

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MÜZİK ANASANAT DALI
ÜFLEMELİ ÇALGILAR SANAT DALI
FLÜT PROGRAMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FLÜTÜN ENTONASYON PROBLEMİ ÜZERİNE
TEKNİK ÇALIŞMALAR**

**EREN COŞKUNER
2501070822**

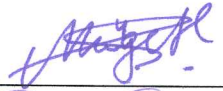
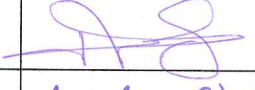
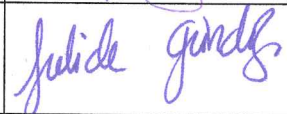
**TEZ DANIŞMANI
H.HALİT TURGAY**

İSTANBUL-2010

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

Enstitümüz ÜFLEMELİ VE VURMALI ÇALGILAR DALI ders dönemindeki Eğitim - Öğretim Programını başarı ile tamamlayan 2501070822 numaralı EREN COŞKUNER'ın hazırladığı “FLÜTÜN ENTONASYON PROBLEMİ ÜZERİNE TEKNİK ÇALIŞMALAR” konulu YÜKSEK LİSANS/ DOKTORA TEZİ ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nin 15.Maddesi uyarınca 07.03.2011 PAZARTESİ günü Saat:13:00 ' de yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin Kabulü 'ne* OYBİRLİĞİ /OYÇOKLUĞUYLA karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYESİ	KANAATİ(*)	İMZA
H.HALİT TURGAY	Kabul	
YRD.DOÇ.DR.Z.MÜGE HENDEKLİ	Kabul	
YAŞAR ACAR	Kabul	
DOÇ.JÜLİDE GÜNDÜZ	Kabul	
AYŞİN KİREMİTÇİ	Kabul	

ÖZ

Başlık: Flütün entonasyon problemi üzerine teknik çalışmalar

Yazar: Eren Coşkun

Bu tezin içeriği, flütün entonasyon bakımından fiziksel yapısıyla birlikte tarih içindeki gelişimini inceleyerek flütün gayet doğal bir problemi olan entonasyon problemini, yeni sistemler ışığında azda olsa teknik sorunlardan arındırmak üzerinde durmaktadır. 4 bölümden oluşan tezin 1.bölümünde flütün fiziksel yapısıyla birlikte kısa tarihçesi anlatılmış, 2.bölümde müzikal sesin oluşumu, özellikleri, flüt akustiği, tampere sistem ve rezonans üzerinde durulmuş, 3.bölümde; flütün entonasyon yapısı ve sistemleri üzerinde anlatılarak çeşitli incelemelerde bulunulmuştur. 4. ve son bölümde armoniklerin entonasyonla olan ilişkisi, flütün armonikler ile akordu ve flütün genel akort sistemi ile ilgili genel bilgiler verilmiştir.

ABSTRACT

Title: Technical Studies on the Problems of Flute Intonation

Written by: Eren Coşkuner

The aim of this study is to clear some technical difficulties considering intonation, which is the natural problem of the flute, in the light of new systems, while analyzing its physical structure and historical development. The thesis consists of four sections. The first section analyzes the physical structure and historical development of the flute. The second section focuses on the production of musical sound and its characteristics, together with flute acoustics. The third section discusses the equal temperament system, flute intonation and flute systems while providing ample exercises. The fourth and final section reviews the relation between harmonics and intonation, while providing general knowledge on tuning the flute by using harmonics on the general tuning system of the flute.

ÖNSÖZ

Bu tezi yazmamdaki temel amacım entonasyon konusunu inceleyen mevcut kaynaklar ışığında yeni çalışmaların yapılmasına bilimsel olarak destek vermek ve böylece kaynakların çoğalmasına katkıda bulunmaktır. Entonasyonun belli teknik sorunların ötesinde bir konu olması ve bu konuyu tüm detayıyla ele alan çalışmalara ihtiyaç duyulması, araştırmamın çıkış noktası olmuştur. Burada, flütiste akortlu çalmaya yönelik bilimsel incelemelerle yön vermek; entonasyon sorununu en aza indireyecek bir çözüm üretmesine yardımcı olmak amaçlanmaktadır. Günümüzde batı ülkelerinin teknik incelemelerinde sınır tanımadığı ve sürekli güncellenen bilgilerle kültür ve bilim seviyesinin devamlı yükseldiği bir dünyada bu tezin ülkemiz sanatçıları ve müzisyenlerine yol göstereceği inancındayım.

Tez aşamasındaki çalışmam boyunca bana öneri ve eleştirilerini ileten sayın Çiğdem Taban'a, değerli arkadaşlarım Gökçe Üğdül ve Kaan Karahan'a, mesleki kariyerim boyunca beni her konuda yüreklendiren ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyerek danışmanlığımı üstlenen değerli hocam H. Halit Turgay'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZ	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
ÖRNEK LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xii
GİRİŞ.....	1

I. BÖLÜM

1. EVRİMSEL SÜRECİ İÇERİSİNDE FLÜTÜN

ENTONASYONUNA GENEL BAKIŞ	3
1.1. Barok Dönem Flütleri	4
1.2. Klasik ve Romantik Dönem Flütleri.....	8
1.3. Boehm Sistemi ve Diğer 19.yy Flütleri	9
1.4. Modern Flüt ve Cooper Sistemi.....	11
1.4.1. Ağızlıklar	17

II. BÖLÜM

2. MÜZİKAL SESİN OLUŞUMU VE ÖZELLİKLERİ.....

2.1. Rezonans	19
---------------------	----

2.2. Flütün Akustik Özellikleri	20
2.2.1. Kenar Ses Sistemi	21
2.2.2. Aşırı Üfleme	22
2.2.3. Akustik Rezonatör	23
2.2.4. Çapraz Parmak Pozisyonları.....	25
2.2.5. Dudak Hareketleri.....	27
2.2.6. Mantar	28
2.2.7. Kesilen Frekans	30
2.2.8. Flütün Frekans Tepkisi	31

III. BÖLÜM

3. ENTONASYON.....	33
3.1. Fokus Etmek	34
3.2. Doğru Akort Sistemi (Eşitsiz Sistem).....	35
3.3. Tampere Sistem (Eşit Akort Sistemi)	36
3.4. Flütün Sistemi	40
3.5. Modern Sistem Üzerine Deneysel Çalışmalar	42
3.6. Yardımcı Parmak Pozisyonları	48
3.6.1. Temel Problemlili Sesler İçin Tavsiyeler	49
3.6.2. Alternatif Parmak Pozisyonları.....	50

IV. BÖLÜM

4. AKORTLAMAK VE DOĞAL ARMONİKLER.....	52
4.1. Majör ve Minör Akor Farklılıkları.....	53
4.2. Flütün Armoniklerle İlişkisi.....	54
4.3. Armonik Seslerde Akustik.....	58
4.4. Armonik Oktavlar	59
4.5. Temel Armoniklerle Akort	60
4.6. Flütü Akortlarken Uygulanacak Adımlar	65
4.7. Entonasyon Egzersizleri İçin Ön Çalışmalar	69
4.7.1. Bükülme Sesleri.....	70
4.7.2. Kreşendo ve Dekreşendo	72
4.7.3. Ton Kalitesi	72
4.7.4. Aralık (İnterval) Çalışmaları	76
4.7.5. Vokalizler	81
4.7.6. Ses Sonu Kapama	91
4.7.7. Entonasyon Çalışmaları	95
4.8. Flüt Repertuvarından Örnekler	103
SONUÇ	114
KAYNAKÇA	115

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Ağzlıklar.....	17
Şekil 2: Ses Dalgalarının Oluşumu.....	18
Şekil 3: Kenar Ses Sistemi.....	21
Şekil 4: Slitten Hava Akımının Çıkışı	22
Şekil 5: Flütün Önemli Unsurları	23
Şekil 6: İki Ucu Açık Bir Boru Olarak Flüt	23
Şekil 7: Flütte Daralan ve Genişleyen Hava Akımı	24
Şekil 8: Delik Kapatmanın Hava Akımı Üzerindeki Etkisi	24
Şekil 9: Terry Mc Gee Tarafından Yeniden Tasarlanmış Klasik Flüt ...	26
Şekil 10: Dudak Hareketleri	28
Şekil 11: Mantar	28
Şekil 12: Hermoltz Rezonatörü	29
Şekil 13: Kesilen Frekans	30
Şekil 14: Flütün Frekans Eğrisi	31
Şekil 15: Eşit Akort Sistemi ile Doğru Akort Sisteminin Karşılaştırılması	35
Şekil 16: Doğal Dizideki Aralıklar	37
Şekil 17: Tampere Sistemdeki Sapmalar.....	37
Şekil 18: Eşit Akort Sistemi ile Doğru Akort Sisteminin OGGS Olarak Farkı	39

Şekil 19: Aralıkların OGGS Olarak Farkları.....	39
Şekil 20: Eşit Akordun Ötesinde Ses Aralıkları	40
Şekil 21: Ses Deliklerinin Yeri.....	42
Şekil 22: Mumlu Kilin Yarım Ay Şeklinde Flüte Uygulanması.....	43
Şekil 23: Flütteki Bazı Seslerin Eğilimleri.....	44
Şekil 24: Armoniklerde Hava Akımının Daralıp Genişleme Hareketi ..	58

ÖRNEK LİSTESİ

Örnek 1: J. S. Bach Sonata No:4	104
Örnek 2: G. F. Handel Op:1 No:11	105
Örnek 3: Georges Enesco Cantabile et Presto	107
Örnek 4: Philippe Gaubert Nocturne et Allegro Scherzando	108
Örnek 5: Gabriel Faure Scillene	109
Örnek 6: W. A. Mozart Die Zauberflöte	111
Örnek 7: L. Van Beethoven Quartor No:10	112
Örnek 8: Gabriel Faure Elegie	113

KISALTMALAR LİSTESİ

bkz.: Bakınız

bs: Basım

İbid: İbidem (aynı eserde geçen)

s.: Sayfa

ty: Tarih Yılı

yy: Yayın Yılı

yy: Yazım Yılı

GİRİŞ

Evrensel müziğin modern çağda geçirdiği hızlı değişim enstrümanların fiziksel özelliklerini geliştirmenin yanında, bir takım kuramsal yenilikleri de beraberinde getirmiştir. Bu kuramsal yenilikler, yeni tezlere ve kaynaklara ışık tutmuştur. Kuramların bilim adamları ve aydın müzisyenler tarafından ortaya atılması, teknik unsurların daha da gelişmesine, düzenlenmesine ve yeni tartışma ortamlarının yaratılmasına olanak sağlamıştır.

Çağdaş flüt teknikleri göz önünde bulundurulduğunda flütün evrimsel gelişimi sürecinde modern teknikler, sonorite ve gelişmiş teknik özellikler içeren sistemler birçok yapımcı tarafından oldukça tatmin edici boyutlara ulaştırılmıştır. Ancak tarihsel araştırmalar, flütün entonasyon yapısı ile ilgili yeterli düzeyde çalışma yapılmamış olduğunu ve bu çalışmaların günümüze kadar yeterince gelişim gösteremediğini ifade etmektedir.

Nefesli enstrümanlarda ses elde etmek, telli ve yaylı enstrümanlara göre nispeten daha zordur çünkü yapımcılar, nefesli enstrümanları üretirken, yalnızca hava bloğundan hava akımının geçmesi yoluyla nitelikli ve temiz bir sese ulaşmayı amaçlamıştır ancak fiziksel kurallar ne yazık ki gözetilmemiştir. İşte bu noktada, tarihsel süreç içerisinde tampere sistem ile nefesli enstrümanların uyumsuzluk göstermesi nedeniyle, bu tür enstrümanların genelinde entonasyon problemleri ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla, tampere sistemin nefesli enstrümanların entonasyonuna doğrudan çözüm getiremediği görülmüştür. Eşit aralıklı olmayan ses delikleri, nefesli enstrümanların entonasyonunun standart bir ölçümle belirlenmesini zorlaştırmıştır.

19. yy'da, entonasyonla ilgili olarak iki düşünce akımı mevcuttu. İlki, geleneksel sistemlere olabildiğince katkıda bulunarak onları koruma yanlısıydı. Diğer, baştan başlamayı, tümü akustik olarak doğru yerde olan her bir yarım ses için bir delik açmayı ve sonra bu delikleri kontrol edebilecek bir mekanizma ve parmak pozisyonu sistemi geliştirmeyi savunuyordu. İkinci grubun lideri Theobald Boehm idi. Boehm'in sistemini benimsemiş bazı yeni nesil flütistler, konunun üzerinde durmuş ve bir takım öneriler getirmiştir ancak bu yöntem fazla önemsenmemiştir.

Nefesli enstrümanların yapısı gereği, tampere sistemin üretmeyi hedeflediği çözümler geçmişte olduğu gibi gelecekte de sınırlı kalacaktır. Entonasyon probleminin çözümüne katkı yolunda, elektronik çözümler gündeme gelebilecek olsa dahi, yine de asıl çözüm, büyük oranda flütistin kendisine aittir.

Bu tezin amacı, bir tarihsel araştırma yapmak değil, teknik çalışmalar sonucu entonasyon problemine kısmi çözümler üretmektir. Özellikle bu sorunlara yönelik kaynaklara ulaşmada yaşanan zorluk, bu tezi yazma mücadelemdeki ilk amaç olmuştur. Yararlı olabileceğim düşüncesiyle yazdığım bu tezin tüm ileri seviyedeki flütistler ve diğer müzisyenlere yardımcı bir kaynak olacağı inancımdayım.

1. EVRİMSEL SÜRECİ İÇERİSİNDE FLÜTÜN ENTONASYONUNA GENEL BAKIŞ

Tarihi oldukça eski uygarlıklara dayanmakta olan flüt, tarihteki en eski enstrüman olarak kabul edilmektedir. İ.Ö.4.yy'da Mısırdaki, Çin'de, değişik tipte flütlere, eski Yunan'da ise pan flüt ya da syrx olarak adlandırılan flütlere rastlanmaktadır. Tarih boyunca flüt blok flüt ve transverse (yan) flüt olmak üzere iki tipte yer almıştır. Transverse tipteki ilk flüt Orta Çağın ilk dönemlerinden itibaren yalnızca küçük bir davul ile birlikte askeri marşlara eşlik etmek amacıyla çalınırdı. Altı perdeli dar bir silindirik boru şekliyle mevcuttu. *Zwerchpfeiff (Fifre)* olarak adlandırılan bu enstrümanda, yalnızca bir oktavlık ses dizisi mevcuttu ve bu ses dizisi günümüzdeki Re Majör gamına eş değerdı. Bu enstrüman, müzik kuramcısı Sebastian Virdung'un 1511 yılında yayımlanan *Musica getuscht und ausgezogen** başlıklı kitabında, altı adet eşitsiz aralıklı parmak deliğı olan dar bir boru olarak betimlenmektedir.

Çok sesli müziğın yükselişge geçtiğı 15.ve 16.yy'da ağırlık vokal müzikteydi. Rönesans ile birlikte çalgı müzikleri önem kazandı. Koro müziğindeki dört ses soprano, alto, tenor bas ses grupları çalgılara uyarlandı. Bu sebeple, Rönesans döneminde ortaya çıkan blok flüt dahil her bir enstrüman, soprano, alto, tenor ve bas gibi birçok farklı vokal tipine uygun şekilde tasarlandı. Martin Agricola**'nın 1529'da yayımlanan *Musica instrumentalis deudsch* (Müzik Enstrümanları Üzerine Bilimsel Tez) adlı kitabı, *Schweizer Pfeiffen* (İsviçre boruları) olarak adlandırılan Soprano, Alto, Tenor ve Bas nitelikli dört flüt üzerine detaylı bir çalışmayı anlatmıştır.¹

* Müzik Enstrümanları Üzerine Bilimsel İnceleme

** Rönesans döneminin tanınmış besteci ve müzik kuramcısı

¹ Nancy Toff, *The Flute Book*, Oxford University Press, New York, 1985. S 43

Bu algılar türlü büyüklükte yapılarak insan sesi gibi adlandırld. İngiltere’de her alg ailesine Consort deniyordu ve en önemlisi consort of viols (Keman ailesi) idi. İkinci aile de blok flüt grubuydu. Gerek keman, gerekse flüt ailesi insan sesine en yakın enstrümanlar diye seçilmişti.²

Bu dönemdeki blok flütlerde ağızlık deliği, ovaldi. Ağızlık deliğinin yukarısında çapı incelen bu silindirik biçimli enstrüman, iki oktavdan oluşmakta idi ve sağ ile sol elde üçer adet olmak üzere alt adet deliği vardı.

Ancak bu dört flüt, dönem bestecilerinin giderek gelişen kompozisyon tekniklerine uyum sağlayamayarak yerini yan flte bırakmıştır. 1636 tarihinde papaz Marin Mersenne, *Harmonie Universelle*^{***} adlı kitabında, *Flutes Allemands (Alman flütü)* olarak adlandırılan ve Re üzerinden akort yapılan Barok flütü tanıtmıştır.

1.1.Barok Dönem Flütleri

Barok dönemde flütler, silindirik tp üzerinde eşit aralıklarla ayrılmış alt adet delikten oluşmaktaydı. Re1 ve Re2’nin oluşturduğu çapraz parmak pozisyonları (bkz. s 26) aracılığıyla, delikler yarı açık bırakılarak kromatik çalınabilir hale getirildi. Fakat entonasyon bakımından iyi değildi. Deliklerin zerine perde sisteminin getirilmesi durumunu savunan ileri görüşlü Mersenne, bu perdelerin eklenmesiyle flütün iyi bir entonasyon ile mkemmek derecede kromatik alınabileceğini açıklamıştır. Buna rağmen, bu açıklamalar geç ses getirmiş ve yapılması gerekenler ancak 50 yıl sonra gerçekleştirilebilmiştir.

Bu dönemdeki fltlerle iyi bir flütist, tamamen kromatik olan dizilerde 2.5 oktava kadar çıkabilirdi ancak bu, üfleme tekniği ile alakalıyd. İlk oktav için gerekli olan hava akımının, ikincisi için gerekli olanın yarısına indirgenmesi gerekiyordu. Bu durum, ikinci oktav ve üzerindeki oktavlar için de geçerliydi. şu açıktır ki; bu flütün,

² Mehmet Kaygısız,*Müzik Tarihi*,Kaynak yayınları,İstanbul,2009. S 96

^{***} Evrensel Armoni

entonasyonu iyi olmayan tecrübesiz bir flütist için iyi bir seçenek olduğu söylenemez.³

Barok flütün delikleri, Rönesans'taki öncülerine benzer şekilde, flüt üzerinde iki grup halinde üçer üçer dizilmişlerdi. Perdeler arasındaki mesafeyi kısaltmak için her bir grup içerisindeki alttan birinci perde küçük yapılmıştı. Ayrıca, ikinci perde, birinciye kıyasla biraz daha küçüktü. Sonuç olarak, birinci ve ikinci oktavlar pes olma eğilimindeydi. Ayrıca, üçüncü ve dördüncü perdeler arasındaki aşırı uzun mesafe, özellikle Fa# sesinin oluşumunu ve bazı durumlarda, yarım perde oranında çalmayı zorlaştırmıştı.

İleri tarihlerde Fransız yapımcı J.J.Hotteterre, flütün kuyruğuna Re diyez perdesi ekleyerek Barok flütü yeniden tasarladı. Hotteterre'nin flütü, üç bölümden oluşuyordu: bunlar başlıca; ağızlık, parmak deliklerini kapsayan gövde ve tek perdeli kuyruk kısmı idi. Yapımcı, daha eski enstrümanların tizliğini ortadan kaldırmak için silindirik flütün biçimi üzerinde çalışmalar yürütmüş ve çalışmaları sonucunda konik biçimi benimsemiştir. Bu değişiklik, başlık silindirik kalırken, geri kalan kısım, kuyruk tarafına doğru giderek konikleşiyordu. Konik biçim sayesinde parmak deliklerinin birbirine daha yakın konumlanması, sesleri pesleştiriyor ve canlandırıyordu.

1722 civarında flütün kuyruk bölümünü Do1'e kadar genişletmek için birkaç girişimde bulunulmuştu. Do1' i elde etmek kuyruk kısmına takılabilen ek bir parça ile mümkündü. Bu düşünce klasik dönem öncesi Alman flütist ve besteci Quantz'a göre, flütün zayıf tonunun ve hatalı entonasyonunun tek sebebi idi. Çünkü Quantz, ton kalitesinin enstrümana değil, flütü çalan kişiye bağlı olduğu görüşünde idi. Yıllarca birlikte çalan iki flütistin bile ton kalitesinde farklılıklar olduğunu savunan Quantz, entonasyonun, kullanılan ağaç malzemenin kalitesine, flütün iç yüzey

³ James Galway, *Flute*, Kahn&Averill, London, 1990. S20

çapına, üfleme deliğinin kesim oranına, ambüşür tekniğine ve en önemlisi de, iyi bir müzik kulağına sahip olmaktan geçtiğini ileri sürmüştür.⁴

Quantz'ın bu düşünceleri pek önemsenmemiş; flütün entonasyonunun ağızlık kısmından düzeltilebileceği öngörülmüştü. Bu yüzden ağızlık kısmında flütist tarafından itilip çekilebilecek bir mantar tıpa mevcuttu. Standart akort şehirden şehre farklılık gösterdiği için bu küçük değişiklik, farkı ortadan kaldıracabilecek nitelikte değildi. Çünkü akort yapmak, başlı başına bir sorundu. 18. yy'da entonasyona ve akortlamaya yönelik problemler çözülememişti. Bu problemlere çözüm aramaya çalışan dönem flütistleri, her farklı şehrin akort standartlarını yakalayabilecek, orkestralardaki diğer enstrümanlara uyum sağlayabilecek ve çalındığı salon veya tiyatro binası gibi her türlü ortamın ısisına adapte olabilecek bir flüte ihtiyaç duyulduğunu saptadılar. Quantz'dan önceki flütistler, bu amaçla, flütün çeşitli bölümlerindeki boğumları uzatma yoluna gittiler ve bu sayede akordu düşürmek için ek parçaların flüte eklenmesi mümkün hale geldi. Ancak bu parçalar flüte yerleştirildiğinde, sağ parmak deliklerinin tını ve entonasyonu, sol parmak deliklerinin verdiği seslerle tamamen uyumsuz olacaktı.

Quantz, mevcut çözümlerle yetinmeyerek, daha etkili bir yolun bulunması gerektiğini düşünmüş ve flüte hareket ettirilebilir bir parça eklemiştir. Böylece, flüt başlığı ile gövdeyi birbirine bağlayan boğumdaki parçayı dışarı doğru uzatarak, akordu çeyrek nota kadar pesleştirmeyi sağlamış fakat bu, problemi ortadan kaldırmaya yetmemiştir. Parça tamamen uzatıldığında ikinci ve üçüncü oktavların seslerini birinciden çok daha pesleştirmiştir. Quantz eğer flütün bir bölümü uzatılırsa diğer bölümlerin de o oranda değiştirilmesi gerektiğini belirtmekle birlikte; sesin berrak olmasını sağlamak için ambüşür tekniği ve parmak pozisyonlarının da önemli olduğunu ortaya koymuştur.

Quantz ayrıca ağızlık kapağına yönelik çeşitli çalışmalar yürütmüştür. Bu kapak, ağızlık deliğinden çok uzağa konacak olursa, ilk oktavdaki sesler kuvvetlenirken,

⁴ Johann Joachim Quantz, *On Playing the Flute, A Complete Translation with an Introduction and Notes by Edward R. Reilly*, The Free Press, 1966. S 51

ikinci oktav pesleşecek ve üçüncü oktava çıkmak imkansız olacaktı. Tersine, kapak, ağızlık deliğine çok yakın olduğunda, ikinci oktav tizleşecek ve üçüncü oktavın çalınması kolaylaşacak (hala tiz olarak kaldığı halde) ve pes sesler zayıflayacaktı. Kapağın nerede olması gerektiği üzerinde fikir birliğine varılması gerekiyordu ve deneme yanılma yoluyla elde edilen tecrübeler, en iyi sonuçlara, kapak ile ağız deliği arasındaki boşluğun çapıyla kapağın kendi çapı birbirine eşit olduğunda ulaşılabilceğini gösterdi.⁵

Quantz, dikkatini ağız deliği ve parmak deliğinin biçim ve şekline de yöneltmiştir. İlk etapta dairesel olan ağızlık deliği, bu haliyle önem kaybederek de olsa 19. Yy'a kadar gelmiştir. Ancak 19 yy, eliptik ağız deliklerinin ortaya çıkışına da tanıklık etmiştir.⁶

Corpse de recharge^{****}, ın bulunuşundan kısa bir süre sonra, gövde ile kuyruğun akordunu yapmak için Gabriel Buffardin (Geç Barok dönem flütist ve bestecisi) tarafından tasarlanmış bir araç ortaya çıkmıştır. Yine Quantz, kuyruktaki geçme dili diğer geçme dillerinden daha uzun olmadığı ve entonasyonu iyileştirmek üzere ayarlanmadığı için bu aracın hatalı entonasyona sebep olduğunu savunmuştur.

Zayıf entonasyona ve bu sorunların çözülememesine rağmen, flüt 18. yy'da büyük popülerlik kazanmış; ancak bestecilerin zorlaşan kompozisyonları, enstrümanın kusurlarını ön plana çıkarmıştır.

Yüzyılın ortasında tampere sistemin (oktavın 12 eşit parçaya bölünmesi) ortaya çıkışı, Quantz' ın çok sayıdaki kromatik çapraz parmak pozisyonuna duyulan ihtiyacı ortadan kaldırarak üflemeli çalgılara uygun kromatik bir perde mekanizmasını geliştirmeye de olanak vermiştir. Flüte yapılan birkaç ekleme ve genel kromatik düşünce, Sol diyez, Si bemol ve Fa perdelerini mevcut tek perdeli flüte ekleyerek perde sayısını dörde çıkarmak yönündeydi. Lew Granam'a göre, bunlar, entonasyonu

⁵ James Galway, Flute, Kahn&Averill, London, 1990. S 28

⁶ Ibid., s 29

^{****} Corpse de recharge: flütün eklenebilir parçalarından dolayı dört bölüme ayrılması

düzeltilmenin uzağında kalan çabalar olup, kamuoyunun dikkatini çekmek üzere ortaya atılmıştı.

1.2.Klasik ve Romantik Dönem Flütleri

Pietro Florino, Caleb Gedney ve Richard Potter'ın yaptıkları dört perdeli flütten sonra, bazı yapımcılar, Quantz'ın entonasyonun bozulacağı gerekçesiyle reddetmiş olduğu Do ve Do diyez perdelerini kuyruk kısmına ekleyerek enstrümanın altı perdeli bir flüt halini almasına ön ayak olmuşlardır. Altı perdeli flütlerden sonra, 18. Yy'da sekiz perdeli flütün üretimi doruğa ulaşmıştır. 18. ve 19. yy'da sekiz perdeli flüt, dönemin standardı olarak kabul edilmişse de, tek perdeli flüt, dört, altı ve sekiz perdeli modellerden üstün konumunu korumuştur. Aslında flüt, sekiz perdeyle sınırlı değildir. Birçok teknik buluşun gerçekleştirildiği çağ olan 19. yy., bu basit tip ("Alman flütü", eski tip", "tipik flüt", "Meyer tipi flüt" olarak da anılan) sekiz perdeli flütün büyük oranda gelişmesine tanık olmuştur.

Klasik dönemin sonunda daha büyük orkestralar daha kuvvetli bir tınıyı gerekli kılmıştır. Ancak tahta nefeslilerdeki genel problemler seslerin oktav boyunca homojen ve doğru entonasyonlu olmasını sağlamanın güçlüğü idi. Doğru entonasyonu elde etmek teknik yönden güçleşince bir diğer sorun hızlı pasajlarda, çeviklik gerektiren bölümlerde kendini gösteriyordu.⁷ Dolayısıyla, flütün yapısında daha başka değişiklikler olmuştur. Claude Lorent'in cam boru flütü bu dönemin ilginç tasarımlarındandır.

1808'de F.Nolan çok daha doğru bir entonasyona ulaşmak amacıyla tasarlanmış bir aracın patentini Britanya'dan almıştır. Bu araç, tekli ya da çiftli açık perdeleri kapsıyor; kollar da, parmak deliklerini çevreleyen halkalardan oluşuyordu. Bu kollar, bir parmakla aynı anda hem açık bir deliği hem kapalı bir perdeyi kapatabilen unsurlardı. Daha gelişmiş bir uygulama, delik açıkken perdeyi kapatmak idi ve bu, parmak tuştan kaydırılarak fakat parmak mil üzerinde tutularak yapılabilirdi.

⁷ Emel Çelebioğlu, *Evrensel Müziğe Giriş*, Tasvir Matbaası, İstanbul, 1986 s.265

1810'da Londra'lı yapımcı olan George Miller'a verilen bir patent, silindirik bir metal perdeyi kamuoyuna sunmuştur. Bu, yüzyılın daha ilerleyen döneminde norm olarak kabul edilecek metal flütün ilk patenti olmuştur.

Görülüyor ki; 18.yy'a kadar gelinen süreçte tüm yapımcıların ve flütistlerin üzerinde çaba sarf ettikleri konu, flütün temel teknik özellikleri olmaktan öteye gidememiştir. Flütün gösterişliliğiyle kamuoyunun dikkatini çekmektense entonasyon bilincinin kişide oluşması ve flüt sisteminin bu doğrultuda tasarlanması entonasyona dair bir takım teknik çözümler sunacaktır. Şu ana kadar en büyük değişim, Quantz tarafından yapılmıştır ancak hiçbir yapımcı, bu unsurun gelişmesine gereken katkıda bulunamamıştır. Gelecek yüzyıl, teknolojik imkanlar sayesinde daha elverişli bir ortamın da yaratılmasıyla, yapımcıların daha büyük bir verimle kendi patent ve sistemlerini üretecekleri bir dönem olacaktır.

Önümüzdeki dönemlerdeki araştırmaların odağında ağızlık ebat ve şekli, flüt yapımında kullanılan malzemeler ile gümüş ve altın maddelerin farklı üretim teknikleri yer almaya devam edecektir. Gelecek yıllarda, üretim kapasitesi, enstrüman dayanıklılığı, entonasyon ve timbral esnekliğine yönelik akımlar varlıklarını sürdürecektir.

Sonuç olarak, iyi kulağı olan bir flütist, enstrümanın kusurlarını bulana kadar doğru entonasyonla çalışacaktır. Çünkü flütteki her bir ses, flütistin isteğine bağlı olarak doğru bir ambüşür ve nefes tekniğiyle ya daha tiz ya daha pes çalınabilir.

1.3. Boehm Sistemi ve Diğer 19.yy Flütleri

19. yy flütistlerinden olan Boehm, entonasyon problemine çözüm üretmek amacıyla çeşitli çalışmalar yürütmüştür. Akustik olarak belli delik aralıklarının matematiksel hesabını yapmış, geliştirdiği mekanizmaları (çivi, yay, ped, vida, mil) bunlara ekleyerek flütün özelliklerini entonasyon, ses ve sonorite ile bütünleştirmeye çalışmıştır.

Boehm'e göre, basit tip flütün esas kusuru, akustik prensipleri (ses, tını, entonasyon) kapsamamasıydı. Çünkü delikler, akustik teorinin öngördüğü yerlerde değil, parmakların ulaşılabilceğı yerlerde açılmıştı. Boehm; flütü yeniden tasarlariken, daha eski üç teknikten esinlenmiştir. Birincisi, Nicholson'ın flütünde olduğı gibi, ses deliklerini büyötmek; ikincisi, parmakların uzağında kalan delikleri kontrol edebilmesi için delikleri perdelerle kaplamak; üçüncüsü, Nolan tarafından icat edilen perdelerle benzeyen yuvarlak perdeleri kullanmaktı. Öyleyse, Boehm, başkalarının mekanizmalarını kendi akustik teorilerini üzerinde uygulamak üzere kullandığına göre, onun entonasyona katkısının mekanik değil, akustik anlamda olduğı söylenebilir.

1832'de Boehm, olması gereken ses deliğı ölçülerini belirlemek için bir seri deney yapmıştır. Amacı, delikleri olabildiğince büyötmek ve olması gereken hava titreşimini oluşturabilmek üzere delikleri akustik olarak doğru yerine koymak idi. Aynı amaçla deliklerin tamamen hava almasını sağlayacak açık perdeli bir sistemi kullanan Boehm, Nolan'ın yuvarlak perdelerinden ve kendi yatay ekseninden de yararlanmıştı.⁸

Ağızlık deliğinin ebat ve şekli üzerine de çalışmalar yürüten Boehm, çalışmaları sonucunda, deliğın olabildiğince büyük olması gerektiğı sonucuna varmış ve buradan yola çıkarak, geleneksel oval biçim yerine kenarları yuvarlaklaştırılmış bir biçimi tercih etmiştir.

Boehm, ilk etapta, kuyruktan başlığa doğru delik ebatlarını büyötmek fikrini benimsemiş; ancak sonra, üretim zorlukları yüzünden bu tasarıdan vazgeçmiştir. Bazı başka yöntemler de denemiş olan flütist, perdelerin altına ped yerleştirerek yay, çivi, vida gibi yeni malzemeleri flüte dahil etmiş ve perdeleri vidalarla birleştirmiştir. Ayrıca, flütte gümüş alaşımı kullanarak, daha net bir ses elde edilmesini sağlamıştır. 1846'daki çalışmaları sonucunda silindirik flütün konik flütten çok daha iyi sonuç

⁸ Nancy Toff. *The Flute Book*. Oxford University Press, New York. S 52

verdiğini görmüştür. Flütü silindirik gövde ve parabolik^{*****} başlıktan oluşan bir şekle dönüştürmüş ve tekrar düzenlemiştir. Ayrıca, halkalı perdeler yapmıştır. Her bir perdeyi hem bağımsız olarak açabilecek hem de diğerleriyle etkileşim halinde tutabilecek yeni bir mekanizma geliştirmiştir. Ağızlık deliğini daha dolu ve temiz bir ses için dörtgen biçiminde genişletmiştir.

Diğer 19. Yy flütistleri, hem eski tip flüte hem de Boehm flüte karşı çıkmışlar ve kendi yöntemlerini ortaya atmışlardır. Bunların bir örneği, Cornelius Wald'ın ürettiği modeldir. 1842'de, Wald, her biri kendine has parmak pozisyon sistemine sahip, en az yedi yeni konik flütün haklarını koruma altına almıştı. Bu flütlerin tümünün sonlayıcı ve gösterge adı verilen iki parçası vardı. Bu sonlayıcılar ve göstergeler, gümüş ağızlık kapağı ile koordine edilmiş olan ölçekli bir metal akort çubuğu işlevini görüyordu.

1.4. Modern Flüt ve Cooper Sistemi

Boehm'in çabalarından sonraki dönemlerde yapımcılar ve flütistler Hotteterre ve Quantz kadar, enstrümanların kusurlarıyla uğraşmak zorunda kalmadılar çünkü artık flüt çalmayı öğrenmek o kadar zor değildi. Akortlu çalmak büyük bir kabiliyet gerektirmiyordu. Boehm'den sonraki birçok yapımcı, Boehm sisteminin matematiğini anlamadıkları için onun akustik hesaplamalarını göz ardı ettiler. Bu yüzden günümüze kadar malzeme kalitesi yüksek akortsuz flütler yapılmaya devam etti ve bugün hala yapılmaktadır.

Boehm sistemi, uzmanlar tarafından matematiksel olarak doğru bulunmadı ve flütün popülerleşmesiyle müzikal beklentiler arttı. Flüt orkestradaki yerini güçlendirmişti ancak solo performansta yeterli teknik özelliklere sahip değildi. Fransa'da Paul Taffanel gibi 1889 doğumlu Marcel Moyse da döneminin en çok takdir edilen flütistleri arasında yer aldı. Bu flütistler flüt ile ilgili pek çok metot yayınladı.

***** Çukur biçiminde paralel daireler

Bu akademisyen flütistler flüt için çeşitli müzikler yazdı ancak bu müzikler farklı entonasyon problemlerini de beraberinde getirdi.

19 ve 20. Yy' da giderek karmaşıklaşan müzikler kaçınılmaz olarak daha basit dönemlerin lehine bir reaksiyon uyandırmıştır. Yapımcılar, modern çağda, eski çağlara göre akustik elemanların üzerinde daha detaylı şekilde durmuş ve son yıllarda, birkaç yeni sistem ortaya çıkarmışlardır. Bu sistemler, tamamen yapımcının kendine özgü ses, tını ve akustik düzenlemelerine dayanarak olmuştur.

1930'larda standart frekansın La=440 olması gerektiğine dair bir anlaşmaya***** varılana değin yüzyılın ilk yılları boyunca standart frekans yükselmeye devam etmiştir. Yapımcılara gelince; frekans ilk olarak La=438'e, sonra La=440'a yükseldiği için flütistlerin pes seslere yönelik şikayetlerine cevap olarak yapımcılar, bu sefer ses deliklerinin yerini değiştirmeksizin enstrümanın başlığını kısaltma yoluna gitmişlerdir. Sonucunda, sağ el sesleri yeterince tizleşmeden sol el sesleri aşırı tizleşmiştir. İşte bu, neden günümüze kadar flütistlerin Do3 sesinin çok tiz olduğuna veya pes seslerin aşırı pesleştiğine yönelik şikayetlerinin sebebini açıklamaktadır: Dizi, La=440 frekansında rahatça çalınamayacak kadar uzundur.

Şu açık ki; farklı yapımcılar, farklı çözümler bulsa da, prensipleri yine aynı kalmıştır. Flütistler kuyruktaki seslerin çok pes olduğundan şikayet ettikleri zaman, diziler hakkında bilgisi olmayan yapımcılar, kuyruğu kısaltarak yalnızca Do1, Do3, Re2 ve Mi bemol2 seslerinin tizleşmesine sebep olmuştur. Bu, tıpkı boğumlu çalgıların bir parçasını kesip çıkararak kalanların yerine geri yapıştırılmasına benzemektedir.

Başka flütistler de tiz, hatta pes olan ana seslerle ilgili memnuniyetsizliklerini dile getirmiş olabilirler. Soruna çözüm üretmek amacıyla yapımcılar, yine yanlış bir uygulamaya yönelerek ses deliklerinin yerini değiştirmişlerdir. Flütün durumunu iyileştirmenin aksine kötüleştiren böylesine bir uygulama, üçüncü oktav ana sesini

1788:Paris-Birinci Oktav La-409 Hz
1850:Viyana, Berlin-Birinci Oktav La-442 Hz
1858:Paris Uluslar arası Konferansı Birinci Oktav La 435 Hz
1885:Viyana Uluslar arası Konferansı-Birinci Oktav La-435 H z
1939 ve 1941: Uluslar arası Antlaşma-Birinci Oktav La 440 Hz

düzeltebilirken, orta ve alt oktavlardaki seslerin akordunu değiştirmektedir. Rakiplerinin kendi sistemlerinde olduğunu iddia ettikleri değişim ve ilerlemelerin bilincinde olan her yapımcının, hataları tekrarlamış ve sonucunda kaosa yol açmış olması, şu an neden flütistlerin entonasyon sorunları yaşadığının açık kanıtıdır.

Esas devrim 1982 yılında gerçekleşmiş ve yapımcılar bir yeniden inceleme sürecine girerek flüt yapımında birçok değişiklik yapmaya karar vermiştir. Sistem ve delik pozisyonları en sıkı araştırmalardan geçmiştir. Boehm döneminde kullanılan akort frekansı $La=435$ idi. 1847 ve 1930 arasında genel olarak kullanımda olan akort frekansı $La=440$ Hz'e yükseldi. Yapımcılar bu dönemlerde La deliğini ağızlık deliğine yaklaştırmak gibi değişiklikler yapmış olsalar da frekansı yükseltmek için tüm ses deliklerinin yerlerinin değişmesi gerekecekti. Powel, Brannen kardeşler, Armstrong, William Bennett ve Devau da, her yapımcı gibi kendine has bir yol izlemiş ve birçok yeni flüt sistemi oluşmuştur. Bunlardan en iyisi şüphesiz Albert Cooper olmuştur. Albert Cooper'ın sistemi o kadar etkili olmuştur ki günümüze kadar flütteki sistemin gözden geçirilmesine gerek kalmamıştır. Cooper, Do diyez ve Do bekar gibi sol el tiz seslerini pesleştiren bir dizi geliştirmiş ve flütün sağ elindeki kalın seslerini tizleştirmiştir. Sonuç olarak, dudaklarla büyük değişiklikler yapmak zorunda kalmadan Eşit Akortlu sistemde çalabilmek için tasarlanmış, ses deliklerinin ebat ve konumuyla ilgili yeni bir şema olan Cooper Sistemi ortaya çıkmıştır.

Son birkaç yıl içinde Cooper sistemi en önde gelen sistem olmuştur. 1960 yılında Rudall Carte'nin bir çalışanı olan Albert Cooper mevcut flüt sisteminden hoşnut olmaması sebebiyle yeni ses delikleri üzerinde deneysel çalışmalar yapmıştır. Açık delikli flüt ile kapalı delikli flütlerin birbirinden farklı sistemleri olması gerektiği fikrini benimseyen Cooper'ın deneyleri matematiksel hesaplara dayanmaktadır. Aynı zamanda, Elmer Colme, Boehm'in ses deliklerinin olması gereken yerini belirlemek üzere geliştirdiği şemasını yeniden incelemiş ve bir flütist olarak performansı ile test etmiştir. William Bennett de, eski Louis Lot sisteminden memnun olmadığından, entonasyon sorununu yalnızca muhteşem müzik kulağına güvenerek ses deliklerini yerinden oynatmak suretiyle aşmıştır. Şüphesiz, aynı sorunla uğraşan Colme, Bennett

ve Cooper ile Richard Lee, yaptıkları deneyler hakkında birbirleriyle tartışmışlardır.⁹ Öncelikle Cooper sisteminden yola çıkarak deliklerin eşit büyüklükte olmasının ne derecede önem arz ettiğini incelemek gerekir. Cooper, eşit büyüklükte delikleri olan flütü tasarladığı zaman eğer delik büyürse sesin tizleştiğini, küçülürse pesleştiğini savunmuştur. Eğer delikler ağızlığa doğru hareket ettirilirse tizleşir, kuyruğa doğru itilirse de pesleşirdi. Çünkü bir flütte belirlenmesi gereken ilk şey, oktav uzunluğudur. Başka bir deyişle Do1 ile Do2 arasındaki gerçek mesafedir. Bunların göreceli pozisyonlarını belirlemek üzere yapılan temel hesaplamalar, eşit büyüklükte delikleri olan bir flütü baz alır. Cooper'ın fikrine göre ölçümü flütteki en büyük deliğe göre yapmak gerekir. Herhangi bir durumda oktav uzunluğunu ölçebilmek için, büyüklüğü ne olursa olsun, eşit çaplı iki Do deliğinin olması gerekir. Farklı büyüklükteki deliklerin oktav uzunluğunu ölçmek mümkün değildir.¹⁰

En önemlisi, oktav uzunluğu içerisinde La deliğinin yeridir. Do2 ve La1 arasındaki aralık ile La1 ve Do1 arasındaki aralık tam olmalıdır. Bu aralıklara, birkaç yıl süren deneme yanılma yoluyla ulaşılmıştır. La deliğinin yanlış pozisyonda olmaması gerektiği hiçbir zaman unutulmamalıdır. Çünkü La, orkestranın akort sesidir ve eğer flütün La sesi akortsuzsa, bu durum, başlık yeniden ayarlanarak düzeltilmelidir. Ölçünün geri kalan kısmının pozisyonlarını ayarlamak için matematiksel bir hesaplama kullanılır. Bu durumda yapılması gereken şey, Si ve La # sesini elde etmek için Do2 ve La1 aralığını üç parçaya bölmek, Sol#1 ve Do#1 seslerini elde etmek için La1 ve Do1 aralığını dokuz parçaya bölmektir. Bunu yapmak için, La1'den Do1'e kadar çıkan yarım sesler için bir sesten diğerine olan aralığın %17.835 oranında azalması gerekir. La1'den Do1'e doğru da, aynı oranında artmalıdır. Ölçü uzunluğundaki sürekli ilerlemeye tamamen güvenmemek gerekir çünkü ses delikleri üzerindeki bacalar farklı derecede kalın ses elde edilmesine sebep olur. Bacası olmayan eğri ses deliklerini kullanmak bir çözüm olabilirdi ancak bu tür delikler hava geçirmez olma özelliğine sahip değildi ve bunu başarmak için pedlere ihtiyaç vardı ancak henüz bu pedler üretilmemiştir.¹¹

⁹ Ibid., s 61

¹⁰ James Galway.*Flute*.Kahn&Averill, London,1990.s 51

¹¹ Ibid.

En iyi akordu sağlamak için, belirli perdeler çeşitli sebeplerden dolayı, matematiksel mantıkla varılan noktadan oynatılmalıdır. Bunlar arasında, Mi ve Fa ses deliklerinin pesleştirme etkisini sağlayacak Fa# deliği, (küçük Do#2 ses deliğini açma ihtiyacından dolayı hafifçe incelen) orta oktavdaki Re2 sesini pesleştiren kalın Re1 ses deliği ve kromatik ölçüdeki doğruluğa uyum sağlamak için pesleştirilmiş, kuyrukta bulunan Do#1 ses deliği vardır.

Şu ana dek bahsi geçen ölçümler, tümü aynı büyüklükte ses delikleri olan kapalı delikli flütle ilgiliydi. Bu flüt, birinci ve ikinci oktavda kuvvetli ses verebilir fakat en üst oktavda zorluklarla karşılaşılır. Tüm oktavlarda denge sağlayabilmek için delik çaplarını küçültmek gerekir ki; üç oktavın tümü daha iyi dengelenebilsin. Çoğu yapımcı, oktav uzunluğu içerisinde üç veya dört farklı çap kullanmaktadır.

Kapalı deliklerin ölçümleri, açık delikli flütlerin ölçümleri ile aynı değildir. Açık delikli bir flütte eğer perde deliği açılırsa, kalın ve orta oktavlar söz konusu olduğunda, en kalın ses hariç flüt üzerindeki tüm sesler, yapılan eylem ile perdenin ortasında bulunan ve yüzük adı verilen parçanın başlangıçtaki yerine bağlı olarak hafifçe tizleşir. Kapalı perde deliği olan sesler, açık perde deliği olan seslerden daha çok ses değişimine uğrar. Açık delikli bir flüte biraz daha üfleyerek seslerin daha fazla değişmesi engellenir. Açık delikli bir flütün yüzüğünün yeri, flüt tasarlanmadan önce belirlenmelidir ve değiştirilmemelidir.

Kapalı perde deliklerinin üzerindeki ped vidası da ayrıca açık delikli perdelerle olan ses ilişkisini etkileyebilir. Eğer vida başı çok kalın ise, sesi pesleştirir. İşte bu durumda, yüzük açılmalı veya vida başı gevşetilmelidir.

Çok az hava akımı, açık delik perdesinden geçebilir. Delik bölgesi, havanın kaçmasından ziyade havanın dolaşmasını sağlayan bir alandır. Pedin merkezindeki bu delik bölgesi, şüphesiz sesi incelten bir özelliğe sahiptir ve sesin telafisi için deliğin pozisyonunda küçük bir düzeltme yapmak gerekecektir.

Bu tip flütlerde flüt sisteminin entonasyonla alakalı olan en önemli unsuru ağızlık bölümüdür. Başlık, sadece ürettiği ses bakımından değil, ayrıca akort açısı bakımından da büyük öneme sahiptir. Birçok flüt, belirli kısıtlamalara göre üretilmiş gibi görünmektedir ve Londra’da çoğu flüt yapımcısı kendi enstrümanlarının orijinal parçası olmayan, genellikle farklı üretimdeki başlıkları kullanmaktadır.¹²

Üst oktavdan alt oktava inerken veya alt oktavdan üst oktava çıkarken karşılaşılan entonasyon probleminin sebebi, ağızlıkta farklı parabolik eğrilerin olması ve ağızlığın farklı aç ve derinlikte olmasıdır.

Dudak yeri ilgili olarak ilgi çekici bir nokta da, üfleme deliğinin tam önündeki üfleme duvarıdır. Flütistler, üfleme duvarını aşağı ve yukarı doğru inceltmekte; bunun işlevini tartışmaktadırlar. Tartışmaların sonucuna göre eğer üfleme duvarı normalden daha fazla aşağı inceltirse, kalın ve orta oktavı hafifçe daraltır ve genelde tüm oktavlar arasındaki akordu iyileştirir. Bu sadece, oktav probleminin bir parçasıdır ve bu ilerde parabolik eğriyi araştırırken, oktav geliştirme girişimleri yapmak için dikkate alınması gereken bir noktadır.

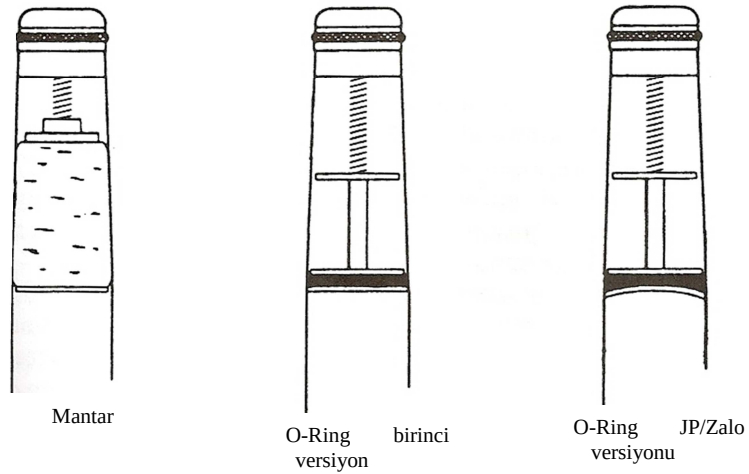
Ayrıca, farklı büyüklük ve derinlikteki ağızlık delikleriyle, ağızlığın merkezi ile La deliğinin merkezi arasında kesin bir ölçüm yapılamaz. Başka bir deyişle, görüş uzaklığı elverdiğince, başlık 1 mm içeri itildiğinde, sesi saniyede 1 birim incilir ve böylece 5 mm içeri itilerek La=440, La=445’e kadar tizleştirilmiş olur.

La=440 standart frekans kabul edilirken, Bennett, Cole ve Cooper, o dönemde yapılan flütlerin yaklaşık La=435 frekansında olduğu fikri üzerinde anlaşmaya varmışlardır. Özetle, diziyi çok uzun bulmuşlardır. Tabi ki sorun sadece dizide değildir. Belli bir sistemdeki entonasyonu tek ölçüt olarak belirlemek yanlıştır. Ağızlık ile entonasyon arasında yakın bir ilişki olduğundan, birçok yapımcı, kendi sistemleri için farklı ağızlıklar da önermektedir.

¹² Ibid., s 53

1.4.1. Ağzılıklar

Son yıllarda flüt ağzılığı konusunda da köklü değişiklikler olmuş ve ağzılığın önemi eskisine kıyasla ciddi derecede artmıştır. Ağzılık ve gövdenin birbirine eş frekansta olmaması flütün akortsuz kalmasına yol açar. Mantar kapağı, daralmaya eğilimli olduğu ve böylece hava kaçırarak hatalı entonasyona sebep olduğu için flütistler arasında memnuniyetsizliğine yol açmış, dolayısıyla O-ring (halka biçimli boğum) ortaya çıkmıştır. O-Ring, neopren adı verilen sentetik bir lastik çeşidinden yapılmıştır; mantardan daha sağlamdır ve periyodik olarak değiştirilmesine ihtiyaç duyulmamaktadır.

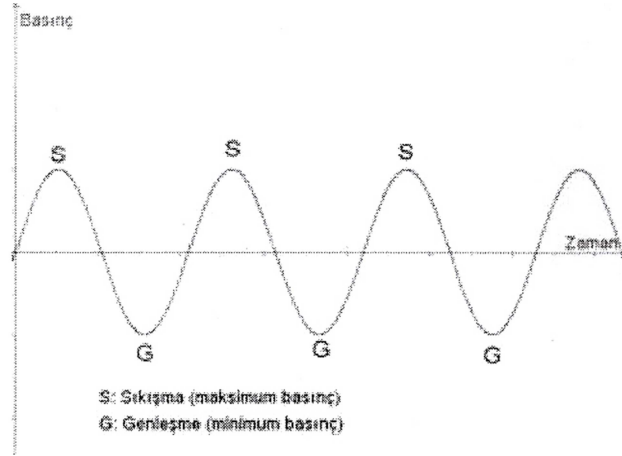


Şekil 1. Ağzılıklar¹³

¹³ Nancy Toff, *The Flute Book*, Oxford University Press, New York, 1985. S 7

2.MÜZİKAL SESİN OLUŞUMU VE ÖZELLİKLERİ

Müzikal sesin oluşumunu tarif etmek için öncelikle sesin fiziksel oluşumunu incelemek gerekir. İster bir enstrüman sesi, ister herhangi bir gürültü olsun, sesler her zaman bir kaynağın titreşimi sonucu oluşur. Çoğu zaman bu titreşimi fark etmek kolay değildir (özellikle sesin kısa ve keskin çıktığı el çırpması gibi durumlarda). Yapılan hareket, ses oluşumundaki temel unsurdur. Bu sebeple havada oluşturulan parçacıklar ses kaynağına değme yüzeyinde, kaynağın yaptığı titreşime uyarak titreşmeye başlarlar. Titreşmeye başlayan parçacıklar, kendi etraflarındaki diğer parçacıkları harekete geçirir, onlar da diğerlerini. Böylece hareket, zamanla birlikte, giderek kaynaktan daha uzaktaki parçacıklara aktarılır. Sonuç olarak, ortamdaki parçacıklar hep denge konumları çevresinde hareket ediyor olmalarına rağmen, kaynağın titreşim enerjisi ortamda iletilir. Örneğin gongdaki ses oluşum süreci, bu açıklamayı doğrular niteliktedir. Dikkat edilmesi gereken husus, ortamın ilettiği şeyin madde değil, enerji olduğudur. Ortam içinde oluşan bu harekete ses dalgası denir ve ses dalgaları, sesin oluşumunda önemli bir etkidir ¹



Şekil 2. Ses dalgalarının oluşumu²

Titreşim sonucu oluşan basınç değişimleri, yukarıdaki örnekte olduğu gibi belli bir zaman aralığı sonra kendini yineleyen bir karaktere sahipse, titreşim periyodiktir.

¹ Ayhan Zeren, *Müzik Fiziği*, Pan Yayıncılık, 1995, s 11

² Taylan Şengül, *Müzik Fiziği*. 2007, s 1. (çevrimiçi) <http://www.bgst.org/muzik/egitim/muzikfiziği.html>

Titreşimin periyodik olup olmaması, bir sesin gerçekten ses mi yoksa gürültümü olduğunu belirler.

Periyot(T), tam bir titreşim sırasında geçen zamanı belirtir. Frekans(f) ise belirli bir zaman diliminde kaç titreşim gerçekleştiğini belirler. Frekans ve periyot arasında basit bir ilişki vardır: $f=1/T$. Frekans için kullanılan standart ölçü birimi Hertz'dir (Hz). 1 Hertz, bir saniyedeki titreşim sayısıdır. Hertz, adını Alman fizikçi Heinrich Rudolf Hertz'ten alır*. Örneğin, cisim saniyede 1000 kez titreşim yapıyorsa frekansı 1000 Hz olur. Sesin hareketi sırasında ortam içindeki tüm parçacıklar aynı frekansla titreşir. Zira her parçacık komşu parçacığının hareketi sonucu titreşir. Bu frekans aynı zamanda kaynağın da titreşim frekansıdır. 500 Hz ile titreşen bir kaynak, hava içerisindeki molekülleri de aynı frekansla titreştirir ve sonuç olarak kulağa gelen sesin frekansı da değişmez. Bir sesin frekansı, o sesin pes veya tiz olduğunu da belirler. Bu noktada, frekanstan yola çıkarak, frekansla ilişkili bir diğer önemli konu olan rezonansa da kısaca değinilebilir. Müzikte rezonans, art arda gelen titreşim hareketlerinin birbirini etkilemesi olayı olarak tanımlanabilir ancak bu tanım yetersiz kalacağından, aşağıdaki açıklama konuya daha fazla ışık tutacaktır.³

2.1.Rezonans

Bir gitar telinin iki duvar arasına gerilmiş olarak verdiği ses ile gitar üzerindeki haliyle verdiği ses arasında inanılmaz bir gürlük farkı vardır. Bu farkın üç temel nedeni mevcuttur. Bunlardan birincisi, telin tek başına harekete geçirebildiği hava kütlelerinin çok küçük olmasıdır ve dolayısıyla havadan kulağa iletilebilen akustik enerji de azdır. İkinci neden ise, havanın titreşen tel etrafında yaptığı dolaşım hareketidir. Telin ileri doğru giderken sıkıştırdığı hava, düz bir şekilde ortam içinde

***Heinrich Rudolf Hertz**, (d. 22 Şubat 1857, Hamburg – ö. 1 Ocak 1894, Bonn). Alman fizikçi. Berlin Üniversitesi'nde Helmholtz ve Kirchoff'un yönetimi altında fizik çalıştı. 1885'de Karlsruhe Üniversitesi'nde Fizik Profesörü unvanını aldı. Orada, 1888'de kendisinin en önemli başarısı olan radyo dalgalarını keşfetti. 1889'da Bonn Üniversitesi'nde fizik profesörü olan Rudolf Clausius'un yerine geçti. Katot ışınlarının belli metal filmlerden geçişini içeren deneyleri, katot ışınlarının parçacık olmaktan çok dalga tabiatlı oldukları sonucu doğurdu. Radyo dalgalarının keşfi, oluşumlarının gösterilmesi ve hızlarının tayini Hertz'in çok sayıdaki başarılarından bazılarıdır. Bir radyo dalgasının hızının ışık hızı ile aynı olduğunun bulunmasından sonra, Hertz, radyo dalgalarının ışık dalgaları gibi yansıma, kırılma ve girişim yapabildiklerini gösterdi. Kısa yaşamı boyunca bilime birçok katkı yaptı. Saniye başına titreşim olarak tanımlanan hertz, onun ismi ile anılmaktadır.

³ Ibid., s 3

yayılmak yerine, telin hemen arkasında oluşan düşük basınç bölgesine gider. Tel geri dönerken de bu hava akımı, tekrar eski yerine dönme eğilimindedir. Dolayısıyla, ortam içinde yayılan akustik enerjinin büyük bir bölümü telin etrafında kalmış olur. Bahsi geçen nedenler bir yana sesin gürlüğünü sağlayan en önemli faktör, kuşkusuz çalgının gövdesinin telle rezonans haline girmesidir. Diğer nedenler, rezonansın sağladığı güçlendirmenin yanında çok etkisiz kalır. Bütün çalgılarda bir uyarıcı sistem (ör. gitarın teli), bir de uyarıcı sistemin etkisiyle titreşen rezonatör (ör. gitarın gövdesi) denilen ikinci bir sistem vardır. Uyarıcı sistemin rezonatörü kendi frekansı ile titreşmeye zorlaması, sesi gürleştirir. Rezonatörlerin kendi öz frekansları vardır. Öz frekans, cismin dışarıdan bir uyarı aldığı anda yaptığı titreşimin frekansıdır. Uyarıcı sistemin frekansı ile rezonatörün öz frekansı aynı değerde ise, oluşan titreşimin genliği, uyarıcı sistemin genliğine göre çok büyük değerler alabilir. Bu olaya rezonans denir. Bir diğer ifadeyle rezonans, bir rezonatörün, kendi öz frekansına uygun bir uyarıcıya gösterdiği tepkidir. Örneğin bir soprano, cam bir kadehin öz frekansına uygun bir sesi yeterli bir şiddette çıkararak, kadehi parçalayabilir. Oysa bir stadyum dolusu insan bütün güçleriyle bağırса bile bu işi yapacak enerjiyi sağlayamaz. Bu bilgiler ışığında bir sesin içinde rezonans çok olduğunda ses tiz, az olduğunda ise pestir.⁴

2.2. Flütün Akustik Özellikleri

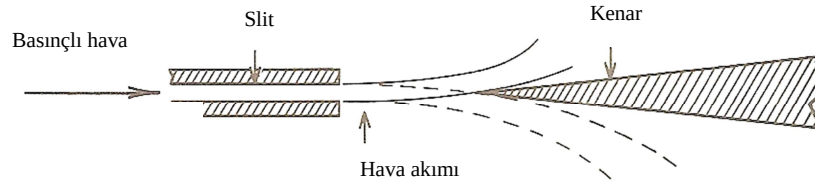
Titreşen bir tel, telli çalgılar için ne denli önemliyse, havanın boruya üflenmesi sonucu oluşan titreşim de üflemeli çalgılar için o derece önemlidir. Tüm üflemeli çalgılarda dikey eksen boyunca bir dalga oluşur ve enstrüman içindeki hava akımı içerisinde tutulur. Tutulan hava, açık deliğe kadar ulaşır ve buradan dışarı verilir. Delikler duyulan sesin yayılmasında da önemli bir etkidir. Şüphesiz, ses dalgası yaratmak kuvvet gerektirir ve enstrümanların hava akımındaki titreşimlerini sürdürmesi için bu akustik kuvvet, tahta ve kamışlı çalgılar olmak üzere iki farklı türde gerçekleştirilir. Hafif elastik bir malzemeden yapılmış olan kamışlılardaki hava akımı mekaniktir. Bununla birlikte, tahta enstrümanların sistemi daha detaylıdır. Bir başka deyişle, flüt görüldüğünden daha karmaşıktır çünkü flütte sesin oluşumunu

⁴ Ibid., s 7

sağlayan, kenar ses sistemi olarak adlandırılan detaylı bir sistem mevcuttur. Bu sebeple, kenar sesleri ve hava titreşimleri ilişkisini incelemek önemlidir.

2.2.1 Kenar Ses Sistemi

Aşağıdaki örneği dikkate alarak kenar sesini tanımlamak gerekirse: Elimizde ucu dar bir tüp olduğunu farz edelim. Havanın dışarı çıkabilmesi için, bu dar uçtan basınçlı hava geçmektedir. Dar ucun hemen karşısında keskin bir kenar bulunmaktadır ve öyle bir konumdadır ki hava üflendiği an o bölgeye çarpacaktır. Ancak beklenenin aksine hava, kenara çarptıktan sonra yalnızca ikiye ayrılmakla kalmaz; ayrıca kenarın karşı yönüne doğru ileri geri titreşimler oluşturur (kesik çizgilerle gösterilmiştir). Genellikle bu titreşim, duyulabilecek frekanstadır ve titreşim devam ettikçe ses dalgaları halini alır. Bu şekilde üretilen seslere kenar sesleri denir. Kenar seslerin frekansı “slit” ile keskin kenar arasındaki mesafeye ve üflenene havanın hızına bağlıdır. Kenar ile “slit” (üfleme alanındaki dar aralık) arasındaki mesafe sabitse, hava akımının hızı arttıkça titreşim frekansı da artacaktır.⁵



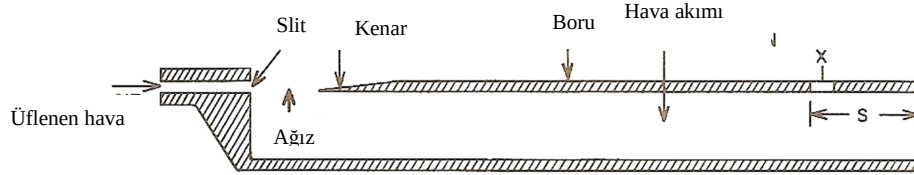
Şekil 3. Kenar ses sistemi⁶

Aşağıda, enstrümanın bütününe kapsayan kesitte gösterildiği üzere, “slit” ile kenar arasındaki karmaşık bağ ses oluşum sürecine etki eder. Bu sürecin detayları şöyle özetlenebilir. Hava slitten ilk kez üflendiğinde kenar ses titreşimleri oluşur. Kenarda oluşan titreşim, tüp içinde ilerler ve rezonans modlarında da başka titreşimler yaratır. “Slit” ile kenar arasındaki aralığa ağız adı verilir. Hava tüp boyunca hareket ederken beraberinde takipçi bir hava akımı oluşturur. Eğer hava kenara ulaşamazsa, “slit”ten

⁵ John Backus, *The Acoustical Foundations of Music*, W.W.Norton&Company Inc., New York, 1969, S.183-184

⁶ John Backus, *The Acoustical Foundations of Music*, W.W.Norton&Company Inc., New York, 1969, s 184

dışarı çıkar ve ağız aracılığıyla dışarıya aktarılır. Dışarıya çıkan bu hava akımı, hava hareketinin tamamını bu noktaya yönlendirir ve titreşim kuvvetlenir. Böylece, tüpte bir ses dalgası oluşur. Ağız açık bir delik işlevi gördüğü için, bu ses dalgası ağızda kırılmaya uğrar.⁷



Şekil 4. Slitten hava akımının çıkışı⁸

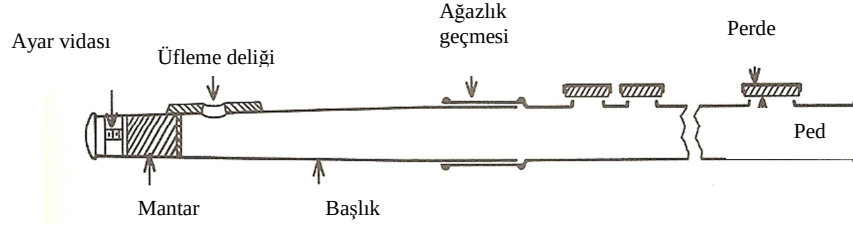
2.2.2. Aşırı Üfleme

Hava akım hızını artırmak için kuvvetli üfleme tekniği kullanılarak yüksek rezonanslı modların üretilmesine aşırı üfleme denmektedir. Hava akımının hızı, aşırı üfleme ile artırılırsa, frekans az da olsa artar. Kenar sesi aşırı üfleme ile artsa da bu, frekanstaki artış kadar olmayacaktır çünkü hava akımı, kenar sesinin en yakın akım frekansında titreşmesini engeller. Buna rağmen, hava akımının hızı yeterince arttırılırsa, yüksek rezonans oluşur. İki ucu açık bir boru için bu neredeyse temel frekansın iki katı olacak ve üretilen ses, bir üst oktav olacaktır. Aşağıdaki şemada flütün yapısıyla ilgili bir kesit bulunmaktadır. Flütte hava, yukarıdan aşağıya doğru değil, karşıya, ağızlık deliğindeki üfleme duvarına doğru üflenir. Hava akımı, enstrüman üzerindeki somut bir delik ile değil, flütistin dudaklarıyla oluşturduğu bir delik ile meydana gelir. Bu, hava akımının büyüklük ve yönünün flütist tarafından değiştirilebilmesine olanak vermekte ve sesin daha esnek ve kontrol edilebilir olmasını sağlamaktadır. Buna rağmen, flütteki titreşim, bazı flütistlerin düşüncesinin aksine, dudaklar tarafından değil, kenar ses mekanizması tarafından oluşturulmaktadır. Buradan çıkarılacak sonuç, titreşimin flütistin elinde olmadığı; aksine flüt mekanizmasına bağlı olduğudur. Bu yüzden amaç üfleme deliğine doğru fokus etmek (odaklamak) olacaktır.⁹

⁷ Ibid.

⁸ Ibid.

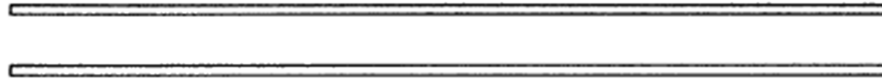
⁹ Ibid., 185



Şekil 5. Flütün önemli unsurları¹⁰

2.2.3. Akustik Rezonatör

Flüt borusunun kenardan sonraki kısmı rezonatör işlevi görür. Aslında bu bölge, sadece rezonatörü içinde ihtiva eden bölümdür. Gerçek rezonatör flütün içindeki hava akımıdır. Flütün dış kısmındaki mekanizmalar, yalnızca delikleri açma kapamaya yarar ve ses oluşumu ile uzaktan yakından alakası yoktur. Akustik anlamda, ağızlık deliği açık bir delik işlevi gördüğü için flüt, iki ucu açık bir boru olarak kabul edilir. Öyleyse, tüm ses delikleri kapatıldığında rezonatör boru şöyle görünecektir:¹¹



Şekil 6. İki ucu açık bir boru olarak flüt¹²

Flüt borusunun duvarları içerideki havayı sıkıştırdığı için içerideki hava, etrafındaki havadan bağımsız bir hava bloğu işlevi görmektedir. Ağızlık deliğindeki hava, boru içine ve dışına doğru hareket ettiğinde bu hava bloğu, birbirini izleyen küçük hava akımı hareketleriyle titreşimi sağlar.

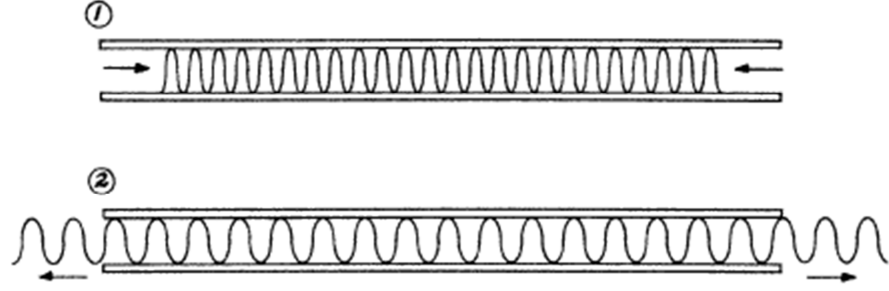
Buna rağmen bu titreşim, ağızlık deliğindeki titreşimle aynı oranda değildir. Ağızlık deliğindeki titreşimin oluşturduğu hareket, hava bloğunun aktif hale geçmesini

¹⁰ Ibid., 187

¹¹ MarkShepard, "HowtheFluteWorks," ShepardPublications, 1999, s1(çevrimiçi) <http://www.markshep.com/flute/Acoustics.html>

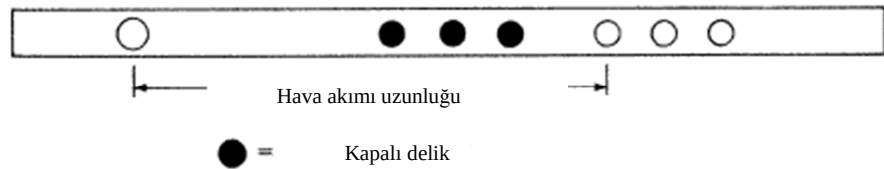
¹² Ibid., s 2

sağlayacak güçtedir ancak hava bloğundaki titreşimlerin ritmini kontrol edecek kadar değildir. Bunun yerine, hava akımı, gönderilen enerjiyi kendi doğal ritmik titreşimini başlatmak için kullanır. Hava akımının doğal ritmi, hava bloğunun uzunluğuna bağlıdır. Titreşim oluştuğunda, havanın boru içerisindeki hareketi aşağıdaki gibi bir daralma ve genişleme serisi şeklinde gerçekleşir.¹³



Şekil 7. Flütte daralan ve genişleyen hava akımı¹⁴

Hava bloğunun sıkıştırma özelliğinden dolayı enerjinin bir miktarı muhafaza edilir ve böylece kuvvetlenir. Sıkıştırılan hava, kısa sürede ağızlık deliğindeki zayıf hareketlerden daha kuvvetli hale gelir ve onları kendi ritmine uydurur. Bu gerçekleştiğinde, ağız deliğinden gönderilen hava akımının hareketi, hava bloğundaki her bir daralma ile eş zamanlı olarak gerçekleşecektir. Titreşim, etrafındaki hava ile etkileşime geçer ve böylece ses oluşur. Oluşan ses, nefes ve dudakların yardımı ile hafifçe değiştirilebilir ancak sesi tamamen değiştirmek için hava bloğunun uzunluğu değiştirilmelidir. Bu, flütün yan tarafındaki deliklerden biri açılarak gerçekleştirilebilir. Sanki flüt o noktadan kesilmiş gibi bir his verir. Şimdi hava bloğu, ancak o deliğe kadar gidebilecek, o noktadan dışarı çıkacaktır.



Şekil 8. Delik kapatmanın hava hareketi üzerindeki etkisi¹⁵

¹³ Ibid.

¹⁴ Ibid.

¹⁵ Ibid.

Eğer ağızlık deliğine yakın başka bir delik açılırsa, hava oradan dışarı çıkar. Borudaki titreşim, daima (en azından birinci oktavda) ağızlık deliği ile altındaki ilk açık delik arasında gerçekleşir. Hava ne kadar kısa mesafeden geçerse titreşimi o kadar hızlı ve ürettiği ses o kadar tiz olur.

Modern flütte tüm delikler kapalıyken hava akımı saniyede 262 kez daralır ve genişler. Tüm delikler açıldığında ise, bunun iki katından biraz daha fazla oranda daralma ve genişleme gözlemlenir. Belirli bir sesin toplam daralma ve genişleme oranı, ortalama olarak 0.5 cm'dir.

2.2.4. Çapraz Parmak Pozisyonları

Modern Boehm flütte, birbirini takip eden yarım sesler bir ses deliği açılarak çalınır. Bilindiği üzere, bir oktavda on iki yarım ses vardır. Buna dayanarak, örneğin birinci oktavdaki Re1 sesinden ikinci oktavdaki Re2 sesine çıkmadan önce, kromatik dizideki on iki perdenin açılması gerekir (Re1 ve Re#1 seslerinin oluşumunda perde deliklerinin kullanılması dolayısıyla, parmak pozisyonları bir oktav içerisinde tamamen tekrarlanamamakta; bu tekrar ancak Mi 1/2 ile Do# 2/3 arasında olmaktadır).¹⁶ Özellikle enstrümanı desteklemek için sağ el başparmağı kullanıldığında, standart flütistlerin on iki deliği birden idare etmesi zorlaşmaktadır. Boehm'ün perde sisteminde, bir parmakla birden fazla deliği kapatabilmek için kapak kullanılmaktadır.

Bilindiği gibi, Barok ve erken klasik dönem flütlerinde birkaç perde mevcuttu ve flüt, sağ ve sol elin üç parmağı ile kapatılabilecek altı delikten ibaretti. Bu delikleri art arda açmak, flütün doğal dizisi olan Re Majör sesini oluştururdu. Aşağıda, bu enstrümanın parmak pozisyon tablosu yer almaktadır (X: kapalı delik, O: açık delik olacak şekilde):

¹⁶Joe Wolfe, "Flute Acoustics: An Introduction", (çevrimiçi) <http://www.phys.unsw.edu.au/jw/fluteacoustics.html>

Re1 : XXX XXX
Mi1 : XXX XXO
Fa#1: XXX XOO
Sol1: XXX OOO
La1 : XXO OOO
Si1 : XOO OOO
Do#2: OOO OOO
Re2 : OXX XXX



Şekil 9. Terry McGee tarafından yeniden tasarlanmış klasik flüt.¹⁷

Bu tip enstrümanlarda, ara seslerin bazılarını çıkarmak için çapraz parmak pozisyonları kullanılır. Çapraz parmak pozisyonunda, ilk açık delikten itibaren aşağı doğru giderek uzaktaki delikler kapatılır. Örneğin, Barok flütteki Fa1/2 sesinin parmak pozisyonu;

Fa1/2: XXX XOX'dir. Bu parmak pozisyonu, Fa# 1/2 sesinin XXX XOO olan parmak pozisyonuyla karşılaştırıldığında, Fa#'de sürekli dalganın, enstrümanın ilk açık deliğinden aşağı doğru uzadığı gözlemlenecektir. Sürekli dalga, Barok ve klasik dönem flütlerinde, modern flüte nazaran daha kuvvetlidir çünkü delikler daha küçüktür ve buna bağlı olarak, flüt borusu ile dışında kalan alan arasındaki akustik direnç** daha azdır. Modern flütte, açık delik daha çok akustik bir kısa yol işlevi görmektedir. Bu durumda flüt, ilk açık deliğin aşağısında bir noktada kesilmiş gibidir. Dolayısıyla, modern flütte daha az uç düzeltmesi mevcuttur. Aşağı kısımdaki deliği kapatmak, sürekli dalgayı daha da uzatarak mevcut parmak pozisyonu için enstrümanın etkin uzunluğunu artırır ve böylece rezonant frekansları düşürürken akordu pesleştirir.

Parmak pozisyonlarının etkisi, frekansa bağlıdır. Özellikle küçük olan açık bir deliğin ötesindeki sürekli dalganın uzunluğu, frekansla yükselir. Bu, frekans arttıkça

¹⁷ Ibid. s 7

** akustik direnç: ses basıncının titreşen hava akımına oranı

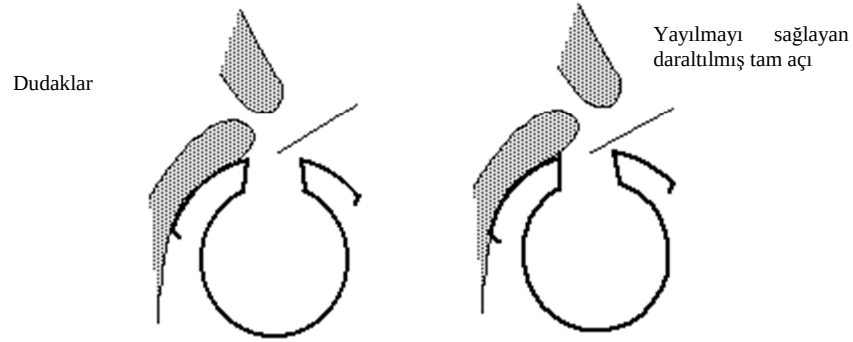
flütün aktif uzunluğunun artmasına sebep olur. Sonuç olarak, yüksek frekanslardaki minimum direnç seviyeleri, mutlak armonik oranlardan daha pes olma eğilimindedir. Bunun şöyle bir etkisi olur: Bazı çapraz parmak pozisyonları, hem birinci hem ikinci oktavlarda kullanılamaz. Birinci oktavdaki Sol#1 için kullanılan çapraz parmak pozisyonu, ikinci oktavda çok pes ses verecek hatta Sol#2 yakın bir sesi bile veremeyecektir.

Minimum direnç seviyelerinde armonikler üzerindeki bir diğer etki de şudur: Pes bir ses çalındığında oluşan armonikler, enstrümanın rezonansları tarafından fazla desteklenmeyecektir. Teknik olarak, o frekansta delikte hava titreşmeyecek ve uygun bir direnç göstermeyecektir. Öyleyse, hava akımında armoniklerin daha azı var olacak ve ses olarak daha az titreşecektir. Sonuç olarak, Barok flütteki Fa1 ve Sol#1 gibi seslerin daha zayıf tiz armonikleri vardır ve bunlar diğer seslerden daha yumuşak tınıya sahiptir.

Bu enstrümanların doğal dizisi Re Majördür. Re minör ve Si Minörde çapraz parmak pozisyonları kullanılmadığından tını daha canlıdır. Mi bemol minör ve Do Minörde tını oldukça koyudur ve daha yumuşakça çalınır.

2.2.5. Dudak Hareketleri

Flütteki birçok sesi üretmek için flütistin hafif akort değişiklikleri yapması gerekir. Flütistler çeneyi geri çekmek ve ileri itmek ve ayrıca ambüşür deliğini kendilerine doğru çekmek veya dışa itmek kaydıyla, akort yaparlar. Dolayısıyla, akımın geometrisi değiştirilmiş olur. Bu eylemlerin birkaç işlevi vardır: (i) Ambüşürün alt dudak ile kaplanma oranı artar. Böylece, ambüşürün atmosferde açık kalan kısmı daralır. (ii) Ses dalgasının yayılabileceği tam açığı daraltır. (iii) Akımı kısaltır ve açısını değiştirir.

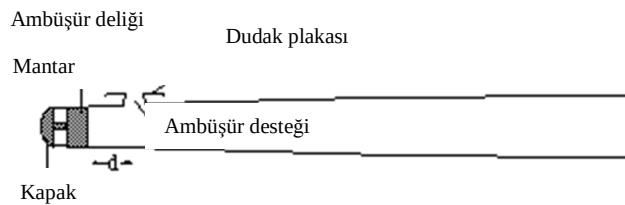


Şekil 10. Dudak hareketleri¹⁸

Yukarıda bahsi geçen (i) ve (ii) etkileri, flütün aktif kısmının uzunluğunu artırır ve rezonant frekanslarını düşürerek sesi pesleştirir. Ambüşürü dışa yönlendirmek veya alt çeneyi ileri uzatmak ise tersi etki yaparak sesi tizleştirir. Teknik olarak, bu eylemler işe yaramaktadır çünkü ambüşürdeki yayılmanın direncini değiştirirler: Bir ses, dudak tekniği yoluyla pes çalınırsa, ambüşür deliği daha az açık demektir (hem delik hem de aç daralır ve bu sayede delikten dışarıya giden yayılma direnci artar).

2.2.6. Mantar

Ambüşür çıkışı ile flütün ana deliğinin birleştiği yer ve flütün kapalı ucu ile mantar arasındaki noktada az miktarda hava vardır. Mantar normalde ambüşür deliğinin merkezinin 17 mm uzağında bulunur (tam olarak yeri flütten flüte değişir). Herhangi bir ciddi değişiklik, flütün iç akordunu ciddi anlamda bozmaktadır. Öyleyse bu nasıl olur?



Şekil 11. Mantar¹⁹

¹⁸ Ibid., s 9

¹⁹ Ibid.

Flütün üst bölgesindeki hava sıkıştırıldığında basınç artar. Ambüşürdeki hava bir kütle olarak ele alınabilir. Birlikte, hava akımı üzerinde bir hava kütlesi gibi tınlayabilir ve ortalama 5kHz olan çeşitli frekanslar oluşturur (bir Hermoltz rezonatörü^{***} oluşturur). Bu, büyük bir frekans serisi üzerinde oluşan rezonanstır. Bu da demektir ki; bu hava kütlesi, flütün çalınan bölgesi üzerinde, deliğin ana kısmı ile paralel bir direnç görevi yapar. Ancak bu, gücü frekansla azalan bir dirençtir. Temel etkisi olumludur: Mantar doğru yerleştirilirse, flütün diğer ucunda frekansa bağlı olarak ortaya çıkan olumsuz etkileri telafi eder ve böylece oktavların birbiriyle akortlu olmasını sağlar.²⁰



Şekil 12. Hermoltz Rezonatörü²¹

Diğer bir yandan, frekans Hermoltz rezonansına yaklaştığı zaman, dirençteki değişimi azaltır ve böylece enstrümanın üst kısmını sınırlayan etkilerden biri olur. Mantar içeri itildiğinde, oktav akordunun bozulmasına sebebiyet vermesine rağmen dördüncü oktava kadar çıkılabilir.

Burada flütistlere verilmek istenen mesaj, flütün, tüm orkestra enstrümanları arasında entonasyonu en kolay değiştirilebilecek enstrüman olduğudur. Eğer oktavlar dar ise mantar biraz içe itilir. Geniş ise, mantar dışa itilir. Akort çubuğunun da kaçınılmaz olarak yerinden oynatılması gerekecektir.

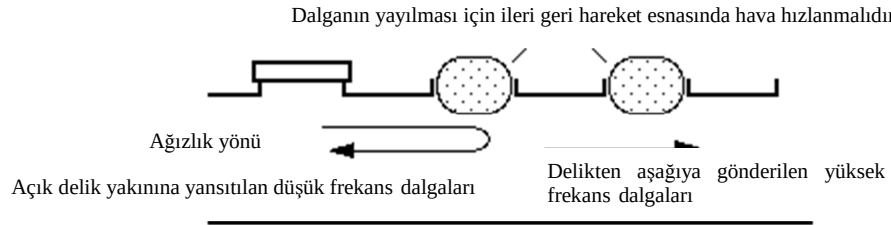
^{***} Hermoltz Rezonatörü: Boşluktaki hava rezonansı. Adını, Hermann von Hermoltz'un, farklı seslerin uzunluğunu ölçmek için yapmış olduğu 1850 tarihli aygıtından almıştır. Boş bir şişenin tepesinden üfleme suretiyle oluşan ses, Hermoltz rezonatörüne bir örnektir.

²⁰ Ibid.

²¹ Ibid. s 10

2.2.7. Kesilen Frekans

Bir ses deliğinin varlığı, flütün aktif boyunu kısaltmaktadır. Bu, düşük frekanslarda geçerlidir. Hava dalgası bu noktada dışarı çıkar çünkü delik dışarıdaki havaya düşük direnç gösterir. Ancak, yüksek frekanslara gelindiğinde, durum daha karmaşık hal alır. Ses deliğinin içindeki ve yakınındaki hava, büyük bir kütledir. Bir ses dalgasının ses deliğinden geçmesi için bu kütle harekete geçmelidir ve gerekli artış, frekansın karesi oranındadır. Yüksek frekanslı bir dalganın harekete geçmesi için çok az vakit vardır (yarım devre kadar).



Şekil 13. Kesilen Frekans²²

Öyleyse yüksek frekans dalgaları, ses deliğindeki hava tarafından engellenir. Bu dalgalar için delik yeterince açık değildir. Düşük frekanslı dalgalar, ilk açık ses deliğinden çıkar, yüksek frekanslı dalgalar daha uzun yol kat eder (ve bu çapraz parmak pozisyonlarının kullanılmasına imkan verir) ve yeterince yüksek frekanslı dalgalar, açık delikleri aşarak flütün alt kısmına doğru gider. Böylece, açık ses delikleri, bir yüksek geçiren filtresi (yüksek frekansların geçmesine müsaade ederken düşük frekanslıları engelleyen bir sistem) işlevi görür.

Boehm flütün kesilen frekansı 2kHz'nin biraz üzerindedir. Örneğin, La'nın dördüncü armoniğinin akustik eğrisinde, ilk dört veya beş rezonansın frekansla birlikte giderek zayıflayacağı görülecektir. Bu, hava ile flüt duvarı arasındaki sürtünmeden kaynaklanan artan enerji kaybına bağlıdır. Buna rağmen, 2kHz'nin yukarısındaki rezonanslar birden kuvvet kaybeder. Bu frekanstaki dalgalar, flüt içerisinde yayılır ve

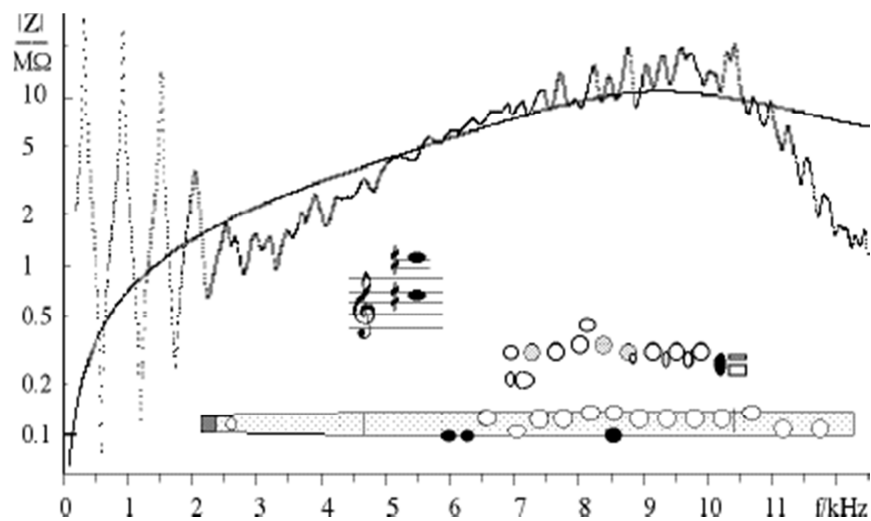
²² Ibid.

deliklerden sırasıyla geçerek titreşir. Geride kalan zayıf sürekli dalgalar, farklı bir frekanstaki rezonansları üretir.

Flütün en pes sesleri için açık delik dizisi olmadığından, bu hususta bir kesik frekans yoktur. Prensipte yüksek armonikler yeterince güçlü olsaydı, bunun farklı tınlar oluşturacağı düşünülebilirdi. Yüksek frekanslarda, obua ve klarnete kıyasla flütte daha az güç yayılır. Dolayısıyla, tınıyı homojenleştirmek için bir geçmeye duyulan ihtiyaç daha azdır. Buna karşın, geçme, yüksek frekansın yayılımının artmasını sağlar.

2.2.8. Flütün Frekans Tepkisi

Şimdi modern flütün akustik direnç spektrumuna bir göz atalım. Neredeyse tüm ses delikleri açık iken Do diyez 5 ve Do diyez 6 için kullanılan parmak pozisyonlarını tercih edeceğiz.



Şekil 14. Flütün frekans eğrisi²³

2.5 kHz'nin altında, bu eğri, flütün yarı uzunluğundaki basit silindirik flüt borusunun eğrisine benzemektedir çünkü enstrümanın alt yarısındaki delikler açıktır. İlk üç birimin tümü sürekli dalgaları desteklemektedir ve bu sayede Do#5, Do#6 ve Sol

²³ Ibid. s 11

diyez 6 sesleri çalınabilir. Bununla birlikte, 2.5 ve 3 kHz’de rezonanslar daha da zayıflar. Bu, yukarıda kesilen frekanslar başlığı altında açıklanan yüksek geçiren filtresinden kaynaklanmaktadır. Hala 5 kHz civarı yüksek bir seviyede olan rezonanslar tamamen kaybolur çünkü Hermoltz rezonatörü onları etkilemez. Bu frekans dizisinin yukarısında, Hermoltz rezonatörü artık etkin değildir. Öyleyse rezonanslar yok olur.

Buna rağmen, önemli bir farka dikkat etmek gerekir: düşük frekanstaki yükselme ve alçalmalar, 600 Hz civarındadır (Do#5’in tahmini frekansıdır ve deliksiz bir flütün orta kısmında oluşan sürekli dalgaya tekabül etmektedir). Yüksek frekanslarda, yükselme ve alçalmaların arası 260 Hz civarındadır. Bu da Do4’ün frekansıdır ve flütün tümü boyunca oluşan sürekli dalgaya tekabül eder. Bu yüksek frekanslarda, flüt içerisindeki dalga, açık ses deliklerinin varlığından etkilenmeden dümdüz geçerek yayılır. Bunun sebebi, hava akımının hareketsiz olmasıdır. Bir flütist, bu aralıkta temel frekansı üretmek için yeterince kuvvetli üfleyemez. Bazı yüksek armonikler, bu normal aralıkta olacaktır ancak armonikler, çok az flüt rezonansı gerektirmektedir. Öyleyse, bu ultra yüksek rezonanslar pratik olarak çok önemli değildir.

Maksimum 9 ila 10 kHz’ye kadar çıkan bu eğrinin genel olarak şekline dikkat edilmelidir. Şeklin böyle olmasının sebebi, dar ambüşür çıkışıdır (ambüşür çıkışı: flüt borusunu üfleme duvarına bağlayan hava akımı). Flüt borusunun içindeki havanın kendisi bir rezonant bloktur. Bu bloğun rezonansı, çeşitli frekanslarda oluşmaktadır çünkü borunun eni, boyuyla kıyaslanabilir düzeydedir.²⁴

²⁴ Ibid., s 12

3.ENTONASYON

Türkçe’de kullanılan “Entonasyon” sözcüğü, fonetik alfabede /,ɪn.təˈneɪ.ʃən/¹ olarak telaffuz edilen İngilizce kökenli “intonation” sözcüğünden gelmektedir. Müzisyenler arasında sıklıkla kullanılan “entonasyon” sözcüğü, /entonasyon/ olarak değil, sıkça /entenasyon/ şeklinde yanlış olarak telaffuz edilmektedir. Entonasyonun kelime anlamı, “doğru tonlama” dır. Enstrüman, frekansı doğru olan bir temel ses üzerine çalındığında, sabit olan frekansa uyum sağlayabiliyorsa entonasyon doğrudur. Bir seste rezonansı olması gerekenden fazla olan ses tiz, olması gerekenden düşük olan ses ise pes olarak tanımlanır. Bunun kontrolünü akort aletiyle yapmak daha sağlıklı olur. Flütün entonasyonu, aşağıdakiler tarafından belirlenir:

1) Üfleme hızı (yavaş üfleme=pes ton; daha hızlı=tiz): Ağzılığa iyi odaklanılmamış, diyafram basıncı kullanılmadan boğaz, çene ve yüz kaslarının gerginleşmesi durumunda havanın yavaş üflenmesi, sesi pesleştirecektir. Fiziksel yorgunluk ve dudak kaslarının zayıflığı, seslerin entonasyonunu kontrol etmekte karşılaşılabileceğimiz bir başka zorluktur. Tüm bunların aksine kontrolsüzce forse ederek aşırı hava üflemek, olması gereken sesi üretmeyecek; aksine sesi tizleştirecektir.

2) Üfleme açısı (dar açı=pes; geniş açı=tiz): Ağzılığın içeri ve dışarı çevirerek entonasyon kontrolü sağlamak büyük bir yanıltır. Ağzılık açısı içeri doğru döndüğünde, ses pesleşirken, dışarı döndüğünde tizleşir. Bu sebeple, normal dudak hizası ve üfleme açısından üflenmelidir. Ağzılığın dörtte biri kapanacak şekilde dudaklar yerleştirilmelidir.

3) Sol el tarafından uygulanan basınç (daha fazla basınç=pes; daha az=tiz): Vücutta fiziksel olarak, sol el sağa nazaran daha çok kasılma gösterir ve ister istemez

¹“CambridgeOnlineDictionary”(çevrimiçi)<http://dictionary.cambridge.org/dictionary/british/intonation>

ağızlık pozisyonunu olumsuz etkiler. Bu yüzden el, kol ve omuz bölgesini mümkün olduğunca serbest bırakmak ve dik durmak gerekir.

Tüm bu bilgiler ışığında, ağızlığa doğru açıdan fokus etmeyi öğrenmenin en önemli nokta olduğu sonucuna varılabilir.

3.1. Fokus Etmek

Fokus etmek, ağızlığın üfleme duvarındaki belli bir yönüne havanın kötü dağılmadan çarpması durumudur. Bazı flütistler dizi ve arpejlerin parmak pozisyonlarıyla başlayıp bittiği fikrindedirler. Ancak bu yanlıştır. Halbuki tıpkı konuşurken olduğu gibi önem taşıyan başka bir unsur vardır; bu da ifadedir. İfadenin kontrolü ambüşüre odaklanmakla gerçekleşir. Flütistler sonorite egzersizi yaparken tempo yavaşsa çıkan ses güzeldir. Aksine tempo hızlı ise bu güzel ses ancak ilk ve son notada duyulabilir. Ve arada kalan sesler hafif derecede fokussuzdur. İşte tüm bunlar ambüşüre yeterince fokus edememekten ötürüdür. Aksine sesler tamamıyla fokuslu olmalıdır.

Bir flütist gam çalarken gamın ortasında durdurulursa, ses, duyulan en güzel ses olacaktır. Tüm notalar mükemmel biçimde fokus edilmeli ve birbiriyle bağlantılı olmalıdır. Bu da pratikle gerçekleşir. Pratik ne çok yavaş ne çok hızlı; yalnızca tüm notaların bir arada iyi ses verdiği bir hızda olmalıdır. Kötü dağılan hava sonucu ses fokuslanamadığı için entonasyon sorununa ayrı etken oluşturur. Kötü fokus'a Ayrı bir etken de flütistin dudak yapısı (örneğin kalın dudaklı olması) ve dudak kaslarının yorgunluğuyla da alakalıdır.

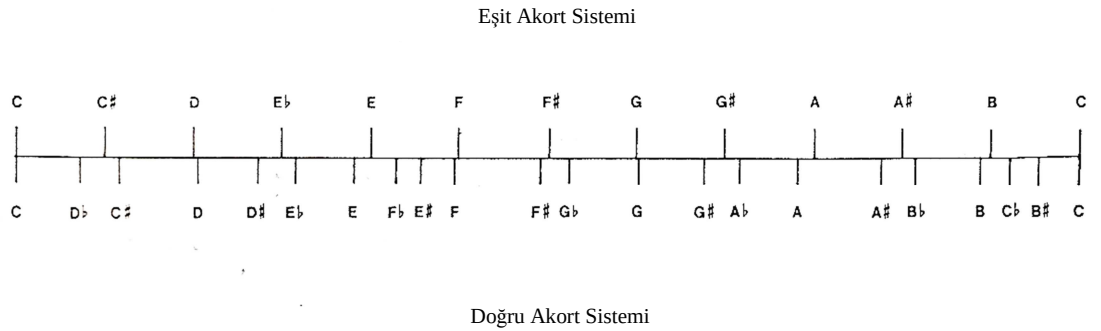
Tabiki akortlu bir ses çalmanın en önemli unsuru, dinleme kabiliyetini geliştirmektir. Flütte doğru tonlama, her bir notanın kendi armonik ve melodik fonksiyonuna bağlı olduğu kadar, flütün ses ve tını özelliklerine göre küçük ayarlar yapmaya da bağlıdır. Üflenen hava, enstrümanın yapıldığı malzeme ve modeli, enstrümanın kendi tonu, farklı grupların ses standartları ve eşit akort ile doğru akort arasındaki farklılıklar gibi başka faktörler de entonasyon zorluklarını artırır. Doğru akort, doğal armonik ses serileriyle uyumlu çalmaktır. Her bir yarım nota çizgisi birbirinden farklıdır (eşit

değildir). Eşit akort ise, her bir yarım nota çizgisinin eşit olması için 12 eşit ses aralığına bölünmüş bir oktavdır. Buna tampere sistem denir.²

Flütün entonasyonu ile ilgili daha ayrıntılı bilgi vermeden önce, doğru akort ve tampere sistemler arasındaki farka değinmek yararlı olacaktır. İlk etapta doğru akort sistemin incelenmesi, konunun kavranması için gereklidir.

3.2.Doğru Akort Sistemi (Eşitsiz Sistem)

En eski Avrupa müziğinde akort sistemleri basitti. Müzikte doğal akort kullanılıyordu. Ancak bu sistemde her yarım nota arasındaki mesafe eşit değildi. Çünkü oktav on iki bölümden oluşsa da bunlar küçük farkla eşitsizdi. Bu sistem üzerindeki notalar akor olarak çalındığında kulağa hoş gelmekteydi ancak, eğer bu sistemin herhangi bir sesi yeni bir sistemin ana sesi olarak kullanılırsa bu yeni akordaki sesler eski akordaki seslerle örtüşmemekteydi. Başka bir deyişle, yabancı seslerin olduğu akorlardaki müziğin tınısı kulağa daha az hitap ediyordu. Dolayısıyla başka tonlara geçmenin en iyi yolu, oktavı on iki eşit parçaya bölmek olacaktı.³



Şekil 15. Eşit Akort Sistemi ile Doğru Akort Sisteminin karşılaştırılması⁴

²BethChandler, "FluteIntonation", 2008, (çevrimiçi) <http://www.bethchandler.com/downloads/Flute%20Intonation.pdf>

³TrevorWye, *PracticeBook fortheFlute*, Volume 4, Intonation and Vibrato, Novello, Great Britain, S.8-9

⁴ Ibid.

Trevor Wye bir çalışmasında durumu şöyle örneklendirmiştir: “Elinize bir cetvel alın ve 0’ın Dobekar, 1 cm’nin Do#, 2 cm’nin Re, 3 cm’nin Mi bemol, 4 cm’nin Mi# olduğunu düşünün. Bir üçlü majör olan Do-Mi aralığı, Doğru Sistem’de $3\frac{3}{4}$ cm civarı olarak görülürdü. Farz edin ki Mi’yi ($3\frac{3}{4}$ cm), başka bir aralığı ölçmek üzere başlangıç noktası yapmak istedik. Ölçümler, belirlenmiş diğer işaretlere denk düşmeyecekti. Akordu Do majörden Mi majöre dönüştürmek, $3\frac{3}{4}$ cm’yi başlangıç noktası olarak belirlemek anlamına gelecekti. Bir başka deyişle, her bir santimetresi arasındaki aralık birbirinden farklı olan tam tamına 12 cm’lik bir cetvel olacaktı.”⁵

Problemlle ilgili en akla yatkın çözüm, cetveli 12 eşit parçaya bölmek olur; işte o zaman, cetvel üzerindeki her bir nokta yeni bir başlangıç noktası olarak kullanılabilir. Oktav için de aynısı geçerlidir: oktavın 12 eşit parçaya bölünmesi, Eşit Akordu sağlar.

3.3.Tampere Sistem (Eşit akort sistemi)

Modern Batı müziği içinde eşit tampereman denilen bir sistem geliştirilmiştir. Bu sistemin gelişmesi ve büyük yaygınlık kazanması 17.yy’dan 20.yy’a kadar uzun bir zaman diliminde gerçekleşmiştir. Genelde, Bach’ın *The Well-Tempered Clavier* (Tampere Edilmiş Klavye) isimli kompozisyonunun bu sistem için yazıldığı düşünülür. Bach, gerçekten bir oktavı 12 parçaya bölmüştür ancak, bu aralıklar bugün kullandığımız aralıklar gibi eşit değil, biraz farklıydı. Bach’ın sisteminde herhangi bir ezgi mutlak bir şekilde transpoze edilemez ama sonuç oldukça makuldur. Bach’tan 19.yy sonuna değin klavyelerin akordu gitgide eşit tampereman sisteme yaklaşmıştır. Tam bir eşit tamperemana imkan tanıyacak akort yönteminin geliştirilebilmesi ancak 1917’de mümkün olmuştur. Eşit tamperemandaki aralığın bağıl frekansının yaklaşık olarak 1.059463 olması gerektiği söylenebilir. Bu sistemin en büyük avantajı, mutlak bir transpozisyon olanağı sağlamasıdır. Ancak olumsuz özellikleri de açıktır; eşit tampere edilmiş hiçbir sistemde sesteş ve oktav dışındaki piskoryen (doğal) aralıkların hiçbiri çalınamaz. Başka bir ifadeyle, tampereman

⁵ İbid.

sistemde, transpozisyon yapabilmek uğruna doğal aralıkları çalabilme özelliği geri plana atılmıştır.

Aşağıdaki birinci tablo doğal dizideki aralıkların sent olarak karşılığını, ikinci tablo ise 12 ton eşit tampere sistemdeki seslerin, doğal dizideki eşlerinden hangi oranda saptığını göstermektedir:⁶

Nota:	Do	Re	Mi	Fa	Sol	La	Si	Do
Oran:	10 /1	9/8	5/4	4/3	3/2	5/3	15/8	2/1
Sent:	0	204	386	498	702	884	1088	1200

Şekil 16.Doğal Dizideki Aralıklar⁷

Aralık	12 ton- eşit tampere sistemdeki değeri	Doğal dizideki değeri	Yüzde farkı
Unison	20/12 =1.000000	1 = 1.000000	0.00%
Minör ikili	21/12 =1.059463	16/15 = 1.066667	-0.68%
Majör ikili	22/12 =1.122462	9/8 = 1.125000	-0.23%
Minör üçlü	23/12 =1.189207	6/5 = 1.200000	-0.91%
Majör üçlü	24/12 =1.259921	5/4 = 1.250000	+0.79%
Tam dördlü	25/12 =1.334840	4/3 = 1.333333	+0.11%
Eksiltilmiş Beşli	26/12 =1.414214	7/5 = 1.400000	+1.02%
Tam Beşli	27/12 =1.498307	3/2 = 1.500000	-0.11%
Minör altılı	28/12 =1.587401	8/5 = 1.600000	-0.79%
Majör altılı	29/12 =1.681793	5/3 = 1.666667	+0.90%
Minör yedili	210/12 =1.781797	16/9 = 1.777778	+0.23%
Majör yedili	211/12 =1.887749	15/8 = 1.875000	+0.68%
Oktav	212/12 =2.000000	2/1 = 2.000000	0.00%

Şekil 17. Tampere Sistemdeki sapmalar⁸

⁶TaylanŞengül,MüzikFiziği. 2007, s 3. (çevrimiçi) <http://www.bgst.org/muzik/egitim/muzikfiziği.html>

⁷ Ibid., s 11

⁸ Ibid., s 12

Yukarıdaki verilerden yola çıkarak tampere sistemin yararlarını iki kategoride özetleyebiliriz:

- 1) Akordu değiştirmek hatta uzak tonlara gitmek, her enstrümanda iyi bir tını vermeyi sağlayacaktır.
- 2) Her enstrüman sistem üzerinde birbiriyle eş sesli olacaktır.

Tüm olumlu etkilerine rağmen, tampere sistem, şöyle bir olumsuzluğa da sebebiyet verebilir: Bazı aralıklarda, özellikle Majör ve Minör üçlülerde küçük ama fark edilebilir bir akort bozulması gözlemlenir. Bir kez daha tekrar etmek gerekirse; Eşit Akort, yarım notalar arasında kesinlikle eşit aralıkların olması ve buna karşılık olarak oktavın on iki eşit yarım sese bölünmesi demektir. Aşağıdaki tabloda Do Majör gamı yer almaktadır ancak Do Majör ve Do minör sistemlerini karşılaştırmak için tabloya bir Mi bemol gamı eklenmiştir. Bir yarım nota, yüz kadar parçaya ayrılabilir ve bu parçaların her birine “sent” adı verilir. Bir oktavda 1200 sent vardır. Tablonun sol köşesinde, Do’nun diyatonik (iki sesli) aralıkları bulunur. Sonraki sütunda, aynı notalar sent olarak gösterilmiştir. Bir sonraki sütunda ise, Doğru Sistem’de yer alan ve yine sentlere bölünmüş olan aralıklar yer almaktadır. *Gerçekten* akortlu çalmak için yapılacak değişiklikler, tablonun sağ köşesindeki “sonuç” başlıklı kısımda gösterilmiştir. Gerekli olan tizlik ve peslik miktarı, OGGS* adı verilen ölçü birimiyle ölçülebilmektedir. Do ile Mi arasındaki sesler çalınıyorsa, Mi’yi yedi OGGS oranında pesleştirme ihtiyacı doğacaktır. Tabloya göre Do-Sol aralığı, eşit akortta olduğundan biraz daha tizdir.⁹

* OGGS: Tamperaman farkını tespit etmek üzere Trevor Wye tarafından bulunmuş ölçü birimi

⁹ Trevor Wye, *Practice Book for the Flute*, Volume 4, Intonation and Vibrato, Novello, Great Britain, s.12

Ses	Eşit akort sistemi (sent olarak)	Doğru akort sistemi (sent olarak)	Sonuçtaki Fark (OGGS olarak)
C	0	0	0
D	200	204	+2
E ^b	300	316	+8
E	400	386	-7
F	500	498	-1
G	700	702	+1
A	900	884	-8
B	1100	1088	-6
C	1200	1200	0

Şekil 18. Eşit Akort Sistemi ile Doğru Akort Sisteminin OGGS olarak farkı¹⁰

Amaç gerçekten doğru tonlama ile çalmak ise entonasyonu sürekli surette değiştirmek gerekli kılınacaktır. Bu da;

- Hangi sesin çalındığına ve
- Mevcut enstrümanla birlikte çalınan diğer enstrümanlara bağlı olacaktır.

Bir ileri aşama, tablonun sadece Do Majör değil, her seste aralıklara dönüştürülmesidir.

<i>Aralık</i>	<i>OGGS olarak farkı</i>
Majör İkili	+2
Minör Üçlü	+8
Majör Üçlü	-7
Tam Dörtlü	-1
Tam Beşli	+1
Majör Altılı	-8
Majör Yedili	-6

Şekil 19. Aralıkların OGGS olarak farkları¹¹

¹⁰ Ibid., s 11

¹¹ Ibid., s 11

Eğer bir tam beşli aralığını 1 ogg kadar genişletmek amaçlanıyorsa, oktavın geri kalanı tam dörtlü aralığı da 1 ogg kadar daraltılmalıdır; aksi takdirde, aralık ile oktav uyumsuz olacaktır. Bir minör üçlü aralığı (+ 8 OGG) ve bir majör üçlü aralığı (-7 OGG)’nın bir tam beşli aralığına uyması için de aynı şey gereklidir. Özetle, aralıklar değişmek zorundadır. İngiliz flütist Wye’ın gözlemlerinin sonucu şöyledir: Bu şekilde her bir sesi akortlu çalmak pratikte mümkün olmadığından bu çalışma bir iddia değil bir deneydir. Akortsuz olan sesi genel olarak nefes, havanın hızı, dudak ve çene hareketleriyle düzeltmek daha yararlı olacaktır.¹²

M2	Eşit akorttan daha geniş (3.9 cent tiz)
m2	Eşit akorttan daha dar
m3	Geniş (15.6 cent tiz)
M3	Dar (13.7 cent kalın)
P4	Dar (2 cent kalın)
P5	Geniş (2 cent tiz)
m6	Geniş
M6	Dar (15.6 cent tiz)
m7	Dar (17.6 cent kalın)
M7	Geniş (11.6 cent tiz)
Oktav	Aynı ya da dar

Şekil 20. Eşit Akordun ötesinde ses aralıkları¹³

3.4. Flütün Sistemi

Bilindiği gibi, 1850’lere kadar, tahta nefesli çalgıları yapmak ve çalmak için, oktavı 55 parçaya ayıran daha karmaşık ama daha doğru bir akortlama sistemi kullanılmıştır. Burada, yarım ses aralıkları iki şekildedir (5/55 ve 4/55) ve anarmoniklerin her birinin birbirinden farklı 22 sent (1/55) civarı akort ayarı vardır. Bemol olanın akordu diyeze oranla daha tizdir. Çoğu eski flüt, bu şekilde akortlu

¹² Ibid., s 11

¹³ Ibid.

çalmak için yapıldığından, doğru entonasyon sistemi, duruma bağlı olarak, ses perdesinde küçük değişiklikler yaparak, bir ses veya melodi enstrümanının tüm tuşlarda akortlu çalınmasını sağlar. Doğru Entonasyon ve 55 eşit parçalı oktav, müziğe, tampere sistemden daha kuvvetli bir entonasyon ve armonik kontrast duygusu vermesi, akort frekanslarının değişmesi ve yeni sistemlerin türemesi sebebiyle Rönesans'tan Mozart'a müzik, uygun bir akort sistemiyle çalınamamaktan muzdarip olmuştur. Bu, çoğu insanın, müziğin o dönemin geleneksel enstrümanlarında kulağa daha hoş geldiğini düşünmesinin sebeplerinden biridir. Ancak, modern enstrümanlarda bile, kulaklarında eski akortların tınısı olan müzisyenler tarafından daha iyi çalınabilir.¹⁴

Her ne kadar günümüze değin belli yapımcılar belli sistemler yaparak bu deneysel işlemleri yapsa da aslında tampere sistemin flütle uyumsuz olduğu açıldı ve bu yüzden her yapımcı farklı buluşlara yöneliyordu. O yüzden günümüzde flüt için hangi sistemin doğru olduğu sorunu henüz çözülememiştir. Bilindiği gibi eşit akort basit olması sayesinde tüm notaların aynı sesi vermesini sağlar. Bu sistem klavyeli enstrümanları akort etmek için iyi bir yol olsa da, flütte çok etkili değildir.

Her bir flütistin kendine has sistemi olmasına rağmen çoğu zaman, hangi flütün iyi olduğu sorusunun cevabı verilememektedir. Çünkü her bir flütün bireyin fiziksel özelliklerine göre bir tınısı ve enstrümanın kendine has özellikleri vardır.

Flütün kendi sorunlarına ek olarak; soğuk cereyanlı salonlar, farklı tonlu piyanolar, oda sıcaklığı ve diğer performansçıların problemleri ile baş etmek Cooper sistemi sayesinde mümkün oldu. Tabi ki, Cooper'ınki gibi modern sistem bir flüt, tüm problemleri çözmeyecektir. Değişiklikler, hala farklı performans koşullarında yapılmak zorunda kalacaktır. Genellikle, geleneksel tip bir flütün sesi, sol el notalarında tiz ve sağ el kalın notalarında pestir ya da başka bir deyişle, flütün oktav genişliği çok büyüktür.

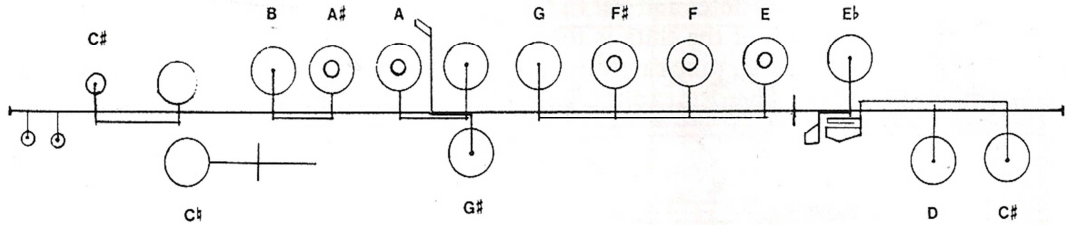
¹⁴“Tuning&Intonation”,2000,(çevrimiçi)http://www.flutehistory.com/Resources/Theory/Tuning_and_Intonation.php3

Normal parmak pozisyonuyla çalınan nota, 1 ogg kadar daha kalın ses vermelidir (1 Ogg).¹⁵

Bazı flütler, sol el parmak pozisyonlarında tiz Do# pes Do bekar sesi verir. Bu popüler flütlerin ayrıca, işi karmaşıklaştıran kısa ağızlıkları vardır. Geçici bir çözüm, Do bekarı daha da pesleştirecek olmasına rağmen, başlığı bir şekilde dışa doğru çekmektir. Dikkatli bir kontrolden sonra eğer flüt başka bir değişikliğe ihtiyaç duyuyorsa ve iyi bir flütse ses deliklerinin yeri değiştirilerek akort ettirilebilir. Sağ el notaları daha tizleştirilemese de, sol el notaları olan Do diyez, do bekar ve si bemol pesleştirilebilir. Daha pes sol el notalarıyla, başlık daha içeri itilebilir ve bu da, sağ el notalarının seslerinin akortlu olmasını sağlar.

3.5. Modern Sistem Üzerine Deneysel Çalışmalar

Entonasyon sorunlarını en aza indirmek amacıyla Trevor Wye, modern flütte çeşitli deneyler yapmıştır.



Şekil 21. Ses deliklerinin yeri¹⁶

DENEY

Bunu yapmak için biraz mumlu kil (plastisin), kürdan ve sivri uçlu kibrit yeterli olacaktır. Öncelikle Sol el mekanizması sökülür. Önceden hazırlanmış mumlu kil, ses deliğinin iç kenarına aşağıda gösterildiği gibi yarım ay biçiminde bir katman oluşturularak sürülür.

¹⁵TrevorWye,*PracticeBook fortheFlute*,Volume 4,Intonation and Vibrato,Novello,Great Britain,s.16

¹⁶ Ibid., s 16



Şekil 22.Mumlu kilin yarım ay şeklinde flüte uygulanması¹⁷

Bu yolla, titreşimli hava bloğu flüt içinde tutularak daha aşağılara gidecektir ve ses daha pes olacaktır. Bir ileri aşamada, bir kürdan üzerine mumlu kil sürülür ve ses deliği üzerindeki kalıntıları silinir. Böylece perde değiştirirken, mumlu kil ile pedin birbiriyle etkileşime geçmemesi sağlanır. Sol el mekanizmasını yerine geri taktıktan sonra seslerin akortlu olup olmadığı yeniden denenir. Eğer daha başka değişikliklerin yapılması gerekiyorsa, ya mumlu kil eklenir ya da var olanı silinir.¹⁸

Akortta yapılan bu değişiklikler, ilk etapta ses üzerinde gözle görülür değişiklikler sağlamayacaktır ancak değişiklik belli bir süre içerisinde kendini gösterecektir. Bu süreç boyunca flütün içerisindeki kalıntıların temizlenmemesi gerekmektedir. Bir haftalık sürecin ardından mumlu kil lifli cam yapışkanı gibi yapıştırıcılarla değiştirilir. Akort yapmak istendiğinde, bu malzeme temizlenebilir ya da silinebilir. Ayrıca, gerekirse, kurutulduğunda üzerine basınç uygulanarak kolayca ortadan kaldırılabılır. Bu tekniğin sisteme iki türlü faydası vardır: hava bloğunun daha ileri gidebilmesini sağlarken ve deliği daraltırken aynı zamanda notayıda pesleştirir.

Her yapımcının farklı sistemi olmasına rağmen geleneksel sistem flütlerde, sol elin Do# ve Do bekar sesi çok tiz iken, La# sesinde biraz tizdir. Sağ elin sadece Fa# sesi çoğu zaman tizdir. Fa bekar 'dan aşağıya doğru, notalar giderek pesleşir.

Başlıktaki mantarın ağızlık deliğinin merkezine uzaklığı 17.3 milimetre olmalıdır. Çoğu temizleme çubuğunun bu noktaya yerleştirilmiş bir çizgisi vardır ve bu çizgi, ağızlık deliğinin *merkezinde* olmak zorundadır. Asla bu pozisyonu

¹⁷ Ibid.

¹⁸ Ibid., s 17

değiştirilmemelidir çünkü tüm ölçünün akordunu ve Re'den yukarı doğru üçüncü oktavın entonasyonunu etkiler.

Yukarıda yapılan deney aracılığıyla verilen tavsiyelerin amacı tiz sesleri pesleştirmektir. Pes sesler tizleştirilemese de tiz sesleri pesleştirerek ve ağızlığı içeri iterek tüm sesler tizleştirilebilir. Gerekirse, başlığın daha içeri itilmesini sağlamak için, ağızlığın soket ucu yarım santimetre kadar kesilebilir.

b1	Pes	c#2	Çok tiz	c#3	Çok tiz		
c1	Pes			d3	Pes		
c#1	Pes		f2	eb3	Tiz	B bemol4	Pes
f1	Pes			f3	Pes	c4	Tiz
				f#3	Tiz		
				g3	Tiz		
				g#3	Tiz		

Şekil 23. Flütteki bazı seslerin eğilimi (flütün modeline vs. bağlı olarak büyük farklılık göstermektedir)¹⁹

Yukarıdaki tablo, çoğu flütteki problemlili sesleri açıklamaktadır. Bu sesler, flütün modeline ve sistemine bağlı olarak büyük farklılık göstermektedir. Bu problemlili sesler için yapımcılar çeşitli önlemler almışlarsa da bunlar soruna kesin çözüm getirecek nitelikte değildir. Buradaki çözüm, flütistin kendisindedir.

Konuyu bir başka yolla açıklamak gerekirse; bir pikolo bir flüt ile, flüt de bas flüt ile bir araya getirilerek bir mekanizma oluşturulur. Bas flütün kuyruğundan pikolo ağızlığına doğru göz gezdirildiğinde, deliklerin giderek birbirine yaklaştığı görülecektir. Bu prensip, sistemleri anlamada temeldir. Eğer tüm üflemeli

¹⁹BethChandler, "FluteIntonation", 2008, (çevrimiçi) <http://www.bethchandler.com/downloads/Flute%20Intonation.pdf>

çalgılardaki delikler eşit aralıklarla ayrılmış olsaydı, pikolo, çok kısa ağızlıklı bir flüt tipi olurdu. Ayrıca, alto flüt, çok daha uzun ağızlıklı tipik bir Do flütü olurdu.²⁰

Bundan dolayı, enstrümanın akordu tizleşecekse, delikler birbirine yakınlaştırılmalı veya başka bir deyişle, sistem daralmalıdır. Şüphesiz, konser için akortlanmış (A=440) bir flütteki La sesine tekabül edebilecek La sesine sahip daha tiz akortlu bir flüt yapılmak istenirse, o zaman bu yeni flüt bir yarım ses oranında tizleşecektir. Parça transpoze edilmediği sürece, bu flüt başka enstrümanlarla birlikte çalmaya uygun olmayacaktır. La sesini bir yarım ses kadar pesleştirmek üzere başlık dışı doğru çekildiğinde, diğer tüm seslerin La ile olan ilişkisinde bir hatanın olduğu göze çarpacaktır.

Bunu sınamak için flütün başlığı sonuna kadar dışı doğru çekilir. Çok geçmeden, dizinin kesinlikle ilginç bir hal aldığı fark edilecektir. Do1 sesinden başlamak üzere, yukarı çıktıkça, dizi giderek pesleşecektir. Do1 oktavı Do2 oktavı ile, Do#1 oktavı tiz Do#2 oktavı ile karşılaştırıldığında, flütün herhangi bir akortta doğru olarak çalınabileceği gözlemlenecektir. Flütistin yeteneğine bağlı olarak bazı başka küçük değişiklikler de yapılabilir.

Flütistler, dudakları yardımıyla küçük değişiklikler yaparak akordun tiz mi pes mi olduğuna kolayca karar verecekleri kanısındadırlar. Burada ihtiyaç duyulan şey, bir üfleme mekanizmasıdır. Bu tür (dudak ile) değişiklikler yapmayan ve artistik tamperamanı olmayan bir mekanizma. Bu mekanizma, Trevor Wye tarafından deneysel amaçlarla, flüt gövdesinin arka kısmına bağlanmış bir hava vakum pompası, hava rezervi, basit bir açma kapama valfi ile üzerine plastisin dudakların yerleştirildiği L şeklinde bir tahta parçasına bağlanmış bir flüt kullanılarak yapılmıştır. Basit bir boruda, olması gereken ses delikleriyle hemen hemen aynı yerde olan oval delikler açılır ve başka bir flüt borusundan kesilmiş ses delikleri bu boruya yerleştirilir. Hava sızıntısını engellemek üzere katı yağ kullanarak ses

²⁰Trevor Wye, "The Intonation of the Modern Flute", 1997, (çevrimiçi) <http://www.larrykrantz.com/wyept2.htm#tune>

delikleri hafifçe yukarı ve aşağı oynayabilecek ve böylece akordu değiştirebilecek hale getirilir.²¹

Wye, bir kağıt parçasını ölçmek için elimize bir cetvel aldığımızda cetvelin doğru olduğundan emin olamayabileceğimizi ifade ederek test edenin de test edilmesi gerektiği görüşünü savunmaktadır. Müzik kulağına başvurmadan önce, yarım sesleri değiştiren iki oktavlık bir tekli jeneratör ve akort mekanizmasını kontrol edebilmek ve adapte edebilmek üzere kullanılabilecek, içinde akort çubuğu olan bir kromatik set edinilebilir.

Wye, deneyi uyguladığında, başlangıçta bu mekanik aygıtın gerçek bir flüt sesi vermesini sağlamasına yönelik küçük sorunlar yaşanmasına rağmen, sorunları ortadan kaldırmak için sonradan eklenmiş olan ses deliklerini, akort mekanizmasındaki seslerle uyumlu oluncaya kadar aşağı yukarı kaydırmıştır. Ses delikleri bağlanmış ve flüt kuyruğuna olan uzaklıkları, çelik cetvel ve verniye kullanılarak ölçülmüştür. Ortaya çıkan sonuçlar, Messrs, Bennett ve Cole tarafından da desteklenen Cooper sistemiyle karşılaştırılmıştır.

Aslında sonuçların Cooper sistemindekine o kadar yakın olduğu görülmüştür ki; bu sistem günümüzde Avrupa ve ABD’de yapılan flütlerin sistemiyle kıyaslandığında, çok büyük bir fark göze çarpmıştır. Böylece, flüt yapmak ve akortlamaya dair yeni bir makul temel oluşmuştur.

Neden %100 doğru bir sistem olmadığı sorusuna gelince; her flütistin kendi ambüşürü vardır ve bazı flütistlerin ağızlık deliğinin büyük kısmını bazılarınınnsa daha dar bir kısmını kavraması karşılığında sesleri pesleştirip tizleştirdikleri hesaba katılmalıdır. Sol el sesleri La, La#, Si, Do ve Do#, açık bir ambüşürde giderek tizleşirler. Dahası, her flütist tutarlı davranmamakta; ambüşürü farklı durumlarda farklı şekillerde kullanabilmektedir. Bazıları oktav ve hava basıncına bağlı olarak ambüşürün kapsama miktarını düşürmektedir. Dolayısıyla, mükemmel sistem,

²¹ Ibid., s 3

yalnızca bir durumda, bir hava koşulunda, bir kişinin işine yarar. Her durumda her flütist için ideal olması beklenemez.²²

Orkestra çalışmasında, diğer müzisyenleri takip edebilecek iyi bir müzik kulağına sahip olmanın yanı sıra, perde, ısı ve enstrümanın mekanik özelliklerine bağlı olarak akort değiştirilmelidir.

Yukarıdaki deneyden çıkarılan sonuca göre, Cooper sistemi, flüt yapımı ve akordunda iyi bir temeldir ve diğer sistemlere kıyasla fark yaratmaktadır. Bu açık farka rağmen, halen yapımcıların kendi sistemlerini kullanmakta ısrar etmeleri bir merak konusudur. Günümüz yapımcılarının çoğu, hangi flüt ekolüne bağlı olursa olsun, akortsuz flütler üretmektedir. İlerlemenin önündeki en büyük engel, yapımcıların değişime açık olmayışlarıdır. Bazı yapımcılar kendi sistemlerini üretmelerine rağmen yalnızca bir tane “Eşit Tampereman” olabildiğine göre her sistemin başlı başına doğru olarak kabul edilmesi mümkün değildir.

ABD’de, diğer bazı yapımcılar gibi, Verne Q. Powell ve Brannen kardeşler de, Cooper sistemi flütler yapmakta; kulağa mükemmel gelen Bennett sistemini kullanan Japonya’lı Altus, çok daha ileri düzey çalışmalar yürütmektedir. Altus buna ek olarak, bu sistemi kullanarak öğrenciler için Jüpiter flütler yapmaktadır. Almedia, Jack Moors ve Arista gibi bazı özel ABD’li yapımcılar da doğru sistemli flütler yapmaktadırlar. Japonya’daki çoğu yapımcı doğru sistem kullanmamaktadır. Sistemleri kötü olmadığı halde, kesinlikle iyileştirmeye ihtiyaç duymaktadır. Yeni sistemdeki (Cooper ve Bennett sistemleri) farklar açıktır.

Akortlu bir flüt, enstrümanın sorunlarıyla mücadele etmek zorunda kalmaksızın başlangıç seviyesindeki bir öğrencinin müzik yapma pratiğine alışmasını sağlar. Hepsinden öte, bir piyanist, entonasyon sorunuyla uğraşmak zorunda değilken, flütist bir çözüm bulma durumundadır.²³

²² Ibid., s 4

²³ Ibid., s 5

Biraz pratik tavsiye vermek gerekirse; dünyaca kabul gören ve başlangıç düzeyi için iyi flütler yapan Yamaha, normal flütteki başlığın uzunluğuna uyumlu olması için başlığın yaklaşık 1 cm kadar dışarı çekilmesiyle iyileştirilebilir. Böyle bir flütte, eğer flütist piyano ile akort esnasında ağızlığı içeri itmişse, ağızlık hafif basık bir ses verecektir. Flütünüzü herhangi başka yapım bir flüt ile karşılaştırdığınızda açık farklar göreceksinizdir.

3.6. Yardımcı parmak pozisyonları

Sadece kulak yardımıyla entonasyon hatalarını tamamıyla düzeltmek zordur. Yukarıda bahsettiğimiz sistemler teknik öneriler ve deneyler sonucu elde edilen bulgularla oluşmuştur ancak şu bir gerçektir ki: Çalım esnasında sadece teknik donanım yeterli olmadığından seslerin doğru entonasyona kavuşmasına yardımcı olabilecek ek parmak pozisyonları vardır. Bunlar başlıca, doğal seslere ilave edilebilecek yardımcı parmak pozisyonlarıdır. Normalde her bir flütist alternatif parmak pozisyonları üretebilir ancak bunlar forte ve pianoda hafif farklılıklar gösterir. Fortede hava basıncı pianoya göre fazla olduğundan daha fazla hava üflemek gerekir. Bu üfleme kontrolsüz olduğunda ses tiz olacaktır. İki ve üç forte gibi dinamiklerde hava akımı daha da fazlalaştığı için kontrolsüz üflenmiş hava, sesleri tamamıyla yarım ses ve daha fazlası ölçüsünde tizleştirecektir. Pianoda ise aksine flüte az hava üflenir. Burada da aynı şekilde iki ve üç piano için daha az hava üflemek gerektiğinden, kontrolsüz üflenmiş sesler entonasyon problemini beraberinde getirecektir. Sıklıkla karşılaşılan kreşendo dinamiğinde, ciddi bir tizlik eğilimi görülecektir. Aksine dekresendo durumunda, pesleşme eğilimi vardır..

Bazı bestecilerin eserlerinde gerçekten zor pasajlar vardır ve bunlar entonasyon açısından çok zordur. Flütün alt sesleri pes, üst sesleri tiz çıktığından bu oktavlarda yazılan pasajları icra etmek zordur. Bu pasajlar üzerinde özel teknik çalışmalar yapılmalıdır. Özellikle yavaş çalarak bunlar bir entonasyon egzersizi haline getirilebilir.

3.6.1. Temel Problemlili Sesler için Tavsiyeler

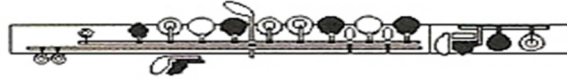
Bazı flüt modellerinde entonasyonu standart olarak kötü olan sistemler vardır ve bu sesler çoğu flütte kalıcıdır. Bunu değiştirmek için küçük değişiklikler yapılsa da, her ses bir diğerini etkilediğinden, baş etmek zordur. Bununla birlikte, yardımcı parmak pozisyonları aracılığıyla sorunlar az da olsa giderilebilir.

1. Oktavdaki Do# çok tizse frekansı düşürmek için sağ el 3ve 4. yardımcı parmaklar kullanılır (bazı modellerde standarttır).
2. Üçüncü oktav Re sesi pesse alt dudak öne itilir (özellikle Japon flütlerde-örneğin; Sankyo).
3. Üçüncü oktav Mi sesi çok tizse sağ el serçe parmağı kullanılmadan çalındığında ses pesleşir.
4. Üçüncü oktav Fa sesi tiz ise sağ elin yüzük parmağı kullanılır (genellikle tüm modellerde).
5. Üçüncü oktav Fa# sesi tiz ise sağ elin orta parmağı kullanılır (genellikle tüm modellerde).
6. Üçüncü oktav Sol sesi tiz ise sağ el orta ve yüzük parmakları kullanılır.
7. Üçüncü okta Si ve Sib sesleri sağ el serçe parmağı kullanılmadan çalınır. Ayrıca üçüncü oktav si bemolde sol el işaret parmağı kullanılmaz.²⁴

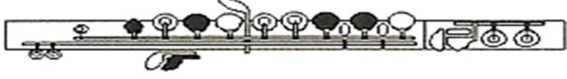
²⁴ Julie Stone, "Intonation", 2009, (çevrimiçi) <https://people.emich.edu/jstoneru/intonation.html>

3.8.2. Alternatif Parmak Pozisyonları (Wayne Hedrick tarafından 1998 yılında tasarlanmıştır)

	Re 4: Pesleştirmek için çok kullanışlıdır. Akordu ve tınıyı zenginleştirir.
	Do diyez 4: Tizleşmeyi önler.
	Do 4: Si kuyruklu flütler için uygundur. Entonasyon iyidir.
	Do 4: Entonasyonu normal Do'ya göre daha iyidir.
	Si 3: Tril perdesi kullanılmaz. Teknik kolaylık sağlar.
	Si 3: Pes Si 3 sesi için uygundur. Entonasyonu daha iyidir.
	Si bemol 3: Tril perdesi kullanılmaz. Teknik kolaylık sağlar.
	Si bemol 3: daha iyi tınlar ve akortludur.
	La 3: Özellikle p ve pp'de entonasyon daha doğrudur.
	La 3: Çok pes La 3 sesi için uygundur.
	La bemol 3: Tiz sesle çalınan pasajlarda kullanılır.
	La bemol 3: Çok pes sesle çalınan pasajlarda kullanılır.
	Sol 3: Özellikle forte ve piyanoda daha iyi entonasyon sağlar.
	Fa diyez 3: Entonasyonu, çok daha iyidir.
	Fa diyez 3: Pes seslerde kullanılır. Her flütte kullanılamaz.
	Fa diyez 3: Pes sesler için iyidir. Her tip flütte kullanılabilir.
	Fa diyez 3: Daha pestir ve daha iyi entonasyon sağlar.
	Fa 3: Çok tiz seslere uygundur. Tizleşmez.



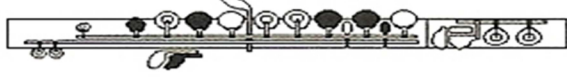
Fa3: Pes seslerde kullanılır.



Mi 3: Genelde, standart Mi 3 parmak pozisyonundan çok daha iyidir. Standart pozisyonundan daha iyi entonasyonlu ve sesi pesleştirir.



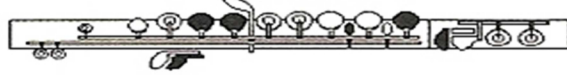
Mi 3: Standart Mi 3 için iyi bir alternatiftir. Entonasyonu iyidir.



Mi 3: Pes Mi'ler için çok uygundur.



Mi bemoled 3: Çok çok pes seslerde kullanılır. Sesi pesleştirmez.



Re 3: Çok pes sesler içindir. Sesi pesleştirmez.



Re 3: Çok pes sesler içindir. Sesi pesleştirmez.



Do diyez 3: Pes Do diyez sesleri için uygundur. Sesi pesleştirmez.



Do diyez 3: Pes sesler için çok uygundur.



Do 3: Tiz sesler için uygundur. Sesi tizleştirmez.



Do 3: Çok pes seslerde kullanılır. Sesi pesleştirmez.



Si bemoled 2: Çok pes seslerde kullanılır. Sesi pesleştirmez.



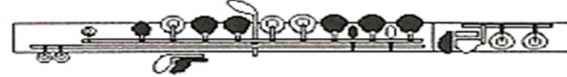
La 2: Daha fazla armoniği olan pes bir sesin oluşmasını sağlar.



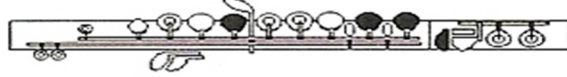
Mi 2: Tiz sesler için uygundur. Daha fazla armonik oluşturur.



Mi 2: Çok pes seslerde kullanılır. Ton daha parlaktır



Mi bemoled 3: Tiz sesi pesleştirir. Entonasyonu iyidir.



Do diyez 2: Pesleştirir ve ses daha parlaktır.



Do diyez 2: Pesleştirir ve ses daha parlaktır.



La 1: Daha fazla armonik oluşturur.

4.AKORTLAMAK VE DOĞAL ARMONİKLER

Flütte yalnızca temel sesler değil, bu seslerin türevleri olan armonikler de vardır. Ayrıca doğuşkanlar olarak da tabir edilen armonikler, aslında birbirinin aynıdır. Armonik ve doğuşkan sesleri eş anlamlı olarak kullanılmakta ve bazen armonik serilerin akustik özelliklerini tasvir ederken birbirine karıştırılmaktadır. Armonikler sesi zenginleştiren sesin tını ve sonorite özelliğine renk katan en önemli seslerdir. Birçok müzisyen sazın dengesini armonikleri dikkate almaksızın akort etmeye çalışır. Oysa bu son derece yanlıştır. Bu adımdan önce yapılması gereken en önemli şey, flütü akortlamaktır. Armoniklerle yapılan bu akort hem flütün akort dengesini sağlayacak hem de yapılan egzersizlerde flütün entonasyonunu düzeltmeye yardımcı olacaktır. Flütü akortlarken akordun genel tanımlamasını yapmadan önce sesin armoniklerle olan ilişkisine kısaca değinmek gerekir.

Ana ses uzun olarak çalındığında bu notanın içinden türeyen çeşitli doğuşkan sesler oluşur. Bu doğuşkanların sayısı teorik olarak sınırsızdır. Pratikte 40 kadar doğuşkan ses tespit edilmiştir. Aşağıdaki örnek büyük oktav Do'yu esas alarak 16. doğuşkan sesine kadar oluşan diziyi göstermektedir.



Ses kaynağının kaçta birinin titreştiğini gösteren sıra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

(*) İşaretinin belirlediği sesler doğru tampere edilmiş değildir. Aslında 7. ve 14. Sesler, Si bemol den daha pestirler. 11.ses, Fa dan daha tiz ve Fa diyezden daha pestir. 13. ses, La bemolden daha tiz, La' dan daha pestir. Nefesli ve yaylı enstrümanlarda ses sıralaması aynıdır.¹

Yani doğuşkanlar (armonikler), asla frekans değiştirmez. Sesleri değiştiren şey, seslerin içindeki armoniklerin çokluğudur. Bu olguyu anlamak, ses ve entonasyon

¹Paraşkiev Hacıev, *Temel Müzik Teorisi*, Pan yayıncılık, İstanbul, 1999, s.11

alışmalarında önemlidir çünkü tüm müzikal enstrümanların ana sesi aynıdır. Örneğın bir obua ile flütte farklı sesler duyuluyorsa bunun sebebi flütün az (yaklaşık 5), obuanınsa çok sayıda (yaklaşık13) armonik sesinin olmasıdır. İki flütistin çaldığı sesler arasındaki farka gelince; her bir flütist aynı ses ve armonikleri çaldığı halde çıkan ses farklı armonik özellikler taşımaktadır.

4.1. Majör ve Minör Akor Farklılıkları

Piyano akordunda eşit tamperemana uymayan bir başka armonik de beşinci armoniktir (eğer Fa bas ses olarak kullanılıyorsa beşinci armonik La'dır). Bas ses verildiğinde karşılığında l minör sesi veren beşinci armonik, yüksek ve net bir ses verecektir. Bu durumda, eğer Fa sesi bas olarak kullanılarak Fa minör akoru alınmak istenirse, La bemol, La bekar ile çakışacaktır. Fa majör çalınır ve sonra La bemol, beşinci armoniğın akorduna eklenir. Müzisyenler eskiden de, bu sebeple kötü ses veren bir minör akorun majör akora dönüştürülmesi gerektiğini tavsiye etmişlerdir; özellikle de çalınan parçanın sonunda. Burada amaç, majör lnn beşinci armonikle çakışmasını engellemekti. Bu etkiye *terce de picardie* denmektedir.² Yukarıdaki bilgi ışığında, şunlar söylenebilir: Tüm minör akorlar, majör akora dönüştürülmek zorunda değildir. Majre dönüştürmedeki tek amaç, yalnızca seslerin daha doğru olmasını sağlamaktır. Piyanoda ardışık minör ve majör akorlar alınmasına rağmen, majör kulağa çok net, minör de hafif net gelecektir. Akorun sesleri ve tonu önemlidir ve iyi partisionlu bir akor daha net ses verecektir. Her ses başka bir nansla alınarak, herhangi bir sesin akordu, pianoda hafif derecede değiştirilebilir: forte=tiz, piano=pes. Bir dominant yedili akor, piano nüansıyla çalındığında daha iyi ses verecektir.

² Trevor Wye, *Practice Book for the Flute*, Volume 4, Intonation and Vibrato, Novello, Great Britain, s 8

4.2.Flütün Armoniklerle İlişkisi



Müzikte bir ses, belirli aralıklarda kendisiyle uyumlu titreşimler ortaya çıkarır. Buna armonik seri denir ve temel ses ile uyumlu her bir titreşim de bir armoniktir. Bu noktada, titreştirilen herhangi bir nesnenin, armonik bir seri oluşturacağı dikkate alınmalıdır. Müzikal anlamda ise armonik sesler, sese rezonans, netlik ve zenginlik kazandırmak için kullanılmaktadır.³

Flütün rezonansı ve tınlar söz konusu olduğunda, bütün armonikler önemlidir. Bu aşamada en önemli armonikler, temel armonik ile 2., 3. ve 4. armoniklerdir. Bu armoniklerde standart parmak pozisyonları kullanılmaktadır.

Do Majör dizisi boyunca çalmaya devam ettikçe, oktavın 1. armoniği olan Do 1-Do# 2'ye bağlı olarak çeşitli parmak pozisyonları kullanılır. Parmak pozisyonunun doğru olup olmadığı, üfleme tekniği ile belirlenir. Bu sayede, sesin tını ve akordu doğrudan değişecektir.

Aslında, Do1 ile Do#2 arasındaki parmak pozisyonları birbiriyle aynı parmak pozisyonlarıdır. Do1 ile Do#2 arasındaki ikinci armoniğin parmak pozisyonu Re2'den Do diyez3'e kadar olan seslerde kullanılır.

³ Dean Stallard, "Why not extend your palette with harmonics and overtones? Part 1", s1 (çevrimiçi) <http://www.fluteped.com/articles/Flutewise/harmonics.htm>

Üfleme tekniği ile ilgili bir değişiklik sayesinde bu sesler sürdürülebilir. Dudaklar öne uzatılarak, dudaklar ile ambüşürün dış kenarı arasındaki hava akımı azaltılır. Aynı zamanda, dudak aralığı daralırsa hava akımı hızlanır. Tüm bunlar, ikinci armoniği kuvvetlendirir ve sesi korur. Bu armonik kurallar her durumda doğru değildir. Öyleyse, bir armonikten bir üst armoniğe çıkmak için hava akımının geçtiği mesafe kısaltılmalı ve hava akımı hızlandırılmalıdır. Burada yapılan tek şey, daha kuvvetli rezonansa ulaşmak üzere frekansı yükseltmek için uygun şartları hazırlamaktır. Bunun için dudaklar ile üfleme duvarı arasındaki mesafe ve kullanılan hava miktarına bağlı olarak dudak aralığı değiştirilebilir. Re2 ile Mi bemol 2 sesinin işaret parmağı kullanılarak oluşacağını hatırlatmakta yarar var. Birinci ve ikinci oktavlarda belirsiz bir konumda bulunan bu sesler, belli bir durumda istenen tınıya bağlı olarak temel bir birinci ve ikinci oktav ambüşür tekniği ile başarıyla çalınabilir.⁴

Tüm bu anlatılardan çıkarılması gereken sonuç; ambüşürde temel armonikten ikinci armoniğe yapılan geçiş, hava miktarından bağımsız olarak kontrol edilemezse, çalınan ses iyi tınlamayacaktır. 1. ve 2. oktavların arasını kontrol edemedikçe 3. ile 4. oktavlardaki sesleri başarıyla kontrol etmek mümkün değildir. Do1 ile Do#2 arasından başlayarak üst oktavlara çıkılabilir. İkinci armonik kulağa temiz ve net gelene kadar “aa-oo” şeklinde çalınabilir. Eğer zorluk yaşanırsa, “oo” sesi yerine daha kolay olan “pu” sesi çıkarılabilir çünkü “pu” sesi, dudakların fokuslanmasına yardımcı olur ve bir miktar hava akımı yaratır. “Pu” sesi istenen amaca ulaşır ise, “oo” sesi tekrar denenebilir. Eğer temel armonik zengin bir ses veriyorsa, ikincisi zaten kuvvetli olacaktır. Burada yapılması gereken, ikinci armoniği kolaylaştırmak için şartları değiştirmektir. Temel armoniği sarsmadan iyi ses verebilmek için ağızlığın yeterince dışa döndürülmesi gerekmektedir. Bir diğer ilgi çekici nokta; ikinci armonik net ise, üçüncü armonik de öyle olacaktır. İnsan kulağı genellikle ikinci oktava çıkıldığında hala temel armoniği duyma eğilimindedir. İkinci oktavdaki sese derinlik kazandırılmak istenirse, çalınan sestten daha pes olanlara odaklanmak

⁴ Ibid., s 4

yerine çalınan sesi merkez almak gerekir. Böylece daha güçlü 2. ve 3. armoniklere ulaşılır (burada çalınan ses 2. armoniktir).

Örnek olarak, Do diyez 2'den daha pes olan basit sesler çalınabilir ve her defasında ambüşürde gerekli olan değişikliğe odaklanarak bir üst oktavda bu sesler tekrarlanabilir. Bu alıştırmalar, günlük çalışmalarda yol gösterici olabilir.

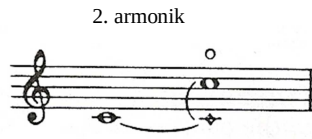
Temel ve ikinci armonikten sonra, üçüncü ve yukarısındaki armonikleri de detaylıca incelemek gerekirse: Birinci ve ikinci armoniklerde genellikle standart parmak pozisyonları kullanılır ve bunlar, standardın dışına çıkmaya olanak vermemektedir. Üçüncü oktavdan itibaren parmak pozisyon seçenekleri artmaktadır. Bu alternatif parmak pozisyonları, zor teknik problemlere çözüm bulmasının yanı sıra, çeşitli durumlarda kullanılacak tınlar bakımından da zengin seçenekler sunar. Eğer telli çalgı çalan bir kişi hoşuna giden bir tınıyı yakalamak için farklı telleri çalarak aynı sesi verme özgürlüğüne sahipse bu, flütist için de geçerlidir.

Üçüncü armoniğin standart sesleri Re3 ile La bemol 3 arasında değiştiği için, üçüncü armonik büyük önem taşımaktadır. İlk üç armonik arasındaki geçişlere dikkat edilirse, standart dizinin %90'ı kavranmış olur. Yukarıdaki ifade konusunda flütistlerin aynı fikirde olduğu söylenemez çünkü dördüncü armoniğin Mi bemol 3 ile La bemol 3 seslerini tercih edenler de olabilir. Aslında bu seslerin standart parmak pozisyonları ile temel armoniklerin parmak pozisyonları arasındaki bağlantı yadsınamaz ancak hatırı sayılır çoğu flütistin fikrine göre, seslere daha fazla rezonans kazandırmak için ekstra parmak pozisyonları kullanılmalıdır. Belki de Mi bemol 3 ve La bemol 3 parmak pozisyonlarının hem üçüncü hem dördüncü oktavda kullanılabilmesi söylenebilir. Bununla birlikte, sesin temelini üçüncü armonik oluşturur.⁵

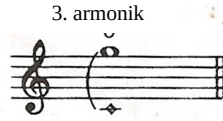
⁵ Ibid., s 4.

Flüt borusu ne kadar uzunsa, armonikleri çalmak da o derece kolaylaşacaktır. Dolayısıyla, Re 3 sesi Sol 1 sesinin üçüncü armoniğinde olsa da, bu armoniğin yapısını incelemeye Do1 sesinden başlanmalıdır.

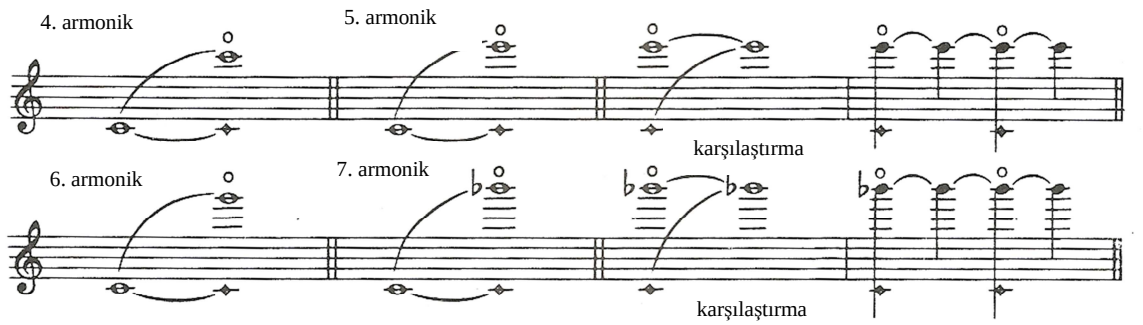
Yukarıdaki bilgilerden yola çıkarak örnek vermek gerekirse;
Şimdi Sol sesini verinceye dek Do sesini aşırı üfleyelim.



Oluşan sesi doğal Sol sesi ile karşılaştıralım.



Ses kalitesindeki değişiklik önemli derecede değildir. Yalnızca ton dinlendiğinde çok küçük bir fark olduğu görülecektir.

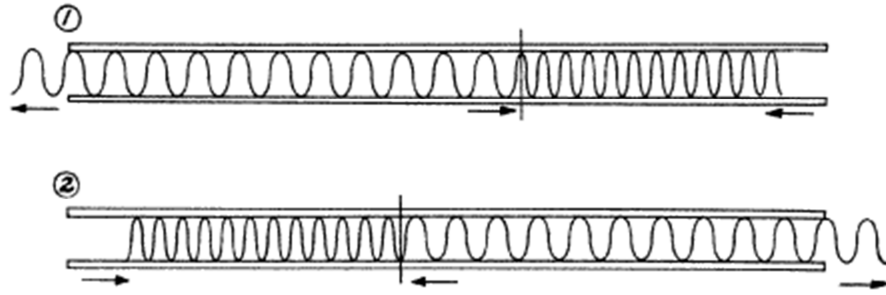


Şimdi de Mi sesi portenin yukarısında olacak şekilde, dördüncü ve beşinci armoniği kuvvetlice çalalım. Armonik Mi ile doğal Mi seslerini karşılaştıralım. Büyük bir fark görülecektir: armonik Mi, önemli ölçüde kalınlaşıp iki akordun diyagramında ton olarak Mi bekara tekabül edecektir. Altıncı armoniğe (Sol'e) ve sonra yedinciye kadar seriyi devam ettirelim. Bu Si bemolü her zamanki ses ile karşılaştırırken, ses

ne Si bemol ne de La'ya benzer ama ikisinin arasında bir yerlerdedir. Doğru akort Sisteminde La'ya tekabül eder.

4.3. Armonik Seslerde Akustik

Flüt borusundaki delikleri tekrar kapatarak birinci armoniğe bir göz atalım. Bu titreşim biçiminde, hava akımı iki eşit bölüme ayrılmış gibi hareket etmektedir. Armoniklerde de hava bloğunun iki yarısı birbirini takiben daralıp genişlemektedir. Ancak daralma ve genişleme hareketleri birbirine zıt yönde gerçekleşmektedir; bir başka deyişle, bir yarısı daralırken diğer yarısı genişlemektedir.



Şekil 24. Armoniklerde hava akımının daralıp genişleme hareketi⁶

Temel hava bloğunun yarı uzunluğunda olan her iki bölüm, temel titreşimin iki katı hızda titreşmektedir. Borunun içindeki hava aynı zamanda ikinci bir armonik titreşimde de hareket etmektedir. Bu armonikte hava bloğu üç bölüme ayrılmaktadır; üçüncü armonikte dörde, dördüncüde beşe ayrılacak şekilde, altıncı oktava kadar uzayıp gitmektedir. Hatta bazı parmak pozisyonlarında bu sayı daha da artmaktadır. Flütteki tüm bu titreşimler, eş zamanlı olarak oluşmaktadır. Eğer delikler açılırsa, tüm titreşimler ağız deliği ile altındaki ilk açık delik arasında gerçekleşecektir.

Bu titreşimler, hava hareketi değil, hava hareketinden doğan güçtür. Flüt içerisindeki bir hava molekülü, zıt yönlü iki titreşim gücü ile aynı anda itilirse, molekül daha güçlü olan titreşimi takip edecektir. Eğer titreşimler eşit güçteyse, molekül hiç

⁶MarkShepard, "HowtheFluteWorks", ShepardPublications, 1999, s2(çevrimiçi) <http://www.markshep.com/flute/Acoustics.html>

hareket etmeyecektir. Her iki titreşim aynı yönde oluştysa, molekül o yöne doğru daha da kuvvetlenerek hareket edecektir.

Birinci armoniğe geri dönülecek olursa, iki eşit bölümün her biri, temel titreşimin iki katı hızda titreşmektedir. Bu da, temel sestən bir oktav yüksek yeni bir armonik ses üretmektedir. Oluşan her yeni armonik titreşim ayrıca kendi armonik sesini yaratmakta ve bunların tümü temel titreşimle eş zamanlı olarak gerçekleşmektedir.

Buna rağmen bu sesler birbirine o kadar yakındır ki; birbirine karışır ve ayrı ayrı değil, tümü birden tek bir ses gibi duyulur. Yine de tonda büyük farklılık yaratmaktadırlar. Herhangi bir enstrümanda ton, armoniklerin uzunluğu tarafından belirlenmektedir. Tüm enstrümanlarda sesler, doğal özellikleri bakımından birbiriyle aynıdır.⁷ Örneğin, Do notasının temel titreşimi ister flütle, ister kemanla ister akort çubuğuyla çalınır, aynıdır. Sesteki farkı yaratan şey, titreşimlerin bileşimidir. Flütün neredeyse diğer tüm enstrümanlarınkinden daha az sayıda armoniğinin olması, farklı ses vermesinin temel sebebidir.

4.4. Armonik Oktavlar

Armonikler, üst oktavların oluşumunda da önemli role sahiptir. Temel armonik ve çeşitli armonikler bir arada duyulduğunda, en pes ses temel armonik olarak algılanır. Bu durumda temel armonik, ses olarak; diğer armonikler de bundan türeyen tınlar olarak duyulur. Öyleyse, ikinci oktava çıkmak için ana ses ortadan kaldırılmalıdır ki; bir oktav yukarıdaki yeni temel armonik, duyulan en pes ses olabilsin. Bu da dudak ve nefes tekniği ile mümkündür. Nefesi hızlandırma ve dudakları üfleme duvarına yaklaştırma teknikleri ile hava akımının dolaştığı mesafe yarıya indirilir. Bu noktada daralmalar ve genişlemeler iki katı hızlanır ve birinci armoniğe karışır. Kuvveti azalan temel ses sonunda kaybolur ve birinci armonik, en pes ses halini alır. Böylece ikinci oktavin duyulması sağlanır. İşte bu sebeple birinci oktavin parmak pozisyonları kullanılarak ikinci oktava da çıkılabilir.

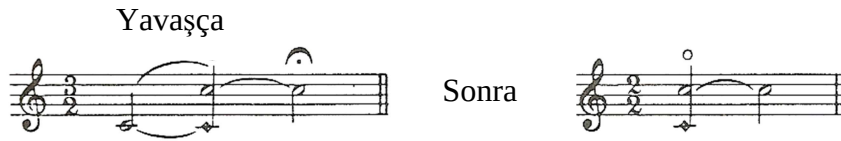
⁷ Ibid. s 3

Hava bloğunun geçtiği mesafe daha da kısaltılırsa, hava akımındaki daralmalar ve genişlemeler, her aşamada bir önceki armoniği ortadan kaldırarak önce üçüncü ve sonra da dördüncü armonikleri oluşturacaktır. Üçüncü ve dördüncü armonikler, üçüncü oktava çıkarken kullanılır.

Üfleme tekniği de, üçüncü oktavdaki sesleri çalmayı kolaylaştırmaktadır (ikinci oktavda, Re ve Re#’de kullanılır). Flüt borusunun titreşen bölümündeki deliklerden biri açılır ve o noktadaki hava sıkışması ortadan kalkar. Bu, hava akımını parçalara bölerek pes olan armoniğin yok olmasını sağlar. Daha üst oktavlarda, üfleme duvarından üflenen havanın geçtiği mesafeyi tamamen ortadan kaldırmak için birden fazla ses deliği açılmalıdır. Üfleme tekniği, bazı seslerde akordu da iyileştirmektedir.⁸

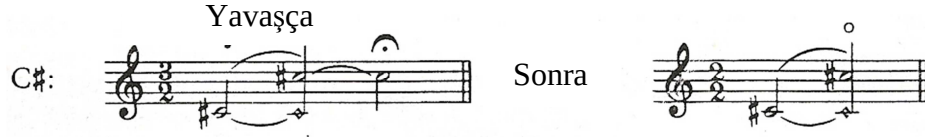
4.5. Temel Armoniklerle Akort

Flütün akordu, armonikleriyle sağlanır. Önce akort çubuğuyla dikkatlice akort yapılır. İlk olarak kalın Do sesi, bir üst oktavdaki sesi verinceye kadar aşırı üflenir. Armonik Do’ ya ulaşıldıktan sonra, sesin yalın hali çalınır. Oktavlar akortlu olmalıdır.



Ses kalitesinde değişiklik olur ancak notalar akortlu olmalıdır. Burada dikkat edilmesi gereken husus akordu dudaklar yardımıyla yapma girişiminde bulunmamaktır.

⁸ Ibid., s 5



İnce Do ve Do#’ler, armoniklerden daha tiz duyuluyorsa ki bu düşük bir ihtimaldir flüt geleneksel sistemli olabilir. Buna karar vermeden önce biraz daha kontrol yapılabilir. Tam beşli aralığın Eşit Akort’ ta yaklaşık tam aralık olduğu fark edilecektir. Akort yapmak için dudakların oynatılmamasına özen gösterilmelidir.

Bir diğer aşamada, Do, Sol sesini verinceye kadar aşırı üflenir. Aradaki akort farkı, doğal Sol parmak pozisyonuyla kısaca karşılaştırılabilir. Ses özelliğinde küçük bir fark görülecektir. Ardından, dördüncü ve beşinci armonik aşırı üflenir ve üçüncü oktav Mi sesi ortaya çıkar. Armonik Mi sesinin akordu, doğal Mi sesinin akorduyla kıyaslanır. Bu sefer büyük bir fark göze çarpacaktır: Armonik Mi sesi büyük ölçüde pesleşecektir ve Eşit Tempereman ile Doğru Akordun gösterildiği çizelgede Mi bekar ile aynı akort değerini taşıyacaktı. Altıncı armonikteki Sol sesi ve yedinci armonik ile devam edilir. Ortaya çıkan bu Si bemol sesini klasik parmak pozisyonuyla karşılaştırdığımızda, sonucun ne Si bemol ne de La olduğunu görürüz. Ortaya çıkan yeni ses, Si bemol ve La arasında bir sestir. Doğru akort diyagramında da La#’e karşılık gelir.⁹

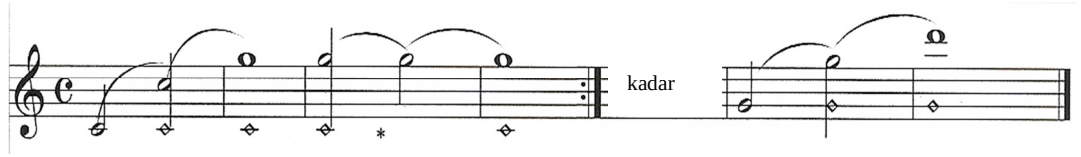
Armonikler ve doğuşkanlar başlangıç seviyesinde bile flüt çalmak için hayati derecede önemlidir. Burada amaç, bilinçli olarak ambüşür kontrolü kazanmak, çalma tekniğini geliştirerek iyi bir ton kazanımıyla entonasyonu geliştirmek ve parmak pozisyonu seçeneklerini artırmaktır.

Üçüncü oktavın tizliğinin en yaygın sebeplerinden biri, aşırı üfleme değil, akordun bozuk olmasıdır. Üçüncü oktavdaki sesler sol elin üçüncü armoniğinde olduğu için ağızlığı çok içeri itmek bu sesleri tizleştirecektir. İşte bu sebeple ağızlık çok içeri itildiğinde, flüt gövdesinin sol taraf deliklerinden gelen sesler, kuyruk kısmından gelen seslerle birlikte daha da tizleşir.

⁹ Trevor Wye, *Practice Book for the Flute*, Volume 4, Intonation and Vibrato, Novello, Great Britain, s15

Alıştırma 1

Aşağıdaki alıştırma, üçüncü armoniği ayrı ele almaya ve flütün akortlu olup olmadığını anlamaya yardımcı olacaktır. Üçüncü armonik ile standart parmak pozisyonunun akordu dikkatle dinlenmelidir. Eğer standart parmak pozisyonları, armoniklerle birlikte giderek tizleşirse, sesi uzatmak gerekecektir. Bu alıştırma, üçüncü oktavda doğru ambüşür hızını bulmaya yardımcı olacak ve böylece üçüncü oktavdaki tizliğin en yaygın sebeplerinden birini ortadan kaldırmış olacaktır.¹⁰

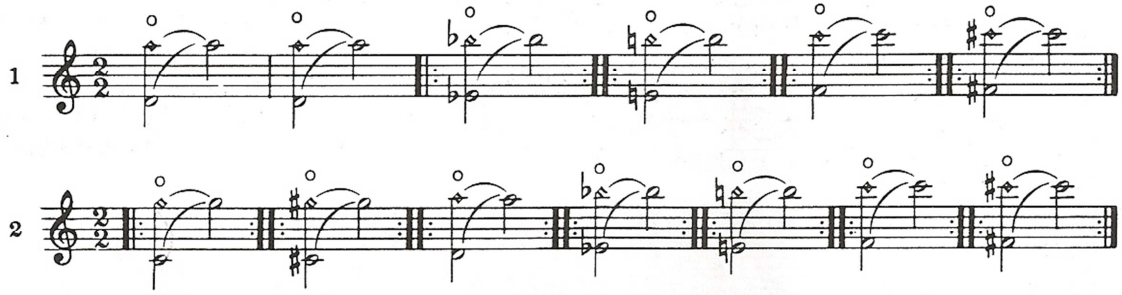


*işaretli noktada, normal parmak pozisyonu uygulanır ve sonra, uygulanmış olan eski pozisyona geri dönülür. Bu sesin diğer taraftakilerle birlikte verdiği akort, tınıdaki fark da göz önünde bulundurularak dikkatle dinlenir.

Alıştırma 2

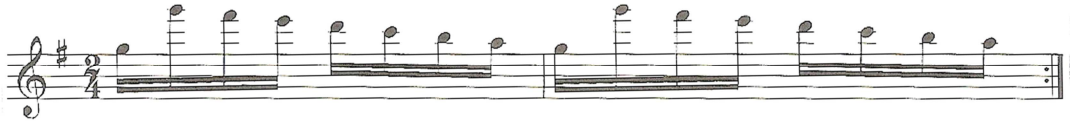
Bir armonikten diğerine geçmek için hava akımının mesafesinin kısaltılması ve hava akımının hızlandırılması gerekmektedir. “U” şeklinde devam ederek yukarıdaki armoniklerde gerekli değişiklik yapılabilir. Ancak üçüncü oktava geçildiğinde, bazı değişiklikler olacaktır. Bu alıştırma normal parmak pozisyonunu değiştirirken ambüşürü değiştirmeden yapmak gerekmektedir.

¹⁰ Dean Stallard, “Why not extend your palette with harmonics and overtones? Part 1”, s1 (çevrimiçi) <http://www.fluteped.com/articles/Flutewise/harmonics.htm>

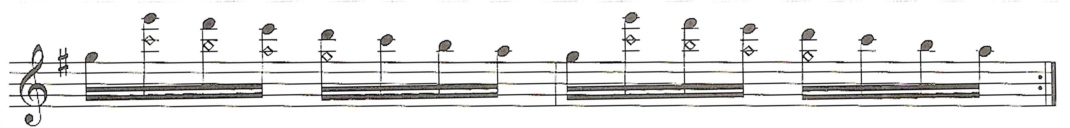


Özetle, armonikler özellikle ses, akort ve esneklik anlamında çok işe yarar.
Eğer dördüncü armoniğin ötesine geçilemiyorsa, ambüşür zorlanmamalıdır.
Bunu yavaşça başarmak için yavaşça artan kuvvetle üflenebilir.

Armoniklerin ses, tını ve ambüşür üzerindeki etkilerini inceledikten sonra, zor teknik durumlarda armonik parmak pozisyonlarının ne tür faydalar sağlayacağına kısaca göz atılabilir. Bu amaçla, Offenbach'ın "Can Can" isimli parçasından alınmış aşağıdaki kesit hızlıca çalınabilir.¹²



Bu sadece bir Sol Majör dizisi gibi görünse de, ustalık isteyen parmak pozisyonlarını gerektirmektedir. Ardından aynı parça, aşağıdaki değişikliklerle çalınır.



Şimdi ilerleme kaydedildiği görülebilir. Bu, tını ve akorttaki değişikliklere dikkat edilerek diğer zor pasajlarda da uygulanabilir.¹³

¹² Ibid., s 2

¹³ Ibid., s 3

4.6. Flütü Akortlarken Uygulanacak Adımlar

Flütte genel akort ayarları yaparken dikkat edilmesi gereken hususlar:

- 1) Ağızlık mantarı-ağızlık mantarını kontrol etmek için temizleme çubuğu kullanılır. Çubuğun üzerindeki çizgi, ağızlık deliğinin ortasında sabitlenmelidir.
- 2) Flüt gövdesine ağızlığın yerleştirilmesi-bütün flütler, ağızlık 0.6 cm. kadar dışa itilebilecek şekilde tasarlanmıştır.
- 3) Ağızlık-gergin dudak pozisyonunda çalma, genellikle sesin tizleşmesine sebep olacaktır.
- 4) Nefes basıncı -güçsüz ve az üflenen ses pes; çok kuvvetli üflenen ses ise tiz olacaktır.¹⁴

Flütün doğru bir şekilde akortlanması konusunda edinilen genel izlenimler sonucu, genel olarak müzisyenlerin akort yapma meselesine ciddiyetle yaklaşmadığı ortaya çıkmıştır. Bu konuda akortlu sese aceleyle karar vererek çalmak en temel hata olacaktır. Genel olarak flütistler arasında akort yapmanın dışında, uzun melodiler çalarak amaçtan sapma eğilimi vardır. Oysa ki; akort yapmanın amacı yalnızca akort yapmaktır.

İyi akortta temel prensip, enstrümanın yeterince ısınmış olmasıdır. Flütü ısıtmanın en iyi yolu ağızlık deliğini dudaklarla kavramak, tüm perdeleri kapamak ve flütün ısındığını parmaklarla hissedene dek yumuşakça üflemdir. Enstrümanı sert ve hızlı üflemek, flütü daha çabuk ısıtmaz; sadece daha fazla yoğunlaşmaya neden olur.

Bir grupta veya orkestrada, farklı enstrümanların akordunu yaparken, doğru akortlu olan enstrüman, ilk çalınan enstrüman olmalıdır. Çalınan ses dikkatle dinlenir ve sonra oldukça kısa bir ses çalınır ve muhtemel farkları saptamak üzere ses dinlenir. Diğer enstrüman tekrar çalınır ve ardından flütte oluşan ses kontrol edilir. Ayrıca, kısa bir arpej veya aralık kontrolü de yapılabilir. Tüm bir gamı veya bir sürü alakasız

¹⁴Phyllis Palouke''Teaching the Basics of Good'' Intonation, [http://palouke.home.comcast.net/~palouke/Art Intonation.htm](http://palouke.home.comcast.net/~palouke/Art%20Intonation.htm)

notayı çalmak gereksizdir. Daima aynı ses kalitesinde ve diyafram desteği ile çalmaya özen gösterilmelidir.

Akort yapmadan önce, ağızlıktaki mantarın pozisyonu kontrol edilmelidir. Ağızlık, flütten çıkarılır ve akort çubuğundaki çizginin (çubuğun kuyruğundan 17 mm mesafede) olduğu taraf, ağızlığın içine doğru olabildiğince itilir. Bu çizgi, mantarın pozisyonunun doğru olup olmadığını ölçmek için konmuştur. Eğer mantar doğru şekilde ayarlanmazsa, flütü akortlu çalmak zorlaşacaktır. Eğer mantar doğru pozisyondaya, yukarıda belirtilen çizgi, ağızlık deliğinin tam ortasında görünecektir. Eğer çizgi, merkezden yüksekte kalıyorsa, başlık bir ila iki kez döndürülmek suretiyle gevşetilerek mantar aşağı alınabilir.¹⁵ Mantarın yerini ayarlamak için ayrıca, mantar yerinden oynayana kadar akort başlığı aşağı itilip yerine oturtulabilir. Çubuğun üzerindeki çizginin yeri tekrar kontrol edilir ve gerekirse yukarıdaki işlem tekrarlanır. Aksine eğer çizgi merkezden aşağıda kalıyorsa, mantar biraz daha yukarı itilerek, temizleme çubuğunun düz ucu, ağızlıktaki açık uca yerleştirilir. Çubuğun üzerindeki çizginin konumu tekrar kontrol edilir ve gerekirse bu işlem tekrarlanır. Eğer mantar bir daha yerinden oynamıyorsa, oraya bir maddeyle yapıştırılmış olabilir. Böyle bir durumda, mantarı ayarlatmak ve değiştirmek gerekli olacaktır.

➤ Ağızlık, sesi pesleştirmek için dışarı; tizleştirmek içinse içeri doğru itilir. Bir flütün akordunu ayarlamak için başlığın pozisyonu ayarlanır. Tuba gibi daha büyük enstrümanların daha düşük akortlu olduğu unutulmamalıdır. Bu yüzden sesi pesleştirmek için başlık dışarı doğru çekilerek enstrümanın boyu uzatılır. Pikolo gibi daha küçük enstrümanların akordu daha yüksektir öyleyse sesi tizleştirmek için başlık içeri doğru itilerek enstrümanın boyu kısaltılır.¹⁶

➤ Akordu iyileştirmek için birkaç farklı ses akort edilir. Çoğu büyük orkestra, tek bir ses üzerinden akort yapar: gruplar genellikle Si bemol ve orkestralar La sesi üzerinden akort yapar. Flütistler, enstrümanın akortlu olduğuna kanaat getirmeden önce farklı oktavlarda birkaç sesi akort etmelidirler. Örneğin, pes La ve orta kalınlıktaki La sesi üzerinden olduğu kadar, ikinci oktav Re sesi üzerinden de akort

¹⁵ Ibid., s 1

¹⁶ Ibid., s 2

yapılabilir. Birçok flütte kalın sesler pes, ince seslerse tiz olma eğilimindedir. Bir sestten başka bir sese geçerken gerekli olan akort açısını daraltmak için seslerin çoğunluğunun akortlu olduğu ya da akortlu olmaya yakın olduğu bir ağızlık konumu bulunmalıdır. En iyi entonasyon için, güçlü bir hava akımıyla çalmaya dikkat edilerek başlık 0.6 cm. dışa doğru çekilebilir.

➤ Daha fazla üfleme hızı, sesi tizleştirirken; daha düşük hız, sesi pesleştirir. Hava akımının hızı, akordu etkileyen bir diğer değişkendir; güçlü ve tutarlı üfleme hızı, akordu genel olarak iyileştirecektir. Birçok öğrenci, gereğinden fazla üfleme korkusuyla kalın sesler çalarken yavaş üflediği için pes ve cansız ses verir. Yine birçok öğrenci, sesin başka şekilde oluşamayacağından endişe ederek, daha üst oktavlarda çok kuvvetli üflerler ki; bu da tiz seslerin oluşmasına yol açar. Flütistler, tiz olan bir üst sese geçerken üfleme hızını hafifçe azaltarak ve pes olan bir alt sese geçerken de hızı artırarak akordu ayarlayabilirler.

➤ Ses, üfleme açısı dar olduğunda daha pes iken, üfleme açısı geniş olduğunda daha tizdir. Üfleme açısı, çalınan sesin oktavını etkilediği gibi, entonasyon üzerinde de etkiye sahiptir. Bir sestten diğerine geçerken, üfleme açısı hafifçe değiştirilerek iyi akort ayarı yapılabilir. Üfleme açısı, alt dudağı geri çekerek daraltılabilirken; üst dudağı ileri iterek genişletilebilir (“poo” sesini verirken olduğu gibi). Tek seslerde daha kolay ses almak için, çene hafifçe aşağı indirilebilir ki; bu da üfleme açısını daraltacak ve karşılığında sesi pesleştirecektir. Daha tiz sesler içinse çene hafifçe ileri itilebilir. Bu hareketler çok hafif olmalıdır--- akordun ne kadar değiştiğini sınamak için elektronik akort aleti kullanılabilir.

➤ Ses deliğinin büyük kısmını kapamak sesi pesleştirirken, deliğin daha az kısmını kapsamak sesi tizleştirir. Birçok flüt eğitmeni, iyi bir akort için ağızlık deliğinin 1/4 ila 1/3lük kısmını kapsamayı savunmaktadır. Tiz, berrak ve fokussuz bir ses çalındığında, flütistler arasında genelde entonasyonu düzeltmek için temiz ses üfleme amacıyla flütü içeri çevirerek çalma eğilimi vardır ki; bu son derece yanlıştır. Deliğin büyük kısmını kapatarak kalın ses çalmak ise, sesleri kaçınılmaz olarak pesleştirecektir.¹⁷ Oysa yapılması gereken, fiziksel olarak sabit bir pozisyonun (dudak, ambüşür, duruş, v.b.) sağlanmasıdır. Bazı eğitmenler, sesi pesleştirmek için

¹⁷ Ibid., s 3

flütü içe doğru çevirerek çalmayı ve sesi tizleştirmek için flütü dışa doğru tutarak çalmayı savunurlar. Ancak ses kalitesini ve sürekliliğini olumsuz etkileyebileceği gerekçesiyle, bu metottan kaçınılmalıdır.

➤ Her çalgı için, çalgıya göre geçerli olan bir “doğru çalış pozisyonu” vardır. Müzik yapma eylemi sırasında, bu “doğru pozisyonlara” özen gösterilmesi gerekir. Pratik esnasında ilk dikkat edilecek olan nokta budur.¹⁸ Kötü duruş, sesi zayıflatabilir. Flüt söz konusu olduğunda, iyi entonasyon için iyi duruş şarttır. Flütistin omuzları, hava akımının bozulmasından ve arka kasların gerilmesinden kaçınmak amacıyla hizalı durmalıdır; bel hizasından eğilmek de yanlıştır. Hava akımının bozulması, sesi zayıflatabilir. Flütist, ayrıca, gözler ileri istikamete bakacak şekilde, çenesini de aşağıda tutmalıdır.

➤ Parçaya girmek konusu üzerinde çalışmak için, orkestralarla birlikte çalarken müzik dikkatle dinlenmelidir. Müzisyenler farklı çalışıyor veya orkestrayla uyumlu şekilde parçaya giremiyorsa, ya çok yüksek sesle çalışıyorlar ya da enstrümanın akordu bozuk demektir. Eğer bir enstrüman, orkestra akorduna uyum sağlayamamışsa, farklı “titreşim”ler duyulabilir; bu “titreşim”ler, bir müzisyenin çaldığı ses ile “grubun çaldığı ses” arasındaki frekans farkından kaynaklanır.

➤ Akordun doğru olup olmadığını kontrol etmek ve iyileştirmek için, pratik esnasında elektronik akort cihazı kullanılabilir. Bir ses akortlu olduğunda, akort cihazının ibre ve ışıkları merkezde olacaktır. Bir ses tiz ise, ibre veya ışıklar merkezin sağında olacakken; ses pes olduğundaysa solunda olacaktır. Bu seslerin çoğu zaman akortlu olduğu bir başlık pozisyonu bulmak için, akort cihazı kontrolü altında, birkaç farklı ses farklı oktavlarda çalınır. Sonra, başlığı ne kadar dışarı çekmek gerektiğini göstermek için, silinmez, ince uçlu bir kalemle, ağızlığa bir çizgi atılır. Bu işaret, akortta tutarlılık sağlamayı kolaylaştıracak ve flüte zarar vermeyecektir; işaret birkaç haftada silinecek ve yeniden çizilmesi gerekecektir.¹⁹

Akordu iyileştirmek için birçok teknik vardır. Bazı flütistler, tekniklerin bir veya ikisini kullanırken, diğerleri birçok tekniği kullanmaktadır. Hangi tekniklerin en

¹⁸Mithat Fenmen, *Müzikçinin El Kitabı*, Müzik Ansiklopedisi Yayınları, 1991, s 28

¹⁹Phyllis Palouke, Teaching the Basics of Good Intonation, <http://palouke.home.comcast.net/~palouke/ArtIntonation.htm> s 3

yararlı olduğu, uygulama sonucunda bulunacaktır. Akort yaparken flüte üflen en hava baş yardımıyla değil, dudaklarla yapılmalıdır. Flüt içeri doğru çevrilmemeli, üfleme açısı daraltılmamalıdır. Dudaklar serbest bırakılmalı ve ses, hafif olarak üflenmelidir.²⁰

Akort yaparken akort sesini mırıldanmak da önemlidir. Akort yapmaya başlandığında sesin uzun çalınması, akort hakkında doğru bir değerlendirme yapılmasına yardımcı olur ve sonuca göre başlık ayarlanabilir. Akordu ayarlamak için hangi sesin dinlenmesi gerektiğine karar verilemiyorsa, çalınan ölçülerde yabancı seslerin olup olmadığını görmek üzere ses dikkatle dinlenir.

- Sıcak hava koşulları da genelde frekansın artmasına yol açacaktır. Diyafram desteği ile esnermişçesine üfleyerek, oluşan sese odaklanmalıdır.
- Genel entonasyon problemleri için sesleri tek tek değil ağızlığı ayarlamak gerekir.
- Diyafram kasını ve göğsü içeri bükme kten se dışa doğru itmek daha yararlı olacaktır. Bu teknik çene ve alt dudağın itilmesiyle birlikte sesin pesleşmesine engel olacaktır.

4.7 Entonasyon Egzersizleri İçin Ön Çalışmalar

Reflekslerin düzenli işlemesi, ancak disiplinli ve denetimli bir çalışma yöntemi ile elde edilebilir. Çalışmanın amacı, tüm hareketleri otomatik hale getirmek ve onları en kolay, vücudu en az yoracak biçimde yapabilmek gücüne erişmektir. Ancak küçük formüller refleks haline geldikten sonra, beynimiz onları duygularımızı ifade için gerekli biçimde sıralayarak denetim altına alabilir.

Çalgı tekniğini refleks haline getirmek için, bilinçli ve sürekli bir çalışmaya gerek vardır. Şunu unutmayalım ki; çalgı tekniğinin temeli “bilinçli bir otomatizm”dir.²¹

²⁰ Ibid., s 4

²¹ Mithat Fenmen, *Müzikçinin El Kitabı*, Müzik Ansiklopedisi Yayınları, 1991, s 25

Yukarıda bahsi geçen “otomatizm”e ulaşmak için düzeli pratik çalışma yapılması önemlidir. Aşağıdaki çalışmaları açıklamadan önce flütistin iyi bir ambüşür tekniği olması gerektiğinin ifade edilmesinde yarar vardır. İyi bir nefes, vibrato ve duruş tekniği olması aşağıdaki çalışmalardan daha net bir sonuç çıkarılmasını sağlayacaktır. Aşağıdaki çalışmaları akort aleti yardımıyla yapmak daha olumlu sonuç verecektir.

4.7.1. Bükülme Sesleri

Ambüşür tekniği gelişimindeki dudak esnekliği ve entonasyon kontrolü için bükülme sesleri çok önemlidir. Bu noktada dikkat edilmesi gereken, sesi parmak değiştirmeden pesleştirip tizleştirmek için flütün doğru akortlanmasını sağlamaktır (bkz. “Akortlamak ve Doğal Armonikler”, s 52). Sesi yukarı doğru bükmek için çene ve dudakları öne çıkarmak, ses tizleşene kadar üflemek gerekir. Sesin pesleşmesi içinse, çeneyi ve dudakları geriye doğru çekerek mümkün olduğu kadar aşağı doğru üflemek gerekir.(Bkz.Alıştırma No:1 s.71)

Alıştırma 1²²

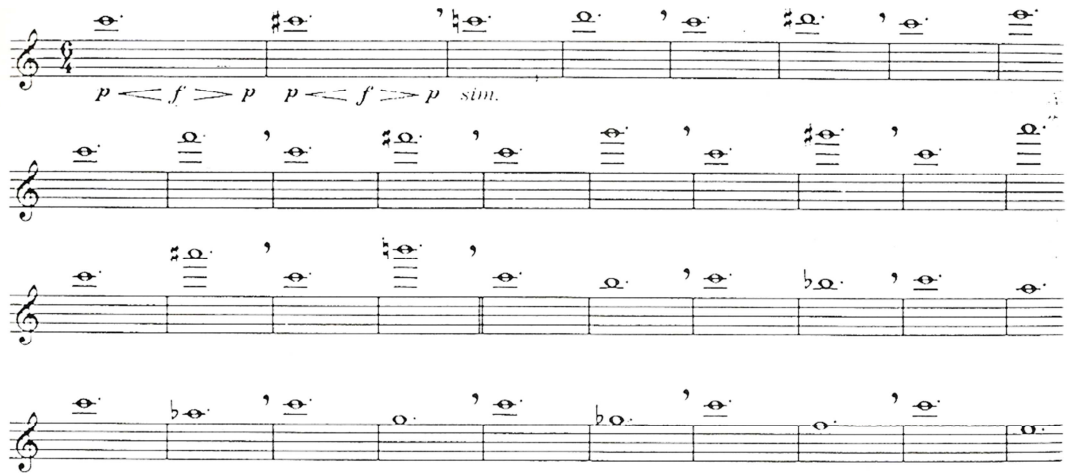
The musical score for Alıştırma 1 consists of ten staves. The first staff is marked with a bracket labeled "4 RECORDS" and a dynamic marking of $f < ff > pp < f$. The second staff is marked with a bracket labeled "SIMILF". The score continues with several staves of music, each containing notes, slurs, and dynamic markings. The final staff is a single line of music.

²² Robert Dick. *Tone Development Through Extended Techniques*. New York Multiple Breath Music Company, 1986 s27

4.7.2. Kreşendo ve Dekreşendo

Çoğu flütist nefes ve ağızlığa odaklanan havayı kontrol edemediğinden forte nüansta tizleşir piano nüansta pesleşir. Bunu kontrol etmek oldukça zordur. Kreşendo yaparken çene ve dudakları hafifçe önde tutarak ilk sese piano nüansı ile başlanmalı, forte sese çene ve dudakları geriye çekmek ve üst dudağı hafifçe öne çıkarmak suretiyle hava akımı kuvvetlendirilerek ulaşılmalıdır. Dekreşendo’ da çene geride, üst dudak önde olmak kaydıyla forte sestten başlanarak hava akımını yavaşlatarak piano nüansına ulaşmak gerekir.

Alıştırma 2²³



4.7.3. Ton Kalitesi

İyi malzemedan yapılmış bir enstrümana sahip olmak iyi tonu beraberinde getirmez. Flütistin üreteceğı titreşim, malzemenin kendisinden daha büyük öneme sahiptir.

²³ Bernold, Philippe: *La Technique d'Embouchure, Pedagogue de la Flute: 218 exercices pour maitriser toutes les difficultes linees a l'embouchure de la flute traversiere et acquerir une belle sonorite*, 3. Bs., yy., yy., t.y.

Flütistin dudakların şekli, esnekliği, çenesi, dişleri, deri dokusu, kan dolaşımı gibi fiziksel özellikleri de ton kalitesinde önemli etkindir.

Ses deliği gereğinden fazla kapatılırsa oluşan ton küçük, fısıltılı ve pes olacaktır. Aksi halde ses deliği gereğinden fazla açıksa, oluşan ton belirsiz, renksiz ve cansız olacaktır. O halde, bunların ikisi de, ton kalitesini olumsuz etkileyecektir. Esneklikten yoksun forse etmek ise ton kalitesine yarar sağlamaktan çok zarar verir. Hava akımı yönünü değiştirme özelliğine sahip çene, ton kalitesinde önemli rol oynar. Ayrıca, sesleri vibratosuz üflemek, ton kalitesinin anlaşılmasında daha faydalı olacaktır²⁴.

Aşağıdaki egzersiz,(Bkz.Alıştırma No:3 s.74,75,76) berrak ton, entonasyon ve ton kalitesi için çok önemlidir. Egzersizi yaparken dudak kaslarının son derece rahat ve esnek olması gerekir.

²⁴ Moyce, Marcel, *How I stayed in Shape*, Schott, Mainz, 1998

Alıştırma 3²⁵

*)

The musical score consists of two systems, each with four staves. The first system is in C major (one sharp, F#) and the second system is in D major (two sharps, F# and C#). Both systems contain eighth-note patterns with slurs and ties. The first system starts with a treble clef and a common time signature. The second system starts with a treble clef and a common time signature. The notation includes various accidentals (sharps, flats, naturals) and slurs to indicate phrasing.

²⁵ Ibid.

8

8

8

8

8

8

8

8

8

8

8

8



4.7.4. Aralık (İnterval) Çalışmaları

Bu aralıklı sesleri çalarken, sesler arasındaki geçişleri çene ve dudakları çok fazla oynatmadan birbirine oldukça temiz şekilde bağlayarak yapmak gerekir. İki ses arasında hiçbir entonasyon farkı olmamasına dikkat edilmelidir. Alıştırma bir oktav üstten tekrar edilmelidir.(Bkz. Alıştırma No:4,5,6 s.77,78,79,80)

Alıştırma 4²⁶

The image shows a musical score for Exercise 4, consisting of 12 staves of music. The first staff is marked *mf* and the second *sim.*. The music is written in 3/4 time and features a variety of note values, including eighth and sixteenth notes, with various accidentals (sharps, flats, and naturals). The final staff is marked *D.C. a l'octave.*

²⁶ Bernold, Philippe: *La Technique d'Embouchure, Pedagogue de la Flute: 218 exercices pour maitriser toutes les difficultes linees a l'embouchure de la flute traversiere et acquerir une belle sonorite*, 3. Bs., yy., yy., t.y.

Exercice n° 2

The musical score for Exercise n° 2 consists of six staves of music in 3/4 time. The first staff begins with a treble clef and a 3/4 time signature. The music is written in a key with one sharp (F#). The first staff contains a melodic line with a slur over the first four notes. The second staff continues the melody, with a 'sim.' marking below the staff. The third staff features a 'Fine' marking above the staff. The fourth staff continues the melody, with a 'sim.' marking below the staff. The fifth staff continues the melody, with a 'sim.' marking below the staff. The sixth staff concludes the exercise with a 'D.C. al Fine a l'octave.' marking below the staff.

Alıştırma 5²⁷

Exercice n° 3 -

1

²⁷ Ibid., s 38

Alıştırma 6²⁸

Exercice n° 4

sim.

Exercice n° 5

sim.

²⁸ Ibid., s 39

4.7.5. Vokalizler

Aşağıda, flütistin günlük çalışmalarında kolaylık sağlayacak nitelikte oldukça küçük aralıklar kullanan basit müzikal alıştırma bulunmaktadır. Çalarken, aşağıdaki hususlara dikkat etmek gerekmektedir:

Alıştırma, etkili bir sesle forte olarak yapılır. Tiz seslerin peslerden daha kuvvetli olması gerektiği unutulmamalıdır (doğal dinamikler ile devinim artırılmalıdır). Oktav dikkate alınmaksızın gırtlak yeterince açık olmalıdır. Üst oktavlarda daha çok üflenmeli ve sorun yaşanırsa ambüşür kapsama oranı daraltılmalıdır. Nefes tekniğine önem verilmelidir. Nefes, cümle oluşturmada (hava, enerji ve tempo miktarı) önemli bir etkidir ve cümleyi sonuna kadar götürmeyi sağlar. Vokalizin son sesleri genellikle pestir. Bu sebeple, son seslerde pes kalmamaya özen gösterilmelidir. Bir sestten diğerine geçerken diyafram desteği hafifçe yoğunlaştırılmalıdır. Kasları sıkmadan, vokalizler rahat bir şekilde çok yavaş çalınmamalıdır. Aşağıdaki zorluk derecesine göre sıralanmış egzersizler bir üst oktavdan tekrar edilmelidir. (Bkz. Alıştırma No:1,2,3,4,5,6,7,8,9 s.82,83,84,85,86,87,88,89,90)

Alıştırma 1²⁹

Vocalise n° 1 -

The musical score for Vocalise n° 1 consists of 11 staves. The first staff begins with a *mf* dynamic marking, followed by a *f* marking, and then another *mf* marking. The second staff is marked *simile*. The score includes various musical notations such as slurs, accents, and dynamic markings. The final staff concludes with the instruction "D.C. al Fine à l'octave".

²⁹ Ibid., s 10

Alıştırma 2³⁰

Vocalise n° 2

The musical score for Vocalise n° 2 consists of 11 staves of music. The first staff begins with a treble clef, a common time signature (C), and a key signature of one sharp (F#). The melody is marked with dynamics *mf*, *f*, and *mf*, and includes a slur over the first six measures. The second staff is marked *sim.* and features a key signature change to two sharps (F# and C#). The remaining staves continue the melodic development with various intervals and articulations, including slurs and dynamic markings. The score concludes with a double bar line on the eleventh staff.

³⁰ Ibid., s 11

Alıştırma 3³¹

Vocalise n° 3

The musical score for Vocalise n° 3 consists of 12 staves of music in 6/8 time. The key signature has one flat (B-flat). The first staff begins with a *mf* dynamic and a crescendo line leading to a *f* dynamic. The second staff is marked *sim.*. The fourth staff ends with a *Fine* marking. The final staff includes the instruction *D.C. al Fine à l'octave.*

³¹ Ibid., s 12

Alıştırma 4³²

Vocalise n° 4

The musical score for Vocalise n° 4 consists of ten staves of music. The first staff begins with a treble clef, a common time signature (C), and a key signature of one flat (B-flat). It features a melodic line with a slur over the first six measures, marked with *mf* (mezzo-forte) and *f* (forte) dynamics. The second staff continues the melody with a slur and a *sim.* (sostenuto) marking. The subsequent staves show various melodic and harmonic developments, including chromatic passages and rests. The notation includes various accidentals (sharps, flats, naturals) and dynamic markings. The score concludes with a double bar line on the tenth staff.

³² Ibid., s 13

Alıştırma 5³³

Vocalise n° 5

The musical score for Vocalise n° 5 is written for voice and piano. The vocal line is in 8/8 time and begins with a melodic phrase marked *mf*, followed by a crescendo (*crsc.*) leading to a fortissimo (*f*) section, then a decrescendo (*dim.*) and a final *mf* phrase. The piano accompaniment consists of ten staves, each featuring a complex, flowing melodic line with many accidentals (sharps and flats) and a steady eighth-note pulse. The key signature is B-flat major, and the time signature is 8/8.

³³ Ibid., s 14

Alıştırma 6³⁴

Vocalise n° 6

The musical score for Vocalise n° 6 consists of ten staves of music. The first staff begins with a *mf* dynamic, followed by a *f* dynamic, and ends with a *mf* dynamic. The second staff is marked *sim.* (sforzando). The music is written in a key signature of one sharp (F#) and a 7/8 time signature. The notation includes various note values, rests, and dynamic markings throughout the piece.

³⁴ Ibid., s 15

Alıştırma 7³⁵

Vocalise n° 7

The musical score for Vocalise n° 7 consists of two staves. The top staff is the vocal line, written in treble clef with a key signature of one flat (B-flat major or D minor) and a common time signature. It begins with a *mf* dynamic, followed by a crescendo (*crec.*) to a forte (*f*) dynamic, then a decrescendo (*dim.*) back to *mf*. The bottom staff is the piano accompaniment, also in treble clef, starting with a *sim.* (sforzando) dynamic. The accompaniment features a series of chords and arpeggiated figures that support the vocal melody. The piece concludes with a final chord in the piano part.

³⁵ Ibid., s 16

Alıştırma 8³⁶

Vocalise n° 8 -

The musical score for Vocalise n° 8 is written for ten staves in 3/4 time. The key signature has one sharp (F#). The first staff begins with a *mf* dynamic and a crescendo hairpin. The second staff includes the markings *dolce*, *mf sub.*, and *p*. The third staff starts with a *dim.* marking. The score concludes with the instruction "D.C. al Fine à l'octave." at the bottom right.

³⁶ Ibid., s 17

Alıştırma 9³⁷

Vocalise n° 9 -

The musical score for Vocalise n° 9 consists of ten staves of music. The first staff begins with a treble clef and a key signature of one flat (B-flat). It features a melodic line with a long slur over the first four measures, marked with *mf* and *mf sub.* dynamics. The subsequent staves continue the melodic development, with various accidentals (sharps, flats, and naturals) and dynamic markings. The notation includes eighth and sixteenth notes, often beamed together, and rests. The overall structure is a single melodic line, typical of a vocalise exercise.

³⁷ Ibid., s 18

4.7.6. Ses Sonu Kapama

Aşağıdaki egzersizlerde yine entonasyonu bozmadan forte sestten sesin sonuna doğru çene ve dudakları ileriye doğru iterek hava akımını yavaşlatmak gerekir. Entonasyonu takip ederken notayı temiz bir şekilde tamamlanarak boğaz ve gırtlak açık bir şekilde üflenmelidir.³⁸

Exercice n° 1 -



Exercice n° 2



Exercice n° 3 -



³⁸ Ibid., s 57-60

Exercice n° 4



Exercice n° 5



Exercice n° 6



D.C. al Fine à l'octave

Exercice n° 7

Exercise n° 7 consists of two staves of music. The top staff begins with a treble clef and a common time signature. It contains a series of eighth notes with various accidentals (sharps and naturals). Below the staff, the dynamic markings *f*, *(f)*, *p*, *f*, and *sim.* are written, with a dashed line indicating a crescendo from *f* to *(f)* and a decrescendo from *(f)* to *p*. The bottom staff continues the melodic line with similar note values and accidentals.

Exercice n° 8

Exercise n° 8 consists of two staves of music. The top staff begins with a treble clef and a common time signature. It contains a series of eighth notes with various accidentals (sharps, naturals, and flats). Below the staff, the dynamic markings *f*, *(f)*, *p*, *f*, and *sim.* are written, with a dashed line indicating a crescendo from *f* to *(f)* and a decrescendo from *(f)* to *p*. The bottom staff continues the melodic line with similar note values and accidentals.

Exercice n° 9 -

Exercise n° 9 consists of two staves of music. The top staff begins with a treble clef and a common time signature. It contains a series of eighth notes with various accidentals (sharps, naturals, and flats). Below the staff, the dynamic markings *f*, *p*, *f*, *f*, and *sim.* are written, with a dashed line indicating a crescendo from *f* to *p* and a decrescendo from *p* to *f*. The bottom staff continues the melodic line with similar note values and accidentals.

Exercice n° 10 -

Exercise n° 10 consists of two staves of music. The top staff begins with a treble clef and a common time signature. It contains a series of eighth notes with various accidentals (sharps, naturals, and flats). Below the staff, the dynamic markings *p*, *f*, *p*, *p*, and *sim.* are written, with a dashed line indicating a crescendo from *p* to *f* and a decrescendo from *f* to *p*. The bottom staff continues the melodic line with similar note values and accidentals.

Exercice n° 11



Exercice n° 12



4.7.7. Entonasyon Çalışmaları

Her alıştırma yavaş yapıldığında bir entonasyon egzersizi niteliğini alabilir. Her ton için bir küçük alıştırma yapılır. Bu alıştırmalar kulağı geliştirmek amacıyla en yaygın aralıklar kullanılarak, ton sırasına göre hazırlanmıştır. Ancak burada zorluk derecesi önemli değildir. En zorunun hangisi olduğu, flütistin seçimine bırakılmıştır.

Flüt akortlu olsa dahi sol el Do# ve Do bekar seslerine ve en pes seslere dikkat edilmesi gerekmektedir.

Egzersizlerin çoğu, farklı problemlerin muhtemel olarak ortaya çıkabileceği bir üst oktavda da denenmelidir. En üst oktavda tiz çalmamaya özen gösterilmesi gerekmektedir. Aşağıdaki alıştırmaların daima yavaş olmak koşuluyla, hem forte de hem pianoda uygulanması tavsiye edilir. Egzersizlerin tümü bir üst oktavdan çalınmalıdır.³⁹



³⁹ Trevor Wye, *Practice Book for the Flute*, Volume 4, Intonation and Vibrato, Novello, Great Britain, s 25

A minor

2

Practise one octave higher

G major

3

Practise one octave higher

E minor

4

Practise one octave higher

D major

5

p

cresc.

Practise one octave higher

B minor

6

cresc.

Practise one octave higher

A major

7

cresc.

F# minor

8

cresc.

Practise one octave higher

E major

9

cresc.

Practise one octave higher

C# minor

10

Practise one octave higher

B major

11



G# minor



Practise one octave higher

F# major



Practise one octave higher

E♭ minor



B♭ minor

15

Practise one octave higher

D♭ major

16

Practise one octave higher

F minor

17

Practise one octave higher

A♭ major

18

Practise one octave higher

C minor

19

cresc.

cresc.

Practise one octave higher

E♭ major

20

cresc.

cresc.

Practise one octave higher

G minor

21

cresc.

cresc.

Practise one octave higher

B♭ major

22

Practise one octave higher

F major

23

Practise one octave higher

D minor

24

Practise one octave higher

4.8. Flüt Repertuarından Örnekler

Aşağıdaki örnekler, (Bkz.s.104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113) flüt repertuarının en seçkin eserlerindendir ve entonasyon açısından hakimiyeti oldukça zordur. Bunları yavaşça ve akort aletiyle kontrol ederek çalmak yararlı olacaktır. Ancak yine her egzersizde olduğu gibi, hiçbir sesi değiştirmeden doğru ve sabit bir ambüşür pozisyonunda sesleri teker teker dinleyerek çalmak gerekir.

Örnek 1

2

SONATA No. 4

Flute

I

J.S. Bach
BWV 1033

Andante

mf

4 (V) tr. V p

7 cresc. (V)

10 Presto (V) tr.

15

19 V

23 Adagio ossia tr.

Örnek 2

SONATE

en fa majeur op. 1, No. 11 in F-dur

FLAUTO

Larghetto

Georg Friedrich Händel
(1685–1759)

Verziert
Ornementé

Original

5

11

17

22

28

Musical score for measures 34-39. The score is written for piano (p) and violin (v) staves. The key signature is one flat (B-flat major or D minor). The time signature is 4/4. The score includes various musical notations such as trills (tr), slurs, and dynamic markings (mf, p, [mf], [mp], f). The piece concludes with the instruction (attacca).

Measure 34: Piano staff begins with a half note G4, quarter note A4, and quarter note B4, all marked *[mf]*. Violin staff begins with a half note G4, quarter note A4, and quarter note B4, all marked *[mf]*.

Measure 35: Piano staff begins with a half note G4, quarter note A4, and quarter note B4, all marked *[mf]*. Violin staff begins with a half note G4, quarter note A4, and quarter note B4, all marked *[mf]*.

Measure 36: Piano staff begins with a half note G4, quarter note A4, and quarter note B4, all marked *[mf]*. Violin staff begins with a half note G4, quarter note A4, and quarter note B4, all marked *[mf]*.

Measure 37: Piano staff begins with a half note G4, quarter note A4, and quarter note B4, all marked *[mf]*. Violin staff begins with a half note G4, quarter note A4, and quarter note B4, all marked *[mf]*.

Measure 38: Piano staff begins with a half note G4, quarter note A4, and quarter note B4, all marked *[mf]*. Violin staff begins with a half note G4, quarter note A4, and quarter note B4, all marked *[mf]*.

Measure 39: Piano staff begins with a half note G4, quarter note A4, and quarter note B4, all marked *[mf]*. Violin staff begins with a half note G4, quarter note A4, and quarter note B4, all marked *[mf]*.

The piece concludes with the instruction (attacca).

Örnek 3

14

Flute

à Monsieur Paul Taffanel

Cantabile et Presto

Georges Enesco

Andante ma non troppo

mf cantabile, espressif et lie

un peu retenu, hésitant

p délicatement

f

pp *mf*

mp *p*

cort.

mf expressif et gracieux

f *appuyé*

p *mf*

poco animato

sf *f*

porté *3*

Örnek 4

30

A mon cher maître Paul Taffanel

Flute

Nocturne et Allegro Scherzando

Philippe Gaubert

Andante (♩ = 76)

p expressif

9

14

p Poco animato

18

pp

21

f poco rit. *p*

24

a tempo *p*

27

(poco animato) *p* *f*

31

p

36

rit. *p*

Örnek 5

SICILIENNE

de PELLÉAS ET MÉLISANDE

pour FLÛTE et PIANO

par H.BÜSSER

GABRIEL FAURÉ

Op. 78

FLÛTE

All.^{to} molto moderato

Dolce

s^f p *s^f mf sf* *mf Dolce*

Paris, J. HAMELLE, Editeur

J. 6373 H.

1

mf

Dolciss.

mf

sf *mf* *sf*

sf *mf* *mf*

mf

Dim.

J. 6373 H.

Örnek 6

La Flûte enchantée Andante

Die Zauberflöte

The Magic Flute

W. A. Mozart

Ahl pi - tié tu m'as bri - sée oui, c'est fait c'est fait de
moi Ah! c'est fait, c'est fait de moi Fleurs des c'urs si - tôt pas -
sée puis ja - mais c'est fait de toi par ja -
mais c'est fait de toi
c'est fait de toi Vois, Ta -
mi - no Vois ces lar - mes c'est fait seul, pour toi
seul. Si ton c'ur ex-cept d'a - lar - mes Ré - siste aux lar - mes vien - ne, hé -
las! la mort m'ou - vrit son³ froid lin - ceul! Si ton c'ur ex-cept d'a -
lar - mes res - te froid á tant de lar - mes vienne, hé -
las! la mort m'ou - vrit son froid lin - ceul! oui, pour moi son
froid lin - ceul son froid lin - ceul son froid lin - ceul!

Örnek 7

Quatuor No. 10

L. van Beethoven

Adagio, ma non troppo

$\text{♩} = 72$

p cantabile

sf sf cresc. f

p sf p

p cresc.

pp espr. f ff

p 3 3 3 3 3 cantabile

cresc. 6

cresc. f p

Örnek 8

Élégie
Molto adagio
G. Fauré

The musical score for 'Élégie' by Gabriel Fauré is presented in five staves. The key signature is B-flat major (two flats) and the time signature is 4/4. The tempo is marked 'Molto adagio'. The score begins with a first ending bracket over the first measure. The dynamics are marked as follows: *f* (forte) at the start of the first staff, *pp* (pianissimo) at the start of the second staff, *p* (piano) at the start of the third staff, *cresc.* (crescendo) at the start of the fourth staff, and *ppp* (pianississimo) at the start of the fifth staff. The score also includes articulation marks such as accents and slurs, and a final double bar line at the end of the fifth staff.

SONUÇ

Çalışma ve araştırmalar sonucu görülmüştür ki; her deney ve sistemsal çalışma birbirinden farklı deneme dizisi oluşturmuştur. Çeşitli yapımcılar, fiziksel deneyler yapmışlar ve sonuçları flüt üzerinde sınıamışlardır. Ancak bu çalışmalar gerçekleştirilirken, flütistin ihtiyaçları göz ardı edilmiştir. Bu nedenle, her yapımcı teknik ve sistematik olarak birçok yöntem denemişse de hangisinin doğru olduğuna karar vermek güçtür. Bu güçlüğün bir nedeni de, flütün belirgin bir sisteme sahip olmayışıdır. Telli çalgılar ile, piyanoda ve diğer tuşlu çalgılarda olduğu gibi, flüt ve diğer nefesli sazların güçlü bir tampere sisteme sahip olmayışı, bu duruma örnek teşkil etmektedir. Güçlü tampere sistemin olmamasının sebebi, üfleme çalgıların nefesle çalınmasıdır. Bir diğer neden de, üfleme pozisyonu ve ağızlık açısıdır. Belki de entonasyona birçok flütistin tedirginlikle yaklaşıp konunun özüne inememesinin altında yatan nedenler bunlardır. Burada karar verecek olan kişi flütistin kendisidir. Diyafram kası yardımıyla üflemek, ses kalitesinde büyük fark yaratacaktır. Ayrıca, sazin dengesini ve teknik problemlerini bilen bir müzisyen, iyi bir çalışma yöntemiyle kulağını geliştirebilir. Dolayısıyla, teknik problemler flütistin kulağı yardımıyla aşılabılır. Bu tezi yazmaktaki amacım, teknik çalışmalar ışığında, egzersizler yardımıyla entonasyon fenomeninin anlaşılmasına ve entonasyona ilişkin sorunların ortadan kaldırılmasına bir nebze katkıda bulunmaktır. Çeşitli sistemler üretilebilir ve deneyler yapılabilir ancak bunların hiçbirisi tam olarak problemi yok etmek için yeterli olmayacaktır. Bunu en aza indirmenin tek yolu iyi bir müzik kulağına sahip olmaktan geçer.

KAYNAKÇA

Backus, John: **The Acoustical Foundations of Music**, W.W.Norton&Company Inc., New York, 1969.

Bernold, Philippe: **La Technique d'Embouchure, Pedagogue de la Flute: 218 exercices pour maitriser toutes les difficultes linees a l'embouchure de la flute traversiere et acquerir une belle sonorite**, 3. Bs., yy., yy., t.y.

Çelebioğlu Emel: **Evrensel Müziğe Giriş**, Tasvir Matbaası, İstanbul 1986.

Dick, Robert: **Tone Development Through Extended Techniques**, New York,

Multiple Breath Music Company, 1986.

Fenmen, Mithat: **Müzikçinin El Kitabı**, Müzik Ansiklopedisi Yayınları, Ankara, 1991.

Galway, James: **Flute**, Kahn&Averill, Londra, 1990.

Hacıev, Paraşkiev: **Temel Müzik Teorisi**, Pan yayıncılık, İstanbul, 1999.

Kaygısız, Mehmet: **Müzik Tarihi**, Kaynak Yayınları, 3. Basım, 2009.

Moyce, Marcel: **How I stayed in Shape**, Schott, Mainz, 1998.

Quantz, Johann Joachim: **On Playing the Flute.A Complete Translation with an Introduction and Notes by Edward R. Reilly**. The Free Press, 1966.

Toff, Nancy: **The Flute Book**, Charles Scribner's Sons, New York, 1985.

Wye, Trevor: **Practice Book for the Flute, Volume 4, Intonation and Vibrato**, Novello, Great Britain, 1983.

Zeren, Ayhan: **Müzık Fiziğı**, Pan Yayıncılık, 1995.

İnternet Kaynakları:

Chandler, Beth: “Flute Intonation”,
2008,(çevrimiçi)<http://www.bethchandler.com/downloads/Flute%20Intonation.pdf>.

“Cambridge Online Dictionary”:
(çevrimiçi) <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/british/intonation>.

Louke, Phyllis Avidan: “Teaching the Basics of Good Intonation”, 2004, (çevrimiçi)
<http://palouke.home.comcast.net/~palouke/ArtIntonation.htm>.

Shepard, Mark: “How the Flute Works”, Shepard Publications, 1999, (çevrimiçi)
<http://www.markshep.com/flute/Acoustics.html>.

Stallard, Dean: “Why not extend your palette with harmonics and overtones? Part 1”,
(çevrimiçi) <http://www.fluteped.com/articles/Flutewise/harmonics.htm>.

Stone, Julie: “Intonation”, 2009, (çevrimiçi)
<https://people.emich.edu/jstoneru/intonation.html>.

Şengül, Taylan: Müzik Fiziği. 2007, (çevrimiçi)
<http://www.bgst.org/muzik/egitim/muzikfizigi.html>

“Tuning and Intonation”, 2000,
(çevrimiçi)<http://www.flutehistory.com/Resources/Theory/TuningIntonation.ph3>.

Wolfe, Joe: “Flute Acoustics: An Introduction”, (çevrimiçi)
<http://www.phys.unsw.edu.au/jw/fluteacoustics.html>.

Wye, Trevor: “The Intonation of the Modern Flute”,1997,(çevrimiçi)
<http://www.larrykrantz.com/wyept2.htm#tune>.