağıya doğru uzanır ve sonra dışa doğru genişler. Klavyenin zıt uçlarından dalgalar halinde akar ve son olarak, 134 ila 135. ölçülerde piyanonun ortasına doğru içeri itilir. Bu, enerji ve hareket dolu bir jesttir ve parçanın doruk noktasını temsil eder. Roger Woodward, 136'dan 146'ya kadar olan on ölçüyü yani C bölümünü bir tür "köprü" olarak nitelendirir. Yani burası ağaçları oluşturan noktaların olası dağılımıdır, gerçek bir ağaçlandırma değildir (Arsenault, 1996: 58-59).

146. ölçüden 178. ölçüye kadar noktaların daha küçük dallara kırılarak küçük ağaççıklar oluşturduğu görülür. Çoğunlukla, bu bölümün müziği spazmlarla doludur. 179. ölçüde, C bölümünün en önemli ağaçlandırmaları şekillenir. C4 notasının üç oktav üzerinde sol diyezle başlar, klavyenin sondan bir önceki notasına doğru yukarı hareket eder ve sonra yedi ölçü içinde piyanonun en alt oktavlarına ulaşmak için aşağı doğru hareket eder. Bu büyük hareketi sessizlik izler. 189. ölçüdeki sessizlikten önce ve sonra rejestredeki karşıtlık dikkat çekicidir (Arsenault, 1996: 59-60).

190. ölçüden 195. ölçünün son vuruşuna kadar, klavyenin zıt uçlarındaki ardışık akor blokları, piyanonun ortasına yani rejestrenin merkezine doğru hareket eder. 198. ölçünün son vuruşunda klavyenin ortasında birleşerek parçanın en uzun süreli bloğu olan sekiz ölçülü bir blok oluştururlar. 207. ölçüde son büyük ağaçlandırma, son büyük bloğun üst ve alt notalarından büyür. Dışa doğru açıldıkça, 208-210 arasındaki ölçülerde üst ve alt rejestrelere doğru büyüme eğilimi görülür fakat tamamen gerçekleşmez.

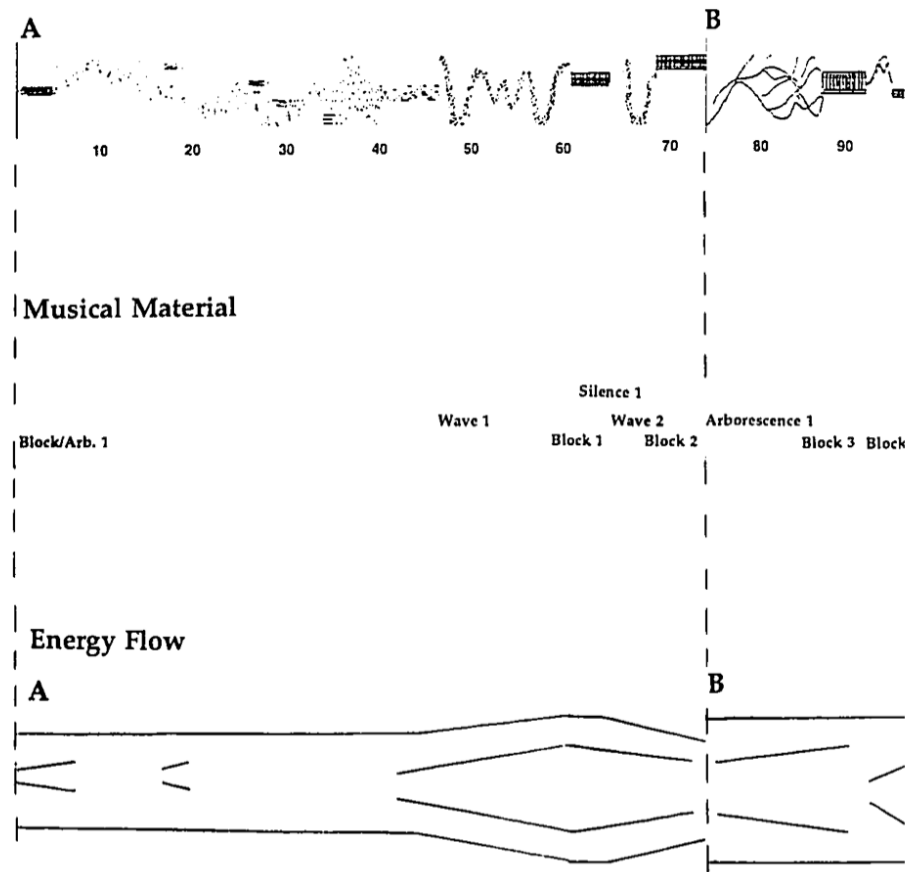
Bunun yerine doku incelir ve dışarı büyür. Bunun biçimsel bir bölünmeyi işaret eden ve böylece yapısal bir işlevi yerine getiren sessizlik gelir. (Arsenault, 1996: 60).



Şekil 29: Evryali Ölçü 208-210 (Salabert Edisyonu)

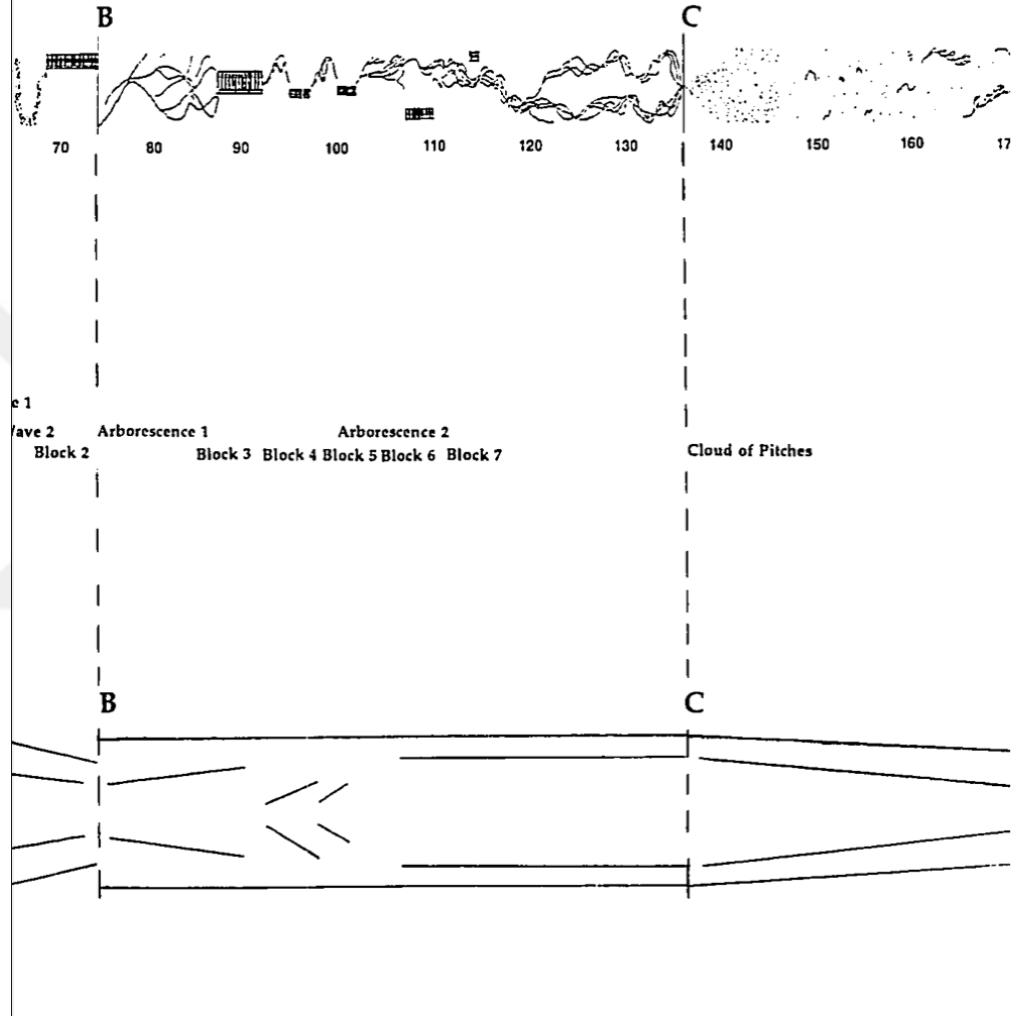
Hem Claude Helffer hem de Roger Woodward, 220'den 223'e kadar olan ölçü aralığını 'Coda' olarak tanımlar. Bu ölçülerde genel birliği sağlayan açılış malzemesine bir dönüş vardır. Coda 220. ölçüde tek bir perdeden başlayarak, dört ölçülü açılış cümlesinde olduğu gibi doğal ve yeni başlayan bir ağaçlanmaya sahip bir dizi stokastik blok akorlarına dönüşür. Ancak ağaçlandırma hareketi son dört ölçü içinde daha belirgindir. Coda, özellikle ürkütücüdür, sanki ifade henüz bitmemiş gibi havada aniden kırılırken, aynı zamanda sonsuza dek devam edeceği izlenimini yaratır. Coda'nın son ölçüsünün, dört yerine üç vuruştan oluşan tek ölçü olması da ilginçtir. *Evryali*, matematik tarafından 'biçimlendirilmiş' ve bir dizi dalgayla birbirine yapııştırılmış bir kompozisyonudur. Ağaçsallıklar, blok akorları ve kırılmalar, kopmalar ve tam durmalarla noktalanan bir 'perde bulutu (veya kümesi)' gibidir (Arsenault, 1996: 60-61).

OVERVIEW

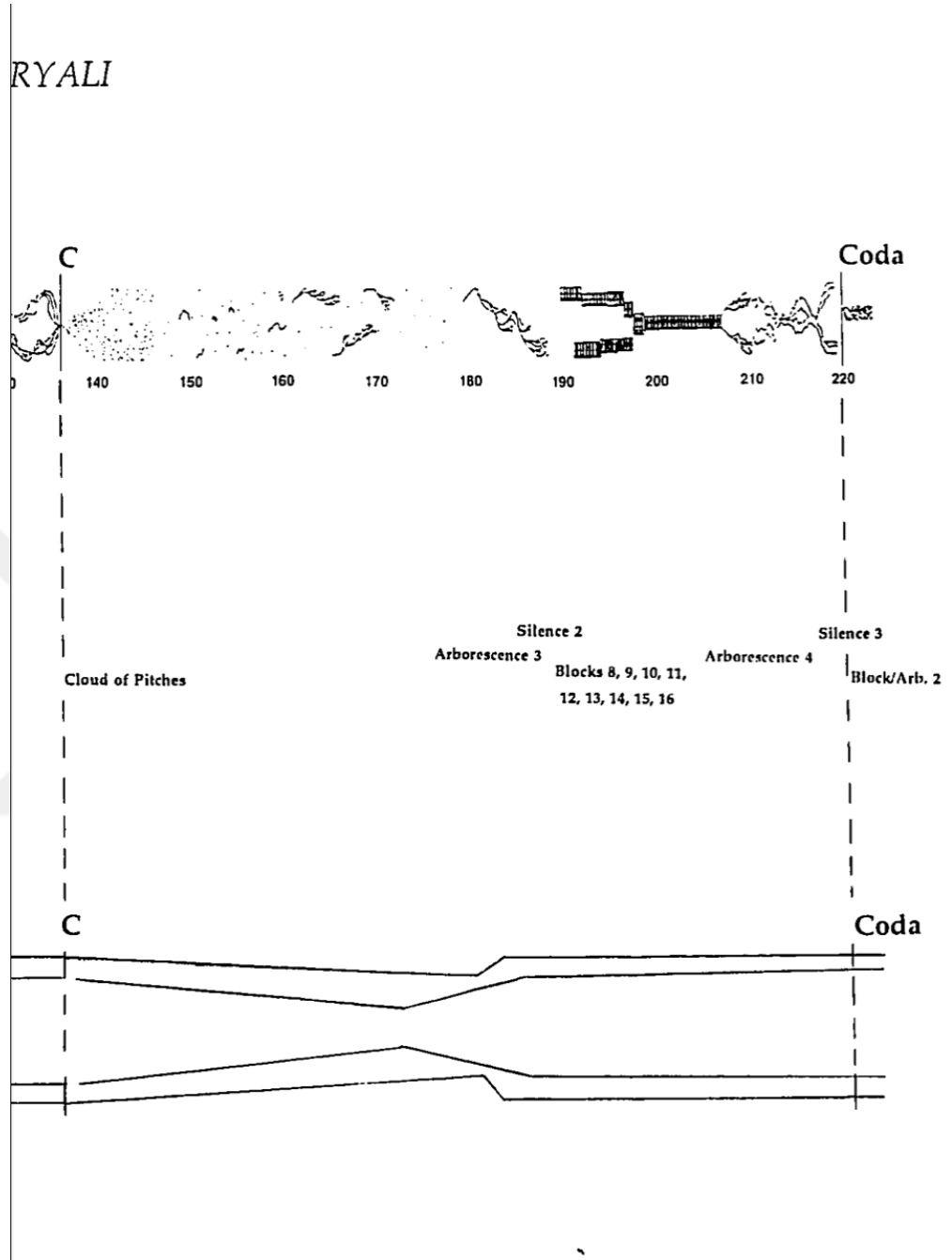


Şekil 30: Evryalı A ve B Bölümü (Arsenault, 1996: 54)

OVERVIEW OF FORM OF EVRYALI



Şekil 31: Evryali B ve C Bölümü (Arsenault, 1996: 54)



Şekil 32: Evryali C ve Coda Bölümü (Arsenault, 1996: 54)

SONUÇ

Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra 20. yüzyıl sanat tarihinde üç bölüme ayırabileceğimiz avangart sanatın ilk olarak dada ve sürrealizmle, daha sonra Sitüasyonist Enternasyonal'in hareketleriyle ve son olarak deneysel müzik, yeni sanat, happening, pop art gibi yenilikçi pratiklerle alevlendiğini ve yükseldiğini söyleyebiliriz.

Toplumsal olaylarla, ekonomiyle, bilimle, siyasi durumlarla doğrudan etkilenen sanat dalları, sanatçının var olana karşı tepkisini de beraberinde getirmiştir. Sanatçı, kalıplardan sıyrılmaya çalışmış ve yeni üsluplar geliştirmiştir. Gelişen teknolojiyi sanatla sentezlemek, yeniyi denemek ve soyut düşüncüyü somutlaştırarak sanatın özüne koymak, avangart hareketlerin amacı olmuştur. Bu bağlamda avangart denemeler avangart sanatının eşsiz ürünlerini ortaya koymuştur.

Yarattığı sanatsal yapılarda, matematik, bilim ve felsefe odaklı alternatif çözümler arayan I. Xenakis, olasılık teorisine dayanan stokastik müziği, eserlerinin birçoğunda temel bir kompozisyon bileşeni olarak karşımıza çıkarır. Metastasis ile beraber Xenakis; galaksilerin hareketleri, denizdeki fırtınalar, gökyüzündeki bulutlar gibi doğa olayları ile ilgilenmeye başlar. Xenakis'i, nedensellik ilkesinin ufku genişletmeye ve olasılık teorisini ele alan teorik ilkeleri düşünmeye sevk eden, kitlesel olayları tasvir etme arzusudur. Nouritza Matossian'a göre: "20. yüzyıl; katı nedensellik yasalarıyla karakterize edilen Newton mekanik evren modelinin terk edilmesiyle, doğal süreçleri algılama ve tanımlamamızda hızlı bir değişim gösterir. Olasılık teorisi, Einstein'ın genel görelilik teorisi ve kuantum mekaniğinin bazı çelişkili sonuçlarıyla başa çıkmak için yirmili yıllarda ortaya konur(Arsenault, 1996, s. 20,21).

Önceki müzik geleneğinden doğan teknik gelişmeleri kodlamak için soyut düşüncüyü kullanan Arnold Schoenberg ve Milton Babbitt gibi müzisyenlerin aksine Xenakis, önce soyut yapıları tasarlar ve sonra bu yapıları ses olarak gerçekleştirmenin yollarını arar. Çalışmaya konu olan eserlerden *Herma*, patlayıcı enerjiyi ince nüansa, nesnelliği duygusal ifadeye ve mantıksal ilkeye veya spontane doğaçlamaya tercih eden cesur ve orijinal bir kompozisyon yaklaşımıdır. Xenakis'in kullandığı araçlar,

matematikte ifade edildiği şekliyle soyut düşüncenin temel öğeleridir. *Herma*'da kullanılan özel araçlar ise deterministik mantığı temsil eden küme teorisi ve belirsizlik mantığını temsil eden olasılıktır. Müziğin yapısını basitçe matematiksel işlemlerin bir sonucu olarak değerlendirmek çok doğru bir yaklaşım değildir. Daha ziyade, amaçlanan müzikal etkinin ifadesinde matematik kullanılmıştır. Xenakis, belirgin bir şekilde özgün bir tarz oluşturmayı ve 20.yüzyılın sonlarının müzikal avangardına yenilenmiş bir güç ve enerji duygusu aşlamayı başarır (Squibbs, 2003: 150).

Evryali ise olasılıklarla uzaktan bağlantılı olan başka bir yöntemle ortaya çıkar. Ağaçsallık fikri, nedensellik, tekrar ve dolayısıyla varyasyonla yakından bağlantılıdır. Bir noktadan yola çıkılır. Bu perde-zaman alanı ya da başka herhangi bir alanda olabilir. Var olabilmesi için noktanın sürekli olarak kendini tekrar etmesi gerekir. Böylelikle herhangi bir şekil alabilecek çizgi oluşur. Çizginin üzerindeki her nokta kendini yeniden üretebilir ve ortaya bir ağaçsı model çıkar (Varga, 2014, s. 95, 96).

Sonuç olarak, I. Xenakis, stokastik süreçlerle başlayan olasılık durumuna küresel düzeyde determinist yolla açıklık getirerek bu süreci, müzikal kompozisyonlara uygular. Kompozitörün çalışmaları, özellikle müzik- mimari ve müzik matematik bağlamında ele alındığında disiplinlerarası sanat çalışmalarının önemli örnekleri arasındadır.

KAYNAKÇA

Basılmamış Kaynaklar:

- ARSENAULT, L. M. (1996). *Iannis Xenakis's Evryali: An Introduction to Structure, Meaning and Performance*. Yüksek Lisans Tezi. Universty of Alberta. Department of Music, Edmonton.
- GALLA, M.J. (2015). *Stochastic Processes and Probability Theory in Music*, Yüksek Lisans Tezi, Universty of York, Department of Music, York.
- MORSE, B. R. (2007). *Indeterminacy, the I ching and John Cage: A New Design Method for Landscape Architecture*. Yüksek Lisans Tezi, The University of Arizona.
- YALÇIN, A. (2019). *Disiplinler Arası Bağlamda Iannis Xenakis ve Philips Pavyonu Tasarımı*, Yüksek Lisans Tezi, dan. Dr. Öğr. Üyesi Kaan Yüksel, Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müzik ve Sahne Sanatları Anabilim Dalı.

Makaleler:

- Aktuğ, E., Dağdelen, Z. (2016). Philip Glass ‘Opera Üçlemesi’ Örneğinde Opera Sanatında Minimalizm, *EÜ Devlet Türk Musikisi Konservatuvarı Dergisi*, Yıl 2016, Sayı 9, ss. 31-39.
- Aktuğ, E., Konya, F. (2018). Kaos Teorisi, Bilgi Teorisi ve Entropi Yasasının 20. Yüzyıl Müzik Sanatına Etkileri, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Yıl 2018, Sayı 77, ss. 194-204.
- Aktuğ, E., Nurcan, O. (2014). Modernizm/ Post-Modernizm Bağlamında Yirminci Yüzyılda Uluslararası Sanat Müziği Akımları ve Günümüze Bir Bakış, *Uluslararası Türkbilim Dergisi*, Yıl 2014, Cilt 2, Sayı 15, ss. 14-36.
- Demirel, E. (2013). Müzikte Postmodernizm, *E-Journal of New World Sciences Academy*, Yıl 2013, Cilt 8, Sayı 4, ss. 379-388.
- Şahin, H. (2016). Modern Sanatta Geleneğin Reddi, *Akademik Sanat; Sanat, Tasarım ve Bilim Dergisi*, Yıl 2016, Cilt 1, Sayı 1, ss. 76-85.
- Erdal, G. G. (2013). 1945 – 1970 Arası Müzikte Avangart Akım ve Avangart Besteciler, *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, Yıl 2013, Cilt 2, Sayı 1, ss. 53-56.

- Jensen, M. G. (2009). John Cage, Chance Operations, and the Chaos Game: Cage and the I Ching. *The Musical Times*, Yıl 2009, Cilt 150, Sayı 1907, ss. 97- 102.
- Lochhead, J. (2001). Hearing Caos, *American Music*, Yıl 2001, Cilt 19, Sayı 2, ss. 210-246.
- Sorguç, G. (2017). Sanata Karşı Başkaldırı: Avangart, *Felsefe ve Sosyal Bilimler Dergisi*, Yıl 2017, Sayı 24, ss. 37-56.
- Squibbs, R. (2000). Musical Composition as Applied Mathematics: Set Theory and Probability in Iannis Xenakis's Herma, *BRIDGES Mathematical Connections in Art, Music, and Science* Yıl 2000, ss. 142- 151.
- Talu, N. (2010). Modernlik Söylemi: Endişeli Bakışlarda Modern Birey, *Orta Doęu Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakóltesi Dergisi*, Yıl 2010, Cilt 27, Sayı 2, ss. 141- 171.

Kitap:

- ORKUNOğLU, Yener (2007). *Nietzsche ve Postmodernizmin Gerçek Yüzü* İstanbul: Ceylan Yayınları
- BURGER, P. (2019). *Avangart Kuramı*, ev. Erol Özbek, Şeyda Öztürk, İstanbul: İletişim Yayıncılık A.Ş.
- FORD, A. (2011). *Illegal Harmonies: Music in the Modern Age*, Black Inc.
- LOYAL, S. (2003). *The Sociology of Anthony Giddens*. Pluto Press.
- VARGA, B. A. (2014). *Iannis Xenakis ile Söyleşiler*, ev. Murat Güneř, Lemis Yayın.

İnternet Kaynakları:

- Naroğlu, M. (2015). Müzikte Matematik, Bilgisayar ve Xenakis. *Bilim ve Gelecek E-Dergi*, Sayı 135,
<https://bilimvegelecek.com.tr/index.php/2015/07/01/muzikte-matematik-bilgisayar-ve-xenakis/> [1 Şubat, 2021].

EK 1: Xenakis'in Kullandığı Olasılık Dağılım Fonksiyonları

1) Ekspansiyel Olasılık Dağılımı

Ekspansiyel olasılık dağılım fonksiyonu

$f(x) = \alpha e^{-\lambda x}$, ($x \geq 0$) şeklindedir. Burada α ve λ birer sabittir. $f(x)$ 'in bir olasılık dağılım fonksiyonu olabilmesi için

$$\int_0^{\infty} f(x) dx = 1$$

koşulu sağlanmalıdır. α sabiti bu koşul sağlanacak şekilde seçilir. Bu işleme $f(x)$ fonksiyonunun normalize edilmesi denir. Bu yapılırsa

$$\int_0^{\infty} f(x) dx = \int_0^{\infty} \alpha e^{-\lambda x} dx = 1$$

$$\Rightarrow \left(-\frac{\alpha}{\lambda} e^{-\lambda x} \right) \Big|_0^{\infty} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha}{\lambda} = 1$$

$$\Rightarrow \alpha = \lambda$$

elde edilir. O halde, ekspansiyel olasılık dağılım fonksiyonu

$$f(x) = \lambda e^{-\lambda x}, (x \geq 0)$$

şeklindedir. Olasılık dağılım fonksiyonu bu şekilde belirlenince seçilen bir örneğin $[0, x]$ aralığında bulunma olasılığını veren ve birikimli olasılık dağılım fonksiyonu olarak adlandırılan $F(x)$ fonksiyonunu

$$F(0 \leq z \leq x) = F(x) = \int_0^x f(z) dz$$

şeklinde yazabiliriz. Yukarıda bulduğumuz olasılık dağılım fonksiyonunu kullanırsak

$$F(x) = \int_0^x \lambda e^{-\lambda z} dz$$

$$\Rightarrow F(x) = (-e^{-\lambda z}) \Big|_0^x$$

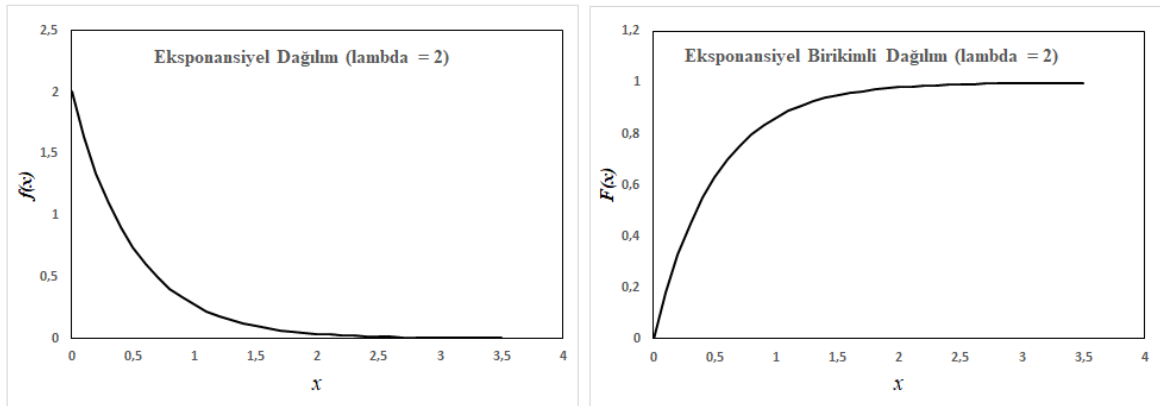
$$\Rightarrow F(x) = 1 - e^{-\lambda x}$$

elde ederiz.

Birikimli olasılık dağılım fonksiyonunun tersi yani $F^{-1}(u)$ fonksiyonunu ise

$$F^{-1}(u) = -\frac{\ln(1-u)}{\lambda}, \quad 0 \leq u \leq 1$$

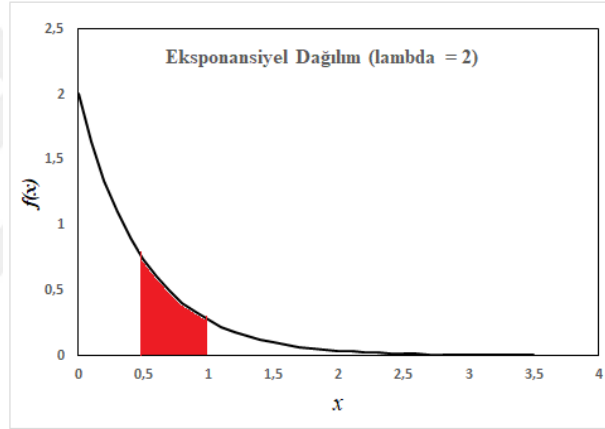
şeklinde elde ederiz. Ekspansiyel olasılık dağılım fonksiyonu $f(x)$ ile birikimli olasılık dağılım fonksiyonu $F(x)$ 'in grafikleri Şekil 1'de gösterilmiştir. Aralığın $([0, x])$ üst sınırı (x) büyüdükçe seçilen bir örneğin bu aralıkta bulunma olasılığının da artarak 1 değerine (yani %100 olasılığına) yaklaştığına dikkat edilmelidir (Şekil 1'de sağdaki grafik).



Şekil 1. (sol taraf) $f(x) = 2e^{-2x}$ şeklindeki bir ekspansiyel olasılık dağılım fonksiyonu ($\lambda=2$), (sağ taraf) ekspansiyel birikimli olasılık dağılım fonksiyonu $F(x) = 1 - e^{-2x}$.

Örnek. Bir x değişkeni $f(x) = 2e^{-2x}$ şeklinde ($\lambda=2$) bir eksponansiyel olasılık dağılımı göstermektedir. Bu topluluktan seçeceğimiz bir x örneğinin $[0.5, 1]$ aralığında olma olasılığı (yani $F(0.5 \leq x \leq 1)$ olasılığı) nedir?

Çözüm. Bu soru, aslında, eksponansiyel olasılık dağılım fonksiyonunun grafiğinde, $[0.5, 1]$ aralığında eğri altında kalan alan nedir? Sorusu ile eşdeğerdir.



Şekil 2. $f(x) = 2e^{-2x}$ şeklinde bir eksponansiyel dağılım gösteren bir örnek uzayında $[0.5, 1]$ aralığına düşenler (kırmızı taralı alan).

Söz konusu alanı; $[0, 1]$ aralığında eğri altında kalan alan (yani $(F(0 \leq x \leq 1) = F(1)$ olasılığı) ile $[0, 0.5]$ aralığında eğri altında kalan alan (yani $(F(0 \leq x \leq .5) = F(0.5)$ olasılığı) arasındaki fark olarak ifade edebiliriz. O halde

$$\begin{aligned} F(0.5 \leq x \leq 1) &= F(0 \leq x \leq 1) - F(0 \leq x \leq 0.5) \\ &= F(1) - F(0.5) \end{aligned}$$

olur. Yukarıda $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ şeklindeki eksponansiyel olasılık dağılım fonksiyonuna ilişkin birikimli olasılık dağılım fonksiyonunun $F(x) = 1 - e^{-\lambda x}$ şeklinde olduğunu görmüştük.

Buna göre $\lambda=2$ durumunda olasılık dağılım fonksiyonumuz $f(x) = 2e^{-2x}$, birikimli olasılık dağılım fonksiyonumuz ise $F(x) = 1 - e^{-2x}$ şeklindedir. O halde

$$\begin{aligned}
 F(0.5 \leq x \leq 1) &= F(1) - F(0.5) \\
 &= (1 - e^{-2 \times 1}) - (1 - e^{-2 \times 0.5}) \\
 &= (1 - 0.1353) - (1 - 0.3679) \\
 &= 0.8647 - 0.6321 \\
 &= 0.2326 \\
 &\cong 0.23
 \end{aligned}$$

olur. Buna göre, böyle bir eksponansiyel dağılım gösteren bir topluluktan seçilen bir örneğin $[0.5, 1]$ aralığında olma olasılığı, yaklaşık olarak %23'tür. Bunu şöyle de ifade edebiliriz; bu topluluktan rastgele seçeceğimiz her 100 örnekten yaklaşık olarak 23 tanesi $[0.5, 1]$ aralığında olacaktır. Burada $f(x)$ eğrisinin altında kalan tüm alanın 1 olduğunu tekrar hatırlatalım.

2. Doğrusal Olasılık Dağılımı

Doğrusal olasılık dağılım fonksiyonu

$f(x) = \alpha(1 - \frac{x}{\sigma})$, $(0 \leq x \leq \sigma)$ şeklindedir. Burada α ve σ birer sabittir. $f(x)$ 'in bir olasılık dağılım fonksiyonu olabilmesi için

$$\int_0^{\sigma} f(x) dx = 1$$

koşulu sağlanmalıdır. α sabiti bu koşul sağlanacak şekilde seçilir. Bu işleme $f(x)$ fonksiyonunun normalize edilmesi denir. Bu yapılırsa

$$\int_0^{\sigma} f(x) dx = \int_0^{\sigma} \alpha \left(1 - \frac{x}{\sigma}\right) dx = 1$$

$$\Rightarrow \left(ax - \frac{ax^2}{2\sigma} \right) \Big|_0^{\sigma} = 1$$

$$\Rightarrow a\sigma - \frac{a\sigma^2}{2\sigma} = 1$$

$$\Rightarrow a\sigma - \frac{a\sigma}{2} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{a\sigma}{2} = 1$$

$$\Rightarrow a = \frac{2}{\sigma}$$

elde edilir. O halde, doğrusal olasılık dağılım fonksiyonu

$$f(x) = \frac{2}{\sigma} \left(1 - \frac{x}{\sigma}\right), (0 \leq x \leq \sigma)$$

şeklindedir. Olasılık dağılım fonksiyonu bu şekilde belirlenince seçilen bir örneğin $[0, x]$ aralığında bulunma olasılığını veren birikimli olasılık dağılım fonksiyonu $F(x)$

$$F(0 \leq z \leq x) = F(x) = \int_0^x f(z) dz$$

şeklinde yazabiliriz. Yukarıda bulduğumuz olasılık dağılım fonksiyonunu kullanırsak

$$F(x) = \int_0^x \frac{2}{\sigma} \left(1 - \frac{z}{\sigma}\right) dz$$

$$\Rightarrow F(x) = \left(\frac{2}{\sigma} z - \frac{2}{\sigma^2} \frac{z^2}{2} \right) \Big|_0^x$$

$$\Rightarrow F(x) = \frac{2}{\sigma}x - \frac{x^2}{\sigma^2}$$

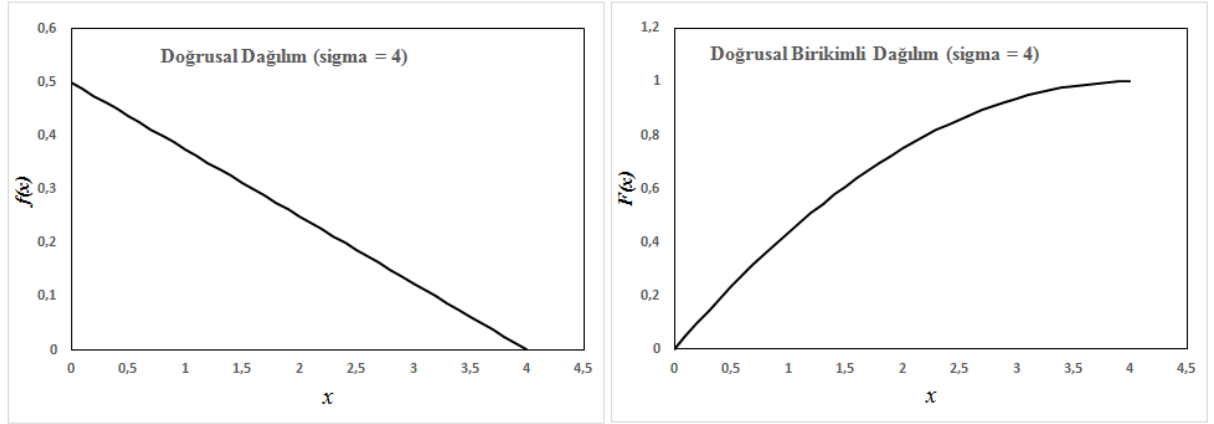
$$\Rightarrow F(x) = \frac{x}{\sigma} \left(2 - \frac{x}{\sigma}\right)$$

elde ederiz.

Birikimli olasılık dağılım fonksiyonunun tersi yani $F^{-1}(u)$ fonksiyonunu ise

$$F^{-1}(u) = \sigma(1 - \sqrt{1 - u}), \quad 0 \leq u \leq 1$$

Şeklinde elde edilir. $\sigma = 4$ için örnek bir doğrusal olasılık dağılım fonksiyonu $f(x)$ ve onun birikimli olasılık dağılım fonksiyonu $F(x)$ 'in grafikleri Şekil 3'de gösterilmiştir.



Şekil 3. (sol taraf) $\sigma = 4$ için doğrusal olasılık dağılım fonksiyonu $f(x) = \frac{1}{2} \left(1 - \frac{x}{4}\right)$, (sağ taraf) birikimli doğrusal olasılık dağılım fonksiyonu $F(x) = \frac{x}{4} \left(2 - \frac{x}{4}\right)$.

3. Sabit Olasılık Dağılımı

Xenakis tarafından kullanılan bir diğer olasılık dağılımı ise sabit olasılık dağılımıdır. Sabit olasılık dağılım fonksiyonu

$f(x) = 1$, $(0 \leq x \leq 1)$ şeklindedir. Anlaşılacağı üzere fonksiyon zaten normalizedir. Yani;

$$\int_0^1 f(x) dx = \int_0^1 dx = 1$$

dir. Buna göre seçilen bir örneğin $[0, x]$ aralığında bulunma olasılığını veren birikimli olasılık dağılım fonksiyonu $F(x)$

$$F(0 \leq z \leq x) = F(x) = \int_0^x f(z) dz$$

şeklinde yazabiliriz. Yukarıda bulduğumuz olasılık dağılım fonksiyonunu kullanırsak

$$F(x) = \int_0^x dz$$

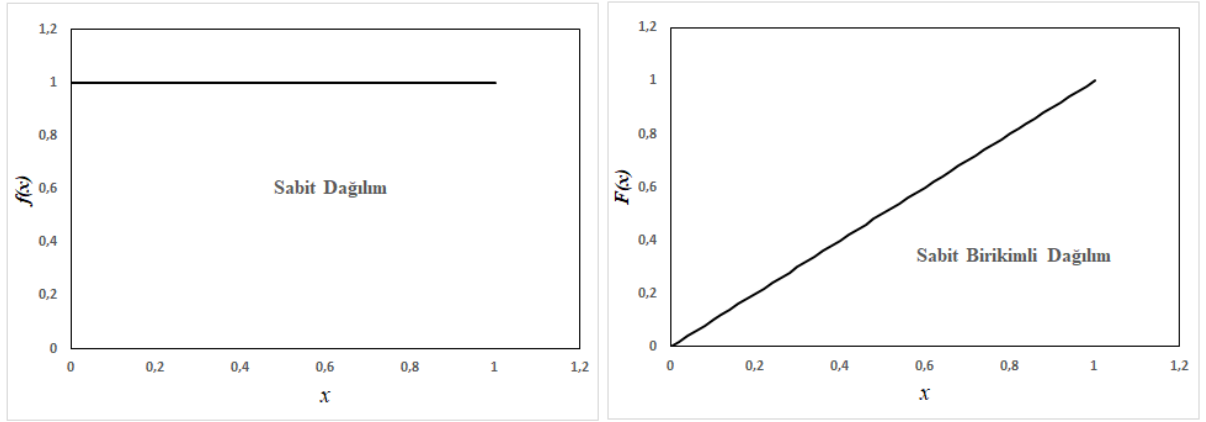
$$\Rightarrow F(x) = z \Big|_0^x$$

$$\Rightarrow F(x) = x$$

olur. Birikimli olasılık dağılım fonksiyonunun tersi yani $F^{-1}(u)$ fonksiyonunu ise

$$F^{-1}(u) = u, \quad 0 \leq u \leq 1$$

şeklinde elde edilir. Sabit olasılık dağılım fonksiyonu $f(x)$ ve onun birikimli olasılık dağılım fonksiyonu $F(x)$ 'in grafikleri Şekil 4'de gösterilmiştir.



Şekil 4. (sol taraf) sabit olasılık dağılım fonksiyonu $f(x) = 1$, (sağ taraf) sabit birikimli doğrusal olasılık dağılım fonksiyonu $F(x) = x$.

Sabit olasılık dağılım gösteren topluluklar için a ve b birer sabit olmak üzere

$$F(a \leq x \leq a + h) = F(b \leq x \leq b + h)$$

olacağı anlaşılır. Yani $[0, 1]$ aralığının hangi kısmında olursa olsun eşit aralıkların olasılıkları birbirlerine eşittir. Somutlaştıracak olursak örneğin $F(0.2 \leq x \leq 0.4) = F(0.6 \leq x \leq 0.8)$ yazabiliriz.

EK 2: Iannis Xenakis'in Tutarlılıklar Tablosu

TUTARLILIKLAR TABLOSU

Felsefe(etimolojik anlamda)

Gerçeğe doğru gidiş, ilham. Her şeyde arayış, sorgulama, sert eleştiri, yaratıcılık yoluyla aktif bilgi.

Bölümler(takip edilen yöntemler anlamında)

Kısmen çıkarımsal ve deneysel

Sanatlar (Görsel, İşitsel(sonik,ses),

Her ikisi(video vb.)

Tamamen çıkarımsal ve deneysel

Bilimsel (İnsan, Doğa, Fizik, Matematik,

Mantık)

Gelecekteki metodlar

?

Bu, sanatın daha özgür olma şeklidir ve bu nedenle tamamen çıkarımsal ve deneysel olan bilimlere rehberlik edebilir.

Soru Kategorileri(yaratıcı bilgiye, felsefeye götüren yönlerin fraksiyonları)

GERÇEKLIK(VAROLUŞSAL), NEDENSELLİK, SONUÇ ÇIKARMA, BAĞLANTI, BÜTÜNLÜK, YENİ ZİHNSEL YAPILARIN SONUCU OLARAK UZAY VE ZAMANDA AYNI ANDA BULUNMA; BELİRSİZLİK "çift kutup"..... BELİRLİLİK

↓

Çözüm ve Prosedür Çeşitleri(yukarıdaki kategoriler için)

?

↓

Parçalar(kavrayış örnekleri)

?

↓
Serbest Stokastik
(bilgisayar programında
gerçekleştirilmiş)

↓

ACHORRIPSIS
ST/10-1, 080262
ST/48-1, 240162
ATRÉES
MORSIMA-AMORSIMA

↓
Markovian

↓

ANALOGIQUE A
ANALOGIQUE B
SYRMOS

↓
Oyunlar

↓

DUEL
STRATÉGIE

↓
Gruplar

↓

AKRATA
NOMOS ALPHA
NOMOS GAMMA

Sonik Elementler Sınıfı(bir bütün olarak duyulan ve tanınan ses gruplarının sınıflandırılması)

Orkestral, Elektronik(analog cihazlar tarafından üretilen), Somutlaştırılmış(mikrofonla kayıt), Dijital(bilgisayar ve dijitalden analoğa dönüştürülenler)

Mikrosesler

Basınç-zaman uzayında biçim ve yapılar, mikroseslerin ait olduğu veya mikroyapıların ürettiği sınıfların tanınması.

Mikroses türleri, SORU KATEGORİLERİ, ÇÖZÜM VE PROSEDÜR ÇEŞİTLERİ ve PARÇALAR düzeylerinde benimsenen sorulardan ve çözümlerden kaynaklanır.

(Iannis Xenakis, Formalized Music, 1992: viii)

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ayşe Ezgi DEĞİRMENCİ

Yabancı Dil: : Almanca, İngilizce

Eğitim: :2016, Dokuz Eylül Üniversitesi Devlet Konservatuvarı, Müzik Bölümü, Piyano Anasanat Dalı.

İş Tecrübesi :2016-2018 Dokuz Eylül Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Piyano Anasanat Dalı, Sözleşmeli Öğretim Görevlisi. 2019- Halen Dokuz Eylül Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Piyano Anasanat Dalı, Sözleşmeli Öğretim Görevlisi