

## ROC — opis wskaźnika Rate Of Change

Aneta Bera

Rate Of Change, nazywany po polsku wskaźnikiem zmian, jest to wskaźnikiem który mierzy procentową zmianę pomiędzy najnowszą ceną zamknięcia a ceną  $k$  okresów wcześniej. Sposób wyliczenia wartości wskaźnika ROC dla danego punktu w czasie przedstawiają wzory 1 oraz 2.

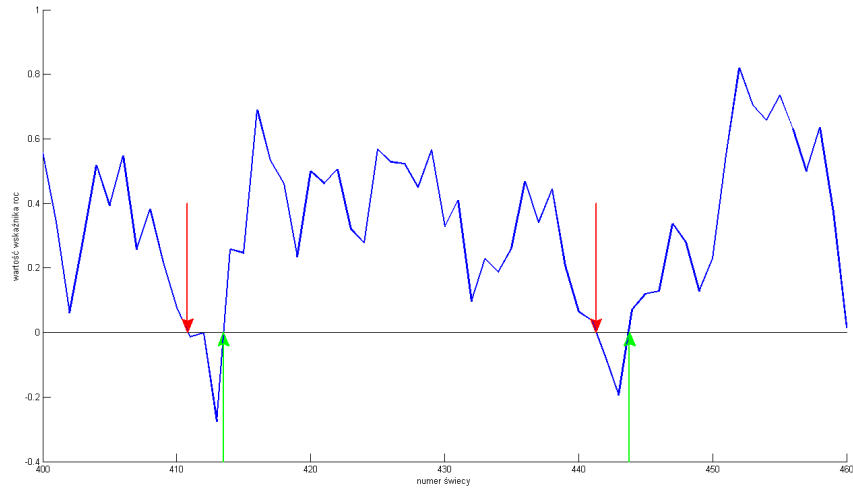
$$ROC(\text{dziś}) = \frac{\text{Cena zamknięcia dziś} - \text{Cena zamknięcia } k \text{ okresów temu}}{\text{Cena zamknięcia } k \text{ okresów temu}} \quad (1)$$

$$ROC(i) = \frac{C(i, 4) - C(i - k, 4)}{C(i - k, 4)} \quad (2)$$

Do podstawowych własności krzywej ROC należą:

- obrazuje ona jak zmieniała się cena obserwowanego rynku w danym okresie,
- jeśli wartość oscylatora znajduje się poniżej zera, to obecna cena jest wyższa od tej sprzed  $k$ -godzin temu, analogicznie gdy oscylator znajduje się powyżej zera, oznacza to, że obecna cena jest niższa od tej sprzed  $k$ -godzin temu,
- wzrastająca linia wskaźnika pokazuje, że różnice między obecnym poziomem ceny a tym  $k$ -czas temu się zwiększają, malejąca mówi natomiast, że różnica ta się zmniejsza,
- jeśli ceny akcji będą rosły to można oczekiwać, że linia oscylatora będzie zachowywać się analogicznie, jeśli ceny będą natomiast malały to linia oscylatora powinna maleć.

Najważniejszą własnością opisywanego wskaźnika, stosowaną przy implementacjach strategii, jest fakt wskazywania momentów w których powinny zostać zawarte transakcje. Gdy wartość wskaźnika przetnie od dołu poziom zero to zakłada się, że jest to dobry moment kupna, jeśli przetnie poziom zera od góry to sprzedaży. Zostało to przedstawione na rysunku 1.



Rysunek 1: Fragment przykładowej krzywej ROC wraz z sygnałami kupna — zielone strzałki oraz sygnałami sprzedaży — czerwone strzałki

Poniższy listing przedstawia zaimplementowaną strategię w środowisku MATLAB.

```

1  pocz = k+2;
2  kon = size(C,1)-1;
3  iL = 0; % przekroczenie 0 w górę - kupno (L)
4  iS = 0; % przekroczenie 0 w dół - sprzedaż (S)
5  sumR = zeros(1,size(C,1));
6  R = zeros(1,size(C,1));
7  ROC_vec = zeros(1,kon-k+1);
8  ROC_vec(pocz-1) = ((C(pocz-1,4) - C(pocz-1-k,4))/C(pocz-1-k,4))*100;
9
10 recordReturn = 0; % rekord zysku
11 recordDrawdown = 0; % rekord obsunięcia
12 LastPos = 0; % zmienna do przechowywania wartości na otwarciu ostatniej
    pozycji
13
14 for i=pocz:kon
15     ROC_vec(i) = ((C(i,4) - C(i-k,4))/C(i-k,4))*100; % obliczenie punktu
        krzywej ROC
16     if ROC_vec(i)*ROC_vec(i-1)<=0 % przecięcie krzywej ROC z zerem
17         if ROC_vec(i-1)<ROC_vec(i) % warunek kupna
18             if iL+iS>0
19                 R(i) = -C(i+1,4)+LastPos-spread; % zamknięcie S
20             end
21             LastPos = C(i+1,1); % otworzenie L
22             iL = iL + 1;
23         elseif ROC_vec(i-1)>ROC_vec(i) % warunek sprzedaży
24             if iL+iS>0
25                 R(i) = C(i+1,4)-LastPos-spread; % zamknięcie L
26             end
27             LastPos = C(i+1,1); % otworzenie S
28             iS = iS + 1;
29     end

```

```

30     end
31     sumR(i) = sum(R(pocz:i));
32
33     if sumR(i)>recordReturn
34         recordReturn=sumR(i);
35     end
36
37     if sumR(i)-recordReturn<recordDrawdown
38         recordDrawdown=sumR(i)-recordReturn;
39     end
40
41 end
42
43 Calmar=-sumR(kon)/recordDrawdown;
44 profit = sumR(kon);
45
46 end

```

Na podstawie zebranych informacji dotyczących wskaźnika *ROC* utworzono prostą strategię inwestycyjną bazującą na regule: jeśli linia *ROC* przetnie się z poziomem zera od dołu, to otwierana jest pozycja długa (*L*), a zamykana pozycja krótka (*S*), która została wcześniej otwarta. Gdy natomiast nastąpi przecięcie linii *ROC* z poziomem zera od góry to otwarta zostanie pozycja krótka, a zamknięta długa. Badania zostały przeprowadzone na parze walutowej *EURJPY* (szereg czasowy przedstawiony na rysunku 2).



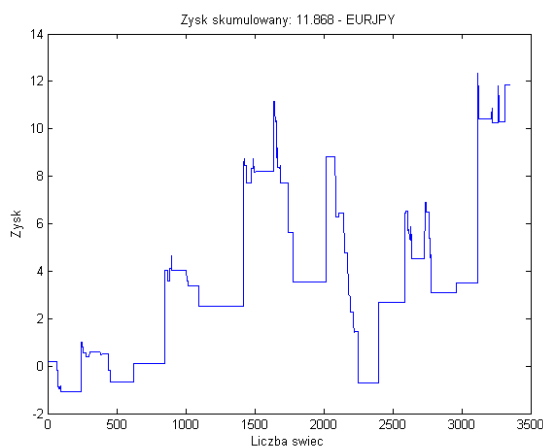
Rysunek 2: Badany szereg czasowy z podziałem na część uczącą i testową

Cały zbiór danych (świec) podzielony został na dwie części: uczącą (60% całości) oraz testową (40% całości). W przeprowadzonych badaniach poszukiwano optymalnej wartości parametru  $k$  na okresie uczącym, następnie weryfi-

kowano otrzymane wyniki na okresie testowym. Wybór optymalnej wartości parametru  $k$  determinowano na dwa sposoby:

- otrzymanego zysku skumulowanego,
- wskaźnika Calamara.

## I Wyniki badań przy maksymalizacji po zysku.



Rysunek 3: Zysk skumulowany EURJPY na okresie testowym przy maksymalizacji według zysku

### OKRES UCZĄCY

Długość cyklu: 89

Zysk skumulowany: 16.81

Calmar: 2.66

Liczba otwartych pozycji długich: 100

Liczba otwartych pozycji krótkich: 100

### OKRES WALIDUJĄCY

Długość cyklu: 89

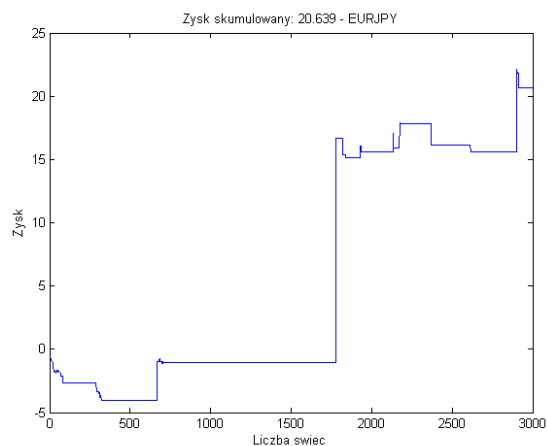
Zysk skumulowany: 11.87

Calmar: 1.00

Liczba otwartych pozycji długich: 61

Liczba otwartych pozycji krótkich: 61

## II Wyniki badań przy maksymalizacji po wskaźniku Calmara.



Rysunek 4: Zysk skumulowany EURJPY na okresie testowym przy maksymalizacji według Calmara

### OKRES UCZĄCY

Długość cyklu: 230

Zysk skumulowany: 12.82

Calmar: 3.83

Liczba otwartych pozycji długich: 52

Liczba otwartych pozycji krótkich: 51

### OKRES TESTUJĄCY

Długość cyklu: 230

Zysk skumulowany: 20.64

Calmar: 5.08

Liczba otwartych pozycji długich: 28

Liczba otwartych pozycji krótkich: 29