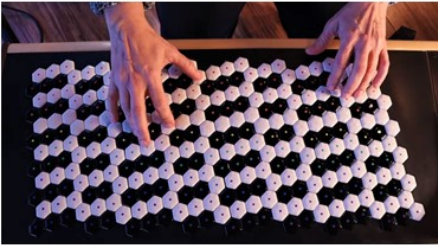


BİR OKTAVINDA ONİKİDEN FAZLA TUŞ BULUNAN SIRA DIŞI KLAVYELER

Adnan Atalay

III. BÖLÜM: MİKROTONAL KLAVYELER



Giriő

Bir Oktavında Onikiden Fazla Tuş Bulunan Sıra Dışı Klavyeler başlıklı yazı dizimizin, Rönesans döneminde geliştirilip kullanılan *Bölünmüş Tuşlu Klavyeli algılar'ı* (Alm. *Geteilte Tasteninstrumente*; İng. *Split-key instruments*) konu alan “**Sıra Dışı Tarihsel Klavyeler**” alt başlıklı I. Bölümü ile eő aralıklı mikrotonal müziğin en tanınmış türü olan *eyrek ton müziği* ve o müzik türünde kullanılan klavyeli algıları konu alan “**eyrektonal Klavyeler**” alt başlıklı II. Bölümü, Konser Arkası Müzik Dergisinin 2023 Őubat ve Mayıs sayıları ile web sitemde yayımlanmıştı. (<https://adnanatalay.com/> adresinden ulaşabilirsiniz.)

Bu bölümde ise, mikrotonal müziklerin çeyrek ton müziği dışında kalan türleri ve o türlere göre geliştirilmiş klavyeli algılar incelenecektir.

Mikrotonal müzikte adlandırma farklılıkları

“**Mikro ton**” ve “**mikrotonal**” terimi, ilk bakışta bir “ton türü” algısı uyandırsa da, tek bir ses “mikroton” olarak tanımlanamayacağı için, Alman müzikolog-besteci Walter Gieseler (1919-1999), “**mikro ton**” yerine “**mikro aralık**” terimini önermiştir. Buna karşın biraz daha erken, belki de 1895 gibi erken bir tarihte, Meksikalı besteci, Julián Carrillo (1875 -1965), *mikrotonalizm* ve *mikro tonalite* terimlerini kullanmıştır.

Eş aralıklı düzendeki 200 centlik tam tonların 50'şer cent'lik dört eşit parçaya bölünmesiyle elde edilen ve her bir oktavı eş aralıklı 24 ton içeren çeyrek ton müziğinin ulaştığı popülerite, (eş aralıklı olsun ya da olmasın) her türlü mikrotonal sistemin "çeyrek ton sistemi" ve (büyüklüğü bir tonun kaçta kaç kadar olursa olsun) yarım tondan küçük her türlü aralığın "çeyrek ton" olarak nitelenmesi gibi yanlış bir adlandırmaya yol açmışsa da, çeyrek tondan daha küçük ya da büyük ve kimi durumda yarım tondan da büyük (ör. üç çeyrek ton) olabilen her türlü aralığın "**çeyrek ton**" olarak adlandırılması, söz konusu aralıkların matematiksel değerleriyle çeliştiğinden, 1911-12 yıllarında İrlandalı keman sanatçısı ve Hint Müziği uzmanı Maud MacCarthy-Mann (1882-1967) tarafından (50 cent büyüklüğündeki çeyrek tondan daha küçük olan aralıklar "**mikro ton**" ya da "**mikrotonal**" olarak adlandırıldı ve "**çeyrek ton**" ifadesi, yalnızca, eş aralıklı düzende 200 cent olan bir tam tonun 1/4'ü kadar (50 cent) olan mikrotonal aralıklar için kullanılıp geriye kalanların tümü, (bir tam tonun kaçta kaç kadar olduklarını belirten) **1/6 ton**, **1/12 ton** ya da **1/16 ton** gibi ifadelerle adlandırılmaya başlandı. Buna karşın, "mikroton" ve mikro aralık" kavramı genellikle yarım tondan küçük aralıklar için kullanıldığından, Ivan Wyschnegradsky (1893-1979), yarım tondan daha küçük aralıklar için "**ultrakromatik**", daha büyük aralıklar içinse "**infra-kromatik**" terimlerini kullanmış, Amerikalı besteci Ivor Darreg (1917- 1994) ise, **Xenharmonic** (*ksenarmonik*) terimini getirmiştir. Ayrıca, günümüzün en gözde akımlarından biri olan **polikromatik müzik** (*polychromatic music*) türleri de (içerdikleri ses ve aralıklar açısından) mikrotonaliteye dayandıkları için, mikrotonalite kapsamına girmektedir..

Sonuç olarak "mikrotonalite" kavramı, "**mikro aralıklar**" olarak adlandırılan yarım tondan daha küçük aralıkların müzikte kullanılması olup oktav başına on iki eş aralık içeren geleneksel Batı akordu referans kabul edilerek, daha farklı aralıklar içeren her türlü ses sistemini kapsayacak biçimde genişletilebilir. Başka bir deyişle, 12 eş aralıklı geleneksel piyano tuşları arasına düşen sesler olarak da düşünülebilir.



Görsel 1 Aynı ses üzerinde mikrotonal değişimler.

UYARI İşte tüm bu nedenlerden dolayı, (aralarında Türk Müziğinin de bulunduğu) birçok müzik kültüründe kullanılan fakat büyüklükleri 1/4 ton (50 cent) olmayan mikro aralıkların "çeyrek ton" olarak adlandırılması (o aralıkların matematiksel değerleriyle çelişen) yanlış bir adlandırmadır !

Çeyrek ton dışındaki mikrotonal ses sistemleri

Geçmiş yüzyıllarda kullanılmış ya da günümüzde kullanılmakta olan neredeyse tüm ses sistemlerinin eş büyüklükte olmayan mikrotonal aralıklar içermesine karşın, Batıda, 20 ve 21. yüzyıllarda geliştirilen mikrotonal ses sistemlerinin çoğu, bugünkü standart sistemde eş aralıklı 12 yarım tona bölünen oktavın, 12 yerine, 24, 31, 36, 41, 48, 53, 72, 96 ya da daha farklı sayıda eş aralığa bölünmesiyle oluşturuldukları için, bir oktav içindeki ses (perde) sayıları bakımından farklı fakat oktavın bölünüş biçimi açısından "eş aralıklı" sistemlerdir.

Eş aralıklı sistemler uluslararası literatürde **TET** ya da **tET** (*tone equal temperament = ton eşit temperament*), **ET** (*equal temperament=eşit temperament*) ya da **EDO** (*equal division of*

octave= eşit oktav bölümü) olarak adlandırıldıklarından, Batı'da kullanılan eş aralıklı sistemlerin tümü, oktavın kaç bölündüğünü belirten sayının sağına konulan **TET (= tET)**, **ET** ya da **EDO** kısaltılarıyla gösterilir. Örneğin 72 TET (= 72 tET), 72 ET ya da 72 EDO gibi...

Elektronik araçların da devreye girdiği günümüzde 1200 cent'lik oktav, insan kulağının farkedebileceği doğal sınır olan yaklaşık 5 ila 8 cent'e kadar hemen her türlü aralığa bölünebildiğinden, günümüzün mikrotonal müziklerinde, 24, 31, 53, 72, 96 TET gibi yaygın bölünmeler dışında bölünmeler de yapılabilmekte ve hatta oktavı olmayan mikrotonal ses sistemleri bile söz konusu olabilmektedir. Bunun bir örneği, bir *tam sekizli (oktav)* ile *tam beşli* aralığının toplamından oluşan **onikili** aralığını 13 eşit aralığa bölerek elde edilen Bohlen-Pierce (kısaltısı BP) dizisidir. Büyüklük olarak 12 TET sistemindeki tam ton ile yarım ton arasında kalan 146,3'er cent'lik ($1200+702:13=146,3$ cent) 13 aralık içeren bu dizinin hiçbir sesi arasında oktav aralığı oluşmaz.

Mikrotonal müziklerde kullanılan klavye türleri

Klavyeli Çalgılarda Sıra Dışı Klavyeler başlıklı yazı dizimizin I. Bölümünde incelediğimiz, her bir oktavlarında onikiden daha fazla tuş bulunan (Rönesans ve Barok dönemlerine özgü) kromatik ve enarmonik klavyeler, kendi tarihsel süreçleri içinde ayrı tutulacak olursa, 20 ve 21. yüzyıllarda yeniden yapılmaya başlanan mikrotonal çalgılar, klavyelerindeki tuşların dizilimi açısından, **kromatik** ve **izomorfik** olmak üzere iki gruba ayrılabilir.

Birinci gruba giren çalgıların ortak özelliği, (mikrotonal çalgılar olmalarına karşın) her bir oktavında yedi beyaz, beş siyah tuş bulunan kromatik klavyeyi esas almış olmalarıdır. Kromatik bir klavyeye sahip olan bu tür çalgılardan mikrotonal sesler elde edebilmek için, ya çeyrek ton müziğinin ilk dönemlerinde yapıldığı gibi, biri diğerine göre çeyrek ton daha tiz ya da pest akortlanmış 12 TET akordunda iki standart piyanoyu aynı anda kullanma (Ör. <https://www.youtube.com/watch?v=wwj8mTiZi8o>), ya (Förster çeyrektonal piyanolarda olduğu gibi) birbirine göre çeyrek ton farkla akortlanmış iki ayrı tel grubu ve iki ya da üç kromatik klavyeye sahip çeyrek tonal piyanolar üretme (Ör. <https://www.youtube.com/watch?v=HM-rU7CFT5w>) ya da kromatik klavyeyi esas alıp kromatik dizi seslerinin arasında kalan mikrotonal sesleri, (Järvi / Haapamäki çeyrektonal piyanoda olduğu gibi) standart kromatik klavyedeki tuşların aralarına yerleştirilmiş ek tuşlardan elde etme yoluna gidilmiştir. Ör. <https://www.youtube.com/watch?v=jZkeuwyG328>

Klavyeli Çalgılarda Sıra Dışı Klavyeler başlıklı yazı dizimizin I. ve II. Bölümlerinde ayrıntılı olarak incelemiş olduğumuz bu tür mikrotonal çalgıların ortak özelliği, hepsinde de şu ya da bu biçimde geleneksel kromatik klavyenin esas alınmış olmasıydı.

Mikrotonal müzikte kullanılacak klavyeli çalgılarda geleneksel kromatik klavyenin esas alınması (yüzylerce yılın getirdiği bir koşullanmayla) çeyrek ton sistemi dışındaki mikrotonal çalgılarda da büyük oranda sürdürüldü. Ancak II. Dünya Savaşı sırasında ve sonrasında, ordu ekipmanlarının güvenlik ve fonksiyonelliğini artırmak amacıyla geliştirilmiş olan modern ergonomi biliminden yararlanan birçok çalgı üreticisinin, geleneksel çalgılarda reformlar yapıp ses olanaklarını ve kalitesini yükseltirken çalmayı da kolaylaştıracak yeni ergonomik tasarımlara yönelmesiyle, **izomorfik (eş biçimli) klavye** olarak adlandırılan yepyeni bir klavye türü daha ortaya çıktı. Bu nedenle, bu bölümde inceleyeceğimiz, çeyrektonal klavyeler

dışındaki mikrotonal çalgıları, geleneksel kromatik klavyeyi esas alan mikrotonal çalgılar ve izomorfik klavyeli mikrotonal çalgılar olmak üzere iki grupta ele alacağız.

I - Geleneksel kromatik klavyeyi esas alan mikrotonal çalgılar

20. yüzyıl başlarından günümüze kadar olan dönemde geliştirilmiş mikro çalgıların önemli bir kısmında geleneksel kromatik klavyenin esas alınmış olduğu görülmektedir.

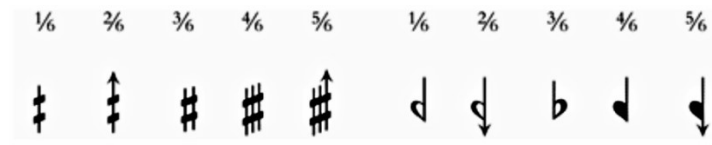
1/6 ton (36 TET) sistemi ve 1/6 ton klavyeli çalgılar

Çeyrek ton (24 TET) sisteminde, 50'şer cent'lik dört eşit aralığa bölünen 200 cent'lik tam ton aralığı, 1/6 ton müziğinde 33,3'er cent'lik 6 eşit aralığa bölünür, dolayısıyla, çeyrek ton müziğinde 24 çeyrek tona bölünen her bir oktav, 1/6 ton müziğinde 36 mikro aralığa (36 TET) bölünmüş olur.

Bu sistemin en ünlü savunucularından biri, *Sketch for a New Aesthetic of Music (Yeni Bir Müzik Estetiği İçin Taslak)* adlı eseriyle (1907) Ferruccio Busoni oldu. Busoni'nin teşvikiyle, Alois Hába da 36 eş aralıklı 1/6 ton sistemi üzerinde çalışıp *1/6 Ton Sisteminde Op. 80 Yaylı Çalgılar Dördülü (String Quartet Op. 80, Nr. 10, in Sixth-Tone System)* gibi eserler yazdı.

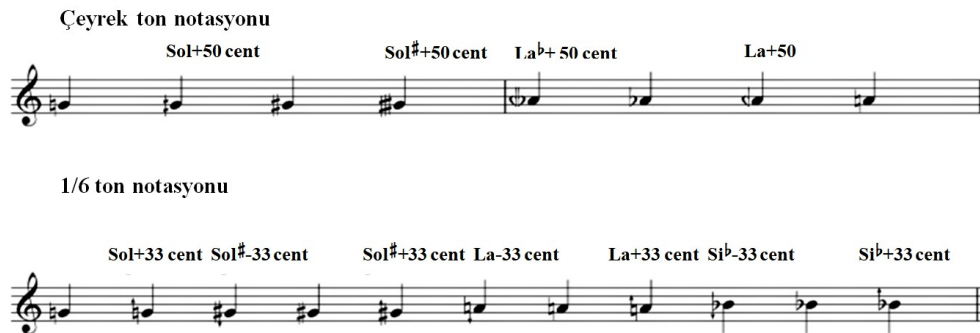
Video: <https://www.youtube.com/watch?v=e5VPysc-gyc>

1/6 ton (36 TET) sisteminde, her bir ton, altı eşit aralığa bölündüğü için, bu aralıkların her birini oluşturmak üzere 5 çeşit diyez ile 5 çeşit bemol kullanıldı.



Görsel 2 1/6 ton (36 TET) sisteminde kullanılan diyez ve bemol imleri

Çeyrek ton (24 TET) ve 1/6 ton (36 TET) müzikleri için çok farklı değiştirgeç sistemleri geliştirilmiş olup en yaygın olanları şunlardır:



Görsel 3 Çeyrek ton (24 TET) ve 1/6 ton (36 TET) sistemlerinde yaygın olarak kullanılan değiştirgeçler

NOT: Mikrotonal müzikte kullanılan değiştirgeçlerle ilgili daha fazla bilgi ve örnek için bkz: Adnan Atalay, *Nota Yazım Kuralları ve Türk Müziğinde Nota Yazımı*. Ankara 2019, s. 131-134 <https://adnanatalay.com/index.php/nota-yazim-kurallari-ve-turk-muziginde-nota-yazimi/>

Grainger 1/6 ton (36 TET) piyano

Avustralya doğumlu Amerikalı besteci, aranjör ve piyanist Percy Aldridge Grainger (1882-1961) 1930'ların sonlarında Amerika'daki Rudolph Wurlitzer Şirketi tarafından üretilen küçük bir öğrenci piyanosunu, tuşları arasında yarım ton yerine 1/6 ton aralığı oluşacak biçimde akortlayarak, Fa'dan Do'ya kadar 44 tuş içeren yaklaşık 3 ½ oktav genişliğindeki geleneksel kromatik klavyenin tümünden, aralarında yarımşar ton bulunan 44 ses yerine 1/6 ton aralığı bulunan 132 ses (132 mikro ton) elde etmiştir.

Melbourne Üniversitesi Grainger Müzesi'nde (Avustralya) bulunan bu mikrotonal piyanonun klavyesi, (tıpkı ileride inceleyeceğimiz Carrillo metamorfozer 1/16 ton / Sauther 1/6 ton mikrotonal piyanonun klavyesi gibi) geleneksel piyano klavyesi niteliğinde olup, mikrotonal özelliği, akort biçimiyle oluşturulduğu için, klavyedeki tuşlar, geleneksel piyanodaki ile bire bir aynı görünmelerine karşın çok farklı seslere karşılık gelmektedir.



Görsel 4 Melbourne (Wurlitzer) mikrotonal piyano. University of Melbourne Grainger Museum (Avustralya) <https://vimeo.com/236688278>

Geleneksel eş aralıklı müzikte 12 eşit aralığa bölünen oktavın 18, 24, 36, 72 ve 96 eşit aralığa bölünmesi sonucunu getiren 1/3, 1/4, 1/6, 1/12 ve 1/16 ton sistemlerinin geliştirilmesi, küçükten büyüğe doğru ilerleyen tarihsel bir sıra içinde olmamış, örneğin Julián Carrillo, daha 1895 yılında kemaniyla deneyler yaparken, oktavı 12,5 cent'lik 96 eş aralığa bölen 1/16 ses (96 TET) sisteminin temellerini keşfedip üzerinde uzun süre çalışarak, yarım tonu daha küçük aralıklara bölmeyi başaran ve Batı müziğinde bir oktavı oluşturan 12 tonun ötesine geçmeyi sağladığı için İspanyolca "Onüçüncü ses" anlamında **Sonido 13** olarak adlandırdığı, mikrotonal müzik kuramını geliştirmiştir.

Julian Carrillo'nun "Orquesta Sonido 13 Sistemi" ve 15 ayrı mikrotonal ses sistemi içeren "metamorfozer piyanoları"

1895'te, olağan yarı tonlu adımlar arasındaki en küçük birim olan 1/16 ton aralığı sorununu ilk kez ele alan Meksikalı besteci-orkestra şefi-keman sanatçısı ve kuramcı Julian Carrillo (1875-1965), 1920'li yıllarda, bu düşünceler için kendi notasyonunu ve **Sonido 13** olarak adlandırdığı mikrotonal ses sistemini geliştirip mikrotonal müzik yapan **Sonido 13** adlı müzik topluluğunu kurdu. 1940 yılında, 15 farklı akortla, tam ton, 1/3 ton, 1/4 (çeyrek) ton, 1/5 ton, 1/6 ton, 1/7 ton, 1/8 ton, 1/9 ton, 1/10 ton, 1/11 ton, 1/12 ton, 1/13 ton, 1/14 ton, 1/15 ton,

1/16 ton ses sistemi elde edilen 15 metamorfozer piyanonun patentini aldı. Bu piyano projelerinin prototipleri Spaichingen'deki Carl Sauter piyano fabrikası tarafından inşa edilip 1958'de Brüksel Dünya Fuarında sunuldu ve modele bağlı olarak, bir tam tondan 1/16 tona kadar 15 farklı ses sistemi elde edilebilen prototipler altın madalya ile ödüllendirildi. (Bu piyanolardan üçü şu anda Paris Konservatuvarı'nda, diğerleri Nice, Mexico City, Freiburg ve Kanada Vancouver'daki müzik akademilerinde bulunmaktadır.)



Görsel 5 Julian Carrillo metamorfozser piyanolar

Aşağıdaki bağlantıdan Julian Carrillo Sonido 13 ve metamorfozer piyanolar hakkında daha fazla bilgiye ulaşabilirsiniz:

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=Tux1qF29q7o&t=312s>

Sauter 1/16 ton (96 TET) mikrotonal piyano

Julián Carrillo'nun tasarımı doğrultusunda Alman piyano yapımcısı Carl Sauter tarafından yapıldığı için **Sauter 1/16-mikrotonal piyano** olarak adlandırılan bu 1/16 ton piyano, klavyesindeki tuş dizilimi açısından, 97 tuşlu (8 oktavlık) bir geleneksel piyano gibi görünse de, her bir tuşu arasında 100 centlik yarım tonlar oluşacak biçimde değil, 200 cent'lik tam tonun 1/16'sı kadar olan 12,5 cent'lik mikro aralıklar oluşacak biçimde akortlandığından, örneğin yarım tonluk bir aralık elde edebilmek için, geleneksel piyanoda tam beşli aralığı elde etmede izlenen yöntemle, ilk tuştan 7 tuş (ilk tuşla birlikte 8 tuş) uzağa basmak gerekmektedir. Çünkü, geleneksel piyanoda tam beşli aralığı oluşturan her 8 tuş, bu piyanoda ancak yarım tonluk bir aralık oluşturmaktadır. Dolayısıyla, klavyesinde 97 tuş bulunan bu piyanonun ilk ve son tuşları arasında da yalnızca bir oktavlık aralık oluşmaktadır. 8 oktavlık geleneksel piyano klavyesine sahip olmasına karşın 96 eş aralığa bölünmüş bir oktavlık ses alanı (ambitus) içeren bu piyanonun ilk tuşu, orta Do (c1/Do5) sesini, son tuşu (97. tuş) ise bir oktav tizi olan ince Do (c2/Do6) sesini vermektedir. 116 cm. yüksekliğe sahip olan bu piyanonun telleri, sürekli olarak üç sıra halinde (tuş başına 3 tel) dizilmiş olduğundan 97 tuşa karşılık toplam $97 \times 3 = 291$ çelik tel bulunmaktadır.



Görsel 6 Sauter 1/16-mikrotonal piyano iç görünüş

97 tuşluk klavyesi yalnızca bir oktavlık ses alanı oluşturan Sauter mikrotonal piyanodaki ses dizilimini aşağıdaki videodan izleyebilirsiniz:

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=AdAY-RhRhls>

Jörg (Georg Adam) Mager mikrotonal klavyeli çalgılar

Elektronik müziğin öncüsü olan Alman müzisyen Jörg (Georg Adam) Mager (1880 -1939), 1911'de, sıcaklık değişimleri nedeniyle hafifçe bozulan bir orgun seslerinden esinlenerek çeyrek tonları araştırmaya başladı ve çeyrek ton bölümlerine dayalı bir armoni oluşturdu. Daha sonra çalışmalarını mikrotonal boyutlara ulaştıran Mager, 1920'lerde oktavı 72 eşit aralığa bölen (72 TET) bir klavyeli çalgı olan **Electrophon**'u geliştirip bu çalgı üzerinde yaptığı değişikliklerle, 1924 yılında **Sphärophon**, 1926 yılında **Kurbelsphärophon**, 1928 yılında **Klaviatursphärophon**, 1930 yılında **Partiturophon** ve 1939 yılında **Kaleidophon** adını verdiği gelişmiş versiyonlarını oluşturdu.



Görsel 7 Jörg Mager / Klaviatursphärophon



Görsel 8 Jörg Mager / Partiturophon

Mager, oktavi 72 tona bölen fakat monofonik bir çalgı olan Electrophon'u, üzerinde yaptığı değişiklik ve geliştirmelerle, Partiturophon adını verdiği versiyonda, aynı anda dört ya da beş ses çalınabilen bir çalgıya dönüştürmüştü. Müzik çevrelerinde büyük ilgi çeken bu gelişmeler, daha 1926 Donauesschingen Festivalinde sergilenen Sphärophon aşamasında bile, aralarında Paul Hindemith ve A. Hába gibi bestecilerin bulunduğu festival katılımcıları tarafından ilgiyle karşılandı.

Bu konuda daha fazla bilgi ve görsel için aşağıdaki bağlantıyı tıklayınız:

<https://120years.net/wordpress/the-electrophon-spharaphon-partiturophon-and-the-kaleidophon1921-1930/>

Jörg Mager'in gördüğü ilgi ve ulaştığı başarı, iki nedenle kısa sürdü. Nedenlerden ilki, Dr Friedrich Trautwien tarafından 1930'da geliştirilen Trautonioum adlı elektronik çalgının Mager'in çalgılarından daha üstün görülmesi, ikinci nedense, 1933'te iktidara gelen Nasyonal Sosyalistlerin, mikrotonal vb. deneysel müzikleri "entartete" (dejenere, yozlaşmış) ve "gayri millî" olarak görmesiydi. Nasyonal Sosyalistlerin bu yaklaşımı yüzünden Alman müziğindeki yenilikçi arayışlar kesintiye uğradı.



Görsel 9 Friedrich Trautwien /Trautonioum (1939)

Mager tarafından geliştirilen 40 kadarı patentli enstrumandan hiçbirinin, 2. Dünya Savaşı sırasında yapılan bombardımanlardan sağ çıkamadığı anlaşılmakta olup 1939'da tamamlanan Kaleidophon konusunda bile, A. Schönberg ve F. Busoni'nin söz konusu çalgıya ilişkin kısa notları dışında herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Bu nedenle söz konusu çalgılardan geriye, yalnızca müzelerde bulunan fotoğrafları kalmış görünmektedir.

Mager tarafından geliştirilen 72 TET sistemi, 1970'ten beri Sazburg Hochschule Mozartium'daki Temel Müzik Araştırmaları Enstitüsünde mikro tonları araştıran profesörler Franz Richter Harf ve Rolf Maedel tarafından daha sistematik hâle getirilip **Ekmelische Musik** (*ekmelik müzik*) adıyla yeni bir boyut kazandı. Bir tonu 16.6 cent büyüklüğünde 12 eş aralığa, bir oktavı da 72 eş aralığa bölen ve **ekmelik sistem** ya da **duoseptuagesimal sistem** olarak adlandırılan 72 TET sistemi, 72 sayısının 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 18, 24, 36 gibi sayıların hepsine bölünebilmesi nedeniyle, geleneksel 12 TET sistemi başta olmak üzere 1/3 ton (18 TET), 1/4 ton (24 TET), 1/6 ton (36 TET) ve 1/12 ton (72 TET) dizilerinin yanı sıra, eş aralıklı olmayan doğal dizileri ve Avrupa dışı kültürlerle özgü bir çok ses sistemini de (Ör. Arap, Hint ve Cava müziği gibi) kapsamaktadır. Dolayısıyla 72 TET bir klavyeli çalgıdan, hem geleneksel "12 TET sisteminin hem de anılan mikrotonal sistemlerin sesleri elde edilebilmektedir.

Bir tonun 12 eşit aralığa bölündüğü 72 TET ekmelik müzikte, yarım tonlar da 6 eşit aralığa bölündüğü için, her bir bölünmedeki 16.6 centlik tizleşme ve pestleşmeler, aşağıdaki örnekte olduğu gibi oklarla gösterilir.



Görsel 10 72 TET Ekmelik müzik sisteminde 16,6 'şar cent'li tizleşme ve pestleşmelerin oklarla gösterilişi.



Video: <https://www.youtube.com/watch?v=VYpMyJot64E>

Fluid (*değişken*) piyano

İngiltereli besteci ve dünyanın önde gelen santur sanatçılarından Geoffrey (Geoff) Smith (doğum 1961) tarafından geliştirilip 28 Kasım 2009 günü İngiltere Surrey Üniversitesi'nde sunuluşu yapılan Fluid (*değişken*) piyano, geleneksel piyano klavyesine sahip olmasına karşın (vibrato ve glissando da dahil) her türlü mikrotonal değişimin yapılabildiği mikrotonal bir piyanodur.



Görsel 11 Fluid piyano

Günümüzdeki birçok mikrotonal piyanonun aksine, dijital değil tümüyle akustik ve el yapımı olan Fluid piyanolarda her bir telin frekansı, piyanonun üst ön tarafında, ilgili tellere yerleştirilmiş olan mikrotonal ayar mekanizmalarının öne-arkaya kaydırılması yoluyla değiştirilebilmekte ve istenilen her türlü mikro aralık (çalış sırasında bile) rahatlıkla elde edilebilmektedir. Bunun için (tıpkı kanun mandallarıyla yapıldığı gibi) bir el tuşlarda çalarken öteki elle, ilgili teldeki ayar mekanizmasını (istenilen mikrotonal değişikliği sağlayacak biçimde) ileri geri kaydırmak yeterli olmaktadır. Ancak kanundaki mandalların daha önceden belirlenmiş sabit mikrotonal değişimler yapabilmesine karşın, fluid piyanolardaki mikrotonal ayar mekanizmalarıyla bir tonluk değişim kapasitesi içindeki (glissando dahil) her türlü değişiklik yapılabilir.

Mikrotonal ayar mekanizması, kayan bir köprü, bir oluk ve enstrümanın her notasına takılan tamponlardan oluşur. Köprü tellerle sürekli temas halindedir. Müzisyen köprüyü oluk boyunca tamponlar arasındaki herhangi bir noktaya kaydırırsa, kesin bir mikrotonal aralık değişikliği oluşur.

Ayar mekanizmalarının merkezî varsayılan konumu, ayarlama bölgesindeki her bir telin ortası olup bu konumda 12 TET akortlu standart sesler elde edilir. Ayar mekanizmalarının ileri geri kaydırılmasıyla her iki yönde yarımşar tona varan tizleşme ve pestleşme sağlanır. Dolayısıyla her bir telin sesi, maksimum bir tonluk değişim alanı içinde istenilen yüksekliğe (frekans) getirilebilir.



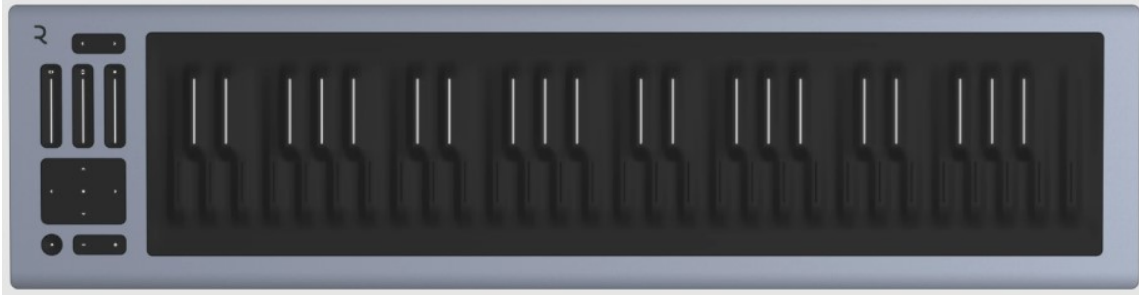
Görsel 12 Fluid piyanodaki mikrotonal ayar mekanizmaları

Belirli bir akortla sınırlı olmayan ve tellerden elde edilen seslerin frekansları, çalarken bile değiştirebildiği için, ister her bir oktavı eş aralıklı 12 ton içeren (12 TET) standart akortla, isterse farklı müzik kültürlerine ya da dönemlere özgü her türlü dizi ve modları verip her türlü mikrotonal aralıkları oluşturacak biçimde kullanılabilen fluid piyano, bu üstün özellikleri nedeniyle kimi müzik otoriteleri tarafından “*piyano imalatında bir devrim*” ya da “*müzikte atomun parçalanmasına eş değer bir buluş*” olarak nitelenmişse de, her iki nitelendirme de biraz abartılı görünmektedir. Çünkü söz konusu çalgının “piyano imalatında devrim” olarak nitelenebilmesi için, tıpkı pedalsız piyanodan pedallı piyanoya ya da düz telli ahşap şaselerden çapraz telli metal şaselere geçilmesinde olduğu gibi, fluid piyano teknolojisinin de daha sonra üretilen piyanolarda uygulanmış olması gerekirdi. Oysa geleneksel piyano üretiminde böyle bir değişim söz konusu olmadığı için, fluid piyanoyu, “devrim” yerine “alternatif” olarak nitelendirmek sanırım daha doğru olur. Aynı şekilde “atomun bölünmesine eş değer buluş” nitelendirmesi de abartılıdır, çünkü fluid piyano ile elde edilen mikrotonal sesler (fluid piyanodaki gibi “kaygan” olmasa bile) klavyeli çalgılarda Rönesans döneminden beri elde edilebilmektedir.

Fluid piyano hakkında daha fazla bilgi için bkz: <https://www.dulcimer.co.uk/the-fluid-piano>

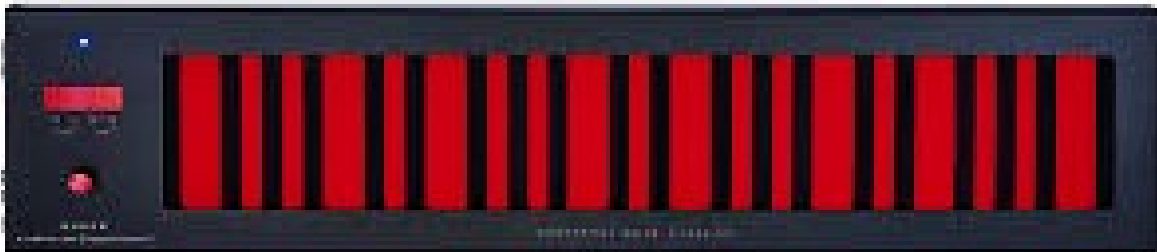
Video: <https://www.youtube.com/watch?v=t7Cq3pbcMkl&t=19s>

Geleneksel piyanodaki, parmağın tuşa basması ya da çarpmasıyla elde edilen legato, portato, staccato gibi tınların yanı sıra, tuşlar üzerinde vibrato yapma, tuşlar üzerinde kaydırarak glissando tınları oluşturma, sesin parlaklığını değiştirme gibi olanaklar getiren **Roli GRAND Stage Synthesizer** ve **Continuum keyboard** gibi klavyeli çalgılar da, aslında 12 TET kromatik klavye sahip olmalarına karşın, tuşlar üzerinde vibrato ve kaydırma hareketleri yapılarak o tuşlardan elde edilen seslerin frekanslarını değiştirme olanağı getirdikleri için mikrotonal aralıklar da elde edilebilmektedir.



Görsel 13 Roli GRAND Stage Synthesizer

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=P2syqXx97LE>



Görsel 14 Continuum keyboard

Video: https://www.youtube.com/watch?v=HkYVJ_aqLko&t=144s

II - İzomorfik (eş biçimli) mikrotonal klavyeler

Klavyedeki tuşların, herhangi bir dizi, aralık ya da akoru (hangi tonda olursa olsun) aynı parmak numaralarıyla çalabilmeyi sağlayacak biçimde sıralandığı izomorfik klavyenin erken örneklerinden biri, 1882'de Macar matematikçi, mühendis ve müzisyen Paul von Jankó (1856-1919) tarafından geliştirilip kendi adıyla anılan Jankó klavyedir. Jankó'dan önce 1875'te Bosanquet ve sonra, başka izomorfik klavye versiyonları da geliştirilip kullanılmış olmakla birlikte, söz konusu klavyeler içinde en belirleyici olanları 1882 yılında Paul von Jankó tarafından geliştirilen Jankó klavye ile 1980'lerde Jacques-Daniel Rochat tarafından geliştirilen Dodeka klavye olmuştur. Daha sonra geliştirilecek çeşitli izomorfik klavyelere model oluşturan bu iki klavye tipi arasındaki fark, Janko klavye tipinde altılı, dörtlü ya da daha farklı sayıda dikey sıralar oluşturacak biçimde sıralanan tuşların, Dodeka klavye tipinde yatay tek sıra oluşturacak biçimde sıralanmasıdır.

Söz konusu klavyelerin **Symmetrical keyboard** (Simetrik klavye), **Lippens Keyboard** (Çok sıralı klavye), **Balanced keyboard** (Dengeli klavye) gibi adlar altında üretilen yeni versiyonlarının bir çoğu, geleneksel 12 TET kromatik diziyi esas alan ve o dizinin seslerini içeren klavyeler olup mikrotonal özellik taşımaları bile, esas aldıkları kromatik dizideki 12 sestten her birini **bağımsız** birer ses olarak görerek, her birine eş biçimli (izomorfik) birer tuş atadıkları için, daha sonra üretilecek olan mikrotonal klavyelere zemin oluşturdular. Bu nedenle, daha sonra üretilen mikrotonal klavyelere geçmeden önce, onlara zemin oluşturan Janko ve Dodeka klavyelerin getirdiği yeniliklere kısaca göz atmak yararlı olacaktır.

Jankó klavye

Janko klavye, geleneksel piyano klavyesinde, özellikle küçük elli piyanistlerin tek elle ulaşabilme gücünü çektiği, oktavdan büyük aralıkları kolayca ulaşılabilir ve birbirinin transpozese niteliğinde olan tüm dizi ve akorları (hangi tonlitede olurlarsa olsunlar) aynı parmak numaralarıyla çalınabilir hâle getirmek amacıyla 1882'de Paul von Jankó tarafından tasarlanmış izomorfik (eş biçimli) bir klavyedir.

Geleneksel piyano klavyesinde, ses çevresi oktavdan daha büyük olan aralık ve akorların armonik olarak çalınabilmesi gittikçe zorlaşıp belirli bir ses çevresinden sonra olanaksız hâle gelirken -küçük elli piyanistler bir oktavlık ses çevresinde bile yetersiz kalabilmektedir- tuşların, dikey doğrultuda 6 (daha sonraki versiyonlarında daha farklı sayıda) sıra oluşturacak biçimde sıralandığı Janko klavyede oktavdan büyük aralıklar, o aralıkları oluşturan tuşların üst sıralardaki karşılıklarına geçilerek kolaylıkla çalınabilmektedir.

Janko klavyedeki izomorfik tuş düzeninde, birbirinin transpozese niteliğinde olan her dizi ya da akor (hangi tonda olursa olsun) aynı parmak numaralarıyla çalındığından müzik transpozelerinde herhangi bir parmak numarası değişikliği olmamakta, dolayısıyla, herhangi bir parçayı öğrenen kişi, aynı parçayı tüm tonlarda aynı parmak numaralarıyla çalabilmektedir. Ayrıca, çoklu tuş sıralarının kullanılması, piyanistlere, parmakları arasındaki uzunluk farklarına uygun tuş sırası seçebilme olanağı da getirmektedir.



Görsel 15 Janko piyano. Berliner Musikinstrumentenmuseum

Janko klavye, benzersiz görünümü ve izomorfik klavyesindeki akıllı tasarım nedeniyle büyük heyecan yaratmış ve Amerikalı piyano üreticisi Decker Brothers, klavyeyi 1891 civarında üretime sokmuştur. Aynı zamanda ayrıca, New York'ta Paul de Janko Müzik Konservatuvarı kurulmuştur.

Videolar: 1- <https://www.youtube.com/watch?v=Ocu9gnuB7Zq>

2- <https://www.youtube.com/watch?v=cK4REjqGc9w&t=625s>

Jankó piyanonun 1882 yılında Paul von Jankó tarafından tasarlanan prototipi ve daha sonra üretilen versiyonları, (yukarıdaki videolarda da görüldüğü gibi) mikrotonal değil, geleneksel piyano seslerini içeren çalgılar olup yenilikleri, ergonomik ve izomorfik klavye özellikleriyle çalış kolaylığı getirmekten ibaretti. Ancak ilgili bazı kaynaklarda, Janko piyano ile yakın tarihlerde, Robert Holfort MacDowall Bosanquet (1841-1912), Colin Brown (1818-1896) vb. isimler tarafından, bir oktav içindeki tuş sayısı 53'e varan Janko klavye görünüşlü mikrotonal organların da yapılmış olduğu yolunda bilgiler ve aşağıdaki türden örnekler görülmektedir.



Görsel 16abcd Janko klavyesi tarzında mikrotonal organlar
https://www.scorpion-engineering.co.uk/FreeReed/organ_book/node29.html

Çok farklı dizayn ve adlarla günümüz üretimlerinde de kullanılmakta olan bu klavye biçimi, mikrotonları da oluşturacak biçimde genişletilerek mikrotonal versiyonlara da ulaştı. Örneğin aşağıdaki videoda izleyeceğimiz modern dijital çalgıların klavyesi, izomorfik açıdan Jankó klavyenin yeni bir versiyonu olmasına karşın, mikrotonal ses ve aralıkları oluşturacak biçimde geliştirilmiş olup bir oktavı 72 mikro aralığa (72 TET) bölebilmektedir. Günümüzde izomorfik açıdan Janko klavye özellikleri taşıyan farklı mikrotonal çalgılar üretilmekte ve ürettikleri mikrotonal seslerin (tuşların) ayırımında renklere dayanılarak yararlanılmasına bağlı olarak “polikromatik” terimiyle de adlandırılmaktadır.

Videolar: 1- <https://www.youtube.com/watch?v=8hT7i4kY86g>

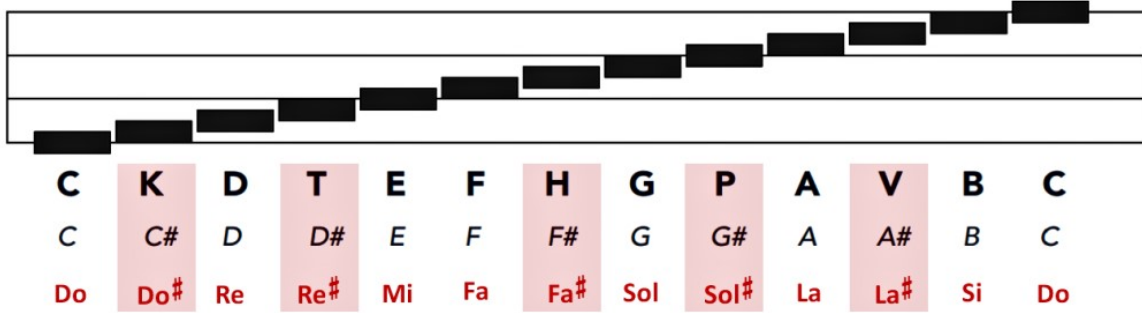
2 - <https://www.youtube.com/watch?v=uSZX4bgBtAI>

Dodeka klavye

Dodeka klavye, geleneksel kromatik klavyenin içerdiği öğrenme, çalma ve transpoze sorunlarını aşma amacıyla, 1980'lerde Jacques-Daniel Rochat (İsviçre) tarafından geliştirilmiş, tuşların düzenini doğrusal ve simetrik bir yapılandırmaya göre görüntüleyen izomorfik bir klavye biçimidir. Yalnızca bir klavye biçimi olmayıp kendine özgü nota yazısı da olan Dodeka sisteminde, 12 TET kromatik dizi esas alınmakta fakat o dizi içindeki 12 sestten her biri, kendine özgü adı ve klavyede ötekilerle eş görünüşte bir tuşu olan bağımsız birer ses olarak değerlendirilmektedir.

Kromatik dizideki 12 sesin 4 çizgili bir dizek üzerinde (anahtar ve değiştirgeç söz konusu olmaksızın) bağımsız birer ses olarak gösterildiği Dodeka sisteminde 12 ses, dört çizgili dizek üzerinde, çizgilerin ortasına, üstüne, altına ve çizgi aralarına gelecek biçimde 4 konumda bulunur ve Do'dan Si'ye kadar olan 7 naturel ses, alfabetik notasyondaki geleneksel perde harfleriyle (C, D, E, F, G, A, B), aralarındaki sesler ise, o sesler için atanmış olan yeni perde harfleriyle (K, T, H, P, V) adlandırılır.

DODEKA Perde Harfleri



C	K	D	T	E	F	H	G	P	A	V	B	C
C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B	C
Do	Do#	Re	Re#	Mi	Fa	Fa#	Sol	Sol#	La	La#	Si	Do

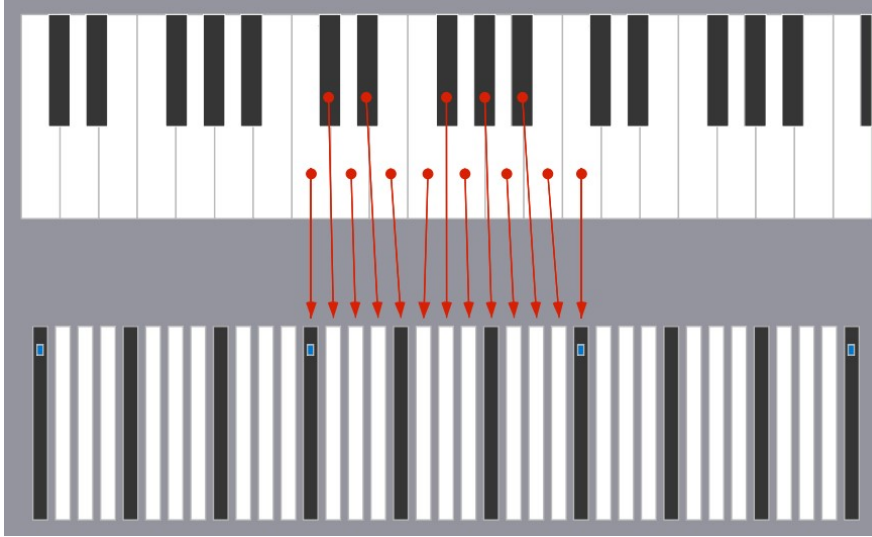
Görsel 17 12 TET kromatik dizi seslerinin Dodeka notasyonunda gösterilişi.

Dodeka notasyonundaki yaklaşıma uygun olarak, Dodeka klavyedeki tuşların yapı ve sıralanışı da tamamen eş görünüşlüdür. Geleneksel piyanodaki beyaz tuş-siyah tuş ayrımının olmadığı ve kromatik dizideki tüm tuşların eş görünüşlü olduğu Dodeka klavyede, birbirinden hiçbir farkı olmayan tuşların bir bakışta tanınmasını sağlayabilmek için, her bir oktavdaki **Do**, **Mi** ve **Soldiyez** tuşları koyu renk yapılır. Do tuşunun, Mi ve Soldiyez tuşlarından daha koyu yapıldığı (işaretleme amaçlı) bu renk ayrımının, geleneksel piyanodaki siyah tuş-beyaz tuş ayrımıyla hiçbir ilgisi yoktur.

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=-IDPGIewjdM>

Dodeka sistemi ile ilgili daha ayrıntılı bilgiye aşağıdaki linkten ulaşabilirsiniz:

<https://medias.audiofanzine.com/files/dodeka-portablebooklet-478372.pdf>



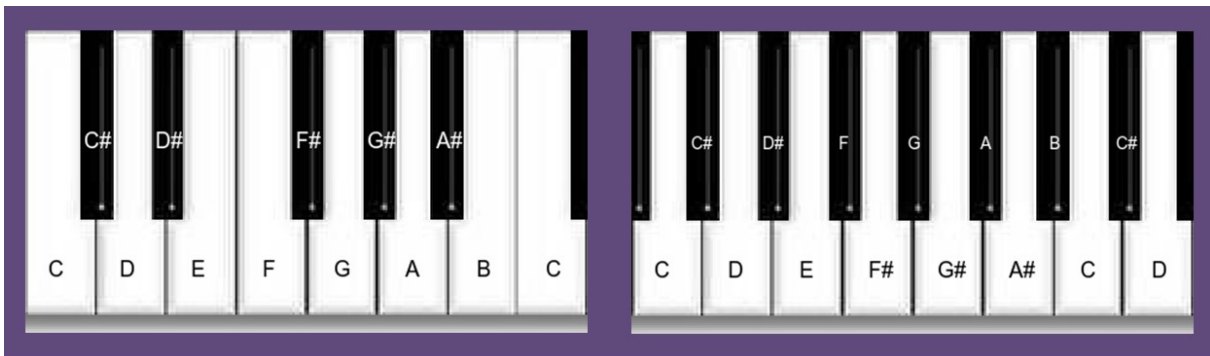
Görsel 18 Geleneksel klavyedeki 12 kromatik sesin Dodeka klavyedeki karşılıkları.



Görsel 19 Dodeka klavye

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=tOEeccckpxM>

Janko klavyenin basitleştirilmiş biçimi olup *Symmetrical Keyboard*, *Lippens Keyboard*, *Balanced Keyboard*, *6-6 Keyboard* ve *Bilinear Uniform Chromatic Keyboard* (kısaltısı BUCK) olarak adlandırılan versiyonları da birer izomorfik klavyedir.

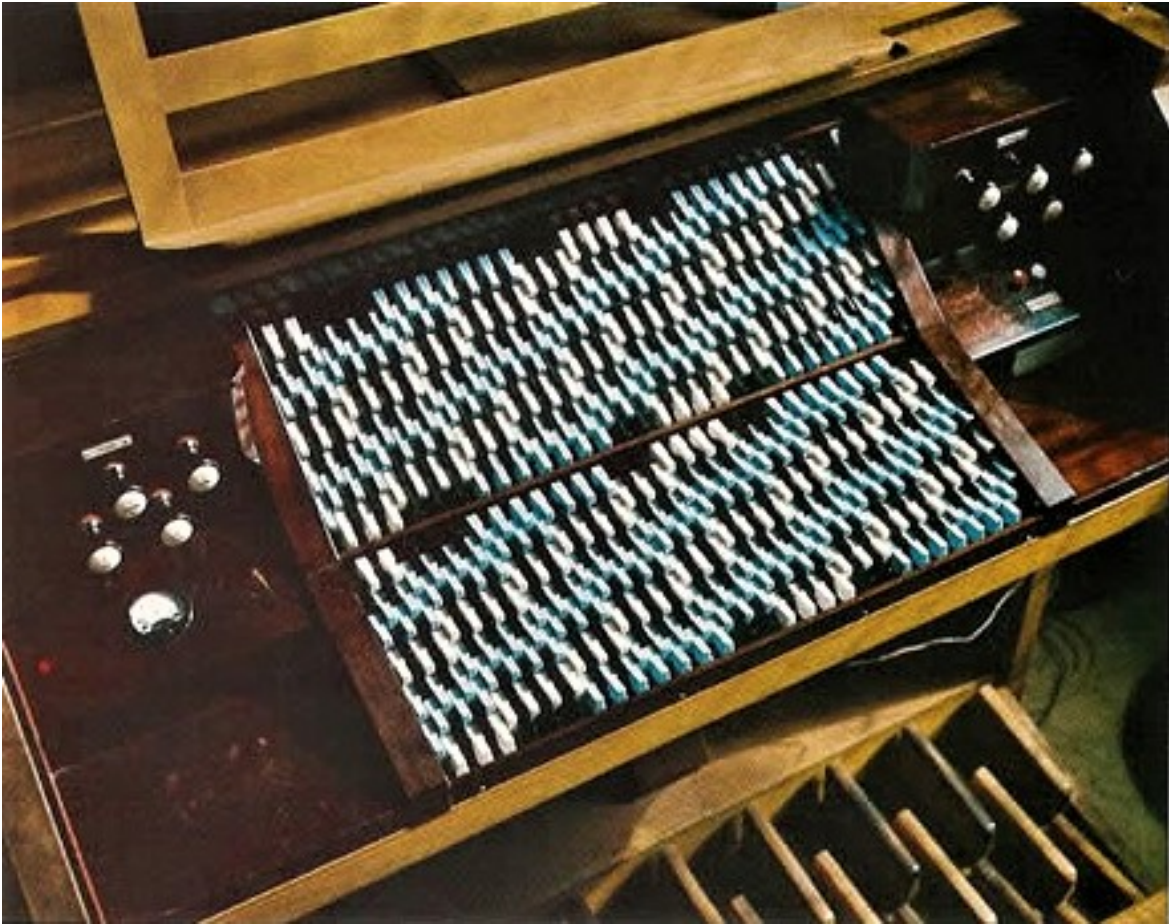


Görsel 20ab Tuşların geleneksel klavye ve BUCK klavyedeki konum ve biçimlerinin karşılaştırılması

Fokker organı

1945'ten sonra besteciliğe ve 31 tonlu akort kuramına odaklanan Hollandalı fizikçi Adriaan Daniël Fokker (1887-1972), mikrotonal dizileri çalabilen bir dizi klavyeli enstrüman tasarlamış ve üretmişti. Bunların en bilineni, 1950'de Haarlem'deki Teyler Müzesi'ne yerleştirilen ve bir tür izomorfik klavye olup farklı akortlarda müzik icra etmek için geliştirilmiş olan Fokker organıdır. Her bir oktavında eş aralıklı 31 tuş bulunan (31 TET) bu organ, 2008/2009 yıllarında tamamen yenilenip Amsterdam'daki Muziekgebouw aan 't IJ BAM Salonuna kalıcı olarak yerleştirilmiştir.

Üzerinde düzenli konserler verilen, 31 TET düzeninde iki klavyesi, bir pedal bölümü ve ayrıca 31 TET klavyenin bir bölümünde 12 TET klavyeye sahip olan bu organın her klavyesinde 319 tuş ve pedalında da 45 tuş (yaklaşık bir buçuk oktav) bulunmaktadır.



Görsel 21 İzomorfik klavyesinin her bir oktavında 31 ton bulunan Fokker organı

Video: (Videoda orgun görüntüsü 0,19. saniyede başlamaktadır.)

<https://www.youtube.com/watch?v=UmGhF32uIKc>

Fokker organdan sonra (özellikle dijital çalgıların gelişimiyle bağlantılı olarak), 24 TET, 31 TET, 53 TET, 72 TET, 96 TET gibi türleri başta olmak üzere, 1200 centlik oktav aralığını eşit ya da eşit olmayan (asimetrik; büyüklükleri farklı) her türlü aralığa bölebilen klavyelerin baş döndürücü bir hızla artması, her birini tek tek açıklamaya yer ve zaman bırakmadığından, söz konusu mikrotonal klavyelerin bazılarında birer video örneği vermekle yetineceğim. Daha fazla bilgi edinmek isteyenler o videolardan yararlanarak daha fazla link ve bilgiye ulaşabilirler.

Örnek Videolar

- 1 - Batı Müziğinde Mikrotonalite <https://www.youtube.com/watch?v=q1XOnlk2ai8>
- 2 - Lumotone İle Polikromatik Müzik <https://www.youtube.com/watch?v=uSZX4bgBtAl>
- 3 - Polikromatik Müzik Nedir? https://www.youtube.com/watch?v=ZMRUm_CoW-I
- 4 - Mikrotonal 15 TET/EDO <https://www.youtube.com/watch?v=On-q0Jse-4U>
- 5 - Mikrotonal 19 TET/EDO <https://www.youtube.com/watch?v=WCDOLirAmT8>
- 6 - Mikrotonal 31 TET/EDO <https://www.youtube.com/watch?v=uLYg8b2p8JY>
- 7 - Mikrotonal 41 TET/EDO <https://www.youtube.com/watch?v=6M645WnfYCY>
- 8 – Mikrotonal 43 TET/EDO <https://www.youtube.com/watch?v=nUoTzqi8FtM>
- 9 – Mikrotonal 53 TET/EDO https://www.youtube.com/watch?v=S3iBp_wFTs0
- 10 - Mikrotonal 55 TET/EDO <https://www.youtube.com/watch?v=AFSF5NugG2Q>
- 11 - Mikrotonal 56 TED/EDO <https://www.youtube.com/watch?v=duwEV4PrrqE>
- 12 –Mikrotonal 72 TET/EDO <https://www.youtube.com/watch?v=8hT7i4kY86q>
- 13 –Mikrotonal 96 TET/EDO <https://www.youtube.com/watch?v=AdAY-RhRhls>
- 14– Mikrotonal 106 TET/EDO <https://www.youtube.com/watch?v=aRw9fCQIn6Q>

Sonuç

Sıra Dışı Tarihsel Klavyeler, Çeyrektonal Klavyeler ve Mikrotonal Klavyeler alt başlıklarıyla üç bölüm hâlinde yayınlanan bu yazı dizimizde, (Rönesans Döneminden başlayarak) Batı müziğinde kullanılan mikrotonal klavyeli çalgıları inceledik ve “*yalnızca eş aralıklı kromatik dizinin (12 TET) kullanıldığı*” zannedilen Batı müziğinde, yüzlerce yıldan beri çok farklı büyüklüklerde mikro aralıkların kullanıldığını, o aralıkları oluşturabilecek çok çeşitli mikrotonal çalgıların geliştirildiğini ve gelişimin akıl almaz boyutlara ulaştığını gördük. O hâlde sormak gerekiyor: Özellikle Geleneksel Türk Sanat Müziği ile ilgili kitaplarımızda sürekli tekrarlanan “**Batı Müziğinin bir oktavında eş aralıklı 12 perde (ses) vardır, Türk Müziğinin bir oktavında ise gayrimüsavi (eşit olmayan) 24 perde vardır**” cümlesi nedir? Bu cümle, “**demek ki bizim ses sistemimiz Batı'ninkinden daha zenginmiş**” çıkarsamasıyla (belki) birçoğumuzun ulusal gururunu okşasa da, yalnızca müzik tarihi, çalgılar tarihi, notasyon tarihi ve selenbilim (akustik) konularında değil, Türk Müziği ve Batı Müziği konusunda da ne kadar yetersiz ve yanlış bilgilerle dolu olduğumuzun itirafından başka bir şey değildir... Çünkü “**Türk Müziğinde bir oktavın eş aralıklı olmayan 24 perdeye bölündüğü**” tezinin doğruluğu/yanlışlığı ve 1900'lü yılların ilk çeyreğinden başlayarak “**Türk Müziği Ses Sistemi**” adı altında öğretilen sistemin, Türk Müziği Ses Sistemi mi yoksa Pütagor/ Fisagor (Pythagóras ho Sámios; MÖ 570 – MÖ 495) Sistemi olarak adlandırılan ve içerdiği sapmalardan dolayı Batılılarca da daha Rönesans Döneminde terkedilen sistemin çarpıtılmış bir versiyonu mu olduğu konusu bir yana, “**Batı Müziğinin bir**

oktavında eş aralıklı 12 perde (ses) vardır” sözü de, yalnızca J. S. Bach zamanından beri kullanılagelen **wohl** (iyi) **temperament**, daha sonra da **equal** (eşit) **temperament** yöntemlerine göre akortlanmış klavyeli ve sabit perdeli çalgılar için geçerlidir.

Zira hangi müzik kültüründe olursa olsun, kullanılacak aralıkların büyüklükleri, selenbilimsel çekimler ve kullanılan ton, makam vb. müziksel yapıların koşullandırdığı psikofiziksel yönlendirmeler doğrultusunda oluştuğu/oluşturulduğu ve insanların kulaklarında, eşit temperamente göre sabitleyerek doğal çekimlere karşı koyabilmeyi sağlayacak piyanodaki gibi akort çivileri olmadığı için, mikrotonal olmayan Batı Müziği eserlerinin (Ör. Barok, Klasik ya da Romantik Dönem eserleri) insan sesi ya da perdesiz çalgılarla (ör. Yaylı çalgılar) seslendirilmesi sırasında da 12 TET sisteminin dışına çıkılıp farklı büyüklükte mikro aralıklar kullanılır. Bu yüzden bir orkestra sanatçısı, örneğin Romantik bir eser seslendirirken bile, bir oktavda eş aralıklı 12 ton yerine, mikrotonal 30'dan fazla ton oluşturmaktadır. Nitekim bir Beethoven yaylı dördülü ya da koralinde oluşan tüm seslerin frekans grafiği saptanmış olsaydı, kullanılan her bir ses ve aralıkta (ezgisel hareket ve akor bağlantılarına bağlı olarak) eş aralıklı düzenden nasıl uzaklaşıldığı (dolayısıyla o müziklerin de mikrotonal aralıklar içerdiği) açıkça görülürdü. Şu hâlde “eş aralıklı” olduğu düşünülen o eserlerde “eş aralıklı” olan şey, seslendirmenin (yapılan müziğin) kendisi değil, yalnızca geleneksel notasyondaki gösteriliş biçimi ve eş aralıklı düzene göre akortlanmış olan piyano, org vb. çalgılardaki tınlayışı olup insan sesi ve perdesiz çalgılarla yapılan her türlü müzik, oluşan aralıkların niteliği açısından mikrotonaldır...

İşte tüm bu gerçeklerden dolayı, **“Batı Müziğinin bir oktavında eş aralıklı 12 perde (ses) vardır, Türk Müziğinin bir oktavında ise gayrimüsvi (eşit olmayan) 24 perde vardır”** yanlısını, “olmazsa olmaz” (*sine qua non*) sayılacak bir söz gibi kitaptan kitaba, makaleden makaleye taşımak ve hatta akademik çalışmaların bile ilk sayfalarına yerleştirerek yaygınlaştırmak yerine, kimilerinin (sanki yalnızca bizde varmış gibi) müziğimiz açısından **“özünc kaynağı”** olarak sunduğu, kimilerininse “çokseslilik” başta olmak üzere müziğimizdeki her türlü gelişmenin önünde “engel” olarak görüp (nasıl olacaksa) **“müziğimizden çıkarılması”** gerektiğine inandığı mikro aralıkları (bizdeki yanlış ifadeyle “koma”ları) daha iyi anlamaya çalışmalıyız. Çünkü gerçekler, tam da bizim gözlerimizi kapattığımız yerden başlıyor...