

## **REZONANS GIEŁDOWY**

### **Prosty model rezonansu**

Rozważmy modelową giełdę, na której są notowane tylko dwie spółki: np. C-Cola i P-Cola. Sprzedają one podobne napoje gazowane pod własnymi markami. Podobne są również opakowania i ceny obu napojów. Porównywalne niech będą także całe firmy: niechaj mają początkowo identyczne wielkości kapitałów, aktywów, kosztów i produkcji.

Przyjmijmy, że oprócz podstawowej działalności, tzn. barwienia, gazowania i słodzenia wody, obie firmy inwestują wolne środki na giełdzie. Założmy, że część majątku P-Coli stanowią akcje C-Coli i na odwrót: część majątku C-Coli stanowią akcje P-Coli. Pozwala to obu spółkom na pewną kontrolę konkurenta i nadążanie za jego innowacjami w zakresie barwienia, gazowania, słodzenia wody i jej skutecznego reklamowania.

Drobniejsi gracze giełdowi też mają trochę akcji C-Coli i P-Coli, i co jakiś czas próbują je sprzedać albo dokupić. Założmy, że pewnego dnia na giełdę wchodzi nowy inwestor, który chciałby nabyć jakieś akcje. Rzucił monetą i wybrał P-Colę: to jej akcje kupi. Ponieważ w obrocie akcji jest niewiele, zgłoszony nowy popyt nieco podnosi ich kurs, równocześnie przewartościowując wszystkie akcje P-Coli, również te nie uczestniczące w obrocie.

Skoro wzrosła cena wszystkich akcji P-Coli, rośnie wartość majątku jej konkurenta, przynajmniej w tej części, w jakiej go stanowią akcje P-Coli. Rośnie więc księgową wartość aktywów spółki C-cola. W ślad za tą wartością powinna podążyć cena akcji, wtedy rośnie kurs C-coli, a dalej – jak wyżej, tylko odwrotnie – wzrasta wartość majątku P-Coli zainwestowanego w akcje C-Coli. Wzrost ten zostaje następnie zamieniony na zwiększenie kursu P-Coli, wtedy zwiększy się wartość majątku C-Coli, potem cena jej akcji, potem majątek P-Coli, następnie jej kurs i tak dalej, i tak dalej, praktycznie w nieskończoność.

Gdyby kapitał C-Coli był ulokowany w 100% w akcjach P-Coli i na odwrót, to wzrost wartości rynkowej akcji P-Coli, powiedzmy z 10 na 11 zł, powodowałby 10% wzrost wartości księgowej C-Coli i zapewne podobny wzrost ceny jej akcji, wskutek którego o 10% wzrósłby kapitał P-Coli i pewnie o tyle cena – i tak dalej, w nieskończoność. Jeśli kapitał C-Coli jest tylko w połowie ulokowany w akcjach P-Coli i na odwrót, kapitał P-Coli w połowie w akcjach C-Coli, sytuacja jest już inna: 10% wzrost ceny akcji P-Coli przecenia majątek C-Coli i zapewne jej akcje o 5%, to z kolei może podnieść cenę akcji P-Coli o 2,5%, potem C-Coli o 1,25% - i tak dalej, ze stopą wzrostu malejącą na tyle szybko, że nieskończone sumowanie daje skończony efekt. Nie jest to już, jak poprzednio, wzrost wykładniczy. Najmniejsze zaburzenie któ-

regokolwiek kursu uruchamia mechanizm dodatniego sprzężenia zwrotnego. Kiedy ceny akcji rosną z powodu wzrostu cen (innych) akcji lub maleją z powodu spadku cen. Ten rezonans jest tłumiony przez wzajemną niezależność kapitałową spółek.

## Rzeczywista giełda

Na dużej giełdzie spółek są tysiące, a graczy miliony, ale logika giełdy jest ta sama. Co prawda spółki mają ograniczoną możliwość handlu własnymi akcjami, a podwójny holding z naszego przykładu bywa czasem zakazany, ale potrójny holding już nie. Na prawdziwej giełdzie mechanizmy są takie same, jak w naszym prościutkim przykładzie, choć nieco trudniejsze do dostrzeżenia.

Głównymi inwestorami giełdowymi są duże instytucje, również notowane na giełdzie. Nawet firmy powszechnie kojarzone z produkcją, takie jak koncerny samochodowe czy chemiczne, spekulują na giełdach. Muszą spekulować, kiedy realna produkcja z trudem generuje zyski na obsługę kredytu czy zaspokojenie akcjonariuszy, a spekulacja giełdowa – z łatwością.

Jak naprawdę ustala się kurs giełdowy? Makler specjalista lub program komputerowy zbiera oferty sprzedaży i kupna, i zestawia je w celu ustalenia takiej ceny akcji, która maksymalizuje obrót. Cena giełdowa jest ceną *par excellance* rynkową i z tego względu obiektywną. To nie znaczy, że rozsądną.

Spekulację większych graczy obsługują specjaliści, posługujący się dwoma równoległymi paradygmatami: odgadują trendy czysto numerologicznie w ramach tzw. analizy technicznej lub wyceniają akcje „materialnie” w ramach analizy fundamentalnej. Mówiąc w uproszczeniu, w ramach analizy technicznej specjaliści poszukują w wykresach jakichś magicznych wzorów [1], abstrahując od tego, co wyraża akcja, a w ramach analizy fundamentalnej zapominają o rynku akcji, ograniczając się do wyceny wartości przedsiębiorstwa, której ułamek wyraża każda akcja.

Według specjalistów, spółki mają jakąś „twardą” wartość, tak zwaną księgową, której odpowiedni ułamek definiuje rzeczywistą wartość akcji. Specjaliści twierdzą, że zakup akcji po lub poniżej wartości księgowej jest stosunkowo bezpieczny, bo przecież kupuje się część realnego majątku. Cena giełdowa akcji, ustalana przez rynek, zazwyczaj odbiega od wartości księgowej, ale twierdzi się, że z grubsza do niej dąży. Wartość księgowa ma być natomiast ustalana poza giełdą i odzwierciedlać rzeczywistą wartość na gruncie twardej ekonomii. Specjaliści zapominają o przypadku, kiedy majątek spółek giełdowych składa się również z akcji innych spółek. Wtedy każda fluktuacja jest wzmacniana przez rezonans wartości rynkowych i księgowych.

Nawiasem mówiąc, cena rynkowa ma pełny sens wtedy, gdy istnieje rynek, to znaczy gdy towary są swobodnie wymieniane na pieniądze. W przypadku giełd model jest trochę inny, gdyż główny strumień spekulacji to wymiana akcji na akcje, prowadzona co prawda przy użyciu pieniędzy, ale wirtualnego. Speculanci kupują akcje zazwyczaj w krótkim kredycie wziętym pod zastaw tychże akcji. Skala kreacji tego kredytu wynika z poziomu cen giełdowych i nie stanowi hamulca ich wzrostu.

Kiedy jedna akcja Microsoft warta jest tyle, co dwie akcje IBM, to w obrocie wewnątrzgiełdowym liczy się tylko parytet, czyli cena względna: kiedy akcja Microsoft kosztuje pół dola-

ra, to IBM ćwierć, a gdy IBM pięćset to Microsoft tysiąc. Ceny bezwzględne stają się istotne tylko przy giełdowej ekspansji, czyli przy sprzedaży akcji nabywcy spoza giełdy, a także przy giełdowej dezercji, kiedy niektórzy spekulanci trwale wycofują z giełdy kapitał.

## Rzeczywisty rezonans

Rozważmy dowolną spółkę na rzeczywistej giełdzie. Jej majątek  $M$  niech się składa w części  $m$  z akcji różnych firm giełdowych, a w części  $1-m$  niech będzie to majątek „twardy”, poza-giełdowy: grunty, budynki, maszyny i urządzenia, towary, pieniądze itd. Majątek „miękki” wynosi zatem  $m*M$ , majątek „twardy”  $(1-m)*M$ . Razem oczywiście  $M$ .

Założmy, że wskutek jakiejś fluktuacji w pewnym momencie wzrosły ceny akcji innych spółek, wchodzących do majątku naszej spółki, efektywnie o  $w\%$ . Znaczący to, że wartość majątku „miękkiego” wzrosła o  $w\%$ , a wartość „twardego” pozostaje bez zmian. Cały majątek jest teraz wart:

$$(1-m)*M+m*M*(1+w)$$

czyli o  $w*m*M$  więcej niż na początku; wzrósł o  $w*m$  procent.

Jeśli w ślad za wzrostem majątku o ten sam procent wzrośnie kurs akcji naszej spółki, inne spółki odnotują spowodowany przez fluktuację kursu swoich akcji wzrost wartości swojego majątku – w tej części, w jakiej jest on ulokowany w akcjach rozważanej spółki. Jeśli odpowiednio wzrośnie kurs ich akcji, wywoła to kolejną aprecjację wartości księgową naszej spółki i cykl wzrostowy powtarza się.

Jeśli wszystkie spółki giełdowe mają  $m\%$  majątku miękkiego, to fluktuacyjny wzrost pewnej liczby cen o  $w\%$  może wywołać rezonans wzbudzeń, który po  $N$  cyklach mnoży kursy wszystkich akcji przez:

$$(1+m*w)*(1+m^2*w)*(1+m^3*w)*...*(1+m^{N-1}*w)*(1+m^N*w)$$

Przy całkowitym „ugiełdowaniu” majątków spółek, kiedy  $m=1$ , mnożnik ten wynosi  $(1+w)^N$  i wzrost jest wykładniczy ze stopą wzrostu  $w$ .

Przy „twardych” majątkach wszystkich spółek, kiedy  $m=0$ , mnożnik wynosi 1 i kursy są niewrażliwe na rezonans.

Pośrednie wartości  $m$  prowadzą do rezonansu z tłumieniem proporcjonalnym do udziału majątku pozagiełdowego w majątku ogółem,  $1-m$ .

Czas trwania pojedynczego cyklu rezonansowego jest wyznaczany przez podwojony okres opóźnienia, z jakim w wartości księgowej spółki są uwzględniane zmiany kursów posiadanych przez nią obcych akcji. Jest to większy z dwóch okresów: albo podwojny okres wyceny wartości księgowej, albo podwojny okres, z jakiego do wartości księgowej brane są kursy posiadanych akcji. Praktycznie pojedynczy cykl rezonansowy trwa od kilku miesięcy do dwóch lat.

Jeśli majątek giełdowy absorbuje 10% majątku ogółem, to rezonans jest tłumiony już po jednym-dwóch cyklach. Jeśli majątek „miękki” stanowi 25% majątku ogółem, to tłumienie zajmuje około trzech cykli, przy 50%: większe kilka, przy 75%: kilkanaście, a przy 90%: kilkadziesiąt cykli.

## Przykłady

Przy 10% powiązaniach przecena kursu jednej grupy akcji wywołuje jednokrotną przecenę drugiej powiązanej grupy o dziesiątą część pierwotnej przeceny. Rezonans wraca jednym słabym echem i ceny akcji stabilizują się po dwóch okresach.

Przy 25% powiązaniach sytuacja jest podobna. Jeśli jedna z grup akcji uległa 50% przecenie w górę, to po dwóch cyklach jej cena stabilizuje się na poziomie zwiększonym o 55%, a cena reszty powiązanych akcji na poziomie zwiększonym o 13%. Przy spadku o 50%, ustala się poziom zmniejszony o 52% i 13% odpowiednio.

Przy 50% powiązaniach rezonans jest nieco głębszy. 50% początkowy wzrost ceny jednej grupy zwiększa wynikowo jej ceny o 76%, a ceny innych akcji o 36%, 50% spadek prowadzi do zmniejszenia cen o 58% i 41% odpowiednio.

Przy 75% powiązaniach 50% wzrost jednej grupy akcji zwiększa jej ceny o 171%, a ceny innych akcji o 116%, 50% spadek prowadzi do zmniejszenia cen o 75% i 63% odpowiednio.

90% powiązania skutkują bardzo silnym rezonansem. 50% wzrost zwiększa zaburzone ceny dziesięciokrotnie (o 935%), a inne ceny ośmiokrotnie (o 737%). 50% spadek prowadzi do zmniejszenia cen, akcje tanieją - odpowiednio - do 4 i 6% początkowej wartości.

## Dyskusja wyników

Prawo handlowe większości krajów zabrania nabywania spółkom własnych akcji oraz ogranicza legalność podwójnego holdingu, w którym spółki są nawzajem swoimi właścicielami. Potrójny czy dłuższy łańcuch zazwyczaj jest dozwolony, a kiedy dominacja jest niepełna, to dozwolony jest również holding podwójny.

Od wielu dziesięcioleci wzrost indeksów giełdowych wyprzedza rzeczywisty wzrost gospodarczy, tempo inflacji czy oprocentowanie kredytów i lokat. Naturalną decyzją zarządów przedsiębiorstw było i jest inwestowanie nadwyżek kapitału na giełdach. Czynią tak również spółki giełdowe. Rośnie w ten sposób udział w aktywach majątku podatnego na rezonans i równocześnie maleje współczynnik tłumienia, wyznaczany przez udział majątku pozagiełdowego w aktywach ogółem.

Zauważmy, że majątek pozagiełdowy może również ulec przecenie wskutek wydarzeń giełdowych. W razie paniki na giełdzie i masowej z niej ucieczki, silnie mogą podrożeć dobra trwałe i słabiej towary. W razie z kolei upadłości spółek giełdowych, zmaleć mogą aktywa innych firm powiązanych, a także banków i ubezpieczycieli, co łatwo może się przenieść na uszczerpienie majątku „twardego”. Z kolei w przypadku giełdowej hossy, wartość majątku „twardego” może ulec obniżeniu wskutek ucieczki popytu na giełdę, ale także może wzrosnąć wskutek konsumowania zysków przez ostrożniejszych spekulantów i ich powrotu na rynek dóbr pozagiełdowych. Traktowanie majątku „twardego” jako odpornego na trendy giełdowe jest więc tylko przybliżeniem, choć dość dobrym, z uwagi na pokazane dwukierunkowe oddziaływanie.

Kiedy spółek jest wiele, rezonans jest taki sam, ale wchodzi weń nie cały majątek „miękki”, tylko ta jego część, która jest ulokowana w akcje zmieniające ceny. Współczynnik powiązań maleje, a zatem współczynnik tłumienia rośnie. Kiedy jakaś (inwestująca na giełdzie) spółka staje się modna, i jej akcje zaczynają dominować w pakietach inwestycyjnych innych spółek, tłumienie maleje. Podobnie ma się rzecz w przypadku grupy spółek. Rezonans może być wzmacniany przez dominację na giełdzie jednej lub kilku spółek, tłumieniu zaś sprzyja rozproszenie inwestycji i ich poplątanie: im większa entropia powiązań, tym większe tłumienie.

## Wnioski

Co wynika z występowania na giełdach rezonansów? Nic nowego poza tym, co wszyscy wiedzą: akcje są przewartościowane. Zresztą rezonans nie jest główną tego przyczyną. On tylko czasami wzmacnia fluktuacje wywołane innymi przyczynami.

Generalnie można sformułować trzy rodzaje wniosków, niekoniecznie spójnych:

- mniejsze – dla indywidualnych inwestorów;
- średnie – dla spółek giełdowych;
- większe – dla prawodawców.

Wnioski mniejsze sprowadzają się do tego, by uwzględniać wsobność spółek i ich grup, a kiedy dane na jej temat są trudno osiągalne, to śledzić udział inwestycji giełdowych w majątku ogółem. Spółki, w których ten udział jest duży, zwłaszcza różne fundusze, będą wchodzić w rezonans z głównymi trendami giełdy, a ich akcje powinny, z pewnym opóźnieniem, wykazywać nadwrażliwość na hossę i bessę. Inwestorzy spokojni powinni takich akcji unikać, zaś aktywni spekulanci przeciwnie – koncentrować się właśnie na nich.

Wnioski średnie są też dość jednoznaczne, choć poniekąd odwrotne. Spółki giełdowe powinny jak najszerszej inwestować na giełdach, mimo ryzykowności takich inwestycji. Celowe interwencje dużych instytucji finansowych i państw będą chronić giełdy przed załamaniem, a ślepe instrumenty pochodne są wciąż „kursopędne”, oczywiście do czasu, ale w perspektywie dziesięcioleci trudno byłoby znaleźć legalną inwestycję o stopie zwrotu mogącej konkurować z giełdą. Kiedy jednak spółki giełdowe będą już głównymi graczami giełdowymi, a ich „podstawowe” branże działalności staną raczej różnicującymi totemami niż biznesem, giełda stanie się kasynem. Trzeba z niej uciekać. Kto pierwszy, ten lepszy. Ta rada dotyczy oczywiście mniejszych i średnich spółek. Wycofanie gigantów bez załamania rynku trzeba byłoby rozłożyć na dziesiątki lat.

Wnioski większe są oczywiste: regulatorzy powinni dążyć do ograniczenia rezonansu. Przede wszystkim należy w tym celu oddzielić rynek funduszy od rynku podstawowego, aby nie zachodziło sprzężenie zwrotne. Należy poza tym zabronić funduszom inwestowania w inne fundusze lub przynajmniej znacznie je ograniczyć. Podobnie ograniczyć należy inwestycje spółek giełdowych w akcje innych spółek tego samego rynku. Mniej konieczne, ale też wskazane są ograniczenia inwestowania przez spółki giełdowe poza własnym rynkiem, o ile rynki są dobrze odseparowane. Z punktu widzenia rezonansowości, nie są potrzebne żadne ograniczenia inwestowania banków w akcje fabryk, a fabryk w akcje banków, jeśli są notowane na osobnych rynkach. Faktycznie nawet tylko wspólne publikowanie indeksów kilku rynków zaczyna te rynki łączyć, podobnie jak cienka sprężysta nitka może rezonansowo połączyć dwa

duże wahadła. Na pewno oddzielić trzeba od wszystkich rynków rynek funduszy i explicite ustanowić próg udziału „miękkiego” majątku w aktywach, po przekroczeniu którego firma jest przenoszona na rynek funduszy, niezależnie od tego, czy poza giełdą produkuje samochody, czy udziela pożyczek.

Mówiąc obrazowo, należy oddzielić podmiot od przedmiotu spekulacji, czyli kasyno od sklepu. Nie w imię etyki, lecz raczej estetyki: gdy się podkreca wzmacniacz poza próg rezonansu, muzyka przestaje być muzyką, staje się piskiem. Z kolei na giełdzie rezonans sprawia, że cena przestaje być parametrem równowagi i staje się fałszywą miarą wartości. Pozostaje użyteczna wewnątrz, na giełdzie, przy zamianie akcji na akcje, ale staje się paradoksalna przy wychodzeniu z giełdy lub wchodzeniu na nią.

Lekceważenie rezonansu może kiedyś postawić całą gospodarkę przed problemem tego ranka w Monte Carlo, kiedy (na przykład wskutek błędu krupiera) wszyscy w kasynie wygrali po bilion dolarów, a teraz czekają na otwarcie sklepów.

Problem ten dobrze ilustruje pouczająca opowieść Szwejka.

## **Załącznik: O szczęściu starego Vejdody**

Na Zderazie mieszkał niejaki Vejdoda, blacharz, który grywał w mariasza w pewnym szynku za „Stuletnią Kawiarnią”. Raz go diabeł skusił i mój blacharz powiada: „Zagrajmy sobie w oczko o piątką”. Grali więc taniutko, a on miał bank. Wszyscy się przyłączyli, a bank urósł do dziesięciu koron. Stary Vejdoda chciał, żeby i inni grali, więc robił, co mógł, żeby przegrać, ale mu się to nie udawało, a w banku była już setka. Spośród graczy nikt nie miał tyle pieniędzy przy sobie, żeby zagrać va banque, a na Vejdodę były już siódne poty. [...] Stawiali po pięć koron i wpadali jeden za drugim. Jeden majster kominiarski rozzłościł się, poszedł do domu po pieniądze i zagrał na va banque, gdy w banku było już półtorej setki. Vejdoda chciał się tego pozbyć i jak potem mówił, chciał ciągnąć choćby do trzydziestu, żeby mieć przewóz, ale dostał dwa asy. Udawał, że nic nie ma, i rozmyślnie wołał: „Szesnaście bierze”. A ten majster kominiarski miał wszystkiego piętnaście. [...] Stary Vejdoda był błądy i zgnębiony, bo dookoła już sobie szepotali, że robi machlojki, ktoś nawet powiedział, że już go raz zbili za oszustwa w grze, chociaż był to najzacniejszy gracz. Dokładali więc dalej, aż w banku było pięćset koron. Szynkarz nie wytrzymał. Miał akurat przygotowane pieniądze dla browaru za piwo, wziął je do ręki, przysiadł się, postawił dwa razy po dwie setki, a potem zamknął oczy, zakręcił krzesłem na szczęście i oświadczył, że bije wszystko va banque.

„Ale, powiada, gramy w otwarte karty”. Stary Vejdoda byłby nie wiem co dał za to, żeby przegrać. Wszyscy się dziwili, gdy wyrzucił kartę i pokazała się siódemka, a on ją zatrzymał. Szynkarz śmiał się pod wąsem, bo miał dwadzieścia jeden. Vejdoda dostał drugą siódemkę, zatrzymał ją, a szynkarz powiada na to złośliwie: „[...] Głowę daję, panie Vejdodo, że będzie przewóz”. Zapanowała wielka cisza. Vejdoda wyrzuca trzecią kartę: siódemka. Szynkarz zrobił się błądy jak kreda, bo to były jego ostatnie pieniądze, poszedł do kuchni, a po chwili przyleciał chłopak, który w gospodzie terminował, i woła, żebyśmy poszli pana gospodarza oderżnąć, bo się powiesił na okiennym haku. Oderżnęliśmy go, ocucili i grało się dalej. Nikt już nie miał pieniędzy, bo wszystko było w banku Vejdody, który wołał stale o jakąś kiepską blotkę, żeby przegrać, ale w żaden sposób nie mógł zrobić machlojki, bo grał w otwarte karty. Wszyscy zgłupieli na widok takiego wielkiego szczęścia, a ponieważ nie mieli pieniędzy,

więc dawali rewersy. Po paru godzinach przed starym Vejdodą leżały tysiące, setki tysięcy, miliony. Majster kominiarski był już bankowi winien półtora miliona, węglarz ze Zderaza około miliona, stróż ze „Stuletniej Kawiarni” osiemset tysięcy, jeden medyk ponad dwa miliony. A w miseczce z pieniędzmi dla szynkarza leżało już samych rewersów na trzysta tysięcy. [...] Stary Vejdoda próbował i tak, i siak. Ciągłe wychodził niby za potrzebą i za każdym razem oddawał bank komu innemu, żeby grał za niego, a gdy wracał, mówili mu, że wygrał, że miał oko. Posłali po nowe karty, ale i to się na nic nie zdało. Gdy Vejdoda stanął na piętnastu, to partner miał wtedy na pewno czternaście. Wszyscy spoglądali na starego blacharza z wielką wściekłością, a najgłośniej urągał pewien brukarz, który miał w banku jakichś marnych osiem koron. Oświadczył otwarcie, że tacy ludzie jak Vejdoda nie powinni chodzić po świecie, że należałoby go skopać, wyrzucić za drzwi i utopić jak szczenię. Rozpacz starego Vejdody trudno było sobie wyobrazić. W końcu wpadł na dobry koncept. „Ja muszę wyjść, powiada, do kominiarza, niech pan gra za mnie, panie majstrze”. Wyleciał bez kapelusza i prosto na ulicę Myslika po policję. Spotkał patrol i powiedział, że w tej a w tej gospodzie grają na pieniądze. Policjanci kazali mu iść naprzód i powiedzieli, że zaraz przyjdą za nim. Wrócił więc między graczy i dowiedział się, że tymczasem medyk przegrał przeszło dwa miliony, a stróż przeszło trzy. A w miseczce z pieniędzmi dla szynkarza przybyło rewersów na pół miliona. Po chwili do szynku weszli policjanci. [...] Bank został skonfiskowany, wszystkich zabrano do komisariatu. Ponieważ węglarz ze Zderaza sprzeciwiał się, więc go zawieźli w plecionce. W banku było rewersów na przeszło pół miliarda, a w gotówce tysiąc pięćset.

„Takiego hazardu jeszcze, jak żyję, nie widziałem – rzekł inspektor policji widząc rewersy na takie zawrotne sumy. – Przecież to gorsze od Monte Carlo”.

W areszcie zostali wszyscy do rana z wyjątkiem Vejdody, który za doniesienie został uwolniony i miał przyrzeczoną trzecią część skonfiskowanego banku, czyli przeszło sto sześćdziesiąt milionów, ale biedak w nocy zwariował i od samego rana chodził po Pradze i na tuziny zamał kasy ogniotrwałę. To się nazywa szczęście w kartach.

Jarosław Hasek, *Przygody Dobrego Wojaka Szwejka*.

2002

[1] Niezależnie od jakości paradygmatu, analiza działa, gdy wierzy w nią znaczący odsetek graczy.

*Marek Chlebuś, Gieldowy rezonans, Zielone brygady II (179), Kraków 2002*

**MCH**