Maksymilian Domański
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
Kierunek: Finanse, audyt i inwestycje
Rok: I, I stopień
Opiekun naukowy: Dr Anna Siwiec
Artykuł recenzowany

Jak działa rynek bitcoina? Ekonomia behawioralna, fundamenty i analiza paru kluczowych wskaźników

Bitcoin jest jednym z najbardziej zmiennych i awangardowych aktywów współczesnych rynków finansowych, który jednak z biegiem wieku zyskuje coraz większą popularność i zainteresowanie. Jego analiza wymaga innego podejścia od klasycznych metod wyceny stosowanych dla akcji czy obligacji. Wraz z rozwojem zaplecza blockchainów oraz rosnącą transparentnością ich sieci, coraz większe zastosowanie znajdują wszelakie wskaźniki on-chain i efekty ekonomii behawioralnej, dzięki którym możemy ocenić zachowania inwestorów oraz zidentyfikować fazy cyklu rynkowego. Celem tego artykułu jest porównanie i przestudiowanie dwóch kluczowych mierników analizujących zachowanie bitcoina, wskaźnika *Fear & Greed Index* (wartość wskaźnika strachu i chciwości) i NUPL (wskaźnik on-chain, mierzący relacje między niezrealizowanymi zyskami i stratami inwestorów) oraz wykazanie, że połączenie wskaźników sentymentu i danych on-chain pozwala skuteczniej identyfikować fazy cyklu rynkowego Bitcoina niż stosowanie ich oddzielnie. Artykuł poruszy również podstawy teoretyczne funkcjonowania bitcoina, a mianowicie cykliczność, która wynika z mechanizmu halvingu oraz behawioralne uwarunkowania decyzji inwestycyjnych podejmowanych przez uczestników rynków finansowych. W części analitycznej przedstawiono sposób działania obu wskaźników oraz ich wykorzystanie do antycypacji przyszłych dołków i szczytów rynkowych. Wskaźnik strachu i chciwości, wskazuje na krótkoterminowe odczucia i emocje inwestorów, które możemy wykorzystać do naszej przewagi, natomiast NUPL jest fundamentalnym wskaźnikiem długoterminowym, który pozwala na ocenę stanu rynku z perspektywy historycznych cykli. Wykorzystanie obu mierników może wspierać bardziej

świadome, nieopierające się na emocjach, podejmowanie decyzji inwestycyjnych oraz pomaga wyjaśnić dynamikę rynku Bitcoina.

Bitcoin – aktywo finansowe i specyfika jego rynku

Historia tego aktywa zaczyna się w 2009 roku, kiedy to anonimowy twórca Satoshi Nakamoto uruchomił pierwszą zdecentralizowaną sieć płatności opierającej się na blockchainach. Przeciwnie do tradycyjnych aktywów, wartość Bitcoina nie wynika z przepływu środków pieniężnych - czy dywidend. Kryptowaluta istnieje jako cyfrowe zdecentralizowane aktywo o ograniczonej podaży, którego cena jest głównie zależna od mechanizmów rynkowych, spekulacji inwestorów - bądź cykliczności, która wynika z jego konstrukcji. Jego wysoka zmienność przyciąga indywidualnych inwestorów jak i całe instytucje czy państwa, które szukają narzędzi do przewidywania jego kursów oraz szukania tak zwanych dołków i górek. W literaturze coraz częściej znaleźć można określenie Bitcoina mianem “cyfrowego złota”, co ma swoje podłoże w jego ograniczonej podaży i potencjalnej funkcji trzymania wartości (Baur, Hong & Lee, 2018).

Jego złożona natura powoduje, iż klasyczne metody analizy rynku zaczynają być niewystarczające. Przez tą właśnie specyfikę rozwinęła się dziedzina analizy on-chain, która w dużym skrócie czerpie dane z bezpośrednich sieci blockchain i wykorzystuje je do oceny zachowań uczestników rynku. Oprócz tego, tak samo ważne pozostają wskaźniki sentymentu takie jak *Fear and Greed Index,* które wynikają z bardzo ważnej roli emocji wśród inwestorów. Dzięki zestawieniu obu tych podejść - fundamentalnego i wywodzącego się z ekonomii behawioralnej możemy uzyskać lepszy obraz cykli rynkowych Bitcoina.

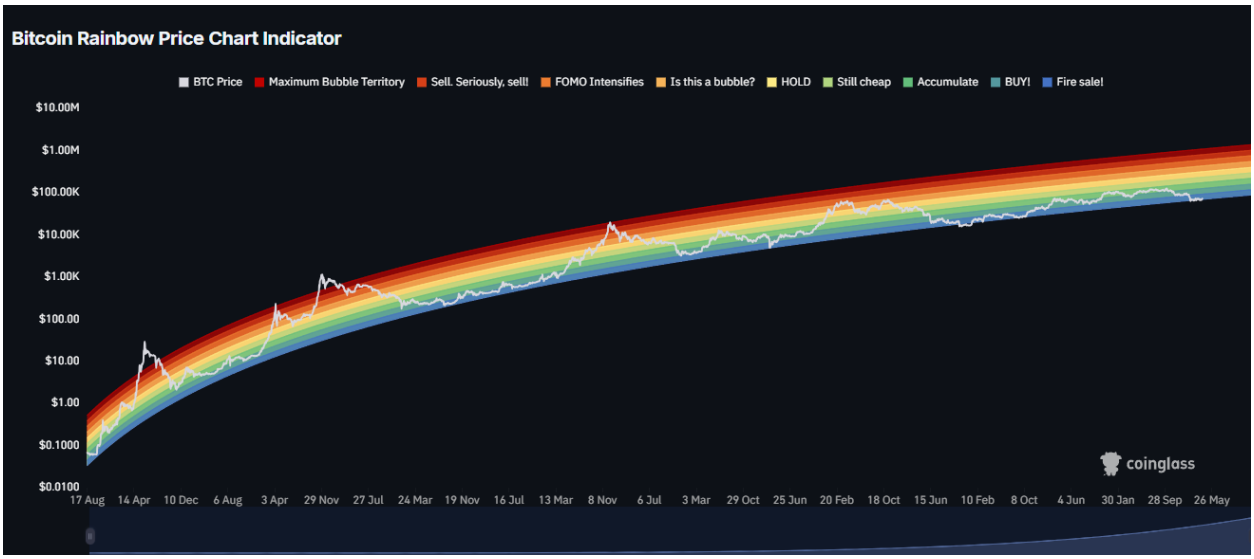
Cykliczność Bitcoina i halving

Jednym z najważniejszych elementów konstrukcji Bitcoina jest jego mechanizm halvingu, który polega na zmniejszaniu nagrody dla górników (czyli uczestników sieci blockchain, którzy wykorzystują komputery o dużej mocy obliczeniowej do potwierdzania transakcji i utrzymywania sieci, w zamian za to otrzymują wynagrodzenie w postaci nowo emitowanych Bitcoinów) za wydobycie nowych bloków aż o połowę co około 4 lata. Oznacza to, iż tempo powstawania nowych Bitcoinów z biegiem czasu spada, a ich podaż staje się coraz bardziej ograniczona. W praktyce działa to jak zapora antyinflacyjna, ponieważ przy rosnącym zainteresowaniu a spadającym popycie, ceny historycznie mają tendencję wzrostową.

Rysunek 1. Proces halvingu Bitcoina na przestrzeni lat 2009-2026 r.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych historycznych rynku Bitcoina (Bitbo)]

Wykres przedstawia długoterminową wycenę Bitcoina w skali logarytmicznej z zaznaczonymi momentami halvingów, które historycznie wyznaczały koniec i początek cyklów. Zastosowanie skali umożliwia porównanie dynamiki zmian cenowych w różnych okresach rozwoju rynku, pomimo istotnych różnic w poziomach cenowych między cyklami (Shiller, 2015). Analiza powyższego wykresu wskazuje, iż każdy z dotychczasowych halvingów poprzedzał okres wzmożonej aktywności rynkowej, który charakteryzował się wysokimi wzrostami cen Bitcoina. Widać, że po wydarzeniach z 2012, 2016 i 2020 roku, następowała wyraźna faza ekspansji cenowej, która następnie przechodziła w okresy korekt i bessy. Warto również wspomnieć o narzędziu, które ma charakter bardziej wizualny i narracyjny, aczkolwiek może być pomocne w ogólnej ocenie rynku i znajdywaniu fazy, w której się znajdujemy. *Bitcoin Rainbow Price Chart* również przedstawia długookresowy przebieg ceny Bitcoina w ujęciu logarytmicznym, gdzie oś OX pokazuje czas od początku istnienia Bitcoina do prognozowanych kolejnych lat, a oś OY przedstawia cenę wyrażoną w dolarach amerykańskich.



Rysunek 2. Tęczowy model wyceny Bitcoina

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych historycznych rynku Bitcoina (Coinglass)]

Kolorowe pasma odpowiadają kolejnym poziomom interpretacji rynku, od stref wyróżnianych jak wyprzedaż i akumulacja w dolnych częściach wykresu (niebiesko-zielone pasma), po obszary neutralne i strefy "baniek spekulacyjnych", czy "FOMO" (strach przed przegapieniem potencjalnej okazji inwestycji, który często prowadzi do podejmowania emocjonalnych decyzji) w górnych zakresach (czerwono-pomarańczowe pasma). Cena Bitcoina, od początków powstania wielokrotnie wchodziła w najwyższe pasma podczas silnych wzrostów cenowych, co zawsze kończyło się głębokimi korektami do stref "akumulacji". *Bitcoin Rainbow Price Chart* w uproszczony sposób pokazuje nam naturę cykliczności Bitcoina, cena na najwyższych pasmach wykresu, zbiegała się z okresami wysokiej euforii i optymizmu wśród inwestorów. Zgadza się to z obserwacjami dotyczącymi FOMO (Fear of missing out), czyli zwykłym strachem inwestora przed przegapieniem okazji na zysk (czytaj zakup), oraz baniek spekulacyjnych na rynkach finansowych (Robert Z. Aliber, Charles P. Kindleberger, 2015). Z kolei wejścia ceny do dolnych warstw pasm, następowały w okresach silnego strachu i wyprzedaży. Najczęściej w tych okresach portfele o wysokiej kapitalizacji skupują Bitcoina za tak zwane grosze. Warto wreszcie wspomnieć, iż choć cykliczność Bitcoina powiela się i wykazuje pewne powtarzalne wzorce związane z halvingiem, to każdy kolejny cykl nieco różni się od poprzedniego dynamiką zmian cen, skalą, czy innymi czynnikami makroekonomicznymi ze świata.

Finanse behawioralne, a rynek kryptowalut

Ekonomia behawioralna daje nam narzędzia do wyjaśnienia pewnych zjawisk obserwowanych na rynkach finansowych, których nie dałoby się w pełni opisać zakładając pełną racjonalność inwestorów (Kahneman, 2012). W przypadku rynku kryptowalut czynniki psychologiczne są szczególnie istotne co wynika z ich dużej zmienności. Wśród najczęstszych mechanizmów behawioralnych, należy wyróżnić efekt owczego pędu, heurystyce dostępności (co jest prostsze i szybsze do zapamiętania, to wydaje nam się bardziej realne, mózg wybiera łatwiejszą drogę od skomplikowanej analizy, co może prowadzić do błędnej oceny ryzyka), czy FOMO, które zostało wyjaśnione już wcześniej. Warto również wspomnieć o teorii perspektywy, która zakłada, iż inwestorzy przypisują różną wartość zyskom i stratom, Ludzie odczuwają znacznie większy ból po przegranej pozycji, niż szczęście z równoważonego zysku. Powoduje to awersję do strat i zbyt długie przetrzymywanie minusowych pozycji oraz zbyt szybkie zamykanie tych rentownych. Wszystkie te czynniki wpływają na przesadzone reakcje inwestorów podczas zmiany cen. *Fear and Greed Index* stanowi próbę ujęcia tych wszystkich emocji w jednym prostym wskaźniku.

Fear and Greed Index – miara sentymentu inwestorów

Wskaźnik *Fear & Greed Index* jest jednym z najczęściej wykorzystywanych narzędzi do ilościowej oceny nastrojów wśród inwestorów kryptowalut. Jego podstawy opierają się na tradycyjnych założeniach ekonomii behawioralnej, zgodnie z którymi emocje, a zwłaszcza strach i chciwość odgrywają kluczową rolę w podejmowaniu decyzji inwestycyjnych, szczególnie na rynkach o charakterze wysokiej zmienności (Kahneman, 2012). Indeks ten godzi ze sobą kilka bardzo ważnych zmiennych rynkowych: zmianę ceny, dominację Bitcoina na obecnym rynku czy wolumen. Wartości tego wskaźnika mieszczą się w przedziale (0-100), gdzie niskie poziomy (0-20) oznaczają ekstremalny strach, a wysokie (80-100) ekstremalną chciwość wśród inwestorów. Pośrednie zakresy pokazują stany przejściowe i odpowiadają niezdecydowaniu/neutralnością graczy. Z punktu widzenia ekonomii behawioralnej największe znaczenie mają wartości skrajne, które pojawiają się w momentach silnych emocji zbiorowych – kapitulacji bądź euforii rynkowej.

Rysunek 3. Indeks strachu i chciwości

Źródło: Opracowanie własne na podstawie mapy Fear & Greed Index Coinglass

Na rysunku 3 przedstawiono zestawienie wartości *Fear & Greed Index* w stosunku do przebiegu ceny Bitcoina - w okresie 2020-2025. Dolna część wykresu pokazuje zmiany indeksu wskaźnika sentymentu, a szara linia cenowa Bitcoina umożliwia odniesienie poziomów emocji do prawdziwych zachowań rynku. Kolorami oznaczono odpowiednio: ekstremalny strach (zielone), neutralność (żółte) i chciwość (czerwone); ułatwia to identyfikację skrajnych momentów. Analiza historyczna wykresu, wskazuje na to, że okresy, w których *Fear & Greed Index* osiągał wysokie wartości, często zbiegały się z lokalnymi szczytami cen Bitcoina. W grudniu 2024 roku wartość wskaźnika przyjęła 83 punkty dla wartości 104 500 BTC/USDT, co było pierwszym szczytem tamtejszej hossy, potem 5 października 2025 wystąpił prawdziwy szczyt, gdzie Bitcoina można było kupić za 124 400 USDT, przy wartościach wskaźnika równych 78 punktom. W tych momentach dominował optymizm, wzrost zainteresowania medialnego czy nasilona aktywność inwestorów detalicznych co jest charakterystyczne dla fazy euforii rynkowej (Kindleberger, 2015). Analogicznie wartości indeksu, które znajdują się w strefie ekstremalnego strachu pojawiają się zazwyczaj w okresach gwałtownych spadków cen, czy podwyższonej niepewności. W kwietniu 2026 roku *Fear and Greed Index* znajduje się w strefie ekstremalnego strachu, sugeruje to wysokie

poziom niepokoju wśród inwestorów. Z punktu widzenia ekonomii behawioralnej, takie okresy charakteryzują się zwiększoną awersją do ryzyka, a co za tym idzie nadmierną reakcją na negatywne informacje. Historycznie, takie warunki opisują rynek znajdujący się w późnych fazach bessy i głębokich korekt cenowych, co może nakierowywać na dobry moment do zakupu, warto jednak pamiętać, że sama obecność strachu nie oznacza od razu zmiany całego trendu. Z tego względu najlepiej jest traktować ten wskaźnik jako uzupełniający, taki który zyskuje na wartości w porównaniu z innymi miarami, a szczególnie tymi opartymi na fundamentalnej analizie on-chain. Takim miernikiem jest NUPL, dzięki któremu możemy ocenić czy dominujące obecnie emocje na rynku mają swoje odzwierciedlenie w realnej sytuacji finansowej inwestorów, mierzy on poziom niezrealizowanych zysków i strat.

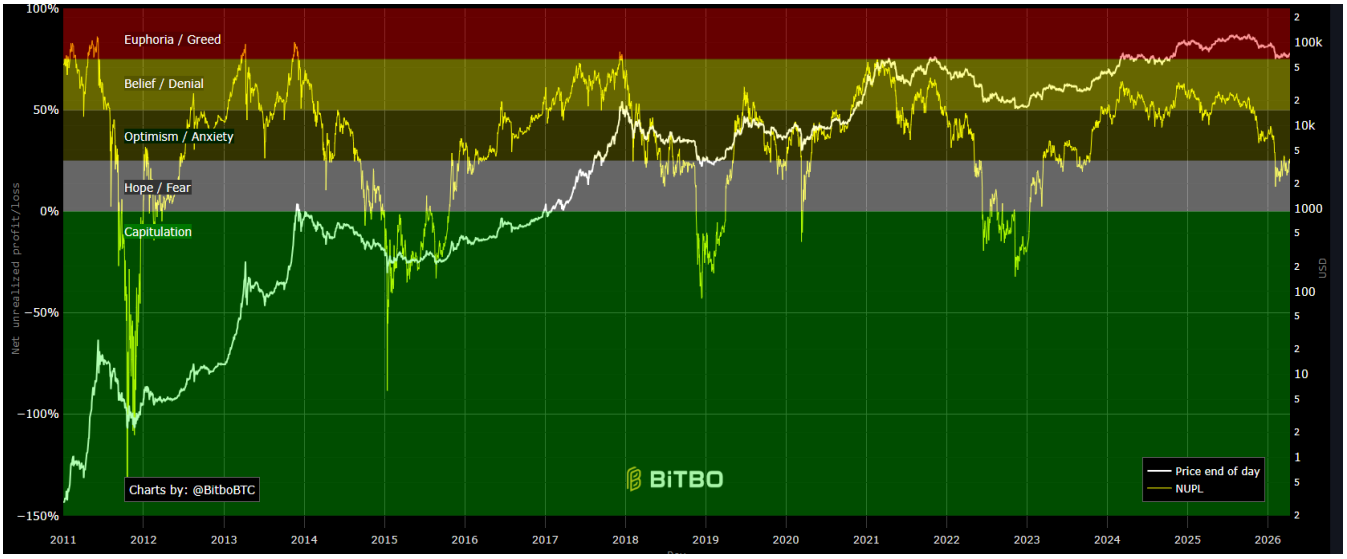
NUPL – Net Unrealized Profit/Loss

Wskaźnik NUPL, znany też jako *Relative Unrealized Profit/Loss,* jest jednym z kluczowych narzędzi do analizy on-chain rynku Bitcoin (BTC). Opiera się on na porównaniu dwóch wartości fundamentalnych: wartości rynkowej (market value) i wartości zrealizowanej (realized value).

Wartość rynkowa = bieżąca cena BTC * ilość BTC w obiegu

Wartość zrealizowana = średnia cena każdego BTC brana po ostatnim przelewie między portfelami * łączna ilość BTC w obiegu. Różnica pomiędzy tymi wartościami, wskazuje poziom niezrealizowanych zysków bądź strat uczestników rynku. Odniesienie tej różnicy do wartości rynkowej tworzy wskaźnik NUPL, który informuje, jaka część kapitalizacji rynku Bitcoina stanowi obecnie “papierowy” zysk lub stratę inwestorów. Odwrotnie do wskaźników sentymentu, *Net Unrealized Profit/Loss* opiera się tylko i wyłącznie na danych empirycznych, pochodzących bezpośrednio z sieci blockchainów, co czyni go miernikiem fundamentalnym, odpornym na krótkoterminowe szumy, czy emocjonalne ekstrema rynku. W całej analizie można wyróżnić kilka kluczowych stref NUPL,-które odpowiadają następującym fazom cyklu rynkowego-;

wysokie wartości (>50%) —historycznie występowały w okresach dominacji euforii i chciwości, gdy znaczna część inwestorów posiadała duże, aczkolwiek niezrealizowane zyski;-niskie (zbliżone do zera i ujemne) wartości odpowiadają fazom strachu i kapitulacji, gdzie większa część uczestników rynku posiada niezrealizowane straty. Z tego względu NUPL służy do znajdywania długoterminowych ekstremów rynkowych, a nie precyzyjnego znajdywania punktów zwrotnych.



Rysunek 4. Indeks niezrealizowanych zysków i strat

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Bitbo/On-chain data

Na rysunku 4-przedstawiono porównanie ceny BTC ze wskaźnikiem NUPL w okresie 15 lat. Wykres pokazuje wyraźną korelacje między poziomami NUPL a kolejnymi fazami cyklu rynkowego. Okresy, podczas których wskaźnik znajdywał się w górnych strefach (>50%), zbiegały się z końcowymi etapami hoss, po których następowały wyraźne korekty cenowe. Takie sytuacje można było dostrzec między innymi w 2013, 2017 i 2021 roku. Obecnie rynek znajduje się w fazie przejściowej między strefą strachu a umiarkowanego optymizmu; inwestorzy są niezdecydowani. Z cyklicznej interpretacji NUPL, taki poziom może oznaczać etap konsolidacji bądź wczesnej fazy nowego cyklu hossy, jednakże dalszy rozwój sytuacji będzie zależał od czynników makroekonomicznych przyszłych zachowań graczy.

Wybrane wskaźniki uzupełniające

Poza wymienionymi wyżej wskaźnikami *Fear and Greed Index* oraz NUPL w analizie Bitcoina stosuje się całą gamę innych narzędzi. Jednym z ważniejszych jest *Bitcoin Dominance* czyli udział Bitcoina w łącznej kapitalizacji rynku kryptowalut. Wzrost dominacji można interpretować jako przejaw zwiększonej awersji do ryzyka, podczas gdy jej spadek oznacza zwiększone zainteresowanie altcoinami wśród inwestorów. Innym narzędziem są proste średnie kroczące, a w szczególności DMA200 (daily moving average), która pozwala na identyfikacje ogólnego trendu cenowego. Gdy cena znajduje się powyżej tej średniej, panuje tzw. “rynek byka” i można liczyć

na wzrosty, natomiast gdy znajdujemy się poniżej DMA200 panuje bessa, i lepiej jest opuścić rynek.

Podsumowanie

Przeprowadzona w tym artykule analiza potwierdza, że rynek Bitcoina nie może i nie powinien być interpretowany przez pryzmat pojedynczego wskaźnika czy krótkookresowych wahań cenowych. Jego dynamika wynika z występowania czynników fundamentalnych, technicznych i behawioralnych, które wzajemnie ze sobą korelują. Wysoka zmienność rynku powoduje, że emocje inwestorów stanowią odrębny, lecz istotny element kształtujący zachowania rynkowe. Zastosowanie wskaźnika Fear & Greed Index pozwala na ilościowe ujęcie dominujących nastrojów rynkowych oraz uchwycenie momentów, w których przeważa strach bądź chciwość. Z kolei miernik NUPL, oparty na danych on-chain, umożliwia ocenę sytuacji uczestników rynku z perspektywy niezrealizowanych zysków i strat. Analiza historyczna wskazuje, iż oba wskaźniki cechują się wysoką użytecznością w identyfikacji skrajnych faz rynku, jednakże ich interpretacja wymaga ostrożności oraz uwzględnienia czynników makroekonomicznych. Synergia pomiędzy wskaźnikiem Fear & Greed a miernikiem NUPL pozwala ograniczyć ryzyko błędów decyzyjnych wynikających z ulegania chwilowym emocjom rynku. Sytuacje, w których sentyment inwestorów wskazuje na ekstremalny strach, podczas gdy dane on-chain nadal sugerują wysoką rentowność portfeli, mogą stanowić sygnał ostrzegawczy przed błędną interpretacją rynku opartą wyłącznie na pojedynczym wskaźniku. Z perspektywy finansów behawioralnych opisywane narzędzia nie służą wyłącznie do prognozowania przyszłych ruchów cenowych, lecz przede wszystkim do obiektywizacji procesu inwestycyjnego. Pozwalają one inwestorom ograniczyć wpływ emocji, takich jak FOMO, oraz podejmować decyzje w oparciu o mierzalne dane i cykliczność rynku. Jednocześnie należy zauważyć, że wraz z rosnącą adaptacją instytucjonalną Bitcoina klasyczne cykle związane z halvingiem mogą stopniowo ulegać spłaszczeniu lub wydłużeniu. Oznacza to, że wpływ globalnych czynników makroekonomicznych staje się coraz silniejszym korelatem danych on-chain, co wymusza na analitykach ciągłą aktualizację modeli interpretacyjnych oraz uwzględnianie szerszego kontekstu finansowego. Podsumowując, analiza rynku Bitcoina wymaga podejścia wielowymiarowego, łączącego narzędzia ekonomii behawioralnej z analizą danych fundamentalnych i on-chain. Fear & Greed Index oraz NUPL nie powinny stanowić narzędzi

prognostycznych dla krótkoterminowych zmian cen, lecz pełnić funkcję wartościowych wskaźników wspierających ocenę sytuacji rynkowej oraz zrozumienie mechanizmów stojących za cyklicznością rynku kryptowalut.

Bibliografia:

Antonopoulos, A. M. (2017). *Mastering Bitcoin: Programming the open blockchain* (2nd ed.). O'Reilly Media.

Baur, D. G., Hong, K., & Lee, A. D. (2018). Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets? *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 54*, 177–189. https://doi.org/10.1016/j.intfin.2017.12.004

Glassnode. (2023). *The Net Unrealized Profit/Loss (NUPL) indicator*. https://glassnode.com/metrics?a=BTC&m=market.NUPL

Kahneman, D. (2012). *Thinking, fast and slow*. Farrar, Straus and Giroux.

Kindleberger, C. P., & Aliber, R. Z. (2015). *Manias, panics, and crashes: A history of financial crises* (7th ed.). Palgrave Macmillan.

Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. https://bitcoin.org/bitcoin.pdf

Shiller, R. J. (2015). *Irrational exuberance* (3rd ed.). Princeton University Press.

Coinglass. (2025). *Crypto fear & greed index*. https://www.coinglass.com/pro/i/FearGreedIndex

Bitbo. (2025). *Bitcoin on-chain metrics: NUPL*. https://charts.bitbo.io/net-unrealized-profit-loss/

Halaburda, H., & Sarvary, M. (2016). *Beyond Bitcoin: The Economics of Digital Currencies*. Palgrave Macmillan.

Athey, S. et al. (2016). *Bitcoin Pricing, Adoption, and Usage: Theory and Evidence*. Stanford / NBER working paper

Barber, B. M., & Odean, T. (2001). *Boys Will Be Boys: Gender, Overconfidence, and Common Stock Investment*. Quarterly Journal of Economics.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1979). *Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk*. Econometrica.

Hayes, A. S. (2017). *Cryptocurrency value formation: An empirical study*. SSRN

Glassnode (2021–2025). *On-chain market intelligence reports*

Reinhart, C. M., & Rogoff, K. S. (2009). *This Time Is Different*.

Corbet, S., et al. (2019). *Cryptocurrencies as a Financial Asset: A systematic analysis*.