

## KOMPONIRANJE UZ POMOĆ BROJEVA

Elizabetha Adžaga, Zagreb

Kroz dvadeseto stoljeće, matematičke ideje bile su glavni alat i baza stvaranja i komponiranja u glazbi. Postoje mnogi načini i teorije „matematičkog skladanja”, a velik broj ljudi za to „optužuje” nedostatak mašte i kreativnosti u umjetnosti, manjak novih ideja i inspiracije u glazbi. Međutim, kako je glazba oduvijek bila odraz vremena u kojem se nalazimo, tako je i glazba 20. st. bila pod utjecajem novih tehnologija i mehanizama. Doba druge industrijske revolucije donijelo je brojna tehnička otkrića, drastično povećalo proizvodnju, a početak masovne primjene električne energije donio je promjene u svakom segmentu života. Ono moderno i suvremeno zahtijevalo je visoku razinu znanja matematike i fizike, stoga taj utjecaj u suvremenoj glazbi nije posve neobičan.

Jedan od najutjecajnijih kompozitora dvadesetog stoljeća, koji predsjedao napuštanju tonaliteta nakon više od 300 godina zapadne (klasične) glazbe, svakako je **Arnold Schoenberg**. Njegov cilj u usvajanju metode komponiranja pomoću brojeva bio je osigurati „razumljivost” koju je u kaosu slobodne atonalnosti i „nepostojanja” tonaliteta bilo teško pronaći. Govorio je: *U glazbi ne postoji forma bez logike, ne postoji logika bez jedinstva*. Tako je i **dodekafonija** kojom se služio u skladanju, koliko god zvučala rigorozno, u nekom smislu bila zamjena za logična pravila tonaliteta.

Za dodekafoniju kažemo da ju je razvio sam Schoenberg (iako je i prije njega bilo pokušaja skladanja na sličnom principu - najavio ju je 1896. godine R. Strauss temom od 12 kromatskih tonova u simfonijskoj poemi *„Tako je govorio Zaratustra”*).

Pojednostavljeno rečeno, to je tehnika skladanja kojom se osigurava jednaka važnost svih dvanaest tonova u kromatskoj ljestvici, a ne kao što je u tonalitetu; moltskim i durskim ljestvicama, svoj značaj imala je tonika, subdominanta i dominanta.

Osnovni princip dodekafonije je skladanje uz pomoć ćelija, izbjegavajući na taj način tonalitet. Oblici ćelija su:

1. U pravom smjeru (prima ili original) - P  
- osnovna melodija koju autor načini
2. Retrogradno (prima u obrnutom smjeru) - R
3. Inverzija - I
4. Retrogradna inverzija (inverzija u obrnutom smjeru) - RI



Skladateljski postupak počinje oblikovanjem niza ili serije od 12 tonova kromatske ljestvice poredanih prema zamisli autora (autor se u principu „igra” slažući kasnije po ćelijama i obrćući tu glavnu melodiju), čime se određuje melodijska i harmonijska struktura skladbe. Melodija proizlazi iz opetovanog ponavljanja čitave serije, pri čemu pojedini tonovi mogu biti uzastopno ponavljani, mogu različito trajati i mogu se pojaviti u bilo kojoj visini. Serija se može primjenjivati vodoravno (melodijski) i okomito (harmonijski), uz mogućnost promjena ćelija.

Akordi se grade superponiranjem (preklapanjem) susjednih tonova (trozvuci, četverozvuci, peterozvuci). Trajanje tonova, ritam, brzina izvođenja, jačina zvuka oblikuju se slobodno.

Za takvo skladanje postoji takozvana „dvanaesttonska matrica” kojom se poput kalkulatora sklada kompozicija, kao što se kalkulatorom rješavaju matematičke zavrzlake:

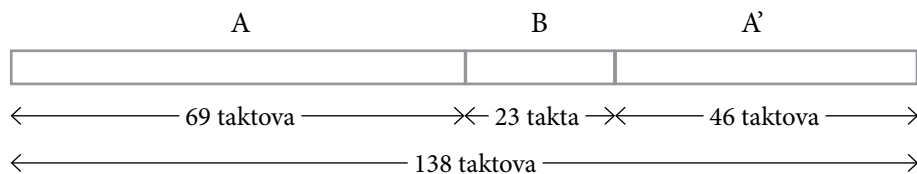
	I <sub>0</sub>	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>11</sub>	I <sub>10</sub>	I <sub>8</sub>	I <sub>4</sub>	I <sub>9</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>6</sub>	I <sub>5</sub>	I <sub>7</sub>	
P <sub>0</sub>	C	C <sup>♯</sup> / <sub>D<sub>b</sub></sub>	D	B	A <sup>♯</sup> / <sub>B<sub>b</sub></sub>	G <sup>♯</sup> / <sub>A<sub>b</sub></sub>	E	A	D <sup>♯</sup> / <sub>E<sub>b</sub></sub>	F <sup>♯</sup> / <sub>G<sub>b</sub></sub>	F	G	R <sub>0</sub>
P <sub>11</sub>	B	C	C <sup>♯</sup> / <sub>D<sub>b</sub></sub>	A <sup>♯</sup> / <sub>B<sub>b</sub></sub>	A	G	D <sup>♯</sup> / <sub>E<sub>b</sub></sub>	G <sup>♯</sup> / <sub>A<sub>b</sub></sub>	D	F	E	F <sup>♯</sup> / <sub>G<sub>b</sub></sub>	R <sub>11</sub>
P <sub>10</sub>	A <sup>♯</sup> / <sub>B<sub>b</sub></sub>	B	C	A	G <sup>♯</sup> / <sub>A<sub>b</sub></sub>	F <sup>♯</sup> / <sub>G<sub>b</sub></sub>	D	G	C <sup>♯</sup> / <sub>D<sub>b</sub></sub>	E	D <sup>♯</sup> / <sub>E<sub>b</sub></sub>	F	R <sub>10</sub>
P <sub>1</sub>	C <sup>♯</sup> / <sub>D<sub>b</sub></sub>	D	D <sup>♯</sup> / <sub>E<sub>b</sub></sub>	C	B	A	F	A <sup>♯</sup> / <sub>B<sub>b</sub></sub>	E	G	F <sup>♯</sup> / <sub>G<sub>b</sub></sub>	G <sup>♯</sup> / <sub>A<sub>b</sub></sub>	R <sub>1</sub>
P <sub>2</sub>	D	D <sup>♯</sup> / <sub>E<sub>b</sub></sub>	E	C <sup>♯</sup> / <sub>D<sub>b</sub></sub>	C	A <sup>♯</sup> / <sub>B<sub>b</sub></sub>	F <sup>♯</sup> / <sub>G<sub>b</sub></sub>	B	F	G <sup>♯</sup> / <sub>A<sub>b</sub></sub>	G	A	R <sub>2</sub>
P <sub>4</sub>	E	F	F <sup>♯</sup> / <sub>G<sub>b</sub></sub>	D <sup>♯</sup> / <sub>E<sub>b</sub></sub>	D	C	G <sup>♯</sup> / <sub>A<sub>b</sub></sub>	C <sup>♯</sup> / <sub>D<sub>b</sub></sub>	G	A <sup>♯</sup> / <sub>B<sub>b</sub></sub>	A	B	R <sub>4</sub>
P <sub>8</sub>	G <sup>♯</sup> / <sub>A<sub>b</sub></sub>	A	A <sup>♯</sup> / <sub>B<sub>b</sub></sub>	G	F <sup>♯</sup> / <sub>G<sub>b</sub></sub>	E	C	F	B	D	C <sup>♯</sup> / <sub>D<sub>b</sub></sub>	D <sup>♯</sup> / <sub>E<sub>b</sub></sub>	R <sub>8</sub>
P <sub>3</sub>	D <sup>♯</sup> / <sub>E<sub>b</sub></sub>	E	F	D	C <sup>♯</sup> / <sub>D<sub>b</sub></sub>	B	G	C	F <sup>♯</sup> / <sub>G<sub>b</sub></sub>	A	G <sup>♯</sup> / <sub>A<sub>b</sub></sub>	A <sup>♯</sup> / <sub>B<sub>b</sub></sub>	R <sub>3</sub>
P <sub>9</sub>	A	A <sup>♯</sup> / <sub>B<sub>b</sub></sub>	B	G <sup>♯</sup> / <sub>A<sub>b</sub></sub>	G	F	C <sup>♯</sup> / <sub>D<sub>b</sub></sub>	F <sup>♯</sup> / <sub>G<sub>b</sub></sub>	C	D <sup>♯</sup> / <sub>E<sub>b</sub></sub>	D	E	R <sub>9</sub>
P <sub>6</sub>	F <sup>♯</sup> / <sub>G<sub>b</sub></sub>	G	G <sup>♯</sup> / <sub>A<sub>b</sub></sub>	F	E	D	A <sup>♯</sup> / <sub>B<sub>b</sub></sub>	D <sup>♯</sup> / <sub>E<sub>b</sub></sub>	A	C	B	C <sup>♯</sup> / <sub>D<sub>b</sub></sub>	R <sub>6</sub>
P <sub>7</sub>	G	G <sup>♯</sup> / <sub>A<sub>b</sub></sub>	A	F <sup>♯</sup> / <sub>G<sub>b</sub></sub>	F	D <sup>♯</sup> / <sub>E<sub>b</sub></sub>	B	E	A <sup>♯</sup> / <sub>B<sub>b</sub></sub>	C <sup>♯</sup> / <sub>D<sub>b</sub></sub>	C	D	R <sub>7</sub>
P <sub>5</sub>	F	F <sup>♯</sup> / <sub>G<sub>b</sub></sub>	G	E	D <sup>♯</sup> / <sub>E<sub>b</sub></sub>	C <sup>♯</sup> / <sub>D<sub>b</sub></sub>	A	D	G <sup>♯</sup> / <sub>A<sub>b</sub></sub>	B	A <sup>♯</sup> / <sub>B<sub>b</sub></sub>	C	R <sub>5</sub>
R <sub>10</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>11</sub>	R <sub>12</sub>	R <sub>11</sub>	R <sub>10</sub>	R <sub>8</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>9</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>6</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>7</sub>	



Uz pomoć te dvanaesttonske matrice Schoenberg je i skladao velik broj svojih kompozicija. Ovdje vidimo oznake za oblike ćelija (P, I, R i RI), te tonove po polustepenima u kromatskoj ljestvici. Prikazujemo jednu već ispunjenu matricu postupkom koji sam prethodno objašnjavala. Schoenberg je dodekafoniju konačno uobličio skladbama iz 1923. i 1924. godine (Valcer iz *Pet skladbi za klavir*, op. 23; stavak Petrarkin sonet u Serenadi za komorni sastav, op. 24; Suita za klavir, op. 25). Nakon njega, metodu su mnogi preuzeli u svom stvaralaštvu, uključujući i njegove učenike (**Alban Berg**, **Antonin Webern**).



Vrlo je zanimljiv treći stavak **Albana Berga** *allegro misterioso* iz „Lirske suite” za gudački kvartet (1926.). Struktura tog stavka bazira se na zrcalnoj simetriji, a glavnu ulogu ima broj 23 kojim je Alban Berg bio „opsjednut”. Proporcije su sljedeće:



Kao što možemo vidjeti, prvi dio (A) stavka ima 69 taktova ( $3 \cdot 23$ ), drugi dio (B) ima 23 takta, a treći dio (A'), koji materijalom sadrži velik dio prvog (A) dijela, ima 46 taktova ( $2 \cdot 23$ ).

Isto tako, prvi i četvrti stavak „Lirske suite” svaki ima 69 taktova ( $3 \cdot 23$ ); peti stavak ima 460 taktova ( $20 \cdot 23$ ). I metronomske oznake za tempo pojedinih stavaka također su pod utjecajem opsjednutosti brojem 23. (4. stavak  $\text{♪} = 69$ , 6. stavak  $\text{♪} = 69$  i  $\text{♪} = 46$ ). Ovo je samo jedan od primjera gdje je matematika ili simbolika nekog određenog broja utjecala na kompozitore. U glazbi je to postojalo odavno, kao što su postojale proporcije u slikarstvu, kiparstvu ili arhitekturi.



Međutim, dok su u 19. st. u romantizmu glazbenici-virtuozi (naročito violinisti i pijanisti) često smatrani uzvišenima i bili poput popularnih ikona svojega doba, osvajajući publiku osjećajnim i romantičnim skladbama, tako se u 20. st. na glazbenike ponekad gledalo kao na mehanizme bez inspiracije, umjetnike bez svojih muza. Zato takva glazba i nije često izvođena, nije popularna za široke mase. Malo tko će slušati takvu glazbu s užitkom, jer njezina dubina ne leži u „laičkom slušanju” već u znanju i kompleksnim varijantama brojeva, serija i nizova koje je autor takoreći poredao po nekom osjećaju ljepote vezane uz matematiku i njezinu simetriju. Takva glazba ne nudi uhu prihvatljivu melodioznost.

Kasniji kompozitori skladali su na sličnim principima, neki tražeći nove načine (**Iannis Xenakis** je pod utjecajem arhitekture, koja mu je bila primarni poziv, imao ideje skladanja melodija uz pomoć hiperbola i parabola), neki usavršavajući stare (**Pierre Boulez** ima svoj, napredniji sustav dodekafonije uz pomoć dvije drugačije matrice, a **Peter Maxwell Davies** koristi „magične kvadrante” i, opet, svoje verzije matrica), a neki se drže tonaliteta, uz noviji i originalan pristup. Također, mnogi kompozitori skladaju po uzoru na starija stilska razdoblja stvarajući tako muziku neobaroka, neoklasicizma ili neoromantizma. No, priča tu ne prestaje jer se neprestano traže novi pristupi glazbi. Stoga je neupitan i od velike važnosti ogroman utjecaj matematike na glazbu u 20. stoljeću, pa možemo samo nagađati dokle će nas ona odvesti...

