



DOCHODOWOŚĆ I RYZYKO STRATEGII INWESTYCYJNYCH OPARTYCH NA METODACH ANALIZY TECHNICZNEJ NA GIEŁDACH AMERYKAŃSKIEJ, NIEMIECKIEJ ORAZ POLSKIEJ*

Michał Piaskowski¹

¹ Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Polska, michal.piaskowski@edu.uekat.pl,
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4815-5845>

Received: 13.06.2025 | Revised: 4.07.2025 | Accepted: 9.07.2025 | Available on-line: 20.08.2025

ABSTRAKT

CEL: Celem artykułu jest empiryczna ocena efektywności wybranych strategii inwestycyjnych opartych na wskaźnikach analizy technicznej (SMA, 2×SMA, CCI, RSI, ROC) na trzech rynkach akcji: rozwiniętych (USA, Niemcy) oraz rozwijającym się (Polska). Badanie porównuje wyniki strategii aktywnych z podejściem pasywnym („kup i trzymaj”) oraz odpowiednimi indeksami giełdowymi, uwzględniając zarówno zyski, jak i ryzyko inwestycyjne.

METODA: Analiza obejmuje dane dzienne 27 spółek (po 9 z każdej giełdy: NYSE/NASDAQ, GPW, XETRA) w okresie 31.12.2014-31.12.2024. Każda strategia została przetestowana indywidualnie, z początkowym kapitałem 10 000 j.p. na spółkę. Oprócz tradycyjnych miar efektywności, takich jak geometryczna stopa zwrotu i wskaźnik Sharpe’a, przeprowadzono również testy istotności statystycznej z wykorzystaniem modelu CAPM i wskaźnika Alfya Jensena w celu weryfikacji realnej przewagi strategii.

WYNIKI I WNIOSKI: Strategia ROC okazała się najefektywniejsza, przewyższając strategię „kup i trzymaj” oraz indeksy na rynkach amerykańskim i polskim. Strategia SMA była najsukuteczniejsza na GPW, a CCI i ROC na rynku niemieckim. Rynki rozwinięte wykazały wyższą skuteczność strategii technicznych, natomiast rynek polski charakteryzował się wyższym ryzykiem i niższą efektywnością. Potwierdzono obie hipotezy badawcze: przewagę strategii technicznych nad pasywnymi oraz ich większą skuteczność na rynkach rozwiniętych.

ORYGINALNOŚĆ I WKŁAD: Badanie dostarcza porównawczej analizy skuteczności prostych strategii analizy technicznej w różnych warunkach rynkowych, bez ich łączenia w bardziej złożone modele. Wkładem pracy jest empiryczne potwierdzenie użyteczności wskaźników technicznych, szczególnie ROC, oraz wskazanie znaczących różnic w ich efektywności w zależności od stopnia rozwoju rynku. Wyniki mają praktyczne znaczenie dla inwestorów indywidualnych oraz badaczy skuteczności AT w ujęciu międzynarodowym.

SŁOWA KLUCZOWE: strategie aktywne, wskaźniki techniczne, efektywność inwestycji, rynki rozwinięte i wschodzące, zarządzanie ryzykiem, analiza porównawcza, ryzyko inwestycyjne.

JEL: G11, G14, G15, C58.

* Artykuł powstał w ramach Programu Tutoringu Akademickiego realizowanego na Uniwersytecie Ekonomicznym w Katowicach pod opieką dr. Rafała Buły.

1. WPROWADZENIE

Rynki finansowe ze względu na swoją zmienność, dynamikę i złożoną naturę od zawsze stanowiły istotne wyzwanie dla inwestorów, których celem jest maksymalizacja zysków przy jednoczesnym minimalizowaniu ryzyka. Kluczową rolę w procesie inwestycyjnym odgrywa umiejętność przewidywania przyszłych ruchów cenowych, co jednak w praktyce okazuje się trudnym zadaniem. Wynika to z faktu, że na ceny instrumentów finansowych wpływa wiele różnorodnych czynników, od globalnych i lokalnych uwarunkowań makroekonomicznych, przez wydarzenia polityczne, aż po często nieprzewidywalne nastroje rynkowe.

W odpowiedzi na te wyzwania, inwestorzy od dawna poszukują metod wspomagających podejmowanie decyzji. Jedną z najstarszych i wciąż popularnych technik jest analiza techniczna (AT). Opiera się ona na założeniu, że historyczne dane rynkowe, przede wszystkim wykresy cen i wolumen obrotów, zawierają informacje pozwalające na prognozowanie przyszłych trendów. Mimo jej szerokiego zastosowania przez praktyków, skuteczność tej metody pozostaje przedmiotem debaty akademickiej, co stanowi punkt wyjścia dla niniejszego badania.

Celem niniejszego artykułu jest empiryczna ocena skuteczności wybranych strategii inwestycyjnych opartych na analizie technicznej, w tym: prostych i podwójnych średnich kroczących, CCI, RSI oraz ROC. Badanie zostało przeprowadzone na trzech rynkach akcji o różnym poziomie rozwoju: rozwiniętych (USA i Niemcy) oraz rozwijającym się (Polska). Analizowano zarówno efektywność, jak i poziom ryzyka poszczególnych strategii, porównując je ze strategiami pasywnymi (strategią „kup i trzymaj” oraz indeksami giełdowymi). Dotychczasowe badania w tym zakresie przynoszą niejednoznaczne wyniki, dlatego niniejsze opracowanie ma na celu zbadanie skuteczności strategii inwestycyjnych opartych na metodach analizy technicznej na trzech odmiennych rynkach oraz ocenę efektywności tych strategii.

W kontekście zmiennych i niepewnych warunków rynkowych, analiza ryzyka stanowi nieodłączny element procesu inwestycyjnego. W literaturze podkreśla się, że decyzje inwestycyjne nie mogą być oceniane wyłącznie przez pryzmat zysków, lecz także muszą uwzględniać poziom podejmowanego ryzyka (Markowitz, 1952). Z tego względu niniejsze badanie uwzględnia nie tylko analizę stóp zwrotu, lecz także wskaźniki oceny ryzyka, takie jak odchylenie standardowe, współczynnik zmienności oraz wskaźnik Sharpe’a. Pozwala to na kompleksową ocenę efektywności strategii technicznych oraz ich przydatności w kontekście zarządzania ryzykiem na różnych typach rynków finansowych. Co więcej, aby zweryfikować, czy ewentualna przewaga strategii aktywnych nad rynkiem nie jest dziełem przypadku, przeprowadzono również testy istotności statystycznej w oparciu o model CAPM.

Struktura artykułu jest następująca: w kolejnej części zostanie przedstawiony przegląd literatury dotyczący podstaw analizy technicznej, stosowanych narzędzi i dotychczasowych badań nad jej efektywnością. Następnie zostanie zaprezentowana metodyka badawcza, opisująca kreowane strategie, zbiór danych oraz przyjęte miary oceny inwestycji. Kolejna część będzie poświęcona wynikom analizy empirycznej, a artykuł zostanie zakończony podsumowaniem, wnioskami i propozycjami dalszych kierunków badań.

2. PRZEGLĄD LITERATURY

Analiza techniczna jest jedną z najstarszych i wciąż popularnych metod prognozowania cen. Jej początki sięgają XVIII-wiecznej Japonii, a w świecie zachodnim została rozwinięta na przełomie XIX i XX wieku w ramach teorii Dowa (Hamilton, 1922). Analiza techniczna opiera się na założeniu, że wszystkie dostępne informacje mające wpływ na wartość instrumentu finansowego są już zawarte w jego cenie, tj. na założeniu efektywności rynku w słabej formie (Fama, 1970), a same ceny mają tendencję do poruszania się w dających się zidentyfikować trendach, które mogą się powtarzać (Murphy, 2017). Innym podejściem jest analiza fun-

damentalna, która skupia się na badaniu wartości wewnętrznej aktywów poprzez analizę wskaźników makroekonomicznych czy wyników finansowych. Prace Buffeta czy Grahama (Buffett, 1984; Graham, 2003) wskazują na zasadność długoterminowego podejścia inwestycyjnego opierającego się na ocenie wartości przedsiębiorstwa. Podstawowe narzędzia analizy technicznej to wskaźniki i oscylatory, czyli matematyczne przekształcenia danych dotyczących ceny i wolumenu. Służą one do identyfikacji trendów, oceny ich siły, a także sygnalizowania możliwych punktów zwrotnych. Do najczęściej stosowanych należą średnie kroczące (SMA, EMA), wskaźnik MACD, wskaźnik siły względnej (RSI), indeks kanału towarowego (CCI) czy wskaźnik zmiany (ROC). Choć analiza techniczna cieszy się dużą popularnością wśród praktyków rynku, nadal budzi liczne kontrowersje w środowisku akademickim. Szczególnie często podważa się jej skuteczność w kontekście teorii efektywności rynku. Jeśli bowiem rynek rzeczywiście działa w sposób efektywny, to wykorzystywanie danych historycznych nie powinno prowadzić do ponadprzeciętnych zysków. Właśnie ta debata sprawia, że skuteczność AT jest przedmiotem licznych badań empirycznych, których wyniki zostaną omówione w dalszej części rozdziału.

W ramach analizy technicznej wyróżnia się dwie główne grupy narzędzi. Pierwsza, o charakterze wizualnym, obejmuje analizę formacji cenowych i linii trendu (Murphy, 2017). Druga, ilościowa, opiera się na matematycznych wskaźnikach i oscylatorach, takich jak SMA, RSI czy CCI (Murphy, 2017). W badaniach empirycznych, w tym na rynku polskim (Janowicz i in., 2014), znacznie częściej testowana jest skuteczność tej drugiej grupy narzędzi. W pracy (Wiśniewska, 2007) przeprowadzono szczegółową analizę wskaźników ROC i SR na przykładzie wybranych spółek (PEKAO, BZ WBK, ComputerLand) i wykazano, że optymalizacja parametrów wskaźników znacząco poprawia ich właściwości prognostyczne, zwłaszcza w dłuższych horyzontach czasowych. Zauważono także, że skuteczność strategii opartej na wskaźnikach AT zależy nie tylko od ich konstrukcji, ale też od specyfiki spółki oraz dominującego trendu rynkowego. Z kolei w pracy (Paluszak i Wiśniewska-Paluszak, 2018) przedstawiono porównanie analizy technicznej oraz fundamentalnej, wskazując, że w 60% przypadków wnioski z AT były tożsame z płynącymi z analizy fundamentalnej, a w prognozach krótkoterminowych (do tygodnia) AT wykazywała skuteczność sięgającą 90%. Autorzy zwrócili uwagę na potrzebę właściwego doboru metod i wskaźników do konkretnego przypadku, a także na znaczenie psychologii rynku i modeli behawioralnych w kontekście skutecznego wykorzystania AT.

Skuteczność wybranych wskaźników AT potwierdzają także inne badania przeprowadzone na GPW. W badaniu (Juszczak i Balina, 2011) wykazano, że zastosowane połączenia EMA, RSI, MACD oraz wstęgi Bollingera pozwalało na skuteczne generowanie sygnałów kupna i sprzedaży, przede wszystkim w przypadku identyfikowania krótkoterminowych punktów zwrotnych. Autorzy zauważyli, że oscylatory, takie jak RSI czy stochastyczny, są szczególnie skuteczne w trendach horyzontalnych, ale wymagają potwierdzenia ze strony innych narzędzi w celu uniknięcia fałszywych sygnałów. Również (Hańczyk, 2021), analizując spółkę Sanok Rubber Company, wskazała na efektywność kombinacji SMA, EMA i RSI w identyfikacji punktów zwrotnych, podkreślając przy tym znaczenie praktycznego doświadczenia inwestora w unikaniu błędnych decyzji.

Istotne miejsce w badaniach zajmują formacje cenowe jako jeden z elementów analizy technicznej. W pracy (Jarno, 2014) zbadano skuteczność klasycznych formacji, takich jak linie trendu, trójkąty, prostokąty czy formacje głowy z ramionami na rynku walutowym (Forex) i udowodniono ich przydatność w identyfikowaniu momentów zwrotnych. Badania przeprowadzone w warunkach spadkowej koniunktury wykazały ponadprzeciętną skuteczność tych strategii.

Z kolei w badaniu (Filar i Kąkol, 2013) skupiono się na średnich kroczących (SMA, EMA, WMA) stosowanych do analizy spółek notowanych na GPW, takich jak KGHM czy TVN. Wyniki pokazały, że średnie krótkoterminowe (np. 12-dniowe) są bardziej efektywne w generowaniu sygnałów inwestycyjnych, choć wiążą się z większym ryzykiem fałszywych sygnałów i kosztami transakcyjnymi. Dla dłuższych trendów lepsze okazały się średnie 100-dniowe, szczególnie w przypadku spółek o dużej kapitalizacji.

Na rynkach zagranicznych analiza techniczna jest nie tylko szeroko stosowana, ale także integrowana z zaawansowanymi metodami analizy danych. W badaniu (Li i Bastos, 2020) przeanalizowano skuteczność modeli sztucznej inteligencji w połączeniu z klasycznymi wskaźnikami analizy technicznej (RSI, MACD, SMA, CCI) i wykazano znaczący wzrost trafności prognoz cen akcji. Modele te, szczególnie w kontekście zmiennych rynków kryptowalut i indeksów giełdowych, znacząco poprawiały trafność decyzji inwestycyjnych.

Badania (Almeida i Vieira, 2023), obejmujące 1710 publikacji z Web of Science, wskazują, że wskaźniki, takie jak RSI, MACD i SMA, należą do najpowszechniej stosowanych w literaturze i najczęściej uznawanych jako skuteczne. Autorzy zwracają jednak uwagę, że skuteczność ta nie jest uniwersalna, na niektórych rynkach (np. izraelskim) MACD nie wykazywał istotnych właściwości prognostycznych.

Z badań przeprowadzonych na rynkach wschodzących (Nigeria, Egipt) wynika, że AT może stanowić skuteczne narzędzie również w warunkach niższej płynności i mniejszej transparentności. W badaniu (Acheme i in., 2014) zaproponowano system oparty na logice rozmytej, integrujący RSI, MACD, OBV i SO, który wspomagał decyzje inwestycyjne niezależnie od poziomu zaawansowania inwestora. Z kolei w badaniu rynku egipskiego (Magui i in., 2023) wskazano, że instytucje (zarówno egipskie, jak i zagraniczne) wykorzystywały AT skuteczniej niż inwestorzy indywidualni, co może być konsekwencją lepszego dostępu do narzędzi analitycznych oraz większego doświadczenia.

Pomimo licznych pozytywnych wyników, analiza techniczna pozostaje przedmiotem krytyki. W badaniu (Petrusheva i Jordanoski, 2016) zauważono, że AT nie posiada spójnej, naukowo uzasadnionej metodologii i często jest postrzegana jako narzędzie oparte bardziej na intuicji niż na analizie danych. Jednak ci sami autorzy podkreślają, że integracja AT z analizą fundamentalną może prowadzić do bardziej trafnych decyzji inwestycyjnych, zwłaszcza przy właściwym określeniu momentu wejścia lub wyjścia z rynku.

Podsumowując, przegląd literatury ujawnia, że skuteczność analizy technicznej nie jest jednoznacznie dowiedziona ani uniwersalna. Rezultaty zależą od zastosowanego wskaźnika, klasy aktywów, charakterystyki rynku oraz profilu inwestora. Niemniej jednak duża liczba badań, zarówno krajowych, jak i międzynarodowych potwierdza przydatność AT jako narzędzia wspierającego proces podejmowania decyzji inwestycyjnych, zwłaszcza w krótkim i średnim horyzoncie czasowym. Potencjał AT może być szczególnie dobrze wykorzystany przy integracji z innymi metodami, w tym analizą fundamentalną i modelami uczenia maszynowego.

Dotychczasowe badania wskazują, że analiza techniczna może stanowić skuteczne narzędzie wspomagające decyzje inwestycyjne. Choć w literaturze przeważają analizy strategii złożonych (łączyjących wiele wskaźników, sygnałów lub algorytmów), niniejsze badanie koncentruje się na skuteczności wybranych wskaźników stosowanych indywidualnie. Analiza pojedynczych wskaźników technicznych pozwala na izolację ich indywidualnej skuteczności i uniknięcie efektów synergii, które mogłyby zniekształcać ocenę ich rzeczywistej wartości prognostycznej. W świetle przedstawionego przeglądu literatury, który wskazuje na niejednoznaczne wyniki dotyczące skuteczności prostych wskaźników analizy technicznej, niniejsze badanie ma na celu weryfikację ich użyteczności w różnych warunkach rynkowych. W związku z tym postawiono następujące hipotezy badawcze:

H₁: Strategie techniczne pozwalają osiągać wyższe zyski skorygowane o ryzyko w porównaniu do podejść pasywnych.

H₂: Efektywność jest większa na rynkach rozwiniętych niż rozwijających się.

3. METODYKA BADAŃ

W celu oceny efektywności strategii inwestycyjnych przeprowadzono symulację historyczną. Metoda ta polegała na wirtualnym zastosowaniu pięciu strategii, z których każda oparta była na jednym wskaźniku analizy technicznej, do historycznych danych notowań 27 spółek. Wyniki uzyskane dla każdej strategii i rynku zostały następnie poddane analizie porównawczej oraz testom istotności.

Strategia 1. Pojedyncza średnia krocząca (SMA)

Pierwszym wskaźnikiem technicznym jest prosta średnia krocząca (SMA, ang. Simple Moving Average), która jest definiowana jako średnia arytmetyczna wartości cenowych lub innych danych w określonym oknie czasowym. Matematycznie wyrażona jako:

$$SMA(t, n) = \frac{1}{n} \sum_{i=t-n+1}^t P_i$$

gdzie:

- $SMA(t, n)$ – wartość średniej kroczącej w czasie t dla okna o długości n ,
- P_i – wartość ceny lub danych w czasie i ,
- n – liczba okresów w oknie kroczącym,
- t – aktualny czas lub indeks.

W niniejszym badaniu została przyjęta 100-dniowa wartość okresów w oknie kroczącym. W analizowanym zbiorze danych t oznacza kolejne dni, począwszy od 31.12.2014, a SMA obliczono dla każdego dnia $t \geq 100$, ze względu na przyjęte okno $n = 100$. Sygnał sprzedaży był generowany, gdy wartość średniej kroczącej SMA przecinała cenę zamknięcia od góry (wartość SMA stawała się mniejsza od ceny zamknięcia). Sygnał kupna pojawiał się, gdy SMA przecinała cenę zamknięcia od dołu (wartość SMA stawała się większa od ceny zamknięcia).

Strategia 2. System dwóch średnich kroczących (2xSMA)

W tej strategii sygnał kupna lub sprzedaży był generowany na podstawie przecięcia dwóch średnich kroczących: 20-dniowej SMA oraz 100-dniowej SMA. Sygnał kupna pojawiał się, gdy SMA20 przecinała SMA100 od dołu (wartość SMA20 stawała się większa od SMA100). Sygnał sprzedaży był generowany, gdy SMA20 przecinała SMA100 od góry (wartość SMA20 stawała się mniejsza od SMA100).

Strategia 3. Wskaźnik Commodity Channel Index (CCI)

W trzeciej strategii wykorzystano wskaźnik CCI (ang. Commodity Channel Index) z 20-dniowym okresem. CCI obliczane jest:

$$CCI(t, n) = \frac{M(t) - SMA(t, n)}{\sigma \cdot 0,015}$$

gdzie:

- $CCI(t, n)$ – wartość wskaźnika CCI w czasie t dla okna o długości n ,
- $M(t)$ – średnia cena typowa w czasie t , obliczona jako średnia z ceny najwyższej, najniższej oraz ceny zamknięcia,
- $SMA(t, n)$ – średnia krocząca typowej ceny,
- σ – odchylenie standardowe typowej ceny,
- 0,015 – stała skalująca.

W badaniu przyjęto 20-dniowy okres dla obliczeń CCI. Sygnał kupna był generowany, gdy wartość CCI20 przebiegała od dołu próg -100 (czyli rosła powyżej -100 po spadku poniżej tego poziomu), wskazując na potencjalnie wyprzedany rynek i nadchodzący trend wzrostowy. Sygnał sprzedaży pojawiał się, gdy CCI20 przebiegał od góry próg $+100$ (czyli spadał poniżej $+100$ po wzroście powyżej tego poziomu), sugerując wykupiony rynek i potencjalny trend spadkowy.

Strategia 4. Wskaźnik Siły Względnej (RSI)

W czwartej strategii wykorzystano wskaźnik RSI (ang. Relative Strength Index) (Jóźwicki, 2002). RSI obliczany jest następująco:

$$RSI(t) = 100 - \frac{100}{1 + RS(t)}$$

gdzie:

- $RSI(t)$ – wartość wskaźnika RSI w czasie t ,
- $RS(t)$ – stosunek średniej zysków do średniej strat w określonym okresie, obliczony jako średnia zysków podzielona przez średnią strat,
- średnia zysków – średnia arytmetyczna dodatnich zmian ceny zamknięcia w danym okresie, gdzie zmiany ujemne są traktowane jako zero,
- średnia strat – średnia arytmetyczna ujemnych zmian ceny zamknięcia w danym okresie (wartości bezwzględne), gdzie zmiany dodatnie są traktowane jako zero.

Do analizy przyjęto 14-dniowy okres dla obliczeń RSI. Sygnał kupna był generowany, gdy wartość RSI14 przebiegała od dołu próg 30 (czyli rosła powyżej 30 po spadku poniżej tego poziomu), wskazując na potencjalnie wyprzedany rynek i nadchodzący trend wzrostowy. Sygnał sprzedaży pojawiał się, gdy RSI14 przebiegał od góry próg 70 (czyli spadał poniżej 70 po wzroście powyżej tego poziomu), sugerując wykupiony rynek i potencjalny trend spadkowy.

Strategia 5. Wskaźnik Zmiany (ROC)

W piątej strategii wykorzystano wskaźnik ROC (ang. Rate of Change). ROC obliczane jest następująco:

$$ROC(t) = \frac{P_t - P_{t-n}}{P_{t-n}} \cdot 100$$

gdzie:

- $ROC(t)$ – wartość wskaźnika ROC w czasie t ,
- P_t – cena zamknięcia w czasie t ,
- P_{t-n} – cena zamknięcia n okresów wcześniej,
- n – liczba okresów.

Przyjęto 21-dniowy okres dla obliczeń ROC. Sygnał kupna był generowany, gdy wartość ROC21 przekraczała zero z ujemnej na dodatnią, wskazując na potencjalny trend wzrostowy. Sygnał sprzedaży pojawiał się, gdy ROC21 przekraczał zero z dodatniej na ujemną, sugerując potencjalny trend spadkowy.

W zarządzaniu pozycją przyjęto zasadę, że po pojawieniu się pierwszego sygnału kupna angażowano całą dostępną gotówkę w zakup akcji. Kolejne sygnały kupna były ignorowane, dopóki pozycja nie została zamknięta sygnałem sprzedaży. W przypadku sygnału sprzedaży zamykano pozycję, a kolejne sygnały sprzedaży były ignorowane, dopóki nie pojawił się nowy sygnał kupna. W badaniu nie stosowano krótkiej sprzedaży ani innych strategii hedgingowych. Przyjęto, że wszystkie transakcje realizowane są po cenie zamknięcia z dnia, w którym wygenerowany został sygnał. W analizie pominięto także wpływ kosztów transakcyjnych oraz podatków od zysków kapitałowych.

Badanie obejmowało zastosowanie pięciu opisanych strategii technicznych (SMA, 2XSMA, CCI, RSI, ROC) dla 27 spółek podzielonych na trzy rynki: rynek amerykański (NYSE/NASDAQ), polski (GPW) i niemiecki (XETRA), po dziewięć spółek z każdego rynku. Dla każdej spółki każda strategia była testowana niezależnie, z początkowym kapitałem 10 000 j.p. na spółkę. Wyniki skonstruowanych portfeli dla każdej strategii na danym rynku były agregowane poprzez sumowanie wartości portfeli dla dziewięciu spółek, co dawało początkowy kapitał 90 000 dla każdej strategii na każdym rynku. W obliczeniach nie uwzględniano wypłacanych dywidend.

Na podstawie agregowanych wyników oceniano skuteczność każdej strategii w zależności od rynku. Pełna lista spółek wchodzących w skład portfeli znajduje się w tabeli 1.

Tabela 1. Lista spółek wchodzących w skład skonstruowanych portfeli

NYSE/NASDAQ	GPW	XETRA
AAPL.US	CDR.WA	SAP.DE
JPM.US	PKO.WA	DBK.DE
XOM.US	PGE.WA	RWE.DE
TESL.US	CAR.WA	VOW3.DE
WMT.US	EUR.WA	ZAL.DE
PFE.US	BIO.WA	QIA.DE
VZ.US	OPL.WA	DTE.DE
EMN.US	ATT.WA	BAS.DE
GM.US	WWL.WA	HEN3.DE

Źródło: Opracowanie własne.

W celu porównania skuteczności strategii technicznych zastosowano benchmarki. Pierwszym benchmarkiem była strategia pasywna „kup i trzymaj”, w której w pierwszym dniu okresu badawczego inwestowano całą dostępną gotówkę w akcje analizowanej spółki, a następnie nie dokonywano żadnych zmian w portfelu aż do końca okresu. Jako benchmarki rynkowe wybrano indeksy giełdowe reprezentujące każdy rynek. Dla rynku amerykańskiego był to S&P 500, a dla niemieckiego DAX. Wybrano te indeksy, ponieważ są one powszechnie uznawanymi wskaźnikami koniunktury dla spółek o dużej kapitalizacji (tzw. large-caps), co odpowiada charakterystyce spółek wchodzących w skład analizowanych portfeli. Dla rynku polskiego, w celu zapewnienia porównywalności z portfelem dużych spółek, jako benchmark przyjęto indeks WIG30.

Strategie techniczne zostały ocenione pod względem skuteczności i stopnia ryzyka za pomocą wskaźników oceny inwestycji, takich jak (geometryczny) wskaźnik Sharpe’a, średnia roczna geometryczna stopa zwrotu, roczne odchylenie standardowe oraz wskaźnik zmienności.

Pierwszą zastosowaną wielkością oceny inwestycji była geometryczna stopa zwrotu, obliczana na podstawie wartości początkowej i końcowej portfela. Geometryczna stopa zwrotu uwzględnia efekt kapitalizacji i jest wyrażona wzorem:

$$GSR = \left(\frac{V_k}{V_p} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

gdzie:

- GSR – geometryczna stopa zwrotu,
- V_p – wartość początkowa portfela,
- V_k – wartość końcowa portfela po zakończeniu okresu badawczego,
- n – liczba lat w okresie badawczym.

Metoda ta pozwala na ocenę średniego rocznego zwrotu z inwestycji dla każdej strategii na danym rynku, uwzględniając zmiany wartości portfela w czasie. Zastosowanie w badaniu geometrycznej stopy zwrotu (GSR) było celowym zabiegiem, podyktowanym charakterem i głównym celem pracy. Miara ta odzwierciedla średni, składany roczny zwrot z kapitału, co pozwala na obiektywną ocenę wewnętrznej skuteczności samej strategii inwestycyjnej. Ponieważ celem artykułu jest porównanie zdolności progностycznych poszczególnych wskaźników technicznych, GSR jest w tym przypadku miarą najbardziej odpowiednią. Umożliwia ona rzetelne porównanie tego, jak efektywnie każda z analizowanych strategii pomnażała kapitał w całym horyzoncie badania, niezależnie od specyficznych momentów, w których portfel był w pełni zainwestowany lub pozostawał w gotówce.

Drugim miernikiem wykorzystanym do oceny inwestycji było roczne odchylenie standardowe, obliczane na podstawie odchylenia dziennych procentowych stóp zwrotu pomnożonego przez pierwiastek z przeciętnej liczby sesji giełdowych w roku. Odchylenie standardowe pozwala ocenić zmienność zwrotów portfela w skali roku.

Trzecią metodą oceny inwestycji było zastosowanie współczynnika zmienności, obliczanego poprzez podzielenie rocznego odchylenia standardowego stóp zwrotu przez geometryczną stopę zwrotu. Współczynnik zmienności pozwala na ocenę relatywnego ryzyka strategii.

Czwartym miernikiem służącym ocenie inwestycji był geometryczny wskaźnik Sharpe'a, obliczany na podstawie geometrycznej stopy zwrotu i rocznego odchylenia standardowego. Wskaźnik ten mierzy zwrot skorygowany o ryzyko, uwzględniając efekt kapitalizacji i jest wyrażony wzorem:

$$SR_{geo} = \frac{GSR - r_f}{\sigma_{roczne}}$$

gdzie:

- SR_{geo} – geometryczny wskaźnik Sharpe'a,
- GSR – geometryczna stopa zwrotu, obliczona według wzoru podanego wcześniej,
- r_f – stopa wolna od ryzyka
- σ_{roczne} – roczne odchylenie standardowe.

Metoda ta pozwala na ocenę efektywności strategii na danym rynku, uwzględniając zarówno osiągnięte zwroty, jak i poziom ryzyka.

Stopa wolna od ryzyka (r_f) dla każdego z rynków została wyznaczona na podstawie symulacji teoretycznego portfela wolnego od ryzyka. Procedura obliczeniowa została dostosowana do częstotliwości dostępnych danych dla poszczególnych stawek bazowych.

Dla rynku polskiego, gdzie podstawą była stawka WIBID PLN Overnight (PLBPLNON), oraz dla rynku amerykańskiego (stawka Effective Federal Funds Rate, FFER), wykorzystano dane dzienne. Teoretyczny portfel o wartości początkowej 10 000 j.p. był kapitalizowany codziennie, zgodnie z efektywną dzienną stopą procentową obliczoną na podstawie notowań z danego dnia.

Z kolei dla rynku niemieckiego, ze względu na brak dostępnych danych dziennych, wykorzystano notowania miesięczne stawki EURIBOR 1M. W tym przypadku teoretyczny portfel był kapitalizowany co miesiąc, zgodnie z efektywną miesięczną stopą procentową obliczoną na podstawie rocznej stawki EURIBOR.

We wszystkich trzech przypadkach, po zakończeniu 10-letniego okresu badawczego, roczną geometryczną stopę wolną od ryzyka obliczono przy użyciu tego samego wzoru:

$$rf = \left(\frac{V_k}{V_p} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

gdzie:

- r_f – stopa wolna od ryzyka,
- V_k – końcowa wartość teoretycznego portfela,
- V_p – wartość początkowa portfela,
- n – liczba lat w okresie badania.

Zastosowanie tej metody zapewniło spójność miary stopy wolnej od ryzyka z rocznymi wskaźnikami zwrotu i ryzyka użytymi do obliczenia geometrycznego wskaźnika Sharpe'a.

Dane dotyczące spółek, obejmujące dzienne dane cen zamknięcia z okresu od 31.12.2014 do 31.12.2024 oraz WIBID PLN Overnight (PLBPLNON), zostały pozyskane z serwisu (Stooq.pl, 2025). Dane dotyczące EURIBOR pozyskano ze strony (Suomenpankki.fi, 2025), natomiast dla FFER serwisu (FRED, 2025).

W celu zbadania, czy ponadprzeciętne stopy zwrotu generowane przez strategie są istotne statystycznie, wykorzystano jednoczynnikowy model CAPM (ang. Capital Asset Pricing Model) do oszacowania wskaźnika Alfa Jensena. Dla każdej analizowanej strategii przeprowadzono estymację następującego modelu regresji liniowej:

$$(R_i - R_f) = \alpha_i + \beta_i(R_m - R_f) + \varepsilon_i$$

gdzie:

- R_i – stopa zwrotu z portfela strategii i ,
- R_f – stopa zwrotu wolna od ryzyka,
- R_m – stopa zwrotu z portfela rynkowego (benchmarku),
- β_i – współczynnik beta, mierzący ryzyko systematyczne strategii,
- ε_i – składnik losowy (błąd resztowy),
- α_i – Alfa Jensena, czyli wyraz wolny w regresji.

Współczynnik alfa (α) interpretowany jest jako miara zwrotu generowanego przez strategię ponad to, czego można by oczekiwać na podstawie ponoszonego ryzyka rynkowego. Dodatnia i statystycznie istotna ($p\text{-value} < 0,05$) wartość alfy wskazuje, że strategia dostarczała ponadprzeciętnych, realnych zysków, które nie mogą być wyjaśnione jedynie ogólną koniunkturą rynkową.

4. WYNIKI BADAŃ

Strategie inwestycyjne zostały ocenione pod względem skuteczności i stopnia ryzyka za pomocą wskaźników oceny inwestycji, takich jak (geometryczny) wskaźnik Sharpe'a, średnia roczna geometryczna stopa zwrotu, roczne odchylenie standardowe, wskaźnik zmienności oraz skumulowany zwrot z inwestycji. Ocenie zostały poddane portfele zawierające wybrane spółki z giełdy amerykańskiej (S&P500), polskiej (WIG30) oraz niemieckiej (DAX).

Analiza geometrycznego wskaźnika Sharpe'a wykazała znaczące różnice w skuteczności danych strategii inwestycyjnych. Na rynku amerykańskim najwyższy wskaźnik Sharpe'a osiągnęła strategia ROC (0,80), uzyskując wyższą wartość od strategii „kup i trzymaj” (0,61) oraz indeksu S&P500 (0,52). Wartość wskaźnika Sharpe'a dla pozostałych strategii wahała się od 0,38 dla RSI do 0,50 dla CCI.

Dla portfeli i spółek notowanych na polskim rynku papierów wartościowych najwyższy wskaźnik Sharpe'a uzyskała strategia oparta na SMA (0,33). Strategie CCI oraz RSI uzyskały ujemną wartość tego wskaźnika. Dla pozostałych strategii (2xSMA oraz ROC) jego wartość wyniosła kolejno 0,16 oraz 0,22. Dla benchmarków wskaźnik Sharpe'a wyniósł 0,18 („kup i trzymaj”) oraz (−0,06) (indeks WIG30).

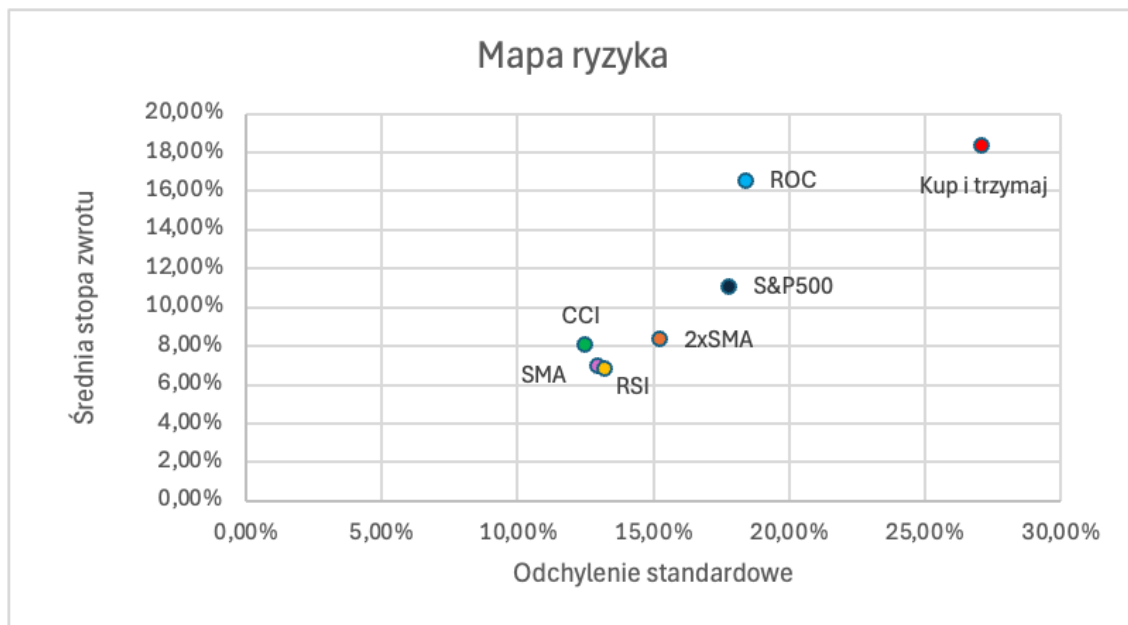
Strategie zastosowane na niemieckim rynku kapitałowym w większości uzyskały dodatnią wartość wskaźnika, oprócz strategii opartej na podwójnej SMA (−0,12). Najwyższe wartości osiągnęły strategie CCI (0,48) oraz ROC (0,44). Pozostałe strategie, SMA oraz RSI, miały kolejno wartości wskaźnika na poziomie 0,21 oraz 0,29. Benchmarki uzyskały wartości 1,94 dla indeksu DAX oraz 0,29 dla strategii „kup i trzymaj”. Wszystkie wartości dla poszczególnych rynków pokazuje tabela 2.

Tabela 2. Wartości geometrycznego wskaźnika Sharpe'a dla każdej ze strategii technicznych oraz benchmarków dla trzech giełd

	SMA	2XSMA	CCI	RSI	ROC	„Kup i trzymaj”	Indeksy
NYSE/NASDAQ	0,40	0,43	0,50	0,38	0,80	0,61	0,52
GPW	0,33	0,16	−0,27	−0,20	0,22	0,18	−0,06
XETRA	0,21	−0,12	0,48	0,29	0,44	0,29	1,94

Źródło: Opracowanie własne.

Średnia roczna geometryczna stopa zwrotu oraz roczne odchylenie standardowe dla poszczególnych strategii zostały przedstawione w formie map ryzyka dla każdego z rynków.



Rysunek 1. Mapa ryzyka i zwrotu dla strategii technicznych i benchmarków na rynku amerykańskim (NYSE/NASDAQ) w okresie 31.12.2014-31.12.2024

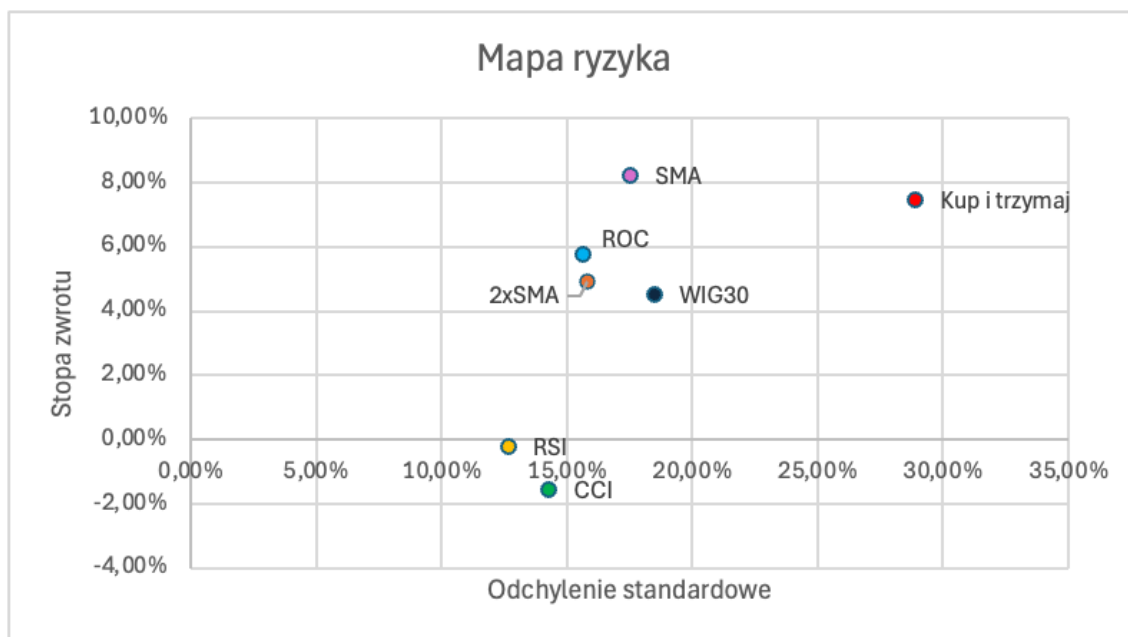
Źródła: Opracowanie własne.

Dla rynku amerykańskiego (rysunek 1) strategia ROC cechowała się najwyższą wartością zarówno stopy zwrotu, jak i odchylenia standardowego, plasując się w górnej części mapy. Pozostałe strategie skoncentrowane są w centrum, uzyskując stopy zwrotu w zakresie od 6,78% do 8,31% przy odchyleniu wahającym się od 12,49% do 13,21%. Dokładne wartości zostały zaprezentowane w tabeli 3.

Tabela 3. Szczegółowe wartości średniej rocznej geometrycznej stopy zwrotu oraz rocznego odchylenia standardowego dla strategii technicznych i benchmarków na giełdzie amerykańskiej

	SMA	2XSMA	CCI	RSI	ROC	„Kup i trzymaj”	S&P500
Stopa zwrotu	6,92%	8,31%	8,05%	6,78%	16,51%	18,36%	11,07%
Odchylenie standardowe	12,96%	15,27%	12,49%	13,21%	18,42%	27,13%	17,81%

Źródło: Opracowanie własne.



Rysunek 2. Mapa ryzyka i zwrotu dla strategii technicznych i benchmarków na rynku polskim (GPW) w okresie 31.12.2014-31.12.2024

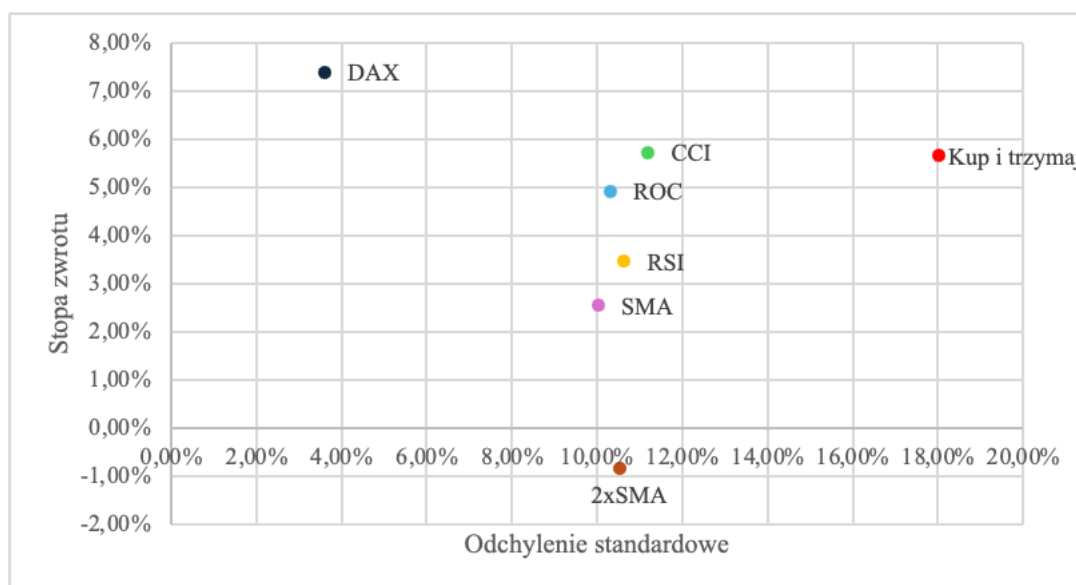
Źródło: Opracowanie własne.

Na polskim rynku (rysunek 2) dwie strategie cechowały się ujemną stopą zwrotu (RSI oraz CCI), natomiast pozostałe uzyskały zwrot na poziomie od 4,93% (2xSMA) do 8,18% (SMA). Benchmark „kup i trzymaj” uzyskał stopę zwrotu równą 7,43% przy odchyleniu 28,94%, natomiast indeks WIG30 kolejno 4,47% oraz 18,53%. Pełne dane dla polskiego rynku znajdują się w tabeli 4.

Tabela 4. Szczegółowe wartości średniej rocznej geometrycznej stopy zwrotu oraz rocznego odchylenia standardowego dla strategii technicznych i benchmarków na giełdzie polskiej

	SMA	2XSMA	CCI	RSI	ROC	„Kup i trzymaj”	WIG30
Stopa zwrotu	8,18%	4,93%	–1,60%	–0,24%	5,76%	7,43%	4,47%
Odchylenie standardowe	17,57%	15,83%	14,32%	12,69%	15,67%	28,94%	18,53%

Źródło: Opracowanie własne.



Rysunek 3. Mapa ryzyka i zwrotu dla strategii technicznych i benchmarków na rynku niemieckim (XETRA) w okresie 31.12.2014-31.12.2024

Źródło: Opracowanie własne.

Rynek niemiecki (rysunek 3) cechował się podobnym odchyleniem standardowym dla różnych strategii, przyjmującym wartości od 10,03% (SMA) do 11,21% (CCI). Jedynie dla strategii 2xSMA stopa zwrotu była ujemna. W pozostałych przypadkach przyjmowała wartości z zakresu od 2,53% (SMA) do 5,72% (CCI). Benchmark DAX uzyskał najwyższą stopę zwrotu równą 7,38% przy najniższej wartości odchylenia (3,61%). Pełny zakres wartości prezentuje tabela 5.

Tabela 5. Szczegółowe wartości średniej rocznej geometrycznej stopy zwrotu oraz rocznego odchylenia standardowego dla strategii technicznych i benchmarków na giełdzie niemieckiej

	SMA	2XSMA	CCI	RSI	ROC	„Kup i trzymaj”	DAX
Stopa zwrotu	2,53%	−0,84%	5,72%	3,45%	4,90%	5,64%	7,38%
Odchylenie standardowe	10,03%	10,52%	11,21%	10,65%	10,31%	18,02%	3,61%

Źródło: Opracowanie własne.

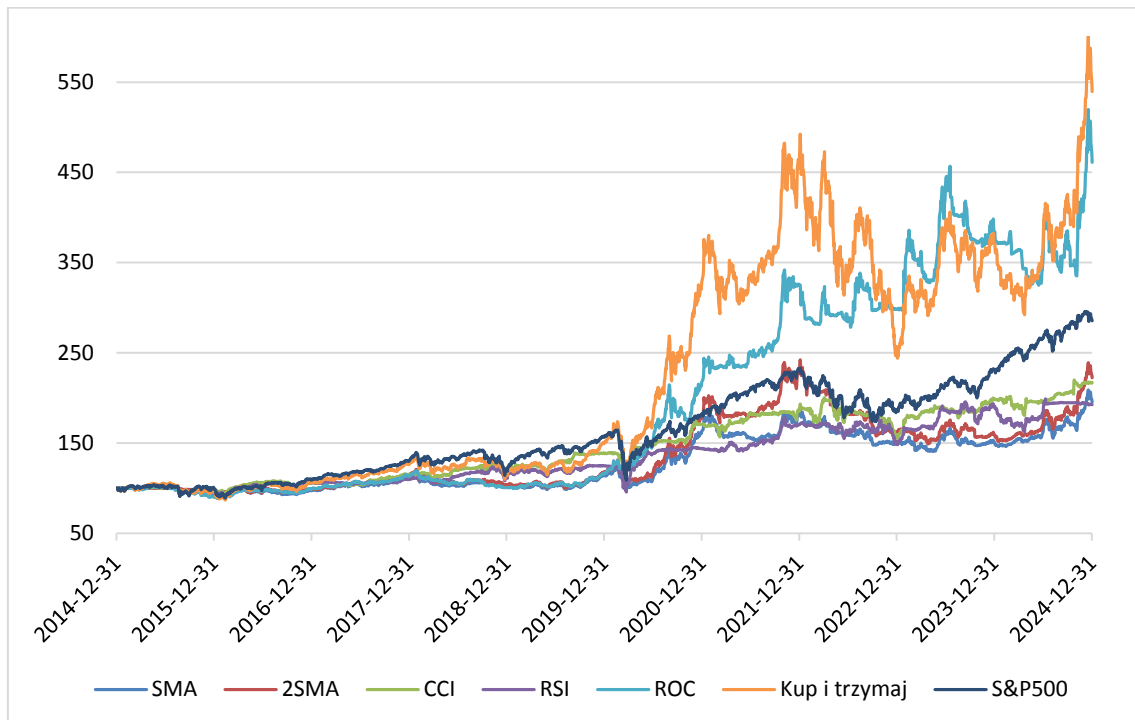
Wskaźniki zmienności dla poszczególnych rynków oraz strategii znajdują się w tabeli 5. Dla rynku amerykańskiego wartości mieściły się w przedziale od 1,12 (ROC) do 1,95 (RSI), rynku polskiego od 2,15 do 53. Na rynku niemieckim wskaźnik zmienności przyjmował wartości od 1,96 (CCI) do 12,57 dla 2xSMA.

Tabela 6. Wskaźnik zmienności dla każdej strategii i benchmarku na trzech analizowanych giełdach

	SMA	2XSMA	CCI	RSI	ROC	„Kup i trzymaj”	Indeks
NYSE/NASDAQ	1,87	1,84	1,55	1,95	1,12	1,48	1,61
GPW	2,15	3,21	8,96	53,00	2,72	3,89	4,14
XETRA	3,96	12,57	1,96	3,09	2,10	3,19	0,49

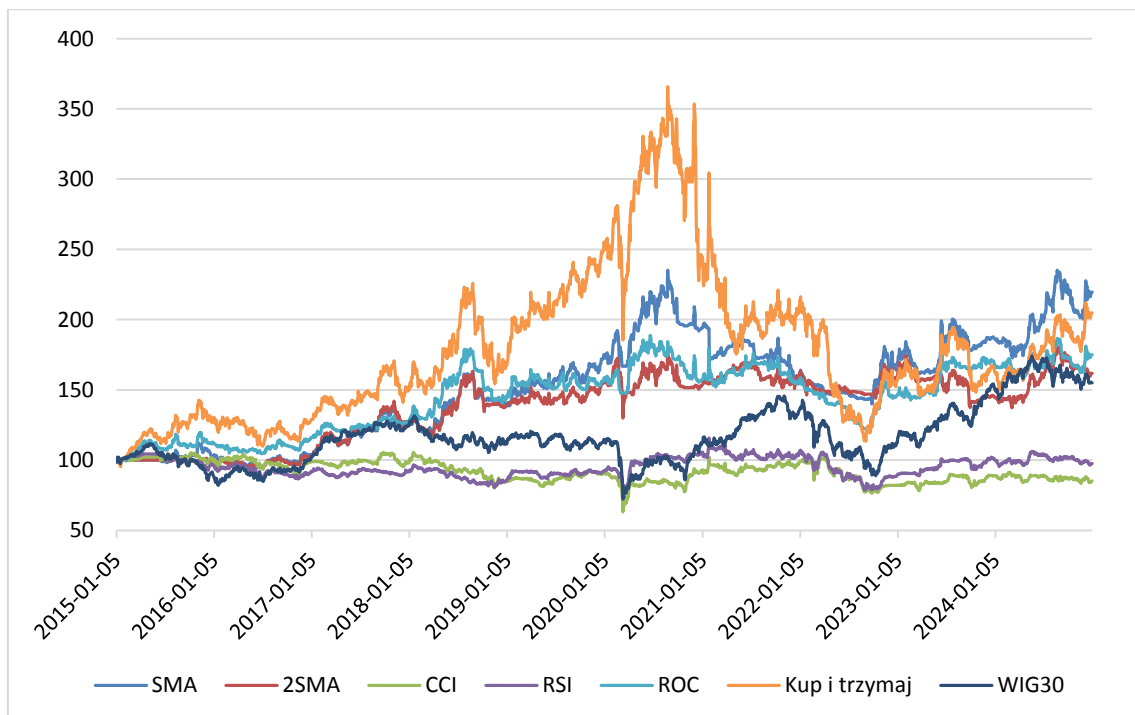
Źródło: Opracowanie własne.

Skumulowane zwroty z inwestycji dla poszczególnych strategii i rynków w okresie badawczym zostały przedstawione na rysunkach od 4 do 6.



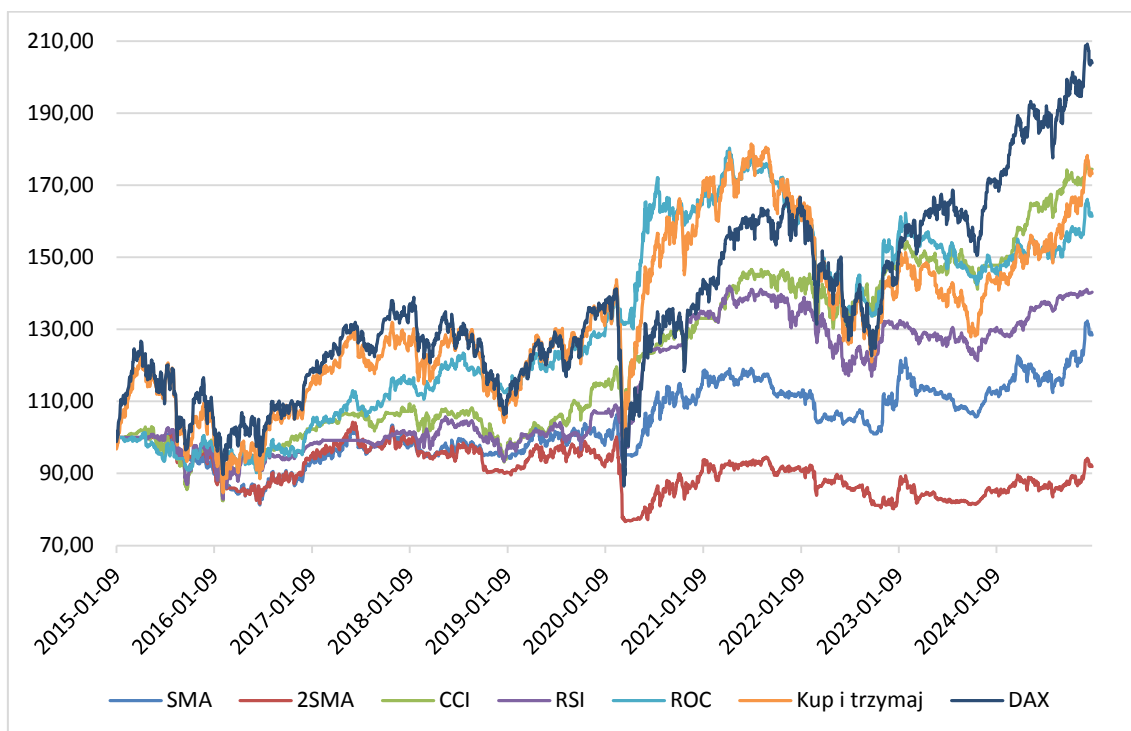
Rysunek 4. Skumulowany zwrot z inwestycji dla strategii technicznych i benchmarków na rynku amerykańskim

Źródło: Opracowanie własne.



Rysunek 5. Skumulowany zwrot z inwestycji dla strategii technicznych i benchmarków na rynku polskim

Źródło: Opracowanie własne.



Rysunek 6. Skumulowany zwrot z inwestycji dla strategii technicznych i benchmarków na rynku niemieckim

Źródło: Opracowanie własne.

Dla rynku amerykańskiego najwyższą końcową stopę zwrotu z inwestycji uzyskała strategia techniczna oparta na ROC (361,10%). Dla pozostałych strategii końcowa stopa zwrotu przybierała wartości od 92,71% do 122,26%. Benchmarki dla rynku amerykańskiego uzyskali stopę zwrotu równą 439,62% („kup i trzymaj”) oraz 285,67% dla indeksu S&P500.

Na rynku polskim najwyższą stopę zwrotu miała strategia SMA (119,55%). Dwie strategie (CCI oraz RSI) uzyskały ujemne stopy zwrotu (–14,87% i –2,37%), natomiast pozostałe dwie przyjmowały wartości 61,78% dla 2xSMA i 75,05% dla ROC.

Strategie na rynku niemieckim w większości cechowały się dodatnią stopą zwrotu, wyjątkiem była strategia 2xSMA przyjmująca wartość –8,06%. Dla pozostałych zwrot z inwestycji mieścił się w zakresie od 28,38% dla SMA do 74,41% dla CCI. Stopa zwrotu benchmarku „kup i trzymaj” była równa 73,15%, a indeksu DAX 203,89%. Pełne dane dotyczące skumulowanych stóp zwrotu znajdują się w tabeli 6.

Tabela 6. Skumulowane stopy zwrotu (%) dla strategii technicznych oraz benchmarków na rynkach NYSE/NASDAQ, GPW i XETRA w okresie 31.12.2014–31.12.2024

	SMA	2XSMA	CCI	RSI	ROC	„Kup i trzymaj”	Indeks
NYSE/NASDAQ	95,32%	122,26%	116,93%	92,71%	361,10%	439,62%	285,67%
GPW	119,55%	61,78%	–14,87%	–2,37%	75,05%	104,79%	154,89%
XETRA	28,38%	–8,06%	74,41%	40,33%	61,41%	73,15%	203,89%

Źródło: Opracowanie własne.

4.1. ANALIZA ISTOTNOŚCI STATYSTYCZNEJ

W celu weryfikacji, czy uzyskane przez najlepsze strategie ponadprzeciętne stopy zwrotu są statystycznie istotne, przeprowadzono analizę regresji na podstawie modelu CAPM. Oszacowano Alfę Jensena dla najlepszych strategii na każdym z rynków, porównując je zarówno z indeksem rynkowym, jak i ze strategią pasywną „kup i trzymaj” dla danego portfela. Wyniki przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7. Wyniki analizy istotności statystycznej (Alfa Jensena)

Rynek	Strategia	Benchmark	Alfa dzienna (%)	p-value (Alfa)	Wniosek
USA	ROC	S&P 500	0,04%	0,038	istotna statystycznie
USA	ROC	„kup i trzymaj”	0,03%	0,128	nieistotna statystycznie
Niemcy	CCI	DAX	0,02%	0,035	istotna statystycznie
Niemcy	CCI	„kup i trzymaj”	0,02%	0,017	istotna statystycznie
Polska	SMA	WIG30	0,03%	0,196	nieistotna statystycznie
Polska	SMA	„kup i trzymaj”	0,01%	0,412	nieistotna statystycznie

Źródło: Opracowanie własne.

Zgodnie z przedstawionymi danymi, statystycznie istotną na poziomie 5% dodatnią alfę odnotowano dla strategii CCI na rynku niemieckim (względem obu benchmarków) oraz dla strategii ROC na rynku amerykańskim (jedynie względem indeksu S&P 500). W pozostałych przypadkach, w tym dla rynku polskiego, uzyskane dodatnie alfy okazały się nieistotne statystycznie.

5. DYSKUSJA I WNIOSKI

Wyniki przeprowadzonego badania, uzupełnione o testy istotności statystycznej, dostarczają zróżnicowanego obrazu skuteczności strategii inwestycyjnych opartych na wskaźnikach analizy technicznej. Potwierdzają one, że możliwość osiągnięcia ponadprzeciętnych, statystycznie istotnych stóp zwrotu jest silnie uzależniona od charakterystyki danego rynku.

Na rynku amerykańskim strategia ROC wyraźnie dominowała pod względem miar efektywności, generując najwyższy wskaźnik Sharpe’a (0,80) i najwyższy zwrot z inwestycji. Co istotne, analiza regresji potwierdziła jej zdolność do pokonania szerokiego rynku, strategia wygenerowała statystycznie istotną, dodatnią alfę w porównaniu do indeksu S&P 500. Jednakże ta przewaga okazała się nieistotna statystycznie w konfrontacji ze strategią pasywną „kup i trzymaj” dla tego samego portfela. Sugeruje to, że choć sygnały ROC pozwoliły uzyskać przewagę nad indeksem, kluczowy dla wyniku mógł być sam dobór perspektywicznych akcji, a aktywne zarządzanie niekoniecznie wniosło wartość dodaną ponad ich pasywne posiadanie.

Najbardziej jednoznacznie pozytywne rezultaty odnotowano na rynku niemieckim. Strategia oparta na wskaźniku CCI osiągnęła jeden z najwyższych wskaźników Sharpe’a (0,48) i jako jedyna w całym badaniu wykazała statystycznie istotną, dodatnią alfę w porównaniu do obu benchmarków, zarówno indeksu DAX, jak i strategii „kup i trzymaj”. Jest to najsilniejszy dowód w niniejszym badaniu na to, że aktywne zarządzanie pozycją na podstawie sygnałów technicznych może na dojrzałym rynku przynosić realną, statystycznie weryfikowalną wartość dodaną.

W przypadku rynku polskiego, choć strategia oparta na SMA osiągnęła najwyższy zwrot z inwestycji i wskaźnik Sharpe’a (0,33) spośród testowanych metod, dalsza analiza podważyła jej realną skuteczność. Testy istotności wykazały, że jej niewielka dodatnia alfa była nieistotna statystycznie zarówno w porównaniu do indeksu WIG20, jak i strategii „kup i trzymaj”. Wskazuje to, że mimo wyższych zwrotów z inwestycji, nie ma statystycznych podstaw, by twierdzić, że przewaga tej strategii nad benchmarkami była czymś więcej niż dziełem przypadku.

Z perspektywy teorii portfela Markowitza za portfele efektywne można uznać te, które dla danego poziomu ryzyka oferowały najwyższy zwrot. W tym ujęciu do portfeli efektywnych należały: strategia ROC na rynku amerykańskim (wysoki zwrot przy relatywnie niskim ryzyku), strategia SMA na rynku polskim (najwyższy zwrot przy umiarkowanym odchyleniu standardowym), a także strategie CCI oraz ROC na rynku niemieckim, które charakteryzowały się wysokimi stopami zwrotu przy jednoczesnym niskim poziomie ryzyka.

Porównując rynki między sobą, widoczna jest wyraźna przewaga rynków rozwiniętych. Zarówno pod względem miar efektywności (wskaźnik Sharpe'a), jak i wyników testów istotności statystycznej, strategie techniczne okazały się najsukcesywniejsze na rynkach amerykańskim i niemieckim. Jednocześnie to właśnie na rynku polskim strategie charakteryzowały się najwyższym ryzykiem, mierzonym wskaźnikiem zmienności oraz brakiem statystycznego potwierdzenia skuteczności. Potwierdza to, że istotnym elementem oceny strategii jest ujęcie ryzyka inwestycyjnego, a jego wysoki poziom na rynku polskim mógł być jednym z czynników uniemożliwiających osiągnięcie powtarzalnych, ponadprzeciętnych zysków.

W świetle przeprowadzonych analiz, postawione hipotezy badawcze należy zweryfikować następująco:

Hipoteza H1, zakładająca, że strategie techniczne pozwalają osiągać wyższe zyski skorygowane o ryzyko w porównaniu do podejść pasywnych, zostaje potwierdzona warunkowo. Badanie wykazało, że jest to możliwe, jednak efekt ten jest silnie zależny od rynku i wybranego benchmarku, a statystyczne potwierdzenie uzyskano głównie dla rynku niemieckiego.

Hipoteza H2, mówiąca o większej efektywności strategii na rynkach rozwiniętych, zostaje w pełni potwierdzona. Analiza statystyczna wykazała, że jedynie na rynkach rozwiniętych (Niemcy, USA) udało się uzyskać statystycznie istotne wyniki, co potwierdza pierwotne obserwacje.

Wyniki badania znajdują odzwierciedlenie w literaturze. Potwierdzono nominalną skuteczność SMA na GPW, zgodnie z (Hańczyk, 2021) oraz (Filar i Kąkol, 2013), jednak analiza istotności statystycznej poddaje w wątpliwość realną przewagę tej strategii. Wysoka, statystycznie potwierdzona efektywność ROC na rynku amerykańskim (względem S&P 500) jest zgodna z obserwacjami (Jarno, 2014) dotyczącymi zdolności do identyfikacji trendów na płynnych rynkach. Z kolei rozbieżne wyniki na różnych rynkach potwierdzają tezę (Almeida i Vieira, 2023) o braku uniwersalności wskaźników technicznych.

Mając na względzie powyższe konkluzje, sugerowanym kierunkiem przyszłych badań jest zbadanie efektywności strategii łączonych (hybrydowych) opartych na więcej niż jednym wskaźniku analizy technicznej w celu sprawdzenia czy połączenie wielu wskaźników technicznych pozwala uzyskać bardziej skuteczne sygnały kupna i sprzedaży. Warto także rozszerzyć badania na krótsze interwały czasowe w celu określenia czy strategie techniczne zachowują swoją efektywność przy wykorzystaniu na danych dziennych lub minutowych.

PODZIĘKOWANIA | Niniejszy artykuł powstał w wyniku uczestnictwa Autora w Programie Tutoringu Akademickiego Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach w roku akademickim 2024/2025. Autor składa serdeczne podziękowania dr. Rafałowi Bule za cenną opiekę merytoryczną, motywację do działania oraz nieocenione wsparcie udzielone w trakcie realizacji programu.

FINANSOWANIE | Nie dotyczy.

KONFLIKT INTERESÓW | Autor deklaruje brak konfliktu interesów.

DOSTĘP DO DANYCH | Autor udostępni dane, na prośbę zainteresowanych.

BIBLIOGRAFIA

- Acheme, D., Vincent, O. R., Folorunso, O., & Olusola, O. I. (2014). A predictive stock market technical analysis using fuzzy logic. *Computer and Information Science*, 7(3), 1-17.
- Almeida, L., & Vieira, E. (2023). Technical analysis, fundamental analysis, and Ichimoku dynamics: A bibliometric analysis. *Risks*, 11.
- Buffett, W. E. (1984). The superinvestors of Graham-and-Doddsville. *Hermes: The Columbia Business School Magazine*.
- Fama, E. F. (1970). *Efficient capital markets: A review of theory and empirical work*. Wiley.
- Federal Reserve Bank of St. Louis. (b.d.). *Federal Funds Effective Rate*. FRED, Federal Reserve Economic Data. Pobrane 4 lipca 2025, z <https://fred.stlouisfed.org/series/RIFSPFFNB>
- Filar, W., & Kąkol, W. (2013). Znaczenie średnich ruchomych w podejmowaniu decyzji inwestycyjnych na giełdzie. *Modern Management Review*, 31-44.
- Graham, B. (2003). *The intelligent investor*. HarperBusiness.
- Hamilton, W. P. (1922). *The stock market barometer: A study of its forecast value based on Charles H. Dow's theory of the price movement*. Harper & Brothers Publishers.
- Hańczyk, A. (2021). Analiza techniczna jako metoda prognozowania ruchów cenowych instrumentów finansowych na przykładzie Sanok Rubber Company S.A. *Problems of Economics and Law*, 6(1), 54-70.
- Janowicz, M., Orłowski, A., & Warzyński, F. M. (2014). Optimization of investment management in Warsaw stock market. *Przedsiębiorczość i Zarządzanie*, 15(2), 144-156.
- Jarno, K. (2014). Klasyczna analiza techniczna jako narzędzie wspomagania decyzji inwestycyjnych na rynku Forex w okresie spadku koniunktury. *Studia Ekonomiczne / Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach*, 204, 59-79.
- Jóźwicki, R. (2002). Wskaźniki techniczne jako narzędzie do podejmowania decyzji inwestycyjnych na giełdzie papierów wartościowych. *Acta Universitatis Lodzensis. Folia Oeconomica*, 161, 377-392.
- Juszczyk, S., & Balina, R. (2011). Łączne wykorzystanie wskaźników analizy technicznej w procesie inwestycyjnym. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego We Wrocławiu*, 174, 365-380.
- Li, A. W., & Bastos, G. S. (2020). Stock market forecasting using deep learning and technical analysis: A systematic review. *IEEE Access*.
- Magui, A., Elsiefy, E., & Bahaa, M. (2023). The impact of technical analysis on investors' financial decisions in an emerging market: Evidence from the Egyptian Stock Market. *American Journal of Industrial and Business Management*, 13(10), 1123-1151.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.
- Murphy, J. J. (2017). *Analiza Techniczna Rynków Finansowych*. Maklerska.pl.
- Paluszak, G., & Wiśniewska-Paluszak, J. (2018). Hipoteza efektywnego rynku versus analiza techniczna rynku finansowego. *Zeszyty Naukowe SGGW Polityki Europejskie Finanse i Marketing*, 19(68), 187-198.
- Petrusheva, N., & Jordanoski, I. (2016). Comparative analysis between the fundamental and technical analysis of stocks. *Journal of Process Management New Technologies*, 4(2), 26-31.
- Stooq.pl. (b.d.). *WIBID PLN O/N (PLBPLNON)*. Pobrane 4 lipca 2025, z <https://stooq.pl/q/?s=plbplnon>
- Suomenpankki.fi. (b.d.). *Euribor rates*. Pobrane 4 lipca 2025, z https://www.suomenpankki.fi/en/statistics/data-and-charts/interest-rates/charts/korot_kuviot_en/euriborkorot_pv_chrt_en/
- Wiśniewska, D. (2007). Optymalizacja parametrów wybranych wskaźników technicznych na potrzeby prognozowania kierunków zmian cen akcji. *Zeszyty Naukowe / Akademia Ekonomiczna w Poznaniu*, 84, 205-227.

PROFITABILITY AND RISK OF INVESTMENT STRATEGIES BASED ON TECHNICAL ANALYSIS METHODS ON THE AMERICAN, GERMAN, AND POLISH STOCK EXCHANGES

ABSTRACT

PURPOSE: The purpose of this article is to empirically evaluate the effectiveness of selected investment strategies based on technical analysis indicators (SMA, 2×SMA, CCI, RSI, ROC) across three stock markets: two developed (USA, Germany) and one emerging (Poland). The study compares the performance of active strategies with the passive „buy and hold” approach and relevant stock market indices, considering both returns and investment risk.

DESIGN/METHOD: The analysis covers daily data for 27 companies (9 from each stock exchange: NYSE/NASDAQ, WSE, XETRA) over the period from 31.12.2014 to 31.12.2024. Each strategy was tested individually with an initial capital of 10,000 currency units per company. In addition to traditional performance measures, such as the geometric rate of return and the Sharpe ratio, statistical significance tests using the CAPM model and Jensen’s Alpha were conducted to verify the real advantage of the strategies.

RESULTS/FINDINGS: The ROC strategy proved to be the most effective, outperforming the ‘buy and hold’ strategy and the indices on the American and Polish markets. The SMA strategy was most effective on the WSE (Warsaw Stock Exchange), while the CCI and ROC strategies performed best on the German market. Developed markets demonstrated higher effectiveness for technical strategies, whereas the Polish market was characterized by higher risk and lower efficiency. Both research hypotheses were confirmed: the superiority of technical strategies over passive approaches and their greater effectiveness in developed markets.

ORIGINALITY/VALUE: This study provides a comparative analysis of the effectiveness of simple technical analysis strategies in various market conditions, without combining them into more complex models. The contribution of this work is the empirical confirmation of the utility of technical indicators, particularly the ROC, and the identification of significant differences in their effectiveness depending on the market’s development stage. The results are of practical importance for individual investors and researchers studying the effectiveness of technical analysis from an international perspective.

KEYWORDS: active strategies, technical indicators, investment efficiency, developed and emerging markets, risk management, comparative analysis, investment risk.

JEL: G11, G14, G15, C58.