



Agata Gluzicka

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach
Wydział Informatyki i Komunikacji
Katedra Badań Operacyjnych
agata.gluzicka@ue.katowice.pl

ZASTOSOWANIE PORTFELI ZDYWERSYFIKOWANYCH DO OCENY ZDOLNOŚCI INWESTYCYJNEJ WOJEWÓDZTW POLSKI

Streszczenie: Ocena atrakcyjności inwestycyjnej regionów jest istotnym elementem w planowaniu rozwoju regionalnego. Zazwyczaj ocena taka dokonywana jest na podstawie różnych czynników, dobieranych zgodnie z przeznaczeniem danej inwestycji. W artykule omówione zostały wyniki badań dotyczących oceny atrakcyjności inwestycyjnej województw Polski przeprowadzonej na podstawie wybranych spółek z GPW w Warszawie. Do oceny zastosowano trzy kryteria: stopę zwrotu, ryzyko i poziom dywersyfikacji portfela inwestycyjnego. Poziom dywersyfikacji oceniany był dla portfeli najbardziej zdywersyfikowanych i portfeli optymalnych w sensie kwadratowej entropii Rao. Analiza rankingów województw według atrakcyjności inwestycyjnej wykazała, że rankingi te mogą posłużyć jako wskazówki dla inwestorów giełdowych przywiązujących wagę do dywersyfikacji portfela.

Słowa kluczowe: dywersyfikacja, współczynnik dywersyfikacji, portfele najbardziej zdywersyfikowane, kwadratowa entropia Rao.

JEL Classification: C61, G11.

Wprowadzenie

Z inwestycyjnego punktu widzenia regiony można oceniać na podstawie wielu różnych kryteriów. Najczęściej oceny atrakcyjności inwestycyjnej przeprowadza się na wniosek inwestora zainteresowanego np. rozbudową swojego przedsiębiorstwa czy uruchomieniem kolejnego nowego przedsięwzięcia. Czynniki brane pod uwagę przy takiej ocenie mogą być bardzo zróżnicowane, a każ-

dy inwestor może dokonać analizy tylko wybranych czynników, ściśle związanych z danym regionem i które wydają się istotne w jego opinii.

W artykule podjęto próbę oceny zdolności inwestycyjnej województw Polski na podstawie nietypowego kryterium, jakim są portfele inwestycyjne, konstruowane dla spółek przynależących do danego województwa. Powszechnie wiadomo, że województwa Polski są silnie zróżnicowane, jeśli chodzi o liczbę spółek zarejestrowanych na ich terenach. Tym samym zastosowanie takiego kryterium wstępnej selekcji spółek pozwala na konstrukcję i analizę portfeli silnie zróżnicowanych, zarówno pod względem liczby spółek, jak i przynależności spółek do różnych sektorów branżowych. Taki sposób wyboru spółek do portfela jest zasadny, szczególnie w kontekście dywersyfikacji portfela, która jest nieodłącznym elementem każdej dobrej inwestycji.

Oceny województw dokonano na podstawie optymalnych wartości kryteriów, stosowanych do wyznaczania portfeli zdywersyfikowanych. W badaniach analizowano wyniki uzyskane dla portfeli o równych udziałach (portfeli naiwnych), portfeli najbardziej zdywersyfikowanych i portfeli optymalnych w sensie kwadratowej entropii Rao. Zaproponowane metody pozwalają na konstrukcję portfela w taki sposób, aby dla wszystkich lub prawie wszystkich rozpatrywanych potencjalnych składników portfela udziały były niezerowe. Do przeprowadzenia badań wybrano zatem metody prowadzące do otrzymania portfeli dobrze zdywersyfikowanych. Województwa porównywane były m.in. pod względem średniej stopy zwrotu, ryzyka oraz w przypadku portfeli optymalnych w sensie kwadratowej entropii Rao – według poziomu różnorodności stóp zwrotu spółek. Badania przeprowadzono dla okresu 2012-2016, dla wybranej grupy spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie.

Celem badań była analiza rankingów województw utworzonych według zaproponowanych kryteriów. Wątpliwości może budzić uwzględnienie w przeprowadzonych analizach województw z małą liczbą spółek. Województwa te jednak nie zostały pominięte, ze względu na drugą część badań, polegającą na badaniu zgodności i podobieństwa otrzymanych rankingów z ocenami województw według atrakcyjności inwestycyjnej. Celem tej części badań było ustalenie, czy rankingi atrakcyjności inwestycyjnej województw Polski mogą zostać zastąpione ocenami portfeli składających się ze spółek z danego województwa.

1. Wybrane metody konstrukcji portfeli zdywersyfikowanych

W badaniach dotyczących oceny inwestycyjnej województw zastosowane zostały trzy modele matematyczne pozwalające wyznaczyć portfele (dobrze)

zdywersyfikowane. Przyjęto założenie, że portfel powinien składać się z nierowych udziałów wszystkich (lub prawie wszystkich) rozpatrywanych spółek z danego województwa. Taka konstrukcja jest możliwa m.in. w przypadku portfeli o równych udziałach, portfeli najbardziej zdywersyfikowanych i portfeli optymalnych w sensie kwadratowej entropii Rao. Wszystkie portfele wyznaczone były przy tych samych założeniach, dotyczących tylko udziałów spółek, tzn. suma udziałów wszystkich spółek w portfelu miała być równa 1 oraz udziały wszystkich spółek miały być nieujemne.

Portfele o równych udziałach, nazywane również portfelami naiwnymi, są najprostsze w swojej konstrukcji. W tym przypadku przyjmuje się, że dla danego zbioru N spółek każda z nich występuje w portfelu z udziałem równym $1/N$. Kryterium oceny województw na podstawie portfeli naiwnych była stopa zwrotu portfela oraz wartość ryzyka mierzonego odchyleniem standardowym.

Drugim zastosowanym podejściem były portfele najbardziej zdywersyfikowane (MDP – *most diversified portfolio*). Portfel taki jest wynikiem maksymalizacji wartości tzw. współczynnika dywersyfikacji (DR – *diversification ratio*). Współczynnik dywersyfikacji DR konstruowany jest przy założeniu, że efekt dywersyfikacji związany jest z różnicą między całkowitym ryzykiem portfela (mierzonym odchyleniem standardowym) a średnią ważoną odchylen standardowych poszczególnych składników. Jako wagi tej średniej przyjmuje się udziały spółek w portfelu [Cheng, Rulac, 2007; Choueifaty, Coignard, 2008].

Cheng i Roulac [2007] zdefiniowali współczynnik dywersyfikacji DR w postaci ilorazu średniej ważonej ryzyka komponentów i ryzyka całego portfela:

$$DR = \frac{\sigma_a}{\sigma_p} \quad (1)$$

gdzie σ_p oznacza odchylenie standardowe portfela, a σ_a to średnia ważona odchylen i udziałów poszczególnych składników portfela, którą obliczamy według wzoru:

$$\sigma_a = \sum_{i=1}^N \sigma_i x_i \quad (2)$$

Symbolem σ_i oznaczono odchylenie standardowe, a x_i wyraża wielkość udziału i -tego składnika w portfelu ($i = 1, 2, \dots, N$).

Wartości współczynnika dywersyfikacji DR są zawsze większe od 1. Z tego powodu nie możemy za jego pomocą ustalić wielkości ryzyka dywersyfikowanego. Możliwe jest jednak uporządkowanie portfeli według poziomu dywersyfikacji, przy czym przyjmuje się, że im wyższa wartość współczynnika DR, tym wyższy stopień dywersyfikacji.

W badaniach oceny inwestycyjnej województw współczynnik DR zastosowany został jako kryterium konstrukcji portfela. Maksymalizując wartość DR, otrzymujemy portfele najbardziej zdywersyfikowane (MDP), czyli portfele, dla których maksymalizujemy odległość między dwoma definicjami zmienności portfela, tj. między sumą ważoną zmienności składników portfela a całkowitą zmiennością portfela [Cheng, Roulac, 2007]. Standardowo portfele najbardziej zdywersyfikowane MDP wyznaczone są tylko przy założeniach dotyczących udziałów spółek. Tak też przyjęto w zaprezentowanych w dalszej części badaniach. Uproszczona procedura wyznaczania portfeli najbardziej zdywersyfikowanych została przedstawiona m.in. w pracy Gluzickiej [2016].

Ostatnim narzędziem wykorzystanym w badaniach empirycznych była kwadratowa entropia Rao (RQE – *Rao's quadratic entropy*), która również jest przykładem miary dywersyfikacji. Większość znanych i powszechnie stosowanych miar dywersyfikacji nie uwzględnia zależności zachodzących między korelacją a ryzykiem portfela. Związek ten jest niezwykle istotny w przypadku analizy dywersyfikacji portfeli inwestycyjnych [Markowitz, 1952]. Kwadratowa entropia Rao [Rao, 1982a, 1982b] jest przykładem miary, która rozwiązuje ten problem. Miara ta pierwotnie została zaproponowana jako miara różnorodności i dotychczas najczęściej stosowana była w statystyce (w badaniach dotyczących uogólnionej analizy wariancji) oraz w ekologii (w badaniach związanych z bioróżnorodnością). Możliwe jest jednak zastosowanie tej miary w analizie portfelowej, w szczególności w zagadnieniach związanych z dywersyfikacją [Carmicheal, Koumou, Moran, 2015]. Dla portfela składającego się z N składników o udziałach równych x_i (dla $i = 1, 2, \dots, N$) poziom dywersyfikacji może być mierzony jako:

$$RQE = \sum_{i,j=1}^N d_{ij} x_i x_j \quad (3)$$

gdzie $D = [d_{ij}]$ jest funkcją różnorodności, która mierzy różnice między dwoma dowolnymi składnikami portfela.

Funkcja różnorodności może być definiowana na różne sposoby, np. za pomocą delty Kroneckera lub macierzy kowariancji stóp zwrotu. Możliwe jest również zdefiniowanie funkcji D przy wykorzystaniu macierzy korelacji. Wówczas kwadratowa entropia Rao jest definiowana jako [Carmicheal, Koumou, Moran, 2015]:

$$RQE = \sum_{i,j=1}^N (1 - \rho_{ij}) x_i x_j \quad (4)$$

gdzie $\rho = [\rho_{ij}]$ jest macierzą korelacji stóp zwrotu.

Interpretacja wartości kwadratowej entropii Rao jest podobna, jak w przypadku współczynnika dywersyfikacji DR – im wyższa wartość współczynnika RQE, tym wyższy poziom dywersyfikacji portfela.

Miara RQE stosowana jest również jako kryterium konstrukcji portfela dobrze zdywersyfikowanego. Maksymalizując ją, otrzymujemy portfele o maksymalnej koncentracji informacji. Ten typ portfeli nazywany jest również portfelami o maksymalnej efektywnej liczbie niezależnych czynników ryzyka [Carmicheal, Koumou, Moran, 2015].

2. Ocena inwestycyjna województw Polski na podstawie wybranych spółek giełdowych

Omówione w poprzedniej części artykułu metody zastosowane zostały w badaniach empirycznych, których głównym celem była ocena województw ze względu na różne kryteria inwestycyjne. W badaniach wykorzystanoienne notowania wybranych spółek z Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie. Analizę przeprowadzono dla pięciu kolejnych lat w okresie 2012-2016.

Tabela 1. Liczba spółek giełdowych w poszczególnych województwach

Województwo	Liczba wszystkich spółek giełdowych w województwie	Liczba spółek giełdowych z województwa wykorzystanych w badaniach
Dolnośląskie	46	21
Kujawsko-pomorskie	10	8
Lubelskie	9	8
Lubuskie	4	3
Łódzkie	16	14
Małopolskie	36	20
Mazowieckie	169	32
Opolskie	3	3
Podkarpackie	10	8
Podlaskie	3	3
Pomorskie	29	16
Śląskie	54	29
Świętokrzyskie	5	5
Warmińsko-mazurskie	2	2
Wielkopolskie	31	19
Zachodniopomorskie	5	1

Źródło: na podstawie: [www 1].

W pierwszej kolejności dokonano podziału spółek według ich przynależności do danego województwa. W badaniu wykorzystano dane dla 182 spółek – liczba wszystkich spółek z danego województwa oraz liczba spółek wykorzystanych w badaniach zawarta została w tab. 1. Część spółek notowanych na giełdzie

została wyeliminowana z badań. Najczęściej były to spółki o niekompletnych danych. Nie uwzględniono również spółek, które w badanym okresie debiutowały lub zostały wycofane z notowań giełdowych.

Dla każdego województwa, na podstawie logarytmicznych stóp zwrotu z danego roku, wyznaczone zostały trzy portfele: portfel o równych udziałach, portfel najbardziej zdywersyfikowany oraz portfel optymalny w sensie kwadratowej entropii Rao. Następnie utworzono cztery rankingi według następujących kryteriów:

- stopy zwrotu portfela naiwnego (uporządkowanie według malejącej wartości),
- ryzyka (odchylenie standardowe) portfela naiwnego (uporządkowanie według rosnącej wartości),
- współczynnika dywersyfikacji DR (uporządkowanie według malejącej wartości),
- kwadratowej entropii Rao RQE (uporządkowanie według malejącej wartości).

Otrzymane rankingi przedstawiono w tab. 2 i 3. Pozycja 1 oznacza najwyższe miejsce w danym rankingu.

Tabela 2. Ranking województw według stopy zwrotu i odchylenia standardowego portfeli naiwnych

Województwo	Stopa zwrotu					Ryzyko				
	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
Dolnośląskie	5	7	7	7	6	8	6	10	13	11
Kujawsko-pomorskie	8	3	3	2	9	12	9	9	7	10
Lubelskie	6	16	11	13	14	16	14	14	15	15
Lubuskie	2	15	16	15	13	13	8	8	11	13
Łódzkie	15	2	13	11	4	14	15	11	14	12
Małopolskie	9	6	14	5	15	11	11	15	16	16
Mazowieckie	11	10	6	8	10	9	12	7	8	7
Opolskie	4	13	4	16	2	5	16	16	12	14
Podkarpackie	10	4	5	4	11	7	7	1	2	2
Podlaskie	13	9	8	3	3	2	2	6	3	4
Pomorskie	14	14	9	9	12	15	10	13	10	9
Śląskie	7	11	10	14	8	4	5	5	5	5
Świętokrzyskie	3	8	15	12	5	6	4	3	4	6
Warmińsko-mazurskie	12	5	2	6	16	1	1	2	6	3
Wielkopolskie	16	12	12	10	7	10	13	12	9	8
Zachodniopomorskie	1	1	1	1	1	3	3	4	1	1

Źródło: obliczenia własne.

Rankingi skonstruowane według stóp zwrotu okazały się rankingami bardzo niestabilnymi. Dla każdego roku grupa województw o najwyższych czy najniższych stopach zwrotu była inna. Należy zauważyć, że każde z województw (z wyjątkiem województwa mazowieckiego) co najmniej raz wystąpiło w grupie pięciu najlepszych lub najgorszych województw. Bardzo często dane województwo w jednym okresie należało do grupy województw o najwyższych

stopach zwrotu, a w innym okresie zajmowało pozycję poniżej 12. miejsca (grupa najsłabszych województw). Przykładem może być województwo lubuskie (2. miejsce w 2012 r., 15.-16. miejsce w latach 2014-2015) czy województwo opolskie (miejsce 4. w 2012 i 2014 r., miejsce 2. w 2016 r., miejsce 13. w 2013 r. i miejsce 16. w 2015 r.). W poszczególnych latach województwami o najwyższej stopie zwrotu były województwa:

- w roku 2012 – zachodniopomorskie, lubuskie, świętokrzyskie, opolskie, dolnośląskie,
- w roku 2013 – zachodniopomorskie, łódzkie, kujawsko-pomorskie, podkarpackie, warmińsko-mazurskie,
- w roku 2014 – zachodniopomorskie, warmińsko-mazurskie, kujawsko-pomorskie, opolskie, podkarpackie,
- w roku 2015 – zachodniopomorskie, kujawsko-pomorskie, podlaskie, podkarpackie, małopolskie,
- w roku 2016 – zachodniopomorskie, opolskie, podlaskie, łódzkie, świętokrzyskie.

Również grupy województw o najniższych stopach zwrotu różniły się zasadniczo w poszczególnych latach:

- rok 2012: warmińsko-mazurskie, podlaskie, pomorskie, łódzkie, wielkopolskie,
- rok 2013: wielkopolskie, opolskie, pomorskie, lubuskie, lubelskie,
- rok 2014: wielkopolskie, łódzkie, małopolskie, świętokrzyskie, lubuskie,
- rok 2015: świętokrzyskie, lubelskie, śląskie, lubuskie, opolskie,
- rok 2016: pomorskie, lubuskie, lubelskie, małopolskie, warmińsko-mazurskie.

Uporządkowanie województw według wartości odchylenia standardowego wydaje się bardziej stabilne niż omówione wcześniej rankingi według stóp zwrotu. W tym przypadku można z łatwością podzielić województwa na mniej lub bardziej ryzykowne we wszystkich pięciu analizowanych latach. Wyjątek stanowi województwo opolskie, które na początku analizowanego okresu – w 2012 r. – było na pozycji 5., a we wszystkich pozostałych okresach zajmowało miejsca na końcu rankingu (16. miejsce w 2013 i 2014 r., 12. miejsce w 2015 r. i 14. miejsce w 2016 r.). Do województw o najniższym ryzyku przez cały analizowany okres należały województwa: śląskie (miejsca 4.-5.), zachodniopomorskie (miejsca 1.-4.), podlaskie (miejsca 2.-6.), warmińsko-mazurskie (miejsca 1.-6.) oraz świętokrzyskie (miejsca 3.-6.). Większość regionów zaklasyfikowanych do grupy o niskim ryzyku, tylko w pojedynczych przypadkach, równie wysoko ocenionych zostało pod względem stopy zwrotu. Wyjątek stanowi województwo zachodniopomorskie – w każdym roku wysokie miejsca w obu

rankingach oraz województwo śląskie – wysoko ocenione pod względem ryzyka, ale znacznie niżej pod względem stopy zwrotu.

W kolejnym kroku województwa oceniane były na podstawie stopnia zdywersyfikowania portfeli reprezentujących dane województwo. Ze względu na liczbę spółek zarejestrowanych na terenie danego województwa i wykorzystanych w badaniach (tab. 1) najbardziej atrakcyjne okazały się województwa: mazowieckie, śląskie, dolnośląskie oraz małopolskie. Natomiast najgorszymi w tym porównaniu okazały się województwa: zachodniopomorskie, warmińsko-mazurskie, opolskie i lubuskie. Zestawienie to może być również oceną województwa według stopnia dywersyfikacji, określanej za pomocą liczby spółek występujących w portfelu. Jednak przeprowadzone dotychczas badania empiryczne wykazały, że rankingi portfeli według liczby spółek różnią się od uporządkowania portfeli według takich miar jak DR czy RQE, zwłaszcza przy większej liczbie spółek [Gluzicka, 2017].

Tabela 3. Ranking województw według współczynnika dywersyfikacji (DR) i kwadratowej entropii Rao (RQE)

Województwo	Współczynnik dywersyfikacji					Kwadratowa entropia Rao				
	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
Dolnośląskie	5	5	3	2	3	3	4	1	2	3
Kujawsko-pomorskie	9	9	1	9	10	8	9	8	10	10
Lubelskie	10	10	10	10	8	9	10	10	9	9
Lubuskie	14	15	14	13	14	14	14	13	12	14
Łódzkie	8	7	9	8	9	6	6	7	6	7
Małopolskie	6	3	4	5	7	4	1	3	4	5
Mazowieckie	4	4	6	3	2	2	3	2	3	2
Opolskie	13	12	13	14	13	12	12	12	13	12
Podkarpackie	1	1	5	4	6	10	8	9	8	8
Podlaskie	12	13	12	12	12	13	13	14	14	13
Pomorskie	7	6	8	7	4	5	5	5	5	4
Śląskie	2	2	2	1	1	1	2	4	1	1
Świętokrzyskie	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Warmińsko-mazurskie	15	16	16	16	16	15	15	15	15	15
Wielkopolskie	3	8	7	6	5	7	7	6	7	6
Zachodniopomorskie	16	14	15	15	15	16	16	16	16	16

Źródło: obliczenia własne.

W tabeli 3 przedstawiono rankingi województw według wartości współczynnika dywersyfikacji DR oraz kwadratowej entropii Rao (RQE). Do województw o wysokim stopniu zdywersyfikowania należy zaliczyć niewątpliwie województwo śląskie i dolnośląskie, które w całym badanym okresie zajmowały wysokie pozycje w rankingu według współczynnika DR. Dwa spośród analizowanych województw w czterech okresach znalazło się w pierwszej piątce. Było to województwo mazowieckie (4. miejsce w 2012 i 2013 r., 3. w 2015 r., 2. w 2016 r.)

oraz podkarpackie (1. miejsce w 2012 i 2013 r., 5. w 2014 r. oraz 4. w 2015 r.). Do pierwszej piątki należy również zaliczyć województwo małopolskie, które w tym rankingu zajmowało 3. miejsce w 2013 r., 4. w 2014 r. i 5. w 2015 r. W pojedynczych przypadkach na pierwszych pięciu miejscach znalazły się również województwa kujawsko-pomorskie (1. miejsce w 2014 r.), województwo pomorskie (4. miejsce w 2016 r.), województwo wielkopolskie (3. miejsce w 2012 r., 5. w 2016 r.).

Przez cały analizowany okres nie zmieniała się grupa pięciu województw najsłabszych pod względem dywersyfikacji w sensie DR. Grupę tę stanowiły województwa: lubuskie, opolskie, podlaskie, warmińsko-mazurskie oraz zachodniopomorskie. Porównując pozycje w rankingu DR tych województw w kolejnych latach, można zaobserwować niewielkie zmiany – co najwyżej o 1 miejsce.

Rankingi według RQE wydają się najbardziej stabilne spośród wszystkich analizowanych klasyfikacji. Zdecydowanie można wyróżnić grupę pięciu województw najlepszych pod względem dywersyfikacji w sensie RQE. Były to województwa: dolnośląskie, małopolskie, mazowieckie, pomorskie i śląskie. Województwa te w niewielkim stopniu zmieniały swoje pozycje w poszczególnych latach – pozostając jednak w obrębie pięciu pierwszych miejsc. Również grupa województw o słabej dywersyfikacji w sensie RQE przez cały analizowany okres była stała i obejmowała województwa: lubuskie, opolskie, podlaskie, warmińsko-mazurskie, zachodniopomorskie. Należy zwrócić uwagę na dużą zgodność ocen województw w rankingach według DR i RQE – zwłaszcza na grupy województw o słabym stopniu zdywersyfikowania, które dla obu miar są dokładnie takie same. Warta podkreślenia jest także zgodność obu rankingów z uporządkowaniem województw według liczby spółek reprezentujących dane województwo. Jednak zgodność ta ma miejsce tylko i wyłącznie dla małej liczby spółek (1-5).

3. Ocena inwestycyjna województw a ocena ich atrakcyjności inwestycyjnej

Druga część badań empirycznych polegała na porównaniu otrzymanych w poprzedniej części badań rankingów województw z ocenami ich atrakcyjności inwestycyjnej. Punktem odniesienia tej części analizy były badania dotyczące atrakcyjności inwestycyjnej regionów i podregionów Polski, prowadzone przez Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową w Gdańsku. Głównym celem tych badań jest określenie różnic w atrakcyjności regionów, czyli województw

w danym przedziale czasowym. Różne czynniki mogą być wykorzystywane do oceny atrakcyjności inwestycyjnej. Wyniki prezentowane w przytoczonych raportach otrzymano na podstawie następujących grup czynników [Hildebrandt i in., 2012, 2014; Hildebrandt i in., 2013; Nowicki i in., 2015; Borowicz i in., 2016]:

- dostępność transportowa,
- koszty pracy (wielkość i jakość zasobów pracy),
- chłonność rynku zbytu,
- poziom infrastruktury ekonomicznej i społecznej,
- poziom rozwoju gospodarczego,
- poziom bezpieczeństwa powszechnego,
- aktywność regionów wobec inwestorów.

Ocena atrakcyjności inwestycyjnej województw wyznaczana była za pomocą procedury klasyfikacji pseudojednocechowej. Zastosowanie tej metody pozwala na uzyskanie ocen o charakterze względnym – jako punkt odniesienia przyjmuje się wartość średnią dla zbioru województw.

W tabeli 4 przedstawiono rankingi województw otrzymane dla poszczególnych lat 2012-2016.

Tabela 4. Rankingi województw według atrakcyjności inwestycyjnej

Województwo	2012	2013	2014	2015	2016
Dolnośląskie	3	2	3	3	2
Kujawsko-pomorskie	9	10	10	10	10
Lubelskie	13	15	15	15	14
Lubuskie	11	11	11	11	11
Łódzkie	8	8	8	8	7
Małopolskie	5	4	4	4	4
Mazowieckie	2	3	2	2	3
Opolskie	10	9	9	9	9
Podkarpackie	12	12	12	12	12
Podlaskie	16	16	16	16	16
Pomorskie	7	6	6	7	8
Śląskie	1	1	1	1	1
Świętokrzyskie	15	14	13	14	13
Warmińsko-mazurskie	14	13	14	13	15
Wielkopolskie	4	5	5	5	5
Zachodniopomorskie	6	7	7	6	6

Źródło: Hildebrandt i in. [2012, 2014]; Hildebrandt i in. [2013]; Nowicki i in. [2015]; Borowicz i in. [2016].

Należy zauważyć, że rankingi te są bardzo stabilne – porównując uporządkowanie województw dla dwóch sąsiednich lat, można zaobserwować tylko niewielkie zmiany w zajmowanych pozycjach (co najwyżej o jedno miejsce). Dla wszystkich pięciu analizowanych lat najbardziej atrakcyjnymi inwestycyjnie województwami były: śląskie (zawsze 1. miejsce), mazowieckie (miejsca 2.-3.),

dolnośląskie (miejsca 2.-3.), wielkopolskie (miejsca 4.-5.) i małopolskie (miejsca 4.-5.). Wszystkie te województwa zajmowały równie wysokie miejsca w rankingach według miar dywersyfikacji.

Z drugiej strony najmniej atrakcyjnymi inwestycyjnie okazały się województwa: podkarpackie (zawsze 12. miejsce), lubelskie (miejsca 13.-15.), warmińsko-mazurskie (miejsca 13.-15.), świętokrzyskie (miejsca 13.-15.) oraz podlaskie (zawsze miejsce 16.). W tym przypadku tylko województwa warmińsko-mazurskie i podlaskie były równie nisko ocenione według dywersyfikacji.

Ostatnim etapem badań była analiza zgodności ocen województw w prezentowanych rankingach. W tym celu dla każdego roku między wszystkimi omówionymi rankingami obliczone zostały współczynniki korelacji rang Spearmana. Otrzymane wyniki zaprezentowano w tab. 5.

Tabela 5. Wartości współczynników korelacji dla omawianych rankingów

Rankingi	2012	2013	2014	2015	2016
Atrakcyjność – DR	0,5706	0,6029	0,5676	0,6500	0,6618
Atrakcyjność – RQE	0,7382	0,7830	0,7676	0,7059	0,7176
Atrakcyjność – stopa zwrotu	-0,0765	0,0324	-0,0412	-0,0353	0,1500
Atrakcyjność – ryzyko	-0,1500	-0,2235	-0,2529	-0,2029	-0,1529
DR – RQE	0,8206	0,9075	0,8353	0,9471	0,9735
DR – stopa zwrotu	-0,4294	0,0706	-0,0824	-0,0177	-0,1412
DR – ryzyko	-0,2471	-0,2882	-0,1647	-0,1824	-0,1029
RQE – stopa zwrotu	-0,3294	-0,0016	-0,2618	-0,1941	-0,1677
RQE – ryzyko	-0,3824	-0,3534	-0,3677	-0,4088	-0,2235
Stopa zwrotu – ryzyko	0,1676	0,3471	0,2918	0,4441	0,2412

Źródło: obliczenia własne.

Zdecydowanie najbardziej podobnymi rankingami były rankingi dla współczynników dywersyfikacji. Dla rankingów według DR i RQE w każdym roku otrzymano najwyższe (zawsze dodatnie) wartości współczynników korelacji – od 82% w 2012 r. do 97% w 2016 r. Wysoką zgodność (dodatnie współczynniki korelacji) ocen województw otrzymano, porównując rankingi atrakcyjności inwestycyjnej z obydwooma rankingami według stopnia dywersyfikacji. Jednak w przypadku pary atrakcyjność inwestycyjna i RQE wartości korelacji były nieco wyższe niż dla pary atrakcyjność inwestycyjna i DR. Otrzymane wyniki sugerują, że rankingi atrakcyjności inwestycyjnej mogą posłużyć jako wskazówki dla inwestorów, dla których ważna jest dywersyfikacja. W przypadku porównania rankingów, według stopy zwrotu czy ryzyka z pozostałymi rankingami, przeważają ujemne współczynniki korelacji – mamy potwierdzenie braku zgodności tych rankingów. Na uwagę zasługuje porównanie rankingów według stóp zwrotu z rankingami według ryzyka. Co prawda dla każdego roku otrzymano

dotądnie wartości współczynników korelacji, jednak ich niskie wartości wskazują na spore rozbieżności w ocenach województw według tych dwóch kryteriów.

Podsumowanie

Podsumowując, przeprowadzone badania empiryczne pozwoliły na postawienie następujących wniosków:

- analizowanie województw pod względem stóp zwrotu czy ryzyka odpowiednich spółek giełdowych daje całkiem odmienne wyniki niż analogiczna analiza dla stopnia dywersyfikacji tych regionów,
- zastosowanie zaproponowanych dwóch miar dywersyfikacji – współczynnika dywersyfikacji i kwadratowej entropii Rao pozwala uzyskać podobne oceny dla województw,
- rankingi atrakcyjności inwestycyjnej województw mogą być ewentualnymi wskazówkami dla inwestorów giełdowych, którzy dużą wagę przywiązują do dywersyfikacji portfela.

Należy podkreślić, że badania przeprowadzone zostały za pomocą nowych w polskiej literaturze przedmiotu metod konstrukcji portfeli inwestycyjnych. Również zaproponowany sposób doboru spółek do portfela jest nowym podejściem, dotychczas niestosowanym w analizie portfelowej.

Literatura

- Borowicz A., Kostyra M., Dzierżanowski M., Szultka S., Wandałowski M. (2016), *Atrakcyjność inwestycyjna województw i podregionów Polski 2016*, IBnGR, Gdańsk.
- Carmicheal B., Koumou G., Moran K. (2015), *Unifying Portfolio Diversification Measures Using Rao's Quadratic Entropy*, CRREP Working Paper, No. 2.
- Cheng P., Roulac S.E. (2007), *Measuring the Effectiveness of Geographical Diversification*, "Journal of Real Estate Management", No. 13, s. 29-44.
- Choueifaty Y., Coignard Y. (2008), *Toward Maximum Diversification*, "Journal of Portfolio Management", No. 35, s. 40-51.
- Głuzicka A. (2016), *Optymalna dywersyfikacja na polskim rynku inwestycyjnym*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 297, s. 22-37.
- Głuzicka A. (2017), *Wybrane miary oceny stopnia dywersyfikacji portfeli inwestycyjnych*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 340, s. 40-56.

- Hildebrandt A., Nowicki M., Susmarski P., Tarkowski M., Wandałowski M. (2013), *Atrakcyjność inwestycyjna regionów i podregionów Polski 2013*, IBnGR, Gdańsk.
- Hildebrandt A., Nowicki M., Susmarski P., Tarkowski M., Wandałowski M., Woźniak W. (2012), *Atrakcyjność inwestycyjna regionów i podregionów Polski 2012*, IBnGR, Gdańsk.
- Hildebrandt A., Nowicki M., Susmarski P., Tarkowski M., Wandałowski M., Woźniak W. (2014), *Atrakcyjność inwestycyjna regionów i podregionów Polski 2014*, IBnGR, Gdańsk.
- Markowitz H. (1952), *Portfolio Selection*, "Journal of Finance", Vol. 1, No. 7, s. 77-91.
- Nowicki M., Susmarski P., Tarkowski M., Wandałowski M., Woźniak W. (2015), *Atrakcyjność inwestycyjna województw i podregionów Polski 2015*, IBnGR, Gdańsk.
- Rao R.C. (1982a), *Diversity: Its Measurement, Decomposition, Apportionment and Analysis*, "Indian Journal of Statistics", No. 44, s. 1-22.
- Rao R.C. (1982b), *Diversity and Dissimilarity Coefficients: A Unified Approach*, "Theoretical Population Biology", No. 21, s. 24-43.
- [www 1] <http://www.gpw.pl> (dostęp: 30.05.2017).

APPLICATION OF DIVERSIFIED PORTFOLIOS FOR INVESTMENT CAPACITY EVALUATION OF POLISH VOIVODESHIPS

Summary: The evaluation of the investment attractiveness of regions is an essential element in the process of regional development planning. Usually many different factors are taken into account to carry out such an assessment. These factors are selected according to given investment. A special case investors are stock exchange investors. In article the results of research on investment assessment of Polish voivodeships on the basis of selected companies from Warsaw Stock Exchange were presented. The voivodeships were compared according to rates of return, risk, diversification ratio and Rao's quadratic entropy (also diversification measure). Additionally, the obtained results were compared with the voivodeships rankings according to the investment attractiveness. The purpose of this part of research was to determine if such rankings could be used as a guide for stock market investors.

Keywords: diversification, diversification ratio, most diversified portfolio, Rao's quadratic entropy.