

Arkadiusz Manikowski
Rafał Zbyrowski

Uwarunkowania zarządzania siecią bankomatów w Polsce – analiza rentowności



Sekcja Wydawnicza
Wydziału Zarządzania
Uniwersytetu Warszawskiego



Arkadiusz Manikowski
Rafał Zbyrowski

Uwarunkowania zarządzania siecią bankomatów w Polsce – analiza rentowności



Sekcja Wydawnicza
Wydziału Zarządzania
Uniwersytetu Warszawskiego

Warszawa 2025



Arkadiusz Manikowski
Wydział Zarządzania, Uniwersytet Warszawski, Polska
ORCID: 0000-0002-2687-8757

Rafał Zbyrowski
Wydział Zarządzania, Uniwersytet Warszawski, Polska
ORCID: 0000-0001-8499-8899

Publikacja dofinansowana z subwencji na utrzymanie i rozwój
potencjału badawczego na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego

Recenzenci:
dr hab., prof SGH Lech Kurkliński (Szkoła Główna Handlowa w Warszawie,
Polska) ORCID: 0000-0002-1049-2200

dr hab., prof. UE Jacek Pietrucha (Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach,
Polska) ORCID: 0000-0001-5777-9666

Redakcja:
Agnieszka B. Góralczyk

Projekt okładki:
Agnieszka Miłaszewicz

© Publikacja na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa 3.0 PL
(CC BY 3.0 PL), pełna treść wzorca dostępna pod adresem:
<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/pl/legalcode>

ISBN 978-83-235-7075-2
DOI 10.7172/978-83-235-7075-2.swwz.31



Opracowanie komputerowe:
Dom Wydawniczy ELIPSA
ul. Inflancka 15/198, 00-189 Warszawa
tel. 22 635 03 01
e-mail: elipsa@elipsa.pl, www.elipsa.pl

Spis treści

Przedmowa	7
Wstęp	11
 CZĘŚĆ I	
ZARZĄDZANIE SIECIĄ BANKOMATÓW – WYZWANIA	
 ROZDZIAŁ 1	
Zarządzanie siecią bankomatów	22
1. Elementy sieci bankomatów	22
2. Optymalizacja lokalizacji sieci bankomatów	24
2.1. Czynniki determinujące lokalizację bankomatów	24
2.2. Metodyka badań	26
3. Logistyka sieci bankomatów	28
3.1. Zarządzanie zapasami gotówki, trasami pojazdów oraz ryzykiem	30
3.2. Usługi ATM na obszarach wiejskich	33
3.3. Nowoczesne narzędzia wspomagania zarządzania siecią ATM	34
3.4. Wzmocnienie bezpieczeństwa	35
4. Analiza przypadków	37
4.1. Optymalizacja sieci bankomatów – przypadki Stambułu i Teheranu	37
4.2. Skuteczność wspomagania zarządzania siecią ATM – przypadek Holandii	38
5. Wnioski	40

CZĘŚĆ II**RYNEK BANKOMATÓW W POLSCE – STAN OBECNY I PROGNOZY****ROZDZIAŁ 2**

Rynek bankomatów w Polsce – stan obecny	42
1. Makroekonomiczne uwarunkowania obrotu gotówki na rynku polskim	42
2. Źródła pozyskiwania gotówki w Polsce i na świecie	48
3. Rynek bankomatów w Polsce	51

ROZDZIAŁ 3

Prognozy transakcji wypłat i wpłat z bankomatów	60
1. Metodyka prognoz	60
2. Prognozy wolumenu wypłat z bankomatów	61
3. Prognozy wartości wypłat z bankomatów	64
4. Podsumowanie	67

ROZDZIAŁ 4

Dostęp do punktów wypłaty gotówki – stan obecny i propozycje zmian	70
1. Analiza dostępności do punktów wypłaty gotówki	70
2. Opis badania Flash Eurobarometer	71
2.1. Cel badania	71
2.2. Analiza wyników badania	71
3. Trudność vs. dostępność do gotówki w wybranych krajach UE	78
4. Analiza akceptowalności dostępu do bankomatów w Polsce – badania empiryczne	85
4.1. Metodyka badań	85
4.2. Uzyskane wyniki	87
4.3. Wnioski	89

CZĘŚĆ III**RENTOWNOŚĆ SIECI BANKOMATÓW – WYNIKI BADAŃ RYNKU W POLSCE****ROZDZIAŁ 5**

Metodyka badania	90
1. Dane empiryczne	90
2. Metody analizy materiału empirycznego	91
3. Modele (linie) biznesowe przyjęte do analizy	91
4. Rodzaje kosztów działalności operacyjnej	94
5. Analiza zyskowności	95

ROZDZIAŁ 6

Wyniki badań empirycznych	99
1. Analiza danych zagregowanych	99
1.1. Charakterystyka transakcji w bankomatach	99
1.2. Koszty funkcjonowania sieci bankomatów	103
1.3. Zyskowość działalności bankomatowej	112
1.4. Podsumowanie	120
2. Analiza danych przestrzennych	123
2.1. Podział według rodzajów gmin dla wszystkich linii biznesowych	123
2.2. Podział według rodzajów lokalizacji dla wszystkich linii biznesowych	125
2.3. Podział według województw dla wszystkich linii biznesowych	127
2.4. Podsumowanie	131
3. Analiza porównawcza wyników	133

ROZDZIAŁ 7

Aktualizacja kosztów funkcjonowania sieci bankomatów	139
1. Metodyka aktualizacji kosztów	139
2. Wyniki symulacji opłaty bankomatowego <i>interchange</i>	141

ROZDZIAŁ 8

Podsumowanie wyników analizy rentowności bankomatów – SYNTEZA	144
--	-----

Zakończenie	152
--------------------	-----

Literatura	157
-------------------	-----

Słownik	165
----------------	-----

ZAŁĄCZNIK 1. Wzór ankiet	167
---------------------------------	-----

A. Bankomaty – ogólne	167
C. Lokalizacje – metryczka	169
D. Koszty bezpośrednie	171
E. Koszty pośrednie	175
F. Przychody	176

ZAŁĄCZNIK 2. Wybrane wskaźniki makroekonomiczne	177
--	-----

Spis map, rysunków i schematów	179
---------------------------------------	-----

Spis tabel	182
-------------------	-----

Przedmowa

W 2023 r. zespół pracowników Katedry Metod Ilościowych Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego (WZ UW) wykonał projekt ATM Cost Project na zlecenie Polskiej Organizacji Firm Obsługi Gotówki (POFOG). Jego celem była analiza rentowności biznesu bankomatowego w Polsce z uwzględnieniem aspektu przestrzennego. Projekt ten stanowi aktualne dopełnienie do opracowanego przez Departament Systemu Płatniczego Narodowego Banku Polskiego w czerwcu 2014 r. kompleksowego raportu analityczno-badawczego poświęconego opłatom na rynku usług bankomatowych w Polsce (Narodowy Bank Polski (NBP), 2014). Projekt ATM Cost Project stał się odpowiedzią na pojawiające się od wielu lat sygnały o malejącej rentowności tego biznesu, którego znaczenie uwidoczniło się podczas ostatnich okresów wzrostu niepewności społecznej spowodowanej pandemią Covid-19 i wojną na Ukrainie, nie wykluczając coraz częstszych awarii systemów, podczas których gotówka pozostaje niezastąpionym środkiem płatniczym. Jej fizyczna dostępność wzmacnia odporność systemu finansowego i zapewnia obywatelom poczucie bezpieczeństwa. To właśnie w okresach zwiększonej niepewności obserwowano wzmożony popyt na pieniądź fizyczny, którego głównym miejscem pozyskania były właśnie bankomaty. Dowodzi to, że gotówka, mimo wzrostu popularności płatności elektronicznych, pozostaje istotnym elementem systemu finansowego. Pełni ona funkcje nie tylko transakcyjne, lecz także, a może przede wszystkim tezauryzacyjną i ostrożnościową. Znaczna część społeczeństwa nadal preferuje tę formę rozliczeń, co uzasadnia konieczność utrzymywania sprawnej i dostępnej infrastruktury bankomatowej, którą od pewnego czasu charakteryzuje stagnacja co do liczby urządzeń, a nawet jej spadek w niektórych regionach. Mimo że współczesna gospodarka zmierza ku modelowi cyfrowemu i bezgotówkowym metodom płatności, bankomaty wciąż odgrywają zasadniczą rolę w zapewnieniu powszechnego dostępu do środków pieniężnych oraz w realizacji transakcji w trybie offline, co dowodzi, że stanowią kluczowy element wspierający obrót gotówkowy. Dodatkowo rozwój sieci bankomatów wpisuje się w szerszą logikę

nowoczesnej infrastruktury publicznej. W miastach, w których rozwijane są tzw. inteligentne sieci miejskie (*smart city*), bankomaty mogą odgrywać rolę punktów integrujących usługi miejskie, finansowe i administracyjne. Ich odpowiednia lokalizacja i funkcjonalność powinny być uwzględniane w lokalnych planach zagospodarowania przestrzennego i strategiach rozwoju transportu publicznego, a także cyfryzacji usług publicznych. Dyskusja na temat przyszłości bankomatów nie może również pomijać aspektów środowiskowych i zrównoważonego rozwoju. Nowoczesne urządzenia zużywają mniej energii, a trwająca wymiana bankomatów na recyklery (tj. bankomaty z funkcją wpłaty gotówki) ogranicza transport banknotów, pozostawiając mniejszy ślad węglowy.

Obecnie rynek bankomatów w Polsce jest zdominowany przez operatorów niezależnych, którzy na koniec I kw. 2025 r. posiadali udział na poziomie 62%. Operatorzy ci świadczą usługi zarówno w ramach sieci własnych, jak i outsourcingowych umów z bankami. Jednym z głównych źródeł finansowania ich działalności jest opłata serwisowa, zwana również bankomatowym (ATM) *interchange* lub *Cash Disbursement Fee* (CDF). Jest ona uiszczana przez wydawców kart płatniczych za bezumowne transakcje wypłaty gotówki kartami krajowymi według regulacji organizacji płatniczych Visa i Mastercard. Jej wysokość ustalona w 2010 r. na poziomie 1,20 zł/1,30 zł, z korektą w 2023 r. o niewielką część wartości wypłaty w przypadku wypłat kartami Mastercard, nie uległa zmianie, mimo zmieniających się warunków rynkowych (tj. wzrostu cen towarów i usług). W przypadku wielu umów outsourcingowych oraz innych umów bilateralnych zawieranych pomiędzy bankami a niezależnymi operatorami, wysokość opłaty serwisowej stanowi punkt odniesienia do negocjacji stawek za transakcje podlegające takim umowom. Warto nadmienić, że wysokość opłaty CDF jest taka sama w przypadku Polskiego Standardu Płatności (PSP), który uiszcza ją na rzecz operatorów bankomatowych za transakcje wypłaty gotówki z wykorzystaniem kodu BLIK.

Wszystkie dotychczasowe badania przeprowadzone zarówno przez zespół pracowników WZ UW, jak i inne cytowane w niniejszej monografii, wskazują na brak rentowności tej części biznesu bankomatowego. Obowiązujące od 2010 r. stawki opłaty bankomatowego *interchange* nie pokrywają tej części kosztów funkcjonowania sieci bankomatów, która związana jest z podlegającymi tym opłatom transakcjami wypłaty gotówki z pomocą kart krajowych i z wykorzystaniem kodu BLIK.

Istniejącą sytuację od dłuższego czasu monitoruje Narodowy Bank Polski. W opublikowanej Narodowej Strategii Bezpieczeństwa Obrotu Gotówkowego, która została przyjęta przez Radę ds. obrotu gotówkowego w 2021 r., proponuje się przede wszystkim rozwiązanie ustalania wielkości stawek tej opłaty na odpowiednim, satysfakcjonującym interesariuszy poziomie poprzez samoregulację.

Autorzy ATM Cost Project, wykonując badanie, mieli nadzieję, że uzyskane wyniki wspomogą w pewnym zakresie realizację procesu samoregulacji, jak i przyczynią się do rozpoczęcia badań w trochę zapomnianym na uczelniach obszarze – logistyki gotówki. W pewnym sensie drugi cel projektu doczekał się realizacji. Mianowicie w 2024 r. zespół pracowników SGH w Warszawie, w którego skład wchodził Stanisław Kasiewicz, Lech Kurkliński, Błażej Lepczyński, opublikował wyniki swojego badania dotyczącego bankomatów banków spółdzielczych pt. *Koszty utrzymania bankomatów należących do banków spółdzielczych a interes ich utrzymywania* (Kasiewicz i in., 2024). Bardzo rzetelna i kompleksowa analiza w części dotyczącej rentowności wykorzystuje wyniki uzyskane w ramach ATM Cost Project.

Jak w takim razie wygląda realizacja pierwszego celu, czyli wsparcie procesu samoregulacji poprzez dostarczenie rzetelnych i aktualnych wyników badań rentowności biznesu bankomatowego? Zgodnie z posiadaną przez autorów wiedzą na dzień wydania monografii nie są znane nowe, obowiązujące obecnie rozwiązania w tym obszarze. Jednak zgodnie z informacją podaną przez Uryniuka (2025), Mastercard zapowiedział podjęcie decyzji o zmianie od lutego 2026 r. wysokości opłaty serwisowej do stałego poziomu 1,2 zł za transakcję, powiększonego o 0,18% od wartości transakcji. Mimo tego Mastercard zastrzegł sobie prawo do powrotu do stawki wprowadzonej w 2010 r. w przypadku braku podobnych zmian ze strony Visa i PSP.

Wzmianki o raporcie ATM Cost Project, czy też bardziej obszerny opis, pojawiały się w 2024 r. zarówno w *cashless.pl* (Uryniuk, 2024a), jak i w *subiektywnieofinansach.pl* (Danielewicz, 2024). Obszerny opis raportu opublikowano również w „Obserwatorze Finansowym” w 2025 r. w formie artykułu *Gotówka w Polsce – wyzwania dostępności i akceptacji* (Wójcicka, Braja-Brzykcy, 2025).

Niestety raport wykonany w ramach ATM Cost Project stanowił również uzasadnienie działań, których autorzy nie oczekiwali, a które miały na celu wywarcie presji na wprowadzenie zmian w systemie wynagradzania operatorów bankomatów. Chodzi tu o protest Euronetu polegający na ograniczeniu wartości jednej transakcji do 200 zł (Uryniuk, 2024b). Okazało się, że ta forma wymuszenia samoregulacji nie powiodła się. Niestety mogła ona doprowadzić do wzrostu kosztów po stronie klientów banków, którzy byłiby zmuszeni do wielokrotnej wypłaty, ponosząc za każdym razem opłatę za korzystanie z bankomatu obcej sieci (tzw. *disloyalty fee*). Akcja protestacyjna przyniosła nieoczekiwany dla jej organizatora (Euronetu) efekt. Zgodnie z informacją PAP z 18 czerwca 2024 r. rzeczniczka prasowa UOKiK poinformowała bowiem, że: „Prezes UOKiK zdecydował o wszczęciu postępowania wyjaśniającego. Nie przesądzamy na tym etapie, czy doszło do naruszeń. Kluczowe jest ustalenie relacji pomiędzy

uczestnikami rynku, w tym mechanizmów podziału opłat za transakcje wypłaty gotówki z bankomatów”.

Można również spotkać się z neutralną dla klientów próbą wywarcia nacisku na schematy płatnicze. Mianowicie organizacja ATM Industry Association (ATMIA) będąca międzynarodowym stowarzyszeniem około 500 firm i instytucji, które związane są z biznesem bankomatowym z całego świata, wystosowała apel o zmianę w polityce ustalania opłat za transakcje wypłaty gotówki. Apel został opublikowany przy okazji konferencji „ATMIA Europe and Emerging Markets 2024 Advocating for Cash, ATM Security, and Payment Choice”, która odbyła się w Londynie 15 października 2024 roku. Przy czym organizacja ATMIA powołała się właśnie na badanie Wydziału Zarządzania UW (ATMIA, 2024).

Raport z badania ATM Cost Project nie został do tej pory upubliczniony. Został on jednak wysłany do wielu instytucji, które tym problemem mogą i powinny być zainteresowane (m.in. UKNF, NBP, MF, UOKiK). Chcąc wypełnić lukę w upowszechnianiu raportu, część zespołu zdecydowała się na opublikowanie zawartych w nim wyników. Raport został zaprezentowany w całości w części III niniejszej monografii, lecz z pewnymi znaczącymi zmianami o charakterze edytorskim i uzupełnieniami dotyczącymi m.in. aktualizacji kosztów. Oryginalny raport badania ATM Cost Project autorzy potraktowali jako materiał roboczy, stąd z formalnego punktu widzenia nie ma w ich monografii autocytowań.

Autorzy pragną jednak podkreślić, że przytoczone w części III wyniki badania ATM Cost Project zostały uzyskane przez cały zespół, w skład którego wchodził nie tylko autorzy monografii, lecz także Profesor Bolesław Borkowski. Za jego zgodą przyjęto format publikacji bez wskazywania jego osoby jako współautora monografii. Autorzy monografii pragną serdecznie podziękować za cenny wkład Profesora Bolesława Borkowskiego w pracę nad projektem ATM Cost Project.

Autorzy kierują podziękowania do Recenzentów, którzy przekazali szereg cennych uwag, znacząco poprawiając jakość monografii. Wyrazy szczególnej wdzięczności kierowane są także do Pani Agnieszki Góralczyk za profesjonalną korektę językową oraz cenne uwagi redakcyjne, które przyczyniły się do podniesienia jakości niniejszej publikacji.

Wszystkie niedociągnięcia zawarte w pracy w oczywisty sposób obciążają autorów.

Wstęp

Dotychczasowe badania zwyczajów płatniczych regularnie przeprowadzanych w różnych krajach, w tym również w Polsce, pokazują systematycznie malejący udział gotówki w transakcjach realizowanych zarówno w fizycznych punktach sprzedaży, jak i online. Pomimo tego rośnie popyt na gotówkę mierzony wielkością pieniądza w obiegu. Według danych (NBP, n.d.-c) w 2024 r. stopa wzrostu wartości banknotów i monet w obiegu wyniosła 9,51%, natomiast w okresie styczeń–lipiec 2025 r. było to już 6,28%.

Zjawisko to doczekało się swojego określenia – paradoks banknotów (Zamora-Pérez, 2021). Czy malejące znaczenie transakcyjne pieniądza fizycznego może oznaczać jego rychły koniec, przy coraz poważniejszym traktowaniu przez banki centralne zamiennika w postaci pieniądza cyfrowego CBDC (*Central Bank Digital Currency*)? Można postawić bardziej ogólne pytanie: jaka jest przyszłość gotówki we współczesnym świecie, który z jednej strony jest nasycony różnego rodzaju innowacjami, w tym płatniczymi, z drugiej zaś – cechuje się niepewnością o charakterze pandemicznym, będącą efektem konfliktów zbrojnych, czy też zmian geopolitycznych? Na to pytanie starało się odpowiedzieć wielu badaczy oraz instytucji. Na szczególną uwagę zasługuje badanie zlecone przez Deutsche Bundesbank (Ehrenberg-Silies i in., 2024), które zostało przeprowadzone w latach 2022–2023. Zdefiniowano w nim trzy możliwe scenariusze dotyczące przyszłości gotówki do 2037 r.:

1. Scenariusz A: „Hipercyfrowy świat płatności” (*Hyperdigital Payment World*).
2. Scenariusz B: „Świat płatności renesansowych” (*Cash Renaissance Payment World*).
3. Scenariusz C: „Zanikający świat płatności hybrydowych” (*Vanishing Hybrid Payment World*).

Scenariusz A charakteryzuje się utratą znaczenia gotówki, która będzie wykorzystywana jedynie jako rezerwowa forma przechowywania wartości (tezauryzacja). Pod koniec lat 30. XXI w. udział gotówki spada do 15% liczby transakcji i 7% wartości. Dominuje cyfrowe euro, kryptowaluty i płatności

mobilne. Powszechne użycie bezgotówkowych instrumentów płatniczych jest związane z cyfryzacją życia codziennego wspartego postępem w zakresie wygody i bezpieczeństwa płatności bezgotówkowych (autoryzacja biometryczna, rozwiązania głosowe i inne systemy wspomagające dostępność także dla osób z niepełnosprawnościami). Brak powszechnej akceptacji gotówki w urzędach, sklepach czy nawet na targach. Ze względu na brak popytu na gotówkę zanikają usługi *cash back* (wypłata gotówki przy okazji zakupu w sklepie) i *cash-in-shop* (wypłata gotówki w sklepie bez konieczności robienia w nim zakupów). Koszty logistycznej obsługi gotówki rosną. Gotówka pozostaje w użyciu jedynie jako zabezpieczenie na wypadek kryzysu – m.in. cyberataków.

Scenariusz B zakłada odrodzenie się popularności gotówki jako symbolu wolności, inkluzywności i suwerenności. Renesans gotówki może być efektem skutecznej mobilizacji społeczeństwa i rządu, przejawiającej się protestami wobec eliminacji gotówki. Scenariusz B przewiduje wspieranie gotówki regulacjami UE i kampaniami społecznymi. W scenariuszu tym pod koniec lat 30. XXI w. społeczeństwo korzysta zarówno z bezgotówkowych instrumentów płatniczych, jak i z gotówki, której udział w ogólnej liczbie transakcji utrzymuje się na poziomie ok. 40%, a jej udział wartościowy wynosi ok. 25%. W regionach wiejskich, w małych punktach handlowych oraz wśród niektórych grup społecznych udział ten jest wyraźnie wyższy. Zakłada się wsparcie przez rząd badań i innowacji przede wszystkim w obszarze logistyki gotówki, w tym m.in. wykorzystanie AI do optymalizacji logistyki.

Scenariusz C przewiduje, że pod koniec lat 30. XXI w., podobnie jak na początku lat 20. XXI w., gotówka będzie nadal używana przez dużą część populacji do płacenia ulicznym sprzedawcom, przy dawaniu napiwków, jako prezent dla przyjaciół lub rodziny oraz przy płaceniu mniejszych rachunków. Rodzice i nauczyciele nadal będą uważali ją za wypróbowany i przetestowany sposób uczenia małych dzieci, jak obchodzić się z pieniędzmi, zapewniając im pierwszych doświadczeń w robieniu samodzielnych zakupów. Pomimo tego gotówka będzie używana coraz rzadziej do płacenia w kościołach, centrach handlowych, automatach oraz za korzystanie z publicznych toalet. Będzie się tak dziać głównie dlatego, że obecnie technologia komunikacji NFC (*Near Field Communication*) jest szeroko stosowana w tych miejscach. Scenariusz C zakłada zanikającą rzeczywistość hybrydową, w której gotówka nadal jest obecna, ale coraz trudniej dostępna i akceptowana. Przewiduje się jej udział na poziomie 31% w wolumenie i 16% w wartości transakcji. Różnice w korzystaniu z gotówki wynikać będą głównie ze stylu życia i nastawienia do cyfryzacji. Wiek osoby nie będzie odgrywał już prawie żadnej roli w wyborze instrumentu płatniczego. W scenariuszu tym infrastruktura gotówkowa ulega powolnej degradacji. Brakuje impulsów politycznych, by odwrócić ten trend.

Jakie więc płyną wnioski z opisanego badania? W żadnym scenariuszu gotówka nie znika całkowicie, ale jej rola i forma wykorzystywania ulega istotnej transformacji. Gotówka pozostaje niezastąpiona jako środek niezależny od infrastruktury technicznej – co czyni ją ważną w sytuacjach kryzysowych. Większość społeczeństwa będzie chciała zachować wolność wyboru środka płatniczego. Autorzy badania (Ehrenberg-Silies i in., 2024) wskazują jednak na istnienie ryzyka „spirali zanikania gotówki”, gdzie mniejsze jej wykorzystanie powoduje wyższe koszty jednostkowe, a to z kolei – malejącą skłonność do akceptacji gotówki i w rezultacie jeszcze mniejsze użycie. Dla zachowania pozycji gotówki potrzebne będą regulacje gwarantujące akceptację i dostępność, inwestycje w cyfryzację i optymalizację logistyki gotówkowej oraz działania edukacyjne i kampanie społeczne.

Czy scenariusze nakreślone przez DeutscheBundesbank są realne dla Polski? Porównując zmiany zachowań płatniczych w obu krajach, można twierdząco odpowiedzieć na powyższe pytanie.

Omówienie rynku płatności gotówkowych w Niemczech w kontekście sytuacji w Polsce ma swoje uzasadnienie. Według badania SPACE przeprowadzonego przez Europejski Bank Centralny w 2024 r. (European Central Bank (ECB), 2024) udział płatności dokonywanych za pomocą gotówki w punktach stacjonarnych wynosił w Niemczech 53% w wolumenie i 30% w wartości transakcji, przy udziałach 63% ilościowo i 38% wartościowo w badaniu poprzednim (ECB, 2022). Zbliżone udziały zaobserwowano w Polsce w 2020 r. Według badania dzienniczkowego przeprowadzonego przez Narodowy Bank Polski w ramach analizy zwyczajów płatniczych w Polsce (NBP, 2021a) udziały te wynosiły odpowiednio 46 i 39%. Według podobnego badania przeprowadzonego w 2023 r. (NBP, 2024a) udziały płatności gotówkowych były mniejsze i wynosiły 40% w wolumenie i 28% w wartości wszystkich transakcji.

Oznacza to, że gotówka nadal jest popularnym środkiem płatniczym wśród Polaków. Udziały te jednak znacznie spadły w horyzoncie 12 lat, bo aż o ponad 40 pp. dla wolumenu i ponad 35 pp. dla wartości. Jednak prawie 97% Polaków deklarowało w 2023 r., że w ciągu ostatnich 12 miesięcy poprzedzających badanie wykorzystywała gotówkę jako metodę płatności, przy czym 12,7% korzysta wyłącznie z gotówki. Wśród osób korzystających wyłącznie z gotówki są przede wszystkim osoby starsze (31% osób w wieku 65 i powyżej), z podstawowym wykształceniem (53,7%), o stosunkowo niskim poziomie wiedzy finansowej (18,3%), mieszkający na wsi (17,4%) i w małych miejscowościach (18%).

To samo badanie wskazuje na bankomaty jako główny kanał pozyskiwania gotówki (72,6% liczby i 60,4% wartości pobrań gotówki). Warto zauważyć, że ważność tego kanału pozyskiwania gotówki wzrosła w stosunku do 2020 r., którego dotyczyło poprzednie badanie zwyczajów płatniczych. Bankomat

stanowi typ kanału pozyskiwania gotówki, do którego dostęp jest najłatwiejszy, choć czas dotarcia do niego bywa oceniany znacznie gorzej niż w przypadku wypłat sklepowych dokonywanych przy okazji realizacji zakupów (*cash back*), lecz znacznie lepiej niż w przypadku placówek Poczty Polskiej (PP) – (NBP, 2024a, s. 47).

Dysproporcje w ocenie łatwości i czasu dostępu do poszczególnych punktów pozyskiwania gotówki nie wynikają bynajmniej z ich liczby.

Według danych (NBP, n.d.-a) pod koniec 2024 r. na rynku funkcjonowało 20 741 bankomatów. W przypadku wypłat *cash back* mieliśmy 874 510 placówek z co najmniej jednym terminalem POS. W 4 kw. 2024 r. w ponad 265 tys. z nich wypłacono gotówkę o łącznej wartości prawie 1,259 mld zł przy okazji zakupu towarów i usług. Z kolei na koniec 2024 r. Bank Pocztowy, posiadając 131 oddziałów własnych, oferował obsługę klienta w 4831 punktach, w których można liczyć na podstawową obsługę m.in. wpłatę i wypłatę gotówki, zlecenie przelewu czy założenie lokaty (Cashless.pl, n.d.-a).

Wydaje się, że w przypadku wypłat sklepowych *cash back* powodem ich małej popularności jest nadal niewielka wiedza o tego typu sposobach wypłat gotówki. Wprawdzie opłaty pobierane za wypłatę gotówki w sklepach są niskie, to jednak fakt ich występowania może mieć znaczenie psychologiczne. Innymi ograniczeniami wypłat *cash back* są dostępne zasoby gotówki w sklepach i punktach usługowych. Ich poziom zależy m.in. od użycia przez konsumentów gotówki do realizacji płatności za towary i usługi oraz od zarządzania przez firmę logistyką gotówki. Im mniej płacimy fizycznym pieniądzem oraz im bardziej firmy redukują koszty związane z przechowywaniem i obsługą gotówki, tym mniej jej pozostaje do realizacji wypłat *cash back*. W przypadku placówek PP istotną rolę odgrywają raczej ograniczenia w czasie dostępu do nich, jak i osławionych kolejek do okienek pocztowych.

Wróćmy na chwilę do cytowanego wcześniej badania dotyczącego rynku niemieckiego (Ehrenberg-Silies i in., 2024). Jaką rolę bankomatów widzą autorzy badania w przypadku trzech omówionych wyżej scenariuszy? W scenariuszu „Hyperdigital payment world” nastąpi znaczące ograniczenie sieci bankomatów z powodu braku popytu na gotówkę. W scenariuszu „Cash renaissance payment world” bankomatów będzie ubywać, ale tempo redukcji spowolni od połowy lat 20. XXI wieku. Banki będą dostrzegać wartość gotówki dla klientów i utrzymają dostępność bankomatów jako element lojalności. W przypadku trzeciego scenariusza „Vanishing hybrid payment world” nastąpi proces dalszej likwidacji bankomatów, pogłębiony przez rosnące koszty ochrony i obowiązek wyposażenia urządzeń w systemy przeciwdziałania napadom. Jednak *cash back* nie wystarczy, by zrekompensować redukcję sieci ATM.

W opracowanych scenariuszach Ehrenberg-Silies i in. (2024) uwzględnili wpływ proponowanej regulacji UE o statusie prawnym euro jako prawnego środka płatniczego. Przewiduje ona m.in. monitorowanie i ocenę faktycznej dostępności gotówki w państwach członkowskich za pomocą odpowiednich wskaźników gęstości punktów dostępu do niej. Są one rozumiane jako ilościowe i jakościowe miary, które mają pomóc organom krajowym i Komisji Europejskiej ocenić, czy gotówka jest w praktyce dostępna dla obywateli i przedsiębiorstw. Wśród proponowanych wskaźników znalazły się m.in.:

- gęstość punktów dostępu do gotówki w przeliczeniu na liczbę ludności,
- warunki wypłat i wpłat gotówki (np. opłaty, limity, dostępność czasowa),
- różnorodność sieci dostępowych (czy gotówkę można pozyskać z różnych źródeł: banki, sklepy, urzędy),
- zróżnicowanie geograficzne i społeczne (różnice między miastem a wsią, dzielnicami o różnych poziomach dochodów itp.),
- trudności w dostępie do gotówki dla określonych grup społecznych (np. seniorzy, osoby z niepełnosprawnościami).

Celem wprowadzenia tych wskaźników jest zapewnienie, że prawny status gotówki przekłada się na jej realną dostępność. Poza tym, mają one umożliwić Komisji Europejskiej i państwom członkowskim identyfikację obszarów ryzyka (np. „pustyni gotówkowych”). Dodatkowo pozwolą na monitorowanie zmian w czasie np. spadków liczby bankomatów lub rosnących barier w wypłatach gotówki.

Skuteczność wskaźników będzie zależeć od następujących czynników:

- klarowności ich definicji i sposobu mierzenia (na moment publikacji raportu były one wciąż niedookreślone);
- interpretacji i egzekwowania zaleceń przez państwa członkowskie, gdyż istnieje ryzyko, że zostaną zastosowane zbyt łagodnie;
- powiązania wskaźników z realnymi działaniami naprawczymi – np. obowiązkiem utrzymania bankomatów, sieci punktów *cash back* lub zapewnienia dostępu w regionach wiejskich.

W zależności od scenariusza przyjęto różne możliwe zastosowanie tych wskaźników:

- w scenariuszu „Cash renaissance payment world” państwo wykorzystuje wskaźniki aktywnie, co prowadzi do zachowania wysokiej dostępności gotówki;
- w scenariuszu „Vanishing hybrid world” wskaźniki istnieją, ale są interpretowane tak łagodnie, że nie mają większego wpływu na realną sytuację;
- w scenariuszu „Hyperdigital payment world” standardy dostępności zostają ograniczone do minimum tylko po to, aby spełnić podstawowe wymogi UE.

Podsumowując część dotyczącą bankomatów, należy stwierdzić, że bankomaty są nie tylko fizycznym urządzeniem do wypłaty gotówki. Są również wskaźnikiem kondycji systemu gotówkowego, stąd ważne jest utrzymanie ich sieci na odpowiednim poziomie, który zapewni realny dostęp do gotówki. Ehrenberg-Silies i in. (2024) wskazują, że dalsze kurczenie się sieci bankomatów może wywołać efekt kuli śnieżnej:

mniej dostęp → mniej użycie → wyższe koszty → jeszcze mniej bankomatów

Przyszłość bankomatów zależy więc nie tylko od technologii i popytu, ale również od regulacji i strategii banków. Istotną rolę ma do odegrania efektywne zarządzanie siecią bankomatów ze szczególnym uwzględnieniem (choć nie tylko) logistyki gotówki.

Czy rynek bankomatów w Polsce wpadł już w spiralę śmierci bankomatów, czy też widać wspomniany efekt kuli śnieżnej? Wydaje się, że nie. Według danych udostępnianych na stronie cashless.pl przez Sebastiana Malarza (Cashless.pl, n.d.-b), w okresie od końca 2021 r. do końca pierwszego kw. 2025 r. liczba bankomatów spadła o 332 urządzeń, co stanowi spadek na poziomie jedynie 1,6%. Nie oznacza to jednak, że ryzyko kurczenia się sieci bankomatów przy braku działań w obszarze poprawy rentowności, nie zrealizuje się. Bierze się to stąd, że rynek bankomatów w Polsce charakteryzuje się dominacją operatorów niezależnych, jako podmiotów oferujących wypłaty gotówki. Na koniec 2024 r. posiadali oni ponad 62% urządzeń. Struktura własnościowa bankomatów w Polsce z rosnącą przewagą operatorów niezależnych ma tutaj zasadnicze znaczenie. Dla nich biznes bankomatowy stanowi trzon działalności, wpływając decydująco na ich wyniki finansowe. Zupełnie inaczej wygląda sytuacja w przypadku operatorów bankowych. Posiadanie przez nich bankomatów można potraktować jako opcję do kont bankowych, o czym pisał Manikowski (2023).

Co więcej, już w 2011 r. w „Dzienniku Gazeta Prawna” (DGP) ekstra (2011) przytacza się wyniki badań SMG KRC, które wykazały, że darmowe wypłaty z bankomatów stanowiły główny czynnik decydujący o wyborze oferty konkretnego banku. Oznacza to, że dla bankowego operatora bankomatów opłaty serwisowe otrzymywane za wypłaty gotówki przez obcego klienta z jego bankomatu, nie są jedynym źródłem przychodów. Co więcej, bank-operator bankomatu może ukryć opłaty za korzystanie z bankomatów własnych swoich klientów pod postacią opłat za prowadzenie konta bankowego, za korzystanie z karty płatniczej, za przelewy i inne usługi powiązane z rachunkiem płatniczym. Z pełną analizą opłat i prowizji związanych z korzystaniem z rachunku płatniczego w Polsce można zapoznać się w rocznych raportach NBP.

I tak na przykład w raporcie za 2023 r. (NBP, 2024b, s. 12) można przeczytać, że w ofercie standardowej dla osób fizycznych opłaty pobierane za prowadzenie

rachunku płatniczego mieściły się w granicach od 0 do 22 zł, ze średnią ceną 5,76, o 0,29 zł wyższą niż w roku poprzednim. Według tego raportu banki potrafią obciążyć opłatą swoich klientów za wypłatę gotówki kartą debetową w kraju, w bankomacie własnym lub wskazanych sieci. Średni poziom takiej opłaty wynosił w 2023 r. 0,21 zł i był wyższy niż w 2022 r. o 10,53% (NBP, 2024b, s. 15).

Część banków komercyjnych będących właścicielami bankomatów pozbywa się swoich sieci na rzecz dotychczas działających operatorów niezależnych (bank Santander), jak i na rzecz nowych operatorów niezależnych (bank Millennium na rzecz ATM Express, marki, która należy do portugalskiej grupy SIBS). Co więcej, rośnie liczba bankowych oddziałów bez obsługi kasowej kosztem oddziałów z taką obsługą. Według danych (Cashless.pl, n.d.-c) na koniec IV kw. 2024 r. było 868 oddziałów bezgotówkowych, tj. o 121 więcej niż rok wcześniej, przy spadku liczby wszystkich oddziałów o 108 z 3445 na koniec IV kw. 2023 r. do 3337 na koniec IV kw. 2024 r. Dowodzi to istnienia obserwowanej od pewnego czasu tendencji zamykania oddziałów z obsługą kasową i przekształcenia pewnej ich części w oddziały bezgotówkowe. W powstawaniu oddziałów bez obsługi kasowej w 2024 r. wiodły prym następujące banki: Santander ze wzrostem o 56 tego typu oddziałów, Crédit Agricole ze wzrostem o 36 i ING ze wzrostem o 25.

Zupełnie inaczej wyglądają modele biznesowe operatorów niezależnych. Głównymi źródłami ich przychodów są następujące opłaty i prowizje:

- opłata serwisowa zwana również bankomatowymi *interchange*, dla której niekiedy wykorzystuje się skrót CDF (*Cash Disbursement Fee*); jest to opłata ponoszona przez bank, który jest wydawcą karty płatniczej, na rzecz właściciela bankomatu;
- opłata za wypłatę realizowaną w ramach umowy bilateralnej z bankami;
- opłata DCC (*Dynamic Currency Conversion*) jako prowizja naliczana przez operatora bankomatu za skorzystanie z usługi dynamicznego przeliczania waluty;
- opłata *surcharge* za wypłatę gotówki z wykorzystaniem karty wydanej przez bank za granicą.

Opłata serwisowa wynosi obecnie 1,30 zł w przypadku transakcji wypłaty gotówki kartami Visa i 1,20 zł + 0,05% wartości transakcji wypłaty w przypadku wypłaty gotówki kartami Mastercard. Ich poziom został ustalony 1 maja 2010 r. dla kart Visa oraz 1 stycznia 2023 r. dla kart Mastercard. W przypadku kart Mastercard poprzednia stawka opłaty serwisowej 1,20 zł dla kart debetowych i 1,30 zł dla kart kredytowych obowiązywała od 1 kwietnia 2010 roku. Stawki tej opłaty przed 2010 r. wynosiły 3,50 zł.

Już w 2011 r. operatorzy bankomatów twierdzili, że aby ich biznes był opłacalny, opłaty serwisowe powinny wynosić od 1,20 do 2,50 zł.

Dlatego więc organizacje kartowe Visa i Mastercard obniżyły tak drastycznie stawki w 2010 roku? Jednym ze zgłaszanych powodów było kierowanie się dobrem klienta poprzez stworzenie możliwości oferowania przez banki darmowych wypłat ze wszystkich bankomatów, co faktycznie miało miejsce – i o czym można przeczytać w artykule pt. *W Polsce nadal jest za mało bankomatów* (DGP ekstra, 2011). Innym powodem, zgłaszanym przez organizacje kartowe, była potrzeba obniżenia stawki opłaty serwisowej do poziomu zbliżonego do stawek obowiązujących w ówczesnie zawieranych umowach bilateralnych pomiędzy bankami a operatorami niezależnymi. Jednak takim faktom zaprzeczał Piotr Kawczyński z Diebold Poland, nieistniejącego obecnie operatora sieci bankomatów Cash4You. Przyznaje on, że choć w umowach *network sharing* zawieranych z bankami wysokość opłaty była niższa niż obowiązująca wtedy stawka 3,50 zł, to jednak nie było redukcji tych opłat do 1,30 zł.

W efekcie drastycznego obniżenia opłat serwisowych w 2010 r. pojawiły się głosy o nieakceptowalnym przez operatorów niezależnych spadku rentowności ich działalności. W efekcie Ministerstwo Finansów przygotowało w 2012 r. rozwiązanie legislacyjne umożliwiające pobieranie przez operatorów bankomatów opłaty *surcharge* od operacji wypłaty gotówki kartami wydawców krajowych. Jednakże wycofano się z tego pomysłu.

Kolejnym działaniem, tym razem podjętym przez Narodowy Bank Polski, było powołanie w ramach Rady ds. Systemu Płatniczego, Zespołu Roboczego ds. Opłat Bankomatowych. Na posiedzeniu w dniu 26 września 2014 r. Rada przyjęła raport końcowy z prac Zespołu Roboczego i uznała, że zespół zrealizował cel, dla którego został powołany. Rada przyjęła w szczególności propozycję Zespołu Roboczego ds. Opłat Bankomatowych w sprawie niepodejmowania regulacyjnych działań dotyczących możliwości wprowadzenia dopuszczalności stosowania opłaty *surcharge* na polskim rynku (Komunikat z posiedzenia Rady ds. Systemu Płatniczego w dniu 26 września 2014 r. – <https://nbp.pl/system-platniczy/rada-ds-systemu-platniczego/komunikaty-rady-ds-systemu-platniczego/26-wrzesnia-2014/>). Propozycja ta była m.in. efektem działań Federacji Konsumentów, która w 2014 r. została zaproszona do pracy w Zespole. Z uwagi na problematykę oraz udział w pracach, Federacja Konsumentów postanowiła przeprowadzić własne badania dotyczące preferencji i reakcji polskiego konsumenta na wprowadzenie opłaty *surcharge*, uzasadniając to brakiem danych pochodzących stricte od organizacji konsumenckiej. W konsekwencji na przełomie lipca i sierpnia 2014 r. Federacja Konsumentów (2014) przeprowadziła ogólnopolskie badanie pt. *Czy polski konsument jest gotowy na dodatkowe opłaty za korzystanie z bankomatów?*. Z badania wynika, że poparcie dla dodatkowej

opłaty w zamian za zwiększenie liczby bankomatów zadeklarowało jedynie 16,62% respondentów (zdecydowanie tak i raczej tak). Sprzeciw wyraziło 74,69% (zdecydowanie nie i raczej nie). Co ciekawe, wprowadzenie dodatkowej opłaty zmniejszyłoby liczbę wypłat i zwiększyłoby wartość pojedynczej wypłaty (56,87% odpowiedzi), co w efekcie jeszcze bardziej mogłoby obniżyć rentowność transakcji bezumownych wypłat gotówki.

W rezultacie temat opłat *surcharge* w Polsce został zamknięty i publicznie nieporuszany do dnia badania ATM Cost Project.

Podobnie jest w przypadku wysokości opłaty serwisowej. Organizacje kartowe Visa i Mastercard brak zmian stawek opłaty serwisowej uzasadniały tym, że skoro sieć bankomatów operatorów niezależnych nie kurczy się, to biznes ten musi być rentowny. Poza tym, wskazywały na wypłatę sklepową *cash back* jako konkurencyjny kanał wypłat gotówki. Przy okazji drugiego argumentu warto zauważyć, że zgodnie z danymi (NBP, n.d.-a) obserwuje się roczny wzrost wartości wypłat *cash back* na poziomie ok. 20%. Na przykład w I kw. 2025 r. wypłacono 1 189 502 539,96 zł za pomocą 6 165 571 wypłat, co daje 192,93 zł wartości pojedynczej wypłaty. Dynamiczny rozwój *cash back* może uzasadniać prawdziwość tego argumentu. Jednak dla porównania, w I kw. 2025 r. z bankomatów wypłacono wielokrotnie więcej, bo aż 97 634 390 837,61 zł, za pomocą 104 155 551 zleceń wypłat, co daje 937 zł jako średnia wartość pojedynczej transakcji wypłaty gotówki.

Jedyną zaobserwowaną zmianą opłaty serwisowej od 2010 r. była wspomniana modyfikacja sposobu obliczania opłaty serwisowej przez Mastercard. Modyfikacja ta, po raz pierwszy uzależniła obliczanie wysokości opłaty serwisowej od wartości wypłaty gotówki. Choć zmiana okazała się niesatysfakcjonująca, to jednak idzie w dobrym kierunku w sytuacji, gdy liczba wypłat gotówki maleje przy jednoczesnym wzroście wartości jej wypłat.

Autorzy mają głębokie przekonanie, że wzrost wysokości opłaty bankomatowego *interchange*, choć ważny, to jednak nie jest jedynym czynnikiem, który może przyczynić się do poprawy rentowności. Do innych czynników, które również mogą przyczynić się do tej poprawy, należy zaliczyć optymalizację kosztów funkcjonowania sieci bankomatów ze szczególnym uwzględnieniem logistyki gotówki w warunkach jej spadającego użycia w stacjonarnych punktach handlowo-usługowych. Działania te dotyczą nie tylko operatorów bankomatów, ale również firm zajmujących się m.in. transportem (tzw. firmy *Cash In Transit* – CIT), które w większości odpowiedzialne są za obsługę logistyczną gotówki. Mając to na względzie i ważność przyszłych działań naprawczych, w części I autorzy przytoczyli obszerny opis różnych działań optymalizacyjnych w tym obszarze wraz z podaniem sugerowanych narzędzi. W rozdziale 1 poruszono zagadnienie optymalizacji lokalizacji bankomatów w sieci i jej logistyki.

Zwrócono uwagę na nowoczesne narzędzia wspomagania zarządzania siecią bankomatów. Omówiono również skuteczne przypadki optymalizacji sieci bankomatów w Stambule i Teheranie oraz metody i narzędzia wspomagania zarządzania siecią bankomatów w Holandii.

W rozdziale 2 rozpoczynającym część II opisano aktualne uwarunkowania rynkowe, podstawowe źródła pozyskiwania gotówki w Polsce oraz podano wyniki analizy statystyk rynku bankomatów w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem ich struktury własnościowej od 2016 roku. W rozdziale 3 zamieszczono aktualne prognozy wypłat gotówki z bankomatów wyznaczone za pomocą modeli ekonometrycznych typu ARIMA. Analizie poddano wolumen, jak i wartość wypłat, czyli czynników mających wpływ na przychody z transakcji bezumownych i transakcji realizowanych w ramach umów bilateralnych, dla których wynegocjowane opłaty często zależą od wysokości opłaty serwisowej. Uwarunkowania rynkowe, w jakich funkcjonują sieci bankomatów, obejmują również ich dostępność, która jest cyklicznie monitorowana przez Narodowy Bank Polski w ramach Narodowej Strategii Bezpieczeństwa Obrotu Gotówkowego (NBP, 2021b). W niniejszej monografii w rozdziale 4 zwrócono jednak uwagę na pewien istotny aspekt dostępności – postrzeganie trudności dostępu do punktów wypłat gotówki i jego zróżnicowanie ze względu na rodzaj lokalizacji. Może to wspomóc proces wyznaczania optymalnych lokalizacji bankomatów, o którym jest również mowa w rozdziale 1. W analizach wykorzystano wyniki badania ankietowego Flash Eurobarometer 509 (Flash Eurobarometer 509, 2022) oraz wyniki pierwszego badania dostępności zrealizowanego w ramach Narodowej Strategii Bezpieczeństwa Obrotu Gotówkowego. Przedstawiono również analizę porównawczą pomiędzy oceną trudności dostępu do gotówki z dostępnością przestrzenną do kanałów jej wypłat dla wybranych krajów w Europie.

Trzecia część monografii zawiera wyniki badania ATM Cost Project – jedyne jak dotychczas badania rentowności funkcjonowania sieci bankomatów w Polsce. Badanie objęło swoim zasięgiem sieci dwóch największych niezależnych operatorów bankomatów, pokrywając tym samym prawie 100% rynku, oraz dwóch bankowych operatorów bankomatów, których sieć objęła 31% bankomatów będących w posiadaniu banków. Dało to ostatecznie pokrycie sieci bankomatów na poziomie 68%. Warto zaznaczyć, że do badania poproszono łącznie 3 banki komercyjne, jednak ze względu na niewystarczającą jakość danych pochodzących z jednego banku, autorzy badania ATM Cost Project podjęli decyzję o nieuwzględnianiu ich w swoich analizach. Raport z badania nie został nigdzie opublikowany, dlatego potraktowano go tutaj jako materiał roboczy. Wersja raportu zaprezentowana w monografii różni się nieco od wersji oryginalnej raportu m.in. redakcją, przy tym samym układzie, na który składają się: opis metodyki badania (rozdział 5), wyniki badania obejmujące analizę

danych zagregowanych i przestrzennych za okres 2021 r. i pierwszą połowę 2022 r. (rozdział 6). Do zupełnie nowych elementów, które nie znalazły się w oryginalnej wersji raportu, należy zaliczyć rozdział 7. Zawiera on aktualizację kosztów funkcjonowania sieci bankomatów z wykorzystaniem zestawu wybranych wskaźników cen. Ich wybór był zdeterminowany znaczeniem poszczególnych składników kosztowych, których obejmowała aktualizacja do końca 2024 roku. Według tej samej metodyki przeprowadzono również projekcję kosztów w tył do 2010 r., w którym nastąpiła, omówiona wcześniej, znacząca redukcja opłaty serwisowej przez Visa i Mastercard. Należy zauważyć, że przyjęta metodyka aktualizacji kosztów wykorzystująca wskaźniki cen nie uwzględnia zmian strukturalnych, do których należy zaliczyć m.in. konieczność instalacji systemów barwiących w przypadkach napadu na bankomat. Są to systemy neutralizacji papierów wartościowych IBNS (*Intelligent Banknote Neutralisation Systems*). Część operatorów niezależnych w okresie, z którego pochodziły dane, dokonała pewnych inwestycji w te systemy, co oznacza, że koszty ich wdrożenia w pewnym zakresie zostały uwzględnione w analizach rentowności. Jednak znaczne inwestycje miały być poniesione po okresie pochodzenia danych. Oznacza to, że wdrożenie systemów IBNS należy potraktować jako zmianę o charakterze strukturalnym. Część III kończy podsumowanie wyników analizy rentowności bankomatów w postaci syntezy.

W zakończeniu autorzy zaproponowali zestaw możliwych rozwiązań, które mogą poprawić rentowność operatorów bankomatowych i innych interesariuszy funkcjonujących na rynku obsługi gotówki. Większość z propozycji bazuje na rozwiązaniach, z którymi można się spotkać w różnych krajach na świecie. Ich szczegółowa analiza mogłaby odpowiedzieć, które z nich można i zaleca się zastosować w warunkach polskich. Jednocześnie pokazuje to, w jakim kierunku, zdaniem autorów monografii, powinna pójść branża bankomatowa w niedalekiej przyszłości.

CZĘŚĆ I

ZARZĄDZANIE SIECIĄ BANKOMATÓW – WYZWANIA

ROZDZIAŁ 1

Zarządzanie siecią bankomatów

1. Elementy sieci bankomatów

Sieć bankomatów należy traktować jako system, który w ujęciu cybernetycznym rozumie się jako „zestaw elementów stanowiących funkcjonalną całość wyodrębnioną z otoczenia, na którą otoczenie oddziałuje za pośrednictwem wielkości wejściowych (bodźców), i która zwrotnie oddziałuje na otoczenie za pośrednictwem wielkości wyjściowych (reakcji)” (Gutenbaum, 1992, s. 32).

Sieć bankomatów składa się nie tylko z podstawowych urządzeń końcowych, czyli bankomatów, ale również z wpłatomatów, których zawartość może stanowić źródło zaopatrzenia pobliskich bankomatów w gotówkę, poza samouzupelnianiem się bankomatu z opcją wpłaty (tzw. bankomaty recyklingowe).

Bankomat (określany dalej również za pomocą skrótu ATM) to fizyczny punkt usługowy umożliwiający użytkownikom realizację samodzielnych operacji bankowych bez udziału pracowników banku. Obsługuje funkcje, takie jak: wypłata gotówki, wpłata środków, przelew środków między kontami oraz zapytania o saldo i historię rachunku (Kumar i Varsha, 2019; Kumar i Goel, 2010; Soundari i in., 2021). Funkcjonalność ATM jest ściśle związana z modelem stanów maszyny, w którym każda operacja użytkownika wiąże się z przejściem systemu przez kolejne stany (np. oczekiwanie na kartę, weryfikacja PIN-u, wykonanie transakcji itd.).

Kolejnym elementem sieci ATM jest komputer pośredniczący, często nazywany hostem transakcyjnym (*host computer*). Stanowi ogniwo komunikacyjne pomiędzy urządzeniem ATM a komputerem centralnym banku. Jego podstawową funkcją jest przyjmowanie żądań transakcyjnych od ATM, ich wstępna weryfikacja, logowanie oraz przekazywanie do systemu bankowego (Kumar i Varsha, 2019). Host może przechowywać tymczasowe dane, obsługiwać reguły bezpieczeństwa (np. zablokowanie konta po nieudanych próbach wprowadzenia PIN-u), a także

monitorować stany urządzeń. Jego odporność na błędy i przestoje operacyjne jest kluczowa dla płynności działania całej sieci ATM.

Następny element sieci bankomatów to komputer centralny banku (*Bank Computer*). Jest odpowiedzialny za przechowywanie danych klientów, stanów kont, historii transakcji oraz autoryzację operacji. Działa jako główna jednostka decyzyjna odpowiadająca za końcową autoryzację żądań przesyłanych z hosta oraz za aktualizację stanów kont (Kumar i Varsha, 2019). To właśnie tutaj odbywa się właściwa weryfikacja autentyczności użytkownika i jego środków, a także zapisywanie danych transakcyjnych. Komputer bankowy musi być zintegrowany z innymi systemami bankowymi, a jego wydajność i odporność na cyberataki są kluczowe dla bezpieczeństwa całej instytucji.

To, co łączy powyższe elementy to sieć komunikacyjna (*Communication Network*), która odpowiada za przesyłanie danych o transakcjach, stanach kont i stanach technicznych urządzeń. Działa w czasie rzeczywistym i musi gwarantować wysoki poziom niezawodności, szyfrowania i integralności przesyłanych danych (Kumar i Varsha, 2019). Stabilność tej warstwy jest kluczowa dla działania całego systemu – każda przerwa w komunikacji może skutkować utratą danych lub przerwą w dostępie do usług.

System zarządzania gotówką (*Cash Management System*) – kolejny element sieci – odpowiada za planowanie, monitorowanie i optymalizację poziomu gotówki w bankomatach. Jego kluczowym zadaniem jest prognozowanie zapotrzebowania na wypłaty i wpłaty oraz planowanie tras uzupełnień (zasileń) i odwozków gotówki (Orhan i Genevois, 2023; Dilijonas i in., 2009). Zaawansowane modele stosują uczenie maszynowe oraz symulacje do tworzenia harmonogramów uzupełnień przy minimalnych kosztach transportu i maksymalnej dostępności środków. W warunkach niepewności wykorzystuje się metody optymalizacji odpornej, które pozwalają minimalizować ryzyko niedoboru gotówki (Miranda i Muñoz, 2005).

Zabezpieczenia fizyczne i cyfrowe realizowane w ramach systemów zabezpieczeń (*Security Systems*) są nieodzownym elementem sieci ATM. Obejmują mechanizmy przeciwdziałania skimmingowi, sabotażowi i podszywaniu oraz zapobieganiu włamaniom, w tym monitorowanie ich za pomocą kamer nadzoru, czujników wstrząsów, a także obudowy antywłamaniowej i automatycznych blokad zamków (Muchinenyika i in., 2023). Technologia komunikacji M2M (*Machine-to-Machine*) pozwala na ciągły monitoring stanu bankomatu, a czujniki i systemy alarmowe automatycznie przesyłają informacje do centrów nadzoru (Raj i Julian, 2015). Nowoczesne bankomaty wyposażane są także w systemy biometryczne, które zwiększają bezpieczeństwo transakcji bezgotówkowych i eliminują ryzyko kradzieży kart lub PIN-ów (Soundari i in., 2021).

Kolejnym elementem sieci bankomatów, które umożliwiają podejmowanie decyzji operacyjnych dotyczących zarządzania gotówką, wyznaczania tras

transportowych, planowania serwisów i polityki bezpieczeństwa, są systemy wspomagania decyzji (*Decision Support Systems – DSS*). Bazują one na symulacjach, analizach scenariuszowych oraz prognozach popytu (Miranda i Muñoz, 2005; Dilijonas i in., 2009). Często integrowane są z interfejsami użytkownika oraz narzędziami do analizy kosztów i poziomu usług. DSS może np. rekomendować harmonogramy uzupełnień gotówki lub ostrzegać o ryzyku przeciążenia wybranego bankomatu.

Projektowanie systemu ATM jako systemu czasu rzeczywistego o krytycznym znaczeniu bezpieczeństwa wymaga ścisłego modelowania i formalnej weryfikacji (Kumar i Goel, 2010; Sathish i in., 2024; Wang i Zhang, 2003). Do tego celu stosuje się notacje, takie jak notyfikacja Z (*Z-notation* – formalny język specyfikacji używany do opisu i modelowania systemów komputerowych) oraz RTPA (*Real-Time Process Algebra*). Modele systemu ATM pozwalają odwzorować architekturę systemu, jego zachowanie dynamiczne i możliwe stany awaryjne, co umożliwi identyfikację słabych punktów i błędów projektowych jeszcze przed wdrożeniem.

2. Optymalizacja lokalizacji sieci bankomatów

Określenie optymalnej lokalizacji bankomatów stanowi istotny element organizacji funkcjonowania sieci bankomatów. Lokalizacja może mieć charakter stały lub tymczasowy. Tymczasowość lokalizacji może wynikać z faktu, że pewne lokalizacje nie przynoszą oczekiwanych przychodów (zbyt mały popyt na gotówkę w regionie), jak i z sezonowego charakteru zapotrzebowania na banknoty.

W celu optymalizacji rozlokowania bankomatów operatorzy muszą wziąć pod uwagę kombinację wielu zmiennych: demograficznych, finansowych, rynkowych oraz czynników związanych z ruchem, bezpieczeństwem i konkurencją. Wykorzystanie zaawansowanej metodyki, takiej jak uczenie maszynowe, wielokryterialne podejmowanie decyzji i modele matematyczne, może znacznie usprawnić proces podejmowania decyzji. Praktyczne zastosowania w różnych miastach wykazały skuteczność tych podejść w rzeczywistych scenariuszach, zapewniając bankom wyższą rentowność systemu i poziom satysfakcji klienta.

2.1. Czynniki determinujące lokalizację bankomatów

Do kluczowych czynników wpływających na lokalizację bankomatów należą:

- 1) zmienne zorientowane na rynek, takie jak: bliskość restauracji, stacji benzynowych i innych miejsc publicznych, preferencje klientów, czas podróży i czas oczekiwania;

- 2) ruch uliczny i dane demograficzne mieszkańców;
- 3) czynniki finansowe i komercyjne, takie jak: liczba bankomatów, oczekiwany dochód z transakcji, koszty instalacji, koszty dopłat;
- 4) bezpieczeństwo i konkurencja.

Ad. 1. Zmienne zorientowane na rynek

Lokalizacja bankomatu w pobliżu punktów o dużym natężeniu ruchu, takich jak restauracje, stacje paliw czy inne miejsca użyteczności publicznej, może znacząco wpłynąć na jego wykorzystanie. Rastogi i in. (2023) podkreślają, że dane rynkowe – szczególnie te powszechnie dostępne, jak lokalizacja punktów gastronomicznych czy stacji benzynowych – odgrywają kluczową rolę w przewidywaniu efektywnych lokalizacji ATM.

Albonaiemi i Mirzaee (2016) przeprowadzili badania wśród klientów banków, które wykazały, że czas podróży oraz czas oczekiwania są jednymi z najważniejszych czynników wpływających na wybór bankomatu. Ich analiza wskazuje, że preferencje klientów powinny być integralną częścią procesu decyzyjnego przy wyborze lokalizacji.

Preferencje klientów można badać m.in. za pomocą ankiety internetowej. I właśnie takie podejście zastosowali Kisore i Reddy (2015), którzy przeprowadzili empiryczne badanie oparte na ankietach online, skierowane do mieszkańców konkretnego obszaru usługowego. Celem było zrozumienie, jakie czynniki mają wpływ na korzystanie z bankomatów z uwzględnieniem takich aspektów, jak:

- częstotliwość użycia,
- preferencje lokalizacyjne,
- postrzeganie bezpieczeństwa i dostępności.

Analiza danych umożliwiła jakościową ocenę preferencji użytkowników. Wnioski wyciągnięte przez Kisore i Reddy (2015) były jednoznaczne: lokalizacje dostosowane do faktycznych preferencji klientów osiągały znacznie lepsze wyniki użytkowe niż te wybrane bez uwzględnienia lokalnych oczekiwań.

Ad. 2. Ruch uliczny i dane demograficzne

Turkoglu i Genevois (2017) w swojej analizie zidentyfikowali pięć głównych kategorii kryteriów, z których dwa – natężenie ruchu i czynniki demograficzne – okazały się szczególnie istotne w ocenie lokalizacji ATM. Ich analizy pokazały, że lokalizacje o dużym przepływie ludzi i korzystnej strukturze demograficznej mają wyższy potencjał generowania zysków. Z kolei w badaniu przeprowadzonym w Teheranie Albonaiemi i Mirzaee (2016) potwierdzili, że zmniejszenie czasu potrzebnego na dotarcie do bankomatu oraz skrócenie kolejek przekłada się bezpośrednio na satysfakcję klienta i lepszą efektywność lokalizacji.

Ad. 3. Czynniki finansowe i komercyjne

Według Turkoglu i Genevois (2017) czynniki, takie jak spodziewany przychód z prowizji, przychód z transakcji oraz liczba istniejących bankomatów danego banku są kluczowymi wskaźnikami finansowymi, które powinny być uwzględnione w decyzji o lokalizacji. Analiza tych danych pozwala ocenić potencjał danej lokalizacji z punktu widzenia zwrotu z inwestycji. Natomiast Golabi i in. (2017) uwzględnili wieloobiektywne cele, takie jak koszty instalacji, prowizje, opłaty międzybankowe oraz utrata klientów. Ich podejście pozwala zoptymalizować lokalizację bankomatów przy jednoczesnej minimalizacji kosztów operacyjnych.

Ad. 4. Bezpieczeństwo i konkurencja

Zarówno Albonaemi i Mirzaee (2016), jak i Turkoglu i Genevois (2017), wskazują na znaczenie bezpieczeństwa i obecności konkurencji w pobliżu lokalizacji bankomatu. Bezpieczna lokalizacja zwiększa zaufanie użytkowników, a świadomość konkurencji pomaga w strategicznym planowaniu sieci ATM. Z kolei Yalcin Kavus i in. (2025) zaproponowali podejście, w którym najpierw grupują dzielnice miasta według poziomu ryzyka, a dopiero później identyfikują najlepsze możliwe lokalizacje wewnątrz wybranych stref. Uwzględnianie ryzyka zwiększa szansę na długofalową opłacalność i stabilność działania ATM.

2.2. Metodyka badań

W badaniach nad optymalną lokalizacją bankomatów istotne znaczenie odgrywa również metodyka i wynikające stąd modele i metody. Analiza literatury wskazuje na zainteresowanie takimi modelami i metodami, jak: modele uczenia maszynowego, rozmyta analiza sieciowa, logika rozmyta i grupowanie danych, modele matematyczne i heurystyczne w optymalizacji kosztów. Szczególne znaczenie posiadają w tym zakresie omówione poniżej kwestie.

Innowacyjne podejścia z wykorzystaniem modeli uczenia maszynowego

Rastogi i in. (2023) zaprezentowali zaawansowane modele uczenia maszynowego oraz głębokiego uczenia, służące do analizy unikalnego, niedostępnego publicznie zbioru danych. Modele te pozwalają nie tylko przewidywać optymalne lokalizacje bankomatów, ale także rangować czynniki rynkowe, które mają największy wpływ na ich wydajność. Ich podejście wyróżnia się kompleksowością i innowacyjnością, umożliwiając bardziej precyzyjne podejmowanie decyzji lokalizacyjnych.

Ocena kryteriów lokalizacji poprzez rozmytą analizę sieciową

Turkoglu i Genevois (2017) zastosowali metodę wielokryterialnego wspomaganie decyzji, która łączy teorię zbiorów rozmytych z analizą sieciową (*Fuzzy Analytic Network Process* – FANP) i umożliwia ocenę względnego znaczenia różnych kryteriów decyzyjnych dotyczących lokalizacji bankomatów. W procesie tym opinie ekspertów wyrażane w formie językowej (np. „bardzo ważne”, „średnio ważne”) przekształcane są w liczby rozmyte. Umożliwia to skuteczniejsze przetwarzanie subiektywnych ocen i poprawia trafność ostatecznego wyboru lokalizacji.

Zintegrowane podejście z wykorzystaniem logiki rozmytej i grupowania danych

Yalcin Kavus i in. (2025) zaproponowali wielokryterialny system wspomaganie decyzji, który integruje metody grupowania (*clustering*) z rozmytą metodą hierarchii analitycznej IVFF-AHP (*Interval-Valued Fermatean Fuzzy AHP*). Eksperckie oceny przekształcane są na wyrażenia matematyczne, co umożliwia lepszą identyfikację ryzykownych dzielnic i wybór najkorzystniejszych lokalizacji w ich obrębie. Ten system stanowi nowatorskie podejście do uwzględniania niepewności i złożoności realnych warunków.

Modele matematyczne i heurystyczne w optymalizacji kosztów

Golabi i in. (2017) opracowali model matematyczny o wielu celach decyzyjnych, który minimalizuje koszty zakładania bankomatów, opłaty międzybankowe oraz koszty związane z utraconymi klientami. Model pozwala na strategiczne rozmieszczenie urządzeń w gęsto zaludnionym mieście. Z kolei Aldajani i Alfares (2009) zaproponowali heurystyczny algorytm do określenia minimalnej liczby bankomatów niezbędnych do pokrycia danego obszaru geograficznego. Ich algorytm wykazuje dużą skuteczność w warunkach ograniczonych zasobów i potrzeby szybkiego wdrożenia. Nazari-Ganje i Mirzapour Al-E Hashem (2020) zaprezentowali zintegrowany model decyzyjny, który łączy problem wyboru lokalizacji ATM z problemem trasowania pojazdów zajmujących się uzupełnianiem gotówki. Model uwzględnia elementy ekologiczne (emisja CO₂) oraz różne nominały banknotów, tworząc tzw. zieloną logistykę. Również Platonova i in. (2020) w swoim badaniu dla St. Petersburga opracowali heurystyczny model dla problemu lokalizacji i trasowania pojazdów w wielu bazach (*Multi-Depot Vehicle Routing Problem*) jako rozszerzenie problemu trasowania pojazdów, w którym flota pojazdów rozpoczyna i kończy trasy w różnych bazach (zajezdniach). Opracowany model pozwala na optymalizację rozmieszczenia zarówno bankomatów, jak i centrów konwojowania środków pieniężnych.

Systemy Informacji Geograficzne (GIS)

W analizach przestrzennych, a do takich należy analiza lokalizacji bankomatów, systemy informacji geograficznej odgrywają istotną rolę. I tak na przykład Li i in. (2009) przedstawili podejście do planowania i prognozowania lokalizacji bankomatów, łącząc systemy informacji geograficznej (GIS) z optymalizacją za pomocą roju cząstek – *Particle Swarm Optimization* (PSO). PSO to algorytm optymalizacyjny, który naśladuje zachowanie stad zwierząt, np. ptaków w locie. System GIS pozwolił na przestrzenne odwzorowanie czynników środowiskowych i infrastrukturalnych, natomiast algorytm PSO umożliwił efektywne wyznaczenie najlepszych punktów instalacji ATM. Podejście to jest szczególnie przydatne w miastach o złożonej strukturze urbanistycznej, gdzie manualna analiza danych przestrzennych byłaby czasochłonna i nieefektywna.

3. Logistyka sieci bankomatów

Skuteczne zarządzanie siecią bankomatów w sektorze bankowym wymaga całościowego podejścia, które integruje zarówno uzupełnianie gotówki, konserwację techniczną, zarządzanie ryzykiem, jak i nowoczesne techniki optymalizacji. Coraz częściej instytucje finansowe sięgają po zaawansowane modele analityczne oraz rozwiązania oparte na sztucznej inteligencji, aby zwiększyć jakość świadczonych usług, zredukować koszty operacyjne i jednocześnie poprawić poziom satysfakcji klientów.

W szczególności bankomaty odgrywają istotną rolę w zwiększaniu inkluzywności ekonomicznej, zwłaszcza w gospodarkach wschodzących – (Mukherjee i Gaur, 2024). Dzięki powszechnej dostępności oraz prostocie użytkowania stanowią one jeden z kluczowych kanałów dostępu do usług finansowych dla szerokich grup społecznych, w tym osób wcześniej wykluczonych z systemu bankowego. Zgodnie z analizą Nayana i in. (2024), sieci bankomatów w krajach rozwijających się wpływają na wzrost liczby kont bankowych, częstotliwość korzystania z usług oraz różnorodność użytkowników. Odpowiednie strategie wdrażania i zarządzania siecią ATM – uwzględniające koszty, bezpieczeństwo i prywatność – mogą istotnie przyczynić się do poszerzenia dostępu do finansów i wyrównywania szans społecznych.

Zarządzanie siecią bankomatów wiąże się z wysokimi kosztami operacyjnymi obejmującymi nie tylko fizyczne uzupełnianie gotówki, ale również kwestie logistyczne oraz obsługę zaplecza administracyjnego. Jak wskazują Dilijonas i in. (2009), skuteczna optymalizacja tych procesów wymaga zastosowania nowoczesnych rozwiązań technologicznych, takich jak sieci neuronowe czy systemy agentowe, pozwalających na przewidywanie zapotrzebowania i lepsze

planowanie operacji. Ponadto Ekinci i in. (2021) zauważają, że nieefektywna polityka uzupełniania gotówki prowadzi do nadmiernych kosztów jej przechowywania lub do zwiększenia częstotliwości dostaw, co w obu przypadkach skutkuje wzrostem wydatków operacyjnych. Jak zauważają Diao i in. (2016) skuteczne zarządzanie przepływem gotówki wymaga znalezienia równowagi między potrzebą utrzymania dostępności środków (unikanie sytuacji *out-of-cash*) a koniecznością minimalizacji kosztów operacyjnych.

Z kolei według badań García Cabello (2020) wiele powszechnie stosowanych praktyk w zakresie zarządzania gotówką w bankomatach prowadzi do nieoptymalnego wykorzystania środków – w szczególności do nadmiernego przeładowywania urządzeń gotówką, co powoduje przekroczenie rzeczywistych potrzeb klientów. Taka polityka generuje wysokie koszty alternatywne, ponieważ zamrożone środki pieniężne tzw. koszty gotówki, mogłyby być wykorzystane w innych, bardziej efektywnych działaniach finansowych. García Cabello (2020) podkreśla potrzebę stosowania narzędzi prognostycznych, które lepiej dopasowują zapasy gotówki do rzeczywistego popytu użytkowników, co może także poprawić integrację zarządzania gotówką z innymi procesami planowania łańcucha dostaw.

Orhan i Genevois (2024) podkreślają, że bankomaty zapewniają klientom natychmiastowy i niezależny czasowo dostęp do usług finansowych, co czyni je jednymi z najbardziej praktycznych narzędzi bankowych. Jednak z perspektywy instytucji finansowych oznacza to konieczność stałego dopasowania podaży gotówki do zmiennego popytu przy jednoczesnym ograniczaniu strat wynikających z błędnych decyzji logistycznych i operacyjnych. Optymalna polityka uzupełniania powinna zatem prowadzić do ograniczenia kosztów i maksymalizacji satysfakcji klientów, co wymaga użycia precyzyjnych narzędzi analitycznych i decyzyjnych (Orhan i Genevois, 2023).

Jednym z kluczowych wyzwań wskazanym przez Kulkarni i in. (2015), jest konieczność centralnego zarządzania rozproszoną i zróżnicowaną siecią bankomatów. Współczesne sieci ATM są często rozmieszczone na dużych obszarach geograficznych, obejmując zarówno placówki miejskie, jak i odległe lokalizacje. Ich obsługa wiąże się z wysokimi kosztami operacyjnymi, problemami z dostępnością serwisu technicznego, a także z koniecznością zapewnienia ciągłości działania bez kompromisów w zakresie bezpieczeństwa. Aby sprostać tym wyzwaniom, banki wdrażają scentralizowane systemy zarządzania, które umożliwiają:

- 1) zdalne monitorowanie stanu technicznego urządzeń,
- 2) szybką reakcję serwisową (np. poprzez automatyczne alerty SMS/e-mail),
- 3) zarządzanie zasobami i priorytetami serwisowymi w skali całej sieci.

Celem takich rozwiązań jest nie tylko obniżenie kosztów i zwiększenie efektywności operacyjnej, ale także zwiększenie przychodów dzięki lepszej dostępności usług i wyższemu poziomowi zadowolenia klientów.

Warto zauważyć, że jedną z kluczowych różnic między zarządzaniem siecią ATM a innymi systemami finansowymi jest wyższy poziom fizycznego bezpieczeństwa i procesów uwierzytelniania, który oferują bankomaty. Bekal i in. (2024) podkreślają, że sieci bankomatów obecne w systemach bankowych od końca lat 60. XX w. zapewniają szybki i bezpieczny dostęp do gotówki oraz podstawowych usług finansowych – także dla użytkowników z obszarów oddalonych i słabo obsługiwanych przez tradycyjne placówki. Bankomaty umożliwiają klientom wykonywanie operacji 24/7, ale również wprowadzają mechanizmy autoryzacyjne (np. karty, PIN-y, biometrię), które znacząco ograniczają ryzyko związane z fizyczną obsługą gotówki przez ludzi. To odróżnia je od systemów manualnych, które są bardziej podatne na błędy i nadużycia.

Powyższe analizy wskazują na logistykę jako jeden z głównych obszarów zarządzania bankomatami, który wymaga szczególnej uwagi operatorów sieci bankomatów oraz firm odpowiedzialnych za transport i przeliczanie gotówki (CIT).

3.1. Zarządzanie zapasami gotówki, trasami pojazdów oraz ryzykiem

Jednym z kluczowych aspektów logistyki w zarządzaniu siecią bankomatów jest planowanie i optymalizacja tras pojazdów przewożących gotówkę – tzw. *Cash-in-Transit* (CIT). Firmy zajmujące się transportem środków pieniężnych odgrywają fundamentalną rolę w zapewnianiu ciągłości operacyjnej bankomatów. Jednakże działalność ta obarczona jest licznymi zagrożeniami, z których największe to ryzyko napadów oraz wysoki koszt operacyjny związany z transportem gotówki.

Sabripoor i Ghousi (2024) proponują zaawansowany, kooperacyjny model matematyczny VRP (*Vehicle Routing Problem*), który służy do optymalizacji tras przejazdu pojazdów CIT. Model ten nie tylko minimalizuje koszty operacyjne, lecz także bierze pod uwagę aspekt ryzyka związanego z przestępczością, co czyni go szczególnie przydatnym dla instytucji finansowych operujących w środowiskach o podwyższonym poziomie zagrożenia. W ramach badania przeanalizowano system transportowy działającego na rynku banku, wykazując kompromis pomiędzy kosztami a ryzykiem – bardziej bezpieczne trasy bywają dłuższe i droższe, natomiast tańsze rozwiązania logistyczne mogą zwiększać prawdopodobieństwo incydentów. W szczególności podejście kooperacyjne – czyli współdziałanie kilku banków, operatorów bankomatów lub jednostek organizacyjnych w planowaniu tras CIT – pozwala na znaczące synergie. Jak

pokazują wyniki optymalizacji najwyższe oszczędności (zarówno w kosztach, jak i w redukcji ryzyka) osiągnięto w modelu, w którym współpracowały cztery banki, co wskazuje na potencjał integracji operacji w branży.

Poza aspektem bezpieczeństwa, czysto logistyczne wyzwania związane z uzupełnianiem bankomatów obejmują konieczność wyznaczania najkrótszych i najbardziej efektywnych tras przejazdu. Alsagoor i in. (2019) skoncentrowali się na opracowaniu strategii wielookresowej uzupełniania zapasów (*Multi-Period Replenishment Policy*), w której minimalizacja całkowitych kosztów uzupełniania zapasów gotówki w sieci bankomatów jest osiągana poprzez wyznaczenie najkrótszej możliwej trasy między punktami serwisowymi. Problem ten sformułowano jako nieliniowy program całkowitoliczbowy mieszany, a następnie zlinearyzowano w celu porównania wyników optymalizacji. Autorzy podkreślają, że zastosowanie optymalnego modelu planowania pozwala na wyznaczenie tras, które nie tylko skracają czas i koszt transportu, ale również zmniejszają liczbę interwencji serwisowych. Skrócenie tras firm CIT oznacza zmniejszenie zużycia paliwa, krótszy czas pracy załóg oraz zmniejszenie ryzyka utraty gotówki w przypadku nieprzewidzianych zdarzeń drogowych.

Efektywne zarządzanie zapasami gotówki w sieci bankomatów (ATM) jest jednym z najważniejszych elementów logistyki bankomatowej. Dotyczy ono zarówno określenia optymalnej częstotliwości uzupełnień, jak i ilości gotówki, którą należy jednorazowo dostarczyć. W warunkach zmiennego popytu i niepewności co do przyszłych wypłat zarządzanie tym procesem wymaga zaawansowanych narzędzi matematycznych i predykcyjnych.

I tak Liu i Jiang (2014) proponują zastosowanie algorytmu wykorzystującego sieci neuronowe do prognozowania zapotrzebowania na gotówkę, co pozwala na dokładniejsze planowanie i minimalizację zbędnych kosztów operacyjnych.

Van der Heide i in. (2020) podkreślają znaczenie optymalizacji miksu nominałów, czyli struktury banknotów dostępnych w bankomacie. Ich badania pokazują, że tradycyjne strategie, takie jak „strategia najmniejszego nominału” czy „strategia jednego dominującego banknotu”, nie są wystarczająco elastyczne i prowadzą do podwyższonych kosztów operacyjnych. Zamiast tego proponują strategię zmiennego w czasie miksu nominałów (*time-varying denomination mix*), która dostosowuje strukturę dostępnych banknotów do prognozowanego zapotrzebowania w danym okresie. Model ten został opracowany jako algorytm planowania z przesuwającym się horyzontem (*rolling horizon*) i wykazał, że optymalizacja miksu pozwala na redukcję kosztów operacyjnych o ponad 20%, co w skali kraju może oznaczać milionowe oszczędności rocznie. Kluczowe jest tu równoczesne optymalizowanie miksu nominałów oraz decyzji o uzupełnieniu.

Ekinci i in. (2021) skupiają się na problemie niepewności w prognozach przyszłego zapotrzebowania na gotówkę. W tradycyjnych systemach planowania

decyzje podejmowane są na podstawie punktowych prognoz, które mogą nie oddawać w pełni zmienności zachowań klientów. Zamiast tego autorzy wprowadzają przedziały predykcyjne jako bardziej realistyczne podejście do szacowania przyszłych wypłat z bankomatów. Dzięki zastosowaniu metod optymalizacji odpornej (*robust optimization*) możliwe jest znalezienie takiej strategii uzupełniania, która będzie efektywna nawet przy dużej zmienności danych. Model ten znacząco obniża koszty związane z niedoborami gotówki oraz z nadmiernym przechowywaniem środków, jednocześnie podwyższając poziom zadowolenia klientów.

Kluczowym wyzwaniem w zarządzaniu zapasami gotówki jest znalezienie równowagi pomiędzy dostępnością gotówki, a kosztami operacyjnymi. Jak pokazują Ekinci i in. (2021), nadmierne uzupełnianie bankomatów prowadzi do wysokich kosztów przechowywania związanych z utraconymi odsetkami i ryzykiem operacyjnym. Z drugiej strony zbyt niskie zapasy zwiększają częstotliwość uzupełnień i prawdopodobieństwo sytuacji *out-of-cash*, które negatywnie wpływają na doświadczenia klientów i reputację banku. Optymalne strategię muszą zatem uwzględniać nie tylko zmienność popytu i koszty logistyczne, ale również aspekt satysfakcji użytkownika jako parametr kosztowy. Przedziały predykcyjne, których dostarcza model, pomagają skutecznie radzić sobie z tymi dylematami w warunkach niepewności.

W tradycyjnych modelach operacyjnych instytucje finansowe często traktują uzupełnianie gotówki oraz konserwację techniczną bankomatów jako dwa odrębne procesy realizowane przez niezależnych dostawców usług. Takie podejście generuje jednak szereg wyzwań – zarówno pod względem organizacyjnym, jak i kosztowym.

Jak wskazują Ilagan i in. (2019) skuteczną metodą jest zintegrowanie tych dwóch obszarów w ramach jednej, kompleksowej strategii serwisowej. Powiązanie uzupełniania gotówki z działaniami konserwacyjnymi umożliwia optymalizację zasobów i harmonogramów operacyjnych, co prowadzi do redukcji kosztów usług oraz ograniczenia odpowiedzialności związanej z angażowaniem różnych podmiotów zewnętrznych. Zintegrowane podejście pozwala nie tylko obniżyć wydatki, ale także wpływa na ograniczenie liczby przestojów urządzeń i zmniejszenie przypadków *cash-dry*, czyli sytuacji, w których bankomat pozostaje bez środków. Ilagan i in. (2019) zaproponowali model harmonogramowania usług, który jednocześnie uwzględnia wiele czynników operacyjnych, takich jak:

- dzienne możliwości serwisowe,
- potrzeby uzupełnień i konserwacji,
- dostępność czasowa,
- czas przejazdu i czas obsługi.

Model umożliwia dynamiczne planowanie usług – np. modyfikację harmonogramów po otrzymaniu nowych prognoz zapotrzebowania czy zgłoszeń awarii, uwzględniając przy tym różnice w obciążeniu i stanach technicznych poszczególnych urządzeń. Najważniejszym celem tej strategii jest utrzymanie optymalnego poziomu banknotów w każdym bankomacie przy jednoczesnym zredukowaniu kosztów gotówki oraz ograniczeniu zakłóceń w działaniu urządzeń. Dzięki temu banki mogą zapewnić większą ciągłość obsługi klienta, a także efektywnie zarządzać ryzykiem operacyjnym i reputacyjnym związanym z niedostępnością usług.

W odpowiedzi na złożoność zarządzania przepływem gotówki Diao i in. (2016) opracowali kompleksowe ramy optymalizacyjne, które pozwalają na podejmowanie decyzji dotyczących ilości i terminów uzupełnień. Ich model uwzględnia wiele ograniczeń i czynników kosztowych – m.in. koszt transportu, oprocentowanie przechowywanej gotówki, a także ryzyko związane z brakiem gotówki w urządzeniu. Podejście to umożliwia podejmowanie decyzji dostosowanych do bieżących i prognozowanych warunków operacyjnych, co znacząco zwiększa precyzję działań i zmniejsza prawdopodobieństwo kosztownych błędów. Kluczowym elementem tego podejścia jest symultaniczne zarządzanie wieloma bankomatami w kontekście całej sieci, a nie tylko niezależnymi jednostkami.

3.2. Usługi ATM na obszarach wiejskich

Dostarczanie usług bankomatowych na obszarach wiejskich stanowi istotne wyzwanie dla instytucji finansowych, głównie ze względu na wysokie koszty infrastrukturalne związane z wdrażaniem i utrzymaniem tradycyjnych sieci ATM. W regionach o niskiej gęstości zaludnienia, dużym rozproszeniu klientów oraz ograniczonym dostępie do nowoczesnych technologii, konwencjonalne podejścia stają się często ekonomicznie nieopłacalne.

Paik i Subramanian (2009) zaproponowali alternatywne podejście oparte na technologiach niskokosztowych, takich jak SMS-y przesyłane przez sieci GSM oraz systemy wykorzystujące lokalizację geograficzną urządzeń. Zamiast opierać się na kosztownych, pełnofunkcyjnych terminalach z pełnym dostępem do sieci bankowych, system wykorzystuje proste komunikaty tekstowe do przesyłania danych o transakcjach, a informacje o lokalizacji umożliwiają inteligentne rozdzielanie środków pomiędzy poszczególne maszyny.

Dzięki zastosowaniu tego modelu udało się osiągnąć znaczącą redukcję kosztów transakcyjnych przy jednoczesnym utrzymaniu wysokiej dostępności usług. Mianowicie, według wyników symulacji:

- koszt roczny jednej transakcji przypadającej na użytkownika mógł zostać ograniczony do poziomu nieprzekraczającego 0,18 USD;

- wskaźnik skutecznej wypłaty środków przez klientów sięgał 98%;
- zaledwie 5% środków zdeponowanych w systemie było utrzymywanych fizycznie w bankomatach w formie gotówki.

Zastosowanie prostych, powszechnie dostępnych technologii, takich jak sieci GSM i SMS, nie tylko zmniejsza ryzyko operacyjne i inwestycyjne, ale również pozwala na rozszerzenie usług bankowych na obszary dotychczas niedostatecznie obsługiwane, co ma znaczący wpływ na wzrost inkluzji finansowej.

3.3. Nowoczesne narzędzia wspomagania zarządzania siecią ATM

Zarządzanie siecią bankomatów staje się coraz bardziej złożonym procesem, który wymaga zastosowania zaawansowanych narzędzi analitycznych. W ostatnich latach rośnie rola sztucznej inteligencji (AI) oraz metod optymalizacyjnych, które wspomagają prognozowanie zapotrzebowania na gotówkę, zarządzanie konserwacją, wykrywanie nieprawidłowości i optymalizację kosztów operacyjnych.

Jak wskazują Dilijonas i in. (2009) efektywne zarządzanie siecią ATM może zostać usprawnione dzięki połączeniu dwóch podejść AI: sieci neuronowych i technologii wieloagentowych (*multi-agent technologies*). Sieci neuronowe wykorzystywane są do analizy historycznych danych dotyczących wypłat z bankomatów, co umożliwia stosunkowo dokładne prognozowanie przyszłego zapotrzebowania. Na kolejnym etapie system multiagentowy generuje optymalne scenariusze decyzji dotyczących uzupełniania gotówki. Zintegrowane rozwiązanie znacząco redukuje koszty operacyjne, a jednocześnie zwiększa efektywność zarządzania rozproszoną siecią urządzeń.

Hasheminejad i Reisjafari (2017) przeanalizowali różne techniki sztucznej inteligencji w kontekście prognozowania i bezpieczeństwa sieci bankomatów. W ich przeglądzie znalazły się takie metody, jak regresje, sieci neuronowe i algorytm uczenia maszynowego *Support Vector Machines*¹. Zastosowanie tych technik pozwala nie tylko przewidywać zapotrzebowanie na gotówkę, ale także skutecznie wykrywać potencjalne oszustwa, prognozować awarie oraz optymalizować strategie uzupełniania. Autorzy podkreślają też znaczenie analizy danych historycznych i jakości dostępnych zbiorów danych, które są fundamentem trafnych prognoz.

¹ Algorytm, który pomaga rozdzielić dane na grupy lub przewidzieć, do której grupy należą nowe dane. Działanie tego algorytmu można opisać jako proces znajdowania najlepszego sposobu podziału zbioru danych, w taki sposób, aby nowy punkt mógł być przypisany do odpowiedniej grupy na podstawie wcześniej nauczonego modelu. Zob. <https://predictivesolutions.pl/algorytm-svm>

Calle-Sarmiento i in. (2022) przedstawili model predykcyjnego utrzymania urządzeń ATM oparty na sieciach neuronowych. System ten analizuje dane o awariach, liczbie i wartości transakcji, by przewidzieć prawdopodobieństwo wystąpienia usterek. Na tej podstawie wyznaczana jest optymalna trasa serwisowa dla zespołów technicznych za pomocą algorytmu genetycznego. Dzięki temu możliwe jest znaczne ograniczenie kosztów konserwacji – szacunkowo nawet o 200 tysięcy dolarów rocznie dla sieci 500 bankomatów. To podejście minimalizuje zarówno koszty techniczne, jak i czas przestoju urządzeń, co przekłada się na wyższy poziom niezawodności usług.

W pracach Diao i in. (2016) oraz Liu i Jiang (2014) zaprezentowano ramy optymalizacyjne wspierane przez AI, które umożliwiają efektywne zarządzanie przepływem gotówki w sieci bankomatów. Oparte na danych wejściowych (takich jak koszt transportu, stopy procentowe czy częstotliwość wypłat) modele te pozwalają wyznaczyć optymalne ilości gotówki do uzupełnienia oraz harmonogramy jej dostaw. W szczególności Liu i Jiang wykorzystali algorytm typu *bagging* (inaczej agregacja bootstrapowa) oparty na sieciach neuronowych do prognozowania dziennego popytu, a następnie zastosowali model programowania całkowitoliczbowego do określenia najlepszego scenariusza uzupełnień. Takie podejście pozwala na zredukowanie kosztów operacyjnych i poprawę płynności finansowej instytucji.

Orhan i Genevois (2023, 2024) wskazują, że skuteczne planowanie uzupełnień bankomatów zaczyna się od dokładnej prognozy przyszłych wypłat. W tym celu zastosowali różnorodne techniki prognozowania, w tym:

- statystyczne metody szeregów czasowych: ARIMA, SARIMA,
- techniki uczenia maszynowego: Prophet i DNN (*Deep Neural Networks*).

Model Prophet opracowany z myślą o łatwej interpretacji sezonowości i trendów w szeregach czasowych, umożliwia szybkie dostosowanie się do zmian zachowań klientów. Z kolei sieci neuronowe typu DNN lepiej sprawdzają się przy wykrywaniu bardziej złożonych wzorców w dużych zbiorach danych. Dzięki tym podejściom możliwe jest dynamiczne dostosowywanie polityki uzupełniania gotówki do lokalnych warunków i charakterystyki poszczególnych bankomatów, co prowadzi do zwiększenia efektywności operacyjnej i ograniczenia strat wynikających z nieoptymalnych decyzji.

3.4. Wzmocnienie bezpieczeństwa

Bezpieczeństwo bankomatów jest jednym z kluczowych obszarów zarządzania siecią ATM, szczególnie w kontekście rosnącej liczby incydentów związanych z kradzieżami, oszustwami i atakami fizycznymi oraz elektronicznymi.

W odpowiedzi na te zagrożenia instytucje finansowe wdrażają coraz bardziej zaawansowane rozwiązania technologiczne, które mają na celu zwiększenie monitorowania w czasie rzeczywistym, ograniczenie dostępu osób nieuprawnionych oraz integrację systemów w spójną architekturę zabezpieczeń.

Jak podkreślają Kulkarni i in. (2015) efektywne zarządzanie wymaga zastosowania systemów centralnych, które umożliwiają pełną kontrolę nad całą siecią bankomatów. Tego rodzaju systemy nie tylko usprawniają działania operacyjne i zmniejszają koszty eksploatacyjne, ale przede wszystkim wzmacniają mechanizmy bezpieczeństwa – zarówno od strony fizycznej, jak i informatycznej.

Rozwiązania te obejmują m.in. bezpieczne kanały komunikacyjne z urządzeniami oraz inteligentne mechanizmy diagnostyczne, które potrafią wykrywać stany awaryjne i automatycznie powiadamiać techników za pośrednictwem SMS-ów lub e-maili. Dzięki temu możliwa jest szybka reakcja na potencjalne zagrożenia, zanim przerodzą się one w realne incydenty. Tego typu architektura zarządzania przekłada się na podniesienie poziomu bezpieczeństwa całej sieci bez konieczności zwiększania nakładów na ochronę fizyczną każdej jednostki z osobna.

Raj i Julian (2015) opisują zastosowanie wspomnianej wcześniej technologii M2M w celu zwiększenia bezpieczeństwa bankomatów poprzez zdalne monitorowanie i kontrolę urządzeń. Systemy te oparte są na wbudowanych serwerach internetowych (*Embedded Web Servers*), które mogą być instalowane na tanich, kompaktowych platformach sprzętowych (np. *Raspberry Pi* z systemem *Linux*). Dzięki temu możliwe jest wdrażanie funkcji, takich jak:

- uwierzytelnianie zamków szuflad z gotówką,
- sterowanie kamerami i czujnikami,
- webowa kontrola urządzeń w czasie rzeczywistym.

Takie podejście pozwala nie tylko na szybką reakcję w razie zagrożenia, ale także ogranicza konieczność interwencji człowieka, co obniża koszty eksploatacji i zwiększa odporność systemu na ataki.

Rozwiązania biometryczne, w tym rozpoznawanie twarzy, stają się coraz bardziej popularną metodą zabezpieczania transakcji bankomatowych. Rasiah (2010) omawia tradycyjne środki kontroli, takie jak systemy antyfraudowe czy monitorowanie procesów ATM, ale to Laksha i Krishnavani (2024) wprowadzają nowoczesny system *FaceSecure* ATM oparty na algorytmie *Haar Cascade*. Metoda ta wykorzystuje wbudowaną kamerę, która skanuje twarz użytkownika i porównuje ją z zapisanym wzorcem biometrycznym. Transakcja jest realizowana tylko w przypadku zgodności tożsamości, co skutecznie eliminuje ryzyko kradzieży kart, podsłuchiwania PIN-ów czy oszustw tożsamościowych.

Priya i in. (2023) opisują rozwiązanie oparte na weryfikacji tożsamości klienta przy użyciu biometrii twarzy połączonej z kodem QR, co pozwala na eliminację potrzeby fizycznej obecności karty lub podawania numeru PIN. Dzięki analizie cech fizycznych – takich jak układ twarzy, odcisk palca czy kształt dłoni – systemy biometryczne umożliwiają dokładną i niemal natychmiastową identyfikację użytkownika. Takie podejście znacznie utrudnia nieuprawniony dostęp do środków finansowych i podnosi ogólny poziom bezpieczeństwa transakcji. Autorzy podkreślają, że rozwiązania te odpowiadają na nowe wyzwania związane z cyberzagrożeniami w środowisku bankowym i mogą w przyszłości stać się standardem w infrastrukturze ATM.

Jeszcze bardziej zaawansowanym rozwiązaniem jest zastosowanie w weryfikacji behawioralnej algorytmów opartych na grafowych sieciach neuronowych (*Graph Neural Networks*) do wykrywania anomalii w zachowaniach użytkowników. Kshirsagar i Azath (2025) proponują kompleksowy system ATM-DAHA-GCIGNN-ESSDO, który analizuje dane wideo z bankomatów w czasie rzeczywistym i identyfikuje niebezpieczne lub podejrzane sytuacje, takie jak: bójki, próby włamania, kradzieże czy wandalizm. System ten osiąga istotną przewagę nad wcześniejszymi rozwiązaniami pod względem dokładności, wykrywalności i czasu reakcji, co czyni go użytecznym narzędziem do prewencyjnej ochrony infrastruktury bankowej.

4. Analiza przypadków

4.1. Optymalizacja sieci bankomatów – przypadki Stambułu i Teheranu

W literaturze można znaleźć konkretne badania przypadków, które potwierdzają praktyczne zastosowanie zaawansowanych modeli lokalizacyjnych w rzeczywistych uwarunkowaniach miejskich. Jedno z nich dotyczy Teheranu, gdzie zastosowano podejście wielokryterialne z użyciem modelu matematycznego (Golabi i in., 2017). Autorzy opracowali wieloobiektowy model matematyczny służący do optymalizacji lokalizacji bankomatów w metropolii Teheranu. Model uwzględniał cztery kluczowe rodzaje kosztów operacyjnych:

- koszt uruchomienia bankomatu,
- koszt opłat międzysystemowych (*interchange*),
- koszt dodatkowych prowizji (*surcharges*),
- straty wynikające z utraty klientów.

Do opracowania modelu użyto oprogramowania optymalizacyjnego GAMS, które pozwoliło na dokładne wyznaczenie optymalnych lokalizacji przy jednoczesnym uwzględnieniu już istniejącej infrastruktury bankomatowej (w tym konkurencji). Rezultaty wskazują na możliwość znaczącej redukcji kosztów oraz poprawy dostępności usług dla klientów w mieście o złożonym układzie urbanistycznym.

Kolejny przypadek dotyczy Stambułu. Stanowi on przykład takich działań integracji, jak analiza ryzyka i optymalizacja trasowania (Yalcin Kavus i in., 2025). Autorzy przedstawili innowacyjne podejście do lokalizacji bankomatów na terenie dzielnic Stambułu. Ich metoda składa się z trzech etapów:

- 1) grupowanie dzielnic (*clustering*) według poziomu ryzyka (np. przestępczość, przeciążenie sieci);
- 2) zastosowanie metody IVFF-AHP (*Interval-Valued Fermatean Fuzzy Analytic Hierarchy Process*) do wyboru optymalnej lokalizacji w ryzykownych obszarach;
- 3) wykorzystanie *Double Deep Q-Network Reinforcement Learning* do optymalizacji tras pojazdów przewożących gotówkę (*Cash-in-Transit*, CIT).

Ten zintegrowany model jest wyjątkowy, ponieważ łączy rozmyte podejmowanie decyzji eksperckich z uczeniem ze wzmocnieniem (*reinforcement learning*), co czyni go bardzo adaptacyjnym do dynamicznych warunków rynkowych i urbanistycznych. Zastosowanie modelu w Stambule wykazało, że efektywnie wyznacza on zarówno lokalizację, jak i trasę firm CIT, minimalizując koszty operacyjne i zwiększając bezpieczeństwo.

4.2. Skuteczność wspomagania zarządzania siecią ATM – przypadek Holandii

Skuteczność implementacji metod wspomagających zarządzanie siecią bankomatów obrazuje przypadek opisany w rozprawie doktorskiej van Anholta (2014). Badania nad poprawą efektywności zarządzania siecią bankomatów poprzedzono pomiarami różnicy między oczekiwaną, a rzeczywiście postrzeganą jakością usług bankomatowych przez użytkowników. Przeprowadzono m.in. dwie niezależne ankiety: dla użytkowników bankomatów (ponad 2200 respondentów) i dla menedżerów odpowiedzialnych za sieć ATM. Analiza ujawniła, że menedżerowie mocno nie doceniają wpływu czynników, takich jak czystość, bezpieczeństwo, dostępność i opcje wyboru nominałów na satysfakcję klienta. Autor rozprawy zaproponował zamiast konwencjonalnego miernika jakości (np. czas niedostępności ATM) nowy miernik oznaczający liczbę utraconych

transakcji (*missed transactions*) jako bardziej trafny wskaźnik jakości obsługi klientów bankomatów.

Podejście opracowane przez van Anholta stanowiło integrację następujących elementów:

- propozycji nowego modelu prognozowania zapotrzebowania na gotówkę wykorzystującego dane dzienne i godzinowe z uwzględnieniem sezonowości, świąt, niepełnych danych;
- dynamicznej polityki kontroli zapasów (*Dynamic Inventory Control Policy – DICP*), która integruje prognozy zapotrzebowania z decyzjami logistycznymi dotyczącymi dostaw gotówki; poza tym, zastosowano tzw. globalne ograniczenia szansy (*chance-constraints*), czyli możliwość określenia prawdopodobieństwa spełnienia poziomu usług (np. ATM ma być dostępny w 99% przypadków);
- systemu monitorowania jakości w czasie rzeczywistym (*Real-Time Performance Measurement System – PMS*). Stanowi rozszerzenie DICP i polega na przypisaniu różnych wag do utraconych transakcji w zależności od czasu i lokalizacji (np. transakcja utracona w weekend w centrum miasta ma większe znaczenie niż ta w nocy na wsi). Dodatkowo, wykorzystano symulacje zdarzeń dyskretnych w celu testowania różnych scenariuszy;
- metody rozwiązującej problem trasowania z odbiorem i dostawą gotówki dla bankomatów z recyrkulacją (*Inventory-Routing with Pickups and Deliveries – IRPPD for RATMs*). Autor zdefiniował nowy problem jako połączenie klasycznego problemu dostawy z odbiorem (*pickup and delivery*) oraz trasowania z kontrolą zapasów.

W dniu 1 września 2011 r. powołano do życia Geldservice Nederland B.V. (GSN) – wspólne przedsiębiorstwo największych holenderskich banków: ING, Rabobank i ABN AMRO. Decyzja o powołaniu GSN została podjęta na podstawie wyników wcześniejszego projektu badawczego z 2009 r. prowadzonego przez autora rozprawy w ramach rozprawy doktorskiej. Po utworzeniu GSN modele opracowane przez van Anholta zostały wykorzystane do podejmowania decyzji operacyjnych. Warto zaznaczyć, że autor rozprawy pełnił funkcję *senior business consultant* w GSN od 2012 r. i był aktywnie zaangażowany we wdrożenie oraz dalszy rozwój narzędzi optymalizacyjnych.

Badania prowadzone przez van Anholta oparte były na danych z 2009 r. i dotyczyły trzech największych holenderskich banków. Wyniki badań były najpierw testowane eksperymentalnie i symulacyjnie (w rozprawie doktorskiej), a następnie stopniowo wdrażane i dostrajane po 2011 r. przez GSN. Ich skutki były widoczne w 2014 roku.

Zintegrowane podejście pozwoliło na uzyskanie oszczędności w przedziale od 36 do 43%, co przekłada się na 32–37,7 mln euro rocznie w sieci składającej się z 6500 ATM. Zwiększyła się również jakość usług i zadowolenie użytkowników. Dodatkowo redukcja dostaw o 51% skutkowała nie tylko spadkiem kosztów logistycznych, ale również poprawiła bezpieczeństwo (mniej przewożonej gotówki) i zmniejszyła emisję CO₂. Według van Anholta, jeśli wszystkie bankomaty zostaną zastąpione RATM-ami (recykulacyjne ATM-y, czyli bankomaty recyklingowe), możliwe są dodatkowe oszczędności: 10,1 mln euro rocznie (12% kosztów) oraz redukcja o 54% ilości gotówki w transporcie.

W celu pełnego wykorzystania potencjału opracowanych narzędzi, van Anholt zaleca:

- 1) zaimplementowanie dynamicznej polityki zapasów (DICP) i systemu monitorowania w czasie rzeczywistym (PMS);
- 2) ustawienie szans spełnienia poziomu usług (*chance-constraint*) np. na 0,9, jeśli brak jest wcześniejszych danych o danym bankomacie;
- 3) zintegrowanie tych narzędzi z istniejącymi systemami DSS banków w celu połączenia nowej jakości prognozowania i optymalizacji z intuicyjnym interfejsem i integrację IT z istniejącą infrastrukturą banków;
- 4) unikanie manualnych modyfikacji wyników systemu przez pracowników, którzy mogą nie rozumieć niestandardowych, ale uzasadnionych wyników optymalizacji.

W 2014 r. holenderska Organizacja Badań Naukowych (*De Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek* – NWO) przyznała dotację w wysokości 725 000 euro na dalsze badania w oparciu o cytowaną rozprawę. Partnerami projektu zostały Geldservice Nederland i ORTEC. W ramach badania zatrudniono: 2 doktorantów i 2 doktorów (postdoc) na dalsze 4 lata badań nad optymalizacją logistyki gotówki.

5. Wnioski

Współczesne zarządzanie siecią bankomatów stanowi wyzwanie wymagające zastosowania kompleksowych rozwiązań analitycznych, technologicznych i organizacyjnych. Jak pokazują zaprezentowane w niniejszym rozdziale praktyki i analizy, efektywność działania sieci ATM zależy nie tylko od sprawnego zarządzania przepływem gotówki, ale także od zdolności do prognozowania popytu, optymalizacji zasobów i zapewnienia bezpieczeństwa.

Zastosowanie uczenia maszynowego w procesie planowania i prognozowania – w tym modeli takich jak Prophet czy sieci neuronowe – pozwala dokładniej

przewidywać wypłaty gotówki, co przekłada się na bardziej trafne decyzje dotyczące uzupełniania urządzeń. Dodatkowo wykorzystanie przedziałów predykcyjnych i odpornej optymalizacji umożliwia podejmowanie decyzji nawet w warunkach znacznej niepewności operacyjnej.

Z perspektywy organizacyjnej wyzwania obejmują m.in. utrzymanie równowagi między dostępnością środków a kosztami operacyjnymi, jak również zarządzanie rozproszoną infrastrukturą w sposób centralny i bezpieczny. W tym kontekście kluczowe okazują się systemy zdalnego monitorowania oraz narzędzia wspierające decyzje w czasie rzeczywistym.

Na tle rosnących zagrożeń w sferze cyfrowej rola biometrycznych systemów uwierzytelniania, takich jak rozpoznawanie twarzy, zyskuje na coraz większym znaczeniu. Z jednej strony zwiększają one poziom bezpieczeństwa, a z drugiej – ułatwiają dostęp do usług bankowych w sposób wygodniejszy i odporniejszy na nadużycia.

Podsumowując, skuteczne zarządzanie siecią ATM wymaga zintegrowanego podejścia, które łączy zaawansowaną analitykę danych, elastyczne modele decyzyjne, nowoczesne technologie bezpieczeństwa oraz dbałość o satysfakcję klienta. Tylko takie podejście może zapewnić bankom stabilność operacyjną, optymalizację kosztów oraz konkurencyjność na rynku usług finansowych.

Skuteczność zarządzania siecią bankomatów można poprawić poprzez okresowe optymalizowanie lokalizacji bankomatów. Operatorzy bankomatów muszą przy tym wziąć pod uwagę kombinację zmiennych rynkowych, czynników ruchu i demograficznych, kwestii finansowych i handlowych oraz bezpieczeństwa i konkurencji. Wykorzystanie zaawansowanych modeli i metod, takich jak uczenie maszynowe, FANP, wielokryterialne ramy podejmowania decyzji i modele matematyczne, może znacznie usprawnić proces podejmowania decyzji. Skuteczność tego typu podejść została udowodniona na opisanych tutaj, praktycznych przykładach Teheranu, Stambułu i Holandii, gdzie uzyskano wyższy poziom satysfakcji klienta i wyższą rentowność.

CZĘŚĆ II

RYNEK BANKOMATÓW W POLSCE – STAN OBECNY I PROGNOZY

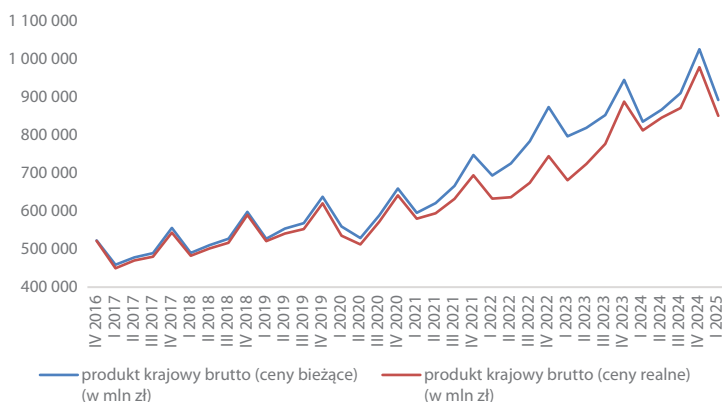
ROZDZIAŁ 2

Rynek bankomatów w Polsce – stan obecny

1. Makroekonomiczne uwarunkowania obrotu gotówki na rynku polskim

Potraktowanie sieci bankomatów jako systemu w ujęciu cybernetycznym wymaga uwzględnienia otoczenia makroekonomicznego, w jakim funkcjonują bankomaty. Jego analiza obejmuje okres od IV kw. 2016 r. do I kw. 2025 r. ze szczególnym uwzględnieniem lat 2021 i 2022 objętych analizą kosztów funkcjonowania bankomatów w Polsce. Źródłowe dane makroekonomiczne zawiera tab. 40 w załączniku 2. Wartości PKB w cenach nominalnych i realnych (tzn. po uwzględnieniu inflacji mierzonej wskaźnikiem CPI) podlegały systematycznemu zwiększeniu (por. rys. 1).

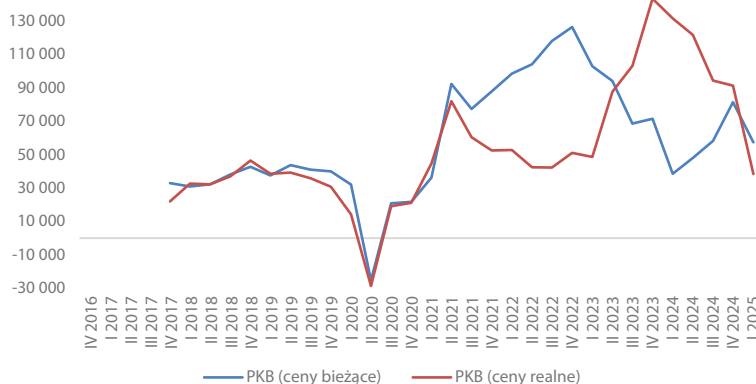
Rysunek 1. Dynamika PKB w okresie IV kw. 2016 r. – I kw. 2025 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: <https://stat.gov.pl/wskazniki-makroekonomiczne/>

Dynamika zmian PKB (rys. 2) ukazuje znaczący spadek w 2020 r., co związane było z pojawieniem się pandemii koronawirusa. W II kw. 2020 r. dynamika przyrostu PKB osiągnęła wartość ujemną (w relacji do analogicznego kwartału roku poprzedniego tzn. II w 2019 r.). Wzrosty dynamiki PKB nastąpiły w drugiej połowie 2020 r. Od końca II kw. 2021 r. aż do I kw. 2023 r. przyrost PKB w cenach realnych odznaczał się tendencją spadkową, co związane było z wojną na Ukrainie.

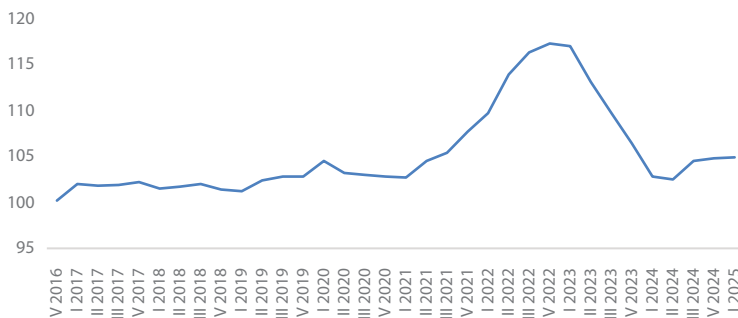
Rysunek 2. Przyrosty PKB w cenach nominalnych i realnych w okresie IV kw. 2016 r. – I kw. 2025 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: <https://stat.gov.pl/wskazniki-makroekonomiczne/>

W okresie poddanym analizie inflacja CPI od I kw. 2021 r. zwiększała się do bardzo wysokich wartości w IV kw. 2022 r. (117 r/r) – rys. 3.

Rysunek 3. Wskaźnik cen towarów i usług konsumpcyjnych w okresie IV kw. 2016 r. – I kw. 2025 r. (analogiczny okres roku poprzedniego = 100)

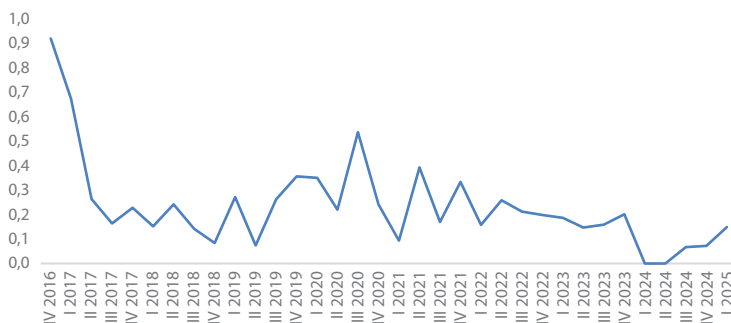


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: <https://stat.gov.pl/wskazniki-makroekonomiczne/>

Rosnąca od początku 2021 r. inflacja spowodowała istotną różnicę pomiędzy dynamiką PKB mierzonego w cenach bieżących i w cenach realnych (rys. 2). Generalnie w latach 2021–2022 dynamika PKB w cenach bieżących zwiększała się, podczas gdy jej odpowiednik w cenach realnych zauważalnie zmalał. Od 2023 r. tendencja ta uległa całkowitemu odwróceniu tzn. dynamika PKB w ujęciu realnym rosła, natomiast w cenach bieżących zmniejszała się. Dopiero pod koniec 2024 r. obie miary zmian PKB powróciły do wspólnej ścieżki, która była widoczna w pierwszej połowie zakresu próby.

Spadek dynamiki PKB (w cenach realnych) i wysoka dynamika wskaźnika inflacji występowały równolegle z umiarkowanym spadkiem indeksu niepewności WUI (*World Uncertainty Index*), który został przedstawiony na rys. 4.

Rysunek 4. Indeks niepewności WUI w okresie IV kw. 2016 r. – I kw. 2025 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: <https://worlduncertaintyindex.com/data/>

Można zauważyć, że osiągnął on relatywnie dużą wartość na początku 2016 r., po czym powrócił do swojej typowej zmienności. Rok 2016 w ramach Unii Europejskiej zapisał się szczególnie z powodu brexitu, czyli wystąpienia Wielkiej Brytanii ze wspólnoty (referendum odbyło się w czerwcu 2016 r.). Natomiast w Polsce rok wcześniej tzn. w 2015 r. odbyły się wybory parlamentarne i prezydenckie. Znaczący wzrost wskaźnika WUI obserwujemy również w drugiej połowie 2020 r., co było następstwem wybuchu światowej pandemii koronawirusa, której pierwsze oznaki w Polsce pojawiły się na przełomie I i II kwartału 2020 r. Eskalacja konfliktu na Ukrainie w 2022 r. może tłumaczyć umiarkowany wzrost wskaźnika niepewności pomiędzy I i II kw. 2022 roku. Jednak była to zmiana krótkotrwała i w perspektywie kolejnych okresów WUI konsekwentnie zmniejszało swoje wartości.

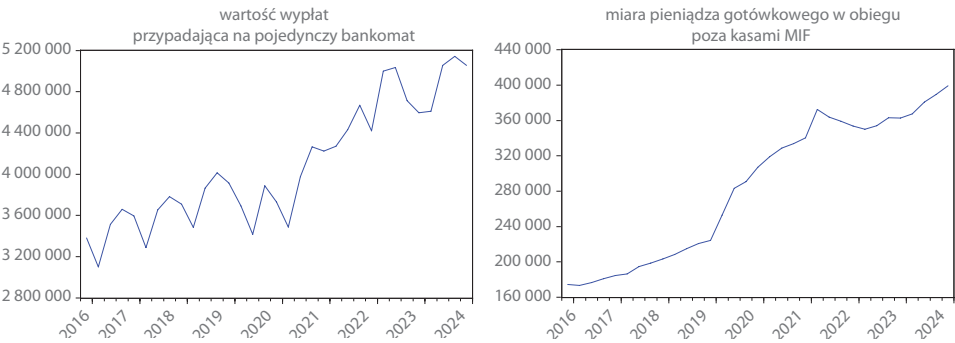
Zależności pomiędzy wyróżnionymi czynnikami makroekonomicznymi określono za pomocą analizy korelacji opartej na oszacowaniach Pearsona (tab. 39 w załączniku 2). Otrzymane współczynniki ukazują statystycznie istotne

zależności pomiędzy czynnikami makroekonomicznymi, jak również z kategoriami charakteryzującymi polski rynek bankomatów. Nietrudno zauważyć, że wiele oszacowań współczynników korelacji posiada wskazania odległe od zera co do wartości bezwzględnej. Próby głębszego zastanowienia się nad ich interpretacją ekonomiczną prowadzą do ogólnej konkluzji, że bezpośrednie wnioskowanie stwarza uzasadnione niebezpieczeństwo otrzymania tzw. zależności pozornych. Przywoływane dane mają charakter szeregów czasowych, które mogą zawierać komponenty długookresowe w postaci tendencji rozwojowych oraz możliwe zmiany okresowe, cykliczne lub przypadkowe. Ponadto zbiory danych o ustalonej kolejności względem czasu mogą zmieniać swoje własności statystyczne. Z tego względu autorzy monografii ograniczą się jedynie do wskazania wybranych własności, których sens interpretacyjny nie jest kontrowersyjny z merytorycznego punktu widzenia.

Z tabeli korelacji można wnioskować, że podaż pieniądza o wysokiej płynności (tzn. agregat M1, pieniądź w obiegu poza kasami MIF) w sposób silny dodatni może wpływać na liczbę i wartość wpłat (depozytów) przypadającą na umowny bankomat (ATM). Analogiczny wniosek dotyczy powiązania wspomnianej podaży pieniądza z wartością wypłat na jeden bankomat (ATM). Jeśli możemy zaufać wskazaniom otrzymanych korelacji to zwiększona podaż płynnej miary pieniądza jest ujemnie skorelowana z oczekiwaną liczbą wypłat realizowaną w hipotetycznym bankomacie. Należy jednak pamiętać, że omawiane relacje w rzeczywistości nie są dwuwymiarowe, natomiast współczynnik korelacji jest tylko jedną z możliwych miar współliniowości zmian liczbowych analizowanych zjawisk.

Z perspektywy analizy rynku bankomatów warto zwrócić uwagę na istotną statystycznie ujemną korelację ($-0,46$) pomiędzy oczekiwaną liczbą, a wartością wypłat z umownego bankomatu (ATM). Podana wartość korelacji jest umiarkowana, lecz dobitnie wskazuje na występowanie niekorzystnej dla operatorów sieci ATM relacji, gdzie wraz ze zmniejszającą się w czasie liczbą wypłat obserwujemy wzrost ich wartości. Choć badanie korelacji nie wprowadza formalnego podziału na zmienną zależną i niezależną to istotność statystyczna związku znalazła potwierdzenie na podstawie próby obejmującej przedział czasu dla prawie dekady (od IV kw. 2016 do IV kw. 2024). Rodzi się zatem pytanie: który z obiektywnych czynników może w istotny sposób determinować zmiany wartości wypłat z umownego bankomatu ATM? Wstępna odpowiedź na postawione pytanie wynika z analizy kointegracji pomiędzy miarą pieniądza gotówkowego w obiegu poza kasami MIF (M_NON_MIF) oraz wartością wypłat przypadającą na pojedynczy bankomat ($VALUE_SCW_ATM$) – rys. 5. Uwzględnione w badaniu szeregi czasowe okazały się zintegrowane w stopniu pierwszym (czyli są przyrostostacjonarne).

Rysunek 5. Szeregi czasowe wartości wypłat z ATM i podaży gotówki



Źródło: opracowanie własne.

Rozpatrywaną parę zmiennych poddano testowaniu na przyrostach z punktu widzenia przyczynowości w sensie Grangera (tab. 1).

Tabela 1. Przyczynowość w sensie Grangera dla podaży pieniądza i wartości wypłat ATM

Pairwise Granger Causality Tests			
Sample: 2016Q4 2024Q4			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statisti	Prob.
D(M_NON_MIF) does not Granger Cause D(VALUE_SCW_ATM)	28	6.8103	0.0014
D(VALUE_SCW_ATM) does not Granger Cause D(M_NON_MIF)		0.4115	0.7981

Źródło: opracowanie własne.

Otrzymane wyniki testu wskazują na występowanie jednokierunkowej zależności pomiędzy przyrostami podaży pieniądza o wysokiej płynności (poza kasami MIF) a przyrostami wartości wypłat przez bankomat (ATM). Przyczynowość w sensie Grangera o przeciwnym zwrocie nie znalazła potwierdzenia (empiryczny poziom istotności 0,7981). Uzyskane wyniki w tab. 1 wskazują więc na następującą zależność przyczynowo-skutkową: z powodu wzrostu gotówki w obiegu rosną wypłaty z bankomatów. Relacja przeciwna nie jest prawdziwa, tzn. wzrost wartości wypłat z bankomatów nie jest przyczyną wzrostu obiegu gotówki.

W dalszej kolejności oszacowano model relacji długookresowej zgodnie z procedurą Engla-Grangera (tab. 2). Własności statystyczne otrzymanego modelu okazały się poprawne wraz ze stacjonarnością zakłóceń wokół średniej.

Tabela 2. Model kointegracji procedury Engla-Grangera

Dependent Variable: LOG(VALUE_SCW_ATM)
Method: Fully Modified Least Squares (FMOLS)
Sample (adjusted): 2017Q1 2024Q4

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(M_NON_MIF)	0.403342	0.071360	5.652177	0.0000
C	10.18069	0.894637	11.37969	0.0000
R-squared	0.652156	Mean dependent var		15.21721
Adjusted R-squared	0.640561	S.D. dependent var		0.141807
S.E. of regression	0.085018	Sum squared resid		0.216842
Long-run variance	0.013384			

Źródło: opracowanie własne.

Zasadnicza konkluzja sprowadza się do ustalenia, że badane zmienne poruszają się po wspólnych trajektoriach długookresowych. Zwiększenie zatem pieniądza gotówkowego w obiegu poza kasami MIF o 1% powoduje średnio w długim okresie wzrost wartości wypłat z bankomatu o 0,4% przy założeniu *ceteris paribus*. Oznacza to, że chcąc prognozować wartość wypłat z bankomatów np. dla celów zarządzania ich zasileniami w banknoty można w stosunkowo prosty sposób wykorzystać prognozy obiegu gotówki, dla których opracowano wiele modeli ekonometrycznych, poczynając od różnych odmian modeli ARIMA, a kończąc na bardziej złożonych, takich jak np. modele z korektą błędem (VECM).

Dodatkowo na podstawie powyższych analiz można stwierdzić istnienie relacji tzw. słabo-elastycznej, choć z pewnością mocno uproszczonej, ponieważ ograniczonej zaledwie do jednego regresora. Sens analityczny oszacowanej relacji opiera się na założeniu, że pomiędzy badanymi zmiennymi występuje zależność przyczynowo-skutkowa o charakterze ekonomicznym (relacja długoterminowa). Rozpatrywany układ zmiennych skointegrowanych zgodnie z twierdzeniem Grangera o reprezentacji, posiada ponadto poprawną relację krótkookresową w postaci modelu z mechanizmem korekty błędem (*Error Correction Mechanism*). Fakt ten przemawia dodatkowo za występowaniem relacji pomiędzy badanymi zmiennymi.

Abstrahując od wad i zalet dwustopniowej procedury Engla-Grangera sformułowane wnioski potwierdzono również w ramach procedury Johansena. Przeprowadzony test skointegrowania potwierdza występowanie wspólnych ścieżek długookresowych opisanych jednym wektorem kointegracji (tab. 3).

Tabela 3. Test kointegracji Johansena dla podaży pieniądza i wartości wypłat ATM

Sample (adjusted): 2017Q2 2024Q4

Included observations: 31 after adjustments

Series: VALUE_SCW_ATM and M_NON_MIF

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized		Trace	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None*	0.407305	21.69759	20.26184	0.0315
At most 1	0.162092	5.482251	9.164546	0.2346

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowując przeprowadzone badanie, należy podkreślić fakt, że rzeczywistość gospodarcza jest niezwykle złożona. Modele ekonometryczne pomagają jedynie wyjaśnić fragment wielowymiarowej struktury procesów o charakterze rynkowym. Jednak zgłębienie natury funkcjonowania rynku bankomatów w Polsce wiąże się nierozzerwalnie z fundamentalnym zagadnieniem gotówki, czyli podaży pieniądza o najwyższym możliwym stopniu płynności. Z tego też względu poświęcono tej kategorii szczególną uwagę w ramach analizy makroekonomicznej rynku ATM oraz omówiono źródła jej pozyskania w kolejnym podrozdziale.

2. Źródła pozyskiwania gotówki w Polsce i na świecie

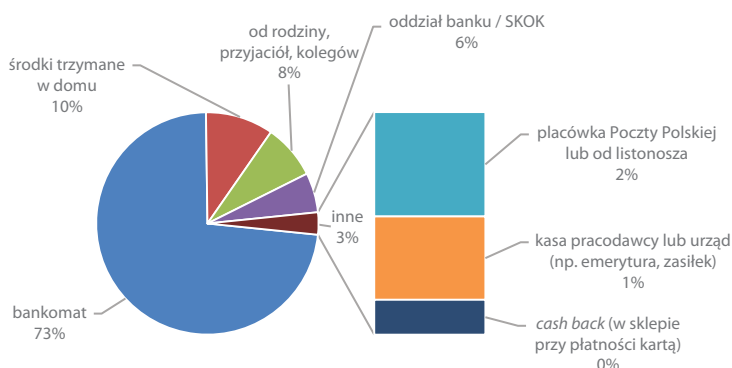
Badania zwyczajów płatniczych Polaków prowadzane systematycznie przez Narodowy Bank Polski od 2012 r., wykazują dominującą rolę bankomatów jako podstawowego kanału pozyskiwania gotówki. Ostatnie badania opublikowane w październiku 2024 r. wskazują, że wg stanu na rok 2023 około 73% wypłat gotówki jest realizowana za pomocą bankomatu, co wartościowo stanowi 60% wartości wszystkich wypłat (rys. 6: A i B) (NBP, 2024a). W poprzednim badaniu z 2021 r. (wg stanu na 2020 r.) udziały te były nieznacznie niższe i wynosiły odpowiednio 69,1 i 54,5% – (NBP, 2021a). Pod względem wartościowym oddziały banków stanowią 10%, gdzie konsumenci wypłacają zwykle rzadziej, ale za to większe kwoty (udział wartościowy wynosi 10% przy niewielkim udziale ilościowym na poziomie około 6%). Podobnym wykorzystaniem jako punkty dostępowe do gotówki charakteryzują się placówki Poczty Polskiej (9% wartości wypłat) oraz kasy pracodawcy bądź urzędy (8% wartości wypłat).

Środki trzymane w domu wartościowo są źródłem pozyskania gotówki na podobnym poziomie co oddziały banków (tzn. 10%).

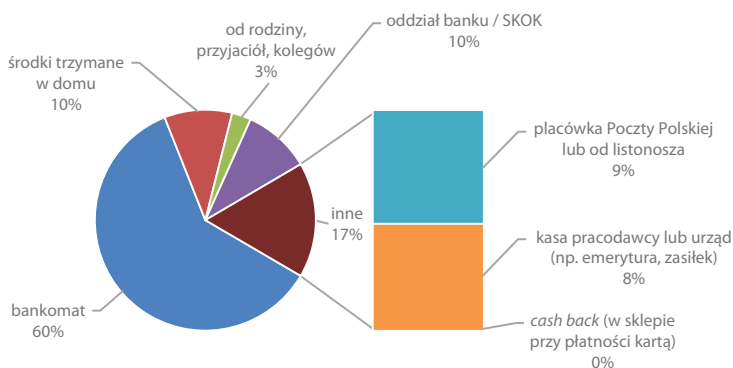
Bankomat ma tę zaletę, że w wielu przypadkach jest dostępny 24 h na dobę przez 7 dni w tygodniu. Ponadto w obecnej sytuacji liczba i rozmieszczenie geograficzne bankomatów powodują, że dostęp do nich jest stosunkowo łatwy. Badania przeprowadzone w ramach Narodowej Strategii Bezpieczeństwa Obrotu Gotówkowego (NBP, 2021b, s. 34) przez jednego z autorów projektu ATM Cost Project pokazują, że dla każdego rodzaju gminy w 2021 r. i dla ponad 97% populacji Polski najbliższy bankomat znajdował się w promieniu do 10 km od miejsca zamieszkania. Odległość do najbliższego bankomatu mierzona za pomocą mediany wynosiła 4,63 km.

Rysunek 6. Udział ilości i wartości wypłat dla poszczególnych kanałów pobrania gotówki w Polsce – stan na 2023 r.

A. Liczba transakcji



B. Wartość transakcji

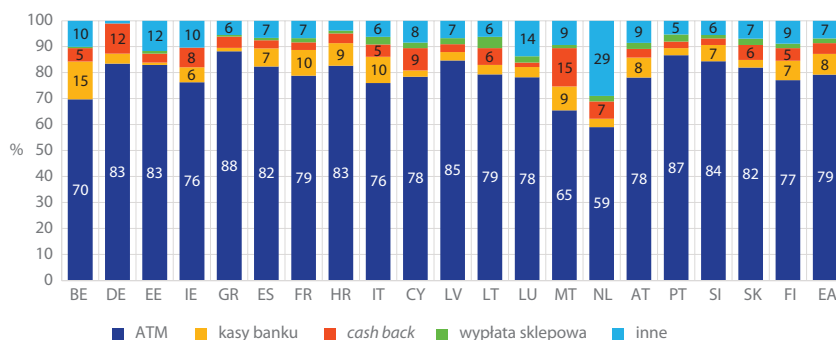


Źródło: opracowanie własne na podstawie: NBP. (2024a). Zwyczaje płatnicze w Polsce w 2023 r.

Bankomat stanowi najważniejsze źródło pozyskania gotówki również w krajach należących do strefy euro. Pokazują to badania SPACE przeprowadzone przez ECB w 2024 r. (ECB, 2024). Ilościowy udział wypłat w bankomatach waha się od 59% w Holandii i 65% na Maltce do 87% w Portugalii i 88% w Grecji (rys. 7).

Badanie to wykazało również pewne zmiany strukturalne dostępu do gotówki w ramach poszczególnych państw wspólnoty na przestrzeni czasu. W porównaniu z poprzednim badaniem SPACE z 2022 r. (ECB, 2022) wypłaty gotówki z bankomatów generalnie uległy zwiększeniu – zarówno mierzone średnią, jak i medianą. W 2024 r. ponad 79% mieszkańców krajów strefy euro wykorzystywało bankomat jako podstawową opcję wypłaty gotówki przy 74% w 2022 roku. Natomiast zróżnicowanie tych wypłat w zbiorze badanych państw członkowskich zmniejszyło się. W 2024 r. dostęp do gotówki za pomocą bankomatów wahał się od poziomu 59% w przypadku Portugalii do poziomu 88% w przypadku Grecji. Natomiast w 2022 r. dostęp wahał się w nieco szerszym przedziale: od 52% w Niemczech i Holandii do 89% na Cyprze. Oczywiście zmianie uległy także szczegółowe preferencje wyboru urządzeń typu ATM dla poszczególnych krajów. Na przykład w Niemczech pozyskanie gotówki z ATM zwiększyło się z 52% w 2022 r. do aż 83% w 2024 r. Jest to zmiana o tyle spektakularna, że wartość 52% w 2022 r. oznaczała zupełnie minimum na podobnym poziomie spotykane wówczas jedynie w Holandii. Natomiast 83% w 2024 r. plasuje Niemcy w badanej kategorii znacznie powyżej mediany i średniej.

Rysunek 7. Dostęp do gotówki w krajach strefy euro w 2024 r. wg badania SPACE



Źródło: ECB (2024). Study on the payment attitudes of consumers in the euro area (SPACE).

Znaczenie sieci bankomatów jest o tyle ważne, że w płatnościach detalicznych gotówka nadal odgrywa istotną rolę (poza ważną rolę tezauryzacyjną i przezornościową), co pokazują dotychczasowe badania zwyczajów płatniczych Polaków przeprowadzane cyklicznie przez NBP (tab. 4). Choć wprowadzie rola

gotówki w transakcjach płatniczych systematycznie spada od 2012 r., to jednak nadal znacząca część transakcji jest realizowana z wykorzystaniem gotówki (w 2023 r. było to 40,2% pod względem wolumenu i 28,1% pod względem wartości).

Tabela 4. Udział gotówki w transakcjach detalicznych

	2011/12	2016	2020	2023
Udział gotówki w transakcjach (w %):				
– ilościowo	81,8	53,9	46,4	40,2
– wartościowo	63,7	40,7	29,3	28,1
Wzrost wartości gotówki w obiegu od 2011 (w %)	–	67,5	187,5	237,3

Źródło: dla 2012 r.: (NBP, 2013), dla 2016 r.: (Manikowski, 2017), dla 2020 r.: (NBP, 2021a), dla 2023 r.: (NBP, 2024a).

3. Rynek bankomatów w Polsce

Rynek bankomatów w Polsce podzielony jest pomiędzy operatorów niezależnych i bankowych. Do pierwszej grupy należą Euronet, IT Card i Cashline. Ta grupa operatorów posiadała 12 709 bankomatów na koniec I kw. 2025 r., co stanowi 62% wszystkich bankomatów zlokalizowanych w Polsce. Do drugiej grupy należą banki, które mają łącznie 7829 bankomatów. Stanowi to 38% wszystkich bankomatów (rys. 8).

Od 2016 r. liczba bankomatów w Polsce wykazuje trend spadkowy z poziomu 23 054 w IV kw. 2016 r. do poziomu 20 538 w I kw. 2025 roku². Wiąże się to z istotną redukcją sieci bankomatów przez operatorów bankowych i tylko częściowym ich przejściem przez operatorów niezależnych. Zmiana struktury własnościowej sieci bankomatów w Polsce pod względem podziału na właścicieli niezależnych oraz bankowych została zaprezentowana na rysunku 8. Na przestrzeni dekady widać, że najbardziej wyraźne zmiany w strukturze własności miały miejsce w latach 2016–2019 oraz od 2024 r. W przedstawionym na rysunku okresie nastąpił spadek liczby bankomatów będących w posiadaniu banków o 4737, co stanowi prawie 38%. Jednocześnie operatorzy niezależni zwiększyli swój stan posiadania o 2221 bankomatów, co stanowi ponad 21%. W tle zmian

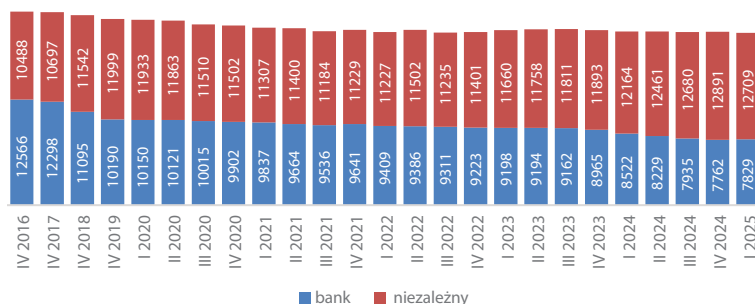
² Prezentowane tutaj dane zostały opublikowane szczegółowo na <https://www.cashless.pl> (z podziałem na operatorów bankomatów). Różnią się one nieco od danych podawanych przez NBP (<https://nbp.pl/system-platniczy/dane-i-analizy/karty-platnicze/>), które zostały przedstawione w ostatnim wierszu tabeli 2. Jednak trend zmian liczby bankomatów wg dwóch cytowanych źródeł jest podobny.

struktury własności można zauważyć spadek całkowitej liczby urządzeń ATM do 2020 r. oraz względną jej stabilizację w kolejnych okresach poddanych badaniu.

Tabela 5 zawiera szczegółowy podział sieci ATM w Polsce z punktu widzenia jej właścicieli. Niektóre banki zawsze posiadały w swych aktywach urządzenia ATM, chociaż liczba ich bankomatów potrafi być diametralnie różna i zmieniała się na przestrzeni lat. Do tej grupy zalicza się: PKO BP, BPS i SGB wraz ze stowarzyszonymi bankami spółdzielczymi, Pekao, Millenium oraz Citi Bank. W tym gronie PKO BP jest zdecydowanym liderem, posiadając ponad 3 tys. własnych urządzeń. BS Brodnica i BSR Kraków i KBS dopiero od 2022 r. stworzyły własną sieć ATM o bardzo niewielkim udziale rynkowym. Natomiast bank Santander zupełnie wycofał się z własności urządzeń ATM, aczkolwiek jego działalność w tym zakresie była znacząca i trwała wiele lat. Podmioty, takie jak: SKOK24, Euro Bank, Cash Zone, Global Zone, BZW BK, ING oraz Bank Nowy tworzyły sieci bankomatów incydentalnie lub dla bardzo krótkich okresów.

Szczególną grupę stanowią operatorzy niezależni, którzy traktują sieć ATM jako kluczowy element działalności. Na polskim rynku nieprzerwanie działają Euronet i ITCARD, posiadając znaczną liczbę urządzeń. Przewaga ilościowa Euronetu nad ITCARD pod względem liczby własnych bankomatów jest zauważalna, choć bardzo zmniejszyła się na przestrzeni dekady. Ponadto, trzeci operator niebankowy Cashline długo prowadził działalność na niewielką skalę. Pozostałe dwa podmioty niebankowe, czyli Cash Zone i Global Zone wycofały się z posiadania własnych bankomatów już dość dawno temu tzn. w okresie lat 2018–2019.

Rysunek 8. Rynek bankomatów z podziałem na niezależnych i bankowych operatorów w okresie od IV kw. 2016 r. do I kw. 2025 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www.cashless.pl/o-nas/sebastian-malarz>.

Tabela 5. Bankomaty w Polsce wraz z ich strukturą własnościową w okresie od IV kw. 2016 r. do I kw. 2025 r.

Operator	IV 2016	IV 2017	IV 2018	IV 2019	I 2020	II 2020	III 2020	IV 2020	I 2021	II 2021	III 2021	IV 2021	I 2022	II 2022	III 2022	IV 2022	I 2023	II 2023	III 2023	IV 2023	I 2024	II 2024	III 2024	IV 2024	I 2025	
Euronet	7 596	7 244	7 643	7 461	7 410	7 376	7 023	7 048	6 977	7 125	6 918	6 966	6 990	7 225	7 003	6 974	7 003	4 588	4 642	7 047	7 095	7 063	7 210	7 306	7 545	7 719
ITICARD / Planet Cash	2 337	2 887	3 675	4 473	4 465	4 429	4 418	4 385	4 261	4 206	4 197	4 194	4 168	4 209	4 163	4 358	4 358	4 588	4 642	4 642	4 662	4 776	4 900	5 102	5 135	5 172
PKO BP	3 165	3 183	3 110	3 057	3 014	3 021	3 013	2 985	2 972	2 909	2 934	3 105	2 934	2 968	2 971	2 998	3 013	3 021	3 010	3 037	3 027	3 035	3 022	3 055	3 057	
BPS*	2 443	2 472	1 880	1 809	1 676	1 656	1 639	1 624	1 633	1 634	1 616	1 603	1 598	1 588	1 582	1 543	1 531	1 551	1 544	1 479	1 488	1 507	1 514	1 518	1 574	
Santander	1 752	1 689	1 686	1 682	1 686	1 682	1 665	1 648	1 615	1 575	1 532	1 508	1 493	1 473	1 452	1 414	1 408	1 399	1 397	1 397	1 238	809	489	200	0	
Pekao	1 761	1 745	1 708	1 648	1 637	1 645	1 618	1 592	1 580	1 549	1 490	1 478	1 438	1 410	1 372	1 333	1 312	1 312	1 301	1 307	1 304	1 298	1 306	1 303	1 316	
SCGB*	1 439	1 396	1 377	1 350	1 343	1 324	1 303	1 297	1 289	1 276	1 263	1 248	1 240	1 239	1 236	1 228	1 225	1 224	1 223	1 216	1 216	1 222	1 218	1 209	1 212	
Milkenium	490	483	487	498	490	490	486	476	475	479	476	480	489	496	500	509	513	503	503	504	504	504	502	503	497	
BS Brodnica													44	44	44	44	44	45	42	42	42	42	42	42	43	
BSR Kraków													42	41	41	41	38	38	38	38	38	38	38	38	38	
Pozostałe BS				257		256	244	233	227	196	179	173														
Cashline	27	28	37	65	58	58	69	69	69	69	69	69	69	68	69	69	69	69	69	54	54	54	53			
Citi	59	57	55	49	47	47	47	47	46	46	46	46	44	44	44	44	44	44	35	35	35	25	25	25	24	
SKOK24	423	408	92																							
Euro Bank	177	27																								
Cash Zone	169	184																								
Global Zone	359	354	187																							
KBS	84	88	87	90									69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	68	68	68	
BZWBK	1 713																									
ING	777	726	547																							
Bank Nowy													18	14												
RAZEM wg S. Malarza:	23 054	22 995	22 637	22 189	22 083	21 984	21 525	21 404	21 144	21 064	20 720	20 870	20 636	20 888	20 546	20 624	20 858	20 952	20 973	20 858	20 686	20 690	20 615	20 653	20 538	
RAZEM wg NBP:	23 443	23 230	22 879	22 704	22 517	22 149	21 954	21 829	21 402	21 715	21 356	21 396	21 210	21 501	21 207	21 310	21 374	21 768	21 825	22 085	20 787	21 048	20 796	20 741		

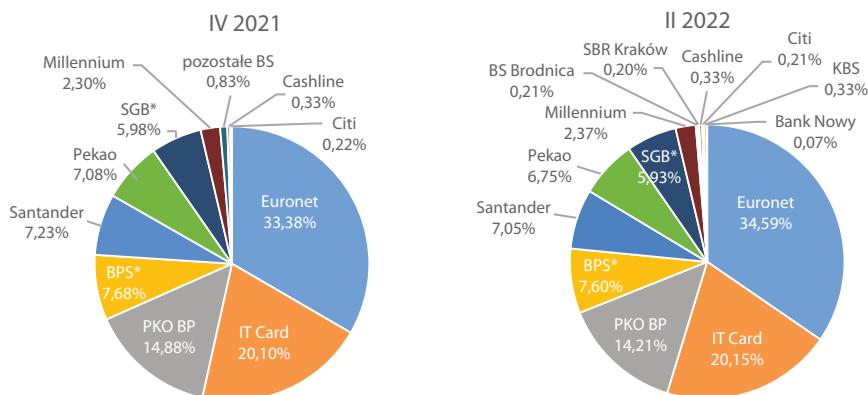
* wraz ze stowarzyszonymi bankami spółdzielczymi.

Dane NBP o liczbie bankomatów za 2024 r. nie są porównywalne z danymi za 2023 r. i wcześniejsze okresy ze względu na zmianę metodyki zbierania danych o bankomatach. Z początkiem 2024 r. nałożono obowiązek sprawozdawczy na operatorów bankomatów, co pozwoliło na wyeliminowanie podwójnego raportowania niektórych urządzeń (NBP, 2025, s. 50).

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www.cashless.pl/o-nas/sebastian-malarz> oraz Narodowy Bank Polski (n.d.-b). Bankomaty. <https://static.nbp.pl/systemy/platniczy/bankomaty.xlsx> (ostatni wiersz tabeli).

Na rysunku 9 przedstawiono strukturę własnościową sieci bankomatów na koniec okresów, dla których przeprowadzono badanie, czyli na koniec 2021 r. i połowę 2022 r., natomiast na rysunku 10 strukturę na koniec I kw. 2025 roku.

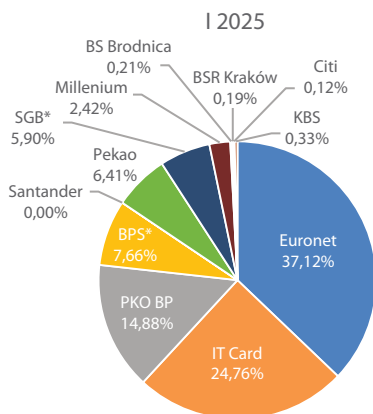
Rysunek 9. Struktura rynku z punktu widzenia operatorów bankomatów w Polsce dla badanych okresów



* wraz ze stowarzyszonymi bankami spółdzielczymi

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www.cashless.pl/o-nas/sebastian-malarz>

Rysunek 10. Struktura rynku z punktu widzenia operatorów bankomatów w Polsce na koniec I kw. 2025 r.



* wraz ze stowarzyszonymi bankami spółdzielczymi

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www.cashless.pl/o-nas/sebastian-malarz>

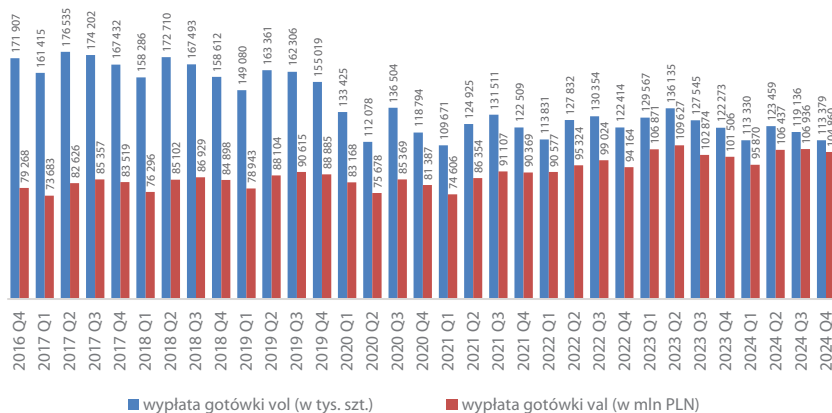
Porównanie struktury własności urządzeń ATM względem poszczególnych podmiotów dla II kw. 2022 r. oraz I kw. 2025 r. pozwala dostrzec całkowitą redukcję udziału w rynku ATM banku Santander na rzecz obu operatorów niezależnych (tab. 5 oraz rys. 9 i 10). W efekcie operator niezależny Euronet zwiększył znacząco udział rynkowy o ponad 2,5 pp., IT Card odnotował zaś większy procentowy wzrost udziałów z 20,15 do 24,76% (zmiana o 4,61 pp.). Natomiast trzeci operator niebankowy – Cashline – w III kw. 2024 r. zupełnie wycofał się z rynku. Był to podmiot działający w Polsce dość długo i dysponujący niewielką liczbą bankomatów (od 27 do 69 w różnych okresach). Cashline zaprzestał działalności w omawianym obszarze podobnie jak Bank Santander, odróżniając się od podmiotu bankowego bez porównania mniejszą bazą urządzeń ATM. Bank PKO BP wg najnowszych danych zwiększył swój udział w krajowej sieci bankomatów o 0,68 pp. Jest to podmiot znaczący, który zazwyczaj posiada ponad 3 tys. własnych bankomatów, więc skala jego działalności ustępuje tylko Euronetowi i IT Card. BPS wraz ze stowarzyszonymi bankami spółdzielczymi odnotowały drobne wzrosty udziałów w okolicy 0,06 pp. Podobnie Bank Millenium zyskał 0,05 pp. w całym rynku ATM. Mowa jest w tym przypadku wyłącznie o procentowym udziale rynkowym, a nie o liczbie bankomatów, która w nietypowej sytuacji mogła nawet zanotować drobny regres (np. BPS wraz ze 2022 r. na 1574 sztuki w I kw. 2025 r., a jego udział nieznacznie się zwiększył. Porównanie dotyczy niezbyt odległych okresów, stąd zmiany struktury nie są wielkie. BS Brodnica, BSR Kraków i KBS nie zmieniły istotnie skali swojej działalności w porównywanym okresie i jest ona generalnie niewielka (tzn. razem kilkadziesiąt urządzeń dla każdego podmiotu z osobna). Podobnie SGB wraz ze stowarzyszonymi bankami spółdzielczymi zredukował swoją sieć o 27 urządzeń (z 1239 do 1212 sztuk), co przełożyło się na bardzo niewielką korektę udziału rynkowego. W tym przypadku liczba bankomatów jest znaczna. Natomiast Citi Bank Handlowy pomniejszył swoją sieć o prawie połowę z 44 na 24 bankomaty (zmiana udziału z 0,21 na 0,12%), a skala jego działalności w tym zakresie zawsze była mała (tzn. łącznie tylko kilkadziesiąt sztuk automatów ATM). Z operatorów bankowych, które pozostały na rynku, największy spadek udziału wykazał Bank Pekao S.A., zmniejszając liczbę ATM z 1410 w II kw. 2022 r. do 1316 sztuk w I kw. 2025 r. (zmiana udziału o minus 0,34 pp.).

Wykresy kołowe prezentują liderów rynku ATM w Polsce. Wielka trójka w tym znaczeniu obejmuje Euronet, IT Card oraz PKO BP. Razem te trzy podmioty posiadają ponad 76% udziału w rynku, a ponadto ta konsolidacja uległa zwiększeniu w 2025 roku. Na badanym rynku istotne znaczenie ma również działalność BPS i SGB wraz ze stowarzyszonymi bankami spółdzielczymi oraz Pekao S.A., jednak ich łączny udział oscyluje w granicach 20%. W tym przypadku na przestrzeni lat 2022–2025 nastąpiła niewielka dekonsolidacja,

kiedy to w I kw. 2025 r. łączny udział BPS i SGB wraz ze stowarzyszonymi bankami spółdzielczymi oraz Pekao S.A. spadł poniżej 20% (tnz. 19,97%). Swoistym rodzajem outsidera stał się Bank Millenium, którego udział w rynku jest zdecydowanie niższy i wynosi poniżej 2,5%. Pozostałe podmioty zawarte w analizie charakteryzują się tak małymi udziałami w rynku ATM, że można ująć je w ramach jednej grupy (KBS, Citi, SBR Kraków, BS Brodnica), która łącznie obejmuje mniej niż 1% udziału w rynku dla 2025 roku.

Jednym z powodów redukcji sieci bankomatów przede wszystkim przez banki, jest malejąca liczba wypłat przy rosnącej ich wartości (rys. 11). Liczba wypłat spadła z 171,91 mln w IV kw. 2016 r. do 113,38 mln w IV kw. 2024 roku. Jednocześnie, w tym samym okresie wartość wypłat wzrosła z 79,27 mld zł do 104,86 mld zł. Powoduje to spadek rentowności będącej pochodną m.in. niskiego poziomu bankomatowej opłaty *interchange fee* (IF) płaconej przede wszystkim od transakcji wypłaty gotówki niezależnie od wartości³. Wysokość opłaty IF spadła z 3,5 do 1,3 zł dla kart Visa w dniu 1 maja 2010 r. oraz do 1,2 zł dla kart debetowych Mastercard w dniu 1 kwietnia 2010 r., z jej korektą od dnia 1 stycznia 2023 r. o 0,05% obliczanej od wartości wypłaty.

Rysunek 11. Wielkość wypłat gotówki z bankomatów w okresie od IV kw. 2016 r. do IV kw. 2024 r. w ujęciu ilościowym (vol) i wartościowym (val).

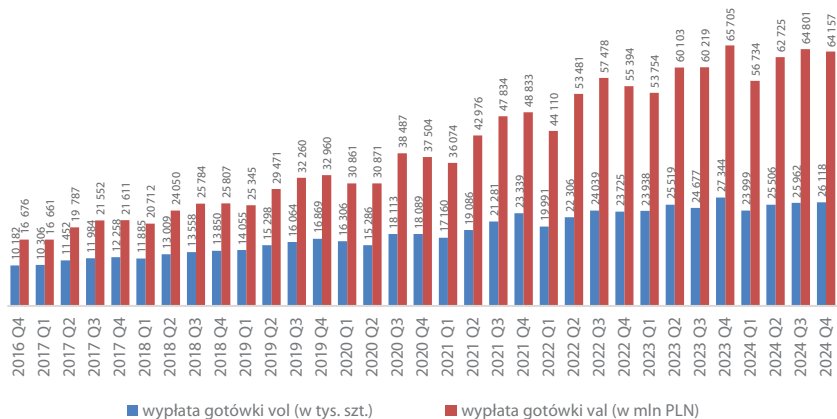


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Narodowego Banku Polskiego (n.d.-b). Bankomaty.
<https://static.nbp.pl/systemy/platniczy/bankomaty.xlsx>.

³ IF to wynagrodzenie płacone na rzecz operatora. Dotyczy jedynie operacji wypłaty gotówki w bankomacie, które wymagają zapytania autoryzacyjnego z udziałem sieci telekomunikacyjnej Visa i Mastercard oraz PSP (oznaczono je w raporcie jako „non H2H”).

Odminnym trendem charakteryzuje się wolumen wpłat gotówki do bankomatów (rys. 12). Nie tylko rośnie wartość wpłat (z 16,68 mld zł w IV kw. 2016 r. do 64,16 mld zł w IV kw. 2024 r.), ale również ich liczba (z 10,18 mln w IV kw. 2016 r. do 26,12 mln w IV kw. 2024 r.).

Rysunek 12. Wielkość wpłat gotówki do bankomatów w okresie od IV kw. 2016 r. do IV kw. 2024 r. w ujęciu ilościowym (vol) i wartościowym (val)

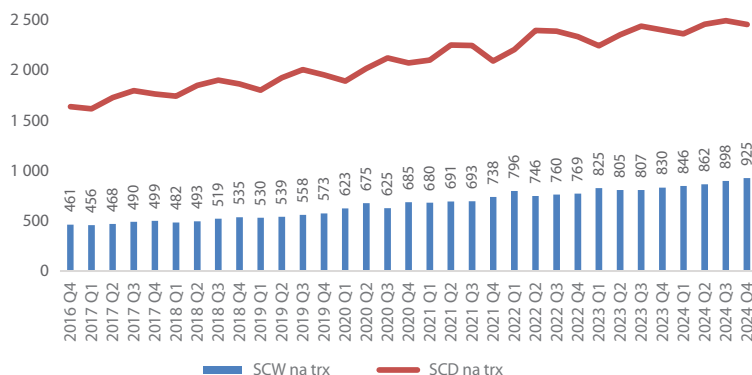


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Narodowego Banku Polskiego (n.d.-b). Bankomaty. <https://static.nbp.pl/systemy/platniczy/bankomaty.xlsx>.

Rysunki 11 i 12 charakteryzują skalę zmian w obszarze wpłat i wypłat gotówki z bankomatów w Polsce. Widać tu wyraźnie sezonowość oraz zmiany długookresowe, powodowane czynnikami fundamentalnymi. Ponadto w analizie liczby wypłat gotówki (rys. 11) można dostrzec umiarkowane spowolnienie trendu spadkowego od roku 2021. Jednak w przypadku wartości wypłat gotówki rysuje się nieznaczne przyspieszenie rosnącej tendencji rozwojowej od przełomu II i III kw. 2020 roku.

Generalnie od IV kw. 2016 r. systematycznie rośnie wartość przeciętnej wypłaty w bankomacie: od 461 zł w IV kw. 2016 r. do 925 zł w IV kw. 2024 roku. Podobny trend można również zaobserwować dla wpłat, tyle że na znacznie wyższych poziomach – od 1638 zł do 2456 zł w tym samym okresie (rys. 13). Towarzyszy temu malejący trend liczby wypłat na jeden bankomat w miesiącu i rosnący trend liczby wpłat w miesiącu na jeden bankomat (rys. 14), przy rosnących wartościach wypłat i wpłat na jeden bankomat w miesiącu (rys. 15).

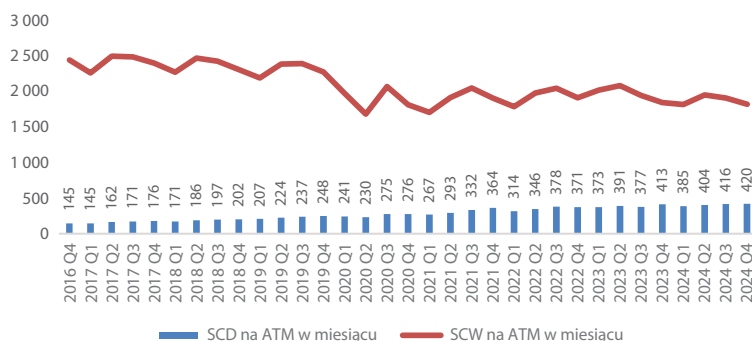
Rysunek 13. Średnia wartość pojedynczych wypłat (SCW) i wpłat/depozytów (SCD) w bankomatach w okresie od IV kw. 2016 r. do IV kw. 2024 r. (w zł)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Narodowego Banku Polskiego (n.d.-b). Bankomaty.
<https://static.nbp.pl/systemy/platniczy/bankomaty.xlsx> /

Średnia wartość pojedynczych wypłat i wpłat w bankomatach rosła w sposób liniowy. Wzrost średnich wartości na przestrzeni dekady jest uzasadniony z punktu widzenia makroekonomicznego. W tak długim okresie zmianie uległo otoczenie makroekonomiczne, zmieniła się wartość gotówki w obiegu (tab. 1). Okresowym fluktuacjom podlegała również inflacja CPI (rys. 3). W przypadku średniej wartości depozytów istnieje możliwość wystąpienia zmian sezonowych. Jednak liczba wypłat z bankomatu w miesiącu wykazywała ujemną tendencję rozwojową, która wyraźnie uległa zmniejszeniu na przełomie I i II kw. 2020 r. (rys. 14). Można przyjąć, że kategoria ta po istotnym przewartościowaniu na początku pandemii Covid-19 w Polsce, następnie ustabilizowała się wokół średniej w okolicach 2 tys. transakcji na ATM w miesiącu.

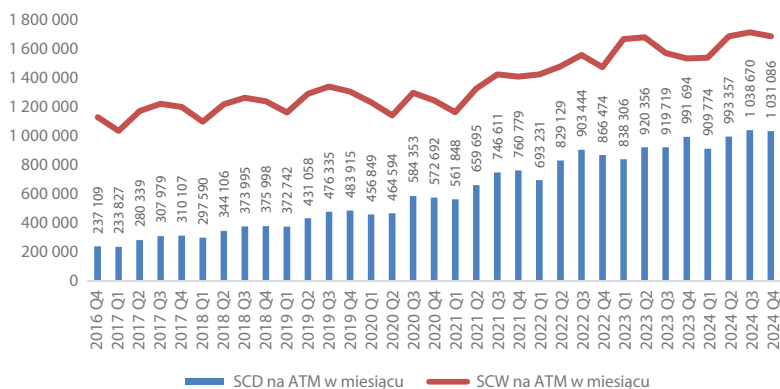
Rysunek 14. Liczba wypłat (SCW) i depozytów (SCD) na jeden bankomat w miesiącu w okresie od IV kw. 2016 r. do IV kw. 2024 r. (w szt.)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Narodowego Banku Polskiego (n.d.-b). Bankomaty.
<https://static.nbp.pl/systemy/platniczy/bankomaty.xlsx>

Analiza wartości wypłat i depozytów w miesiącu dla umownego bankomatu wskazuje na dodatnie trendy obu kategorii (rys. 15). Można zauważyć, że choć wartość depozytów jest generalnie niższa od wartości wypłat, to liniowy wzrost wartości depozytów rośnie w tym przypadku szybciej niż wartość wypłat. Należy podkreślić, że są to wartości podane w przeliczeniu na jeden bankomat/w miesiącu. Oba zjawiska mogą odznaczać się zmianami sezonowymi, których regularność nieco traci na systematyczności w wybranych podokresach.

Rysunek 15. Wartość wypłat (SCW) i depozytów (SCD) przypadająca na jeden bankomat w miesiącu w okresie od IV kw. 2016 r. do IV kw. 2024 r. (w zł)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Narodowego Banku Polskiego (n.d.-b). Bankomaty.
<https://static.nbp.pl/systemy/platniczy/bankomaty.xlsx>

ROZDZIAŁ 3

Prognozy transakcji wypłat i wpłat z bankomatów

1. Metodyka prognoz

Dopełnieniem przedstawionej wcześniej analizy rynku bankomatowego w Polsce są przewidywania wolumenu i wartości kwartalnych wypłat z bankomatów w Polsce. W tym celu wykorzystano sezonowe wersje modelu ARIMAX (regARIMA) z sezonowością multiplikatywną. Modele te są z powodzeniem wykorzystywane do prognozowania wielkości obiegu gotówki przez banki centralne m.in. we Francji i w Niemczech – np. (Bartzsch i in., 2023). W rozważanym przypadku szeregi czasowe oznaczające wartości i wolumeny wypłat z bankomatów w Polsce charakteryzują się stacjonarnością na pierwszych różnicach⁴, co uzasadnia wykorzystanie modeli typu ARIMA.

Prognozy wolumenu i wartości wypłat sporządzono na podstawie dostępnych danych (NBP, n.d.-a)⁵ za okres od IV kw. 2004 r. do IV kw. 2024 roku. W obliczeniach przyjęto trzyletni horyzont prognostyczny od I kw. 2025 r. do IV 2027 roku.

W ramach przeprowadzonych analiz otrzymano dwa warianty prognoz:

- wariant I zakłada, że historyczne zwyczaje wypłat występujące przed pojawieniem się nietypowego wydarzenia (pandemia Covid-19, wojna na Ukrainie) zostaną przywrócone w horyzoncie prognostycznym;
- wariant II zakłada, że zmiany zwyczajów wypłat, jakie zaobserwowano podczas nietypowych zdarzeń, takich jak pandemia Covid-19 lub wojna na Ukrainie, będą trwale warunkowały przyszłe procesy rynkowe, obejmując cały horyzont prognostyczny.

⁴ W celu weryfikacji stacjonarności wykorzystano Seasonal Unit Root test.

⁵ Bankomaty (dane wg operatorów bankomatów): liczba bankomatów oraz liczba i wartość transakcji przeprowadzonych w bankomatach.

Analiza różnych wariantów zachowań płatniczych ze względu na pandemię Covid-19 ma swoje uzasadnienie. Mianowicie w badaniu zwyczajów płatniczych w Polsce w 2020 r. (NBP, 2021a, wykres 86, s. 70) zapytano respondentów o przewidywaną trwałość zmian w zachowaniach płatniczych spowodowanych pandemią Covid-19. Okazało się, że 73% osób częściej płacących bezgotówkowo i 30% osób częściej płacących gotówkowo stwierdziło, że zmiany te zdecydowanie lub raczej będą trwałe. Warto zaznaczyć, że ponad 50% respondentów, którzy wskazali na zmiany w zachowaniach konsumenckich polegające na robieniu zakupów rzadziej, ale o większej wartości w fizycznych POS (346 osób) oraz na częstszym dokonywaniu zakupów w sieci Internet (115 osób), wskazała na zmianę zachowań płatniczych polegających na częstszym płaceniu bezgotówkowo (NBP, 2021a, wykres 85, s. 70). Według badania znaczna część respondentów (806 osób) nie zmieniła swoich zwyczajów dokonywania zakupów i w większości (81%) uznała, że nie nastąpiła zmiana ich zachowań płatniczych.

W modelach prognostycznych zmiany zwyczajów wypłat w okresie pandemii Covid-19 i wojny na Ukrainie zostały uwzględnione za pomocą zmiennych binarnych COVID_Qx oraz UK_Qx, gdzie x oznacza numer kwartału, w którym nastąpiły istotne zmiany zwyczajów wypłat gotówki na skutek zaistniałych wydarzeń. W wariancie I zmienne COVID_Qx przyjmują wartości 1 od kwartału x 2020 r. do ostatniego kwartału 2020 r. (powrót w 2021 r. do zwyczajów sprzed wybuchu pandemii), natomiast w wariancie II: od kwartału x 2020 r. do końca horyzontu prognostycznego (trwały charakter zmian zwyczajów na skutek pandemii).

Niespodziewane wydarzenia związane z eskalacją konfliktu na Ukrainie w 2022 r. zostały uwzględnione w analogiczny sposób (tzn. przez wprowadzenie zmiennych binarnych UK_Qx odpowiednio w wariancie I i II). Przeanalizowano własności reszt wszystkich czterech oszacowanych modeli i stwierdzono, że charakteryzują się pożądanym brakiem autokorelacji (*Ljung-Box Q-statistic*) i homoskedastycznością (test Breusch-Pagan-Godfrey). Reszty dla wykorzystanych modeli nie zawsze posiadają rozkład normalny w rozumieniu testu Jarque-Bera, choć otrzymane histogramy przypominają rozkłady symetryczne (liczebność próby wynosiła 81 obserwacji). Modele prognostyczne dla wolumenu wypłat podano w podrozdziale 2, a dla wartości wypłat w podrozdziale 3. Dodatkowo w podrozdziale 4 obliczono prognozy średnich wartości pojedynczych wypłat z bankomatów w Polsce.

2. Prognozy wolumenu wypłat z bankomatów

Wykorzystując sezonową wersję modelu ARIMAX oszacowano dwa modele prognostyczne wolumenu wypłat z bankomatów (*withdraw_vol*). Pierwszy oszacowany model (tab. 6) odznacza się akceptowalną wartością dopasowania do

danych empirycznych (0,81). Dwie wartości binarne uwzględnione w specyfikacji równania dla zmian podczas pandemii wskazują na spadek przyrostu liczby wypłat gotówki od II kw. 2020 r. i jednocześnie jego wzrost o podobną, choć nieco niższą wartość od kwartału III. Ponadto wprowadzono zmienną UK_Q1, która kwantyfikuje odpowiednie zmiany jakościowe dla całego 2022 r. (tzn. od I kw. 2022 r.). Zauważyć należy występowanie istotnej statystycznie sezonowości, która odpowiada za zmiany systematyczne z opóźnieniem czterech kwartałów dla każdego okresu. Podobny wniosek można zaobserwować na podstawie wizualnej oceny wykresu szeregu czasowego zmiennej zależnej. Model oszacowano na przyrostach kwartalnej liczby wypłat gotówki, co zostało podyktowane integracją badanej zmiennej na pierwszych różnicach.

Tabela 6. Model prognostyczny dla wolumenu wypłat z bankomatów (withdraw_vol) – wariant I

Dependent Variable: D(WITHDRAW_VOL)

Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG – BHHH)

Sample: 2005Q1 2024Q4

Included observations: 80

Convergence achieved after 36 iterations

Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(COVID_Q2)	−30848214	4220349.	−7.309398	0.0000
D(COVID_Q3)	29933361	4389830.	6.818797	0.0000
D(UK_Q1)	−8666430.	1847020.	−4.692116	0.0000
AR(1)	0.087168	0.145040	0.600992	0.5498
AR(2)	0.136872	0.151998	0.900485	0.3709
AR(3)	0.026095	0.118939	0.219397	0.8270
SAR(4)	0.982084	0.023441	41.89689	0.0000
MA(4)	−0.626192	0.160820	−3.893751	0.0002
SIGMASQ	1.72E+13	2.25E+12	7.661551	0.0000
R-squared	0.826333	Mean dependent var	−53240.81	
Adjusted R-squared	0.806765	S.D. dependent var	10016638	
S.E. of regression	4403163.	Akaike info criterion	33.63667	
Sum squared resid	1.38E+15	Schwarz criterion	33.90464	
Log likelihood	−1336.467	Hannan-Quinn criter.	33.74411	
Durbin-Watson stat	1.986746			

Źródło: opracowanie własne.

Model drugi (tab. 7) charakteryzuje się bardzo zbliżonym dopasowaniem do danych empirycznych (tzn. 0,794). Zapis analityczny równania reprezentuje identyczną strukturę opóźnień, co ułatwia porównywanie modeli. Ponadto schemat zmian dla okresu pandemii również wskazuje na ograniczenie przyrostu liczby wypłat od kwartału II oraz skłonność rynku do ich rekompensaty od kolejnego okresu. Aczkolwiek skala zmian jest łagodniejsza w kw. III i bardziej dotkliwa w kw. II, co wynika z odmiennych oszacowań parametrów. W modelu również zbadano zasadność zmian determinowanych wojną na Ukrainie, aczkolwiek istotną odpowiedź rynku zaobserwowano dopiero w III kw. (UK_Q3). Dodatni parametr przy zmiennej UK_Q3 wskazuje na zwiększenie przyrostu liczby wypłat gotówki od III kw. do końca 2022 r.

Tabela 7. Model prognostyczny dla wolumenu wypłat z bankomatów (withdraw_vol) – wariant II

Dependent Variable: D(WITHDRAW_VOL)

Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG – BHHH)

Sample: 2005Q1 2024Q4

Included observations: 80

Convergence achieved after 56 iterations

Coefficient covariance computed using outer product of gradients

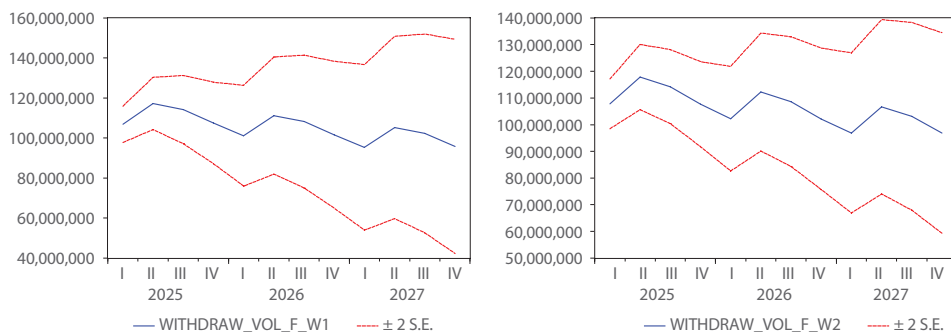
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(COVID_Q2)	-37376949	14160891	-2.639449	0.0102
D(COVID_Q3)	22848638	6386282.	3.577769	0.0006
D(UK_Q3)	7252775.	3098440.	2.340783	0.0221
AR(1)	-0.117278	0.147817	-0.793400	0.4302
AR(2)	-0.167680	0.115520	-1.451520	0.1510
AR(3)	0.084070	0.154970	0.542495	0.5892
SAR(4)	0.976762	0.022913	42.62971	0.0000
MA(4)	-0.608572	0.131186	-4.638999	0.0000
SIGMASQ	1.84E+13	2.12E+12	8.653725	0.0000
R-squared	0.814772	Mean dependent var		-53240.81
Adjusted R-squared	0.793901	S.D. dependent var		10016638
S.E. of regression	4547363.	Akaike info criterion		33.69176
Sum squared resid	1.47E+15	Schwarz criterion		33.95974
Log likelihood	-1338.671	Hannan-Quinn criter.		33.79920
Durbin-Watson stat	2.003345			

Źródło: opracowanie własne.

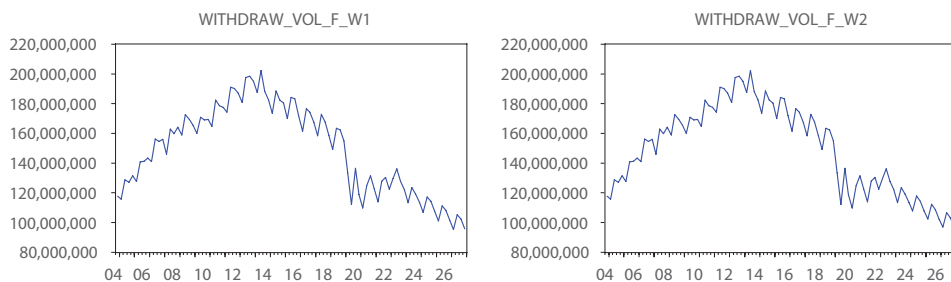
Prognozy liczby wypłat gotówki zobrazowano na rysunku 16. Wykresy prognoz sporządzono w dwóch wariantach w celu bardziej obrazowej wizualizacji otrzymanych wyników tzn. dla okresu od I kw. 2025 r. do końca 2027 r. (pierwszy rząd wykresów) oraz dla całego zakresu próby wraz z horyzontem progностycznym (drugi rząd wykresów). Rysunki zawierają charakterystyczną sezonowość oraz tendencje rozwojowe, które ulegały zmianom na przestrzeni dość rozległego okresu – około dwóch dekad.

Rysunek 16. Prognozy wolumenu wypłat (withdraw_val) w wariantcie I (z końcówką _W1) i II (z końcówką _W2)

a. Wartości prognozowane



b. Wartości historyczne i prognozowane



Źródło: opracowanie własne.

3. Prognozy wartości wypłat z bankomatów

Modele opisujące wartość wypłat gotówki (withdraw_val) zostały oparte na podobnych założeniach metodycznych jak analiza zmienności ich wolumenu. W tym przypadku dla wariantu I (tab. 8) z typową konfiguracją opóźnień autoregresyjnych dopasowanie modelu do danych empirycznych wyniosło niecałe 79%. Jest to wartość dość umiarkowana, jednak wyznaczona na podstawie modelu prognoza

wyduje się racjonalną, stanowiąc kontynuację dodatnich tendencji rozwojowych i systematycznych zmian okresowych. Na uwagę zasługuje podobna struktura zmian, zanotowana w czasie pandemii do wniosków sformułowanych już wcześniej (tzn. dla modeli dotyczących wolumenu). Ponadto zmiany wartości wypłat zaobserwowane od poszczególnych kwartałów roku 2022 (tzn. wojna na Ukrainie, zmienna UK_Qx) zyskały dość szeroką reprezentację w postaci czterech zmiennych binarnych, stąd z modelu usunięto stałą. Charakterystyczna dodatnia sezonowość w ujęciu kwartalnym jest ponownie widoczna dla modelowanego procesu.

Tabela 8. Model prognostyczny dla wartości wypłat z bankomatów (withdraw_val) – wariant I

Dependent Variable: D(WITHDRAW_VAL)
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG – BHHH)
Sample: 2005Q1 2024Q4
Included observations: 80
Convergence achieved after 82 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(COVID_Q2)	–1.22E+10	1.56E+09	–7.791650	0.0000
D(COVID_Q3)	1.25E+10	1.18E+09	10.67024	0.0000
D(UK_Q1)	3.04E+09	1.52E+09	2.000527	0.0494
D(UK_Q2)	–7.24E+09	1.97E+09	–3.682351	0.0005
D(UK_Q3)	–3.21E+09	1.42E+09	–2.258331	0.0271
D(UK_Q4)	–8.96E+09	1.37E+09	–6.530560	0.0000
AR(1)	0.322556	0.113364	2.845319	0.0059
AR(2)	–0.011830	0.162580	–0.072766	0.9422
AR(3)	–0.191299	0.158822	–1.204488	0.2326
SAR(4)	0.996239	0.009244	107.7769	0.0000
MA(4)	–0.803581	0.166865	–4.815761	0.0000
SIGMASQ	4.75E+18	1.00E+18	4.740610	0.0000
R-squared	0.817404	Mean dependent var		8.45E+08
Adjusted R-squared	0.787867	S.D. dependent var		5.13E+09
S.E. of regression	2.36E+09	Akaike info criterion		46.27983
Sum squared resid	3.80E+20	Schwarz criterion		46.63713
Log likelihood	–1839.193	Hannan-Quinn criter.		46.42308
Durbin-Watson stat	1.978502			

Źródło: opracowanie własne.

Model w wariancie II zakłada utrzymanie się pewnego zakresu zmian zaobserwowanych podczas wydarzeń nietypowych (tzn. Covid-19, wojna na Ukrainie) aż do końca horyzontu prognostycznego (tab. 9). Naturalnie, skala tych zmian nie jest cały czas taka sama, lecz w modelu wprowadza się ich nieco uśrednioną specyfikację. W modelu uwzględniono zatem szczególne zmiany od II i III kw. 2020 r. dzięki statystycznie istotnym zmiennym binarnym COVID_Q2 i COVID_Q3. Schemat zmian wartości wypłat jest zbliżony do wcześniej omawianych modeli, tzn. najpierw od kwartału II następuje zmniejszenie przyrostu wartości zjawiska, a następnie od kwartału III reakcja odwrotna (tzn. dodatni parametr) w postaci tendencji do skorygowania wcześniejszej reakcji. Ponadto nietypowa zmienność w 2022 r. została opisana przez zmienne binarne UK_Q1 i UK_Q3, które w obu przypadkach posiadają dodatnie parametry, stąd od I i III kwartału 2022 r. wskazują na wzrosty przyrostów wartości wypłat gotówki z bankomatów. Uwzględnienie zmian w ramach pozostałych kwartałów nie prowadziło do poprawy statystycznych własności badanej zależności.

Tabela 9. Model prognostyczny dla wartości wypłat z bankomatów (withdraw_val) – warian II

Dependent Variable: D(WITHDRAW_VAL)

Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG – BHHH)

Sample: 2005Q1 2024Q4

Included observations: 80

Convergence achieved after 114 iterations

Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(COVID_Q2)	-1.63E+10	4.24E+09	-3.856159	0.0003
D(COVID_Q3)	6.81E+09	4.33E+09	1.575037	0.1198
D(UK_Q1)	3.43E+09	1.76E+09	1.943127	0.0560
D(UK_Q3)	5.83E+09	1.60E+09	3.637056	0.0005
AR(1)	-0.352338	0.141576	-2.488681	0.0152
AR(2)	-0.464901	0.091735	-5.067845	0.0000
AR(3)	-0.254825	0.190295	-1.339101	0.1849
SAR(4)	0.998955	0.007715	129.4791	0.0000
MA(4)	-0.942152	0.209520	-4.496710	0.0000
SIGMASQ	6.41E+18	1.34E+18	4.789947	0.0000

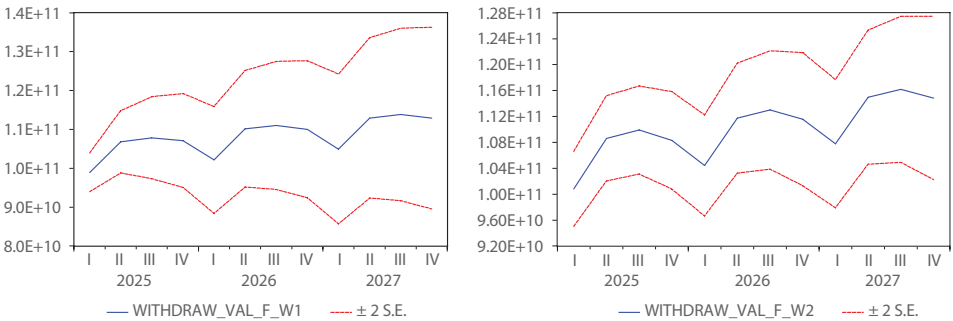
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R-squared	0.753720	Mean dependent var		8.45E+08
Adjusted R-squared	0.722055	S.D. dependent var		5.13E+09
S.E. of regression	2.71E+09	Akaike info criterion		46.53051
Sum squared resid	5.13E+20	Schwarz criterion		46.82826
Log likelihood	-1851.220	Hannan-Quinn criter.		46.64988
Durbin-Watson stat	2.058957			

Źródło: opracowanie własne.

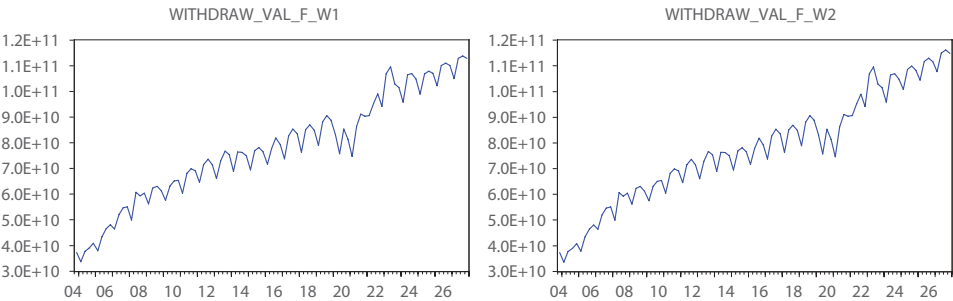
Prognozy wartości wypłat gotówki ukazują charakterystyczne dwa okresy związane z otoczeniem, w którym funkcjonowały bankomaty tzn. okres pandemii i wojna na Ukrainie (rys. 17). Na wykresach widać wyraźnie systematykę zmian, w ramach której najpierw nastąpił egzogeniczny spadek notowanych wartości, a następnie w 2022 r. charakterystyczny krótkotrwały wzrost wartości wypłat.

Rysunek 17. Prognozy wartości wypłat (withdraw_val) w wariancie I (z końcówką _W1) i II (z końcówką _W2)

a. Wartości prognozowane



b. Wartości historyczne i prognozowane



Źródło: opracowanie własne.

4. Podsumowanie

Uzyskane prognozy wolumenu wypłat wskazują na spadkowy charakter ilości wypłat gotówki z bankomatów w Polsce w horyzoncie prognostycznym (tab. 10). Przyjmując horyzont prognozy do końca 2027 r., procentowe różnice w prognozach uzyskanych na podstawie modeli oszacowanych z uwzględnieniem wariantu I lub II nie są duże (tzn. nie przekraczają 2%). Jednak prognoza wolumenu wypłat jest zawsze większa dla wariantu II, który zakłada możliwość utrzymania się zmian w czasie do końca horyzontu prognostycznego. Należy dodać, że modele niestrukturalne bazują jedynie na informacjach zawartych w historii modelowanego szeregu czasowego. Nie oznacza to jednak, że istotne różnice w ekstrapolacji wypłat gotówki z bankomatów w długim okresie mogłyby wystąpić w przypadku zastosowania modelowania relacji długookresowych i strukturalnych.

Tabela 10. Prognoza wolumenu (withdraw_vol) i wartości (withdraw_val) wypłat z bankomatów – wariant I i II

	WITHDRAW_VOL		WITHDRAW_VAL	
	Wariant I	Wariant II	Wariant I	Wariant II
2025Q1	106 835 871,6	107 800 526,1	98 917 715 040,0	100 813 330 936,6
2025Q2	117 233 957,9	117 812 975,9	106 793 990 076,9	108 612 135 644,1
2025Q3	114 183 634,9	114 242 998,0	107 858 808 222,4	109 900 137 161,5
2025Q4	107 454 657,0	107 660 638,3	107 123 798 815,5	108 300 672 763,8
2026 Q1	101 110 674,2	102 225 012,0	102 134 470 110,3	104 426 645 009,8
2026 Q2	111 213 620,4	112 219 007,2	110 156 814 632,7	111 736 170 012,6
2026 Q3	108 191 579,3	108 624 049,6	111 008 253 727,0	112 993 215 303,9
2026 Q4	101 568 091,7	102 172 481,4	110 028 389 451,1	111 586 641 776,3
2027 Q1	95 330 004,7	96 901 878,3	104 946 822 312,0	107 785 658 353,9
2027 Q2	105 248 520,4	106 653 733,9	112 946 170 622,7	114 981 881 655,5
2027 Q3	102 278 867,6	103 135 122,9	113 845 405 062,3	116 194 038 593,2
2027 Q4	95 773 221,5	96 839 235,3	112 906 826 041,2	114 835 828 898,5

Źródło: opracowanie własne.

Podobna sytuacja występuje w przypadku wartości wypłat gotówki. Obserwowany relatywnie większy wzrost wartości dotyczy wypłat w horyzoncie prognostycznym, który zakłada utrwalenie się zwyczajów wypłat gotówki z czasu

trwania pandemii Covid-19 (wariant II) lub wojny na Ukrainie (wariant II). Jest to różnica przekraczająca nieznacznie 2%. Oba warianty wskazują zgodnie na wzrost wartości wypłat gotówki z bankomatów w badanym okresie.

Na podstawie prognoz wolumenu i wartości wypłat z bankomatów wyznaczono prognozy średnich⁶ wartości pojedynczych wypłat dla okresu I kw. 2025 r. – IV kw. 2027 r. (tab. 11). Uzyskane wyniki wskazują na prawdopodobny wzrost wartości pojedynczych wypłat, które na koniec horyzontu prognostycznego, tj. na IV kw. 2027 r. mogą wahać się w oczekiwanych granicach od około 1179 zł do 1186 zł w zależności od przyjętego wariantu utrwalenia się bądź nie, istotnych zmian zaobserwowanych podczas pandemii Covid-19 lub wojny na Ukrainie.

Tabela 11. Prognozy wartości średniej wypłaty gotówki z bankomatu

	Wartość średniej wypłaty	
	Wariant I	Wariant II
2025Q1	925,9	935,2
2025Q2	910,9	921,9
2025Q3	944,6	962,0
2025Q4	996,9	1 005,9
2026 Q1	1 010,1	1 021,5
2026 Q2	990,5	995,7
2026 Q3	1 026,0	1 040,2
2026 Q4	1 083,3	1 092,1
2027 Q1	1 100,9	1 112,3
2027 Q2	1 073,1	1 078,1
2027 Q3	1 113,1	1 126,6
2027 Q4	1 178,9	1 185,8

Źródło: opracowanie własne.

⁶ Tzn. za prognozę wartości pojedynczej wypłaty przyjęto prognozę wartości wypłat z bankomatów podzieloną przez prognozę wolumenu wypłat z bankomatów.

ROZDZIAŁ 4

Dostęp do punktów wypłaty gotówki – stan obecny i propozycje zmian

1. Analiza dostępności do punktów wypłaty gotówki

Dotychczasowe badania dostępności do gotówki w Polsce ograniczają się do analiz przestrzennych, których celem było stwierdzenie m.in.:

- jaka jest średnia odległość do punktów dostępu do gotówki;
- jaki procent populacji znajduje się w pewnej, zadanej odległości do punktów wypłat gotówki.

Badania nie odpowiadały na pytanie, jaka maksymalna odległość do punktów z gotówką jest akceptowalna przez społeczeństwo. Zamora-Pérez (2022) w pewnym sensie sugerował konieczność przeprowadzenia takich badań w krajach należących do strefy euro.

Identyfikacja akceptowalnej przez społeczeństwo lokalizacji dostępu do punktów wypłat gotówki stanowi istotny czynnik w zarządzaniu sieciami bankomatów.

W niniejszym rozdziale podjęto próbę zidentyfikowania, jaka odległość do punktów wypłat gotówki jest akceptowalna przez polskie społeczeństwo. W tym celu wykorzystano wyniki następujących badań:

- badanie ankietowe (Flash Eurobarometer 509, 2022), które zostało przeprowadzone w połowie 2022 r. wśród mieszkańców 27 krajów Unii Europejskiej;
- badanie dostępności do bankomatów w ramach Narodowej Strategii Bezpieczeństwa Obrotu Gotówkowego (NBP, 2021b).

W przypadku pierwszego z wyżej wymienionych badań skupiono się przede wszystkim na obszarze dotyczącym dostępności do głównych punktów, w których mieszkańcy mogą wypłacać gotówkę, tj. bankomatach i fizycznych

oddziałach banków. W przypadku drugiego badania wykorzystano wyniki analiz przestrzennych sieci bankomatów działających w Polsce, które zostały przeprowadzone w początkowej fazie realizacji NSBOG.

2. Opis badania Flash Eurobarometer

2.1. Cel badania

W okresie pomiędzy 30 maja i 14 czerwca 2022 r. zostało przeprowadzone badanie ankietowe *Flash Eurobarometer 509 Retail financial services and products* na zlecenie Komisji Europejskiej, Zarządu Generalnego ds. stabilności finansowej, usług finansowych i związku rynków kapitałowych w koordynacji z Zarządem Generalnym ds. Komunikacji.

Badanie wykonała firma Ipsos European Public Affairs na reprezentatywnej próbie 27 862 obywateli 27 krajów Unii Europejskiej w wieku ponad 15 lat. Badanie przeprowadzono online metodą CAWI (*Computer Assisted Web Interviews*).

Margines błędu uzyskanych wyników zależy od wielkości próby i tym samym może być różny dla poszczególnych krajów. Według raportu (Flash Eurobarometer 509, 2022, s. 41) błąd ten nie przekracza 3,8 pp. dla próby $n = 500$ (np. Cypr, Luksemburg i Malta) i 3,1 pp. dla próby $n = 1000$ (większość pozostałych krajów, w tym Polska z liczebnością $n = 1180$, co stanowi 4,24% przebadanej próby).

Badanie Flash Eurobarometer dotyczy postrzegania różnych aspektów związanych z detalicznymi usługami i produktami finansowymi.

Możemy w nim wyróżnić siedem obszarów zainteresowań:

1. Zarządzanie finansami osobistymi i źródła informacji dla decyzji finansowych.
2. Konsumpcja usług i produktów finansowych.
3. Dostęp do bankomatów i fizycznych oddziałów banków.
4. Wykorzystywanie cyfrowych usług finansowych.
5. Świadomość możliwości wprowadzenia cyfrowej waluty euro.
6. Opinie na temat zrównoważonych finansów.
7. Znajomość krajowego prawa finansowego.

2.2. Analiza wyników badania

Jednym z obszarów bieżących zainteresowań Komisji Europejskiej jest dostęp do punktów pozyskiwania gotówki przede wszystkim pod postacią bankomatów i oddziałów banków. Temu zagadnieniu poświęcono pytanie Q7 kwestionariusza

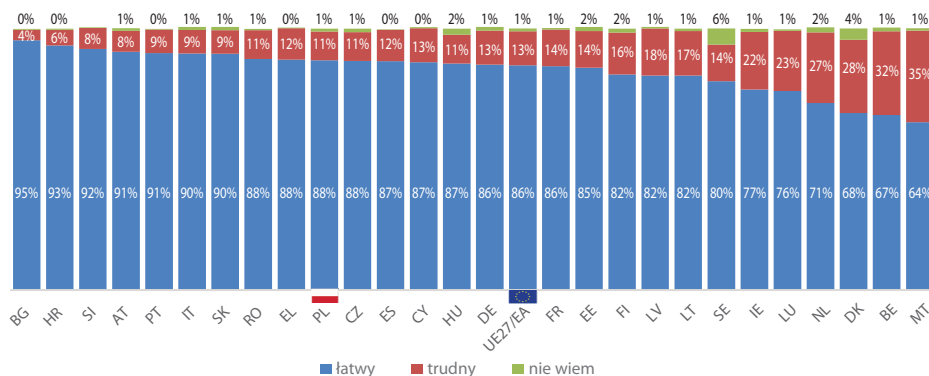
ankiety badania Flash Eurobarometer:⁷ „Uwzględniając miejsce zamieszkania, jak łatwo lub jak trudno jest wypłacać gotówkę w bankomatach lub fizycznych oddziałach banków?”

Możliwe rodzaje odpowiedzi do wyboru udzielane przez respondentów były następujące: „bardzo łatwy”, „raczej łatwy”, „raczej trudny”, „bardzo trudny”, „nie wiem”.

Zdecydowana większość respondentów pochodzących z krajów UE uznała za łatwy dostęp do gotówki w wyróżnionych rodzajach punktów wypłat gotówki, w tym 46% wskazała na bardzo łatwy i 40% na raczej łatwy dostęp. Z drugiej strony, zdecydowanie mniejszy udział respondentów dotyczy wskazania raczej trudnego (10%) i bardzo trudnego (3%) dostępu.

Analiza percepcji stopnia trudności dostępu do gotówki na poziomie krajowym pokazuje (rys. 18), że we wszystkich krajach UE ponad 60% respondentów wskazała na łatwy dostęp do gotówki (od najwyższego 95% w Bułgarii do minimalnego poziomu 64% dla Malty). Polska w tym zestawieniu znalazła się na 10. miejscu z 88% wskazań łatwego dostępu.

Rysunek 18. Stopień trudności w dostępie do bankomatów i fizycznych oddziałów banków wśród krajów UE



Źródło: Raport (Flash Eurobarometer 509, 2022).

Analiza przestrzennego aspektu stopnia trudności dostępu do gotówki⁸ za pomocą wyróżnionych kanałów dystrybucji (rys. 19) nie wykazała koincydencji z popularnością gotówki.

⁷ Pytanie badania w oryginalnej wersji językowej: *Thinking about the area where you live, how easy or difficult is it to withdraw cash at ATMs or physical bank branches?*

⁸ W dalszej części materiału poprzez stopień trudności w dostępie do gotówki będziemy rozumieli udział respondentów, którzy wskazali odpowiedzi: „raczej trudny” i „bardzo trudny”.

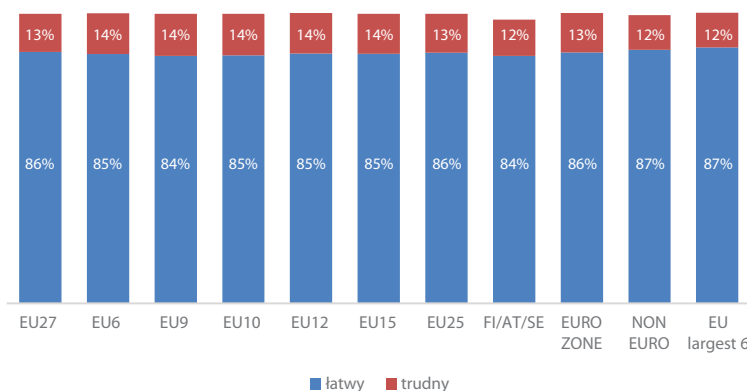
Rysunek 19. Mapa krajów UE z podanymi udziałami respondentów, którzy wskazali „raczej trudny” i „bardzo trudny” dostęp do gotówki poprzez bankomaty i fizyczne oddziały banków



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z badania (Flash Eurobarometer 509, 2022).

Analiza percepcji stopnia trudności dostępu do gotówki w różnych grupach krajów UE nie wykazuje istotnych statystycznie różnic pomiędzy nimi. Stopień trudności waha się w przedziale od 12% (np. dla krajów spoza strefy euro) do 14% (np. dla sześciu krajów, które podjęły współpracę w ramach tzw. „Starej Unii Europejskiej” – 15 państw) (rys. 20).

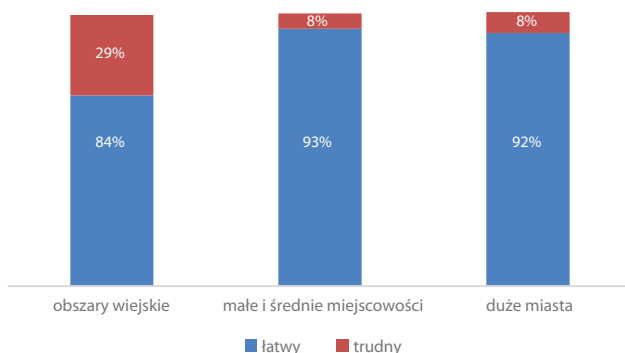
Rysunek 20. Stopień trudności dostępu do gotówki w różnych grupach krajów UE



Źródło: opracowanie własne na podstawie dostępnych danych z badania (Flash Eurobarometer 509, 2022).

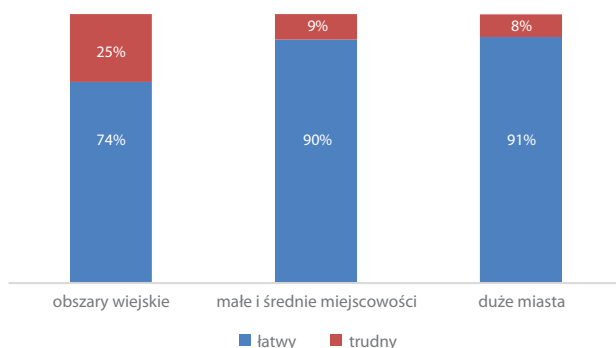
Na uwagę zasługuje zróżnicowanie percepcji stopnia trudności dostępu do gotówki ze względu na rodzaj miejsca zamieszkania. Powodem tego są różnice w dostępie do punktów wypłat gotówkowych mierzone udziałem populacji znajdującej się w pewnych odległościach do takich punktów w obszarach wiejskich i miejskich. W badaniu Flash Eurobarometer wyróżniono trzy rodzaje obszarów: wiejskie, małe i średnie miejscowości oraz duże miasta. Wyniki analizy percepcji stopnia trudności w dostępie do gotówki na różnych rodzajach obszarów w Polsce, jak i w krajach UE prezentują odpowiednio rysunki 21 i 22.

Rysunek 21. Trudności w dostępie do gotówki wg miejsca zamieszkania w Polsce



Źródło: opracowanie własne na podstawie dostępnych danych z badania (Flash Eurobarometer 509, 2022).

Rysunek 22. Trudności w dostępie wg miejsca zamieszkania w krajach UE



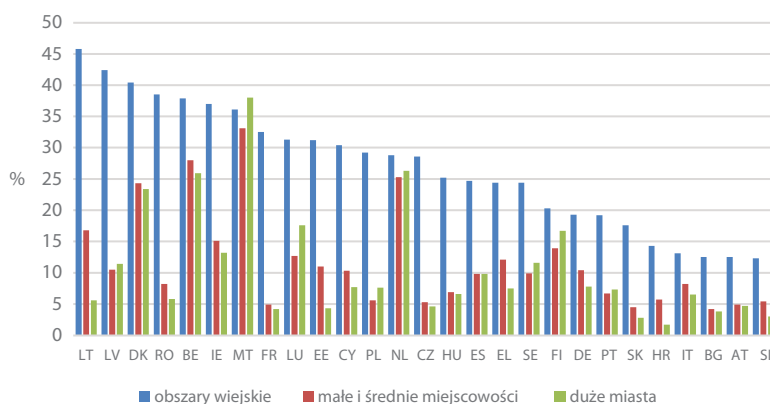
Źródło: opracowanie własne na podstawie dostępnych danych z badania (Flash Eurobarometer 509, 2022).

Zgodnie z oczekiwaniami w Polsce obserwuje się największy poziom trudności w dostępie do gotówki na obszarach wiejskich (29% wskazań) przy dużo

niższej trudności w pozostałych obszarach (od 6 do 8%). Przeprowadzone testy statystyczne, których wyniki zawarto w raporcie badania Flash Eurobarometer, wykazują statystyczną istotność różnic pomiędzy obszarami wiejskimi a pozostałymi rodzajami obszarów.

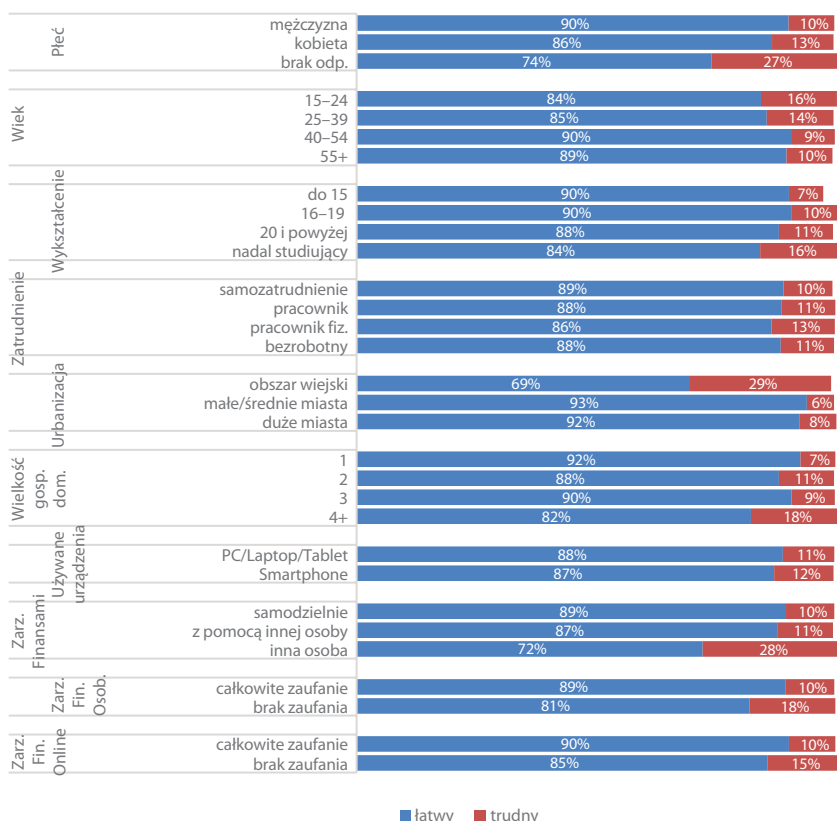
Natomiast, porównując strukturę wskazań w Polsce ze średnimi wskazaniami w całej UE można zaobserwować nieco większy poziom trudności w obszarach wiejskich dla Polski (+4 pp.). Analiza na poziomie krajów UE (rys. 23) wykazuje jednak, że dostęp do gotówki w obszarach wiejskich klasyfikuje nasz kraj prawie w środku rankingu (12. miejsce), licząc od miejsca pierwszego, które zajmuje Litwa z największymi trudnościami na poziomie aż 46% wskazań, z miejscem drugim zajmowanym przez Łotwę (42%) i z Danią na trzecim miejscu (40%). Zbliżony do Polski stopień trudności w obszarach wiejskich można zaobserwować m.in. na Cyprze (30%), w Holandii i Czechach (po 29%).

Rysunek 23. Stopień trudności w dostępie do gotówki wg rodzaju miejsca zamieszkania



Źródło: opracowanie własne na podstawie dostępnych danych z badania (Flash Eurobarometer 509, 2022).

W przypadku analiz percepcji stopnia trudności dla Polski w różnych przekrojach socjodemograficznych, takich jak płeć, wiek, rodzaj zatrudnienia, nie zaobserwowano statystycznie istotnych różnic pomiędzy poszczególnymi grupami (rys. 24). Natomiast istotne różnice wykazano w przypadku przekroju ze względu na wielkość gospodarstw domowych respondentów. Mianowicie 18% respondentów mieszkających w gospodarstwach 4+ wskazało na trudności przy istotnie mniejszych wskazaniach z przedziału od 7 do 11% dla gospodarstw z liczbą domowników mniejszą niż 4.

Rysunek 24. Stopień trudności w Polsce w dostępie do gotówki wg różnych przekrojów

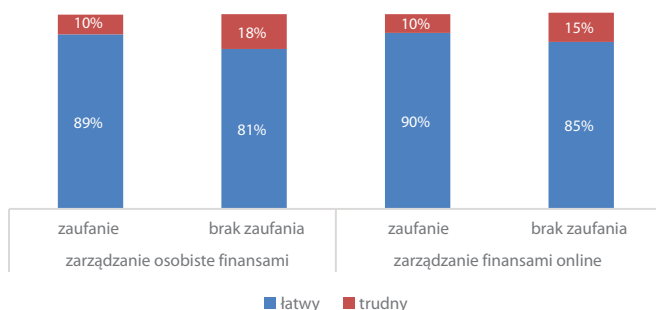
Źródło: opracowanie własne na podstawie dostępnych danych z badania (Flash Eurobarometer 509, 2022).

Na uwagę zasługuje analiza stopnia trudności w przekroju ze względu na stopień zaufania do zarządzania przez siebie finansami, gdzie również zaobserwowano różnice istotne statystycznie. Rysunek 25 prezentuje udziały wskazań na łatwy i trudny dostęp do gotówki w przypadku zaufania i braku zaufania do zarządzania przez siebie finansami osobistymi (dwie lewe kolumny) i zarządzania pieniędzmi online (dwie prawe kolumny). Można tam zaobserwować, że w przypadku osób wskazujących na brak zaufania w każdym z wyżej wymienionych aspektów, występuje większa trudność w percepcji dostępu do gotówki. Możliwym, choć nie jedynym sposobem wyjaśnienia zaobserwowanych prawidłowości jest następujący związek przyczynowo-skutkowy: respondenci mający ograniczone zaufanie do zarządzania przez siebie osobistymi finansami i pieniędzmi online (przez Internet lub aplikacje mobilne) zwracają baczniejszą uwagę na możliwość

ich wypłaty w różnych miejscach. W efekcie mają okazję do bardziej uważnej (a tym samym możliwej do zapamiętania) obserwacji występujących trudności w dostępie do niej.

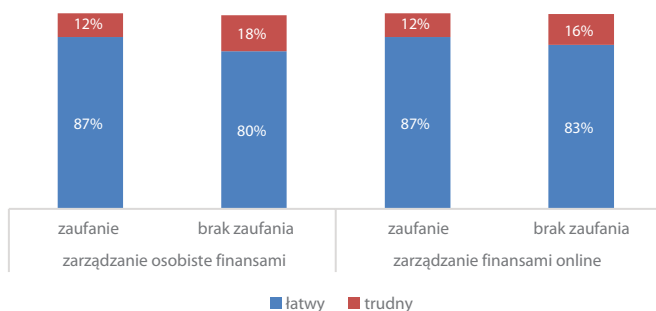
Warto również zauważyć, że w krajach UE ocena trudności ma bardzo zbliżony charakter co w Polsce i podobnie przekłada się na percepcję trudności w dostępie do gotówki (rys. 26). Mianowicie brak zaufania do zarządzania wiąże się z gorszą oceną dostępu do gotówki. Zarówno w przypadku Polski, jak i w przypadku całej Unii Europejskiej, różnice wskazań w badanym obszarze pomiędzy zaufaniem i brakiem zaufania są statystycznie istotne.

Rysunek 25. Ocena trudności dostępu wg zaufania do zarządzania finansami dla Polski



Źródło: opracowanie własne na podstawie dostępnych danych z badania (Flash Eurobarometer 509, 2022).

Rysunek 26. Ocena trudności dostępu wg zaufania do zarządzania finansami w krajach UE



Źródło: opracowanie własne na podstawie dostępnych danych z badania (Flash Eurobarometer 509, 2022).

3. Trudność vs. dostępność do gotówki w wybranych krajach UE

Dostępne wyniki badań nad dostępnością do gotówki przeprowadzone w różnych krajach Europy, jak i poza nią (np. Kanada, USA, UK, Australia) świadczą o wykorzystywaniu dwóch rodzajów podstawowych miar oceniających dostępność do gotówki. Pierwszy z nich odnosi liczbę punktów wypłat gotówki do wielkości populacji, jak i do powierzchni. Natomiast drugi określa procent populacji z dostępem do najbliższego punktu w pewnej, założonej odległości (najczęściej jest to 1, 5, 10 i 15 km).

Coraz wyraźniej pojawia się jednak potrzeba zdefiniowania innego wskaźnika, który uwzględniałby bardziej precyzyjnie zarówno stronę popytową (popyt na gotówkę nie tylko zależy od liczby mieszkańców), jak i podażową (np. liczba bankomatów na 1 km² lub fakt małej odległości do bankomatu nie uwzględniający, ile banknotów można pobrać w niewielkiej odległości w założonym horyzoncie czasowym).

Występuje jeszcze jeden bardzo ważny problem badawczy związany z pomiarami dostępności do gotówki, mianowicie jaka odległość do punktu z gotówką jest akceptowalna przez konsumentów i czy w każdym kraju jest taka sama.

Wyniki badania Flash Eurobarometer pozwalają na przeprowadzenie wstępnych rozważań dotyczących ostatniego z wyżej zidentyfikowanych problemów: jaką odległość akceptują konsumenci. Wyniki te pozwalają również uzasadnić konieczność definicji nowego wskaźnika uwzględniającego podażową i popytową stronę związaną z lokalizacją punktów dostępowych do gotówki.

W pierwszej kolejności przebadano zależność pomiędzy stopniem trudności w dostępie do gotówki (przyj. udział respondentów wskazujących na trudność w dostępie) a dwiema powszechnie wykorzystywanymi, wspomnianymi wyżej miarami oceniającymi dostępność do gotówki (liczba punktów dostępowych na jednostkę populacji i na jednostkę powierzchni).

Zależność między dwiema parami wymienionych wyżej miar zobrazowano na dwóch rysunkach 27 i 28⁹. Wykres 27 dotyczy percepcji trudności vs. liczby bankomatów przypadających na 100 tys. mieszkańców w wieku 15+, natomiast wykres 28 – percepcji trudności vs. liczby bankomatów przypadającej na 10 km².

Analiza graficzna uzasadnia konieczność dalszych analiz, gdyż pokazuje występowanie następujących zależności:

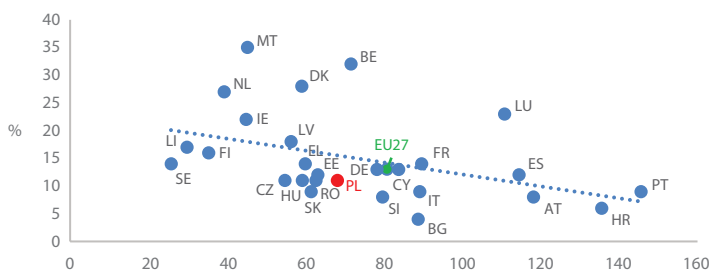
- im większa liczba bankomatów przypadająca na jednostkę populacji, tym skala trudności w dostępie do gotówki jest mniejsza; jest to zgodne z oczekiwaniami (!);

⁹ W niniejszych analizach wzięto pod uwagę jedynie bankomaty. Uczyniono to z dwóch powodów: (1) są one najważniejszym punktem wypłat gotówki; (2) dostęp do danych o oddziałach banków i innych instytucji finansowych z obsługą kasową jest utrudniony.

- im większa liczba bankomatów przypadająca na jednostkę powierzchni, tym skala trudności w dostępie do gotówki jest większa; jest to niezgodne z oczekiwaniami (?).

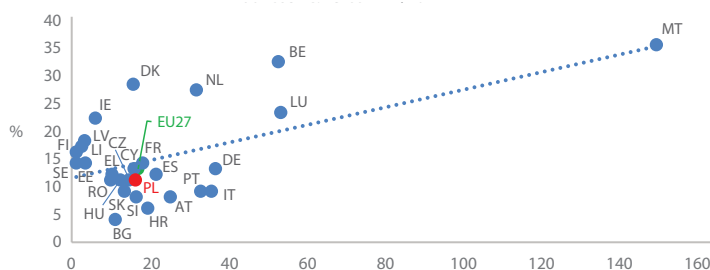
W analizach powyższych relacji wykorzystano model regresji wielorakiej ze zmienną objaśnianą, oznaczającą wskaźnik trudności wg badania Flash Eurobarometer i dwiema zmiennymi objaśniającymi: liczbą bankomatów przypadających na 100 000 mieszkańców 15+ i liczbą bankomatów na 10 km². Wyniki estymacji przedstawia tabela 12. Potwierdzają one zaobserwowane zależności (rys. 27 i 28)¹⁰, choć w przypadku liczby bankomatów przypadających na jednostkę powierzchni (kontrowersyjny) wpływ jest nieistotny statystycznie. Wykresy rozrzutu (rys. 27 i 28) pozwalają dostrzec obecność w zbiorze danych nietypowych wartości liczbowych dla Malty, Belgii i Luksemburga (tzw. obserwacje odstające).

Rysunek 27. Trudności vs. liczba ATM na 100 000 mieszkańców 15+



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 28. Trudności vs. liczba ATM na 10 km²



Źródło: opracowanie własne.

¹⁰ W prezentowanych analizach ekonometrycznych usunięto dane odstające, które dotyczą Malty, Belgii i Luksemburga. Niemniej jednak dane dla tych krajów zobrazowano na wykresach.

Tabela 12. Model ekonometryczny wyjaśniający ocenę trudności dostępu do gotówki w krajach UE

Dependent Variable: Y (stopień trudności)

Method: Least Squares

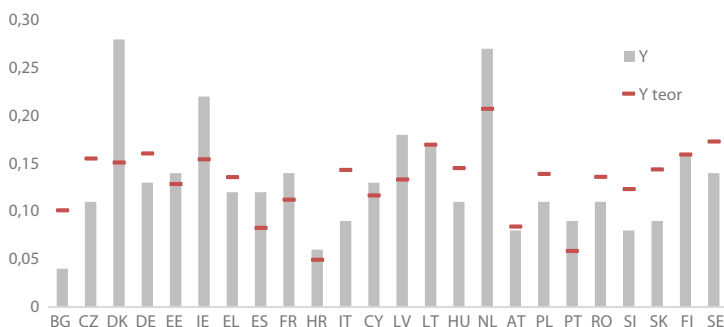
Sample: 1 24

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.207741	0.025230	8.233809	0.0000
Liczba ATM/100 000 inh	–0.001416	0.000399	–3.547231	0.0019
Liczba ATM/10km2	0.040687	0.027467	1.481337	0.1534
R-squared	0.386588	Mean dependent var		0.132083
Adjusted R-squared	0.328168	S.D. dependent var		0.058975
S.E. of regression	0.048339	Akaike info criterion		–3.104676
Sum squared resid	0.049070	Schwarz criterion		–2.957419
Log likelihood	40.25611	Hannan-Quinn criter.		–3.065608
F-statistic	6.617365	Durbin-Watson stat		2.237273
Prob(F-statistic)	0.005907			

Źródło: opracowanie własne.

Zauważmy, że dwie podstawowe miary wykorzystywane w analizach dostępności do gotówki są w stanie wyjaśnić stopień akceptowalności dostępności tylko w ok. 38,7% (*R-squared*) (tab. 12).

Dodatkowo zestawiono wartości empiryczne i wartości teoretyczne oceny trudności, obliczone z modelu ekonometrycznego (rys. 29). Analiza graficzna potwierdza stosunkowo słabą zdolność estymacyjną modelu polegającą na niewielkim wyjaśnieniu zróżnicowania oceny trudności w dostępie do gotówki pomiędzy poszczególnymi krajami.

Rysunek 29. Wartości rzeczywiste i teoretyczne wynikające z oszacowanego modelu

Źródło: opracowanie własne.

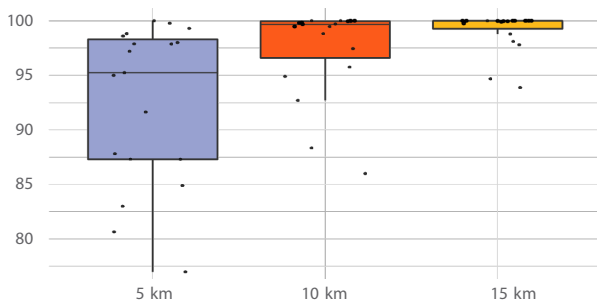
Powyższa analiza przeprowadzona z wykorzystaniem stosunkowo prostego modelu regresji pozwala na wyciągnięcie następujących wniosków:

- 1) dwie podstawowe miary bazujące na relacjach liczby punktów dostępowych i populacji oraz do jednostki powierzchni, w sposób niewystarczający wyjaśniają badaną akceptowalność dostępności (słaba jakość modelu, nieistotność jednej z fundamentalnych miar);
- 2) koniecznym jest zwrócenie uwagi na drugą z wymienionych wcześniej miar, bazującą na udziałach populacji znajdujących się w pewnej odległości od najbliższego punktu dostępowego do gotówki.

Niestety aktualne dane przekrojowe obliczone wg wspomnianej metodyki, nie są obecnie dostępne dla krajów UE. Według posiadanych informacji, w przypadku krajów strefy euro ECB jest w posiadaniu tego typu danych, które wyznaczono w odpowiedni sposób. Na dzień dzisiejszy ECB nie jest skłonny tych danych ani upublicznić, ani udostępnić. Dotyczy to zarówno danych, które w postaci zanonimizowanej zaprezentował Zamora-Pérez (2022) (rys. 30), jak i analogicznych danych, które ECB uzyskał w drugiej połowie listopada 2022 roku. Na rysunku 30 zobrazowano w postaci statystyk pozycyjnych udziały populacji w promieniach 5 km (lewa kolumna), 10 km (środkowa kolumna) i 15 km (prawa kolumna) w krajach strefy euro wraz z punktami obrazującymi te udziały dla poszczególnych krajów. Z wykresu wynikają następujące spostrzeżenia:

- im większa jest odległość do najbliższego punktu z gotówką, tym wszystkie kwartyle udziałów mieszkańców są większe i tym mniejsze jest zróżnicowanie udziałów mieszkańców wśród krajów strefy euro mierzone odchyleniem ćwiartkowym,
- udział mieszkańców żyjących w odległości do 5 km do najbliższego punktu dostępowego gotówki waha się w przedziale od 77 do 100% (dla połowy krajów przedział ten wynosi [87%, 98%]). Dla promienia 10 km dolna granica udziałów mieszkańców wynosi 86%, a dla 15 km jest to 93%.

Rysunek 30. Udział populacji z dostępem 5, 10 i 15 km do najbliższego punktu dostępu do gotówki w krajach strefy euro



Źródło: Zamora-Pérez, A. (2022). *Guaranteeing freedom of payment choice: access to cash in the euro area*. ECB Economic Bulletin, 5/22.

W związku z brakiem ujednoliconych danych z krajów strefy euro dotyczących dostępności gotówki mierzonej udziałem populacji znajdującej się w zadanych odległościach do punktów dostępowych, zdecydowano się zaprezentować jedynie powszechnie dostępne, opublikowane wyniki analiz. Ich zestaw (kolumna 3) wraz z załączonymi stopniami trudności w dostępie do gotówki wyznaczonymi na podstawie wyników badania Flash Eurobarometer (kolumna 2) zestawiono w tabeli 13. W przypisach do tabeli podano źródła pozyskania danych.

Analiza danych podanych w tabeli pozwala na wyciągnięcie wniosków, które związane są zarówno z uzyskanymi wynikami, jak i z zastosowaną metodyką. Wnioski bazujące na wynikach są następujące:

- najczęściej spotykaną odległością do punktu dostępowego z gotówką, w promieniu której bada się udział populacji, jest 5 km; nieco rzadziej to 10 km;
- w przypadku prawie każdego z badanych krajów (z wyjątkiem Litwy) udział populacji znajdującej się w odległości nie większej niż 10 km do najbliższego punktu dostępowego do gotówki wynosi ponad 99%; natomiast w przypadku odległości 5 km często jest to co najmniej 90%;
- w kilku przypadkach (np. Polska, UK, Francja) uwzględnia się także dodatkowe (alternatywne) punkty dostępu do gotówki, takie jak oddziały poczty czy *cash dispenser*.

Wnioski metodyczne:

- odległość do najbliższego punktu dostępowego gotówki mierzy się najczęściej w linii prostej bez uwzględnienia tym samym sieci dróg i połączeń. W przypadku Francji, Austrii i Szwajcarii posłużono się również czasem dojazdu;
- punkty, z których dokonuje się pomiaru odległości do najbliższego miejsca z gotówką, są różne: centra jednostek administracyjnych, centra miast, centra siatek populacji, losowo wybrane punkty na mapie.

Tabela 13. Ocena trudności dostępu do punktów z gotówką wg badania *Flash Eurobarometer* w kontekście dostępności przestrzennej wg wybranych analiz krajowych w Europie

Kraj	Ocena trudności wg Obszary i miasta:		Dostępność przestrzenna w badaniach krajowych		Komentarz do oceny dostępności
	wielkie male-średnie duże		odległość		
	% populacji w promieniu = odległości				
Polska ^a	11%		A.	1 km 5 km 10 km	Stan na I kw. 2021 r. Odległość mierzona w linii prostej od centrów miejscowości do bankomatów (A) i do bankomatów lub oddziałów Poczty Polskiej (B).
	29% 6% 8%			61,2% 89,1% 99,3%	
			B.	1 km 5 km 10 km	
				66,8% 94,7% 99,9%	
Portugalia ^b	9%		1 km 5 km 10 km 15 km		Stan na koniec 2019 r. Odległości do bankomatu i oddziału banku mierzono w linii prostej. Udziały mieszkańców znajdujących się w zadanych odległościach wyznaczone zostały z zastosowaniem siatki kilometrowej populacji.
	19% 7% 7%		74,4% 97,7% 99,7% 100%		
Hiszpania ^c	12%		5 km 10 km		Stan na koniec 2020 r. Odległości do najbliższego punktu dostępowego do gotówki (bankomat, oddział banku) mierzone w linii prostej od centrów gmin/prowincji.
	25% 10% 10%		98% 100%		
Francja ^d	14%		A.	5 min 10 min 15 min	Stan na koniec 2020 r. Odległości mierzone czasem dojazdu samochodem. W wariancie A wzięto pod uwagę jedynie bankomaty, zaś w wariancie B bankomaty i tzw. <i>private point-of-sales dispenser</i> (urządzenie do wypłat gotówki tylko dla klientów wybranych banków).
	33% 5% 4%			82,8% 94,9% 99,2%	
			B.	5 min 10 min 15 min	
				94,5% 99,3% 99,9%	
Austria ^e	8%		A.	1 km 2 km 5 km 10 km	Stan na 2019 r. Odległość do najbliższego bankomatu wyraża długość najszybszej trasy. Pomiar udziałów mieszkańców w zadanych odległościach wykonano z wykorzystaniem siatki 100 m x 100 m. Wariant A prezentuje wyniki dla długości tras najszybszych, zaś wariant B dla czasów dojazdów. Dla 2020 r. uzyskano bardzo zbliżone wyniki ^f .
	13% 5% 5%			66,3% 82,4% 97,1% 99,9%	
			B.	2 min 5 min 10 min 15 min	
				47,6% 85,0% 97,8% 99,5%	
Holandia ^g	27%		5 km		Stan na połowę 2019 r. Pomiaru odległości do najbliższego bankomatu dokonano w linii prostej.
	29% 25% 26%		99,5%		

Litwa ^b	17% 46% 17% 6%	10 km 20 km 82% 95%	Stan na połowę 2021 r. Odległość podróży mierzona od centrów miejsc zamieszkania.
EA19 ⁱ	13,4% 23,2% 10,1% 8,8%	5 km 10 km 15 km 95% 99% 100%	Pomiary odległości w linii prostej.
UE27 ^j	13% 25% 9% 8%	5 km 10 km 15 km N/D N/D N/D	
UK ^k	N/D N/D N/D N/D	2 km 5 km 95,7% 99,7%	Stan na koniec 2021 r. Dotyczy odległości mierzonej w linii prostej do oddziałów banków, bankomatów, oddziałów poczty i do tzw. building society.
Szwajcaria ^l	N/D N/D N/D N/D	A. 1 km 2 km 5 km 10 km 64,9% 84,6% 97,4% 99,7% B. 1 km 2 km 5 km 10 km 47,9% 73,7% 95,1% 99,5%	Stan na wrzesień 2021 r. Odległość do najbliższego bankomatu (A) i oddziału banku (B) wyraża długość najbliższej trasy. Pomiar udziałów mieszkańców w zadanych odległościach wykonano z wykorzystaniem siatki 100 m x 100 m. Dostępne są również czasy dojazdów.

^a Manikowski A. (2021), Dostępność gotówki w ujęciu geograficznym, XI 2021, niepublikowane materiały.

^b Banco de Portugal (2020), *Avaliação da cobertura da rede de caixas automáticos e balcões de instituições de crédito* (bportugal.pt).

^c Posada Restrepo, D. (2021). *Cash infrastructure and cash access vulnerability in Spain*, Economic Bulletin 3/2021, Banco de España.

^d *Public Access to cash. Update of the assessment at end-2020*, July 2021, Banque de France. <https://www.banque-france.fr/en/publications-and-statistics/publications/public-access-cash-update-report-year-end-2021>.

^e Stan na koniec 2019 r.: Stix, H. (2020). *A spatial analysis of access to ATMs in Austria*. Monetary Policy & the Economy, Oesterreichische Nationalbank (Austrian Central Bank), Q3/20, 39-59.

^f Stan na koniec 2020 r.: Stix, H. (2022). *A spatial analysis of access to ATMs in Austria*, Seminar on Access to cash across countries, June 2, 2022, Warsaw.

^g *Towards a New Vision on Cash in the Netherlands – Final Report of the NFPS Task Force for the revision of the NFPS's position on cash*. National Forum on the Payment System, May 2020. <https://www.dnb.nl/media/ut5badbx/nfps-towards-a-new-vision-on-cash-in-the-netherlands-may-2020-pdf.pdf>

^h Bank of Lithuania. (2021). *Memorandum of Understanding for Ensuring Access to Cash in Lithuania*. [https://www.lb.lt/uploads/documents/files/EN/our-functions/banknotes-coins/access-to-cash/MoU%20\(EN\).pdf](https://www.lb.lt/uploads/documents/files/EN/our-functions/banknotes-coins/access-to-cash/MoU%20(EN).pdf)

ⁱ Ocena trudności– obliczenia własne w oparciu o dane z badania Flash Eurobarometer. Źródło dla oceny dostępności: Zamora-Pérez, A. (2022). Guaranteeing freedom of payment choice: access to cash in the euro area. ECB Economic Bulletin, 5/22.

^j Źródło: Zamora-Pérez, A. (2022). Ibidem.

^k FCA Financial Conduct Authority, UK. (2022) *Access to cash coverage in the UK 2021 Q4* (data aktualizacji 16/06/2022). <https://www.fca.org.uk/data/access-cash-coverage-uk-2021-q4>

^l Trütsch, T. (2022). *A spatial analysis of cash access points in Switzerland*. <https://www.moneymap.ch/>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych, których źródłem są publikacje podane w przypisach pod tabelą.

4. Analiza akceptowalności dostępu do bankomatów w Polsce – badania empiryczne

4.1. Metodyka badań

W celu zidentyfikowania maksymalnej, akceptowalnej odległości do punktów wypłat gotówki posłużono się wynikami dwóch badań. Pierwsze badanie przeprowadzone przez Manikowskiego w ramach Narodowej Strategii Bezpieczeństwa Obrotu Gotówkowego (NSBOG) dotyczyło dostępności do gotówki w Polsce w ujęciu przestrzennym. Wykorzystując miarę odległości w linii prostej od centrów wsi, miejscowości i miast do bankomatów uzyskano m.in. udziały ich mieszkańców mających dostęp do bankomatów w promieniu nie większym niż 1 km, 5 km i 10 km z rozróżnieniem na różne rodzaje gmin i ich obszary (tab. 14). Natomiast drugie badanie (Flash Eurobarometer 509, 2022) pozwoliło na dokonanie oceny stopnia trudności w dostępie do gotówki.

Jak wspomniano wcześniej, wg tego badania w Polsce występuje istotne statystycznie zróżnicowanie trudności w dostępie do gotówki pomiędzy obszarami wiejskimi a małymi, średnimi oraz dużymi miejscowościami¹¹ (rys. 21).

Tabela 14. Udział populacji poszczególnych rodzajów gmin, których centra znajdują się w odległości nie przekraczającej 1 km, 5 km i 10 km do najbliższego bankomatu – stan na koniec I kw. 2021 r.

Rodzaj gminy	Populacja w mln	% populacji		
		do 1 km	do 5 km	do 10 km
Miejska	18,47	86,57	99,99	100
Wiejska	10,86	23,44	74,59	98,15
Miejsko-wiejska:	9,05	54,64	84,15	99,04
obszar miejski	4,53	98,29	99,61	99,78
obszar wiejski	4,52	7,01	67,28	98,24

Źródło: opracowanie własne na podstawie (NBP, 2021, s. 34) oraz danych GUS wg stanu na koniec 2021 r.

¹¹ Pomiedzy małymi/średnimi miejscowościami a dużymi miastami różnica jest nieistotna statystycznie. Wynika to z ocen błędów uzyskanych wyników podanych w raporcie (Flash Eurobarometer 509, 2022).

W celu wyznaczenia akceptowalnej odległości do gotówki posłużono się niżej opisaną ideą. Mianowicie założono, że mieszkańcy znajdujący się w odległości większej niż jest ona przez nich akceptowalna wskazali w badaniu Flash Eurobarometer 509, że dostęp do gotówki jest trudny¹². W efekcie do wyznaczenia akceptowalnej odległości można zastosować następującą metodę:

odległość x km należy uznać za akceptowalną w pewnym regionie, jeśli udział populacji znajdującej się w odległości większej niż x km wg badania (NBP, 2021b, s. 34) równa się udziałowi populacji wskazującej na trudność w dostępie do gotówki (wg badania Flash Eurobarometer 509).

Formalny opis powyższej metody jest następujący:

akceptowalna odległość to taka wielkość x , dla której spełniona jest następująca zależność:

$$D_i = 1 - f_i(x)$$

Znaczenie występujących w niej oznaczeń to:

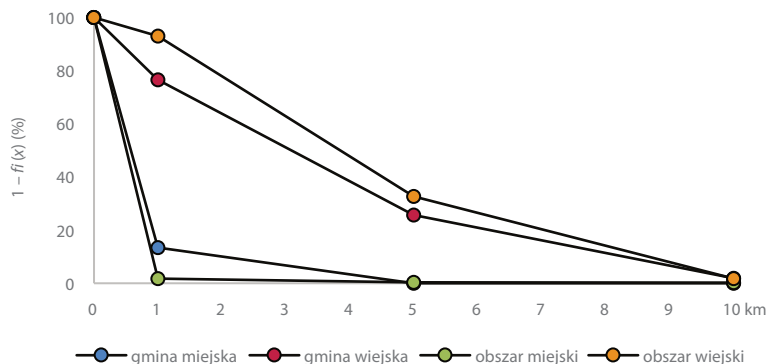
D_i – udział mieszkańców regionu i , którzy w badaniu Flash Eurobarometer 509 wskazali na trudność w dostępie do gotówki (np. dla i oznaczającego rejony wiejskie $D_i = 29\%$ – rys. 21);

$f_i(x)$ – udział mieszkańców regionu i , którzy według analiz przestrzennych przeprowadzonych w ramach NSBOG mają dostęp do punktów z gotówką w odległości nie większej niż x km (np. dla i oznaczającego gminy wiejskie $f_i(1 \text{ km}) = 23,44\%$ – tab 14).

Ponieważ wartości funkcji $1 - f_i(x)$ podano jedynie dla 1 km, 5 km i 10 km, wartości x pomiędzy tymi odległościami aproksymowano za pomocą funkcji liniowej (rys. 31). W przypadku odległości 0 km od bankomatu przyjęto założenie, że 100% populacji nie posiada dostępu do gotówki (oczywiście można sobie wyobrazić sytuację, że bankomat znajduje się dokładnie w tym samym miejscu co miejsce zamieszkania, np. na parterze budynku mieszkalnego. Jednak takie sytuacje należą do rzadkości).

¹² Oczywiście mówimy o próbie badawczej reprezentującej takich mieszkańców.

Rysunek 31. Wartości funkcji $1 - f_i(x)$ dla różnych rodzajów gmin i obszarów gmin miejsko-wiejskich dla odległości 1 km, 5 km i 10 km wraz z aproksymacją przedziałami liniową



Źródło: opracowanie własne.

4.2. Uzyskane wyniki

Posługując się wyżej opisaną metodą wyznaczono akceptowalne odległości oddzielnie dla obszarów wiejskich oraz dla małych, średnich i dużych miast.

W przypadku regionów wiejskich utożsamianych w Polsce z gminami wiejskimi oraz obszarami wiejskimi gmin miejsko-wiejskich, istotnym kryterium wyboru akceptowalnej odległości jest 29% wskazań trudnego dostępu (wg badania Flash Eurobarometer 509). Analiza przestrzenna dostępności do gotówki wykazała, że dla regionów wiejskich odległość do najbliższego bankomatu, powyżej której mieszka ok. 29% wynosi 4,99 km¹³.

Natomiast w przypadku miejscowości i miast różnej wielkości za kryterium wyboru akceptowalnej dostępności przyjęto zgodnie z wynikami badania Flash Eurobarometer 6–8%¹⁴. W tym celu wzięto pod uwagę mieszkańców gmin miejskich oraz obszarów miejskich gmin miejsko-wiejskich. Analiza przestrzenna dostępności do gotówki wykazała, że dla miast i miejscowości odległość do najbliższego bankomatu, powyżej której mieszka od 6 do 8% ludności, mieści się w przedziale od 2,29 do 2,77 km.

¹³ Dla gminy wiejskiej otrzymano 4,73 km, natomiast dla obszarów wiejskich gmin miejsko-wiejskich – 5,59 km. Średnia ważona przy wagach wynikających z liczby populacji w gminach, pozwoliła otrzymać wynik równy 4,99 km.

¹⁴ Tak, jak wspomniano wcześniej, różnica trudności dostępności do gotówki pomiędzy małymi i średnimi miejscowościami a dużymi miastami jest statystycznie nieistotna, stąd te dwie grupy miejscowości można potraktować w podobny sposób.

Pomimo wspomnianego wyżej braku istotnych różnic pomiędzy wskazaniami trudności w dostępie do gotówki dla różnych typów regionów miejskich wykonano dodatkowe analizy, wyróżniając region małych i średnich miejscowości oraz region dużych miejscowości.

W odniesieniu do Polski uznano za zasadne utożsamienie regionu małych i średnich miejscowości z obszarami miejskimi gmin miejsko-wiejskich, a region dużych miast z gminami miejskimi¹⁵.

Jednym z kryteriów takiego przydziału jest fakt, że wśród gmin miejskich znajduje się 66 gmin będących jednocześnie stosunkowo dużymi miastami na prawach powiatu. Z punktu widzenia liczby mieszkańców gminy te dominują w grupie gmin miejskich (ok. 67% mieszkańców gmin mieszka w miastach na prawach powiatu). Co więcej, wśród grupy tych miast znajduje się 36 z populacją powyżej 100 000 mieszkańców, co klasyfikuje je zgodnie z nomenklaturą GUS jako duże miasta. Ich łączna populacja stanowi 56% wszystkich mieszkańców gmin miejskich w Polsce.

Przyjmując powyższe założenia dla obszarów miejskich gmin miejsko-wiejskich z kryterium trudności na poziomie 6% otrzymano akceptowalną odległość równą 0,96 km¹⁶. Natomiast dla gmin miejskich z kryterium trudności na poziomie 8% otrzymano akceptowalną odległość równą 2,62 km.

Warto zaznaczyć, że badanie Flash Eurobarometer 509 dotyczyło respondentów w wieku 15+, analizy przestrzenne przeprowadzone w ramach NSBOG uwzględniały zaś całą populację mieszkańców bez ograniczania się do pewnych grup wiekowych.

Można wykazać, że jeśli zróżnicowanie udziałów populacji 15+ w poszczególnych rodzajach regionów jest zbliżone (w sensie podobnych wartości i niskich zmienności), to porównanie trudności w dostępie do gotówki D_i wg Eurobarometer (czyli dla 15+) z udziałem $1 - f_i(x)$ (czyli dla 0+) jest dopuszczalne tzn. może dawać co najwyżej akceptowalnie niskie błędy.

¹⁵ Niestety w opisie metodyki badania Flash Eurobarometer 509 nie znaleziono kryterium pozwalającego zdefiniować/rozróżnić formalnie małe/średnie miejscowości oraz duże miejscowości. Z analiz ankiet tego badania wynika, że respondenci mieli do wyboru następujące opcje zamieszkania: obszar wiejski lub wieś, mała/średnia miejscowość, duże miasto bez podania, w jakich przypadkach należy wybrać daną opcję. Z tego też względu zdecydowano się na zastosowanie opisanego przydziału gmin i ich obszarów do regionów podanych w badaniu Flach Eurobarometer 509.

¹⁶ Gdybyśmy obliczyli średnią ważoną odległości otrzymanych dla gmin miejskich z wagą 100–56% populacji i dla obszarów miejskich gmin miejsko-wiejskich z wagą równą całej populacji tych obszarów, to dla trudności w dostępie do gotówki na poziomie 6% otrzymalibyśmy $x = 2,41$ km.

Dane z tabeli 15 dotyczące udziałów populacji 15+ w poszczególnych rodzajach gmin wskazują na spełnienie powyższego warunku. W każdym rodzaju gmin (z wyjątkiem nie uwzględnianych tutaj gmin miejsko-wiejskich) zmienność mierzona odchyleniem standardowym nie przekracza 2,1%. Co więcej udziały dla gmin i obszarów miejskich mają zbliżony poziom (odpowiednio 85,43% i 85,26%). Podobnie wygląda przypadek gmin wiejskich i obszarów wiejskich (odpowiednio 83,59 i 83,75%).

Oznacza to, że uzyskane wg formuły (1) wyniki dotyczące akceptowalnej odległości, jeżeli są obarczone błędem, to jest on pomijalnie mały.

Tabela 15. Udział populacji 15+ w całej populacji w poszczególnych rodzajach gmin wraz z ich zmiennością mierzoną odchyleniem standardowym – stan na koniec 2021 r.

Rodzaj gminy	% populacji 15+	
	udział	odch. stand.
Miejska	85,43	1,86
Wiejska	83,59	2,09
Miejsko-wiejska:	84,51	2,12
obszar miejski	85,26	2,01
obszar wiejski	83,75	2,06

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pochodzących z Bazy Danych Lokalnych GUS.

4.3. Wnioski

Uzyskane wyniki wskazują na różne, akceptowalne przez społeczeństwo polskie, odległości do najbliższych punktów dostępowych do gotówki w różnych rodzajach regionów. W przypadku regionów wiejskich otrzymano znacznie większą odległość (ok. 5 km) niż w przypadku miast i miejscowości o różnej wielkości (< 3 km). Wykazaną różnicę można wyjaśnić m.in. tym, że mieszkańcy miast i miejscowości z racji na tzw. miastowy charakter miejsca zamieszkania oczekują występowania wielu udogodnień (w tym dostępu do gotówki) w „zasięgu ręki”. W przypadku wsi oczekiwania mogą być znacznie mniejsze, co stanowi rezultat swego rodzaju przyzwyczajenia lub stereotypowego spojrzenia, że „ze wsi wszędzie jest daleko”.

Ponadto w przypadku wyróżnienia dwóch grup miast pod względem ich wielkości (małe/średnie oraz duże) otrzymano dla pierwszej grupy odległość mniejszą (0,96 km) niż dla drugiej grupy (2,62 km). Różnicę tę można wyjaśnić wielkością przestrzenną miast (powierzchnią jaką zajmują), jak i dostępnością rozwiniętej komunikacji. Inaczej mówiąc, w dużych miastach zajmujących zazwyczaj większe powierzchnie z lepiej rozwiniętą komunikacją miejską odległość, która jest akceptowalna, jest większa.

CZĘŚĆ III

RENTOWNOŚĆ SIECI BANKOMATÓW – WYNIKI BADAŃ RYNKU W POLSCE

ROZDZIAŁ 5

Metodyka badania

1. Dane empiryczne

Prezentowane badanie kosztów funkcjonowania sieci bankomatów w Polsce przeprowadzono wśród niezależnych i bankowych operatorów bankomatów w ramach projektu ATM Cost Project (Manikowski i in., 2023)¹⁷. Podczas badania zebrano dane za cały 2021 r. (zestaw 1) i pierwszą połowę 2022 r. (zestaw 2).

Próba operatorów niezależnych objęła bankomaty, których liczba stanowi ponad 99% wszystkich bankomatów operatorów niezależnych działających w Polsce. Natomiast próba operatorów bankowych obejmuje ok. 31% bankomatów operatorów bankowych działających w Polsce. Łącznie badanie objęło ok. 68% wszystkich bankomatów działających w Polsce (tab. 16).

Tabela 16. Udział bankomatów w posiadaniu operatorów w podgrupach i w populacji bankomatów w Polsce wg stanu na koniec 2021 r. i koniec II kw. 2022 r.

Operatorzy	2021	2022	Opis
Niezależny	99%	99%	udział w podgrupach operatorów
Bankowy	31%	31%	
RAZEM	68%	69%	udział w grupie wszystkich bankomatów

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ATM Cost Project.

Biorąc pod uwagę liczbę i wartość wszystkich wypłat kartowych i bezkartowych gotówki w bankomatach, liczba wypłat w 2021 r. (2022 r.) stanowiła 54% (55%) wszystkich wypłat, wartość zaś 54% (55%).

¹⁷ Zgodnie z uwagami poczynionymi w Przedmowie, źródłowe odwołania do badania będą w dalszej części dokonywane przez podawanie nazwy projektu ATM Cost Project.

Biorąc pod uwagę liczbę i wartość wpłat kartowych i bezkartowych gotówki w bankomatach, to liczba wpłat w 2021 r. (2022 r.) stanowiła 62% (67%) wszystkich wpłat, wartość natomiast 70% (74%).

Wielkość próby stwarza podstawę do stosowania uogólnień uzyskanych wyników na populację wszystkich bankomatów działających w Polsce.

2. Metody analizy materiału empirycznego

Dla oszacowania kosztów funkcjonowania sieci bankomatów wykorzystano metodę rachunku kosztów działań – ABC (*Activity Based Costing*) oraz metody analizy wielowymiarowej w ujęciu przestrzennym i czasowym.

Kwestionariusze ankietowe zostały tak przygotowane, aby można było ocenić koszty i przychody związane z poszczególnymi produktami oferowanymi przez operatorów bankomatowych. Produkty te dalej będą nazywane liniami biznesowymi. W załączniku 1 podano zestaw następujących kwestionariuszy, które wykorzystano w badaniu¹⁸:

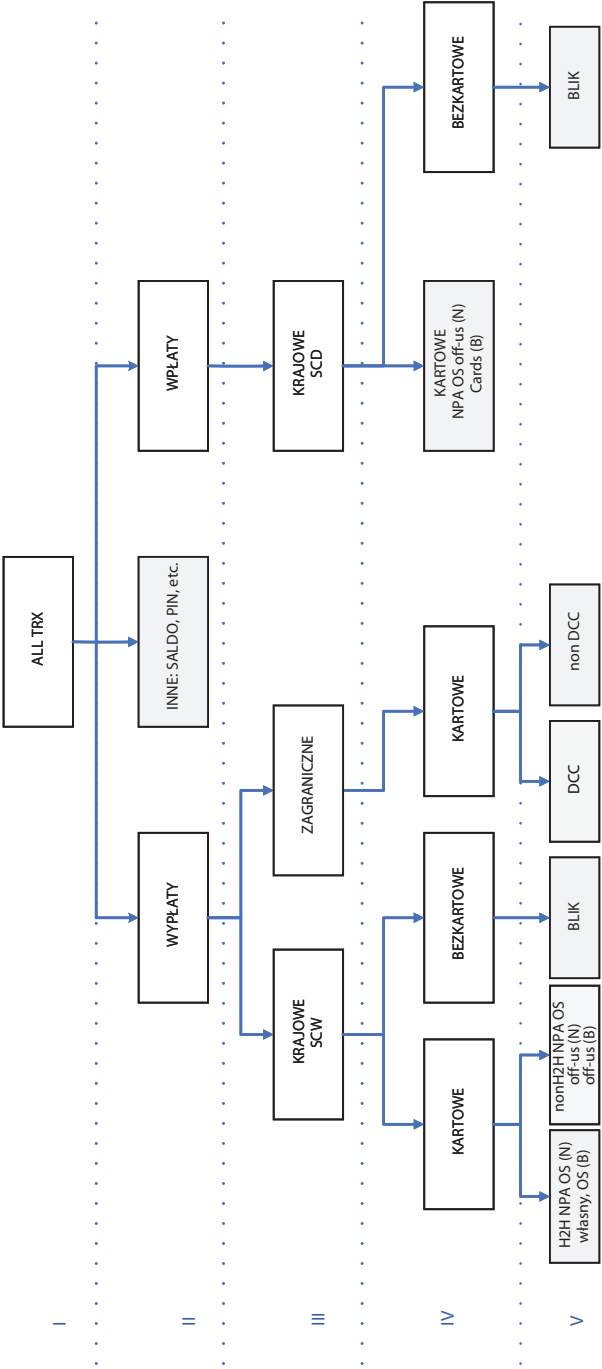
- A. Bankomaty – ogólnie: charakterystyka sieci bankomatów, statystyka transakcji wpłat i wypłat kartowych oraz bezkartowych; w przypadku wypłat kartowych wyróżniono karty krajowe i zagraniczne.
- C. Lokalizacje – metryczka: charakterystyka poszczególnych lokalizacji (w tym dane adresowe), ich logistyka, statystyka transakcji oraz wybrane koszty.
- D. Koszty bezpośrednie: koszty własne z podziałem na osobowe i nieosobowe, jak też koszty obce ponoszone zazwyczaj w ramach umów outsourcingowych.
- E. Koszty pośrednie: charakterystyka kosztów pośrednich.
- F. Przychody: przychody związane z różnymi liniami biznesowymi.

3. Modele (linie) biznesowe przyjęte do analizy

W przeprowadzonym badaniu kosztowym zdefiniowano grupę transakcji według podziału, którego istotę zaprezentowano na schemacie 1. Wyróżniono tam produkty zwane dalej liniami biznesowymi, które podlegały ocenie zarówno z punktu widzenia ponoszonych kosztów, jak i uzyskiwanych przychodów.

¹⁸ W oryginalnej wersji badania ankietowa zawierała arkusz B z charakterystyką każdego bankomatu. Nie został on jednak tutaj wykorzystany, dlatego pominięto go w zaprezentowanym wykazie oraz w załączniku 1.

Schemat 1. Linie biznesowe*



* (N) – dla niezależnych operatorów; (B) – dla operatorów bankowych
Źródło: opracowanie własne w ramach ATM Cost Project.

Dla danych zagregowanych zdefiniowano 7 linii biznesowych (tab. 17). W przypadku wypłat kartowych wyróżniono literą „N” transakcje charakterystyczne dla niezależnych operatorów, a literą „B” – transakcje charakterystyczne dla operatorów bankowych.

Tabela 17. Linie biznesowe dla analiz zagregowanych*

Nazwa linii biznesowej**	Opis
(N) SCW non H2H NPA, OS, off-us (B) SCW off-us	wypłaty / krajowe / kartowe / non H2H / NPA, OS, off-us (wypłaty wymagające autoryzacji <i>przez</i> Visa/Mastercard)
(N) SCW H2H NPA, OS (B) SCW OS, własny	wypłaty / krajowe / kartowe / H2H / NPA, OS, własny (wypłaty nie wymagające autoryzacji <i>przez</i> Visa/Mastercard)
(N) (B) SCW BLIK	wypłaty / krajowe / BLIK
(N) (B) SCD BLIK	wpłaty / krajowe / BLIK
(N) SCD NPA, OS, off-us (B) SCD cards	wpłaty / krajowe / kartowe / NPA, OS, off-us
(N) (B) BI other	sprawdzanie salda, zmiany kodów PIN etc.
(N) (B) DCC i non DCC	wypłaty kartą zagraniczną podlegające pod DCC i non DCC

* Wykaz skrótów podano w Słowniku na końcu monografii.

** (N) – dotyczy niezależnych operatorów; (B) – dotyczy bankowych operatorów.

Źródło: opracowanie własne w ramach ATM Cost Project.

Dodatkowo ze względu na dostępność danych zdecydowano się przeprowadzić analizy przestrzenne tylko dla operatorów niezależnych na 5 zagregowanych liniach biznesowych, których zestaw podano w tabeli 18.

**Tabela 18. Linie biznesowe dla analiz przestrzennych
(tylko dla operatorów niezależnych)***

Nazwa linii biznesowej	Rodzaje transakcji z tabeli 4 związanych z linią biznesową	Opis
SCW	SCW non H2H NPA, OS, off-us, SCW H2H NPA, OS	wypłaty kartowe na zasadach ogólnych i wg umów bilateralnych NPA i outsourcingowych OS
SCW BLIK	SCW BLIK	wypłaty BLIK
SCD	SCD NPA, OS, off-us	wpłaty kartowe na zasadach ogólnych i wg umów bilateralnych NPA i outsourcingowych OS
SCD BLIK	SCD BLIK	wpłaty kartowe BLIK
DCC non DCC	DCC non DCC	wypłaty kartowe zagraniczne DCC i non DCC

* Wykaz skrótów podano w Słowniku na końcu monografii.

Źródło: opracowanie własne w ramach ATM Cost Project.

4. Rodzaje kosztów działalności operacyjnej

Analizę kosztową przeprowadzono z uwzględnieniem zdefiniowanych składników, których zestaw prezentuje tabela 19. Podano tam dziewięć rodzajów kosztów, klucze rozdziału składowych kosztowych pomiędzy poszczególne linie biznesowe (vol/val), charakter kosztów składowych (stałe/zmienne) oraz ich opis z wykorzystaniem pól ankiety „D. Koszty bezpośrednie”, w których poszczególne koszty składowe zostały zidentyfikowane (dla kosztów bezpośrednich).

W celu uzyskania wyników pozwalających na porównywanie działalności w całym 2021 r. z działalnością w pierwszej połowie 2022 r., zdecydowano się na obliczenie kosztów za jeden bankomat w jednym miesiącu jego funkcjonowania. Założono, że każdy bankomat był dostępny przez cały badany okres. W przypadku operatorów bankowych założenie to jest zgodne z rzeczywistością. Jednak w przypadku operatorów niezależnych jest to założenie upraszczające, ponieważ operatorzy tego typu posiadają bankomaty o stałych i sezonowych lokalizacjach. Z tego powodu otrzymane koszty za jeden bankomat w miesiącu mogą być w rzeczywistości tym wyższe, im więcej jest bankomatów sezonowych.

Tabela 19. Składniki kosztowe – definicje w oparciu o kwestionariusze ankietowe

Rodzaj kosztów składowych	Klucz	Koszty stałe/zmienne	Opis zawiera wykorzystane pola ankiety dotyczącej – kosztów bezpośrednich: arkusz „D. Koszty bezpośrednie” – kosztów pośrednich: arkusz „E. Koszty pośrednie”
Koszty bezpośrednie			
Transakcyjne	vol	zmienne	V. Opłaty na rzecz organizacji płatniczych
Gotówki	val	zmienne	Dla operatorów niezależnych: VI. Opłaty na rzecz banków i banków-sponsorów: – opłaty na rzecz banku sponsora (<i>np. cost of cash</i>) Dla operatorów bankowych: III. Utrzymanie sieci bankomatów: – koszty gotówki znajdującej się w bankomacie
Załadunków	val	zmienne	I. Fizyczna obsługa gotówki – cash handling (CIT) II. Cash management: – monitorowanie sieci i zdalne sterowanie urządzeniami; – prognozowanie, optymalizacja sieci i planowanie zasileń
Czynszu	vol	stałe	III. Utrzymanie sieci bankomatów: – najem, utrzymanie czystości, monitoring
Utrzymania (FLM, SLM)	vol	zmienne	III. Utrzymanie sieci bankomatów: – Serwis urządzeń i oprogramowania

Switching	vol	zmiennie	IV. Opłaty na rzecz podmiotów trzecich dotyczące obsługi transakcji wypłaty i wpłaty gotówki: – koszty procesowania transakcji wypłaty; – koszty procesowania transakcji wpłaty
Amortyzacji	vol	instal.	VII. Koszty instalacji urządzeń
Inne	vol	stałe	III. Utrzymanie sieci bankomatów: – ubezpieczenie bankomatów IV. Opłaty na rzecz podmiotów trzecich dotyczące obsługi transakcji wypłaty i wpłaty gotówki: – pozostałe VI. Opłaty na rzecz banków i banków-sponsorów*): – opłaty na rzecz banku dla wypłat kartą krajową: zwrot opłaty serwisowej (<i>reimbursement</i>)
Koszty pośrednie			
Pośrednie	vol	cały arkusz „E. Koszty pośrednie”	

*) Wprawdzie ta pozycja kosztowa ma charakter zmienny, to jednak ze względu na współlistnienie pozostałych składników kosztowych mających charakter stały, całą pozycję „INNE” zdecydowano się sklasyfikować jako koszty stałe.

Źródło: opracowanie własne w ramach ATM Cost Project.

5. Analiza zyskowności

Analizę zyskowności działalności bankomatowej przeprowadzono dla operatorów bankowych i operatorów niezależnych. Skupiono się przy tym na dwóch aspektach:

- wyznaczeniu marży zysku operacyjnego,
- analizie progu rentowności.

Analizę progu rentowności wykonano tylko dla grupy operatorów niezależnych.

Marża zysku operacyjnego

Zyskowność działalności bankomatowej wyraziliśmy za pomocą marży zysku operacyjnego, zdefiniowanej w niniejszym raporcie w następujący sposób:

$$\text{marża zysku operacyjnego} = \frac{\text{zysk operacyjny}}{\text{przychód ze sprzedaży}} \quad (1)$$

Przyjęto obliczać (szacować) zysk operacyjny jako różnicę pomiędzy przychodami a kosztami z działalności operacyjnej (koszty bezpośrednie i pośrednie związane z funkcjonowaniem bankomatów).

Analiza progu rentowności

Analizę progu rentowności przeprowadzono w dwóch wariantach:

- wariant I, w którym założono, że wszystkie rodzaje kosztów zależą tylko od wolumenu transakcji;
- wariant II, w którym założono, że część kosztów zależy od wolumenu transakcji, zaś część od wartości transakcji.

W analizach zamiast typowej rentowności wykorzystano marżę zysku operacyjnego (1).

Wariant I (zależność kosztów tylko od wolumenu transakcji)

Analiza progu rentowności w wariantcie I bazuje na następującym układzie równań:

$$P = p \cdot x \quad (2)$$

$$C = F + v \cdot x \quad (3)$$

gdzie znaczenie zastosowanych oznaczeń jest następujące:

P – przychody całkowite,

p – cena jednostkowa produktu/transakcji (przychód jednostkowy),

F – koszty stałe,

v – jednostkowe koszty zmienne,

x – liczba transakcji,

C – koszty całkowite.

Z równań (2) i (3) wynika następująca zależność pozwalająca obliczyć próg rentowności w postaci wolumenu transakcji x_{pr} , którego osiągnięcie zrównuje przychody z kosztami:

$$x_{pr} = \frac{F}{p - v} \quad (4)$$

W analizach wykorzystano podział na koszty stałe i koszty zmienne wg omówionych wcześniej ustaleń (tab. 19), przy czym przyjęto założenie upraszczające, że wszystkie składniki kosztowe zależą od ilości transakcji. W przypadku instalacji założono, że koszty z tym związane mają charakter stały. Podobne założenie poczyniono dla kosztów pośrednich.

Wariant II (zależność kosztów od wolumenu i wartości transakcji)

W drugim wariancie analiz progu rentowności, podobnie jak w wariancie I, przyjęto podział na koszty stałe i koszty zmienne wg omówionych wcześniej ustaleń (tab. 19). Jednak w omawianym wariancie przyjęto rozróżnienie wśród kosztów tych składników, które zależą od wolumenu transakcji i tych, które zależą od wartości transakcji.

Zgodnie z podziałem kosztów na poszczególne rodzaje (tab. 19), do kosztów zależnych od wartości transakcji zliczono koszty gotówki i koszty załadunku. Łączną wartość tych kosztów przyjęto dalej oznaczać jako V_{val} . Wartość pozostałych rodzajów kosztów zależnych od wolumenu transakcji będzie dalej oznaczana jako V_{vol} .

Wykorzystując wprowadzone dotychczas oznaczenia koszty całkowite C można zdefiniować w następujący sposób:

$$C = F + V_{vol} + V_{val}. \quad (5)$$

Zakładając dalej, że x oznacza wolumen transakcji, W – wartość wszystkich transakcji, v_{vol} – jednostkowe koszty zmienne dla kosztów zależnych od wolumenu oraz v_{val} – jednostkowe koszty zmienne dla kosztów zależnych od wartości, równanie (5) możemy zapisać w następującej postaci:

$$C = F + v_{vol} \cdot x + v_{val} \cdot W = F + v_{vol} \cdot x + v_{val} \cdot x \cdot w \quad (6)$$

gdzie w oznacza wartość pojedynczej transakcji (obliczone jako $\frac{W}{x}$).

Wyrażenie (6) wraz z (2) pozwoli na przeprowadzenie analizy progu rentowności. Mianowicie, próg rentowności można wyznaczyć poprzez zrównanie funkcji przychodów (2) i funkcji kosztów (6), czyli:

$$p \cdot x = F + v_{vol} \cdot x + v_{val} \cdot x \cdot w \quad (7)$$

Z równania (7) wynika następująca zależność pozwalająca obliczyć próg rentowności:

$$x = \frac{F}{p - v_{vol} - v_{val} \cdot w} \quad (8)$$

Z (8) wynika, że próg rentowności zdefiniowany jest poprzez parę (w, x) , czyli wartość pojedynczej transakcji w i liczbę transakcji x , których wzajemna zależność ma charakter hiperboliczny i jest zdefiniowana za pomocą (8).

Dodatkowo z zależności (8) można obliczyć wartość pojedynczej transakcji w_a , dla której nie istnieje taki wolumen x , który pozwoli na zrównanie przychodów i kosztów całkowitych. W sensie matematycznym jest to asymptota pionowa przecinająca oś poziomą w następującym punkcie:

$$w_a = \frac{p - v_{vol}}{v_{val}} \quad (9)$$

Oznacza to, że przy pewnych wartościach pojedynczej transakcji w_a nie jest możliwe osiągnięcie progu rentowności poprzez zmianę (wzrost) wolumenu transakcji. Co więcej, dla wartości w w pojedynczych transakcjach znajdujących się blisko w_a nie istnieje wolumen transakcji, który może wystąpić w rzeczywistości, gdyż w sąsiedztwie tej wartości krzywa $x(w)$ asymptotycznie dąży do nieskończoności.

ROZDZIAŁ 6

Wyniki badań empirycznych

1. Analiza danych zagregowanych

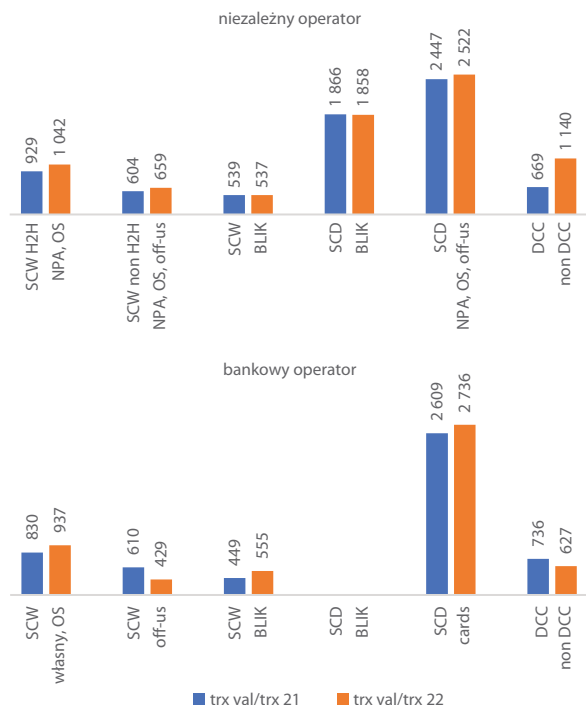
1.1. Charakterystyka transakcji w bankomatach

W przebadanej próbie operatorów bankomatowych (próba operatorów niezależnych i próba operatorów bankowych) zrealizowano w całym 2021 r. łącznie prawie 346 mln transakcji na łączną wartość ponad 309 mld zł, natomiast w pierwszej połowie 2022 r. – prawie 180 mln transakcji na łączną wartość ok. 178 mld zł. Charakterystykę transakcji w poszczególnych grupach operatorów z rozbiciem na linie biznesowe¹⁹ prezentują:

- rys. 32 ze średnią wartością pojedynczej transakcji,
- rys. 33 z liczbą transakcji na jeden bankomat w miesiącu,
- rys. 34 z wartością transakcji na jeden bankomat w miesiącu.

¹⁹ Z powodu pomijalnego kosztu generowanego przez linię biznesową BI other, obejmującą takie transakcje jak sprawdzanie salda, zmiany kodów PIN itp., pominięto ją w niniejszych rozważaniach.

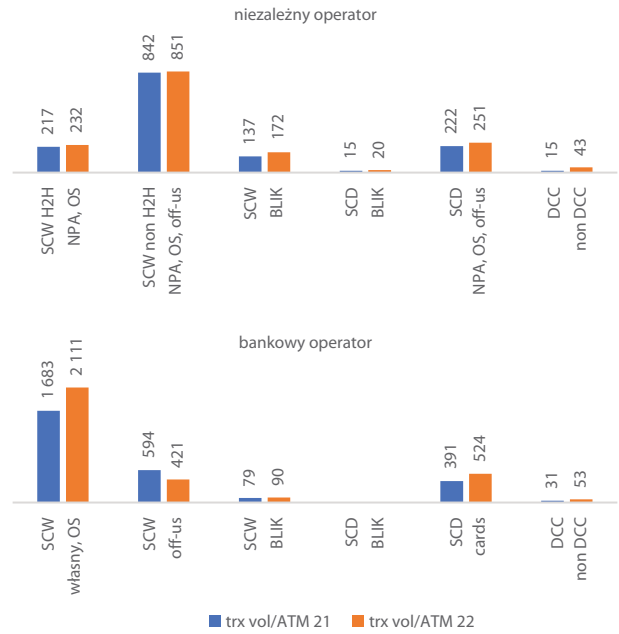
Rysunek 32. Średnia wartość pojedynczej transakcji (trx val/trx) w bankomatach operatorów niezależnych (górny wykres) i bankowych operatorów (dolny wykres) dla poszczególnych linii biznesowych w okresie lat 2021–2022 (w zł)



Uwaga: wzrost średniej wartości wypłat kartami zagranicznych wydawców (DCC/non DCC) w 2022 r. jest efektem wojny na Ukrainie i dotyczy przede wszystkim transakcji non DCC.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

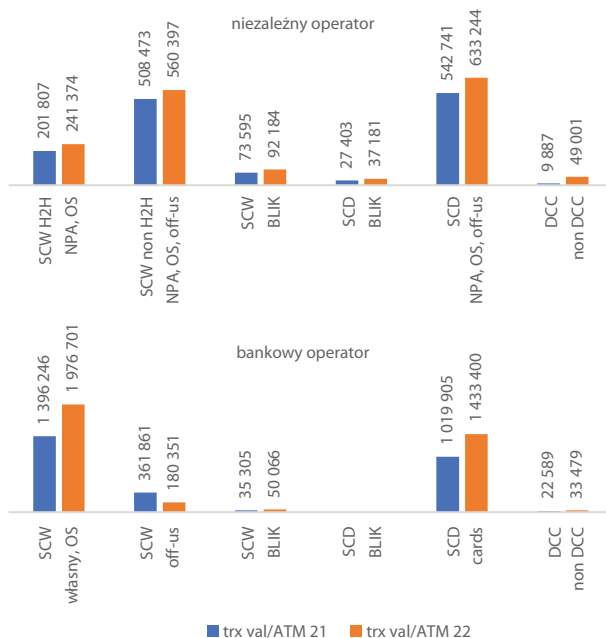
Rysunek 33. Liczba transakcji na jeden bankomat w miesiącu (trx vol/ATM) – w bankomatach operatorów niezależnych (górny wykres) i bankowych operatorów (dolny wykres) – dla poszczególnych linii biznesowych w okresie lat 2021–2022 (w szt.)



Uwaga: wzrost liczby wypłat kartami zagranicznych wydawców (DCC/non DCC) w 2022 r. jest efektem wojny na Ukrainie i dotyczy przede wszystkim transakcji non DCC.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Rysunek 34. Wartość transakcji dla ATM w miesiącu (trx val/ATM) w bankomatach operatorów niezależnych (górny wykres) i bankowych operatorów (dolny wykres) dla poszczególnych linii biznesowych w okresie lat 2021–2022 (w zł)



Uwaga: wzrost wartości wypłat kartami zagranicznych wydawców (DCC/non DCC) w 2022 r. jest efektem wojny na Ukrainie i dotyczy przede wszystkim transakcji non DCC.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Przeprowadzona analiza porównawcza pomiędzy niezależnymi a bankowymi operatorami bankomatów wykazała:

- wzrost liczby i wartości transakcji na jeden bankomat w miesiącu oraz średniej wartości pojedynczej transakcji w 2022 r. w porównaniu z 2021 r., tak dla niezależnych operatorów, jak i dla operatorów bankowych,
- zbliżony poziom średniej wartości pojedynczej transakcji w poszczególnych liniach biznesowych w okresie od 2021 r. do końca I półrocza 2022 r. pomiędzy bankomatami operatorów niezależnych i bankowych. Jedynym wyjątkiem są wpłaty w systemie BLIK (SCD BLIK) niedostępne w bankomatach operatorów bankowych.

Należy zwrócić uwagę na wzrost liczby i wartości wypłat dokonywanych kartami wydawców zagranicznych w 2022 r., szczególnie w przypadku operatorów niezależnych. Jest to efektem wojny na Ukrainie i znaczących wypłat gotówki przez Ukraińców przyjeżdżających do Polski w początkowym okresie wojny.

1.2. Koszty funkcjonowania sieci bankomatów

Analizę kosztów funkcjonowania bankomatów przeprowadzono osobno w grupie operatorów bankowych i niezależnych. Jest to spowodowane różnicami w liniach biznesowych, szczególnie widocznymi dla transakcji wypłat kartowych (tab. 17).

Bankowi operatorzy bankomatów

W rozważanej próbie operatorów bankowych koszt funkcjonowania jednego bankomatu w miesiącu w 2021 r. wahał się w przedziale od 3900 do 6600 zł. W 2022 r. przedział wahań dotyczył większych wartości i wynosił od 5200 do 7200 zł.

Analiza kosztów i przychodów z wyszczególnieniem linii biznesowych zdefiniowanych w tab. 17 zawiera następujące elementy:

- koszty i przychody w transakcji dla poszczególnych linii biznesowych (rys. 35);
- koszty za jeden bankomat w miesiącu bez podziału na linie biznesowe (tab. 20) i z podziałem na linie biznesowe (tab. 21).

Przeprowadzona analiza wykazała wzrost kosztów dla większości produktów (linii biznesowych). Wyjątkiem są wypłaty kartowe obcych klientów (SCW *off-us*) i transakcje wypłat typu DCC i non DCC, które były determinowane przez wojnę na Ukrainie.

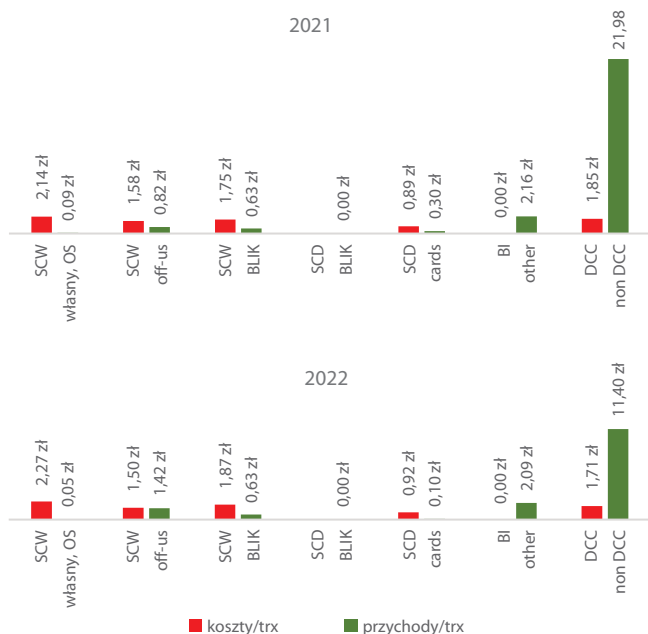
Warto również zaznaczyć, że duża część kosztów była absorbowana przez transakcje kartowych wypłat klientów własnych (SCW własny i OS), za które banki bezpośrednio nie otrzymują opłat bankomatowych. Może to częściowo zniekształcać obraz transakcji „przechodzących” przez schematy płatnicze oraz innych transakcji bankomatowych.

Dodatkowym elementem, który może zniekształcać uzyskane wyniki, jest koszt czynszu dla bankomatów zlokalizowanych w oddziałach banków. W 2021 r. bankomaty tak zlokalizowane stanowiły prawie 43%, zaś w 2022 r. aż 52% wszystkich bankomatów będących w posiadaniu banków należących do przebadanej próby (rys. 37). Koszty te mogą być zaniżane lub wręcz pomijane przez banki²⁰. W efekcie może to być istotnym powodem zaniżenia przedstawionych tutaj kosztów całkowitych.

²⁰ Dostępne dane pokazują, że średni koszt czynszu bankomatu znajdującego się w oddziale banku operatora bankowego był w 2021 r. niższy o 52%, a w 2022 r. niższy o 44% w stosunku do średniego kosztu czynszu bankomatu. Oddziały banków należą do najtańszych ze wszystkich lokalizacji z punktu widzenia czynszu. Do najdroższych lokalizacji należy zaliczyć (w kolejności od najdroższych do najtańszych): przystanki komunikacji, stacje benzynowe, markety, sklepy oraz na ulicy.

Na osobną uwagę zasługują przychody stricte związane z działalnością bankomatową banków. Uzyskane wyniki wykazują niższy poziom przychodów niż kosztów dla większości linii biznesowych (z wyjątkiem innych operacji oraz wypłat kartami wydanymi przez banki zagraniczne). Dotyczy to również przychodów na jeden bankomat. Przychody tutaj wykazane nie uwzględniają innych, pośrednich korzyści, jakie mają banki w związku z posiadaniem własnej sieci bankomatów. Mowa tutaj o opłatach obciążających klientów banków, którzy byli skłonni założyć konto m.in. ze względu na opcję wypłaty gotówki w bankomacie. Dotyczy to również obciążeń pozostałych klientów banku. W konsekwencji rzeczywisty wynik finansowy banków w obszarze działalności bankomatowej niekoniecznie musi być ujemny.

Rysunek 35. Koszty i przychody za jedną transakcję dla poszczególnych linii biznesowych w okresie lat 2021–2022 (w zł)



Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Tabela 20. Koszty i przychody na jeden bankomat w miesiącu w 2021 r. i 2022 r. bez podziału na linie biznesowe (w zł)

	2021	2022
Przychody	1 667	1 596
Przychody operacyjne	1 667	1 596
Przychody inne	0,00	0,00
Koszty całkowite	-5 074,46	-6 156,76
Koszty instalacji		
Koszty amortyzacji	-745,45	-743,59
Koszty bezpośrednie stałe		
Koszt czynszu	-596,78	-636,26
Inne	-265,48	-282,49
Koszty bezpośrednie zmienne		
Koszty transakcyjne	-164,09	-224,51
Koszt gotówki	-814,05	-866,20
Koszt załadunków	-1 752,01	-2 351,19
Koszty utrzymania	-736,61	-1 052,52
Switching	0,00	0,00
Koszty pośrednie		
Koszty pośrednie	0,00	0,00

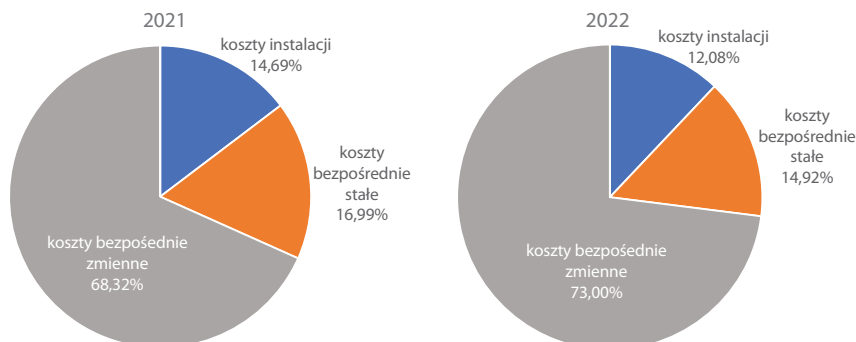
Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Tabela 21. Koszty za jeden bankomat w miesiącu w 2021 r. i 2022 r. dla poszczególnych linii biznesowych (w zł)

2021	SCW własny, OS	SCW off-us	SCW BLIK	SCD BLIK	SCD cards	BI other	DCCnon DCC
Przychody	154,38	488,00	49,30	0,00	118,00	18,65	674,50
Koszty całkowite	-3 593,00	-934,09	-13,32	0,00	-137,32	-3,17	-5 688
Koszty instalacji							
Koszty amortyzacji	-62,87	-14,47	-149,47	-23,31	-10,67	0,00	-8,14
Koszty bezpośrednie stałe							
Koszt czynszu	-38,41	-14,45	-13,18	0,00	-74,98	0,00	-6,76
INNE	-104,43	-24,39	-13,58	0,00	-50,42	0,00	-1,67
Koszty bezpośrednie zmienne							
Koszty transakcyjne	-13,19	-24,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Koszt gotówki	-693,05	-78,37	-31,20	0,00	0,00	0,00	-9,42
Koszt załadunków	-1 333,47	-3 667,78	-30,82	0,00	0,00	0,00	-2 194
Koszty utrzymania	-453,58	-113,74	-23,23	0,00	-11,11	0,00	-1,95
Switching	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Koszty pośrednie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022							
Przychody	100,72	595,75	56,97	0,00	53,15	180,85	608,45
Koszty całkowite	-4 786,70	-629,85	-168,49	0,00	-479,83	0,00	-91,49
Koszty instalacji							
Koszty amortyzacji	-484,88	-93,48	-24,78	0,00	-127,47	0,00	-12,69
Koszty bezpośrednie stałe							
Koszt czynszu	-422,81	-85,64	-15,94	0,00	-101,09	0,00	-10,78
INNE	-174,35	-29,04	-16,15	0,00	-59,04	0,00	-4,05
Koszty bezpośrednie zmienne							
Koszty transakcyjne	-190,35	-34,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Koszt gotówki	-766,00	-51,55	-35,21	0,00	0,00	0,00	-13,14
Koszt załadunków	-2 071,92	-209,45	-34,91	0,00	0,00	0,00	-34,92
Koszty utrzymania	-676,41	-126,42	-42,63	0,00	-191,43	0,00	-16,43
Switching	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Koszty pośrednie	0,00	-9 737,15	-81,81	0,00	0,00	0,00	-582,85

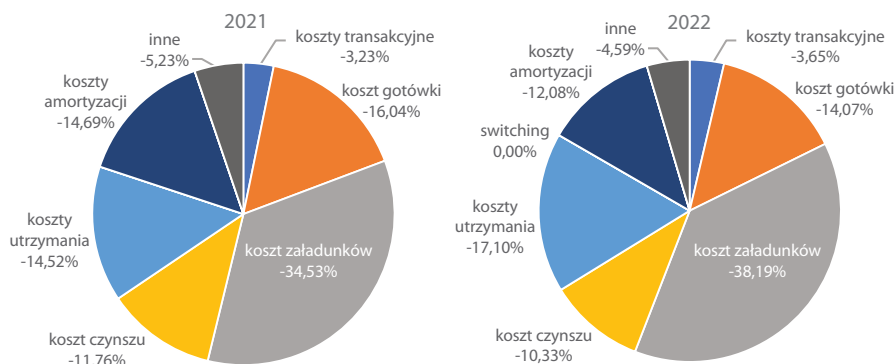
Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Rysunek 36. Udział procentowy poszczególnych rodzajów kosztów w okresie lat 2021–2022



Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Rysunek 37. Udział procentowy składników kosztowych w okresie lat 2021–2022



Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Analiza danych prezentowanych na rysunkach 36 i 37 wskazuje na znaczący udział bezpośrednich kosztów zmiennych (68–73%), wśród których dominującą rolę odgrywają koszty załadunku. Analiza porównawcza kosztów całkowitych w relacji do przychodów w poszczególnych liniach biznesowych wykazała, oprócz linii biznesowych BI other i DCC/non DCC, pogarszającą się, niekorzystną sytuację ekonomiczną w 2022 r. w porównaniu do 2021 roku.

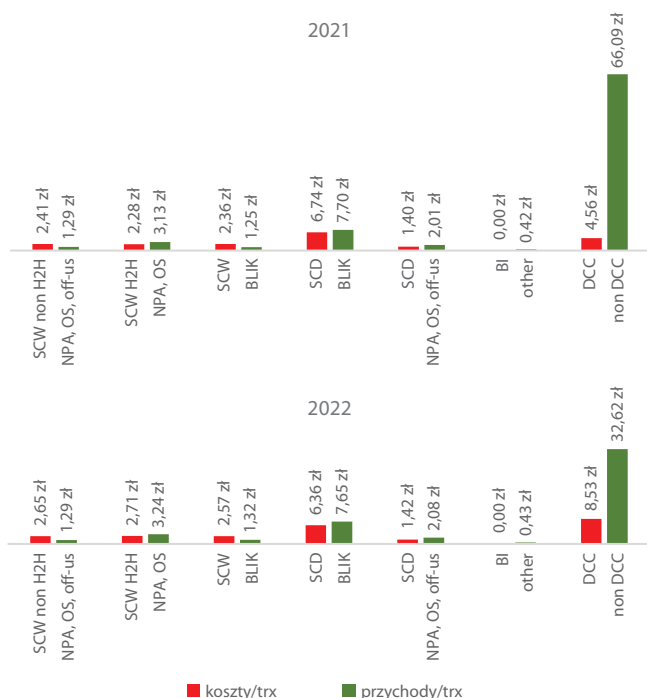
Niezależni operatorzy bankomatów

Dla niezależnych operatorów przeprowadzono analizę kosztów i przychodów z wyszczególnieniem linii biznesowych mających swoje odpowiedniki w próbie dwóch operatorów bankowych. Analiza dotyczy:

- kosztów i przychodów w jednej transakcji dla linii biznesowych (rys. 38);
- kosztów za jeden bankomat w miesiącu bez podziału na linie biznesowe (tab. 22) i z podziałem na linie biznesowe (tab. 23).

Podobnie jak w przypadku operatorów bankowych, zaobserwowano wzrost kosztów prawie dla wszystkich produktów. Wyjątkiem są wpłaty bezkartowe w systemie BLIK (SCD BLIK). Warto również zauważyć, że koszty w jednej transakcji dla poszczególnych linii biznesowych są nieco wyższe w stosunku do odpowiednich kosztów dla operatorów bankowych.

Rysunek 38. Koszty i przychody za jedną transakcję dla poszczególnych linii biznesowych w okresie lat 2021–2022 (w zł)



Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Analiza porównawcza przychodów w jednej transakcji dla poszczególnych linii biznesowych wykazała porównywalny poziom przychodów w 2022 r. w stosunku do 2021 roku. Wyjątek stanowiły transakcje wypłaty DCC i non DCC, dla których zaobserwowano znaczny spadek przychodów w jednej transakcji w 2022 r. w porównaniu z 2021 rokiem. Jednak w stosunku do innych linii biznesowych charakteryzują się one wysoką rentownością. Sytuacja w 2022 r. wynikała przede wszystkim z dużej liczby imigrantów z Ukrainy (por. analizę kosztową linii biznesowych w województwach) oraz wzmożonych przez nich wypłat. Wypłaty te charakteryzowały się tym, że była dla nich wyłączona opcja DCC i DAF. Jednocześnie transakcje te charakteryzowały się wysokimi kosztami transakcyjnymi Visa/Mastecard.

Koszty całkowite za jeden bankomat w miesiącu w 2022 r., bez podziału na linie biznesowe, wzrosły o ponad 25% w porównaniu z 2021 rokiem. Natomiast przychody operacyjne za jeden bankomat w miesiącu w 2022 r. wzrosły o około 19,5%. Oznacza to znaczące pogorszenie rentowności.

Tabela 22. Koszty i przychody na jeden bankomat w miesiącu w 2021 r. i 2022 r. bez podziału na linie biznesowe (w zł)

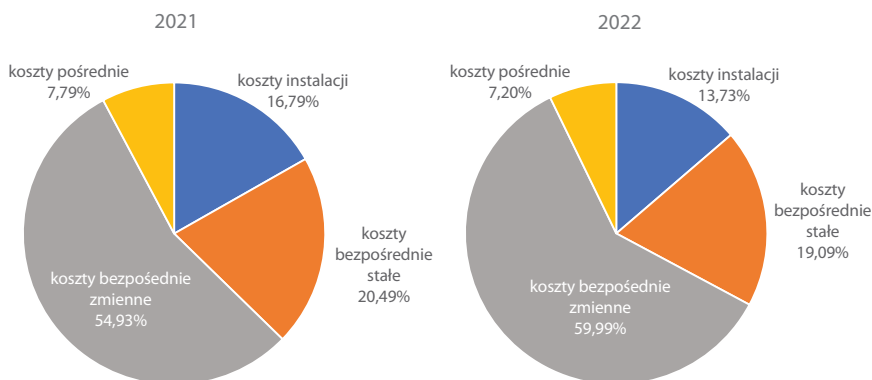
		2021	2022
Przychody		3 629,84	4 328,22
Przychody operacyjne		3 535,68	4 224,37
Przychody inne		94,16	103,85
Koszty całkowite	-3 824,41	-4 170,37	
Koszty instalacji			
Koszty amortyzacji	-558,16	-572,64	
Koszty bezpośrednie stałe			
Koszt czynszu	-603,53	-664,51	
INNE	-77,78	-131,49	
Koszty bezpośrednie zmienne			
Koszty transakcyjne	-278,23	-534,41	
Koszt gotówki	-222,64	-504,83	
Koszt załadunków	-368,64	-547,29	
Koszty utrzymania	-607,66	-601,75	
Switching	-348,95	-313,36	
Koszty pośrednie			
Koszty pośrednie	-258,81	-300,09	

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

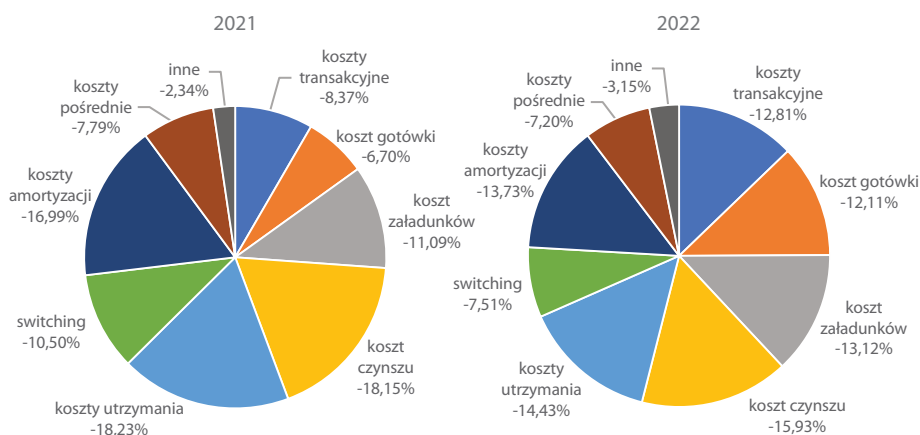
Tabela 23. Koszty za jeden bankomat w miesiącu w 2021 r. i 2022 r. dla poszczególnych linii biznesowych (w zł)

2021	SCW non H2H NPA.OS.off-us	SCW H2H NPA.OS	SCW BLIK	SCD BLIK	SCD NPA.OS, off-us	BI other	DCC non DCC
Przychody	1086,00	638,75	170,76	-98,91	113,05	444,84	66,14
Koszty całkowite	-2059,36	-495,58	-322,56	-98,91	-310,60	0,00	-67,39
Koszty instalacji							
Koszty amortyzacji	-325,83	-83,94	-52,45	-4,93	-85,37	0,00	-5,64
Koszty bezpośrednie stałe	-407,61	-43,80	-74,60	-6,45	-63,07	0,00	-8,00
Koszty czynszu	-45,49	-11,57	-7,40	-0,77	-11,76	0,00	-0,80
INNE							
Koszty bezpośrednie zmienne							
Koszty transakcyjne	-190,27	-45,71	-6,34	-0,86	-2,96	0,00	-32,09
Koszt gotówki	-148,39	-44,89	-25,11	0,00	0,00	0,00	-4,24
Koszt załadunków	-233,54	-96,48	-33,80	0,00	0,00	0,00	-4,81
Koszty utrzymania	-345,45	-95,95	-54,63	-5,77	-99,96	0,00	-5,90
Switching	-169,38	-40,19	-40,76	-78,56	-17,06	0,00	-2,99
Koszty pośrednie	-163,39	-33,05	-27,47	-1,58	-30,42	0,00	-2,91
2022							
Przychody	1093,73	750,75	226,35	-127,26	153,08	572,46	75,63
Koszty całkowite	-2251,95	-627,90	-440,73	-127,26	-355,85	0,00	-366,68
Koszty instalacji							
Koszty amortyzacji	-306,50	-87,33	-60,94	-7,02	-95,55	0,00	-15,29
Koszty bezpośrednie stałe	-416,93	-45,21	-95,54	-9,60	-72,90	0,00	-24,33
Koszty czynszu	-67,33	-21,38	-13,11	-2,09	-24,43	0,00	-3,15
INNE							
Koszty bezpośrednie zmienne							
Koszty transakcyjne	-235,75	-65,10	-11,92	-1,37	-3,14	0,00	-217,13
Koszt gotówki	-295,65	-101,23	-64,71	0,00	0,00	0,00	-43,24
Koszt załadunków	-319,45	-138,81	-56,31	0,00	0,00	0,00	-32,71
Koszty utrzymania	-313,94	-96,15	-61,24	-7,80	-107,44	0,00	-15,19
Switching	-122,80	-33,59	-40,72	-96,67	-13,39	0,00	-6,19
Koszty pośrednie	-173,59	-39,08	-36,24	-2,71	-39,01	0,00	-9,45

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Rysunek 39. Udział procentowy poszczególnych rodzajów kosztów w okresie lat 2021–2022

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Rysunek 40. Udział procentowy składników kosztowych w okresie lat 2021–2022

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Analiza danych zaprezentowanych na rys. 39 i 40 wskazuje na znaczący udział bezpośrednich kosztów zmiennych (55–60%), choć mniejszy niż w przypadku operatorów bankowych (co może wynikać m.in. z tego, że bankowi operatorzy bankomatów nie podali w badaniu wysokości kosztów pośrednich). Wśród kosztów bezpośrednich nie ma dominującej jednej pozycji kosztowej. Istotną rolę odgrywa za to pewna grupa kosztów o zbliżonym udziale, do których należy zaliczyć następujące koszty: czynszu, utrzymania, załadunków i amortyzacji. W 2022 r. większego znaczenia nabrały również koszty gotówki i koszty transakcyjne, przekraczając próg 10%.

1.3. Zyskowność działalności bankomatowej

Analiza zyskowności działalności bankomatowej została przeprowadzona w dwóch aspektach:

- marży zysku operacyjnego,
- progu rentowności.

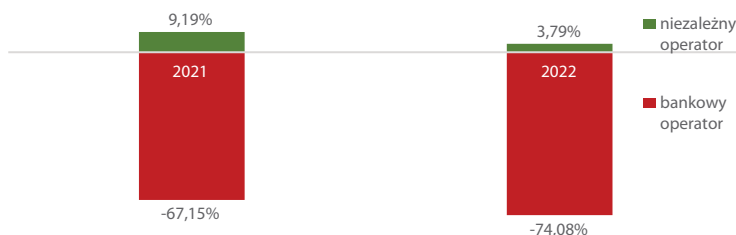
Marżę zysku operacyjnego wyznaczono dla bankomatowych operatorów bankowych i niezależnych, zaś analizę progu rentowności wykonano tylko dla operatorów niezależnych.

Marża zysku operacyjnego

W analizie zyskowności działalności bankomatowej wykorzystano marżę zysku operacyjnego, której rezultaty prezentuje rysunek 41. Wynikają z niego dwa wnioski.

1. W grupie operatorów niezależnych rentowność sieci bankomatów systematycznie spada. Należy jednak być ostrożnym przy określaniu skali tego spadku na podstawie uzyskanych wyników ze względu na sezonowość, jaką charakteryzuje się ten biznes. Niemniej jednak, z uwagi na znaczny wzrost stóp procentowych oraz pogłębiającą się w tym okresie inflację, trudno sobie wyobrazić taki wzrost rentowności w drugim półroczu 2022 r., aby marża za cały ten rok przewyższyła marżę uzyskaną w roku poprzednim.
2. W przypadku operatorów bankowych biznes bankomatowy jest nierentowny. Tutaj również należy z ostrożnością podchodzić do tego zagadnienia z następującego powodu. W przypadku banków-właścicieli sieci bankomatów posiadanie bankomatów może zachęcać konsumentów do zakładania kont bankowych, co generuje dodatkowo przychód niewykazywany przez banki w kwestionariuszach ankietowych²¹.

Rysunek 41. Wielkość marży zysku operacyjnego dla niezależnych i bankowych operatorów w okresie lat 2021–2022



Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

²¹ Oferowanie przez banki dostępu do gotówki za pomocą bankomatów własnych może stanowić swego rodzaju *real option* do kont bankowych.

Analiza prognozy rentowności

Analizę prognozy rentowności przeprowadzono dla linii biznesowej SCW non H2H w grupie operatorów niezależnych.

Wybór operatorów niezależnych wynika z różnej charakterystyki bankomatów operatorów bankowych i niezależnych. Mianowicie bankomaty operatorów bankowych charakteryzują się zdecydowanie większą liczbą transakcji własnych klientów, przez co mniejszy koszt jest alokowany na pozostałe transakcje. Dodatkowo koszty czynszu są zdecydowanie mniejsze w przypadku operatorów bankowych ze względu na znaczący udział bankomatów ulokowanych w ich oddziałach.

Wybór linii biznesowej SCW non H2H podyktowany jest wieloma względami, do których można zaliczyć:

- największy udział transakcji SCW non H2H w wolumenie wszystkich transakcji (58% dla 2021 r. i 54% w 2022 r. bez transakcji BI i other),
- zależność przychodów z tego typu transakcji od decyzji Visa i Mastercard w kwestii opłaty CDF i kosztów transakcyjnych.

W analizach zamiast typowej rentowności wykorzystano marżę zysku operacyjnego zdefiniowaną za pomocą zależności (1).

Analiza prognozy rentowności w wariancie I (zależność kosztów tylko od wolumenu wypłat)

W wyniku analizy danych dla operatorów niezależnych otrzymano następujące dane wejściowe:

- zmienne koszty jednostkowe $v = 1,2905$ zł, zaś jednostkowe przychody (cena jednostkowa) $p = 1,2893$ zł dla 2021 roku;
- zmienne koszty jednostkowe $v = 1,5132$ zł, jednostkowe przychody (cena jednostkowa) wyniosły zaś $p = 1,2853$ zł dla 2022 roku.

Uzyskane wyniki analizy rentowności przy założeniu nieuwzględniania kosztów pośrednich prezentują rysunki 42 dla 2021 r. i 43 dla 2022 r.

Analiza uzyskanych wyników wykazuje brak istnienia realnej (w sensie możliwej do wystąpienia) wielkości transakcji wypłaty SCW non H2H stanowiącej próg rentowności, czyli takiego poziomu wolumenu x , dla którego całkowite przychody równają się kosztom całkowitym. Jest to konsekwencją niewielkiej różnicy pomiędzy przychodami jednostkowymi p i jednostkowymi kosztami zmiennymi v .

W konsekwencji przeprowadzono dodatkowe analizy mające na celu wyznaczenie takiej wielkości podwyżki Δ przychodów jednostkowych p , dla której marża zysku operacyjnego będzie równała się zero (czyli $P = C$). Uzyskane wartości podwyżki prezentuje tabela 24 w wariacie nieuwzględniania kosztów pośrednich, jak i ich uwzględniania w kosztach stałych. Wyniki zaprezentowano na rysunkach 42 i 43, na których również zobrazowano tzw. symulowane przychody (czyli po uwzględnieniu podwyżki). Przy wyznaczaniu minimalnego wzrostu przychodów jednostkowych przyjęto wolumen transakcji taki sam, jaki miał miejsce w latach 2021 i 2022 oraz poziom kosztów z badanego okresu, które w kolejnych miesiącach ulegały pogorszeniu (wzrost kosztów z powodu inflacji i stóp procentowych).

Należy jednak pamiętać, że uzyskanie rentowności dla takich wolumenów jest również możliwe przy redukcji jednostkowych kosztów zmiennych o tę samą wartość, co wzrost przychodów jednostkowych, czyli $v - \Delta$.

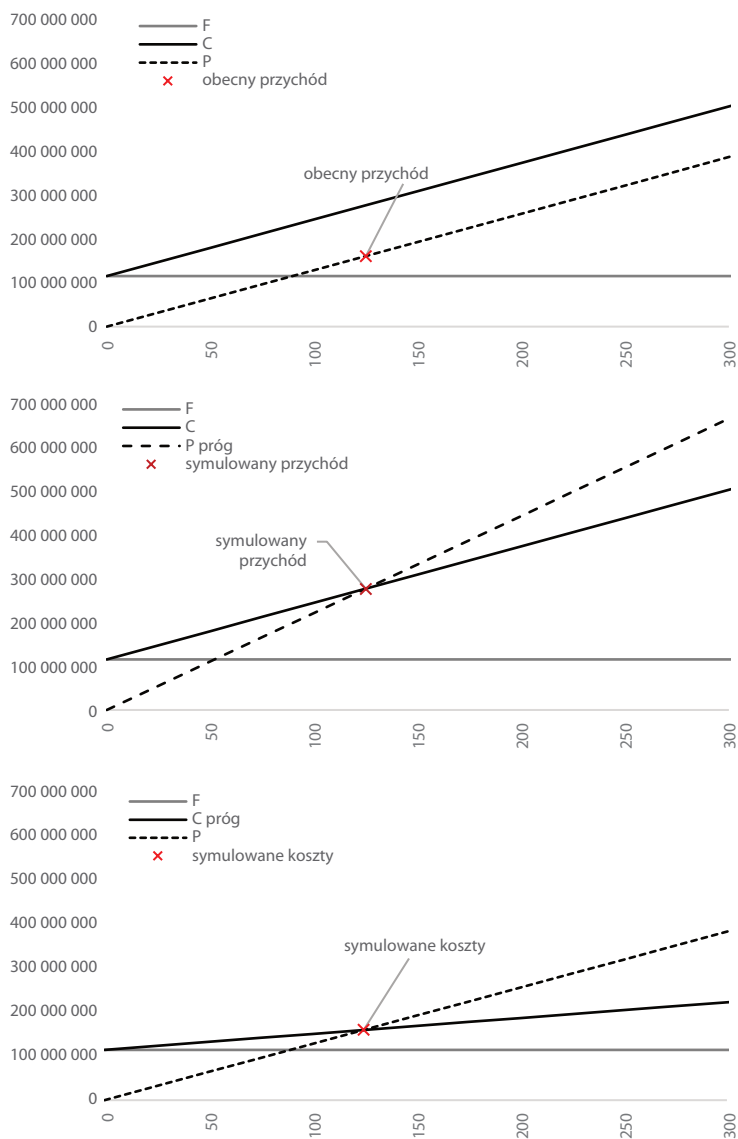
I tak na przykład, osiągnięcie progu rentowności na poziomie wolumenu z 2021 r. było możliwe w tym roku przy przychodach jednostkowych na poziomie 1,2893 zł + 0,93 zł (w wariacie uwzględniającym koszty pośrednie) albo przy kosztach jednostkowych na poziomie 1,2905 zł – 0,93 zł. W 2022 r. zaś stało się możliwe osiągnięcie progu rentowności przy analogicznych zmianach cen jednostkowych lub kosztów jednostkowych o $\pm 1,16$ zł. Uwzględnienie kosztów pośrednich powiększa zakres tych zmian o ok. 20 gr.

Tabela 24. Wzrost przychodów jednostkowych Δ gwarantujący zrównanie się przychodów i kosztów całkowitych ($P = C$)

	2021	2022
Bez kosztów pośrednich	0,93 zł	1,16 zł
Z kosztami pośrednimi	1,12 zł	1,36 zł

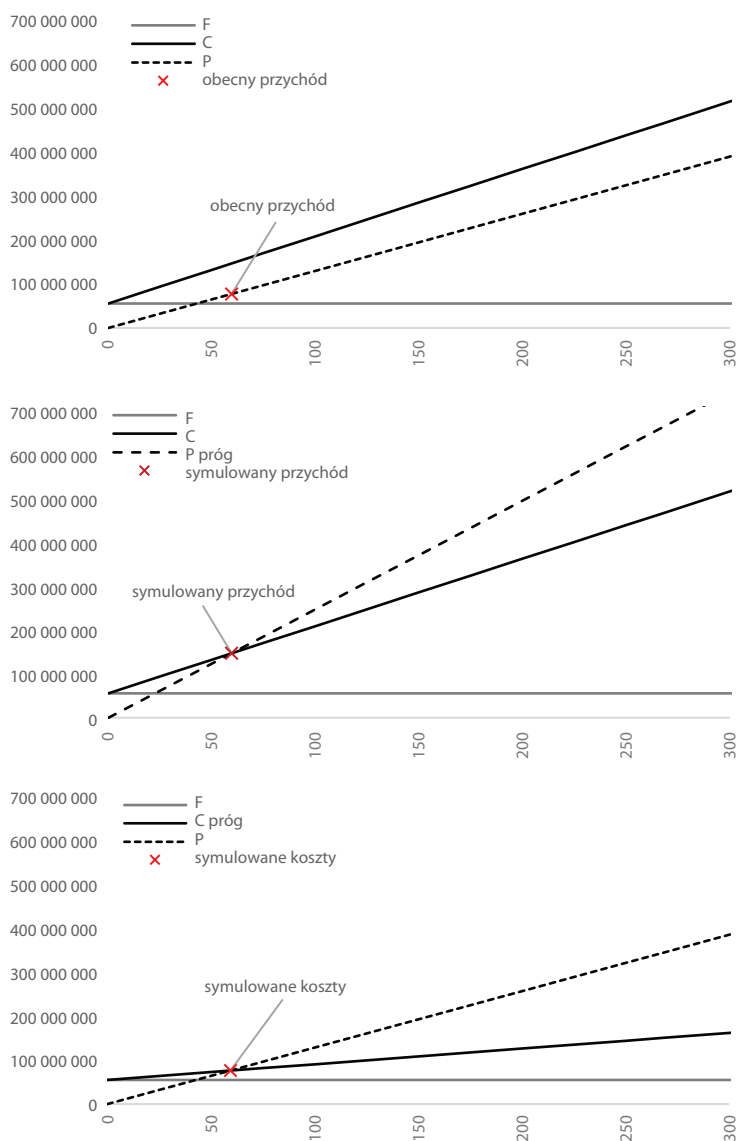
Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Rysunek 42. Analiza progu rentowności w następujących wariantach: obecne przychody P (górny wykres), symulowane przychody P próg dla $p + 0,93$ zł (środkowy wykres) i symulowany spadek jednostkowych kosztów zmiennych C dla $v - 0,93$ zł (dolny wykres) dla transakcji wypłaty typu H2H – przypadek operatorów niezależnych w 2021 r.



Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Rysunek 43. Analiza progu rentowności w następujących wariantach: obecne przychody P (górny wykres), symulowane przychody P próg dla $p+1,16$ zł (środkowy wykres) i symulowany spadek jednostkowych kosztów zmiennych C dla $v-1,16$ zł (dolny wykres) dla transakcji wypłaty typu H2H – przypadek operatorów niezależnych w 2022 r.



Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

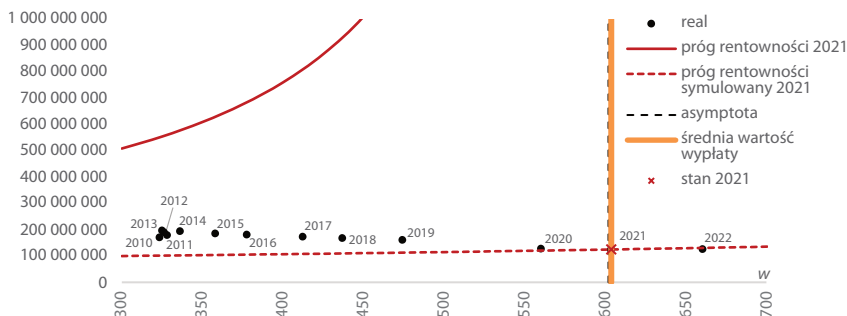
Analiza progów rentowności w wariancie II (zależność kosztów od wolumenu i wartości wypłat)

Wyniki przeprowadzonej analizy progów rentowności zobrazowano na rysunkach 44 i 46. Za pomocą ciągłej linii przedstawiono progi rentowności obliczone wg zależności (8) odpowiednio wg stanu na lata 2021 i 2022. Linie te, będące prawą częścią hiperboli, pokazują wymagane poziomy wolumenu wypłat (oś pionowa) dla poszczególnych wartości pojedynczej wypłaty (oś pozioma), dla których możliwe byłoby osiągnięcie progów rentowności w analizowanych okresach. Zestawienie na wykresach historycznych wartości średnich transakcji wraz z wolumenami (w postaci punktów) pokazuje, że od 2010 r. nie było takich wypłat w sensie vol i val , które pozwoliłyby na osiągnięcie progów rentowności wg stanu dla poszczególnych okresów.

Warto również zwrócić uwagę, że asymptota obliczona wg zależności (9) znajduje się na lewo od wartości średniej wypłaty w 2021 r. (rys. 44) i w 2022 r. (rys. 46). W przypadku 2022 r. różnica pomiędzy asymptotą a wartością średnią jest znacząca. Oznacza to, że w rozważanych okresach dla występujących wartości średnich pojedynczych transakcji wypłaty nie ma takiego wolumenu, który pozwoliłby na osiągnięcie progów rentowności. Na tych samych rysunkach zobrazowano również w postaci linii przerywanych symulowany próg rentowności, którego osiągnięcie było możliwe w rozważanych okresach. Progi te wyznaczono poprzez symulowany wzrost cen jednostkowych p o 0,92 zł i o 1,16 zł odpowiednio w latach 2021 i 2022.

Na rysunkach 45 i 47 zobrazowano historyczne progi rentowności w cenach bieżących odpowiednio wg danych za lata 2021 i 2022. W celu ich obliczenia dla poszczególnych lat okresu 2010–2022 wykorzystano wskaźniki CPI. Rysunki te dowodzą, że zarówno wg danych za 2021 r., jak i 2022 r., od 2010 r. nie było takiego roku, w którym osiągnięcie progów rentowności byłoby możliwe. Inaczej rzecz ujmując, po obniżce *interchange* bankomatowego w 2010 r. rentowność rozważanej linii biznesowej była zawsze ujemna.

Rysunek 44. Próg rentowności wg stanu na 2021 r. (krzywa ciągła) oraz symulowany próg rentowności dla $p + 0,92$ zł (krzywa przerywana)



Objaśnienia:

real – dane rzeczywiste za okres lat 2010–2022

próg rentowności – próg rentowności dla danych za analizowany okres obliczony wg zależności (8)

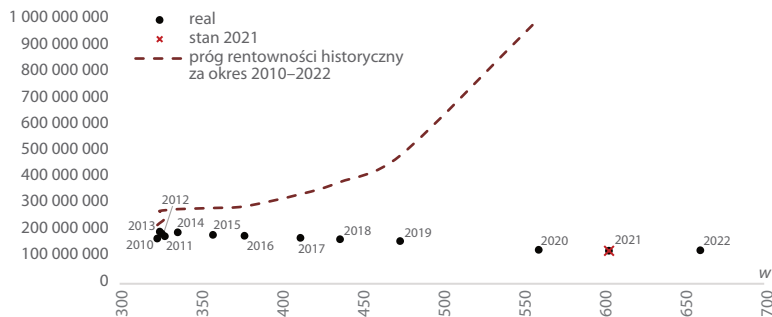
próg rentowności symulowany – próg rentowności dla danych za analizowany okres, obliczony wg zależności (8) ze zwiększoną ceną jednostkową p o 0,92 zł

asymptota – wartość obliczona wg zależności (9), oznaczająca taką wartość transakcji, dla której nie ma wolumenu pozwalającego osiągnąć próg rentowności

średnia wartość wypłaty – rzeczywista wartość pojedynczej transakcji w 2021 r.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Rysunek 45. Historyczny próg rentowności (linia przerywana) – 2021 r.



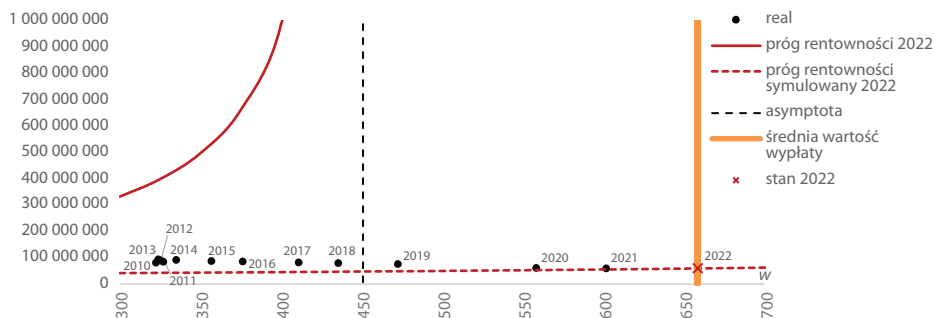
Objaśnienia:

real – oznacza dane rzeczywiste za okres lat 2010–2022

próg rentowności historyczny – próg rentowności w cenach bieżących obliczony wg zależności (8) dla danych za 2021 r. dyskontowanych wskaźnikiem CPI

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Rysunek 46. Próg rentowności wg stanu na 2022 r. (krzywa ciągła) oraz symulowany próg rentowności dla $p+1,16$ zł (krzywa przerywana)



Objaśnienia:

real – dane rzeczywiste za okres lat 2010–2022

próg rentowności – próg rentowności dla danych za analizowany okres obliczony wg zależności (8)

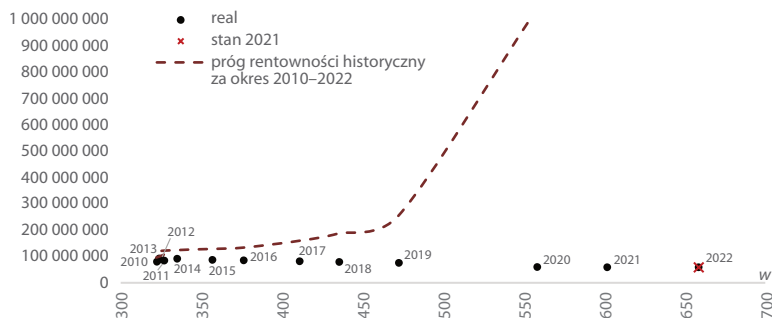
próg rentowności symulowany – próg rentowności dla danych za analizowany okres obliczony wg zależności (8) ze zwiększoną ceną jednostkową p o 1,16 zł

asymptota – wartość obliczona wg zależności (9), oznaczająca taką wartość transakcji, dla której nie ma wolumenu pozwalającego osiągnąć próg rentowności

średnia wartość wypłaty – rzeczywista wartość pojedynczej transakcji w 2022 r.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Rysunek 47. Historyczny próg rentowności (linia przerywana) – 2022 r.



Objaśnienia:

real – oznacza dane rzeczywiste za okres lat 2010–2022

próg rentowności historyczny – próg rentowności w cenach bieżących obliczony wg zależności (8) dla danych za 2022 r. dyskontowanych wskaźnikiem CPI

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

1.4. Podsumowanie

Przeprowadzone badania o charakterze zagregowanym wykazały:

- 1) wzrost kosztów całkowitych za jeden bankomat w miesiącu w 2022 r. w porównaniu z 2021 rokiem:
 - a) dla operatorów niezależnych – z poziomu 3324 zł w 2021 r. do 4170 zł w 2022 r. (wzrost o ponad 25%), w tym najczęściej przypadało na wypłaty krajowe typu non H2H: z 2029 do 2252 zł;
 - b) dla operatorów bankowych – z poziomu 5074 do 6157 zł (wzrost o ok. 21%), w tym najczęściej przypadało na wypłaty krajowe własnych klientów: z 3595 do 4787 zł;
- 2) zmianę przychodów za jeden bankomat w miesiącu w 2022 r. w porównaniu z 2021 rokiem:
 - a) wzrost przychodów dla operatorów niezależnych z poziomu 3630 do 4328 zł (o 19%), z czego najczęściej przypada na wypłaty kart krajowych typu non H2H w 2021/22 (1086/1094 zł) i wypłaty kartami wydawców zagranicznych w 2021/22 (976/1402 zł);
 - b) spadek przychodów dla operatorów bankowych z 1667 do 1596 zł (o ponad 4%), z czego najczęściej przypada na wypłaty kartami wydawców zagranicznych: 675 zł w 2021 r. i 608 zł w 2022 roku;
- 3) wzrost liczby i wartości transakcji na jeden bankomat w miesiącu oraz średniej wartości pojedynczej transakcji w 2022 r. w porównaniu do 2021 r., tak dla niezależnych operatorów, jak i dla operatorów bankowych;
- 4) zróżnicowanie pomiędzy operatorami niezależnymi a bankowymi liczby transakcji oraz wartości transakcji na jeden bankomat dla poszczególnych linii biznesowych. W grupie operatorów niezależnych największą liczbą i wartością transakcji na jeden bankomat charakteryzowały się wypłaty SCW non H2H, a w grupie operatorów bankowych – wypłaty SCW własny;
- 5) rosnący charakter kosztów zarówno za jedną transakcję, jak i za jeden bankomat w miesiącu (wyjątkiem są operacje typu DCC i non DCC spowodowane głównie wojną na Ukrainie). Koszty całkowite za jeden bankomat w miesiącu w 2022 r. wzrosły o 21% dla operatorów bankowych i o 25% dla operatorów niezależnych w porównaniu do 2021 r., w tym:
 - a) koszty załadunku o 34% dla operatorów bankowych i 48% dla operatorów niezależnych;
 - b) koszty gotówki o 126,75% dla operatorów niezależnych;
 - c) koszty transakcyjne o 36,82% dla operatorów bankowych i 92,07% dla operatorów niezależnych;

6) kształtowanie się największych udziałów kosztów wg rodzajów u poszczególnych operatorów:

a) operatorzy niezależni:

Rodzaj kosztów	2021	2022
czynszu	18%	16%
utrzymania	18%	14%
amortyzacji	17%	14%
transakcyjne	8%	13%
gotówki	7%	12%
switching	11%	8%

b) operatorzy bankowi:

Rodzaj kosztów	2021	2022
załadunku	35%	38%
utrzymania	15%	17%
gotówki	16%	14%
czynszu	12%	10%
amortyzacji	15%	12%

7) wzrost kosztów za jedną transakcję dla większości wypłat kartowych, tak dla operatorów niezależnych, jak i dla operatorów bankowych:

a) w przypadku operatorów niezależnych wzrost:

- dla SCW H2H/SCW non H2H²² – z poziomu 2,28/2,41 zł w 2021 r. do poziomu 2,71/2,65 zł w 2022 roku;
- dla DCC i non DCC – z poziomu 4,56 zł w 2021 r. do 8,53 zł w 2022 roku;

b) w przypadku operatorów bankowych zmiana:

- dla SCW własny/SCW off-us²³ – z poziomu 2,14/1,58 zł w 2021 r. do 2,27/1,50 zł w 2022 roku;
- dla DCC i non DCC – z poziomu 1,85 zł w 2021 r. do 1,71 zł w 2022 roku;

8) wzrost kosztów za jedną transakcję dla większości produktów. Wyjątkiem są wypłaty kartowe obcych klientów (SCW *off-us*) i transakcje wypłaty

²² Transakcje oznaczone jako SCW H2H i SCW non H2H dla operatorów niezależnych obejmują również wypłaty realizowane w ramach umów NPA i OS.

²³ Transakcje oznaczone jako SCW własne dla operatorów bankowych obejmują również wypłaty realizowane w ramach umów OS.

typu DCC i non DCC u operatorów bankowych, które prawdopodobnie były determinowane przez wojnę na Ukrainie. Również duża część kosztów została absorbowana przez transakcje wypłat kartowych klientów własnych (SCW własny i OS), za które banki bezpośrednio nie otrzymują opłat bankomatowych od banków-wydawców kart. Może to częściowo zniekształcać obraz transakcji „przechodzących” przez schematy płatnicze oraz innych transakcji bankomatowych;

- 9) zmianę przychodów za jedną transakcję dla wypłat kartowych u operatorów bankowych i operatorów niezależnych:
 - a) w przypadku operatorów niezależnych zmiany były następujące:
 - dla SCW H2H – wzrost z poziomu 3,13 zł w 2021 r. do poziomu 3,24 zł w 2022 roku;
 - dla DCC i non DCC – spadek z poziomu 66,09 zł w 2021 r. do 32,62 zł w 2022 roku;
 - b) w przypadku operatorów bankowych zmiany były następujące:
 - dla SCW własny/SCW *off-us* spadek/wzrost z poziomu 0,09 zł/0,82 zł w 2021 r. do poziomu 0,05 zł/1,42 zł w 2022 roku;
 - dla DCC i non DCC spadek z poziomu 21,98 zł w 2021 r. do 11,40 zł w 2022 roku;
- 10) w przypadku operatorów bankowych wykazano dla większości linii biznesowych niższy poziom przychodów niż kosztów (z wyjątkiem operacji BI other oraz wypłat kartami wydanymi przez banki zagraniczne). Dotyczy to również przychodów na jeden bankomat i na jedną transakcję. Przychody wykazane w analizie nie uwzględniają innych, pośrednich korzyści, jakie mają banki w związku z posiadaniem własnej sieci bankomatów (różnego rodzaju opłaty obciążające klientów banku).

Przeprowadzone analizy zyskowności pozwalają sformułować następujące wnioski:

1. Rentowność działalności bankomatowej mierzona marżą zysku operacyjnego pogorszyła się w 2022 r. w porównaniu z 2021 rokiem. Dla operatorów niezależnych marża zysku operacyjnego spadła z 9 do 3,79% (spadek o ponad 5 pp.). Natomiast dla operatorów bankowych marża ta była ujemna (strata na działalności operacyjnej) i wielkość jej wzrosła w 2022 r. w porównaniu z 2021 r. (z poziomu –67% w 2021 r. do –74% w 2022 r.).
2. Analiza progów rentowności zarówno w wariancie uproszczonym (zależność wszystkich składników kosztowych od wolumenu transakcji), jak i w wersji rozszerzonej (zależność części składników kosztowych od wolumenu i części składników od wartości transakcji) wykazała, że:
 - a) od 2010 r., czyli po obniżce tzw. *interchange* bankomatowego rentowność rozważanej linii biznesowej była ujemna i pogarszała się z każdym rokiem,

- b) w latach 2021 i 2022 żadna wielkość wolumenu transakcji przy występujących średnich wartościach pojedynczych wypłat nie pozwoliłaby na osiągnięcie progu rentowności,
- c) jednym ze sposobów osiągnięcia progu rentowności byłoby powiększenie opłaty *interchange* bankomatowego o 0,92 zł w 2021 r. i o 1,16 zł w 2022 r. (dla przypadku bez uwzględniania kosztów pośrednich) albo obniżenie jednostkowych kosztów zmiennych o taką samą wartość²⁴.

2. Analiza danych przestrzennych

Analizę przestrzenną kosztów funkcjonowania sieci bankomatów przeprowadzono tylko dla operatorów niezależnych. Głównym tego powodem była dostępność danych przestrzennych jedynie dla tej grupy operatorów. Analizę przeprowadzono w trzech wariantach różniących się rodzajami lokalizacji bankomatów:

- I. Wariant uwzględniający rodzaj gminy.
- II. Wariant uwzględniający typ miejsca lokalizacji (np. w banku).
- III. Wariant uwzględniający województwo.

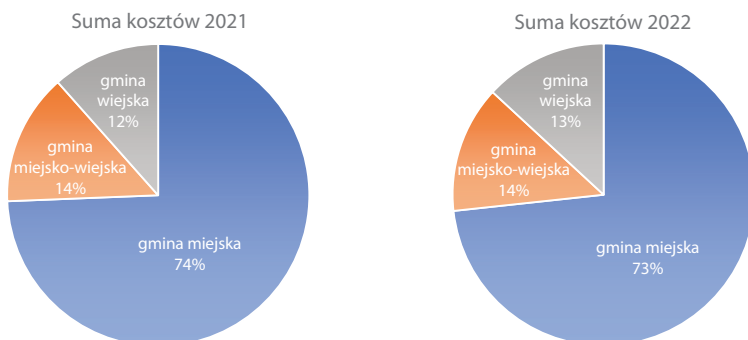
Wszystkie analizy wykonano w oparciu o dane pochodzące z kwestionariuszy ankietowych, które stanowią źródło do wszystkich podanych tutaj tabel i rysunków.

W poniższym podrozdziale podano wyniki analizy dla wszystkich linii biznesowych łącznie (po ich agregacji).

2.1. Podział według rodzajów gmin dla wszystkich linii biznesowych

Analiza porównawcza kosztów ogółem za jeden bankomat w miesiącu wykazała wzrost kosztów w 2022 r. w porównaniu do 2021 r. we wszystkich analizowanych rodzajach gmin (tab. 25). Najwyższy wzrost kosztów zaobserwowano w gminach wiejskich (indeks zmian wyniósł 1,32) i w gminach miejskich z indeksem 1,21. Najniższy wzrost zaobserwowano w gminach miejsko-wiejskich, w których indeks zmian wynosił 1,17.

²⁴ W przypadku, gdybyśmy założyli, że w 2022 r. wszystkie wypłaty typu non H2H podlegałyby opłatom CDF ustalonym wg schematu 1,20 zł + x% (czyli wg schematu przyjętego w styczniu 2023 r. przez Mastercard, a więc z podziałem na część zależną od wolumenu i część zależną od wartości), to wielkość x% musiałaby równać się 0,1885%, aby w 2022 r. został osiągnięty próg rentowności (przy założeniu nie uwzględniania kosztów pośrednich).

Rysunek 48. Udział procentowy kosztów ogółem wg rodzajów gmin w okresie lat 2021–2022

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Tabela 25. Suma kosztów na jeden bankomat w miesiącu wszystkich linii biznesowych wg rodzajów gmin (w zł)

Koszty wg rodz. gmin	Suma kosztów 2021	Suma kosztów 2022	Indeks zmian
Gmina miejska	3 354,10	4 065,00	1,21
Gmina miejsko-wiejska	3 227,60	3 792,20	1,17
Gmina wiejska	3 258,30	4 311,00	1,32

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Tabela 26. Koszty wg rodzajów na jeden bankomat w miesiącu wszystkich linii biznesowych dla rodzajów gmin (w zł)

Rodzaj kosztów	Gmina miejska		Gmina miejsko-wiejska		Gmina wiejska	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Transakcyjne	276	539	274	429	294	628
Gotówki	238	548	201	419	150	348
Załadunku	353	313	399	383	432	493
Czynszu	631	723	537	610	511	639
Utrzymania	601	641	609	674	647	787
Switchingu	340	217	359	217	392	236
Amortyzacji	561	615	544	620	557	703
Pośrednie	277	332	227	277	187	264
Inne	76	137	78	163	86	212

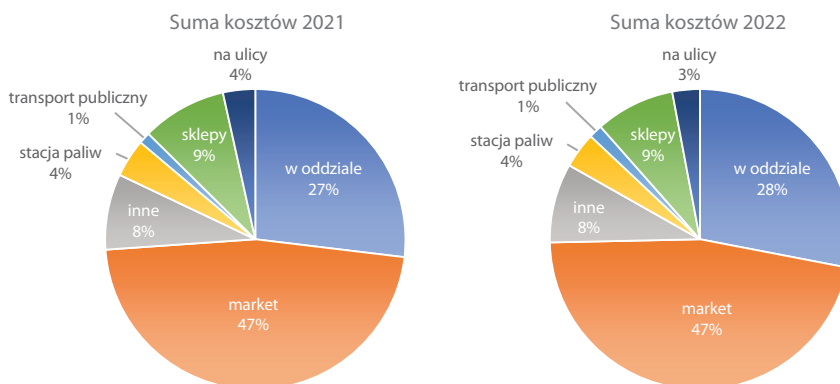
Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Koszty rodzajowe na jeden bankomat w miesiącu we wszystkich rodzajach gmin poza nielicznymi przypadkami (jak koszty *switchingu*), rosły z różną dynamiką wzrostu, gdzie najwyższą dynamiką wzrostu charakteryzowały się koszty gotówki i transakcyjne w gminach wiejskich.

Szczegółowa analiza porównawcza wykazała zauważalne zróżnicowanie poziomu kosztów w badanych rodzajach gmin na jeden bankomat w miesiącu. Generalnie poziom kosztów rodzajowych był wyższy w gminach wiejskich niż w pozostałych rodzajach gmin.

2.2. Podział według rodzajów lokalizacji dla wszystkich linii biznesowych

Rysunek 49. Udział procentowy kosztów ogółem wg rodzajów lokalizacji w okresie lat 2021–2022



Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Tabela 27. Suma kosztów za jeden bankomat w miesiącu wszystkich linii biznesowych wg rodzajów lokalizacji (w zł)

Koszty wg rodz. lok.	Koszty 2021	Koszty 2022	Indeks zmian
W oddziałach	3 699,70	4 780,30	1,29
Market	3 310,00	3 937,50	1,19
Inne	2 554,70	2 986,50	1,17
Stacja paliw	3 294,40	3 523,50	1,07
Transport publiczny	2 188,00	3 127,30	1,43
Sklepy	3 765,00	4 260,30	1,13
Na ulicy	2 955,10	2 767,7	0,94

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Koszty ogółem na jeden bankomat w miesiącu, oprócz jednej lokalizacji na ulicy, w 2022 r. wzrosły w porównaniu z 2021 rokiem. Najwyższy wzrost zaobserwowano w przypadku bankomatów zlokalizowanych w miejscach/na przystankach transportu publicznego o ponad 43% i w oddziałach banków o 29%. Bankomaty zlokalizowane na ulicy charakteryzowały się nieznacznie niższymi kosztami ogółem w 2022 r. w porównaniu z 2021 rokiem.

Tabela 28. Koszty wg rodzajów za jeden bankomat w miesiącu wszystkich linii biznesowych dla rodzajów lokalizacji (w zł)

Rodzaje kosztów	W oddziałach banków		Market		Inne		Stacje paliw		Transport publiczny		Sklepy		Na ulicy	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Transakcyjne	234	433	289	579	262	512	291	507	288	752	347	605	301	458
Gotówki	210	469	233	543	161	367	330	707	101	277	259	578	214	402
Załadunku	631	825	298	212	232	194	308	135	143	153	334	236	224	117
Czyszczenia	422	500	687	763	494	525	726	741	450	559	756	804	650	561
Utrzymanie	771	834	581	571	449	425	489	416	392	432	657	622	477	366
Switchingu	483	516	315	266	262	222	273	178	221	212	372	307	266	168
Amortyzacji	647	731	551	560	424	415	500	444	366	418	627	615	476	377
Pośrednie	210	276	280	323	210	232	313	326	175	227	325	362	282	251
Inne	90	196	77	121	60	94	66	69	52	98	88	132	64	69

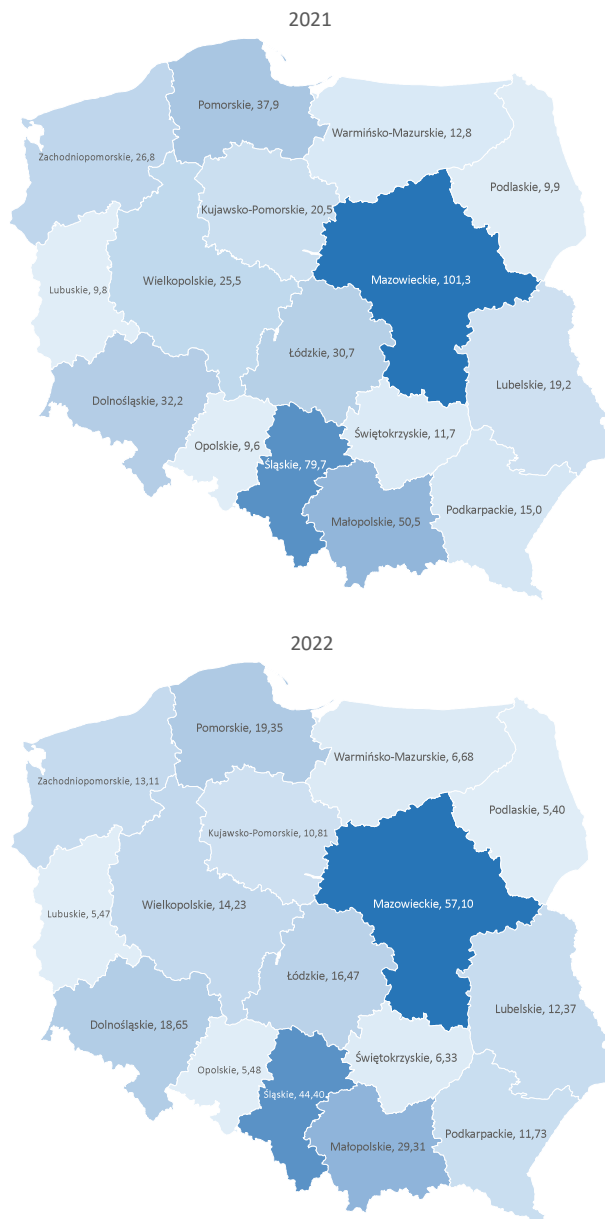
Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Generalnie poziom i tempo zmian poszczególnych kosztów rodzajowych były zróżnicowane dla poszczególnych lokalizacji:

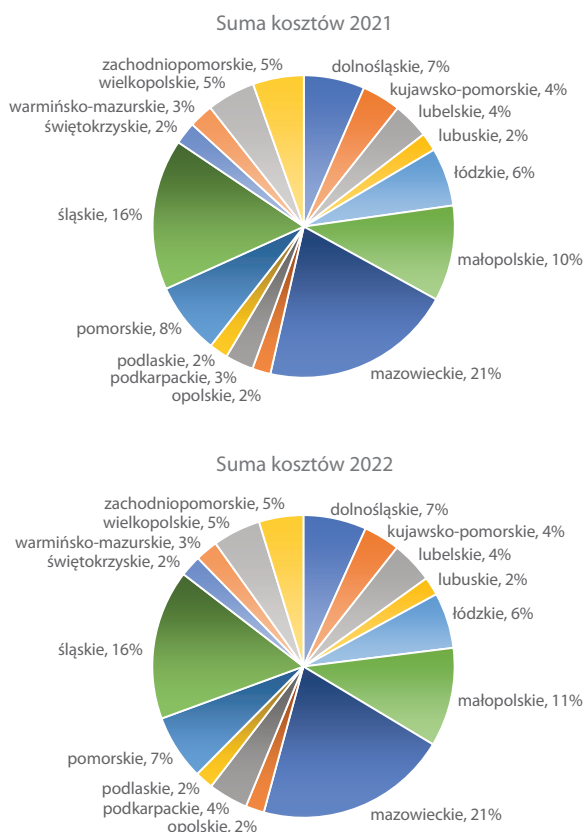
- wszystkie badane rodzaje kosztów za jeden bankomat dla bankomatów zlokalizowanych w oddziałach banków w 2022 r. były wyższe niż w 2021 roku;
- koszty rodzajowe za jeden bankomat dla bankomatów zlokalizowanych „na ulicy” w zdecydowanej większości były niższe w 2022 r. w porównaniu z 2021 r. (oprócz kosztów transakcyjnych i gotówki);
- bardzo wysoki wzrost kosztów transakcyjnych za jeden bankomat w 2022 r. w każdej lokalizacji, a szczególnie w lokalizacji transportu publicznego, gdzie zaobserwowano ponad 2,5-krotny wzrost;
- wysoki wzrost kosztów gotówki za jeden bankomat w miesiącu w każdej lokalizacji.

2.3. Podział według województw dla wszystkich linii biznesowych

Mapa 1. Suma kosztów wszystkich linii biznesowych wg województw (w mln zł)



Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Rysunek 50. Udział procentowy kosztów ogółem wg województw w okresie lat 2021–2022

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Koszty ogółem w poszczególnych województwach w 2022 r. były wyższe niż w 2021 r., poza jednym wyjątkiem, jakim stało się województwo zachodniopomorskie, gdzie poziom tych kosztów był porównywalny w obu badanych okresach (tab. 29). W województwie tym, oprócz niewielkiego wzrostu kosztów transakcyjnych i gotówki w 2022 r. pozostałe koszty rodzajowe były na niższym poziomie w 2022 r. niż w 2021 r. za jeden bankomat w miesiącu.

Tabela 29. Suma kosztów za jeden bankomat w miesiącu wszystkich linii biznesowych wg województw (w zł)

Koszty wg województw	Suma kosztów 2021	Suma kosztów 2022	Indeks zmian
Dolnośląskie	2894	3611	1,25
Kujawsko-Pomorskie	3133	3575	1,14
Lubelskie	3156	4322	1,37
Lubuskie	2913	3399	1,17
Łódzkie	3691	4166	1,13
Małopolskie	3215	3934	1,22
Mazowieckie	3687	4491	1,22
Opolskie	3204	3939	1,23
Podkarpackie	3162	5268	1,67
Podlaskie	2890	3408	1,18
Pomorskie	2952	3206	1,09
Śląskie	3957	4752	1,20
Świętokrzyskie	3655	4075	1,11
Warmińsko-Mazurskie	2882	3181	1,10
Wielkopolskie	2958	3504	1,18
Zachodniopomorskie	2881	2797	0,97

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

Najwyższy wzrost poziomu kosztów ogółem za jeden bankomat w miesiącu wystąpił w województwie podkarpackim – ponad 67%. W województwie tym w 2022 r. nastąpił wzrost kosztów transakcyjnych ponad czterokrotnie (indeks zmian 5,13), a koszty gotówki wzrosły ponad dwukrotnie (indeks zmian 3,22) (tab. 30).

Tabela 30. Koszty wg rodzajów za jeden bankomat w miesiącu wszystkich linii biznesowych dla województw (w zł)

Rodzaje Kosztów	Dolnośląskie		Kujawsko-Pomorskie		Lubelskie		Lubuskie		Łódzkie		Małopolskie		Mazowieckie		Opolskie	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Transakcyjne	248	477	246	373	259	898	262	431	286	457	278	608	292	604	276	463
Gotówki	180	419	231	510	214	562	186	415	255	550	233	555	281	663	157	327
Załadunku	314	314	342	288	318	331	309	290	418	367	345	311	402	360	403	450
Czynszu	525	612	607	669	628	718	551	602	683	733	601	666	720	809	458	530
Utrzymania	544	567	554	543	567	570	541	537	675	648	562	550	639	635	647	688
Switchingu	310	298	299	252	301	258	272	236	378	326	334	292	363	315	419	437
Amortyzacji	491	532	521	528	531	554	495	509	620	617	527	535	602	620	560	620
Pośrednie	215	265	264	305	265	314	228	267	290	328	263	304	303	354	201	251
Inne	69	126	70	107	72	117	68	114	86	139	72	113	83	132	83	173

Rodzaje Kosztów	Podkarpackie		Podlaskie		Pomorskie		Śląskie		Świętokrzyskie		Warmińsko-Mazurskie		Wielkopolskie		Zachodnio-pomorskie	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Transakcyjne	259	1329	228	353	255	392	351	564	291	437	242	334	227	403	270	340
Gotówki	203	653	203	470	216	460	201	428	239	503	182	386	196	425	200	375
Załadunku	360	498	332	318	290	221	486	512	429	389	305	268	361	355	281	195
Czynszu	557	712	530	591	594	613	573	643	630	664	550	588	512	571	567	524
Utrzymania	599	663	528	530	510	471	797	830	681	654	535	510	551	551	502	423
Switchingu	331	324	294	264	282	221	490	496	399	353	282	246	325	303	280	207
Amortyzacji	541	625	484	504	485	463	697	754	620	617	491	485	498	517	474	412
Pośrednie	238	317	226	268	253	272	258	316	280	313	228	256	221	260	242	235
Inne	76	147	66	110	66	93	104	209	87	145	67	109	69	120	64	86

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych empirycznych projektu ATM Cost Project.

2.4. Podsumowanie

Analiza przestrzenna kosztów bankomatów została przeprowadzona w perspektywie podziału na rodzaj gminy, typ lokalizacji oraz podział administracyjny kraju według województw. Ocenie poddano wartości kosztów ogółem, jak również poszczególne kategorie kosztowe (tzw. koszty rodzajowe) w latach 2021–2022. Na podstawie zebranego materiału badawczego sformułowano wnioski ogólne, które należy rozpatrywać w kontekście szczególnego przedziału czasu obejmującego gasnącą fazę pandemii Covid-19 w 2021 r. oraz początek wojny na Ukrainie w lutym 2022 r. Z tego względu należy mieć na uwadze znaczące zmiany w sytuacji makroekonomicznej Polski, które zasygnalizowane zostały w ramach niniejszego raportu. Jak wspomniano w części metodycznej opracowania dane ilościowe obejmują cały 2021 r. oraz sześć pierwszych miesięcy 2022 r., gdzie w wielu przypadkach koszty zostały interpolowane na pojedyncze urządzenie i przeliczone na jeden miesiąc w celu umożliwienia stosowania porównań.

Na przestrzeni lat 2021–2022 wzrosły koszty na jeden bankomat w miesiącu we wszystkich analizowanych rodzajach gmin. Wzrosty te zawierały się w przedziale od 17 do 32% i były największe w gminach wiejskich (indeks zmian 1,32), a najmniejsze w gminach miejsko-wiejskich (indeks zmian 1,17). W ramach przeglądu rodzajów kosztów za jeden bankomat w miesiącu widać, że do grupy trzech najbardziej kosztochłonnych kategorii należą: koszty czynszu, koszty utrzymania urządzeń i amortyzacja. Dla wszystkich rodzajów gmin w latach 2021–2022 wydatnie wzrosły koszty transportu i gotówki. W analizowanym okresie istotnej redukcji uległy jedynie koszty *switchingu*. Należy podkreślić, że większość kosztów rodzajowych za jeden bankomat w miesiącu rosła we wszystkich rodzajach gmin. Choć dynamika tych wzrostów była różna, to największe przyrosty kosztów zanotowano w grupie kosztów gotówki oraz kosztów transakcyjnych dla gmin wiejskich. Przekrojowa analiza porównawcza wskazuje na zróżnicowanie poziomu kosztów (za jeden bankomat w miesiącu) w ramach rodzajów gmin. Generalnie poziom kosztów rodzajowych był wyższy w gminach wiejskich niż w pozostałych rodzajach gmin.

Analiza przeprowadzona według rodzaju lokalizacji uwidacznia silny wzrost miesięcznych kosztów ogółem. Dla bankomatów zlokalizowanych w miejscach związanych komunikacją publiczną zaobserwowano wzrost o ponad 43%, a dla bankomatów zlokalizowanych w oddziałach banków – wzrost o 29%. Koszty wzrosły prawie dla każdego typu lokalizacji. Jedynym wyjątkiem były bankomaty zlokalizowane na ulicy, w przypadku których koszty ogółem za jeden bankomat w miesiącu uległy redukcji o około 6% w 2022 r. w porównaniu z 2021 rokiem.

Poziom i tempo zmian poszczególnych rodzajów kosztów okazały się zróżnicowane dla różnych typów lokalizacji. Zaobserwowano relatywnie wysoki

wzrost kosztów gotówki na jeden bankomat w miesiącu – praktycznie w każdej lokalizacji. Fakt ten nie zaskakuje, zważywszy na realizowane podwyżki stóp procentowych.

Dla każdego typu lokalizacji zanotowano w latach 2021–2022 bardzo wysoki wzrost kosztów transakcyjnych na jeden bankomat w miesiącu. Szczególnie jaskrawym przykładem jest wzrost kategorii kosztów transakcyjnych dla lokalizacji typu transport publiczny, wynoszący aż 161% (indeks zmian 2,61). Ponadto dla lokalizacji w oddziałach banków wszystkie badane rodzaje kosztów za jeden bankomat w miesiącu były wyższe w 2022 r. w porównaniu z 2021 rokiem.

Zupełnie odmiennym schematem zmian kosztów rodzajowych za jeden bankomat w miesiącu charakteryzują się urzędnia zlokalizowane na ulicy. W tym przypadku większość kategorii kosztowych zmalała na przestrzeni lat 2021–2022. Wyjątek stanowią koszty transakcyjne i koszty gotówki. Jak wspomniano wcześniej te dwie kategorie kosztowe zwiększyły swój poziom bez względu na typ lokalizacji.

W kontekście administracyjnego podziału kraju na województwa widoczny jest generalny wzrost kosztów ogółem (za jeden bankomat w miesiącu) dla badanego okresu 2021–2022. Zainteresowanie budzi w tym miejscu jedynie przypadek województwa zachodniopomorskiego, które wykazuje porównywalne koszty ogółem w latach 2021–2022 (indeks zmian 0,97). W województwie zachodniopomorskim, oprócz niewielkiego wzrostu kosztów transakcyjnych i gotówki w 2022 r. pozostałe koszty rodzajowe kształtowały się często na niższym poziomie niż w 2021 roku. Należy dodać, że województwo zachodniopomorskie jest regionem szczególnym, gdzie bardzo istotną rolę odgrywają miejscowości turystyczne. Z tego powodu znajduje się tam wiele urzędzeń o charakterze sezonowym²⁵, które dla jednego operatora stanowią na przykład 20–25% całkowitej liczby urzędzeń funkcjonujących w tym województwie. Abstrahując od tego wyjątkowego przypadku zaobserwowano zasadniczy wzrost kosztów ogółem za jeden bankomat w miesiącu dla pozostałych województw. W ramach prezentowanych rodzajów kosztów większą uwagę przykuwają kategorie, takie jak koszty transakcyjne oraz koszty gotówki, które diametralnie zwiększyły swoje poziomy.

Ekstremalnym przykładem wzrostu kosztów funkcjonowania bankomatów w miesiącu jest województwo podkarpackie, dla którego średnie miesięczne koszty ogółem zwiększyły się aż o 67% w latach 2021–2022 (tab. 16). Warto dodać, że w województwie tym w 2022 r. nastąpił spektakularny wzrost kosztów

²⁵ W analizach założono, że dostępność bankomatów sezonowych w badanych okresach jest na poziomie 100%. Oznacza to, że otrzymane koszty za jeden bankomat w miesiącu mogą być w rzeczywistości jeszcze wyższe.

transakcyjnych (indeks zmian 5,13) oraz bardzo duży wzrost kosztów gotówki (indeks zmian 3,22). Województwo podkarpackie z uwagi na swoje położenie w południowo-wschodnim obszarze kraju zmagало się od końca lutego 2022 r. ze skutkami wybuchu wojny na Ukrainie. W rezultacie statystyki funkcjonowania urządzeń bankomatowych na tym obszarze odzwierciedlają napływ migrantów zza wschodniej granicy oraz związane z tym fluktuacje o charakterze społeczno-ekonomicznym.

3. Analiza porównawcza wyników

Na dzień sporządzenia raportu nie istniała aktualna i kompleksowa analiza sieci bankomatów w Polsce. Niemniej jednak w dostępnej literaturze można spotkać się z fragmentarycznymi wynikami dotyczącymi kosztów funkcjonowania bankomatów. I tak na przykład wg badania kosztów instrumentów płatniczych – dotyczącego 2015 r., które zostało przeprowadzone w okresie lat 2015–2018 przez Narodowy Bank Polski (NBP, 2019, s. 60), koszty prywatne (całkowite)²⁶ banków dla pojedynczej transakcji wypłaty gotówki w bankomacie własnym wynosiły przeciętnie 2,97 zł, w tym koszty wewnętrzne 2,67 zł i koszty zewnętrzne 0,29 zł. Jednak wg innego badania przeprowadzonego przez NBP w latach 2019–2020, również dotyczącego 2015 r. (NBP, 2020, s. 36), koszty prywatne (całkowite) wypłaty gotówki w bankomacie własnym wynosiły średnio 2,16 zł. W przypadku bankomatów obcych koszty te wyniosły, odpowiednio, 4,89 i 4,49 zł (NBP, 2019, s. 60; 2020, s. 36). Występującą różnicę uzasadniono zastosowaniem innej metodyki ekstrapolacji kosztów oraz korektami przekazywanymi przez podmioty raportujące do NBP.

Według badania kosztów przeprowadzonego przez Górkę (2011) koszt transakcji bankomatowej wyniósł 1,98 zł. Koszt ten według niego został skalkulowany na podstawie danych właścicieli sieci bankomatów – banku, mającego stosunkowo wydajną strukturę kosztową i niezależnego operatora ATM. W bankach o mniej wydajnej strukturze koszt ten może być wyższy.

²⁶ Koszty prywatne/całkowite – suma kosztów wewnętrznych i zewnętrznych podmiotu łańcucha płatności.

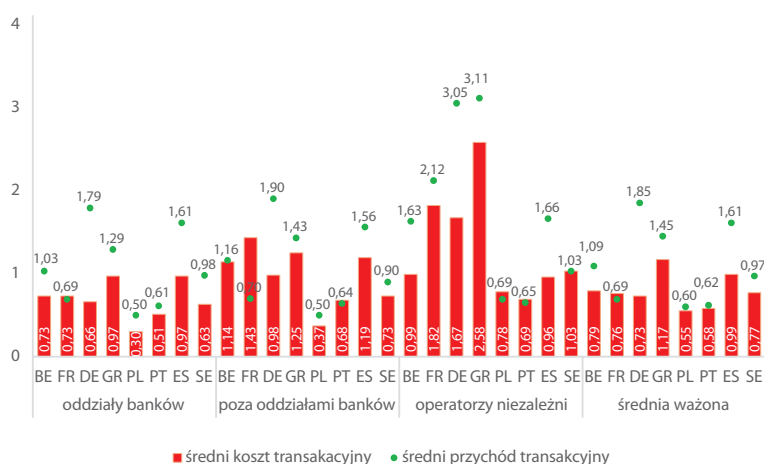
Koszty zewnętrzne to koszty płatności (np. opłaty, prowizje) dokonywane przez dany podmiot łańcucha płatności na rzecz innych podmiotów tego łańcucha (NBP, 2019, s. 16).

Koszty wewnętrzne to wszystkie pozostałe koszty danego podmiotu łańcucha płatności, tj. koszty własne produkcji/wytworzenia usługi płatniczej (ponoszone przez podmioty oferujące usługi), bądź korzystania z usługi (w przypadku konsumentów).

W badaniu De Groen i in. (2018, s. 42) przeanalizowano wrażliwość rynków bankomatów w Unii Europejskiej na cyfryzację i politykę cenową. Wpływ tych zmian oceniono w odniesieniu do istniejących modeli biznesowych w Belgii, Francji, Niemczech, Grecji, Polsce, Portugalii, Hiszpanii i Szwecji. Rynki w wyselekcjonowanych krajach zdaniem autorów raportu są reprezentatywne dla rynków bankomatów we wszystkich państwach członkowskich UE. Na potrzeby analiz autorzy zdefiniowali następujące modele biznesowe z punktu widzenia własności i lokalizacji bankomatów: bankomaty banków zlokalizowane w ich oddziałach, bankomaty banków znajdujące się poza oddziałami banków oraz bankomaty operatorów niezależnych. Dla każdego modelu biznesowego oszacowano koszty i przychody łącznie dla 146 821 lokalizacji bankomatów w połowie 2018 roku.

Średnie koszty i przychody na transakcję dla różnych rodzajów bankomatów podano w euro na rysunku 51.

Rysunek 51. Średnie koszty i przychody w transakcji dla różnych modeli biznesowych



Źródło: obliczenia własne.

Uzyskane wyniki dla Polski zaprezentowano w tabeli 31. Podano w niej wyniki przytoczone w raporcie w walucie euro (dwa pierwsze wiersze) oraz w przeliczeniu na polski złoty (dwa ostatnie wiersze). W obliczeniach przyjęto kurs średni NBP dla 2018 r. na poziomie 4,2617 zł/EUR.

Tabela 31. Wyniki oszacowania kosztów funkcjonowania sieci bankomatów w Polsce w 2018 r. wg De Groen i in. (2018)

Rodzaj kosztów	Rodzaj bankomatu		
	bankowy w oddziale	bankowy poza oddziałem	niezależnych operatorów
Koszt na ATM w roku (w tys. EUR)	12,09	14,57	13,77
Koszt na trx (w EUR)	0,30	0,37	0,78
Koszt na ATM w miesiącu (w zł)	4 293,66	5 174,41	4 890,30
Koszt na trx (w zł)	1,28	1,58	3,32

Źródło: opracowanie własne na podstawie (De Groen i in., 2018).

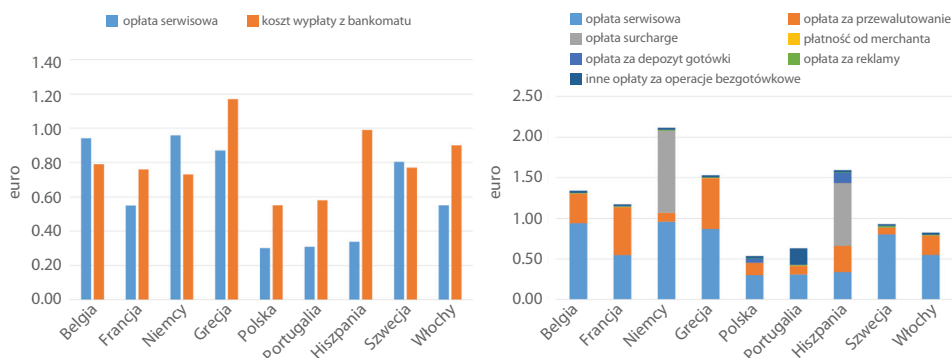
W kolejnym opracowaniu Ardizzi i Cologgi (2022) opisali główne modele biznesowe przyjęte w Europie przez dostawców usług bankomatowych ze szczególnym uwzględnieniem ich strategii cenowych. Następnie oszacowali elastyczność cenową popytu na wypłaty gotówki za pomocą ekonometrycznego modelu częściowej korekty, wykorzystując dane z panelu włoskich banków w latach 2015–2020. Uzyskane wyniki pokazują, że wzrost opłat za nielojalność (*disloyalty/foreign fee*) zmniejszyłyby wypłaty z bankomatów innych banków, pozostawiając ogólny popyt zasadniczo niezmienny. Wynik ten może odzwierciedlać potencjalną zmianę nastawienia konsumentów w kierunku skłonności do wypłat z bankomatów banku, w którym posiadają środki, a także tańszych alternatywnych kanałów dystrybucji.

W analizach wykorzystano informacje z omawianego wyżej raportu De Groen i in. (2018) w celu przeprowadzenia międzynarodowego porównania zyskowności działalności bankomatowej w wielu krajach europejskich. Uzupełniono je danymi z Włoch, które pochodzą z badania (Banca d'Italia, 2020) kosztów usług płatniczych z 2016 r. (rys. 52).

Przeprowadzone analizy pokazały, że we Włoszech średni koszt transakcji gotówkowej dla banku po stronie wypłaty (wliczając również te w tradycyjnym okienku) jest wyższy niż 2 euro. Koszt wypłat z bankomatu wynosi nieco mniej niż połowę (0,90 euro). Szacunki opierają się na poufnych danych używanych w Banca d'Italia (2020) i odpowiadają kosztowi wypłaty z bankomatu dla tzw. wypłat *on us*, jak i *not-on-us*. Nie uwzględniono kosztów emisji i kosztów pośrednich związanych z utrzymaniem rachunku bieżącego, które stanowią ponad jedną trzecią całkowitego kosztu, który szacuje się na poziomie 1,50 euro za wypłatę

z bankomatu (Banca d'Italia 2020, 26–27). Dla danych z badania De Groen i in. (2018) wykorzystano średnią ważoną dla bankomatów w oddziałach banków, poza oddziałami banków i dla bankomatów niezależnych operatorów.

Rysunek 52. Jednostkowe koszty wypłat gotówki i opłaty interchange bankomatowe (lewy wykres) oraz struktura przychodów (prawy wykres)



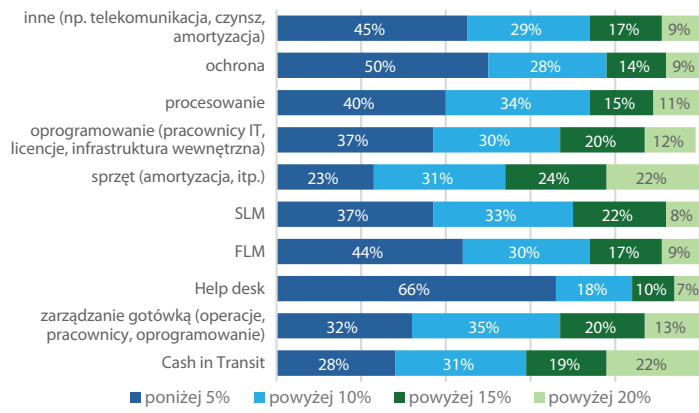
Źródło: opracowanie własne na podstawie (Ardizzi i Cologgi, 2022).

W 2016 r. ATM Marketplace przeprowadziło ankietę sponsorowaną przez Fiserv, dotyczącą całkowitych kosztów posiadania bankomatów oraz głównych wyzwań związanych z zarządzaniem bankomatami i ich eksploatacją (Arnfield, 2017). Ankieta miała na celu zbadanie presji kosztów na respondentów (tzn. właścicieli bankomatów), kluczowych wyzwań operacyjnych w zakresie dostawców urządzeń i zarządzania gotówką oraz metryk i kluczowych wskaźników efektywności (KPI), które używane są do oceny wydajności własnych bankomatów.

Spośród ponad 325 respondentów na całym świecie większość stanowiły instytucje finansowe, przy czym 31,7% posiadało i zarządzało ponad 2000 bankomatami, 9,3% 1000–2000 bankomatami i 23% 100–1000 bankomatami, podczas gdy 21% miało ich mniej niż 100.

W pytaniu dotyczącym udziału poszczególnych składników kosztowych (rys. 53) respondenci uznali, że *Cash in Transit*, zarządzanie gotówką oraz sprzęt stanowią najczęstsze składniki kosztów funkcjonowania sieci bankomatów, gdyż odpowiadają za ponad 20% całkowitych kosztów. Uznano tym samym, że są to obszary, na których należy się skupić, aby poprawić wydajność i koszty operacyjne.

Rysunek 53. Jaki procent kosztów całkowitych twojej sieci bankomatów stanowią składniki



Źródło: opracowanie na podstawie (Armfield, 2017).

Farell (2019) na swoim blogu przeprowadził analizę kosztów transakcji kasjerskich i kosztów transakcji w bankomatach na rynku amerykańskim (tab. 32). W przeliczeniu na pojedynczą transakcję otrzymał następujące koszty:

- typowy koszt transakcji kasjerskiej wykonanej w oddziale wynosi 3,50–4,50 USD,
- typowy koszt zautomatyzowanej transakcji w bankomacie wynosi 0,50–0,75 USD.

Tabela 32. Szczegółowe szacunki kosztów dla rynku USA

Rodzaj kosztów	Wartość
Sprzęt (Hardware)	15 000–40 000 USD bez opcji wpłaty 36 000–55 000 USD z opcją wpłaty
Programowanie (Software)	1 600–2 500 USD bez opcji wpłaty 2 200–4 000 USD z opcją wpłaty
Instalacja	2 500–4 000 USD
Druga linia wsparcia (SLM)	1 500–2 400 USD bez opcji wpłaty 3 600–5 000 USD z opcją wpłaty
Update i upgrade oprogramowania	350–600 USD bez opcji wpłaty 550–950 USD z opcją wpłaty

Źródło: opracowanie własne na podstawie Farell (2019).

Podsumowując wyniki dotyczące Polski, można dojść do wniosku, że znaczące rozbieżności są widoczne dla bankomatów należących do bankowych operatorów

(tab. 33). Analizy NBP dla 2015 r. wskazują na poziom kosztów w jednej transakcji wahających się w przedziale od 2,16 do 2,97 zł. Natomiast wyniki uzyskane przez De Groena i in. dla 2018 r. w części dotyczącej bankomatów należących do operatorów bankowych w Polsce, wskazują na poziom takich kosztów z przedziału 1,28–1,58 zł.

Tabela 33. Zestawienie wyników oszacowania kosztów funkcjonowania sieci bankomatów w Polsce wg różnych źródeł (w zł)

Rodzaj kosztów	Operator bankowy	Operator niezależny
Badanie wg (De Groena i in., 2018)*		
Koszt na ATM w miesiącu	4 294/5 174	4 890
Koszt na trx	1,28/1,58	3,32
Badanie wg (NBP, 2019)		
Koszt na trx	2,97	b.d.
Badanie wg (NBP, 2020)		
Koszt na trx	2,16	b.d.
Badanie wg (Górka, 2011)		
Koszt na trx	1,98	b.d.
Badanie ATM Cost Project**		
Koszt na ATM w miesiącu	5 074/6 157	3 324/4 170
Koszt na trx SCW on-us OS	2,14/2,27	2,41/2,65
Koszt na trx SCW off-us	1,58/1,50	2,28/2,71

Przyjęta notacja:

* A/B – A dla bankomatów w oddziałach banków, zaś B dla bankomatów poza oddziałami banków

** X/Y – X dla 2021 r., Y dla pierwszej połowy 2022 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie cytowanych w tabeli źródeł.

ROZDZIAŁ 7

Aktualizacja kosztów funkcjonowania sieci bankomatów

1. Metodyka aktualizacji kosztów

Badanie kosztów funkcjonowania sieci bankomatów, którego wyniki zaprezentowano w niniejszej monografii, charakteryzuje się przede wszystkim czasochłonnością oraz kosztami po stronie operatorów. Stąd zbyt częsta jego realizacja nie jest racjonalna i nieuzasadniona w szczególności, w kontekście możliwości aktualizacji kosztów z wykorzystaniem odpowiednich wskaźników makroekonomicznych. Aczkolwiek aktualizacja jest wskazana dla kosztów wypłat gotówki z wykorzystaniem krajowych kart płatniczych oraz z wykorzystaniem kodu BLIK, czyli tych form obsługi, których dotyczy opłata *interchange* bankomatowego.

Przeprowadzone badania wykazały, że obiektywne kryteria pozwalające na określenie kosztów obsługi transakcji krajowej wypłaty gotówki z bankomatów ponoszone przez ich operatorów powinny uwzględniać poszczególne rodzaje działań, które są realizowane lub zlecane przez operatora bankomatów w ramach wypłat i wpłat gotówki.

Projekcja kosztów powinna uwzględniać następujące elementy:

- udział kosztów działań składowych w kosztach całkowitych,
- zmiany kosztów składowych dla działań składowych (pierwsza kolumna, tab. 34) obliczone na podstawie odpowiednich indeksów np. publikowanych przez GUS, przede wszystkim w obszarze wskaźników cen (druga kolumna, tab. 34).

Średnia indeksów definiujących zmiany w czasie kosztów składowych ważona ich udziałami może stanowić obiektywny sposób szacowania wysokości przyszłych kosztów. To z kolei może być podstawą zmian w przyszłości opłaty

bankomatowego *interchange*. Pozwoli to na uwzględnienie zmieniających się uwarunkowań rynkowych bez konieczności przeprowadzania zbyt częstych badań kosztów funkcjonowania sieci bankomatów.

Tabela 34. Kryteria określenia kosztów obsługi transakcji krajowej wypłaty gotówki z bankomatów ponoszonych przez ich operatorów

Koszty składowe	Indeksy GUS
Utrzymanie gotówki w bankomatach (w przypadku sieci niebankowych – koszt kredytu)	– stopa referencyjna NBP (w %) GUS: PIENIĄDZ w. 41
Fizyczna obsługa gotówki, tzw. <i>Cash In Transit</i> <i>Cash management</i> (np. monitorowanie działania sieci bankomatów i zdalne sterowanie urządzeniami; prognozowanie, optymalizacja sieci i planowanie zasileń)	– sprzedaż wyrobów i usług transportu i gospodarki magazynowej (indeks) GUS: WSKAŹNIKI CEN w. 44 (dane od 2017 r.) – przeciętne miesięczne wynagrodzenie nominalne brutto w transporcie i gospodarce magazynowej GUS: WARUNKI ŻYCIA LUDNOŚCI, w. 26
Utrzymanie sieci bankomatów (np. najem, utrzymanie czystości, monitoring)	– wskaźniki cen towarów i usług konsumpcyjnych/ użytkowanie mieszkania i nośniki energii GUS: WSKAŹNIKI CEN w. 66 – przeciętne miesięczne wynagrodzenie nominalne brutto w obsłudze rynku nieruchomości GUS: WARUNKI ŻYCIA LUDNOŚCI, w. 29
Serwis bankomatów i ich oprogramowania: FLM i SLM	– wskaźniki cen usług telekomunikacji GUS: WSKAŹNIKI CEN w. 47 (dane od 2017 r.)
Oplaty na rzecz organizacji płatniczych i podmiotów trzecich dotyczące obsługi transakcji wypłaty/ wpłaty gotówki	– wskaźniki cen usług telekomunikacji GUS: WSKAŹNIKI CEN w. 47 (dane od 2017 r.)
Zakup, instalacja i amortyzacja urządzeń	– wskaźniki cen nakładów inwestycyjnych przedsiębiorstw GUS: WSKAŹNIKI CEN w. 43
Ubezpieczenie bankomatów, opłaty na rzecz podmiotów trzecich dotyczące obsługi transakcji wypłaty i wpłaty gotówki, opłaty na rzecz banków	– wskaźniki cen towarów i usług konsumpcyjnych GUS: WSKAŹNIKI CEN w. 50
Koszty pośrednie	– wskaźniki cen produkcji sprzedanej przemysłu GUS: WSKAŹNIKI CEN w. 19

Źródło: opracowanie własne na podstawie kwartalnych wskaźników makroekonomicznych GUS podanych wg następującej notacji: kategoria (nazwa arkusza np. WSKAŹNIKI CEN), numer wiersza w arkuszu (np. w. 50). Plik "kwartalne_wskaźniki_makroekonomiczne_cz_ii.xlsx" dostępny na stronie <https://stat.gov.pl/wskazniki-makroekonomiczne/>

2. Wyniki symulacji opłaty bankomatowego *interchange*

Uwzględniając propozycje wybranych indeksów GUS (tab. 34) przeprowadzono projekcje kosztów dotyczących transakcji wypłaty gotówki, z którymi związana jest opłata bankomatowego *interchange*. W pierwszej kolejności oszacowano koszty na koniec 2024 r. w celu pokazania, jak mogły zmienić się koszty od momentu przeprowadzania badań. W drugiej kolejności oszacowano koszty historyczne na koniec drugiego kwartału 2010 r. w celu porównania ich z wysokością opłaty bankomatowego *interchange*, której zmiana nastąpiła w maju 2010 roku. W przypadku obu projekcji wzięto pod uwagę koszty na transakcję wypłaty za 2021 rok. Pominęto wyniki za 2022 r. ze względu na nietypową sytuację, jaka wtedy wystąpiła na rynku (tzn. wybuch wojny na Ukrainie i wzmożone wypłaty gotówki przez jej mieszkańców przebywających w Polsce).

Dla kosztów CIT oraz najmu, utrzymania czystości i monitoringu bankomatów arbitralnie przyjęto taki sam udział odpowiedniego indeksu cen oraz indeksu wyznaczonego na podstawie odpowiedniego przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto. W przypadku projekcji w tył brakowało wartości za okres 2010–2016 dla dwóch indeksów: cen sprzedaży wyrobów oraz usług transportu i gospodarki magazynowej a także usług telekomunikacji. Braki danych uzupełniono metodą liniowej regresji.

W przypadku obu projekcji przyjęto założenie o udziale kosztów składowych na takim samym poziomie, jakie wynikały z badań dla 2021 r. Wyniki projekcji w przód prezentują tabele 35 i 36, a projekcji w tył – tabele 37 i 38.

Tabela 35. Projekcja kosztów w przód na koniec 2024 r. – udziały i skumulowane indeksy dla kosztów składowych za okres lat 2022–2024

Opis kosztów składowych	Udziały w 2021 r.	Sym.*	Skumulowany indeks wzrostu w okresie 2022–2024
Utrzymanie gotówki w ATM	6,70%		1,1781
Fizyczna obsługa gotówki – (CIT)	11,09%	B	1,3655
Najem, utrzymanie czystości, monitoring	18,15%	B	1,4271
FLM i SLM	18%	B	1,0953
Opłaty na rzecz organizacji płatniczych	10,50%	B	1,0953
Koszty instalacji urządzeń	16,79%	A1	1,1589
Ubezpieczenie bankomatów, inne opłaty	2,34%	B	1,3076
Koszty pośrednie	7,79%	B	1,1050

* Sym. definiuje indeks GUS wykorzystany w obliczeniach: A1 – od początku roku do końca okresu (analogiczny okres roku poprzedniego = 100); B – okres poprzedni = 100.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz wyników badania kosztów funkcjonowania sieci bankomatów w Polsce.

Tabela 36. Projekcja kosztów w przód na koniec 2024 r. – skumulowane indeksy dla kosztów całkowitych za okres lat 2022–2024 oraz szacunki kosztów na koniec 2024 r.

Stopa wzrostu za okres 2022–2024 jako średnia ważona	1,2075	
Średnioroczna stopa wzrostu	1,0649	
Wysokość kosztów na transakcje wypłaty gotówki kartą krajową	2,28 zł (2021 r.)	2,75 zł (2024 r.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz wyników badania kosztów funkcjonowania sieci bankomatów w Polsce.

Tabela 37. Projekcja kosztów w tył na koniec II kw. 2010 r. – udziały i skumulowane indeksy dla kosztów składowych za okres III kw. 2010–2021

Opis kosztów składowych	Udziały w 2021 r.	Sym.*)	Skumulowany indeks wzrostu w okresie III kw. 2010–2021
Utrzymanie gotówki w ATM	6,70%		1,2396
Fizyczna obsługa gotówki – (CIT)	11,09%	B	1,5006
Najem, utrzymanie czystości, monitoring	18,15%	B	1,7415
FLM i SLM	18,00%	B	1,0761
Oplaty na rzecz organizacji płatniczych	10,50%	B	1,0761
Koszty instalacji urządzeń	16,79%	A1	1,0951
Ubezpieczenie bankomatów, inne opłaty	2,34%	B	1,2761
Koszty pośrednie	7,79%	B	1,2750

* Sym. definiuje indeks GUS wykorzystany w obliczeniach: A1 – od początku roku do końca okresu (analogiczny okres roku poprzedniego = 100); B – okres poprzedni = 100.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz wyników badania kosztów funkcjonowania sieci bankomatów w Polsce.

Tabela 38. Projekcja kosztów w tył na koniec II kw. 2010 r. – skumulowane indeksy dla kosztów całkowitych za okres III kw. 2010–2021 oraz szacunki kosztów na koniec II kw. 2010 r.

Stopa wzrostu za okres III kw. 2010–2021 jako średnia ważona	1,2784	
Średnioroczna stopa wzrostu	1,0184	
Wysokość kosztów na transakcje wypłaty gotówki kartą krajową	1,80 zł (2010 r.)	2,28 zł (2021 r.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz wyników badania kosztów funkcjonowania sieci bankomatów w Polsce.

Dodatkowo przeprowadzono projekcję na 2024 r. opłat bankomatowego *interchange* 1,20 i 1,30 zł ustalonych przez Visa i Mastercard w 2010 r., pomijając modyfikację Mastercard korygującą część stałą opłaty o 0,05% wartości transakcji wypłaty gotówki. W tym celu przyjęto podobną metodykę, jak w przypadku projekcji kosztów, zakładając udziały poszczególnych wskaźników cen na poziomie udziałów poszczególnych składników kosztowych (tab. 37). W ten sposób od końca II kw. 2010 r. do końca 2024 r. otrzymano skumulowaną stopę wzrostu na poziomie 1,5731, co daje średnioroczną stopę wzrostu 1,0341. Projekcja opłat serwisowych wykazała, że gdyby istniał mechanizm aktualizacji, to ich poziom na koniec 2024 r. wzrósłby z 1,20 do 1,89 zł i z 1,30 do 2,04 zł.

Należy zauważyć, że zaproponowany sposób aktualizacji kosztów zakłada brak zmian strukturalnych w okresie projekcji kosztów. Do takich zmian należy zaliczyć m.in. obowiązek od 1 stycznia 2024 r. zabezpieczenia banknotów w bankomatach systemami neutralizacji znaków pieniężnych IBNS (*Intelligent Banknote Neutralisation Systems*)²⁷. Zgodnie z rozporządzeniem ok. 40% maszyn w Polsce ma mieć zainstalowany system zabezpieczający gotówkę przed kradzieżą, który w przypadku napadu barwi banknoty specjalną farbą.

Do kolejnej zmiany strukturalnej należy zaliczyć konieczność modyfikacji ustawień pozwalających w razie potrzeby na zamienną obsługę banknotów o wartościach nominalnych 10, 20, 50, 100, 200 i 500 zł w urządzeniach bankomatowych²⁸.

²⁷ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji 1) z dnia 15 września 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać ochrona wartości pieniężnych przechowywanych i transportowanych przez przedsiębiorców i inne jednostki organizacyjne (Dz.U. RP z dnia 23 września 2021 r. poz. 1739). <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20210001739/O/D20211739.pdf>

²⁸ Obwieszczenie Prezesa Narodowego Banku Polskiego z dnia 19 września 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu zarządzenia Prezesa Narodowego Banku Polskiego w sprawie sposobu i trybu przeliczania, sortowania, pakowania i oznaczania opakowań banknotów i monet oraz wykonywania czynności związanych z zaopatrywaniem banków w te znaki. Dz. Urz. NBP z dnia 19 września 2024 r. <https://dzu.nbp.pl/legalact/2024/7/>

ROZDZIAŁ 8

Podsumowanie wyników analizy rentowności bankomatów – SYNTEZA

Wyniki badań prezentowane w części II dotyczą bankomatów operatorów niezależnych i bankowych działających na terenie Polski w całym 2021 r. i w pierwszym półroczu 2022 roku. Badania dotyczą tylko tego okresu i koncentrują się na porównaniu kosztów funkcjonowania bankomatów w 2021 r. i w pierwszej połowie 2022 roku. Nie uwzględniają, więc wzrostu kosztów funkcjonowania obrotu gotówkowego w drugiej połowie 2022 r. i 2023 roku, spowodowanego makroekonomicznymi czynnikami, tj.:

- wzrostem minimalnego wynagrodzenia: zmiana z 3010 zł wynagrodzenia brutto obowiązującego w 2022 r. do 3600 zł wynagrodzenia brutto obowiązującego od 1 lipca 2023 r., co daje wzrost na poziomie 19,6%;
- zmianą stopy referencyjnej NBP – wzrost z 6,00% (dzień obowiązywania 09.06.2022) do 6,75% (dzień obowiązywania 08.09.2022);
- czynnikami inflacyjnymi, wg danych GUS, ceny towarów i usług konsumpcyjnych wzrosły od czerwca 2022 r. do lipca 2023 r. o 11,3%;
- obowiązkiem nałożonym przez rozporządzenie Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji z 15 września 2021 r. na operatorów bankomatów w zakresie barwienia banknotów, które weszło w życie 23 września 2023 r.: wyposażenie bankomatów i wpłatomatów w system IBNS (*Intelligent Banknote Neutralisation System*) farbujący banknoty w przypadku wykrycia próby kradzieży; przewidywane koszty dostosowania maszyn do nowych wymogów mogą sięgać nawet 30–40% wartości bankomatu czy wpłatomatu²⁹.

²⁹ Dotyczy urządzeń bez 24-godzinnej fizycznej ochrony – informacja na podstawie: <https://bank.pl/barwienie-banknotow-juz-od-wrzesnia-23-czy-banki-zdaza-ze-zmianami/>

Próba operatorów niezależnych objęła 99% wszystkich bankomatów operatorów niezależnych działających w Polsce, a próba operatorów bankowych spełniających wymogi badania (kompletność wypełnionych ankiet) stanowiła ok. 31%. Próba operatorów niezależnych łącznie z próbą operatorów bankowych objętych badaniem stanowiła, więc 68% (69%) w 2021 r. (2022 r.) wszystkich bankomatów działających w Polsce.

Analizy działalności bankomatów w Polsce dokonano na podstawie danych empirycznych zgromadzonych i dostarczonych przez operatorów bankomatowych według opracowanej przez autorów ankiety (por. załącznik 1). Na podstawie analizy zebranego materiału badawczego sformułowano wnioski i uogólnienia, które należy rozpatrywać w kontekście szczególnego przedziału czasu obejmującego gasnącą fazę pandemii Covid-19 w 2021 r. oraz początek wojny na Ukrainie w lutym 2022 roku. Z tego względu należy mieć na uwadze znaczące zmiany w sytuacji makroekonomicznej Polski, które zasygnalizowane zostały w rozdziale 2 niniejszego raportu.

Liczba wypłat kartowych i bezkartowych gotówki w objętych analizą bankomatach dla operatorów niezależnych i operatorów bankowych w 2021 r. (2022 r.) stanowiła 54% (55%) wszystkich wypłat, a wartość wypłat 54% (55%).

Liczba wpłat kartowych i bezkartowych gotówki w objętych analizą bankomatach dla operatorów niezależnych i operatorów bankowych w 2021 r. (2022 r.) stanowiła 62% (67%) wszystkich wpłat, zaś wartość wpłat 70% (74%).

W próbie operatorów bankomatowych zrealizowano łącznie w całym 2021 r. prawie 346 mln transakcji na łączną wartość ponad 309 mld zł, natomiast w pierwszej połowie 2022 r. – prawie 180 mln transakcji na łączną wartość ok. 178 mld zł.

Dla oszacowania przychodów i kosztów funkcjonowania sieci bankomatów wykorzystano metody analizy wielowymiarowej w ujęciu przestrzennym i czasowym oraz metodę rachunku kosztów działań – ABC (*Activity Based Costing*). W przeprowadzonych analizach wykorzystano program R, język programowania wysokiego poziomu Python, program Excel (moduł analizy danych, tabele przestawne i inne moduły), program Ms Power BI, pakiety ekonometryczne Gretl i Eviews.

Analizę przychodów i kosztów funkcjonowania bankomatów przeprowadzono w wielowymiarowym aspekcie:

- w ujęciu regionalnym, w podziale na: województwa (16), rodzaje gmin (miejska, wiejsko-miejska, wiejska) i typu lokalizacji bankomatu (oddział banku, market, stacja benzynowa, transport publiczny, sklep, na ulicy, inne);
- według rodzajów kosztów: całkowitych za jeden bankomat w miesiącu, w tym kosztów instalacji, bezpośrednich kosztów stałych (koszty czynszu i inne)

- i kosztów zmiennych (koszty transakcyjne, gotówki, załadunku, utrzymania, *switching*) oraz kosztów pośrednich;
- według kosztów za jeden bankomat w miesiącu bez podziału i w podziale na zdefiniowane linie biznesowe (w analizach zagregowanych wykorzystano 7 linii biznesowych, zaś w analizach przestrzennych 5 linii);
 - według liczby i wartości transakcji za jeden bankomat w miesiącu w bankomatach operatorów niezależnych i bankomatach operatorów bankowych.

WYNIKI ANALIZY O CHARAKTERZE ZAGREGOWANYM

Przeprowadzone badania o charakterze zagregowanym (tj. bez uwzględnienia aspektu przestrzennego) wykazały³⁰:

1. Wzrost kosztów całkowitych za jeden bankomat w miesiącu w 2022 r. w porównaniu do 2021 r.:
 - a) dla operatorów niezależnych z poziomu 3324 zł w 2021 r. do 4170 zł w 2022 r. (wzrost o ponad 25%), w tym najczęściej przypadało na wypłaty krajowe typu non H2H z 2029 do 2252 zł;
 - b) dla operatorów bankowych z poziomu 5074 do 6157 zł (wzrost o ok. 21%), w tym najczęściej przypadało na wypłaty krajowe własnych klientów z 3595 do 4787 zł.
2. Zmianę przychodów za jeden bankomat w miesiącu w 2022 r. w porównaniu z 2021 rokiem:
 - a) wzrost przychodów dla operatorów niezależnych z poziomu 3630 do 4328 zł (wzrost o ok. 19%), z czego najczęściej przypada na wypłaty typu non H2H z użyciem kart krajowych: 1086 zł w 2021 i 1094 zł w 2022 r. oraz wypłaty z użyciem kart wydawców zagranicznych: 976 zł w 2021 r. i 1402 zł w 2022 roku;
 - b) spadek przychodów dla operatorów bankowych z 1667 do 1596 zł (spadek o ponad 4%), z czego najczęściej przypada na wypłaty kartami wydawców zagranicznych: 675 zł w 2021 r. i 608 zł w 2022 roku.
3. Wzrost liczby, wartości transakcji na jeden bankomat w miesiącu oraz średniej wartości pojedynczej transakcji w 2022 r. w porównaniu do 2021 r., tak dla niezależnych operatorów, jak i dla operatorów bankowych.
4. Liczba transakcji oraz wartości transakcji na jeden bankomat dla poszczególnych linii biznesowych była zróżnicowana pomiędzy operatorami niezależnymi

³⁰ W syntezie zastosowano skrócone nazwy linii biznesowych tabeli 17 oraz skróty wyjaśnione w słowniku na końcu monografii.

i bankowymi. W grupie operatorów niezależnych największą liczbą i wartością transakcji na jeden bankomat w miesiącu charakteryzowały się wypłaty typu non H2H, w grupie operatorów bankowych zaś kartowe wypłaty swoich klientów (SCW własny). Różnica ta występuje prawdopodobnie z powodu prowadzonej polityki lojalnościowej banków wobec własnych klientów.

5. Uzyskane wyniki wskazują na rosnący charakter kosztów zarówno za jedną transakcję, jak i za jeden bankomat w miesiącu (wyjątkiem są operacje typu DCC i non DCC, co głównie było spowodowane wojną na Ukrainie). Koszty całkowite na jeden bankomat w miesiącu w 2022 r. wzrosły o 21% dla operatorów bankowych i o 25% dla operatorów niezależnych w porównaniu do 2021 r., w tym:
 - a) koszty załadunku: wzrost o 34% dla operatorów bankowych i o 48% dla operatorów niezależnych;
 - b) koszty gotówki: wzrost o 126,75% dla operatorów niezależnych;
 - c) koszty transakcyjne: wzrost o 36,82% dla operatorów bankowych i o 92,07% dla operatorów niezależnych.
6. Rodzaje kosztów o największych udziałach w kosztach całkowitych kształtowały się u poszczególnych operatorów w następujący sposób:

Operatorzy niezależni:

Rodzaj kosztów	2021	2022
czynszu	18%	16%
utrzymania	18%	14%
amortyzacji	17%	14%
transakcyjne	8%	13%
gotówki	7%	12%
switching	11%	8%

Operatorzy bankowi:

Rodzaj kosztów	2021	2022
czynszu	35%	38%
utrzymania	15%	17%
amortyzacji	16%	14%
transakcyjne	12%	10%
gotówki	15%	12%
switching	11%	8%

7. Wzrost kosztów jednej transakcji dla wypłat kartowych, tak dla operatorów niezależnych, jak i operatorów bankowych:
- a) w przypadku operatorów niezależnych wzrost ten wyniósł:
 - dla transakcji SCW H2H i SCW non H2H³¹: z poziomu odpowiednio 2,28 i 2,41 zł w 2021 r. do poziomu odpowiednio 2,71 i 2,65 zł w 2022 roku;
 - dla transakcji DCC i non DCC: z poziomu 4,56 zł w 2021 r. do 8,53 zł w 2022 roku;
 - b) w przypadku operatorów bankowych wzrost/spadek ten wyniósł:
 - dla transakcji SCW własny i SCW *off-us*³²: z poziomu odpowiednio 2,14 i 1,58 zł w 2021 r. do odpowiednio 2,27 i 1,50 zł w 2022 roku;
 - dla transakcji DCC i non DCC: z poziomu 1,85 zł w 2021 r. do 1,71 zł w 2022 roku.
8. Przeprowadzona analiza wykazuje wzrost kosztów w jednej transakcji dla większości produktów. Wyjątkiem są wypłaty kartowe obcych klientów (SCW *off-us*) i transakcje wypłaty typu DCC i non DCC u operatorów bankowych, które prawdopodobnie były determinowane przez wojnę na Ukrainie. Również duża część kosztów absorbowana była przez transakcje wypłat kartowych klientów własnych (SCW własny), za które banki bezpośrednio nie otrzymują opłat bankomatowych od banków-wydawców kart. Może to częściowo zniekształcać obraz transakcji „przechodzących” przez schematy płatnicze oraz innych transakcji bankomatowych.
9. Zmiana przychodów w jednej transakcji dla wypłat kartowych u operatorów bankowych i operatorów niezależnych:
- a) w przypadku operatorów niezależnych wzrost/spadek wyniósł:
 - dla transakcji SCW H2H wzrost z poziomu 3,13 zł w 2021 r. do poziomu 3,24 zł w 2022 roku;
 - dla transakcji DCC i non DCC spadek z poziomu 66,09 zł w 2021 r. do 32,62 zł w 2022 roku.
 - b) w przypadku operatorów bankowych spadek/wzrost wyniósł:
 - dla transakcji SCW własny: spadek z poziomu 0,09 zł w 2021 r. do poziomu 0,05 zł w 2022 roku;
 - dla transakcji SCW *off-us*: wzrost z poziomu 0,82 zł w 2021 r. do poziomu 1,42 zł w 2022 roku;
 - dla transakcji DCC i non DCC: spadek z poziomu 21,98 zł w 2021 r. do 11,40 zł w 2022 roku.

³¹ Transakcje skrótowo oznaczone w syntezie jako SCW H2H i SCW non H2H dla operatorów niezależnych obejmują również wypłaty realizowane w ramach umów NPA i OS.

³² Transakcje skrótowo oznaczone w syntezie jako SCW własne dla operatorów bankowych obejmują również wypłaty realizowane w ramach umów OS.

10. Porównanie przychodów i kosztów dla operatorów bankowych wykazuje niższy poziom przychodów niż kosztów dla większości linii biznesowych (z wyjątkiem operacji BI other oraz wypłat kartami wydanych przez banki zagraniczne). Dotyczy to również przychodów za jeden bankomat i w jednej transakcji. Należy jednak pamiętać, że przychody operatorów bankowych wykazane w analizie nie uwzględniają innych, pośrednich korzyści, jakie mają banki w związku z posiadaniem własnej sieci bankomatów (np. różnego rodzaju opłaty obciążające klientów banku).

WYNIKI ANALIZY O CHARAKTERZE PRZESTRZENNYM

Analizę przestrzenną kosztów bankomatów przeprowadzono w podziale na rodzaj gminy, typ lokalizacji oraz podział administracyjny kraju według województw. Ocenie poddano wartości kosztów ogółem, jak również poszczególne kategorie kosztowe (tzw. koszty rodzajowe) w latach 2021 i 2022. W większości przypadków koszty zostały interpolowane na pojedyncze urządzenie bankomatowe i przeliczone na jeden miesiąc w celu umożliwienia stosowania porównań pomiędzy analizowanymi okresami.

Wnioski z przeprowadzonej analizy wielowymiarowej są następujące:

1. Analiza porównawcza kosztów ogółem za jeden bankomat w miesiącu wykazała wzrost kosztów w 2022 r. w porównaniu z 2021 r. we wszystkich analizowanych rodzajach gmin. Najwyższy wzrost kosztów zaobserwowano w gminach wiejskich (indeks zmian – 1,32) i w gminach miejskich – 1,21. Najniższy wzrost zaobserwowano w gminach miejsko-wiejskich, w których indeks zmian wynosił 1,17.
2. Analiza przeprowadzona według rodzaju lokalizacji wykazała silny wzrost kosztów ogółem za jeden bankomat w miesiącu dla bankomatów o lokalizacji typu transport publiczny o ponad 43% oraz w oddziałach banków o 29%. Poziom i tempo zmian poszczególnych rodzajów kosztów okazały się zróżnicowane dla różnych typów lokalizacji. Zaobserwowano relatywnie wysoki wzrost kosztów gotówki na jeden bankomat w miesiącu praktycznie w każdym typie lokalizacji, z uwagi na realizowane podwyżki stóp procentowych. Dla każdego typu lokalizacji zanotowano bardzo wysoki wzrost kosztów transakcyjnych na jeden bankomat w miesiącu w latach 2021–2022. Szczególnie jaskrawym przykładem jest wzrost kategorii kosztów transakcyjnych za jeden bankomat w miesiącu dla lokalizacji typu transport publiczny aż o 161% (indeks zmian wyniósł 2,61).
3. Analiza przeprowadzona wg województw wykazała wzrost kosztów ogółem za jeden bankomat w miesiącu dla badanego okresu lat 2021–2022 prawie

w każdym województwie. Wyjątkiem jest województwo zachodniopomorskie, w którym zachowano porównywalne koszty w latach 2021–2022 (indeks zmian 0,97). W województwie zachodniopomorskim, oprócz niewielkiego wzrostu kosztów transakcyjnych i gotówki w 2022 r. pozostałe koszty rodzajowe kształtowały się często na niższym poziomie w 2022 r. niż w 2021 roku. Województwo zachodniopomorskie jest regionem szczególnym, gdzie bardzo istotną rolę odgrywają miejscowości turystyczne. Z tego powodu znajduje się tam wiele urządzeń bankomatowych o charakterze sezonowym³³, które dla jednego operatora stanowiły na przykład 20–25% całkowitej liczby urządzeń funkcjonujących w tym województwie.

4. Zaobserwowano wzrost kosztów rodzajowych w każdym województwie, szczególnie transakcyjnych oraz gotówki, które diametralnie zwiększyły swoje poziomy. Ekstremalnym przykładem eskalacji kosztów funkcjonowania bankomatu w miesiącu jest województwo podkarpackie, dla którego średnie miesięczne koszty ogółem wzrosły aż o 67% w latach 2021–2022. W województwie tym w 2022 r. nastąpił duży wzrost kosztów transakcyjnych (indeks zmian 5,13) oraz bardzo duży wzrost kosztów gotówki (indeks zmian 3,22). Województwo podkarpackie z uwagi na swoje położenie w południowo-wschodnim obszarze kraju, zmagало się od końca lutego 2022 r. ze skutkami wybuchu wojny na Ukrainie. Stąd statystyki funkcjonowania urządzeń na tym obszarze odzwierciedlają napływ migrantów zza wschodniej granicy oraz związane z tym fluktuacje o charakterze społeczno-ekonomicznym.

WYNIKI ANALIZY ZYSKOWNOŚCI

W ramach projektu przeprowadzono analizę zyskowności działalności bankomatowej dla operatorów bankowych i operatorów niezależnych. Skupiono się przy tym na dwóch aspektach:

- wyznaczeniu marży zysku operacyjnego,
- analizie prognozy rentowności.

Analizę prognozy rentowności przeprowadzono tylko dla linii biznesowej SCW non H2H w grupie operatorów niezależnych. Wybór linii biznesowej SCW non H2H podyktowany był wieloma względami, do których można zaliczyć:

³³ Ze względu na kompletność danych w analizach założono, że dostępność bankomatów sezonowych w badanych okresach jest na poziomie 100%. Oznacza to, że otrzymane koszty za jeden bankomat w miesiącu mogą być w rzeczywistości jeszcze wyższe.

- największy udział transakcji SCW non H2H w wolumenie wszystkich transakcji: 58% dla 2021 r. i 54% w 2022 r. (z pominięciem transakcji typu BI i other);
- zależność przychodów dla tego typu transakcji od decyzji Visa i Mastercard w kwestii opłaty IF i kosztów transakcyjnych.

Wybór operatorów niezależnych wynikał z różnej charakterystyki bankomatów bankowych i niezależnych. Bankomaty należące do banków charakteryzują się zdecydowanie większą liczbą transakcji własnych klientów, przez co mniejszy koszt jest alokowany na pozostałe transakcje. Dodatkowo koszty czynszu są zdecydowanie mniejsze w przypadku operatorów bankowych ze względu na znaczący udział bankomatów ulokowanych w oddziałach banków.

W analizach zamiast typowej rentowności wykorzystano marżę zysku operacyjnego. Wnioski z przeprowadzonej analizy zyskowności są następujące:

1. Rentowność działalności bankomatowej pogorszyła się w 2022 r. w porównaniu z 2021 r. – dla operatorów niezależnych spadła z 9 do 3,79%, natomiast dla operatorów bankowych była ujemna (strata wzrosła w 2022 r. w porównaniu z 2021 r. z poziomu –67 do –74%).
2. Analiza progów rentowności w wariancie uproszczonym (zależność wszystkich składników kosztowych od wolumenu transakcji) i w wersji rozszerzonej (zależność części składników kosztowych od wolumenu i części od wartości transakcji) wykazała, że:
 - a) od 2010 r., czyli po obniżce tzw. *interchange* bankomatowego (IF, CDF) rentowność rozważanej linii biznesowej SCW non H2H była ujemna i pogarszała się z każdym rokiem;
 - b) w latach 2021 i 2022 żadna wielkość wolumenu transakcji przy występujących średnich wartościach pojedynczych wypłat nie pozwoliłaby na osiągnięcie progu rentowności; główną tego przyczyną jest wyjątkowo duża wartość kosztów gotówki i załadunku;
 - c) jednym ze sposobów osiągnięcia progu rentowności byłoby powiększenie *interchange* bankomatowego o 0,92 zł w 2021 r. i o 1,16 zł w 2022 r. (dla przypadku nieuwzględniania w analizach kosztów pośrednich). Otwartym pytaniem są minimalne poziomy części stałej i zmiennej bankomatowej opłaty *interchange* (na wzór wprowadzonego schematu przez Mastercard w styczniu 2023 r.) zapewniające osiągnięcie progu rentowności.

Zakończenie

Analiza przedstawiona w niniejszej monografii skupiona została przede wszystkim na rentowności biznesu bankomatowego. Przeprowadzone badanie ATM Cost Project, któremu poświęcona jest większość monografii, dowodzi braku rentowności biznesu bankomatowego w Polsce w części dotyczącej bezumownych transakcji wypłaty gotówki z wykorzystaniem kart krajowych, jak i transakcji wypłaty gotówki realizowanych za pomocą kodu BLIK. Dotyczy to również transakcji dokonywanych w ramach umów bilateralnych, gdyż wyniki badania ATM Cost Project wykazały, że ustalone tam stawki opłaty serwisowej są na zbliżonym poziomie jak w przypadku transakcji bezumownych. Przeczy to poniekąd twierdzeniu, że umowy bilateralne są narzędziem rynkowego ustalania wysokości opłaty serwisowej pomiędzy niezależnymi operatorami bankomatów a bankami-wydawcami kart płatniczych.

Wydaje się, że działania poprawiające sytuację przede wszystkim operatorów niezależnych, zapobiegające niepotrzebnej redukcji sieci bankomatów, powinny iść w wielu kierunkach niekoniecznie wykluczających się. Dwa pierwsze rozwiązania, które zostały przedstawione poniżej, bazują na zmianie opłat za wypłatę gotówki z bankomatów. I to właśnie z nimi związana jest główna tematyka poruszona w monografii. Kolejne rozwiązania polegają na optymalizacji funkcjonowania całych sieci ATM i na wdrożeniu modelu dotacyjnego wybranych bankomatów. Stanowią kierunek dalszych prac jedynie nakreślonych w monografii.

W pierwszym rozwiązaniu autorzy sugerują zmianę stawek *interchange*, których obecny poziom wynosi w przypadku Visa 1,30 zł, natomiast w przypadku Mastercard 1,20 zł + 0,05% wartości transakcji. Według obliczeń przeprowadzonych w rozdziale 7 minimalna stawka takiej opłaty, która pokryje koszty tej części biznesu bankomatowego, powinna wynosić 2,75 zł (pod warunkiem naliczania jej tylko od transakcji wypłaty, a nie od jej wartości).

Można to osiągnąć na dwa wykluczające się sposoby:

- 1) poprzez samoregulację, słusznie sugerowaną przez NBP w Narodowej Strategii Bezpieczeństwa Obrotu Gotówkowego;
- 2) poprzez zmiany ustawowe, w przypadku niepowodzenia procesu samoregulacji.

W obydwu przypadkach niezbędnym jest regularne (np. co 3 lata) przeprowadzanie pełnego badania kosztów funkcjonowania sieci ATM, takiego jak zostało zrealizowane w ramach ATM Cost Project. Sugeruje się również coroczne aktualizowanie ostatnich wyników pełnego badania za pomocą wskaźników publikowanych przez GUS³⁴. W związku z tym autorzy niniejszej monografii formułują postulat stworzenia mechanizmu indeksacji opłat *interchange fee*, który byłby powiązany z makroekonomicznymi wskaźnikami kosztowymi (takimi jak CPI, koszty CIT, koszty eksploatacyjne ATM). Taki system mógłby z jednej strony zachować przejrzystość i przewidywalność, a z drugiej chronić operatorów przed erozją dochodów wynikającą z inflacji i presji kosztowej.

Drugie rozwiązanie, które mogłoby poprawić rentowność sieci bankomatowej, związane jest z wprowadzeniem opłaty *surcharge*, czyli prowizji pobieranej od klienta bezpośrednio przez operatora bankomatu. Rozwiązania stosowane w niektórych krajach wskazują na dwa możliwe warianty wprowadzenia tej opłaty:

- z zachowaniem *interchange fee*,
- ze zniesieniem *interchange fee*.

Wprowadzenie *surcharge fee* w Polsce, obok obecnie istniejącej stawki *interchange* (Visa: 1,30 zł; Mastercard: 1,20 zł + 0,05% wartości transakcji), mogłoby ustanowić dodatkowy kanał przychodów dla operatorów bankomatowych, o ile odpowiednie regulacje organizacji kartowych (Visa i Mastercard) lub regulacje prawne (np. Ministerstwa Finansów) dopuszczałyby takie rozwiązanie. Jednak utrzymanie *interchange fee* w ustalonej, niezmienniej wysokości od bezumownych transakcji wypłaty gotówki, jako swego rodzaju punktu odniesienia, mogłoby ograniczyć możliwości negocjacji stawki w umowach bilateralnych pomiędzy bankami a niezależnymi operatorami bankomatów, a w konsekwencji do braku rynkowego zróżnicowania opłaty i braku możliwości dostosowania jej do warunków lokalnych. Autorom nie jest znany przypadek kraju, w którym obie opłaty, tj. opłata serwisowa od bezumownych transakcji wypłaty gotówki i opłata *surcharge*, funkcjonują równolegle.

Wariant ze zniesieniem *interchange fee* najlepiej opisany jest w literaturze dla Australii. Od wprowadzenia w tym kraju reformy w 2009 r. obowiązuje

³⁴ Według obliczeń przedstawionych w tabeli 36, w okresie lat 2022–2024, czyli przez ostatnie 3 lata, skumulowana stopa wzrostu wynosiła 20,75%, co daje średnioroczny jej poziom równy 6,49%. Należy jednak pamiętać, że wskaźniki GUS użyte do aktualizacji stanowią przybliżenie rzeczywistych zmian kosztów. Poza tym, w analizach założono stały udział poszczególnych składników kosztowych. Z biegiem czasu również i on może ulegać zmianom. Dodatkowo taki sposób aktualizacji kosztów nie uwzględnia zmian strukturalnych, stąd sugerowana jest okresowa aktualizacja kosztów z wykorzystaniem pełnego badania.

model, w którym całkowicie zlikwidowano *interchange fee*. Oprócz formalnego wyeliminowania tej opłaty, Reserve Bank of Australia (RBA) zniechęcał również do stosowania tzw. opłat *disloyalty/foreign fee* (czyli opłaty od wypłat w „obcym” bankomacie), chociaż nie zostały one formalnie zakazane (Noone, 2012). W zamian umożliwiono operatorom bezpośrednio pobieranie opłat *surcharge* od użytkowników kart. Przeprowadzona przez Flood i in. (2011) analiza wykazała, że dla wielu użytkowników nie nastąpił wzrost kosztów wypłat, ponieważ średnia opłata *surcharge* była równa lub niższa niż opłaty dotychczasowe – operatorzy konkurowali ze sobą ceną (Flood i in., 2011, s. 17). W efekcie doszło do transferu kosztów funkcjonowania sieci z banków wydawców kart płatniczych (ponoszących opłaty *interchange*) na klientów końcowych, ale tylko wtedy, gdy korzystali z ATM spoza swojej sieci przy jednoczesnym zachowaniu zasady pełnej przejrzystości kosztów (*Fee Disclosure*). Takie rozwiązanie ograniczyło subsydiowanie wypłat z obcych bankomatów przez banki i zwiększyło bodźce do efektywności po stronie operatorów ATM.

Ciekawą koncepcją – możliwą teoretycznie również w Polsce – byłoby powiązanie wysokości opłaty *surcharge* z dotychczasową stawką *disloyalty fee*. Byłby to model zerowego kosztu dla klienta końcowego. W takim przypadku klient końcowy nie ponosiłby wyższego kosztu niż obecnie, natomiast źródło finansowania usługi wypłaty zostałoby przesunięte z operatora ATM na bank, ale bez uszczerbku dla użytkownika. Wprowadzenie takiego rozwiązania wymagałoby jednak mechanizmów wyrównujących (np. negocjowanych z bankami), a także prawnego dopuszczenia *surcharge fee* w Polsce.

Kolejnym rozwiązaniem jest model dotacyjny wzorowany na rozwiązaniach zaimplementowanych w innych krajach. Można spotkać się z dwoma podstawowymi jego wariantami:

- rozwiązanie proponowane w raporcie Kasiewicza i in. (2024) dla bankomatów banków spółdzielczych;
- na wzór rozwiązania stosowanego w Wielkiej Brytanii, który obejmuje wybrane bankomaty.

W wariantcie pierwszym, w warunkach ograniczonej rentowności funkcjonowania bankomatów na terenach słabo zaludnionych i peryferyjnych, Kasiewicz i in. (2024) zaproponowali wdrożenie modelu dotacyjnego jako narzędzia zapewnienia podstawowego dostępu do gotówki w Polsce. Wskazano, że mechanizm ten powinien obejmować miejscowości liczące co najmniej 3 tysiące mieszkańców, w których w promieniu 10 km nie funkcjonuje więcej niż jeden bankomat (Kasiewicz i in., 2024, s. 97). Dotacja miałaby pokrywać różnicę między kosztami funkcjonowania urządzenia (opartymi na danych operatorów niezależnych), a generowanymi przez nie przychodami – z pomniejszeniem

o 25% tzw. udziału własnego banku. Przy założeniu 400 transakcji miesięcznie i stałych kosztach operatora niezależnego Kasiewicz i in. (2024, s. 97) obliczyli wysokość dotacji na poziomie 2737,50 zł miesięcznie, czyli ok. 32 850 zł rocznie na jeden bankomat.

Mechanizm finansowania byłby oparty na trzech źródłach:

- 50% pokrywałyby Narodowy Bank Polski jako instytucja odpowiedzialna za bezpieczeństwo i dostępność infrastruktury gotówkowej;
- 25% pochodziłoby z budżetów wojewódzkich;
- 25% opłacałby właściciel bankomatu.

Według przeprowadzonej przez autorów symulacji dotacja mogłaby objąć 220 bankomatów w lokalizacjach zagrożonych wykluczeniem gotówkowym, co generowałoby całkowity roczny koszt ok. 7,2 mln zł (Kasiewicz i in., 2024, s. 97). Autorzy zaznaczają, że zmiana (wzrost) opłaty *interchange* mogłaby wpłynąć na (spadek) wysokość dotacji.

Drugi wariant modelu dotacyjnego mógłby być wzorowany na Wielkiej Brytanii, gdzie za koordynację i finansowanie programu subsydiów odpowiada operator systemu bankomatowego LINK – (Europe Economics, 2018; KPMG, 2018). Od 2006 r. prowadzi on Program Włączenia Finansowego (*Financial Inclusion Programme*), który zakłada dotowanie bankomatów w społecznościach pozbawionych dostępu do darmowych wypłat gotówki. W ramach reformy z 2019 r. wprowadzono istotne zwiększenie stawek dopłat: do 2,75 GBP za transakcję dokonywaną w urządzeniach o najniższym wolumenie, zlokalizowanych na obszarach wiejskich lub wykluczonych finansowo. Program LINK doprowadził do zapewnienia dostępu do darmowego bankomatu tzw. FTU (*free-to-use*)³⁵ w ponad 1 800 społecznościach, które wcześniej nie posiadały takiego urządzenia.

Implementacja dotacyjnego modelu w Polsce wg wzorca brytyjskiego wymagałaby jednak wyznaczenia instytucji koordynującej, odpowiedzialnej za:

- kwalifikację lokalizacji,
- kontrolę kosztów i efektywności,
- rozliczanie przepływów finansowych.

Na dziś nie ma takiej instytucji w Polsce, która mogłaby przejąć obowiązki takie jak LINK w Wielkiej Brytanii, co czyni to rozwiązanie mało prawdopodobne w realizacji w krótkim okresie.

³⁵ Bankomaty bezpłatne FTU to bankomaty podłączone do sieci LINK, które nie pobierają od klientów opłat. Bankomaty te generują przychody za pośrednictwem opłaty *interchange fee*, która jest płacona operatorowi bankomatu przez bank wydawcę karty płatniczej.

Ostatnim z proponowanych tutaj rozwiązań, które mogłoby poprawić rentowność biznesu bankomatowego, jest szeroko rozumiana optymalizacja sieci ATM. Interesariusze, których wysiłki skierowane są na zmianę opłaty bankomatowego *interchange* lub wprowadzenia prowizji *surcharge*, nie są zwolnieni z obowiązku poprawy efektywności zarządzania logistycznego, czy to bezpośrednio w obszarze swoich działań, czy w obszarze CIT. Przedstawiony w rozdziale 1 przegląd literatury pokazuje obszary, w których zmiany te można przeprowadzić. Wydaje się, że do najważniejszych należy zaliczyć m.in.:

- optymalizację funkcjonowania sieci bankomatów, wliczając w to m.in. organizację transportu gotówki i wyznaczanie lokalizacji ATM;
- połączenie obsługi CIT bankomatów różnych operatorów (co w zasadzie można zaliczyć do działań w obszarze optymalizacji transportu gotówki).

Współczesne badania nad funkcjonowaniem i rozwojem sieci bankomatów koncentrują się głównie wokół dwóch nadrzędnych celów: optymalizacji rozmieszczenia i zarządzania urządzeniami w sieci oraz usprawnienia procesów związanych z zarządzaniem gotówką, w tym obsługą serwisową, uzupełnianiem środków i minimalizacją ryzyka operacyjnego. Choć różnorodne podejścia badawcze obejmują szerokie spektrum metod analitycznych i obliczeniowych, zasadniczym przedmiotem ich zainteresowania pozostają realne procesy infrastrukturalne i ekonomiczne zachodzące w sieciach bankomatów.

Przy okazji należy podkreślić, że operatorzy bankomatów od pewnego czasu realizują jeszcze jedną metodę, która umożliwia minimalizację kosztów. Chodzi o instalacje recyklerów, czyli urządzeń bankomatowych z opcją wpłaty gotówki. Zgodność wpłat i wypłat może znacząco obniżyć koszty procesowania gotówki poprzez wielokrotne jej wykorzystywanie bez konieczności dowożenia do i pobierania z urządzenia. O znaczeniu tej funkcjonalności świadczą statystyki NBP³⁶. O ile w II kw. 2015 r. wartość wpłat wynosiła 13,7 mld zł z liczbą transakcji równą 7,5 mln, o tyle w I kw. 2025 r. było to już 61,2 mld zł z liczbą transakcji wpłaty na poziomie 25,2 mln. Dla porównania w I kw. 2025 r. wypłacono 97,6 mld zł gotówki za pomocą 104,2 mln transakcji. Widać więc, że w I kw. 2025 r. ponad połowa wypłat gotówki mogłaby zostać obsłużona w ramach obiegu zamkniętego bankomatu z opcją wpłaty (recykler) lub z pokonaniem niewielkiej odległości, jeśli w pobliżu bankomatu byłyby zlokalizowane wpłatomaty.

Należy podkreślić, że zakres ewentualnych zmian dotyczących szeroko rozumianej optymalizacji sieci bankomatów wymaga uprzedniego postawienia diagnozy pod postacią badania rentowności, nie tylko operatorów bankomatów, ale również firm CIT odpowiedzialnych za procesowanie gotówki.

³⁶ Statystyki NBP, zarówno jeśli o chodzi o liczbę urządzeń, jak i o obroty, dotyczą wpłat w recyklerach i wpłatomatach razem wziętych. Brakuje danych dotyczących samych recyklerów. <https://nbp.pl/system-platniczy/dane-i-analizy/karty-platnicze/>

Literatura

- Ahir, H., Bloom, N., Furceri, D. (2022). *World Uncertainty Index*. NBER Working Paper. <https://worlduncertaintyindex.com/data/>
- Albonaiemi, E., Mirzaee, Y. M. (2016). Review and prioritization of effective factors on locating ATM by using analytical hierarchy process. *IIOAB Journal*, 7(S2), 386–392.
- Aldajani, M. A., Alfares, H. K. (2009). Location of banking automatic teller machines based on convolution. *Computers and Industrial Engineering*, 57(4), 1194–1201. DOI: 10.1016/j.cie.2009.05.013
- Alsagoor, A., Alharbi, A., Abdel-Aal, A. M. A. (2019). *A multi-period inventory replenishment policy for ATM network*. Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, (November), 335–341.
- Ardizzi, G., Cologgi, M. (2022). *Business models and pricing strategies in the market for ATM withdrawals*. Bank of Italy Markets, Infrastructures, Payment Systems Working Paper, 23. <https://ssrn.com/abstract=4387287>. DOI: 10.2139/ssrn.4387287
- Arnfield, R., (2017). *ATM Total Cost of Ownership Guide. Global insights and best practices for ATM ownership and management*. ATM marketplace.
- ATM Industry Association (ATMIA), (2024). *ATMIA Urges Rethinking of Domestic ATM Interchange Fee Model Amid Rising Operational Costs*. CashEssential z dnia 22 października 2024 r. <https://cashesentials.org/atmia-urges-rethinking-of-domestic-atm-interchange-fee-model-amid-rising-operational-costs/>
- Banca d'Italia. (2020). *The social cost of payment instruments in Italy – The results of the second survey*, Institutional Issues. https://www.bancaditalia.it/compiti/sispaga-mercati/comitato-pagamenti-italia/CPI-Costo-sociale-strumenti-pagamento-Italia-en.pdf?language_id=1
- Banco de Portugal. (2020). *Avaliação da cobertura da rede de caixas automáticos e balcões de instituições de crédito*. <https://www.bportugal.pt/>
- Bank of Lithuania (2021). *Memorandum of Understanding for Ensuring Access to Cash in Lithuania*. [https://www.lb.lt/uploads/documents/files/EN/our-functions/banknotes-coins/access-to-cash/MoU%20\(EN\).pdf](https://www.lb.lt/uploads/documents/files/EN/our-functions/banknotes-coins/access-to-cash/MoU%20(EN).pdf)
- Bank.pl. <https://bank.pl/barwienie-banknotow-juz-od-wrzesnia-23-czy-banki-zdaza-ze-zmianami/>

- Bartzsch, N., Brandi, M., Devigne, L., de Pastor, R., Maddaloni, G., Posada Restrepo, D. (2023). *Forecasting banknote in circulation during the Covid-19 pandemic using structural time series models*. Banca D'Italia.
- Bekal, S. K., Dhanjal, J. S., Pandey, V. K. (2024). *Facilitating access to banking services with ATM networks*. ICCCNT, 2024 (konferencja ICCCNT), 1–6. DOI: 10.1109/ICCCNT61001.2024.10725709
- Boczoń, W. (2023). *Raport: Liczba bankowych placówek bezgotówkowych – IV kw. 2022*. <https://www.pb.pl/raport-liczba-bankowych-placowek-bezgotowkowych-iv-kw-2022-1182899> (10.08.2025).
- Calle-Sarmiento, L., Bermeo-Moyano, J., Castillo-Velazquez, J.-I., Vayas, G. (2022). *Neural networks and genetic algorithms applied to the maintenance process in an ATM network*. IEEE ETCM, 2022 (konferencja IEEE), 1–7. DOI: 10.1109/ETCM56276.2022.9935754
- Cashless.pl. (n.d.-a). Bankowe punkty obsługi klienta. <https://www.cashless.pl/16774-bankowe-punkty-obslugi-klienta-4-kwartal-2024>
- Cashless.pl. (n.d.-b). *Liczba bankomatów*. <https://www.cashless.pl/o-nas/sebastian-malarz>
- Cashless.pl. (n.d.-c). *Oddziały bezgotówkowe*. <https://www.cashless.pl/16753-oddzialy-bezgotowkowe-4-kwartal-2024>
- Danielewicz, M. (2024). *Będzie coraz większy problem z dostępem do gotówki? Wypłaty w bankach są drogie, a bankomaty... coraz mniej się oplacają. Niepokojący raport*. <https://subiektywnieofinansach.pl/dostep-do-gotowki-bankomatow-jest-coraz-mniej-i-nie-sa-rentowne/> (15.04.2024).
- De Groen, W.P., Kilhoffer, Z., Musmeci, R. (2018). *EU ATM Markets. Impact of digitalization and pricing policies on business models*. CEPS.
- Diao, Y., Sarkar, R., Jan, E.-E. (2016). *Optimizing ATM cash flow network management*. Proceedings of NOMS 2016 – 2016 IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium (konferencja IEEE/IFIP), 1073–1078. DOI: 10.1109/NOMS.2016.7502963
- Dilijonas, D., Sakalauskas, V., Kriksciuniene, D., Simutis, R. (2009). *Intelligent systems for retail banking optimization: Optimization and management of ATM network system*. Proceedings of ICEIS (konferencja ICEIS), 321–324. DOI: 10.5220/0001975003210324
- Dziennik Gazeta Prawna (DGP) ekstra (2011). *W Polsce nadal jest za mało bankomatów – 30 czerwca 2011*, 125 (3011).
- Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa, dnia 23 września 2021 r. poz. 1739 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji 1) z dnia 15 września 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać ochrona wartości pieniężnych przechowywanych i transportowanych przez przedsiębiorców i inne jednostki organizacyjne. <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20210001739/O/D20211739.pdf>
- Ehrenberg-Silies, S., Bovenschulte, M., Goluchowicz, K., Nerger, M., Czerniak-Wilmes, J., Gensheimer, T., Borgstedt, S. (2024). *Cash of the future – a systematic look at the future of cash. Article from the Monthly Report – January 2024*. <https://www.bundesbank.de/en/publications/reports/studies/cash-of-the-future-941484>

- Ekinici, Y., Serban, N., Duman, E. (2021). Optimal ATM replenishment policies under demand uncertainty. *Operations Research*, 21(2), 999–1029.
DOI: 10.1007/s12351-019-00466-4.
- Esselink, H., Hernández, L. (2017). *The use of cash by households in the euro area*. European Central Bank. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecb.op201.en.pdf>
- Europe Economics (EE). (2018). *ATM Impact Study. Summary Findings*. <https://www.link.co.uk/media/vcmdnzfg/europe-economics-atm-impact-study.pdf>
- European Central Bank (ECB). (2022). *Study on the payment attitudes of consumers in the euro area (SPACE)*. https://www.ecb.europa.eu/stats/ecb_surveys/space/html/ecb.spacereport202212~783ffdf46e.en.html
- European Central Bank (ECB). (2024). *Study on the payment attitudes of consumers in the euro area (SPACE)*. https://www.ecb.europa.eu/stats/ecb_surveys/space/html/index.en.html#:~:text=This%20report%20presents%20the%20main%20results%20of%20the,and%20acceptance%20of%20cash%20and%20electronic%20payment%20methods.
- Farrell, S. (2019). *How much does an ATM cost?*
<https://blog.qualitydatasystems.com/atm-cost> (20.08.2025).
- FCA Financial Conduct Authority, UK. (2022) *Access to cash coverage in the UK 2021 Q4* (data aktualizacji: 16/06/2022).
<https://www.fca.org.uk/data/access-cash-coverage-uk-2021-q4>
- Federacja Konsumentów. (2014). *Czy polski konsument jest gotowy na dodatkowe opłaty za korzystanie z bankomatów?*
<https://www.federacja-konsumentow.org.pl/p,1363,24183,25sierpien2014.pdf>.
- Flash Eurobarometer 509. (2022). *Retail financial services and products*. European Commission. https://search.gesis.org/research_data/ZA7885?doi=10.4232/1.14202
- Flood, D., Hancock, J., Smith, K. (2011). Reform of the ATM system – One Year On. *Reserve Bank of Australia Bulletin*, June, 37–45.
- García Cabello, J. (2020). *Money leaks in banking ATM's cash-management systems*. *Virtual Economics*. 3(2), 25–42. DOI:10.34021/ve.2020.03.02(2)
- Golabi, M., Nedjati, A., Izbirak, G. (2017). Multi-objective ATM Location Problem in a Metropolitan City. In: N. Ozatac, K. G. Gokmenoglu (ed.) *New Challenges in Banking and Finance*, 39–46. Springer Proceedings in Business and Economics. DOI: 10.1007/978-3-319-66872-7_4
- Górka, J. (2011). Rozwój sieci bankomatów w Polsce a opłaty interchange i surcharge. *Gospodarka Narodowa*, 7–8, 89–112.
- Gutenbaum, J. (1992). *Modelowanie matematyczne systemów*. Omnitech Press.
- Hasheminejad, S. M. H., Reisjafari, Z. (2017). ATM management prediction using Artificial Intelligence techniques: A survey. *Intelligent Decision Technologies*, 11(4), 1–24. DOI: 10.3233/IDT-170302
- Ilgan, C., Trinidad, A., Wee, J. L., Sy, C. (2019). *A Scheduling Model for Full Maintenance of Automated Teller Machines*. Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Bangkok, Thailand, March 5–7, 2019, 1449–1455.

- Kasiewicz, S., Kurkliński, L., Lepczyński, B. (2024). *Koszty utrzymania bankomatów należących do banków spółdzielczych a interes ich utrzymywania. Raport opracowany na zlecenie Programu Analityczno-Badawczego Fundacji Warszawski Instytut Bankowości*. Sygn. PAB/WIB 17/2024.
- Kisore, N. R., Reddy, P. G. (2015). *Empirical determination and evaluation of factors that impact ATM placement*. Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences (konferencja HICSS), 1341–1348.
- Komunikat z posiedzenia Rady ds. Systemu Płatniczego w dniu 26 września 2014 r.* <https://nbp.pl/system-platniczy/rada-ds-systemu-platniczego/komunikaty-rady-ds-systemu-platniczego/26-wrzesnia-2014/>.
- KPMG. (2018). *An analysis of the impact of proposed changes to the LINK Scheme's multilateral interchange fees on non-branch free-to-use ATMs in the UK. 22 January 2018*. <https://www.link.co.uk/media/1353/h-documents-uploads-kpmg-impact-assessment-link-interchange-public.pdf>
- Kshirsagar, A. P., Azath, H. (2025). A comprehensive ATM security framework for detecting abnormal human activity via Granger causality-inspired graph neural network optimized with eagle-strategy supply-demand optimization. *Expert Systems with Applications. An International Journal*, 272(C), 1441. DOI: 10.1016/j.eswa.2025.12673
- Kulkarni, A., Kashmira, M., Anand, R., Agarwal, M. (2015) *Secured and effective approach for remote monitoring of large network of heterogeneous ATMs*. International Conference on Soft Computing Techniques and Implementations (konferencja ICSTI), 13–18. DOI: 10.1109/ICSTI.2015.7489624
- Kumar, A., Varsha (2019). ATM modeling through probabilistic and reliability approach subject to different failures. *Journal of Engineering Science and Technology Review*, 12(3), 145–154. DOI: 10.25103/jestr.123.20
- Kumar, M. S., Goel, S. (2010). *Specifying safety and critical real-time systems*. Proceedings of the International Conference on Computer and Communication Technology (konferencja ICCCT), 672–676. DOI: 10.1109/ICCCT.2010.5640424
- Laksha, B. S., Krishnavani, M. (2024). *FaceSecure ATM: Enhanced transaction security with Haar Cascade facial detection*. ICACCS, 2024 (konferencja IEEE), 2190–2194. DOI: 10.1109/ICACCS60874.2024.10717033
- Li, Y., Sun, H., Zhang, C., Li, G. (2009). *Sites selection of ATMs based on particle swarm optimization*. 2009 International Conference on Information Technology and Computer Science (konferencja ITCS), 526–530. DOI: 10.1109/ITCS.2009.243
- Liu, Y., Jiang, K. (2014). *An optimal ATM cash replenishment solution using ANN based bagging algorithm*. In: X. Liu, Y. Ye (red.), *Proceedings of the 9th International Symposium on Linear Drives for Industry Applications* (vol. 1, pp. 217–224). Springer.
- Magnac, T. (2017). ATM foreign fees and cash withdrawals, *Journal of Banking and Finance*, 78, 117–129. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2017.02.001
- Manikowski, A. (2017). *Report on the study of factors affecting the volume of cash turnover in Poland*. National Bank of Poland, Warsaw. <https://nbp.pl/wp-content/uploads/2022/09/raport-gotowka-2016.pdf>

- Manikowski, A. (2021). *Dostępność gotówki w ujęciu geograficznym, XI 2021* (niepublikowane materiały).
- Manikowski, A. (2023). Economic Aspects of Cash Access Problems. *European Management Studies*, 21(4), 109–130. DOI: 10.7172/2956-7602.102.6.
- Manikowski, A., Borkowski, B., Zbyrowski, R. (2023). *Analiza rynku bankomatów w Polsce. Raport końcowy ATM COST PROJECT. Sierpień 2023*. Wydział Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego (praca niepublikowana).
- Miranda, A.K., Muñoz, D.F. (2005). *DSS to manage ATM cash under periodic review with emergency orders*. Proceedings of the Winter Simulation Conference (konferencja IEEE), 2595–2599. DOI: 10.1109/WSC.2005.1574557
- Muchinenyika, S.H., Shava, F.B., Bastos, J.B. (2023). *A secure cardless automated teller machine*. International Conference on Emerging Trends in Networks and Computer Communications (konferencja ETNCC), 151–156. DOI: 10.1109/ETNCC59188.2023.10284943
- Mukherjee, A., Gaur, A. (2024). *Role of ATMs in Financial Inclusion*. Indian Council for Research on International Economic Relations (ICRIER). https://icrier.org/pdf/Role_of_ATMs_in_Financial_Inclusion.pdf
- Narodowy Bank Polski (NBP). (2013). *Zwyczaj platnicze Polaków*. https://nbp.pl/wp-content/uploads/2022/09/zwyczaj_platnicze_Polakow-1.pdf
- Narodowy Bank Polski (NBP). (2014). *Analiza opłat na rynku usług bankomatowych w Polsce. Raport analityczno-badawczy*. <https://nbp.pl/system-platniczy/dane-i-analizy/analizy-i-opracowania/analiza-oplat-na-rynku-uslug-bankomatowych-w-polsce/>
- Narodowy Bank Polski (NBP). (2019). *Koszty instrumentów platniczych na rynku polskim. Raport końcowy z projektu badawczego NBP*. <https://nbp.pl/system-platniczy/dane-i-analizy/analizy-i-opracowania/koszty-instrumentow-platniczych-na-rynku-polskim/>
- Narodowy Bank Polski (NBP). (2020). *Koszty instrumentów platniczych na rynku polskim w podziale na koszty stale i zmienne*. <https://nbp.pl/system-platniczy/dane-i-analizy/analizy-i-opracowania/koszty-instrumentow-platniczych-na-rynku-polskim-w-podziale-na-koszty-stale-i-zmienne/>
- Narodowy Bank Polski (NBP). (2021a). *Zwyczaj platnicze w Polsce w 2020 r*. https://nbp.pl/wp-content/uploads/2022/09/zwyczaj_platnicze_Polakow_2020p.pdf
- Narodowy Bank Polski (NBP). (2021b). *Narodowa Strategia Bezpieczeństwa Obrotu Gotówkowego*. <https://nbp.pl/narodowa-strategia-bezpieczenstwa-obrotu-gotowkowego/>
- Narodowy Bank Polski (NBP). (2024a). *Zwyczaj platnicze w Polsce w 2023 r*. <https://static.nbp.pl/systemy/platniczy/Zwyczaj-platnicze-w-Polsce-2023.pdf>
- Narodowy Bank Polski (NBP). (2024b). *Analiza opłat i prowizji związanych z korzystaniem z rachunku platniczego w Polsce (wg danych na dzień 31 grudnia 2023 r.)*. <https://nbp.pl/system-platniczy/dane-i-analizy/analizy-i-opracowania/analiza-oplat-i-prowizji/>
- Narodowy Bank Polski (NBP). (2025). *Ocena funkcjonowania polskiego systemu platniczego w II półroczu 2024 r*. <https://nbp.pl/system-platniczy/dane-i-analizy/ocena-funkcjonowania-systemu-platniczego/>

- Narodowy Bank Polski (NBP). (n.d.-a). Karty płatnicze.
<https://nbp.pl/system-platniczy/dane-i-analizy/karty-platnicze/>
- Narodowy Bank Polski (NBP). (n.d.-b). *Bankomaty*.
<https://static.nbp.pl/systemy/platniczy/bankomaty.xlsx>
- Narodowy Bank Polski (NBP). (n.d.-c). *Struktura obiegu banknotów*. <https://nbp.pl/statystyka-i-sprawozdawczosc/statystyka-monetarna-i-finansowa/banknoty-i-monety-struktura-obiegu-przychody-i-rozchody-zaopatrywanie-rotacja/>
- Nayan, R., Varghese, S., Gaikar Vilas, B., Bodhankar, A. (2024). *Investigating the Role of ATM Networks in Increasing Financial Inclusion*. 15th International Conference on Computing Communication and Networking Technologies, ICCCNT 2024. Kamand, India 24–28 June 2024, 8867–8870.
- Nazari-Ganje, N., Mirzapour Al-E Hashem, S. M. J. (2020). An Integrated Location-Inventory Routing Problem for ATMs in Banking Industry: A Green Approach. In: H. Derbel, B. Jarboui, P. Siarry (ed.) *Modeling and Optimization in Green Logistics* (27–52). Springer. DOI: 10.1007/978-3-030-45308-4_2
- Noone, C. (2012). *ATM Fees, Pricing and Consumer Behaviour: An Analysis of ATM Network Reform in Australia. Research Discussion Paper 2012–03*. Reserve Bank of Australia. <https://www.rba.gov.au/publications/rdp/2012/pdf/rdp2012-03.pdf>
- OBWIESZCZENIE PREZESA NARODOWEGO BANKU POLSKIEGO z dnia 19 września 2024 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu zarządzenia Prezesa Narodowego Banku Polskiego w sprawie sposobu i trybu przeliczania, sortowania, pakowania i oznaczania opakowań banknotów i monet oraz wykonywania czynności związanych z zaopatrywaniem banków w te znaki. Dziennik Urzędowy Narodowego Banku Polskiego. Warszawa, dnia 19 września 2024 r.
<https://dzu.nbp.pl/legalact/2024/7/>
- Orhan, D., Genevois, M.E. (2023). Cash replenishment and vehicle routing improvement for automated teller machines. In: C. Kahraman, S. Cebi, B. Oztaysi, S. Cevik Onar, C. Tolga, I. Ucal Sari, I. Otay (ed.) *Lecture Notes in Networks and Systems: Intelligent and Fuzzy Systems* (721–729). Springer Nature Switzerland. DOI: 10.1007/978-3-031-39774-5_80.
- Orhan, D., Genevois, M.E. (2024). *Analyzing replenishment policies for automated teller machines*. In: Z. Sen, O. Uygun, C. Erden (ed.) *Lecture Notes in Mechanical Engineering: Advances in Intelligent Manufacturing and Service System Informatics* (546–554). Springer Nature Singapore. DOI: 10.1007/978-981-99-6062-0_50.
- Paik, M., Subramanian, L. (2009). *ATMosphere: A system for ATM microdeposit services in rural contexts*. ICTD, 2009 (konferencyjny materiał ICTD).
- Platonova, V., Gubar, E., Kukkonen, S. (2020). Heuristic optimization for multi-depot vehicle routing problem in ATM network model. In: D. M. Ramsey, J. Renault, *Advances in Dynamic Games* (201–228). Springer. DOI: 10.1007/978-3-030-56534-3_9.
- Posada Restrepo, D. (2021). *Cash infrastructure and cash access vulnerability in Spain*, Economic Bulletin, 3/2021, Banco de Espana.
- Priya, P., Jeeva, R., Pradeep, M. M., Kishor, S. (2023). *An effective cardless ATM transaction using computer vision techniques*. ICACCS 2023.

- Public Access to cash. Update of the assessment at end-2020, July 2021, Banque de France.* <https://www.banque-france.fr/en/press-corner/bdf-press-releases/report-public-access-cash-metropolitan-france>
- Raj, M. M. E., Julian, A. (2015). *Design and implementation of anti-theft ATM machine using embedded systems.* IEEE International Conference on Circuit, Power and Computing Technologies (konferencja ICCPCT), 1–5.
DOI: 10.1109/ICCPCT.2015.7159316
- Rasiah, D. (2010). ATM Risk Management and Controls. *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, 21(2010), 161–171.
- Rastogi, A., Sharma, Y., Mukherji, S., Kaliyar, R. K., Baghel, V. K. (2023). *Predictive Analysis of Optimal Automated Teller Machine Site Selection Using Machine Learning and Deep Learning: A Comprehensive Study on Variables, Challenges, and Opportunities.* International Conference on Electrical, Electronics, Communication and Computers (konferencja IEEE ELEXCOM), 1–6.
DOI: 10.1109/ELEXCOM58812.2023.10370336
- Sabripoor, A., Ghousi, R. (2024). Risk-based cooperative vehicle routing problem for cash-in-transit scenarios: A hybrid optimization approach. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 15(1), 127–148.
DOI: 10.5267/j.ijiec.2023.10.007
- Sathish, K.S., Periyarselvam, K., Mukil, A., Ravi, L. (2024). *Designing of a mathematical model to create an ATM PIN.* AIP Conference Proceedings (konferencja AIP), 020101-1 – 020101-8. DOI: 10.1063/5.0229429
- Soundari, D.V., Aravindh, R., Edwin Raj, K., Abishek, S. (2021). *Enhanced security feature of ATM's through facial recognition.* 5th International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (konferencja ICICCS), 1252–1256.
DOI: 10.1109/ICICCS51141.2021.9432327
- Stix, H. (2022). *A spatial analysis of access to ATMs in Austria, Seminar on Access to cash across countries, June 2, 2022, Warsaw.*
- Stix, H. (2020). *A spatial analysis of access to ATMs in Austria.* Monetary Policy & the Economy. Oesterreichische Nationalbank (Austrian Central Bank), Q3/20, 39–59.
- National Forum on the Payment System (NFPS). (2020). *Towards a New Vision on Cash in the Netherlands – Final Report of the NFPS Task Force for the revision of the NFPS's position on cash.* National Forum on the Payment System, May 2020. <https://www.dnb.nl/media/ut5badbx/nfps-towards-a-new-vision-on-cash-in-the-netherlands-may-2020-pdf.pdf>
- Trütsch, T. (2022). *A spatial analysis of cash access points in Switzerland.* Swiss Money Map. <https://www.moneymap.ch/>
- Turkoglu, D. C., Genevois, M. E. (2017). An Analytical Approach for Evaluation of ATM Deployment Problem Criteria. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 16(5), 1247–1278. DOI: 10.1142/S0219622017500249
- Uryniuk, J. (2024a). 158 zł. Tyle operatorzy niezależni zarabiają miesięcznie na obsłudze jednego bankomatu. <https://www.cashless.pl/15247-ile-firmy-zarabiaja-na-bankomatach> (17.04.2024).

- Uryniuk, J. (2024b). *Akcja protestacyjna Euronetu. Z bankomatu nie wypłacicie jednorazowo więcej niż 200 zł*. <https://www.cashless.pl/15514-euronet-limit-200-zl> (18.06.2024).
- Uryniuk, J. (2025). *Mastercard ogłosił decyzję o zmianie w Polsce opłaty od transakcji w bankomatach*. <https://www.cashless.pl/17696-mastercard-oplata-bankomatowa-podwyzka> (18.10.2025).
- van Anholt, R. G. (2014). *Optimizing Logistics Processes in Cash Supply Chains*. [PhD-Thesis – Research and graduation internal, Vrije Universiteit Amsterdam]. Amsterdam Business Research Institute.
<https://research.vu.nl/ws/portalfiles/portal/42132982/complete%20dissertation.pdf>
- van der Heide, L. M., Coelho, L. C., Vis, I. F. A., van Anholt, R. G. (2020). Replenishment and denomination mix of automated teller machines with dynamic forecast demands. *Computers and Operations Research*, 114, 104828. DOI: 10.1016/j.cor.2019.104828
- Wang, Y., Zhang, Y. (2003). *Formal description of an ATM system by real-time process algebra (RTPA)*. Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering (konferencja IEEE), 1255–1258. DOI: 10.1109/CCECE.2003.1226127
- Wójcicka, A., Braja-Brzykcy, M. (2025). *Gotówka w Polsce – wyzwania dostępności i akceptacji*. Obserwator Finansowy. <https://www.obserwatorfinansowy.pl/bez-kategorii/rotator/gotowka-w-polsce-wyzwania-dostepnosci-i-akceptacji/>
- Yalcin Kavus, B., Yazici Sahin, K., Taskin, A., Karaca, T. K. (2025). A Hybrid IVFF-AHP and Deep Reinforcement Learning Framework for an ATM Location and Routing Problem. *Applied Sciences*, 15(12), 6747. DOI: 10.3390/app15126747
- Zamora-Pérez, A. (2021). *The paradox of banknotes: Understanding the demand for cash beyond transactional use*. ECB Economic Bulletin Articles, European Central Bank, 2/2021. https://www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/articles/2021/html/ecb.ebart202102_03~58cc4e1b97.en.html
- Zamora-Pérez, A. (2022). *Guaranteeing freedom of payment choice: access to cash in the euro area*. ECB Economic Bulletin, 5/22. https://www.ecb.europa.eu/press/economic-bulletin/articles/2022/html/ecb.ebart202205_02~74b1fc0841.en.html

Słownik

AF	ang. <i>Access Fee</i> , opłata płacona przez klientów banku za wypłatę z bankomatu na rzecz właściciela urządzenia, zwana również <i>surcharge</i> lub <i>Direct Access Fee</i> (DAF)
ATM	ang. <i>Automated Teller Machine</i> , bankomat
BI other	transakcja inna niż wypłata/wpłata gotówki, polegająca na sprawdzeniu salda, zmianie kodów PIN etc.
CDF	ang. <i>Cash Disbursement Fee</i> , opłata serwisowa zwana również <i>interchange</i> bankomatowym. Opłata uiszczana przez bank wydający kartę na rzecz operatora bankomatu
DAF	ang. <i>Direct Access Fee</i> , patrz.AF
DCC	ang. <i>Dynamic Currency Conversion</i> , opłata pobierana przez operatora bankomatu od posiadacza karty za wymianę walut wg stałego kursu określonego przez operatora
FLM	ang. <i>First Line Maintenance</i> , pierwsza linia wsparcia obejmująca rutynowe wsparcie, wymianę i uzupełnianie materiałów eksploatacyjnych oraz rozwiązywanie drobnych problemów, takich jak zacięcia
H2H	ang. <i>Host-to-Host</i> , bezpośrednie połączenie z serwerem bankowym, którego zadaniem jest przesłanie zapytania autoryzacyjnego bez udziału sieci telekomunikacyjnej organizatora schematu płatniczego Visa lub Mastercard
IF	ang. <i>Interchange Fee</i> , interchange bankomatowe – patrz CDF
non H2H	brak połączenia z serwerem bankowym, którego zadaniem jest przesłanie zapytania autoryzacyjnego z udziałem sieci telekomunikacyjnej organizatora schematu płatniczego Visa lub Mastercard
NPA	ang. <i>Network Participation</i> , rodzaj umowy bilateralnej pomiędzy bankiem a niezależnym operatorem bankomatowym
off-us	dla transakcji wypłaty gotówki rozliczanych na zasadach ogólnych. W przypadku niezależnych operatorów dotyczy wypłat gotówki dokonywanych przez obcych klientów banków, z którymi podpisana

	jest umowa bilateralna lub klientów banków, z którymi operator nie ma podpisanej umowy. W przypadku banków dotyczy wypłat gotówki klientów innych banków
on-us	dla transakcji dokonywanych przez klientów banków, z którymi jest podpisana umowa bilateralna (niezależny operator) lub przez klientów własnych (bankowy operator)
OS	ang. <i>Outsourcing</i> , umowa outsourcingowa pomiędzy bankiem a niezależnym operatorem bankomatów
SCD BLIK	ang. <i>Service of Cash Deposit</i> BLIK, usługa (transakcja) wpłaty gotówki za pomocą kodu BLIK
SCD	ang. <i>Service of Cash Deposit</i> , usługa (transakcja) wpłaty gotówki za pomocą karty płatniczej
SCW BLIK	ang. <i>Service of Cash Withdrawal</i> BLIK, usługa (transakcja) wypłaty gotówki za pomocą kodu BLIK
SCW	ang. <i>Service of Cash Withdrawal</i> , usługa (transakcja) wypłaty gotówki za pomocą karty płatniczej
SLM	ang. <i>Second Line Maintenance</i> , druga linia wsparcia bardziej technicznej konserwacji niż FLM, obejmująca wymianę i naprawę zużytych części oraz aktualizację oprogramowania
surcharge	patrz AF
trx	ang. <i>Transaction</i> , transakcja (wypłata, wpłata i in.)
własny	patrz <i>on-us</i> .

ZAŁĄCZNIK 1

Wzór ankiet

A. Bankomaty – ogólne

1. Liczba bankomatów/installacji	Rodzaj bankomatów/installacji	liczba w szt.	
Liczba bankomatów			
stan na koniec 2021 r.	– bankomaty aktywne/działające, w tym		
	– z opcją wpłatomatu bez recyklingu		
	– z opcją wpłatomatu z recyklingiem		
	– sezonowe		
	– bankomaty znajdujące się w magazynie		
Liczba instalacji bankomatów w roku			
liczba instalacji i deinstalacji w 2021 r.	– liczba instalacji bankomatów w stałych lokalizacjach		
	– liczba instalacji bankomatów w sezonowych lokalizacjach		
	– liczba deinstalacji bankomatów w stałych lokalizacjach		
	– liczba deinstalacji bankomatów w sezonowych lokalizacjach		
2. Rodzaj operacji	Charakterystyka operacji	liczba w tys. szt.	wartość w zł
wyплаты kartowe (wliczając wypłaty z wykorzystaniem portfeli cyfrowych)			
wypłaty kartowe z kart wydanych przez krajowego dostawcę usług płatniczych			
wypłaty waluty polskiej	a) bankomat własny Banku (tylko klientów danego banku- on-us. Wypełnia tylko bank)		
	b) w ramach umów outsourcingowych/ bilateralnych/ sponsoringowych/innych (przez klientów Banku on-us, z którym podpisano umowę) w tym:		
	– via own system (H2H)		
	– via Visa/MasterCard (non H2H):		
	– w tym dla non H2H w ramach opłaty abonamentowej		
	c) na zasadach ogólnych (brak umowy off-us)		

wypłaty kartowe z kart wydanych przez zagranicznego dostawcę usług płatniczych			
wypłaty waluty polskiej	z DCC		
	w tym z opłatą surcharge		
	bez DCC		
	w tym z opłatą surcharge		
wypłaty bezkartowe			
	BLIK		
	inne		
wpłaty kartowe			
	wpłaty (depozyty gotówkowe)		
wpłaty bezkartowe (BLIK, inne)			
	wpłaty (depozyty gotówkowe)		
inne operacje			
	sprawdzenie salda, zmiana PIN, doładowanie telefonu, polecenie przelewu, inne		

C. Lokalizacje – metryczka

	ID lokalizacji	ID loc
1. Charakterystyka lokalizacji	stała/sezonowa	wpisz: C jeśli stała, S jeśli sezonowa
	ID ATM bankomatu ostatnio zainstalowanego w lokalizacji	ID ATM z „bankomaty-metryczka”
	okres dostępności wszystkich bankomatów w lokalizacji w okresie	w miesiącach
	dostępność bankomatu w lokalizacji na koniec okresu	TAK/NIE
	rodzaj lokalizacji: (zaznacz x)	oddział banku
		ulica
		sklep
		super/hipermarket/galeria
		stacja benzynowa
		przystanki komunikacji (autobusy, PKP, metro)
	adres pocztowy lokalizacji	inne (jakie)
		województwo
		powiat
		gmina
		mięscowość
		ulica
		nr budynku
		kod pocztowy
2. Logistyka w lokalizacji	najczęściej występująca pojemność bankomatu w lokalizacji	w tys. zł
	liczba zasileń bankomatu w miesiącu	liczba zasileń na miesiąc w szt.
3. Wyплаты kartowe waluty krajowej z kart wydanych przez krajowego dostawcę usług płatniczych w okresie	bankomat własny Banku (tylko klientów danego banku. Wypełnia tylko bank)	liczba wypłat w tys. szt. wartość wypłat w zł
	w ramach umów outsourcingowych/ bilateralnych/innych (przez klientów Banku, z którym podpisano umowę – on-us)	liczba wypłat w tys. szt. wartość wypłat w zł
	w ramach umów outsourcingowych/bilateralnych/innych H2H	liczba wypłat w tys. szt. wartość wypłat w zł
	w ramach umów outsourcingowych/bilateralnych/innych non H2H	liczba wypłat w tys. szt. wartość wypłat w zł
	na zasadach ogólnych (brak umowy)	liczba wypłat w tys. szt. wartość wypłat w zł

4. Wyплаты kartowe waluty krajowej z kart wydanych przez zagranicznego dostawcę usług płatniczych w okresie	wypłata waluty polskiej z DCC	liczba wypłat w tys. szt.
		wartość wypłat w zł
	wypłata waluty polskiej bez DCC	liczba wypłat w tys. szt.
		wartość wypłat w zł
5. Wyплаты bezkartowe (BLIK, inne) w okresie	BLIK	liczba wypłat w tys. szt.
		wartość wypłat w zł
	Inne	liczba wypłat w tys. szt.
		wartość wypłat w zł
6. Wpłaty w okresie	kartowe wpłaty waluty polskiej	liczba wypłat w tys. szt.
		wartość wypłat w zł
	bezkartowe wpłaty waluty polskiej	liczba wypłat w tys. szt.
		wartość wypłat w zł
7. Inne operacje	Inne operacje	liczba wypłat w tys. szt.
		wartość wypłat w zł
8. Realizacja cash handling przez CIT lub inne czynności/ podmioty	przygotowanie banknotów (COG) <i>(w ramach zasilen i odprowadzeń)</i>	TAK/NIE
	transport gotówki <i>(zasilenie i odprowadzenie)</i>	TAK/NIE
	fizyczny załadunek gotówki	TAK/NIE
	serwis urządzeń FSM i SLM	TAK/NIE
	inne <i>(np. utrzymanie czystości, monitoring i in.)</i>	TAK/NIE (jeśli TAK to jakie)
9. Wybrane koszty bezpośrednie dla lokalizacji ponoszone przez operatora w miesiącu	koszty lokalizacji w miesiącu <i>(najmu, prądu i in.)</i>	w zł na miesiąc
	koszty cash handling w miesiącu <i>(CIT)</i>	w zł na miesiąc
	koszty komunikacji w miesiącu	w zł na miesiąc
	koszty monitoringu i utrzymania czystości w miesiącu	w zł na miesiąc
	koszty serwisowe w miesiącu <i>(FLM, SLM)</i>	w zł na miesiąc
	inne koszty <i>(jakie)</i>	w zł na miesiąc

D. Koszty bezpośrednie

Działanie	Poddziałania	koszty własne w PLN /jeśli w ramach firmy/		koszty obce w PLN /jeśli outsourcing/ bezosobowe	dodatkowe dane (proszę również wpisać dodatkowe dane podane w odpowiednich polach)
		osobowe (tylko koszty bezpośrednie)	bezosobowe (tylko koszty bezpośrednie)		
I. Fizyczna obsługa gotówki – cash handling (CIT) – RAZEM	<i>(jeśli bankomat w oddziale banku jest zasilany banknotami znajdującymi się w kasach banku, to należy tutaj uwzględnić koszt uzupełnień kas w części wykorzystanej do zasilenia ATM)</i>	0	0	jeśli znasz koszty tylko dla całego działania I wpisz w tej komórce	wartość przepracowanej gotówki: zł
cash handling	Przygotowanie banknotów w COG-ach w tym – sortowanie, pakowanie, formowanie zamówień – błędy – amortyzacja i utrzymanie maszyn liczących – koszty osobowe (np. liczarzy, ochrony) – koszty materiałowe				
	Transport (zasilenia i odprowadzenia) w tym: – ubezpieczenie transportów – koszty pojazdów (amortyzacja, utrzymanie itp.) – koszty osobowe (np. kierowców, ochrony) – inne (np. organizacja transportów)				
	– fizyczny załadunek w przypadku atm in-site załadunek może być realizowany przez pracowników oddziałów wtedy należy uwzględnić czas poświęcony na tę czynność				
	Koszty przechowywania gotówki w COG-ach, w tym:				
	– koszty ubezpieczenia				
	– koszty amortyzacji, utrzymania, ochrony COG-ów itp.				
	– koszty zamrożenia gotówki w COG-ach				

II. Cash management – RAZEM		0	0	jeśli znasz koszty tylko dla całego działania II wpisz w tej komórce 0	wartość przepracowanej gotówki: zł
– monitorowanie sieci i zdalne sterowanie urządzeniami					
– prognozowanie popytu, optymalizacja sieci i planowanie zasileń /w tym oprogramowanie, operacje i koszty osobowe/					
– Inne (podać jakie w komentarzu)					
III. Utrzymanie sieci bankomatów – RAZEM		0	0	jeśli znasz koszty tylko dla całego działania II wpisz w tej komórce 0	
Najem, czystość, monitoring	Koszty lokalizacji (najmu, prąd i in.) W przypadku bankomatów in-site (w oddziale banku) należy uwzględnić % zajmowanej powierzchni oddziału banku jako podstawę obliczenia kosztów najmu				w tym koszty bankomatów w oddziale banku:zł
	Utrzymanie czystości i in. (np. odświeżanie oznakowania itp.)				w tym koszty bankomatów w oddziale banku:zł
	Monitoring i ochrona urządzeń w tym zapobieganie kradzieżom				w tym koszty bankomatów w oddziale banku:zł
ubezpieczenie	bankomatów				w tym koszty bankomatów w oddziale banku:zł
	gotówki w bankomatach				w tym koszty bankomatów w oddziale banku:zł
koszty gotówki znajdującej się w bankomacie	będącej własnością operatora bankomatu (cost of cash)				w tym koszty bankomatów w oddziale banku:zł

Serwis urządzeń i oprogramowania	FLM+SLM (wpisz tutaj jeśli nie można rozdzielić FLM i SLM)				w tym koszty bankomatów w oddziale banku:zł
	FLM (First Line Maintenance)				w tym koszty bankomatów w oddziale banku:zł
	SLM (Second Line Maintenance)				w tym koszty bankomatów w oddziale banku:zł
IT i telekomunikacja	telekomunikacyjne (transmisja danych)				w tym koszty bankomatów w oddziale banku:zł
	system operacyjny i inne oprogramowanie (za wyjątkiem software dla potrzeb zarządzania gotówką)				w tym koszty bankomatów w oddziale banku:zł
pozostałe	materiały eksploatacyjne (consumables)				w tym koszty bankomatów w oddziale banku:zł
	inne (podać jakie w komentarzu)				w tym koszty bankomatów w oddziale banku:zł
IV. Opłaty na rzecz podmiotów trzecich dotyczące obsługi transakcji wypłaty i wpłaty gotówki – RAZEM (na rzecz innych podmiotów niż dla Visa, MasterCard, PSP i banków)		0	0	0	
koszty procesowania transakcji wypłaty	kartowych				
	bezkartowych (BLIK)				
koszty procesowania transakcji wpłaty	kartowych				
	bezkartowych (BLIK)				
pozostałe	reklamacje				
	koszty leasingowania bankomatów podmiotom trzecim				liczba leasingowanych bankomatów:szt.
	Inne (podać jakie w komentarzu)				

V. Opłaty na rzecz organizacji płatniczych – RAZEM (<i>Visa, MasterCard, PSP</i>)		0	0	0	
transakcje kartą krajową	dla <u>wypłat</u> kartą krajową				liczba trx:szt. wartość trx:zł.
	dla <u>wpłat</u> kartą krajową				liczba trx:szt. wartość trx:zł.
	inne (np. volume fee dla MasterCard)				liczba trx:szt. wartość trx:zł.
transakcje kartą zagraniczną	inne (podać jakie w komentarzu)				liczba trx:szt. wartość trx:zł.
transakcje bezkartowe	dla <u>wypłat</u> (BLIK)				liczba trx:szt. wartość trx:zł.
	dla <u>wpłat</u> (BLIK)				liczba trx:szt. wartość trx:zł.
	inne (podać jakie w komentarzu)				liczba trx:szt. wartość trx:zł.
VI. Opłaty na rzecz banków i banków-sponsorów – RAZEM		0	0	0	
opłaty na rzecz banku dla wypłat kartą krajową	zwrot opłaty serwisowej (reimbursement)				liczba trx:szt. wartość trx:zł.
	opłaty na rzecz <u>banku-sponsora</u> (np. cost of cash)				liczba trx:szt. wartość trx:zł.
	inne (podać jakie w komentarzu)				liczba trx:szt. wartość trx:zł.
opłaty na rzecz banku dla wypłat kartą zagraniczną	inne (podać jakie w komentarzu)				liczba trx:szt. wartość trx:zł.
VII. Koszty instalacji urządzeń – RAZEM		0	0	0	
Koszt bankomatów i ich instalacji	koszty bankomatów (amortyzacja/dzierżawa/leasing, w tym koszty finansowania)				w tym koszty bankomatów w oddziale banku:zł
	modernizacja urządzeń i oprogramowania (poza updating software w ramach SLM)				
	koszty instalacji urządzeń niesezonowych				w tym koszty bankomatów w oddziale banku:zł
	koszty deinstalacji urządzeń niesezonowych				w tym koszty bankomatów w oddziale banku:zł
	koszty instalacji urządzeń sezonowych				
	koszty deinstalacji urządzeń sezonowych				
VIII. Inne – RAZEM		0	0	0	
Koszty zabezpieczenia banknotów i bankomatów	poniesione				
	przewidywane				
Inne (np. Koszt leasingowanych urządzeń,...)	proszę podać jakie				

E. Koszty pośrednie

Rodzaj kosztów	Poddziałania	Działania							
		I. Koszty w obszarze Cash Handling	II. Koszty w obszarze Cash Management	III. Koszty w obszarze utrzymania bankomatów	IV. Koszty w obszarze transakcji wypłaty i wpłaty gotówki na rzecz innych podmiotów niż organizacje płatnicze i banki	V. i VI. Koszty w obszarze obsługi opłaty na rzecz organizacji płatniczych i banków	VII. Koszty w obszarze instalacji urządzeń	VIII. Inne koszty pośrednie oraz koszty, których nie można rozdzielić pomiędzy działaniami I–VII	
Koszty osobowe		sugeruje się wyznaczenie na podstawie klucza oznaczającego liczbę etatów wykorzystanych na poszczególne działania							
	w tym koszty administracyjne (obsługa księgowa, klientów, podwykonawców i kooperantów)								
Koszty bezosobowe		w przypadku problemów z podziałem zasobów na poszczególne działania sugeruje się przypisanie do działania VIII. Inne koszty pośrednie							
	Reklama i marketing								
	Szkolenia								
	Usługi teleinformatyczne w tym: sprzęt i oprogramowanie (np. do obsługi księgowej)								
	Nieruchomości back-office w tym: ubezpieczenia, ochrona i monitoring, amortyzacja, media, czynsz, sprzętanie								
	Inne ubezpieczenia								
	Materiały biurowe i inne								
	Magazynowanie urządzeń (rezerwowych, sezonowych, tymczasowo wycofanych)								
	Koszty nieodzyskanego VAT-u								
	Inne								

F. Przychody

Rodzaj przychodów	opis szczegółowy	przychód w zł
Wyплаты kartowe (wliczając wypłaty z wykorzystaniem portfeli cyfrowych)		
wypłaty kartowe z kart wydanych przez krajowego dostawcę usług płatniczych		0
wypłaty waluty polskiej	a) bankomat własny Banku (tylko klientów danego banku- on-us. Wypełnia tylko bank)	
	b) w ramach umów outsourcingowych/bilateralnych/ innych (przez klientów Banku-on-us, z którym podpisano umowę) w tym:	
	– via own system (H2H)	
	– via Visa/MasterCard (non H2H)	
	w tym dla non H2H w ramach opłaty abonamentowej	
	c) na zasadach ogólnych (brak umowy- off-us)	
wypłaty kartowe z kart wydanych przez zagranicznego dostawcę usług płatniczych		0
wypłaty waluty polskiej	marża DCC (bez wliczania surcharge)	
	marża bez DCC (bez wliczania surcharge)	
	surcharge od transakcji kartami zagranicznymi	
wypłaty bezkartowe		0
	BLIK	
	inne	
wpłaty kartowe		
	wpłaty (depozyty gotówkowe)	
wpłaty bezkartowe (np. BLIK, inne)		
	wpłaty (depozyty gotówkowe)	
Inne operacje w bankomatach		
	sprawdzenie salda, zmiany PIN, operacje przelewu, doładowanie telefonu, inne	
Inne		
	reklamy na bankomatach	
	inne (np. dofinansowanie przez Visa/MasterCard/PSP innowacyjnych rozwiązań)	
	inne (np. opłaty karne od banków/CIT-ów)	

ZAŁĄCZNIK 2

Wybrane wskaźniki makroekonomiczne

Tabela 39. Współczynniki korelacji pomiędzy statystykami transakcji bankomatowych i wybranymi wskaźnikami makroekonomicznymi

	liczba ATM	liczba SCW/ATM	liczba SCD/ATM	liczba SCW/ATM	wartość_SCW/ATM (w zł)	wartość_SCD/ATM (w zł)	PKB (ceny bieżące w mln zł)	WIBOR 3M Zamknięcie	CPI*	pieniądz w obiegu poza kasami MIF	M1 (w mln zł)	WUJ**	100 EUR (w zł)
	1,00												
	0,83	1,00											
	-0,91	-0,72	1,00										
	-0,79	-0,46	0,93	1,00									
	-0,90	-0,70	1,00	0,94	1,00								
	-0,82	-0,63	0,95	0,92	0,96	1,00							
	-0,57	-0,32	0,75	0,83	0,77	0,80	1,00						
	-0,54	-0,39	0,64	0,62	0,63	0,57	0,74	1,00					
	-0,96	-0,84	0,96	0,84	0,96	0,88	0,66	0,63	1,00				
	-0,96	-0,88	0,93	0,77	0,92	0,83	0,53	0,55	0,98	1,00			
	0,46	0,28	-0,45	-0,48	-0,46	-0,43	-0,36	-0,17	-0,41	-0,39	1,00		
	-0,60	-0,57	0,55	0,40	0,52	0,40	0,41	0,84	0,64	0,63	0,02	1,00	

Wartości współczynników korelacji Pearsona. Kolorem oznaczono wartości statystycznie istotne (obustronna H1).

Tabela 40. Zestaw wybranych, kwartalnych wskaźników makroekonomicznych i statystyk transakcji bankomatowych

	liczba ATM	liczba SCW/ ATM	liczba SCD/ ATM	wartość SCW/ ATM (w zł)	wartość SCD/ ATM (w zł)	PKB (ceny bieżące w mln zł)	WIBOR 3M Zamknięcie	CPI*	pieniądz w obiegu poza kasami MIF	M1 (w mln zł)	WUI**	100 EUR (w zł)
IV 2016	23443	7333,0	434,3	3381310,8	711327,0	522 855,1	1,73	100,2	174 401,2	815 304,0	0,9177	437,65
I 2017	23751	6796,1	433,9	3102299,0	701479,6	459 118,2	1,73	102,0	173 185,7	810 789,1	0,6710	432,46
II 2017	23528	7503,2	486,7	3511834,6	841017,2	478 551,6	1,73	101,8	176 627,0	830 521,2	0,2621	421,68
III 2017	23326	7468,2	513,8	3659299,9	923937,3	489 383,7	1,73	101,9	180 895,7	844 458,4	0,1633	425,75
IV 2017	23230	7207,6	527,7	3595315,4	930321,9	555 740,5	1,72	102,2	184 486,4	906 374,6	0,2266	423,26
I 2018	23200	6822,7	512,3	3288615,4	892770,9	489 978,7	1,70	101,5	186 179,2	890 402,6	0,1515	418,11
II 2018	23297	7413,4	558,4	3652920,8	1032317,4	510 710,0	1,70	101,7	194 612,5	921 896,2	0,2406	426,10
III 2018	22981	7288,3	590,0	3782656,0	1121984,8	527 438,7	1,72	102,0	198 628,0	945 165,1	0,1411	430,56
IV 2018	22879	6932,6	605,4	3710733,0	1127992,9	598 379,1	1,72	101,4	203 212,5	1 012 353,1	0,0827	429,98
I 2019	22665	6577,5	620,1	3483029,9	1118226,9	527 507,6	1,72	101,2	208 227,2	1 010 349,3	0,2706	430,32
II 2019	22790	7168,1	671,3	3865886,8	1293174,9	554 322,7	1,72	102,4	214 906,7	1 046 547,0	0,0731	428,35
III 2019	22575	7189,6	711,6	4013957,3	1429004,5	568 393,2	1,72	102,8	220 814,2	1 082 384,4	0,2613	431,90
IV 2019	22704	6827,8	743,0	3914945,4	1451746,2	638 268,3	1,71	102,8	224 072,7	1 154 871,6	0,3552	428,63
I 2020	22517	5925,5	724,2	3693557,9	1370548,2	559 518,6	1,17	104,5	252 560,6	1 224 779,8	0,3493	432,26
II 2020	22149	5060,2	690,2	3416790,5	1393783,1	529 052,1	0,26	103,2	283 195,9	1 395 848,4	0,2187	450,66
III 2020	21954	6217,7	825,0	3888517,4	1753057,7	589 122,6	0,22	103,0	290 783,7	1 454 114,7	0,5352	444,26
IV 2020	21829	5442,0	828,7	3728384,4	1718075,7	659 978,3	0,21	102,8	306 809,4	1 531 713,7	0,2408	444,48
I 2021	21402	5124,3	801,8	3485939,8	1685544,2	595 751,8	0,21	102,7	318 972,5	1 603 108,4	0,0934	454,93
II 2021	21715	5752,9	879,0	3976677,2	1979085,7	621 312,1	0,21	104,5	328 658,7	1 634 719,5	0,3914	453,25
III 2021	21356	6158,0	996,5	4266092,5	2239833,8	666 402,2	0,23	105,4	333 853,5	1 678 181,9	0,1692	456,65
IV 2021	21396	5725,8	1090,8	4223649,6	2282338,4	747 836,0	2,54	107,7	340 406,5	1 724 786,8	0,3322	462,04
I 2022	21210	5366,9	942,5	4270489,9	2079693,2	694 185,1	4,77	109,7	372 381,5	1 718 847,9	0,1569	462,53
II 2022	21501	5945,4	1037,4	4433468,0	2487386,3	725 438,9	7,05	113,9	363 815,4	1 627 289,4	0,2572	464,75
III 2022	21207	6146,8	1133,5	4669421,8	2710333,3	784 434,0	7,21	116,3	358 958,6	1 584 060,8	0,2113	474,4
IV 2022	21310	5744,4	1113,3	4418767,0	2599423,3	874 266,6	7,02	117,3	353 700,2	1 584 882,4	0,1972	472,91
I 2023	21374	6061,9	1120,0	5000066,8	2514918,2	797 156,7	6,89	117,0	349 929,8	1 559 581,9	0,1856	470,96
II 2023	21768	6253,9	1172,3	5036165,0	2761067,6	819 518,3	6,9	113,1	353 811,2	1 554 382,8	0,1458	454,90
III 2023	21825	5844,0	1130,7	4713567,0	2759156,7	852 977,0	5,77	109,7	362 973,3	1 622 552,6	0,1582	449,88
IV 2023	22085	5536,5	1238,1	4596154,5	2975083,5	945 621,8	5,88	106,4	362 608,6	1 685 134,4	0,2003	441,82
I 2024	20787	5451,9	1154,5	4612013,1	2729323,2	835 622,8	5,88	102,8	367 241,5	1 669 942,7	0,0000	433,35
II 2024	21048	5865,6	1211,8	5056884,4	2980070,2	867 438,3	5,85	102,5	380 570,5	1 721 639,5	0,0000	430,15
III 2024	20796	5728,8	1248,4	5142138,1	3116009,3	911 159,0	5,85	104,5	389 588,8	1 760 205,4	0,0660	428,38
IV 2024	20741	5466,4	1259,2	5055682,1	3093257,3	1 026 988,2	5,84	104,8	399 101,6	1 858 742,5	0,0716	430,70
I 2025						892 935,5	5,84	104,9	403 858,6	1 850 282,6	0,1479	418,10

* – analogiczny okres roku poprzedniego=100.

** – indeks niepewności.

SCW – transakcje wypłaty gotówki w ATM, SCD – transakcje wpłat gotówki w ATM.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://stat.gov.pl/wskazniki-makroekonomiczne/>; Ahir, H., Bloom, N. i Furceri, D. (2022), *World Uncertainty Index. NBER Working Paper*. <https://nbp.pl/system-platniczy/dane-i-analazy/karty-platnicze/>; <https://worlduncertaintyindex.com/data/>

Spis map, rysunków i schematów

Mapa 1.	Suma kosztów wszystkich linii biznesowych wg województw (w mln zł)	127
Rysunek 1.	Dynamika PKB w okresie IV kw. 2016 r. – I kw. 2025 r.	42
Rysunek 2.	Przyrosty PKB w cenach nominalnych i realnych w okresie IV kw. 2016 r. – I kw. 2025 r.	43
Rysunek 3.	Wskaźnik cen towarów i usług konsumpcyjnych w okresie IV kw. 2016 r. – I kw. 2025 r. (analogiczny okres roku poprzedniego = 100)	43
Rysunek 4.	Indeks niepewności WUI w okresie IV kw. 2016 r. – I kw. 2025 r. ...	44
Rysunek 5.	Szeregi czasowe wartości wypłat z ATM i podaży gotówki	46
Rysunek 6.	Udział ilości i wartości wypłat dla poszczególnych kanałów pobrania gotówki w Polsce – stan na 2023 r.	49
Rysunek 7.	Dostęp do gotówki w krajach strefy euro w 2024 r. wg badania SPACE	50
Rysunek 8.	Rynek bankomatów z podziałem na niezależnych i bankowych operatorów w okresie od IV kw. 2016 r. do I kw. 2025 r.	52
Rysunek 9.	Struktura rynku z punktu widzenia operatorów bankomatów w Polsce dla badanych okresów	54
Rysunek 10.	Struktura rynku z punktu widzenia operatorów bankomatów w Polsce na koniec I kw. 2025 r.	54
Rysunek 11.	Wielkość wypłat gotówki z bankomatów w okresie od IV kw. 2016 r. do IV kw. 2024 r. w ujęciu ilościowym (vol) i wartościowym (val)	56
Rysunek 12.	Wielkość wpłat gotówki do bankomatów w okresie od IV kw. 2016 r. do IV kw. 2024 r. w ujęciu ilościowym (vol) i wartościowym (val)	57
Rysunek 13.	Średnia wartość pojedynczych wypłat (SCW) i wpłat/depozytów (SCD) w bankomatach w okresie od IV kw. 2016 r. do IV kw. 2024 r. (w zł)	58
Rysunek 14.	Liczba wypłat (SCW) i depozytów (SCD) na jeden bankomat w miesiącu w okresie od IV kw. 2016 r. do IV kw. 2024 r. (w szt.) ...	58
Rysunek 15.	Wartość wypłat (SCW) i depozytów (SCD) na jeden bankomat w miesiącu w okresie od IV kw. 2016 r. do IV kw. 2024 r. (w zł) ...	59

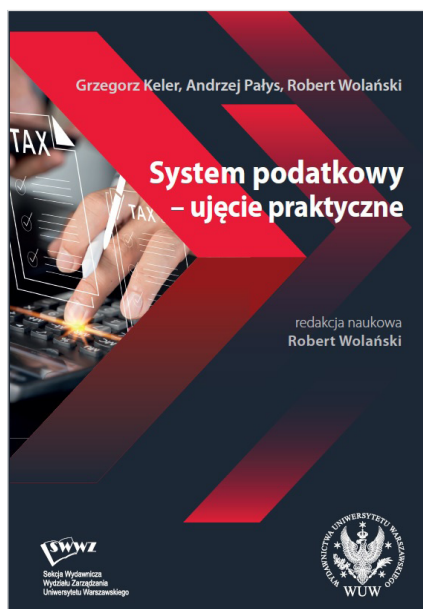
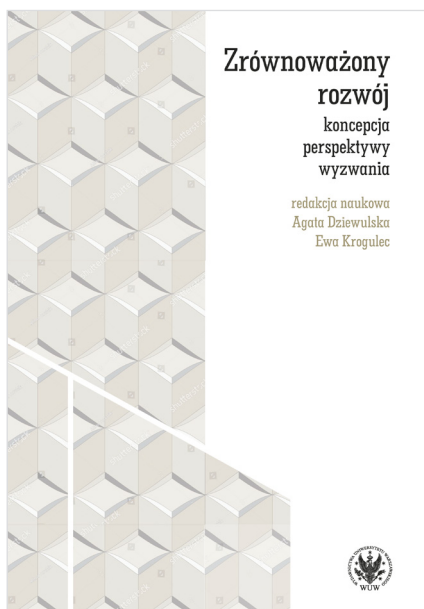
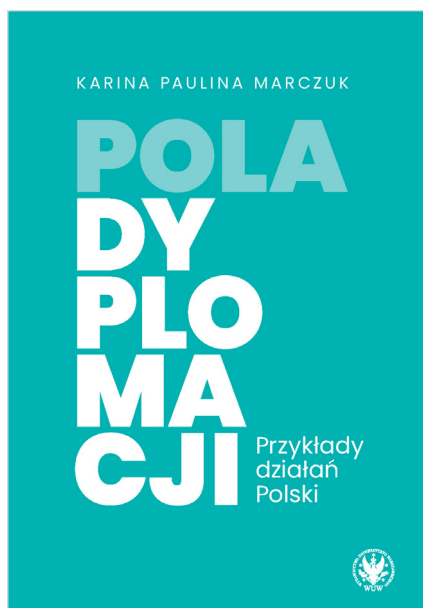
Rysunek 16.	Prognozy wolumenu wypłat (withdraw_vol) w wariancie I (z końcówką _W1) i II (z końcówką _W2)	64
Rysunek 17.	Prognozy wartości wypłat (withdraw_val) w wariancie I (z końcówką _W1) i II (z końcówką _W2)	67
Rysunek 18.	Stopień trudności w dostępie do bankomatów i fizycznych oddziałów banków wśród krajów UE	72
Rysunek 19.	Mapa krajów UE z podanymi udziałami respondentów, którzy wskazali „raczej trudny” i „bardzo trudny” dostęp do gotówki poprzez bankomaty i fizyczne oddziały banków	73
Rysunek 20.	Stopień trudności dostępu do gotówki w różnych grupach krajów UE	73
Rysunek 21.	Trudności w dostępie do gotówki wg miejsca zamieszkania w Polsce	74
Rysunek 22.	Trudności w dostępie wg miejsca zamieszkania w krajach UE	74
Rysunek 23.	Stopień trudności w dostępie do gotówki wg rodzaju miejsca zamieszkania	75
Rysunek 24.	Stopień trudności w Polsce w dostępie do gotówki wg różnych przekrojów	76
Rysunek 25.	Ocena trudności dostępu wg zaufania do zarządzania finansami dla Polski	77
Rysunek 26.	Ocena trudności dostępu wg zaufania do zarządzania finansami w krajach UE	77
Rysunek 27.	Trudności vs. liczba ATM na 100 000 mieszkańców 15+	79
Rysunek 28.	Trudności vs. liczba ATM na 10 km ²	79
Rysunek 29.	Wartości rzeczywiste i teoretyczne wynikające z oszacowanego modelu	80
Rysunek 30.	Udział populacji z dostępem 5, 10 i 15 km do najbliższego punktu dostępu do gotówki w krajach strefy euro	81
Rysunek 31.	Wartości funkcji $1 - f_i(x)$ dla różnych rodzajów gmin i obszarów gmin miejsko-wiejskich dla odległości 1 km, 5 km i 10 km wraz z aproksymacją przedziałami liniową	87
Rysunek 32.	Średnia wartość pojedynczej transakcji (trx val/trx) w bankomatach operatorów niezależnych (górny wykres) i bankowych operatorów (dolny wykres) dla poszczególnych linii biznesowych w okresie lat 2021–2022 (w zł)	100
Rysunek 33.	Liczba transakcji na jeden bankomat w miesiącu (trx vol/ATM) – w bankomatach operatorów niezależnych (górny wykres) i bankowych operatorów (dolny wykres) – dla poszczególnych linii biznesowych w okresie lat 2021–2022 (w szt.)	101
Rysunek 34.	Wartość transakcji dla ATM w miesiącu (trx val/ATM) w bankomatach operatorów niezależnych (górny wykres) i bankowych operatorów (dolny wykres) dla poszczególnych linii biznesowych w okresie lat 2021–2022 (w zł)	102
Rysunek 35.	Koszty i przychody za jedną transakcję dla poszczególnych linii biznesowych w okresie lat 2021–2022 (w zł)	104
Rysunek 36.	Udział procentowy poszczególnych rodzajów kosztów w okresie lat 2021–2022	107
Rysunek 37.	Udział procentowy składników kosztowych w okresie lat 2021–2022	107

Rysunek 38.	Koszty i przychody za jedną transakcję dla poszczególnych linii biznesowych w okresie lat 2021–2022 (w zł)	108
Rysunek 39.	Udział procentowy poszczególnych rodzajów kosztów w okresie lat 2021–2022	111
Rysunek 40.	Udział procentowy składników kosztowych w okresie lat 2021–2022	111
Rysunek 41.	Wielkość marży zysku operacyjnego dla niezależnych i bankowych operatorów w okresie lat 2021–2022	112
Rysunek 42.	Analiza progu rentowności w następujących wariantach: obecne przychody P (górny wykres), symulowane przychody P próg dla $p + 0,93$ zł (środkowy wykres) i symulowany spadek jednostkowych kosztów zmiennych C dla $v - 0,93$ zł (dolny wykres) dla transakcji wypłaty typu H2H – przypadek operatorów niezależnych w 2021 r.	115
Rysunek 43.	Analiza progu rentowności w następujących wariantach: obecne przychody P (górny wykres), symulowane przychody P próg dla $p + 1,16$ zł (środkowy wykres) i symulowany spadek jednostkowych kosztów zmiennych C dla $v - 1,16$ zł (dolny wykres) dla transakcji wypłaty typu H2H – przypadek operatorów niezależnych w 2022 r.	116
Rysunek 44.	Próg rentowności wg stanu na 2021 r. (krzywa ciągła) oraz symulowany próg rentowności dla $p + 0,92$ zł (krzywa przerywana)	118
Rysunek 45.	Historyczny próg rentowności (linia przerywana) – 2021 r.	118
Rysunek 46.	Próg rentowności wg stanu na 2022 r. (krzywa ciągła) oraz symulowany próg rentowności dla $p + 1,16$ zł (krzywa przerywana)	119
Rysunek 47.	Historyczny próg rentowności (linia przerywana) – 2022 r.	119
Rysunek 48.	Udział procentowy kosztów ogółem wg rodzajów gmin w okresie lat 2021–2022	124
Rysunek 49.	Udział procentowy kosztów ogółem wg rodzajów lokalizacji w okresie lat 2021–2022	125
Rysunek 50.	Udział procentowy kosztów ogółem wg województw w okresie lat 2021–2022	128
Rysunek 51.	Średnie koszty i przychody w transakcji dla różnych modeli biznesowych	134
Rysunek 52.	Jednostkowe koszty wypłat gotówki i opłaty interchange bankomatowe (lewy wykres) oraz struktura przychodów (prawy wykres)	136
Rysunek 53.	Jaki procent kosztów całkowitych twojej sieci bankomatów stanowią składniki	137
Schemat 1.	Linie biznesowe	92

Spis tabel

Tabela 1.	Przyczynowość w sensie Grangera dla podaży pieniądza i wartości wypłat ATM	46
Tabela 2.	Model kointegracji procedury Engla-Grangera	47
Tabela 3.	Test kointegracji Johansena dla podaży pieniądza i wartości wypłat ATM	48
Tabela 4.	Udział gotówki w transakcjach detalicznych	51
Tabela 5.	Bankomaty w Polsce wraz z ich strukturą własnościową w okresie od IV kw. 2016 r. do I kw. 2025 r.	53
Tabela 6.	Model prognostyczny dla wolumenu wypłat z bankomatów (withdraw_vol) – wariant I	62
Tabela 7.	Model prognostyczny dla wolumenu wypłat z bankomatów (withdraw_vol) – wariant II	63
Tabela 8.	Model prognostyczny dla wartości wypłat z bankomatów (withdraw_val) – wariant I	65
Tabela 9.	Model prognostyczny dla wartości wypłat z bankomatów (withdraw_val) – wariant II	66
Tabela 10.	Prognoza wolumenu (withdraw_vol) i wartości (withdraw_val) wypłat z bankomatów – wariant I i II	68
Tabela 11.	Prognozy wartości średniej wypłaty gotówki z bankomatu	69
Tabela 12.	Model ekonometryczny wyjaśniający ocenę trudności dostępu do gotówki w krajach UE	80
Tabela 13.	Ocena trudności dostępu do punktów z gotówką wg badania <i>Flash Eurobarometer</i> w kontekście dostępności przestrzennej wg wybranych analiz krajowych w Europie	83
Tabela 14.	Udział populacji poszczególnych rodzajów gmin, których centra znajdują się w odległości nie przekraczającej 1 km, 5 km i 10 km do najbliższego bankomatu – stan na koniec I kw. 2021 r.	85
Tabela 15.	Udział populacji 15+ w całej populacji w poszczególnych rodzajach gmin wraz z ich zmiennością mierzoną odchyleniem standardowym – stan na koniec 2021 r.	89
Tabela 16.	Udział bankomatów w posiadaniu operatorów w podgrupach i w populacji bankomatów w Polsce wg stanu na koniec 2021 r. i koniec II kw. 2022 r.	90
Tabela 17.	Linie biznesowe dla analiz zagregowanych	93
Tabela 18.	Linie biznesowe dla analiz przestrzennych (tylko dla operatorów niezależnych)	93

Tabela 19.	Składniki kosztowe – definicje w oparciu o kwestionariusze ankietowe	94
Tabela 20.	Koszty i przychody na jeden bankomat w miesiącu w 2021 r. i 2022 r. bez podziału na linie biznesowe (w zł)	105
Tabela 21.	Koszty za jeden bankomat w miesiącu w 2021 r. i 2022 r. dla poszczególnych linii biznesowych (w zł)	106
Tabela 22.	Koszty i przychody na jeden bankomat w miesiącu w 2021 r. i 2022 r. bez podziału na linie biznesowe (w zł)	109
Tabela 23.	Koszty za jeden bankomat w miesiącu w 2021 r. i 2022 r. dla poszczególnych linii biznesowych (w zł)	110
Tabela 24.	Wzrost przychodów jednostkowych Δ gwarantujący zrównanie się przychodów i kosztów całkowitych ($P = C$)	114
Tabela 25.	Suma kosztów na jeden bankomat w miesiącu wszystkich linii biznesowych wg rodzajów gmin (w zł)	124
Tabela 26.	Koszty wg rodzajów na jeden bankomat w miesiącu wszystkich linii biznesowych dla rodzajów gmin (w zł)	124
Tabela 27.	Suma kosztów za jeden bankomat w miesiącu wszystkich linii biznesowych wg rodzajów lokalizacji (w zł)	125
Tabela 28.	Koszty wg rodzajów za jeden bankomat w miesiącu wszystkich linii biznesowych dla rodzajów lokalizacji (w zł)	126
Tabela 29.	Suma kosztów za jeden bankomat w miesiącu wszystkich linii biznesowych wg województw (w zł)	129
Tabela 30.	Koszty wg rodzajów za jeden bankomat w miesiącu wszystkich linii biznesowych dla województw (w zł)	130
Tabela 31.	Wyniki oszacowania kosztów funkcjonowania sieci bankomatów w Polsce w 2018 r. wg De Groen i in. (2018)	135
Tabela 32.	Szczegółowe szacunki kosztów dla rynku USA	137
Tabela 33.	Zestawienie wyników oszacowania kosztów funkcjonowania sieci bankomatów w Polsce wg różnych źródeł (w zł)	138
Tabela 34.	Kryteria określenia kosztów obsługi transakcji krajowej wypłaty gotówki z bankomatów ponoszonych przez ich operatorów	140
Tabela 35.	Projekcja kosztów w przód na koniec 2024 r. – udziały i skumulowane indeksy dla kosztów składowych za okres lat 2022–2024	141
Tabela 36.	Projekcja kosztów w przód na koniec 2024 r. – skumulowane indeksy dla kosztów całkowitych za okres lat 2022–2024 oraz szacunki kosztów na koniec 2024 r.	142
Tabela 37.	Projekcja kosztów w tył na koniec II kw. 2010 r. – udziały i skumulowane indeksy dla kosztów składowych za okres III kw. 2010–2021	142
Tabela 38.	Projekcja kosztów w tył na koniec II kw. 2010 r. – skumulowane indeksy dla kosztów całkowitych za okres III kw. 2010–2021 oraz szacunki kosztów na koniec II kw. 2010 r.	142
Tabela 39.	Współczynniki korelacji pomiędzy statystykami transakcji bankomatowych i wybranymi wskaźnikami makroekonomicznymi	177
Tabela 40.	Zestaw wybranych, kwartalnych wskaźników makroekonomicznych i statystyk transakcji bankomatowych	178



Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego
ul. Smyczkowa 5/7, 02-678 Warszawa
tel. 22 55 31 333
www.wuw.pl



Sektora Wydawnicza
Wydziału Zarządzania
Uniwersytetu Warszawskiego



Arkadiusz Manikowski – doktor nauk informatycznych, inżynier. Absolwent Wydziału Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej, z którą przez wiele lat był związany zawodowo, uzyskując tam stopień doktora. Od 2001 r. pracownik naukowo-dydaktyczny na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego. Kierownik projektu badawczego pt. „Analiza rynku bankomatów w Polsce” realizowanego na Wydziale Zarządzania w 2023 roku. Od 2025 r. kierownik Centrum Badań nad Rynkiem Obsługi Gotówki na Wydziale Zarządzania UW.

Specjalizuje się w ekonometrii i badaniach operacyjnych. Autor wielu publikacji naukowych i wystąpień konferencyjnych oraz projektów, m.in. w obszarze wykorzystania gotówkowych i bezgotówkowych instrumentów płatniczych (zwyczaże płatnicze w Polsce), logistyki gotówki, dostępu do gotówki (autor pierwszych badań nad dostępem do gotówki w ujęciu przestrzennym w ramach Narodowej Strategii Bezpieczeństwa Obrotu Gotówkowego).



Rafał Zbyrowski – doktor nauk ekonomicznych, adiunkt w Katedrze Metod Ilościowych na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego. Specjalizuje się w badaniach ilościowych, prognozowaniu, aplikacji matematyki finansowej i uczenia maszynowego. Od 2016 roku współpracuje z Warszawskim Instytutem Bankowości w ramach doradztwa finansowego EFPA. Twórca i realizator kursów szkoleniowych prowadzonych między innymi dla Narodowego Banku Polskiego,

Kancelarii Prezesa Rady Ministrów oraz Ministerstwa Finansów. Autor kilkudziesięciu publikacji naukowych związanych z budową i praktycznym wykorzystaniem narzędzi ilościowych. Analityk posiadający w swym dorobku realizację projektów badawczych z zakresu zarządzania, prognozowania gospodarczego i analizy rynku nieruchomości. W latach 2022 i 2023 zaangażowany w realizację projektu naukowego ATM Cost Project © dotyczącego analizy rynku bankomatów w Polsce. Aktualne kierunki badawcze związane są z wykorzystaniem narzędzi AI oraz ML w środowisku programistycznym R.

Liczba publikacji naukowych na temat działalności bankomatowej w Polsce jest wyjątkowo ograniczona i recenzowana monografia stanowić będzie ważne uzupełnienie istniejącej luki. [...] Część metodyczna stojąca na wysokim poziomie może wzbudzić zainteresowanie także pracowników naukowych.

Dr hab., prof. SGH Lech Kurkliński

[...] monografia wyróżnia się wielowątkowym i zróżnicowanym metodycznie podejściem do zagadnień związanych z rentownością oraz dostępnością bankomatów. W tym sensie stanowi unikalną propozycję na polskim rynku wydawniczym.

Dr hab., prof. UE Jacek Pietrucha

