

A HANGKÖZÖK ÉS AZ ANHEMITON PENTATON RENDSZEREK

Írta: AVASI BÉLA

A zongora fekete-fehér billentyűzete a zenetörténet két nagy dallamkultúrájának hangkészletét tárja elénk: a pentatóniát és a diatóniát. A fekete-fehér billentyűk összessége az újkori zene hangkészlete: a kromatikus-enharmónikus tizenkétfokúság. Az $5 + 7 = 12$ számszerűséget (egy oktávon belül 5 különböző hangmagasság + 7 k. h. = 12 k. h.) a történelem folyamán az $5 + 2 = 7$ előzte meg, vagyis a diatónia kifejlődése a pentatóniából. (Az ilyen fejlődés feltételezése: az egyik lehetőség). Helyettesítsük be a hétfokúság egyenletét a tizenkétfokúságba: $5 + (5 + 2) = 12$. A kromatikus-enharmónikus tizenkétfokúság tehát két pentaton rendszert és egy hangközt foglal magában (2 hang valamilyen hangközt alkot).

A törzshangos diatóniából (vagyis a fehér billentyűzet hangjaiból) háromféleképpen tudunk olyan szerkezetű anhemiton pentatóniát alkotni, mint amilyen a fekete billentyűzet pentatóniája.

általánosítva:	DO	RE	MI	SZO	LA
fekete (enharmonikusan)	#f ges	#g as	#a b	#c' des'	#d' es'
fehér 1.	c	d	e	g	a
2.	f	g	a	c'	d'
3.	g	a	h	d'	e'

Az első esetben a két pentaton rendszer egymástól bővített kvart (ill. szűkített kvint) távolságra van. A törzshangokból az *f* és a *h* maradt ki, vagyis egy bővített kvart (megfordításban szűkített kvint) intervallum.

A második és harmadik esetben a pentaton rendszerek kis szekund (ill. bővített prím) hangközre vannak egymástól. A hiányzó két hang *h* és *é* ill. *c* és *f* tiszta kvart (megfordításban tiszta kvint) intervallumot alkot.

Az általánosan ismert anhemiton pentaton rendszeren kívül még két olyan öt-fokú hangrendszer van, melyek skáláiban az ún. féltávolság (kis szekund, avagy bővített prím) nem szerepel. Ilyen pl. a dűrbeli domináns-szeptimnóna akkord dal-lama:

SZO — LA — TI — RE' — FA',

továbbá az egészhangú skála öt hangjából alkotott hangsor:

FA — SZO — LA — TI — DI'

Nevezzük az általánosan ismert félhang nélküli ötfokúságot I., a most felírt rendszereket II., ill III. anhemiton pentatoniának.

A II. rendszer szolmizálásából könnyen megállapíthatjuk, hogy hangjai benne vannak a diatonikus hétfokúságban. Helyettesítsük be a törzshangsorba: $g - a - h - d' - f'$. A kimaradt két hang: c és e , nagy terc intervallumot alkot.

Ha tehát a kromatikus-enharmónikus tizenkétfokúság hangjaiból két egymástól nagy tercnyire levő hangot kivesszünk, a megmaradó tíz hangból két különböző szerkezetű anhemiton pentaton rendszert alkothatunk, pl.:

$$\begin{array}{rcc} & c - e & (n3) \\ \#f - \#g - \#a - \#c' - \#d' & & (I.) \\ g - a - h - d' - f' & & (II.) \end{array}$$

Fejtegetéseinket azzal kezdtük, hogy a zongora fekete és fehér billentyűzetében olyan (egymást kiegészítő) ötfokú és hétfokú hangrendszert találtunk, amelyek összességükben a kromatikus enharmónikus tizenkétfokúságot adják. Képzeljünk el most egy olyan klaviatúrát, amelyen a fekete billentyűk a II. anhemiton pentatonia szerkezete szerint helyezkednének el!



A fehér billentyűzet itt is kis- és nagy-szekund sorozatot szólaltatna meg, de más sorrend szerint, mint a diatóniában.

A III. félhang nélküli ötfokúság fekete billentyűzete ilyen klaviatúrát kívánna:



A fehér billentyűk kis szekund távolságai itt egymás mellé kerülnének.

Miután megismertük a három anhemiton pentatoniát, továbbá három olyan hétfokú hangrendszert, amelyek azokat a kromatikus-enharmónikus tizenkétfokúságra kiegészítik, megtalálhatjuk a tizenkétfokúságban összetartozó hangközök és a félhang nélküli ötfokú-rendszerek összességét is. A tizenkétfokúság hangközeit helyettesítjük számokkal. Válasszuk egységül a féltávolságot, tehát:

- 1 = bővített prim' vagy kis szekund,
- 2 = nagy szekund,
- 3 = kis terc, vagy bővített szekund,
- s. i. t.

Fentiek szerint az anhemiton pentaton rendszereket a következő számsorozattal jelölhetjük:

- 2 2 3 2 3 2 2 3 2 3 2 2 I.
 Pl.: c, d, e, g, a, c d e g a c' d' e'
 2 2 2 3 3 2 2 2 3 3 2 2 II.
 Pl.: b, c d e g b c' d' e' g' b' c'' d''
 2 2 2 2 4 2 2 2 2 4 2 2 III.
 Pl.: b, c d e # f b c' d' e' # f' b' c'' d''

(A 4 itt szűkített kvint, de lehet nagy terc is.)

Az anhemiton ötfokú rendszereket kiegészítő hétfokú hangrendszerek számsorozatai:

- 1 2 2 1 2 2 2 1 2 2 1 2 2 2 1 2 2 1 I.
 Pl.: h, c, d, e, f, g, a, h, c d e f g a h c' d' e' f'
 1 2 1 2 2 2 2 1 2 1 2 2 2 2 1 2 1 2 II.
 Pl.: #f, g, a, b, c d e # f g a b c' d' e # f' g' a' b' c''
 1 1 2 2 2 2 2 1 1 2 2 2 2 2 1 1 2 2 III.
 Pl.: #c, d, es, f, g, a, h, #c' d' es' f' g'

Keressük meg ezek után, hogy a hétfokú rendszerek számsorozataiból hogyan lehet kialakítani az ötfokú rendszerek számsorozatait!

a,	I. hétfokú rendszer 2 2 (1+2) 2 (2+1) 2 2 3 2 3 I. ötfokú rendszer	f—h c d e f g a h c d e—g a — bővített kvart
	I. hétfokúság 2 (2+1) 2 2 (2+1) 2 3 2 2 3 I. ötfokúság	e—h c d e f g a h c d —f g a — tisztá kvint
b ₂	I. hétfokúság (1+2) 2 (1+2) 2 2 3 2 3 2 2 I. ötfokúság	c—f h, c d e f g a h, —d e —g a tisztá kvart
c,	I. hétfokúság (1+2) (2+1) 2 2 2 3 3 2 2 2 II. ötfokúság	c—e h, c d e f g a h, —d —f g a nagy terc

A diatóniából nyerhető anhemiton pentaton rendszereket már ismerjük eddigi fejtegetéseinkből, számsoraink igazolják az elmondottakat. A III. ötfokú rendszer nem alakítható ki a diatóniából,

$$2 + 2 + 1) 2 2 2 (1 + 2 + 2 \quad \text{I.}$$

$$4 \quad 2 2 2 \quad 4 \quad \text{III.}$$

mert a három szomszédos nagy szekund mellett levő intervallumok összege vagy 3, vagy 5, tehát a szükséges 4-nél kisebb, vagy nagyobb hangközök.

d,	II. hétfokú rendszer 2 (2+1) 2 (1+2) 2 2 3 2 3 2 I. ötfokú rendszer	# f—b d e #f g a b c' d e — g a — c' szűkített kvart
e ₁	II. hétfokúság 2 (2+1) (2+1) 2 2 2 3 3 2 2 II. ötfokúság	# f—a d e #f g a b c' d e — g — b c' kis terc
e ₂	II. hétfokúság 2 2 (1+2) (1+2) 2 2 2 3 3 2 II. ötfokúság	g—b d e #f g a b c' d e #f — a — c' kis terc
f,	II. hétfokúság 2 2 (1+2+1) 2 2 2 2 4 2 2 III. ötfokúság	g—a d e #f g a b c' d e #f — — b c' nagy szekund

A II. hétfokú rendszerben tehát mind a háromfajta anhemiton pentatónia benne rejtőzik.

g,	III. hétfokú rendszer 2 2 (2+1) (1+2) 2 2 2 3 3 2 II. ötfokú rendszer	# c—es g, a, h, #c d e s f g, a, h, — d — f szűkített terc
h ₁	III. hétfokúság 2 2 2 (1+1+2) 2 2 2 2 4 2 III. ötfokúság	d—es g, a, h, #c d e s f g, a, h, #c — — f kis szekund
h ₂	III. hétfokúság 2 2 (2+1+1) 2 2 2 2 4 2 2 III. hétfokúság	# c—d g, a, h, #c d e s f g, a, h, — — e s f kis szekund

A III. hétfokú rendszer hangjaiból az I. anhemiton pentaton rendszer nem alakítható ki, mert a kis tercek csak a szomszédos hangközöként jöhetnek létre. (Lásd a g) példát!)

Az a—h) példák értelmezéséhez természetesen a hétfokú rendszereket tizenkét-fokúvá kiegészítő anhemiton pentatóniák is hozzátartoznak. E szerint az a—c) példákban a feltüntetett I. és II. ötfokú rendszerekhez még egy-egy I. ötfokú rendszert is hozzá kell számolnunk (# c, # d, # f, # g, # a), a d—f) példákban szereplő I—II—III. anhemiton pentatóniákhoz még egy-egy II. anhemiton pentaton rendszer is tartozik (# c, # d, # e, # g, # h), végül a g—h) példák II. és III. ötfokúságaihoz egy-egy III. ötfokú rendszert is gondoljunk (e, # f, # g, b, c).

A példákban tehát a hétfokú skálák kiemelt hangközein kívül két anhemiton pentaton rendszer szerepel.

A b), e) és h) példák kétféle, de azonos eredményre vezető, megoldási módot mutatnak. Mindhárom példában szerkezet szerint összetartozó hétfokú rendszerek szerepelnek.

Az eddigi megállapított jelenségeket foglaljuk most össze a hangközők szempontjából! A feltüntetett intervallumok enharmonikusan is értelmezhetők, pl. nagy terc am. szűkített kvart, stb. A táblázatban szereplő példák transzponálással általánosíthatók.

Összefoglaló táblázat

Hangközök:	Anhemiton pentaton rendszerek:	
bővített kvart	I.	I.
f—h	c d e g a	#f #g #a #c #d
tiszta kvart	I.	I.
f—b	c d e g a	h #c #d #f #g
#f—h	c d e g a	#c #d #e #g #a
nagy terc	I.	II.
c—e	#f #g #a #c #d	g a h d f
kis terc	II.	II.
a—c	es f g b des	e #f #g h d
e—g	b c d f g	h #c #d #f #g
nagy szekund	II.	III.
g—a	ces des es f as	b c d e #f
kis szekund	III.	III.
e—f	ges as b c d	g a h #c #d
h—c	des es f g a	d e #f #g #a

(A táblázatban a hangközöket alkotó hangok a kvintoszlop rendjében a centrumban levő *d* hang körül, ahhoz legközelebb helyezkednek el. Pl. a nagy szekundot alkotó *g* és *a* 1—1, a tiszta kvartok *f*, ill. *h* hangjai 3—3, a *b*, ill. *#f* hangjai 4—4 kvint távolságra esnek a *d* centrumtól:

$$b - f - c - g - d - a - e - h - f).$$

Táblázatunk a kromatikus-enharmonikus tizenkétfokúság (szerkezetileg lehetséges) összes 2 + 5 + 5 bontásait mutatja be, amelyben az 5 + 5 hang két anhemiton pentaton rendszert alkot, a 2 hang pedig egy meghatározott intervallumot.

A hétfokú és ötfokú rendszerek összehasonlítását bemutató példáink, valamint a hangközök szerint rendezett táblázatunk alapján a következő törvényszerűségeket állapíthatjuk meg:

1. A tizenkétfokúság minden egyes hangköze mellett tartalmaz egy-egy anhemiton pentaton rendszert. (A táblázatban a hangközök és azok megfordításai azonos módon értelmezhetők.)

2. Az anhemiton pentatoniák közül az általánosan ismert (és elterjedt) szerepel a legtöbb változatban, s az egészhangú skála ötfokúsága a legkevesebbszer.

3. A hangközök nagyságrendje és a különböző pentaton rendszerek megjelenési sorrendje a táblázatban fokozatos szabályszerűséget mutat.

4. A nagy szekund és a nagy terc két különböző szerkezetű pentatoniával társul, a kis szekund, a kis terc, tiszta kvart és bővített kvart hangközök mellett két azonos szerkezetű anhemiton pentaton forduló elő.

5. A kis szekund, kis terc és tiszta kvart hangközökhöz társuló azonos szerkezetű ötfokú rendszerek egymástól kis szekund, ill. bővített prim távolságra vannak.

6. A bővített kvart mellett levő pentatoniák hangjai egymással is bővített kvart hangközt alkotnak. NB. Az anhemiton pentatoniákban természetesen nincs fél-távolság, bővített kvart azonban csak az I. ötfokú rendszerhangjai közt nem fordul elő.

7. A nagy szekund és nagy terc hangközökhöz járuló két különböző szerkezetű pentatónia közt a kis szekund, ill. a bővített prim távolsága bizonyos mértékben meg-

figyelhető. (Szolmizáljuk pl. a táblázat nagy terces rovatában levő pentaton hangsorokat DO-tól, továbbá a nagy szekundus sorban levő pentatóniákat TA-tól!).

8. A hétfokú hangrendszerek közül a diatonia alkotja a legtöbb kapcsolatot az anhemiton pentaton rendszerekkel. A diatonia és az általánosan ismert I. ötfokú hangrendszer között kétféle összefüggés is teremthető. Az egészhangú ötfokú skála és a piatonia azonban idegenek egymástól.

9. A „heptatonia secunda”-nak nevezett (Bárdos Lajos kifejezése) hangrendszer az egyetlen a hétfokúak közül, amelytől út vezet mindhárom anhemiton pentatóniához. Mivel e hangrendszer hét tagja a legjobban észlelhető akusztikus részhangokból állítható össze (C — c — g — c' — e' — g' — b' — c'' — d'' — e'' — # f'' hangsorba rakva: c—d—e—# f—g—a—b), ezért az egészhangú pentatonia is természetesen zeneiségben gyökerzik.

10. A III. hétfokú hangrendszer és az általánosan ismert anhemiton pentatonia között nincs összefüggés. A III. hétfokú rendszer skálájában hat egészhang következik egymásután s két féltávolsága is szomszédos (kromatikus hatású). Az általánosan elterjedt pentatonia, az egészhangú skálák világa és a kromatika a zenei képzeletnek egymástól távolosó megnyilvánulásai.

ИНТЕРВАЛЫ И СИСТЕМЫ АНГЕМИТОННОЙ ПЕНТАТОНИИ

Б. Аваши

Бело-чёрная клавиатура рояля раскрывает нам запасы звуков двух больших культур мелодии: пентатонию и диатонию. Совокупность бело-чёрных клавишей рояля составляет запас современной музыки: кроматично-энгармонические двенадцатиступенность.

Количественности $5+7 = 12$ исторически предшествовало $5+2 = 7$ то есть развитие диатонии из пентатонии. Если уравнение семиступенности подставим в двенадцатиступенность: $5+(5+2) = 12$, становится ясным, что кроматично-энгармоническая двенадцатиступенность включает в себя две системы пентатонии и один интервал.

Рисунки в работе изображают такие клавиатуры, в которых чёрные клавиши показывают системы ангемитонных пентатоний. Сравнивая с позиции основного тона мы найдём три вида их:

Сводная таблица в работе показывает все (структурно возможные) варианты $2+5+5$ кроматично-энгармонической двенадцатиступенности, в которой 2 тона составляют один определённый интервал, а тон $5+5$ составляет две системы ангемитонской пентатонии.

По таблице можем определить, что порядок величины интервалов и порядок появления разных систем пентатонии показывают постепенную регулярность.

Связи интервалов, пяти- и семиступенных систем тонов дают новое освещение таким далёким областям музыкального воображения, как кроматика, цельнотонные гаммы и акустический порядок тонов.

INTERVALLE UND ANHEMITONISCHE PENTATONISCHE SYSTEME

von B. Avasi

Die schwarz-weiße Tastatur unseres Klaviers führt uns den Tonbestand zweier grossen Melodiekulturen der Musikgeschichte vor: der Pentatonik und der Diatonik. Die Gesamtheit der schwarzen und der weißen Tasten der Klaviatur stellt den Tonbestand der neuzeitlichen Musik: der chromatisch-enharmonischen Zwölfstufigkeit vor unsere Augen.

Der zahlenmässig ausgedrückten Formel $5+7 = 12$ ging aber geschichtlich der Ausdruck $5+2 = 7$, d. h. die Entwicklung der Diatonik aus der Pentatonik voraus. Setzen wir nun die Formel der Siebenstufigkeit in die der Zwölfstufigkeit ein: $5+(5+2) = 12$, so zeigt sich, daß die Zwölfstufigkeit zwei pentatonische Systeme und ein Intervall in sich schließt.

Die Abbildungen stellen Klaviaturen dar, in denen die schwarzen Tasten anhemitionischen pentatonischen Systemen entsprechen. Es gibt deren drei, von einem gemeinsamen Grundton ausgehend verglichen:

I.	f	g	a	c'	d'
II.	f	g	a	h	d'
III.	f	g	a	h #	c'

Die zusammenfassende Tabelle führt alle (strukturell möglichen) Zerlegungen der chromatisch-enharmonischen Zwölfstufigkeit nach der Formel 2 + 5 + 5 vor, in denen die 2 Töne ein bestimmtes Intervall, die 5 + 5 zwei anhemitonische pentatonische Systeme bilden. Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass die Größe der Intervalle und die Reihenfolge des Erscheinens der verschiedenen pentatonischen Systeme eine abgestufte Regelmässigkeit zeigen.

Die Zusammenhänge der Intervalle, der fünfstufigen und siebenstufigen Tonsysteme stellen so fernliegende Gebiete des musikalischen Vorstellungsvermögens, wie die Chromatik, die Ganztonskala und die akustische Tonfolge in ein neues Licht.