Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 27/11/2026 14:38:56

A N N A L E S
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA
VOL. XLVIII, 3 SECTIO H 2014

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Katedra Finansów Przedsiębiorstwa i Zarządzania Wartością

ADAM KOPIŃSKI, DARIUSZ PORĘBSKI

Zastosowanie metody Hellwiga do konstrukcji modelu ekonometrycznego dla stóp zwrotu funduszy inwestycyjnych

The use of Hellwig's method in the construction of an econometric model for the rate of return from investment funds

Słowa kluczowe: efektywność funduszy inwestycyjnych, model ekonometryczny, metoda Hellwiga

Key words: efficiency of investment funds, econometric model, Hellwig's method

Wstęp

Fundusze inwestycyjne funkcjonują w gospodarce światowej od ponad stulecia, stanowiąc jeden z fundamentalnych segmentów rynku finansowego. W Polsce zaczęły działać na początku okresu transformacji, a większym zainteresowaniem inwestorów cieszą się dopiero od kilku lat [Perez, 2011, s. 5].

Te instrumenty finansowe są charakteryzowane za pomocą różnorodnych mierników ekonomicznych, określanych mianem wskaźników efektywności funduszy inwestycyjnych. Chociaż na wyniki funduszu oddziałuje wiele czynników, większość inwestorów jest zainteresowana głównie efektem końcowym, czyli stopą zwrotu z instrumentu finansowego, która często stanowi główną determinantę wyboru danej inwestycji. Skoro jest to tak ważny element, warto zwrócić uwagę na to, od jakich innych miar może on zależeć, a także czy na ich podstawie mógłby być prognozowany.

W artykule zostaną przedstawione miary efektywności funduszy inwestycyjnych, które determinują stopę zwrotu z instrumentu finansowego. Należałoby również postawić pytanie: „Czy jest możliwe skonstruowanie modelu wyjaśniającego wpływ oraz istotność konkretnych miar na stopy zwrotu z funduszy inwestycyjnych?" oraz pytanie

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 27/11/2026 14:38:56

pomocnicze: „Czy istnieje metoda, która wspomogłaby proces konstrukcji takiego modelu?". W związku z tymi pytaniami podjęto próbę skonstruowania modelu ekonometrycznego, który możliwie najlepiej opisywałby wpływ na tak ważny dla inwestorów element, jakim jest stopa zwrotu z funduszu inwestycyjnego. Do tego celu wykorzystano znane metody doboru zmiennych, ze szczególnym uwzględnieniem metody Hellwiga, zwanej również metodą wskaźników pojemności informacji. Pozwala ona na precyzyjny dobór zmiennych do modelu, co zostanie przedstawione na przykładzie empirycznym.

Mimo że do 2012 roku rynek finansowy w Polsce nie był w dobrej kondycji, to od tego czasu powoli się odradza, a w związku z tym zainteresowanie problematyką inwestycji, także w krajowe fundusze, jest duże. W związku z tym podjęcie tematyki wydaje się istotne.

1. Założenia metody Hellwiga

Różnorakimi zastosowaniami metod ekonometrycznych i taksonomicznych w badaniach społeczno-ekonomicznych jako pierwsi zajęli się prof. J. Fierich z Krakowa oraz prof. Z. Hellwig z Wrocławia. Metoda Czekanowskiego była rozwijana i modyfikowana głównie w Krakowie, a metoda taksonomii wrocławskiej i metoda Hellwiga we Wrocławiu. Stały się one inspiracją do tworzenia alternatywnych propozycji metodologicznych oraz ich różnorodnych zastosowań [Pociecha, 2008, s. 4].

Hellwig jest przede wszystkim znany jako twórca wielowymiarowej analizy porównawczej, należącej do dyscypliny nauki klasycznie zwanej taksonomią. W artykule zastosowano kolejną metodę opracowaną przez słynnego profesora. Powstała ona w 1969 roku i jest znana również jako metoda optymalnego wyboru predyktant albo metoda wskaźników pojemności informacji. Jest to metoda doboru zmiennych objaśniających do modelu statystycznego, a w szczególności ekonometrycznego. Zmienne wybrane do liniowego modelu ekonometrycznego powinny być silnie skorelowane ze zmienną objaśnianą, a słabo między sobą. Nie jest to jednak ścisłe kryterium doboru zmiennych. Dlatego też potrzebne jest kryterium liczbowe, które pozwoli wybrać tę spośród branych pod uwagę kombinacji potencjalnych zmiennych objaśniających, która je spełnia. Na tej idei oparta jest metoda pojemności nośników informacji, czyli metoda Hellwiga. W obliczeniach wykorzystuje się współczynniki korelacji między zmiennymi, w tym: [*Ekonometria, metody, przykłady…*, 1999, s. 22] wektor współczynników korelacji między zmienną objaśnianą Y, a zmiennymi objaśniającymi $X_1,X_2,\ldots,X_n$:

$$R_o = \begin{bmatrix} r_1 \\ r_2 \\ \vdots \\ r_n \end{bmatrix}$$

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 27/11/2026 14:38:56

macierz współczynników korelacji między zmiennymi objaśniającymi $X_1, X_2, \ldots, X_n$:

$$R = \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{12} & 1 & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{1n} & r_{2n} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

Wyszukana zostaje najlepsza kombinacja zmiennych objaśniających – o największym integralnym wskaźniku pojemności informacyjnej. Wybierane są zmienne objaśniające silnie skorelowane ze zmienną objaśnianą i słabo skorelowane między sobą. Do wyboru jest $L = 2^n - 1$ kombinacji zmiennych objaśniających $X_1, X_2, \ldots, X_n$. Wspomnianym kryterium jest w tym przypadku tzw. pojemność integralna kombinacji nośników informacji. Nośnikami informacji są wszystkie potencjalne zmienne objaśniające. Gdy występuje *m* potencjalnych zmiennych objaśniających, istnieje $2^n - 1$ możliwych kombinacji tych zmiennych. Dla każdej zmiennej zawartej kombinacji definiuje się tzw. indywidualną pojemość nośników informacji. Indywidualne wskaźniki pojemności informacyjnej zmiennych dla rozpatrywanej *l*-tej kombinacji są zdefiniowane następująco [*Ekonometria, metody i analiza*…, 1999, s. 51–53]:

$$h_{kj} = \frac{r_j^2}{1 + \sum_{l=1}^{m_k} |r_{lj}|}, (j=1, 2, \ldots, m_k),$$

gdzie:
h_{kj} – indywidualna pojemność informacyjna *j*-tej zmiennej w *l*-tej kombinacji,
r_j – wartość wektora korelacji R_0,
r_{lj} – wartość z macierzy korelacji R,
l – numer kombinacji,
j – numer zmiennej w kombinacji ($j = 1, 2\ldots, m_k$),
m_k – liczba zmiennych w *k*-tej kombinacji.

Wskaźnik h_{kj} jest miernikiem wielkości informacji wnoszonej przez zmienną X_j o zmiennej objaśnianej Y_l w *k*-tej kombinacji; h_{kj} przyjmuje tym większe wartości, im wyższy jest współczynnik korelacji r_j, a jest tym niższy, im zmienna X_j jest słabiej skorelowana z pozostałymi zmiennymi rozpatrywanej kombinacji. Po obliczeniu wartości indywidualnych pojemności nośników informacji dla wszystkich zmiennych zawartych w kombinacji oblicza się pojemność integralną kombinacji nośników informacji według wzoru [*Ekonometria, metody i analiza*…, 1999, s. 52]:

$$H_k = \sum_{j=1}^{mk} h_{kj} (k = 1, 2, \ldots, 2^m - 1).$$

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 27/11/2026 14:38:56

Pojemność integralna *k*-tej kombinacji jest więc sumą indywidualnych pojemności nośników wchodzących w skład tej kombinacji. Pojemność integralna stanowi kryterium wyboru odpowiedniej kombinacji zmiennych objaśniających. Wybiera się tę kombinację, dla której wartość H_k jest najwyższa. Wskaźniki indywidualny oraz integralny pojemności informacji są tak skonstruowane, że ich wartości mieszczą się w przedziale od 0 do 1 [*Ekonometria, metody, przykłady…*, 1999, s. 51–52].

Metoda Hellwiga znajduje zastosowanie przy doborze zmiennych do modelu ekonometrycznego. Na potrzeby artykułu została ona zastosowana przy tworzeniu modelu prognozowania stopy zwrotów dla funduszy inwestycyjnych.

2. Wybór i charakterystyka zmiennych objaśniających do modelu

Inwestorzy najczęściej kierują się stopą zwrotu z funduszu, która jest jednak efektem końcowym pracy instrumentu. Na stopę tę oddziałuje szereg czynników wyrażonych określonymi miernikami. Dlatego też stopa zwrotu funduszu inwestycyjnego idealnie nadaje się na zmienną objaśnianą *Y* dla modelu ekonometrycznego.

D. Dawidowicz w swoich publikacjach ukazuje dość szeroki wachlarz miar, które mogą służyć ocenie efektywności funduszy inwestycyjnych. Miary te kształtują stopę zwrotu i należy je uznać za zmienne objaśniające X_j dla konstruowanego modelu. W artykule wybrano kilka najistotniejszych mierników, które pozwolą w dalszej części utworzyć model.

Pierwszą z miar jest odchylenie standardowe uznawane za miarę rozrzutu (rozproszenia), nazywane również historycznym ryzykiem stóp zwrotu. Za bardziej ryzykowny uważa się bowiem ten walor, który wykazywał w przeszłości większe wahania, gdyż występuje wówczas większe niebezpieczeństwo, że również i w przyszłości zmieni on gwałtownie swoją wartość na niekorzyść inwestora. Poza określeniem ryzyka całkowitego danego funduszu inwestycyjnego istotne jest oszacowanie jego ryzyka rynkowego (systematycznego). Współczynnik beta wskazuje zmienność wartości jednostki uczestnictwa funduszu inwestycyjnego wobec fluktuacji cen całego rynku funduszy. Jego wartość określa, o ile wzrośnie lub spadnie stopa zwrotu z funduszu inwestycyjnego w przypadku, gdy stopa zwrotu z portfela rynku wzrośnie lub spadnie o 1%.

W literaturze wskazuje się, że do oceny efektywności funduszy najczęściej wykorzystuje się wskaźniki Sharpe'a, Treynora i alfa Jensena. Pierwszy stanowi relację premii za podjęte ryzyko do odchylenia standardowego stopy zwrotu funduszu inwestycyjnego, kolejny przypomina konstrukcją wskaźnik Sharpe'a. Różnica polega na ujęciu w mianowniku współczynnika beta. Natomiast alfa Jensena wykorzystuje jako wzorzec np. indeks giełdowy, a do obliczenia ryzyka współczynnik beta funduszu inwestycyjnego. Miernik ten opiera się zatem na przyjęciu do porównania linii papierów wartościowych [Dawidowicz, 2012, s. 102]. W związku z tym stopa zwrotu zależy od wysokości stopy wolnej od ryzyka, premii za ryzyko (to znaczy

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 27/11/2026 14:38:56

wartości, o jaką stopa zwrotu przewyższa stopę wolną od ryzyka) i współczynnika beta danego funduszu inwestycyjnego.

Jako nowoczesny wskaźnik oceny efektywności funduszy funkcjonuje miernik M^2 (Modigliani–Modigliani). Jest on wynikiem prac znanego noblisty Franco Modiglianiego i jego wnuczki Leah Modigliani.

Jako ostatni do badania wybrano mało znany, aczkolwiek historyczny wskaźnik Sortino, który stanowi modyfikację wskaźnika Sharpe'a – ryzyko ujmuje niesymetrycznie. Zamiast odchylenia standardowego (jednakowo traktującego odchylenia dodatnie i ujemne) wykorzystuje semiodchylenie standardowe stóp zwrotu [Perez, 2011, s. 56].

Dane na temat siedmiu podstawowych miar oceny efektywności funduszy inwestycyjnych umożliwiają skonstruowanie modelu ekonometrycznego dla stóp zwrotu funduszy inwestycyjnych.

3. Propozycja modelu dla stóp zwrotu z funduszy inwestycyjnych z zastosowaniem metody Hellwiga

Przedstawione w poprzednim punkcie miary efektywności funduszy inwestycyjnych zostały zebrane w tabeli 1, wraz ze stopą zwrotu dla danego funduszu. Stanowią one bowiem próbę badawczą dla stworzenia modelu ekonometrycznego.

Tabela 1. Roczne wyniki i miary efektywności funduszy w latach 2009–2012

Lp.	FUNDUSZ NAZWA	Stopy zwrotu	Ryzyko ∂	Wsp. β	Wsk. Treynora	Wsk. Sharpe'a	Wsk. Jensena	M^2	Wsk. Sortino
1	**Lukas Sub. Akcyjny**	0,145299	0,031668	0,698244	0,009778	0,268512	0,002265	0,002441	0,982348
2	**Noble Fund Akcji**	0,124367	0,036567	0,863729	0,010312	0,276373	0,000798	0,000534	0,535399
3	**UniKorona Akcje**	0,140347	0,034989	0,737898	0,012690	0,285119	0,001793	0,000991	0,547880
4	**PKO Akcji FIO**	0,049237	0,025543	0,542249	0,006324	0,170153	0,000115	-0,000781	0,341804
5	**BPH Akcji Dynam. Spółek**	0,099773	0,029685	0,594467	0,010126	0,256765	0,002309	0,002129	0,525202
6	**Pioneer MiŚ Spółek Rynku Pl.**	0,107910	0,033299	0,676636	0,010589	0,261923	0,002940	0,002437	0,585766
7	**Novo Akcji**	0,111230	0,036853	0,603732	0,013369	0,234941	0,004171	0,002352	0,527855
8	**Investor Akcji FIO**	0,064689	0,032140	0,736115	0,005105	0,162024	-0,001052	-0,001745	0,322442
9	**Amplico MIŚ Spółek**	0,084815	0,032851	0,715414	0,010193	0,294315	0,001859	0,002152	0,709517
10	**Arka Akcji FIO**	0,111838	0,032345	0,721834	0,009532	0,253007	0,002105	0,002230	0,668714
11	**ING Akcji**	0,069987	0,039939	0,713966	0,009965	0,124206	0,001186	-0,002581	0,295510
12	**ING SFIO Akcji 2**	0,063805	0,038448	0,687938	0,009972	0,127394	0,001063	-0,002527	0,294637
13	**Skarbiec Akcja**	0,000215	0,037280	0,676077	-0,003030	-0,006356	-0,001605	-0,001744	0,072449
14	**Skarbiec -Top Fund. Akcji**	0,084011	0,025124	0,380970	0,014886	0,193313	0,002206	-0,000342	0,339845
15	**Legg Mason Akcji**	0,069742	0,030637	0,712205	0,006287	0,193257	-0,000223	-0,000534	0,402101
16	**BPH Akcji**	0,085196	0,036435	0,822755	0,007255	0,215279	0,000576	0,000630	0,423492
17	**Pioneer Akcji Polskich**	0,093939	0,043203	0,964691	0,007445	0,221388	0,000886	0,000707	0,477971
18	**Allianz Akcji**	0,078810	0,033220	0,669327	0,008685	0,210592	0,002482	0,001383	0,432294
19	**Amplico Akcji**	0,067387	0,039756	0,926887	0,233588	0,169195	-0,001207	-0,001438	0,327157
20	**Fortis Akcji**	0,096039	0,032201	0,639734	0,008324	0,170546	0,002078	0,001072	0,409144
21	**ING ŚiM Spółek**	0,058836	0,030084	0,502861	0,008668	0,085793	0,000775	-0,002725	0,352184
22	**PKO Akcji MiŚ Spółek**	0,081062	0,024103	0,444560	0,013472	0,297394	0,003446	0,004239	0,677901
23	**Millennium Akcji**	0,080301	0,034291	0,784516	0,208464	0,383456	0,011805	0,000218	0,343522
24	**PZU Akcji Krakowiak**	0,062359	0,037769	0,827354	0,005611	0,159145	-0,000862	-0,001931	0,349486
25	**Aviva Investors Polskich Akcji**	0,105481	0,039436	0,904298	0,008587	0,253633	0,001805	0,001881	0,513033
26	**KBC Akcyjny**	0,102243	0,044947	0,756721	0,047315	0,184267	0,004755	-0,000822	0,334862
27	**SKOK Akcji**	0,094480	0,032160	0,778951	0,007955	0,234137	0,001078	0,001316	0,516213

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 27/11/2026 14:38:56

Lp.	FUNDUSZ NAZWA	Stopy zwrotu	Ryzyko ∂	Wsp. β	Wsk. Treynora	Wsk. Sharpe'a	Wsk. Jensena	M^2	Wsk. Sortino
28	Lukas Polski Dynamiczny	0,101289	0,022613	0,459023	0,012352	0,298956	0,002885	0,004095	0,791238
29	Lukas Sub. Akcyjny	0,029236	0,015201	0,668767	0,002778	0,163192	0,000261	0,000152	0,206520
30	Noble Fund Akcji	0,050350	0,018709	0,986634	0,002696	0,167518	0,000710	0,000580	0,247352
31	UniKorona Akcje	0,041691	0,019086	0,776415	0,003827	0,124225	0,001199	0,000238	0,158887
32	PKO Akcji FIO	0,035741	0,017549	0,872386	0,002337	0,168565	0,000077	0,000411	0,194895
33	BPH Akcji Dynam. Spółek	0,030216	0,014644	0,540898	0,011599	0,047555	0,000811	-0,001342	0,065944
34	Pioneer MiŚ Spółek Rynku Pl.	0,024701	0,013078	0,580559	0,002729	0,087848	0,000080	-0,000675	0,221508
35	Novo Akcji	0,024470	0,017186	0,809854	0,000640	0,052049	-0,001313	-0,001726	0,065035
36	…	..	..	..	..	..	..	…	…
116	Copernicus Akcji	0,027130	0,019318	0,711833	0,003692	0,080293	-0,000454	-0,001690	0,054117

Źródło: opracowanie na podstawie danych z bazy Notoria udostępnionych pod adresem: www.analizaportfelowa.pl.

W tabeli zawarto wyniki poszczególnych funduszy inwestycyjnych w postaci stóp zwrotu (Y_1), a także wartości mierników efektywności dla każdego z funduszy (X_{1-7}). Są to średnie wyniki z danych kwartalnych z 4 lat działalności poszczególnych funduszy. W sumie zebrano 116 pozycji dla 8 zmiennych. Dane liczbowe z tabeli 1 posłużyły w dalszej części pracy do kreacji modelu ekonometrycznego.

W celu stworzenia modelu ekonometrycznego określono najważniejszą zmienną objaśnianą, mającą decydujący wpływ na status funduszu i jego atrakcyjność, a mianowicie stopę zwrotu. W celu wyboru czynników mających wpływ na kształtowanie się stopy zwrotu obliczono współczynniki korelacji między poszczególnymi parametrami (X_{1-7}), charakteryzującymi przedstawione fundusze inwestycyjne. Zaprezentowano je w tabeli 2.

Tabela 2. Współczynniki korelacji między poszczególnymi zmiennymi

Wyszczególnienie	Stopa zwrotu	Ryzyko ∂	Współczynnik β	Wskaźnik Sharpe'a	Wskaźnik Treynora	Wskaźnik Jensena	Wskaźnik Modiglianich	Wskaźnik Sortino
Stopa zwrotu	1	0,508	–0,201	0,241	0,79	0,425	–0,096	0,768
Ryzyko ∂	0,508	1	–0,033	0,364	0,004	0,371	0,04	0,343
Współczynnik β	–0,201	–0,033	1	0,046	–0,217	–0,074	0,114	–0,471
Wskaźnik Sharpe'a	0,241	0,364	0,046	1	0,113	0,451	–0,03	0,199
Wskaźnik Treynora	0,790	0,004	–0,217	0,113	1	0,161	–0,083	0,772
Wskaźnik Jensena	0,425	0,371	–0,074	0,451	0,161	1	0,013	0,326
Wskaźnik Modiglianich	–0,096	0,04	0,114	–0,03	–0,083	0,013	1	–0,050
Wskaźnik Sortino	0,768	0,343	–0,471	0,199	0,772	0,326	–0,050	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie tabeli 1 w programie SPSS.

Istotne zależności, dla których współczynnik korelacji jest wyższy od 0,5, stwierdzono dla następujących związków:

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 27/11/2026 14:38:56

1) stopa zwrotu vs. ryzyko (0,508),
2) stopa zwrotu vs. wskaźnik Treynora (0,790),
3) stopa zwrotu vs. wskaźnik Sortino (0,768).

Poziomy współczynnika powyżej 0,7 świadczą o wysokim skorelowaniu wybranych zmiennych objaśniających ze zmienną objaśnianą. Doboru zmiennych do modelu ekonometrycznego dokonano z użyciem metody Helliwga, zwaną również metodą wskaźników pojemności informacji. W przypadku modelu dla stóp zwrotu z funduszy inwestycyjnych i 7 zmiennych objaśniających mamy: $L = 2^7 - 1 = 127$ kombinacji.

Następnie zgodnie z równaniem wyznaczono indywidualne wskaźniki pojemności informacyjnej dla każdej kombinacji. Obliczenia wykazały, iż dla kombinacji $h_{14} = 0{,}8786$ przy $C_{10} = \{X_1, X_4\}$ otrzymano najwyższy wskaźnik pojemności informacyjnej. W związku z tym do modelu powinny zostać wybrane dwie zmienne: X_1 – ryzyko (odchylenie standardowe), X_4 – wskaźnik Sharpe'a.

Kolejnym krokiem przy doborze parametrów jest dopasowywanie modelu do danych empirycznych, czyli oszacowanie parametrów modelu regresji. W wyniku analizy rozrzutu danych przyjęto, iż klasą modelu będzie postać funkcji liniowej.

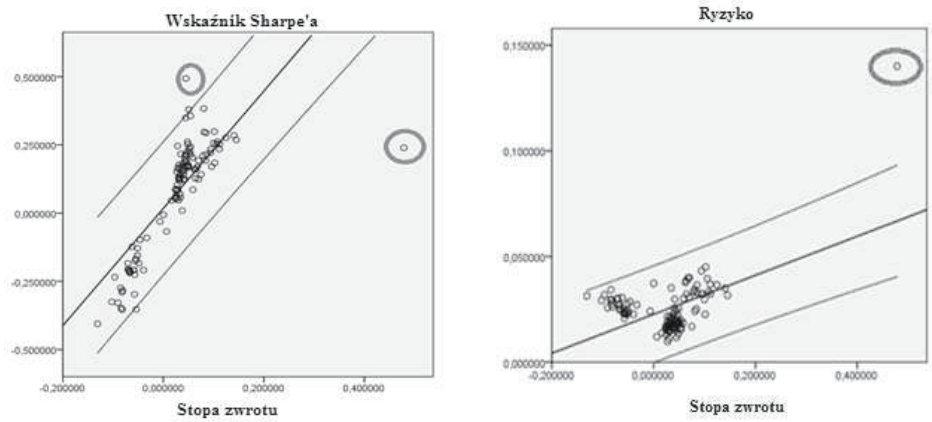
Za istotną zależność (dla której współczynnik korelacji jest wyższy od 0,5) przyjęto związek stopy zwrotu z ryzykiem. Podobnie wykazała metoda Hellwiga, wskazując ryzyko, jak również wskaźnik Sharpe'a – jako odpowiednią zmienną objaśniającą. W związku z tym dokonano głębszej analizy, wykorzystując wskazane zmienne, czyli zestawiając za pomocą metody graficznej stopę zwrotu z ryzykiem, a następnie ze wskaźnikiem Sharpe'a.

4. Zestawienie stopy zwrotu z waloru do ryzyka i wskaźnika Sharpe'a

Graficzną ilustrację włączonych do modelu zmiennych objaśniających przedstawiają rysunki 1 i 2. Zaprezentowano na nich wykresy liniowej funkcji regresji wraz z 95-procentowym przedziałem ufności. Pierwszy pokazuje zestawienie stopy zwrotu ze wskaźnikiem Sharpe'a, natomiast kolejny z odchyleniem standardowym.

Na wykresach zaznaczono skrajne wartości, które nie mieszczą się w 95-procentowym przedziale ufności i zakłócają wyniki obliczeń korelacji oraz analizy regresji. W znacznym stopniu może to wpłynąć na ostateczny kształt modelu funkcji liniowej, w szczególności na wartości współczynników, a także prowadzić do błędnego wnioskowania. Dlatego też podejrzane punkty zostały odrzucone. Po wstępnej estymacji modeli z jedną zmienną przeprowadzono analizę regresji liniowej modelu o dwu zmiennych, którego predyktorami są wskaźnik Sharpe'a i ryzyko. Wyniki analizy regresji i korelacji modeli z dwiema zmiennymi okazały się bardzo zadowalające (tabela 3).

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 27/11/2026 14:38:56



Rysunek 1. Funkcja regresji – stopa zwrotu vs wskaźnik Sharpe'a oraz stopa zwrotu vs ryzyko

Źródło: opracowanie własne na podstawie obliczeń w programie SPSS.

Tabela 3. Współczynniki determinacji – po odrzuceniu skrajnych zmiennych

Zmienna objaśniana (zależna)	Zmienne objaśniające (predyktory)	Współczynnik determinacji R^2	Współczynnik korelacji
Stopa zwrotu	Wskaźnik Sharpe'a, ryzyko	0,879	0,938

Źródło: opracowanie własne na podstawie obliczeń w programie SPSS.

Wystąpiła silna korelacja w liniowych modelach predyktorów ze zmienną objaśnianą (stopa zwrotu) – 0,938, co stanowi argument za tym, że dokonano właściwego doboru zmiennych. Dodatnie wartości współczynnika mówią o wzroście zmiennej objaśnianej wraz ze wzrostem zmiennych objaśniających, tj. ryzyka i wskaźnika Sharpe'a. Osiągnięto także wysokie współczynniki dopasowania funkcji do danych empirycznych. Współczynnik R^2 wskazuje, że tylko niewielka część informacji o stopach zwrotów z funduszy inwestycyjnych zostania wyjaśniona przez czynniki losowe.

Parametry równania, tj. stałą (α_0) oraz parametry strukturalne, przedstawia tabela 4.

Tabela 4. Parametry równań regresji liniowej

Y_1	X_1	X_2	α_1	α_2	α_0
Stopa zwrotu	Ryzyko	Wskaźnik Sharpe'a	2,779	0,289	–0,065

Źródło: opracowanie własne na podstawie obliczeń w programie SPSS.

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 27/11/2026 14:38:56

Powyższe obliczenia i otrzymane wyniki pozwalają ostatecznie sformułować model w postaci: $Y = 2{,}779\ X_1 + 0{,}289,\ X_2 - 0{,}065$**.** Natomiast dzięki metodzie Hellwiga osiągnięto lepsze wyniki i wprowadzono do modelu dwie zmienne, tj. wskaźnik Sharpe'a i odchylenie standardowe.

Zakończenie

Współcześnie stosuje się wiele miar efektywności funduszy, jednak najczęściej podawane informacje o funduszach koncentrują się na stopie zwrotu i wartości jednostek funduszu.

Budowa modelu pozwoliła wykazać, że część miar efektywności funduszy ma znacznie silniejszy wpływ na oczekiwaną stopę zwrotu z funduszy niż inne, a tym samym na wartość waloru. Proces ten pozwolił odpowiedzieć na pierwsze pytanie. Z kolei na pytanie pomocnicze pozwoliła odpowiedzieć metoda wskaźników pojemności informacji, za której pomocą dobrano dwa wskaźniki (wskaźnik Sharpe'a i odchylenie standardowe symbolizujące ryzyko waloru) opisujące stopę zwrotu, dla których współczynnik korelacji wynosi 0,938. Obie zmienne dają też bardzo wysoki współczynnik determinacji $R^2 = 0{,}879$. Metoda Hellwiga poprawia zatem dobór zmiennych modelu – gdyby dokonać go jedynie na podstawie współczynnika korelacji wskaźników Treynora (0,790), Sortino (0,768) i odchylenia standardowego (0,508), byłby on mniej doskonały. Ponadto wskaźniki te łączone w różne kombinacje par jedynie pogarszają współczynnik determinacji. Jest oczywiste, że zaproponowany w artykule model wymaga dalszych badań. Należy przeprowadzić analizę istotności statystycznej jego parametrów. Jednakże metoda Hellwiga, której poświęcono niniejszą pracę, okazuje się pomocna w wyborze czynników wskazujących na atrakcyjność funduszu inwestycyjnego.

Bibliografia

1. Dawidowicz D., *Fundusze inwestycyjne, rodzaje, metody oceny, analiza*, CeDeWu, Wydawnictwo Fachowe, Warszawa 2012.
2. Dobosiewicz Z., *Fundusze Inwestycyjne. Prawo i Ekonomia*, Twigger SA, Warszawa 2008.
3. *Ekonometria, metody i analiza problemów ekonomicznych*, K. Jajuga (red.), Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 1999.
4. *Ekonometria, metody, przykłady, zadania*, J. Dziechciarz (red.), Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2003.
5. Guzik B., *Ekonometria*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2005.
6. Hellwig Z., *Taksonometria ekonomiczna, jej osiągnięcia, zadania i cele*, [w:] *Taksonomia – teoria i jej zastosowania*, J. Pociecha (red.), Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 1990.
7. Mazur A., Witkowska D., *Zastosowanie wybranych mierników taksonomicznych do oceny nieruchomości*, Zeszyty Naukowe SGGW – Ekonomika i Org. Gosp. Żywnościowej 2006, nr 60, s. 251–258.

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 27/11/2026 14:38:56

8. Perez K., *Fundusze inwestycyjne*. Materiały dydaktyczne, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Poznań 2011.
9. Pociecha J., *Rozwój metod taksonomicznych i ich zastosowań w badaniach społeczno-ekonomicznych*, Materiały konferencyjne GUS z 2008 roku.
10. Welfe A., *Ekonometria. Metody i ich zastosowanie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003.
11. www.analizaportfelowa.pl (dostęp: 20.04.2014).

The use of Hellwig's method in the construction of an econometric model for the rate of return from investment funds

This paper presents the research about the influence of efficiency measures for investment funds on their expected rate of return. The most effective measure for assessing the attractiveness of the financial instrument has been chosen. It was also suggested an econometric model that allows the prediction of an important variable which is the rate of return from investment funds. In both cases, the standard econometric methods are used in enriching them with Hellwig's method also called the method of capacity information indicators. There have been attempts to verify the usefulness of this method against standard methods in the selection of specific variables to the econometric model. In the paper there are selected the results of measurement that describe the investment funds. The period of 2009–12 is deliberately selected as the period of the first wave of the global financial crisis, which has also had an impact on the financial market in Poland.