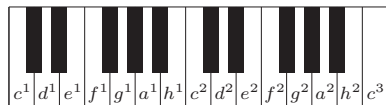


# Matematyczny kącik muzyczny III: Błądząc po przestrzeni tonacji

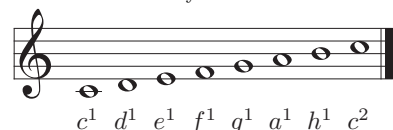
Konstanty KOSTRZEWSKI\*

\* Student, Wydział Matematyki,  
Informatyki i Mechaniki, Uniwersytet  
Warszawski



Ściągawka pianistyczna

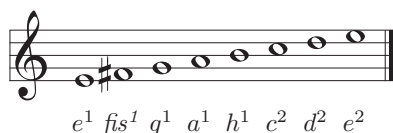
Poniżej zapis gamy *C*-dur na pięciolini z kluczem wiolinowym



Ogólnie *gama durowa* to gama, w której odległości między kolejnymi dźwiękami (na klawiaturze, wliczając czarne klawisze) to (2, 2, 1, 2, 2, 2, 1). Dla gam durowych różnych od *C*-dur potrzebujemy podwyższyć (symbol  $\sharp$ , końcówka *-is*) lub obniżyć (symbol  $\flat$ , końcówka *-es*) niektóre dźwięki, co odpowiada następnemu/poprzedniemu klawiszowi (być może czarnemu) na klawiaturze. Dla przykładu poniżej zapis nutowy gamy *D*-dur.



*Gama molowa* to gama durowa zagrana od szóstego dźwięku. Brzmi „smutniej” niż gama durowa. Poniżej zapis nutowy gamy *e*-moll (której „durowym odpowiednikiem” jest gama *G*-dur).

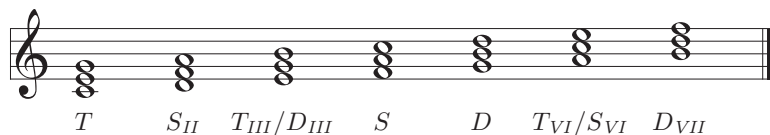


† Kadencja w szerokim pojęciu nie musi kończyć się toniką, ale na potrzeby niniejszego artykułu wystarczy nam takie założenie.

W systemie dur-moll, którym najczęściej się posługujemy, utwory mają swoje określone tonacje, bardzo często wzmiankowane w tytułach – przykładami mogą być: *I symfonia C-dur* Ludwiga van Beethovena, *Koncert fortepianowy d-moll* Wolfganga Amadeusza Mozarta i wiele, wiele innych. Poruszanie się w obrębie pewnej tonacji oznacza z grubsza, że posługujemy się dźwiękami z tej tonacji. Na dłuższą metę jest to jednak... nudne. Toteż dla urozmaicenia muzyki zaczęto się zastanawiać, jak przeskakiwać z jednej tonacji do drugiej. Wprowadza to dodatkowe napięcie, zmienia brzmienie i charakter muzyki w danym momencie. I tak opracowano trzy podstawowe sposoby zmiany tonacji. Nim jednak omówimy ich mechanikę, będziemy potrzebowali pojęcia *funkcji harmonicznej*.

Nie, nie jest to funkcja o ciągłych drugich pochodnych cząstkowych i zerowym laplasjanie, do czego pewnie Czytelnicy *Delty* są bardziej przyzwyczajeni. W muzyce tak nazywamy akordy, które w konkretnej tonacji pełnią określoną funkcję. Najlepiej zobaczyć to na przykładzie.

Rozważmy gamę *C*-dur o dźwiękach kolejno *c, d, e, f, g, a, h, c* (pigulka informacji o gamach na marginesie). Dźwięki te są kolejno *I, II, ..., VIII* stopniami gamy. Od każdego z tych dźwięków budujemy trójdźwięki złożone z dźwięków gamy – przykładowo od drugiego stopnia, czyli dźwięku *d*, budujemy trójdźwięk *d, f, a*, natomiast od szóstego stopnia – *a* – budujemy trójdźwięk *a, c, e*. Zaznaczymy od razu, bez wchodzenia w szczegóły, że w ramach trójdźwięku możemy wykorzystywać reprezentantów danego dźwięku z różnych oktaw, na przykład  $e^1, g^1, c^2$  będzie dla nas dobrym reprezentantem trójdźwięku *c, e, g*.



Funkcję zbudowaną na pierwszym stopniu nazywamy *toniką* (*T*), na czwartym – *subdominantą* (*S*), a na piątym – *dominantą* (*D*). Są to główne funkcje harmoniczne. Pozostałe funkcje (poboczne) nazywają się podobnie do tych, z którymi mają najwięcej dźwięków wspólnych – i tak funkcja na *II* stopniu jest *subdominantą II stopnia* ( $S_{II}$ ), bo ma z subdominantą dwa dźwięki wspólne. Natomiast funkcja *III* stopnia może być zarówno *dominantą III stopnia*, jak i *toniką III stopnia* (odpowiednio  $D_{III}$  i  $T_{III}$ ), gdyż ma po dwa dźwięki wspólne i z toniką, i z dominantą – zależy to od kontekstu muzycznego.

Możemy teraz zauważyć, że akordy mogą pełnić różne funkcje w zależności od tonacji, w której je rozważamy. Akord *C*-dur pełni funkcję toniki w tonacji *C*-dur, ale i funkcję dominanty w tonacji *F*-dur czy toniki *VI* stopnia w tonacji *e*-moll. Tę właściwość wykorzystuje się w pierwszym typie modulacji, modulacji diatonicznej.

## Modulacja diatoniczna

Zwana jest również *modulacją akordu wspólnego*. Chcąc przejść z tonacji pierwszej (*X*) do drugiej (*Y*), należy znaleźć akord pełniący jakąś funkcję w obu tych tonacjach. Schemat modulacji jest prosty – jesteśmy w *X*, gramy akord wspólny, który jest wyjściowy z *X* i jednocześnie wejściowy w *Y*, a następnie utrwalamy tonację *Y* tzw. *kadencją*<sup>†</sup>, czyli ciągiem funkcji prowadzących do toniki *Y*.

Zobaczymy to na poniższym przykładzie: Naszym celem jest przejście z tonacji *C*-dur do tonacji *B*-dur ( $B = H_{es}$ , i jest to mały, nazewniczy wyjątek), której funkcje przedstawione są poniżej:

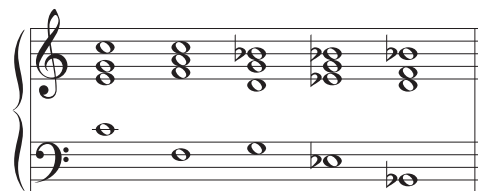


Widzimy, że akordem wspólnym jest m.in. *F*-dur, który w tonacjach tych pełni funkcje, odpowiednio, subdominandy i dominandy. Przykładowa realizacja tej modulacji wygląda następująco (w indeksie górnym umieszczono tonację odpowiedniej funkcji harmonickej):



*c d e f g a h c<sup>1</sup>*

Klucz basowy daje inną (przesuniętą) interpretację nut na pięciolinii w stosunku do klucza wiolinowego. Powyżej zapis gamy *C*-dur na pięciolinii z kluczem basowym.



*T<sup>C</sup> S<sup>C/D<sup>B</sup></sup> T<sup>B<sub>VI</sub></sup> S<sup>B</sup> T<sup>B</sup>*

W powyższej modulacji ostatnie cztery akordy stanowią kadencję w *B*-dur. W praktyce stosuje się również pewne modyfikacje podstawowych funkcji – a i to nie wystarcza do przeprowadzenia jednorazowej modulacji diatonicznej w każdym przypadku – nie każde dwie tonacje mają akord wspólny. W takiej sytuacji należy po prostu wykonać ich kilka z rzędu.

### Modulacja chromatyczna

Aby zrozumieć mechanizm tej modulacji, potrzebne nam będzie pojęcie *kroku chromatycznego*. Krokiem takim nazwiemy sekwencję dwóch dźwięków w odległości połowy tonu (czyt. sąsiednie klawisze na klawiaturze fortepianu), których nazwy mają ten sam „rdzeń”, ale różnią się tym, że mają jedno więcej *-is* lub *-es*. Takimi krokami będą na przykład *c-cis*, *es-e*, *fisis-fis*, ale już nie *c-des* (gdyż ich nazwy pochodzą od różnych dźwięków *c* i *d*).



Przykładowe kroki chromatyczne

Tak jak w modulacji diatonicznej akord wyjściowy z *X* był jednocześnie wejściowym do *Y*, tak teraz miejscem modulacji są dwa sąsiednie akordy w ciągu modulacyjnym, pomiędzy którymi pojawia się co najmniej jeden krok chromatyczny. Dla przykładu, można tak ze sobą zestawić akordy *c – e – g* i *e – gis – h*, wtedy krok chromatyczny pojawia się między dźwiękami *g* i *gis*. Poniżej przedstawiona jest modulacja chromatyczna z *C*-dur do *H*-dur z wykorzystaniem właśnie tego połączenia (pierwsze dwa akordy są miejscem, gdzie zachodzi ta modulacja – krok chromatyczny zaznaczony jest łukiem).



Gama *H*-dur



*T<sup>C</sup> S<sup>H</sup> kadencja w H-dur*

### Modulacja enharmoniczna

Ze względu na to, że ten typ modulacji korzysta z bardzo rozbudowanych i zmodyfikowanych funkcji harmonicjnych, opowiemy tylko krótko o jej charakterystycznej własności, a szczegóły pominiemy.

Istotnie skorzystamy tu z faktu, że na klawiaturze fortepianu pewne dźwięki są ze sobą utożsamione, np. *cis* i *des*. W modulacji enharmonicznej bowiem należy znaleźć (raczej skomplikowany) akord, który na klawiaturze fortepianu jest wspólny dla obu tonacji, lecz co najmniej jeden z dźwięków tego akordu nazywa się inaczej w pierwszej, a inaczej w drugiej tonacji. I tak na przykład akordy na marginesie obok są tym samym na klawiaturze fortepianu, lecz różnią się w nazewnictwie najwyższego dźwięku (*as* i *gis*). Jak w poprzednich typach modulacji, po zagranie akordu „pianistycznie wspólnego” należy utrwalić tonację docelową. Zaletą tego typu modulacji jest to, że można szybko przejść pomiędzy każdymi dwiema tonacjami. Ponadto stwarza ona silne napięcie harmonicjne, toteż jest znaczącym elementem zaskoczenia.



Modulacje możemy spotkać w ogromnej liczbie utworów. Służą między innymi do tego, by pewną myśl muzyczną przedstawić w „innym świetle” czy charakterze lub też wprowadzić zupełnie inną myśl na nowym tle.