

MAPA PRZYSZŁOŚCI PŁATNOŚCI

scenariusze i perspektywy



00.	WSTĘP	3	04.	MACIERZ SZANS I RYZYK	36
01.	EXECUTIVE SUMMARY	5	05.	OŚ ROZWOJU CZYNNIKÓW TECHNOLOGICZNO-PŁATNICZYCH	43
02.	ZAŁOŻENIA	7	06.	WNIOSKI	47
	01. Eksploracja i elastyczność		07.	CALL TO ACTION	51
	02. Jeden ekosystem		08.	METODYKA	53
	03. Jedno kontinuum		09.	SŁOWNIK POJĘĆ I PRZYPISY	55
03.	SCENARIUSZE PRZYSZŁOŚCI	10			
	NOW				
	NEW				
	NEXT				
	BEYOND				

Spis treści

Wstęp

00

01

02

03

04

05

06

07

08

09

Wkraczamy w erę dynamicznych zmian, gdzie technologia kształtuje naszą codzienność w sposób dotąd niespotykany. Ekosystem płatności, będący kluczowym elementem gospodarki, przechodzi transformację, która wyznaczy kierunek rozwoju na nadchodzące lata.

Fundacja Polska Bezgotówkowa, w partnerstwie z renomowanym infuture.institute, prezentuje Państwu raport, który w unikalnej formule analizuje ewolucję ekosystemu płatności. To nie tylko zbiór danych i prognoz, ale przede wszystkim wizja przyszłości, która pozwoli nam lepiej zrozumieć i przygotować się na nadchodzące zmiany.

W niniejszym raporcie zagłębiamy się w główne scenariusze i perspektywy, które rysują się na horyzoncie. Analizujemy kluczowe trendy, które już teraz wpływają na nasze wybory, oraz te, które dopiero zaczną kształtować rynek. Przyglądamy się dynamicznie zmieniającym się technologiom, które rewolucjonizują sposób, w jaki dokonujemy transakcji, oraz strategicznym wyzwaniom, które stoją przed nami w kontekście bezpieczeństwa i prywatności.

Ten raport to owoc współpracy ekspertów, którzy łączą wiedzę z zakresu finansów, technologii i analizy trendów. Ich wnikliwe spojrzenie pozwala nam spojrzeć na ekosystem płatności z nowej perspektywy i zrozumieć, jakie możliwości i zagrożenia niesie przyszłość w perspektywie najbliższych 15 lat.

Raport "Mapa przyszłości płatności. Scenariusze i perspektywy" jest nie tylko źródłem wiedzy, ale także inspiracją do działania, podkreślając, że przyszłość płatności to dynamiczny proces, w którym kluczowe czynniki – takie jak cyfryzacja, rozwój inteligentnych miast oraz zmieniające się regulacje – będą kształtować dalszą ewolucję sektora płatności.

Zapraszam do lektury.

Joanna Erdman
Prezeska Zarządu,

Fundacja Polska Bezgotówkowa



Executive summary

00

01

02

03

04

05

06

07

08

09

EXECUTIVE SUMMARY

PRZYSZŁOŚĆ PŁATNOŚCI W MAKROOTOCZENIU

Niniejszy raport analizuje przyszłość płatności bezgotówkowych w kontekście makrootoczenia, uwzględniając kluczowe zmiany społeczne, technologiczne, środowiskowe, ekonomiczne oraz regulacyjne. W oparciu o te czynniki zdefiniowano cztery scenariusze rozwoju: NOW, NEW, NEXT, BEYOND, które odzwierciedlają kolejne etapy ewolucji systemów płatniczych. Każdy z tych scenariuszy stanowi integralną część jednego, dynamicznego procesu zmian.

ANALIZA TRENDÓW I KLUCZOWYCH CZYNNIKÓW

Bazę do opracowania scenariuszy przyszłości stanowiła Mapa Trendów 2024. Polegając na analizach wskaźnika Trend Momentum Index wybrano dominujące trendy, a następnie określono kluczowe czynniki technologiczno-płatnicze – modele transakcyjne, interakcje użytkowników z technologiami oraz systemy uwierzytelniania biometrycznego. Ostateczna ocena scenariuszy została dokonana przez ekspertki i ekspertów, którzy ocenili ich prawdopodobieństwo oraz wynikające z nich szanse i zagrożenia dla rozwoju płatności bezgotówkowych.

ROZWÓJ SPOŁECZEŃSTWA BEZGOTÓWKOWEGO

Dynamiczny rozwój gospodarki cyfrowej, inteligentnych miast oraz gospodarki czasu rzeczywistego sprzyja ograniczaniu transakcji gotówkowych na rzecz nowoczesnych, szybszych i bardziej bezpiecznych form płatności. Płatności bezgotówkowe stają się fundamentem cyfrowego ekosystemu, integrując zmiany technologiczne, społeczne, ekonomiczne i środowiskowe.

EDUKACJA FINANSOWA I CYFROWA – KLUCZOWE CZYNNIKI ADAPTACJI

Edukacja finansowa i cyfrowa odgrywa kluczową rolę w adaptacji społeczeństwa do nowoczesnych systemów płatności. Konsumenci dzisiaj muszą rozumieć mechanizmy personalizacji technologii, a także zagrożenia związane z cyfrowym środowiskiem. Pracownicy instytucji finansowych powinni z kolei kształtować kompetencje w obszarze sztucznej inteligencji, analityki big data, cyberbezpieczeństwa oraz regulacji prawnych. Brak odpowiedniego poziomu edukacji może prowadzić do wykluczenia cyfrowego, a także do nasilenia się zjawiska FOBO (Fear of Becoming Obsolete) – lęku przed zawodową dezaktualizacją.

REGULACJE JAKO AKCELERATOR INNOWACJI

Zmieniające się otoczenie regulacyjne odgrywa kluczową rolę w kształtowaniu przyszłości płatności bezgotówkowych, ewoluując od reaktywnego dostosowywania się do innowacji w kierunku proaktywnego tworzenia warunków dla uczciwej konkurencji, innowacji i ochrony konsumentów. Kluczowymi wyzwaniami pozostają interoperacyjność systemów, równoważenie interesów dużych i małych graczy oraz skuteczna ochrona danych użytkowników.

BEZGOTÓWKOWE PŁATNOŚCI JAKO FUNDAMENT NOWYCH EKOSYSTEMÓW

Przyszłość płatności bezgotówkowych oznacza ich ścisłą integrację z innymi sektorami, takimi jak transport, administracja publiczna, handel czy logistyka. Ewolucja form płatności sprawi, że staną się one niemal niewidoczne i będą naturalnie wpisywać się w codzienne czynności. Budowa spójnych, interoperacyjnych ekosystemów wymaga jednak ścisłej współpracy międzysektorowej oraz elastycznego podejścia do regulacji.

Założenia

00

01

02

03

04

05

06

07

08

09

ZAŁOŻENIA

Rozwój gospodarki cyfrowej (digital economy), gospodarki czasu rzeczywistego (real time economy) czy inteligentnych miast (smart cities) kieruje ekosystem płatności w stronę społeczeństwa bezgotówkowego (cashless society). Celem niniejszego raportu jest pokazanie płatności bezgotówkowych jako elementu złożonego ekosystemu, w którym zmiany technologiczne, społeczne, ekonomiczne i środowiskowe przenikają się i wpływają na ich ewolucję.

Bazę raportu stanowi kompleksowy proces badawczy. Jego pierwszym etapem było opracowanie scenariuszy przyszłości w perspektywach NOW, NEW, NEXT i BEYOND bazujących na opracowanej przez infuture.institute Mapie Trendów 2024. W trakcie pracy nad scenariuszami przyszłości zdefiniowano także istotne czynniki technologiczno-płatnicze, obejmujące modele transakcyjne, interakcje użytkowników z technologiami oraz systemy uwierzytelniania biometrycznego. Kluczowy element procesu stanowiło badanie jakościowe z udziałem kilkudziesięciu ekspertek i ekspertów z branży, którzy dokonali oceny prawdopodobieństwa realizacji poszczególnych scenariuszy oraz oceny szans i zagrożeń dla rozwoju płatności bezgotówkowych.

Raport ten ma stanowić inspirację, jednak przede wszystkim: służyć jako praktyczne narzędzie wspierające sektor finansowy w zrozumieniu dynamicznych zmian, planowaniu przyszłości i budowaniu strategii rozwoju branży płatniczej.

01. Eksploracja i elastyczność

Scenariusze NOW, NEW, NEXT oraz BEYOND to scenariusze eksploracyjne. Pozwalają przygotować się na różne warianty przyszłości, a ich największą wartością jest rozpoznanie potencjalnych ścieżek rozwoju.

Są wielowymiarowe: łączą różne perspektywy (społeczną, środowiskową, technologiczną, ekonomiczną, regulacyjną – zgodnie z modelem STEEP¹) i uwzględniają wzajemne relacje między trendami i sygnałami zmian.

Bazują na faktach i prognozach obejmujących badania naukowe, rynkowe, statystyki gospodarcze oraz manifestacje – przykłady innowacyjnych rozwiązań, pilotaży i wdrożeń odwołujących się do danego zjawiska. Scenariusze innowacyjnych rozwiązań przyszłości nie są więc statyczne – ewoluują wraz z pojawianiem się nowych danych i w ten sposób pozwalają sektorowi finansowemu na weryfikację i adaptację strategii.

02. Jeden ekosystem

Raport skupia się na funkcjonowaniu płatności w ujęciu makrootoczenia analizowanego w modelu STEEP, który obejmuje wpływ zmian społecznych, technologicznych, ekonomicznych, środowiskowych czy regulacyjnych. Rozpatruje, w jaki sposób poszczególne czynniki zewnętrzne, takie jak rozwój inteligentnych miast, cyfryzacja gospodarki, zmiany demograficzne, rosnące znaczenie zrównoważonego rozwoju czy zaostrzenie regulacji mogą wpłynąć na ewolucję ekosystemu płatności bezgotówkowych.

03. Jedno kontinuum

Przedstawione w raporcie scenariusze **NOW, NEW, NEXT, BEYOND** stanowią wizję jednego świata. Traktowane powinny być jako opowieść w ramach jednego kontinuum, którego punktem wyjściowym jest scenariusz NOW.

NOW

NEW

NEXT

BEYOND

Scenariusze przyszłości

00

01

02

03

04

05

06

07

08

09

SCENARIUSZE PRZYSZŁOŚCI

Scenariusze przyszłości to wizje tego, co może się wydarzyć. Pozwalają na głębsze zrozumienie potencjalnych przyszłości i umożliwiają interesariuszom zaangażowanie się w ocenę wpływu wydarzeń i działań na środowisko, społeczeństwo, gospodarkę czy konkretną branżę.

Opracowane zostały w czterech perspektywach czasowych:

- **NOW** – perspektywa teraźniejszości (do 1 roku),
- **NEW** – perspektywa krótkoterminowa (1–5 lat),
- **NEXT** – perspektywa średnioterminowa (5–15 lat),
- **BEYOND** – perspektywa długoterminowa (powyżej 15 lat).

Wśród elementów każdego scenariusza znajdują się:

- tabela syntetyczna – skondensowana prezentacja danych oraz wartości charakteryzujących dany scenariusz, służy do przeglądu oraz oceny kluczowych aspektów każdego z nich, zawiera: perspektywę czasową, trendy dominujące (wytypowane na podstawie wskaźnika Trend Momentum Index – TMI² za okres styczeń–czerwiec 2024 roku) i trendy kontekstowe (uzupełniające wizję, mniej oczywiste, ale potencjalnie istotne w dłuższym okresie – służą jako tło trendów dominujących), główne cechy scenariusza (obszary: miasto, społeczeństwo, gospodarka, sektor finansowy, płatności) oraz czynniki rozwoju technologiczno-płatniczego;
- treść scenariusza – opisowa część jego głównych cech w podziale na obszary: miasto (infrastruktura, urbanizacja, środowisko), społeczeństwo (zmiany demograficzne, gospodarstwa domowe, zachowania konsumenne), gospodarka (dynamika rynków, modele biznesowe, inwestycje), sektor finansowy (innowacje, adaptacja do zmian technologicznych) oraz płatności (adaptacje do zmian technologicznych);
- key proof points – studia przypadków (case studies) dane i/lub badania potwierdzające zasadność scenariusza, skoncentrowane na płatnościach bezgotówkowych i sektorze finansowym;
- katalizatory zmian w sektorze finansowym – czynniki lub zjawiska mające potencjał do wywołania istotnych transformacji, zostały poddane ocenie ekspertek i ekspertów w badaniu jakościowym.

NOW

The word "NOW" is written in a bold, white, sans-serif font. The letter 'O' is partially obscured by a solid green circle. The background is a light blue color with several abstract, white-outlined geometric shapes, including lines and curves, scattered across the lower half of the image.

MIASTO

Nasilają się wyzwania wynikające z rosnących napięć geopolitycznych oraz polaryzacji. Technologia generatywnej sztucznej inteligencji (Generative Artificial Intelligence, GAI) wpływa nie tylko na zmianę modeli pracy, ale również na manipulację informacjami. Wirtualne światy przenikają się z rzeczywistością, co powoduje trudności w rozróżnianiu prawdy od fałszu. Państwa intensyfikują cyfryzację urzędów, umożliwiając mieszkańcom załatwianie wielu spraw online, co zwiększa wygodę, ale jednocześnie rodzi wyzwania związane z cyberbezpieczeństwem. Cyberprzestrzeń staje się areną wojen, a ataki hakerskie destabilizują gospodarki, prowadząc do spadku zaufania wobec instytucji. Rządy inwestują w bezpieczeństwo cyfrowe, aby zapewnić stabilność, ochronę danych osobowych i bezpieczny dostęp do usług publicznych. Ludzie stają się bardziej odizolowani, zarówno przez nadużywanie technologii, jak i różnice ideologiczne, które są pogłębiane przez algorytmy mediów społecznościowych, fake news oraz deepfakes. GAI staje się narzędziem zarówno współpracy, rozrywki, jak i manipulacji. Dodatkowo technologii wpływają na osłabienie zdolności pisania i czytania ze zrozumieniem – szybkie formy przekazu wypierają długie teksty. System edukacyjny decyduje się wprowadzić kursy krytycznego myślenia i analizy treści cyfrowych. Społeczeństwa próbują adaptować się do tych zmian poprzez działania na rzecz dobrostanu i próbę ograniczenia negatywnego wpływu technologii. W tkankę miejską zaczynają wpisywać się nowo powstające tzw. trzecie miejsca (third places) – przestrzenie między domem a pracą, takie jak kawiarnie, biblioteki czy centra społeczne.

SPOŁECZEŃSTWO

Nowe modele gospodarstw domowych odchodzą od tradycyjnej rodziny. Gospodarstwa domowe nie są już ograniczone do więzów krwi – coraz więcej singli tworzy „rodziny z wyboru”, mieszkając z przyjaciółmi i budując codzienność na wspólnych wartościach. Patchworkowy model rodziny staje się normą, a w społecznościach dominują inkluzywność oraz współpraca międzypokoleniowa. Mikropokolenie Zalpha³, które dorastało w okresie pandemii COVID-19 i w cieniu innych pandemii zoonotycznych, wywoływanych

przez nowe wirusy, wykazuje szczególną wrażliwość na kwestie zdrowia publicznego i współpracy międzypokoleniowej oraz ekologii. Kwestie środowiskowe są dla młodego pokolenia istotne przy podejmowaniu kluczowych decyzji życiowych, takich jak wybór miejsca zamieszkania, pracodawcy czy sposobu odżywiania. Dodatkowo migracje spowodowane konfliktami zbrojnymi i migracje ekonomiczne z Afryki i Azji niosą wyzwania w obszarach społecznych, takich jak integracja, nierówności, dostęp do usług publicznych i kwestie tożsamościowe.

GOSPODARKA

Globalna gospodarka, oparta na technologii, mierzy się z wyzwaniami społecznymi i ekologicznymi. Pogłębiająca się destabilizacja i rosnąca niepewność w polityce prowadzi do nieprzewidywalności rynków i rosnących kosztów zabezpieczeń finansowych. Rządy koncentrują się na bezpieczeństwie, co ogranicza inwestycje w innych sektorach. W rezultacie instytucje finansowe są zmuszone stosować coraz bardziej innowacyjne strategie zarządzania ryzykiem. Cyfryzacja i rozwój AI (Artificial Intelligence) zmieniają tradycyjne procesy biznesowe. Rozwój technologii bezkodowych (tzw. low code, no code) umożliwi osobom bez zaawansowanej wiedzy technicznej tworzenie rozwiązań informatycznych, co demokratyzuje dostęp do narzędzi cyfrowych i sprzyja rozwojowi nowych obszarów i firm. Wzrost małych lokalnych firm współistnieje z dominacją wielkich korporacji technologicznych, które mierzą się z oporem ruchów antytechnologicznych. Lokalni przedsiębiorcy budują lojalność klientów dzięki personalizacji i unikalnym produktom, podczas gdy korporacje w odpowiedzi na presję wprowadzają odpowiedzialne zarządzanie danymi i inwestują w zrównoważony rozwój.

SEKTOR FINANSOWY

Sektor finansowy musi reagować elastycznie na globalne napięcia geopolityczne, które wpływają na transakcje międzynarodowe. Coraz częściej obserwuje się próby tworzenia regionalnych systemów płatności i mikrowalut, zazwyczaj używanych w zamkniętych ekosystemach w transakcjach o małej wartości, które ograniczają wpływ globalnych gigantów. Stabilność sektora

zależy od zdolności do szybkiej adaptacji do nowych ryzyk. Instytucje finansowe wprowadzają nowe produkty oparte na AI, zwiększając odporność na nagłe zmiany oraz budując zaufanie klientów poprzez promowanie zrównoważonego rozwoju i dobrostanu.

Ze względu na wpływ fintechów oraz ruchy migracyjne na znaczeniu zyskiwać będą płatności międzynarodowe.

Moim zdaniem nasili się wykorzystanie nowych technologii, w tym AI, w przeciwdziałaniu przestępstwom finansowym.

WYPOWIEDZI UCZESTNIKÓW PANELU EKSPERCKIEGO

PŁATNOŚCI

Codzienne życie ludzi zostało przekształcone przez technologie płatności i uwierzytelniania. Tradycyjne formy płatności w dużej mierze ustąpiły miejsca nowoczesnym rozwiązaniom. Dominują P2P (Peer to Peer) i NFC, a interakcje użytkowników z systemami płatności opierają się głównie na graficznych interfejsach użytkownika (graphic user interface), ekranach dotykowych oraz komendach głosowych, umożliwiając szybkie i bezobsługowe transakcje. Ekran dotykowy są zintegrowane z infrastrukturą miejską i oferują mieszkańcom łatwy dostęp do różnorodnych usług. Biometria stała się jedną z głównych form uwierzytelniania płatności. Rozpoznawanie twarzy i głosu oferuje bezpieczne metody płatności, wypierając tradycyjne karty fizyczne. Tokenizacja w tym kontekście działa jako dodatkowa warstwa ochrony – wrażliwe dane biometryczne są zastępowane unikalnym tokenem (losowym ciągiem cyfr). Nie zawiera on rzeczywistych danych użytkownika, więc w przypadku przechwycenia nie może zostać użyty do nieautoryzowanego dostępu – jest jednorazowy lub specyficzny dla danej transakcji lub urzędzenia.

Myśląc o tej perspektywie czasowej, sądzę, że wzrośnie rola CX – Customer Experience oraz UX – User Experience w pozyskiwaniu i utrzymywaniu klientów.

WYPOWIEDŹ UCZESTNIKA PANELU EKSPERCKIEGO

Key proof points

NADUŻYWANIE TECHNOLOGII

Pod koniec 2024 roku w Australii jako pierwszym kraju na świecie zatwierdzono zakaz korzystania z mediów społecznościowych dzieciom i młodzieży poniżej 16 roku życia. Ustawa nakazuje mediom społecznościowym wprowadzenie odpowiednich rozwiązań pod groźbą grzywny. Nasilenie tego typu zmian może skutkować koniecznością wdrażania skuteczniejszych systemów weryfikacji wieku oraz integracji metod identyfikacji użytkowników z ekosystemem płatności.

CYFRYZACJA URZĘDÓW

Ministerstwo Cyfryzacji wraz z Centralnym Ośrodkiem Informatyki we współpracy z Bankiem Gospodarstwa Krajowego, Polskim Standardem Płatności oraz Fundacją Polska Bezgotówkowa wdrożyło w aplikacji mObywatel nową funkcjonalność ePłatności. Umożliwia ona mieszkańcom gmin dokonywanie opłat urzędowych za pomocą kart płatniczych i systemu BLIK. Skuteczność polskiej cyfryzacji potwierdza także raport Komisji Europejskiej, według którego Polska przewyższa średnią unijną w kluczowych obszarach. W zakresie wsparcia użytkownika Polska uzyskała maksymalną ocenę 100 punktów (średnia EU27: 94 punkty), w przejrzystości projektowania usług: 75 punktów (średnia EU27: 59 punktów), a we wdrażaniu e-dokumentów 92 punkty (średnia EU27: 83 punkty)⁴.

NAUKA KRYTYCZNEGO MYŚLENIA

Projekt ustawy dla stanu Kalifornia ma na celu nauczenie uczniów krytycznego myślenia, rozpoznawania dezinformacji i odpowiedzialnego korzystania z mediów społecznościowych. Inicjatywa ta jest odpowiedzią na rosnące zagrożenia związane z dezinformacją i fake newsami, szczególnie w erze mediów cyfrowych i sztucznej inteligencji⁵. Tego typu zmiany mogą skutkować wzrostem oczekiwań coraz bardziej świadomych konsumentów w kontekście transparentnych i bezpiecznych rozwiązań płatniczych.

TOKENIZACJA PŁATNOŚCI

Fundacja Polska Bezgotówkowa podjęła się koordynacji wdrożenia międzynarodowego standardu płatności Click To Pay (CTP) na polskim rynku. W pierwszym etapie czterech dostawców usług płatniczych (Autopay, Tpay, PayU i Przelewy24) zaimplementowało standard dla kart Visa i Mastercard. Równolegle rozpoczęto proces implementacji Click To Pay z VeloBankiem, a kolejne duże banki zaplanowały wdrożenie standardu na 2025 rok. Dzięki stopniowemu wprowadzaniu i elastycznemu podejściu do implementacji Click To Pay może stać się istotnym elementem ekosystemu płatności e-commerce w Polsce.

ROLA CYBERBEZPIECZEŃSTWA

W obliczu rosnących inwestycji w cyberbezpieczeństwo oraz zmian regulacyjnych sektor finansowy intensyfikuje swoje działania na rzecz zwiększenia odporności cyfrowej. Wprowadzenie Rozporządzenia UE DORA oraz nadchodząca implementacja dyrektywy NIS2 wymuszają na instytucjach finansowych dostosowanie swoich procedur i systemów ochrony przed cyberzagrożeniami. Nowe regulacje mogą przyspieszyć wdrażanie bardziej zaawansowanych systemów weryfikacji w ekosystemie płatności, podnosząc tym samym standardy ochrony transakcji i danych użytkowników. W Polsce ważnym krokiem w tym kierunku były ćwiczenia Cyber-EXE Polska 2024⁶,

w których wzięło udział aż 18 organizacji. Pozwoliły one ocenić gotowość sektora na nowe regulacje, skrócić czas raportowania incydentów oraz poprawić współpracę w zakresie reagowania na zagrożenia. Z kolei globalny wzrost budżetów na cyberbezpieczeństwo⁷, inwestycje w architekturę Zero Trust i migrację do chmury potwierdza jedynie, że bezpieczeństwo cyfrowe staje się strategicznym priorytetem.

LOKALNE WALUTY CYFROWE

BerkShares to lokalna waluta, wprowadzona już w 2006 roku w zachodnim Massachusetts w celu wspierania lokalnej gospodarki i zachęcania mieszkańców do robienia zakupów w lokalnych sklepach. Akceptowana przez ponad 400 lokalnych przedsiębiorstw i wymierna w proporcji 1:1 z dolarami amerykańskimi w pięciu lokalnych bankach, waluta ta ma na celu zmniejszenie odpływu pieniędzy z regionu oraz promowanie lokalnej tożsamości⁸. Przykład ten pokazuje, jak instytucje finansowe mogą współpracować z alternatywnymi systemami płatności, tworząc hybrydowe rozwiązania i odpowiadając w ten sposób na potrzeby społeczności.

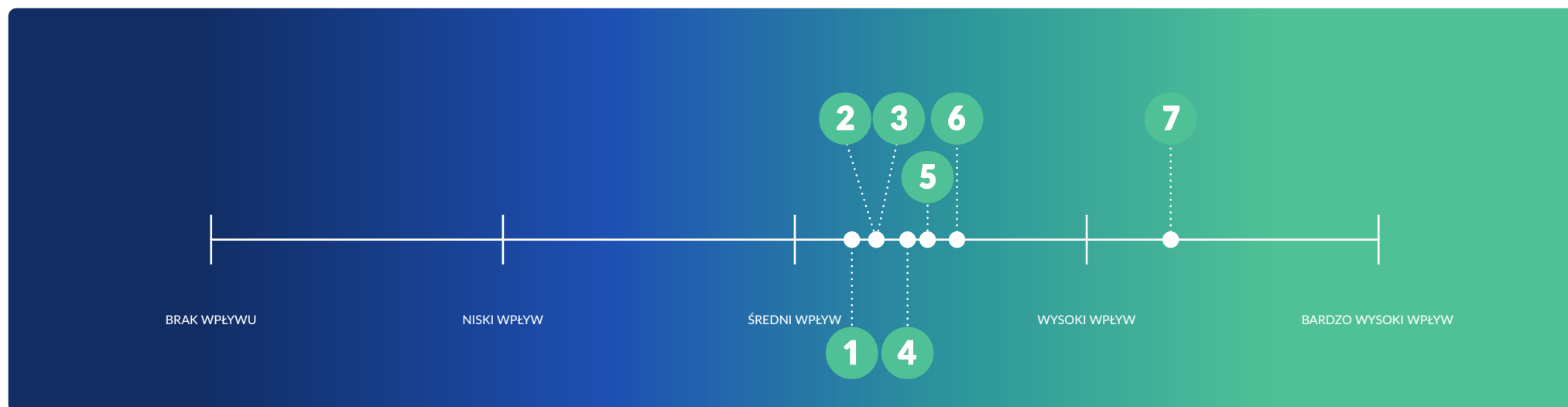
DOMINACJA P2P I NFC

Na polskim rynku płatności P2P szybko zyskują popularność. Napędzane są głównie przez platformę BLIK (dostępną już także w Rumunii i Słowacji), która dominuje w kategorii P2P, osiągając 9% udziału w całkowitej liczbie transakcji realizowanych w Polsce. Z kolei w sektorze NFC aż 100% terminali POS w Polsce jest dostosowanych do płatności zbliżeniowych⁹. Także regulacje unijne wspierają rozwój płatności bezgotówkowych, w tym w szczególności płatności natychmiastowych w euro. W lutym 2024 roku Rada Unii Europejskiej przyjęła rozporządzenie, którego skutkiem ma być wprowadzenie w całej Unii Europejskiej i Europejskim Obszarze Gospodarczym system natychmiastowych płatności w euro dostępnych przez całą dobę, 7 dni w tygodniu.

KATALIZATORY ZMIAN W PERSPEKTYWIE NOW

1 Wzrost znaczenia dobrostanu 2 Upowszechnienie się technologii no-code i low-code 3 Spadek koncentracji oraz umiejętności pisanie i czytania ze zrozumieniem 4 Nasilenie się globalnych ruchów migracyjnych 5 Postępująca integracja świata rzeczywistego z wirtualnym 6 Wzrost znaczenia wartości opartych na zrównoważonym rozwoju 7 Wzrost zagrożeń w obszarze prywatności i danych

WPŁYW KATALIZATORÓW W OPINII EKSPERTÓW



Zdaniem ekspertów i ekspertek czynnikiem, który w największym stopniu wpłynie na zmiany w sektorze finansowym i płatnościach, będzie wzrost zagrożeń w obszarze prywatności oraz przetwarzania danych. Jako jedyny czynnik z tej perspektywy czasowej (NOW) znalazł się on w obszarze wysokiego wpływu.

Z przebadanych w 2023 roku 20 branż liczba naruszeń bezpieczeństwa w przypadku branży finansowej wynosiła 477. Była to najwyższa liczba ataków, zaraz po sektorze administracji publicznej¹⁰. Kwestia zaopiekowania prywatności i bezpieczeństwa danych nie stanowi już wartości dodanej do usług finansowych – powinna być traktowana jako kluczowy czynnik determinujący kierunek transformacji sektora.

Tezę tę potwierdzają także rozwiązania wdrażane przez globalnych liderów sektora płatności. Wskaźnik VAAI Score¹¹, opracowany przez Visa, wykorzystuje generatywną sztuczną inteligencję do wykrywania i zapobiegania atakom enumeracyjnym w czasie rzeczywistym. Wdrożenie tego narzędzia jest odpowiedzią na rosnącą skalę zagrożeń w sektorze płatności, gdzie roczne straty związane z samymi tylko atakami enumeracyjnymi sięgają 1,1 miliarda dolarów. Wykorzystanie AI w systemie VAAI Score pozwoliło na znaczącą redukcję fałszywych alertów o 85%, co pokazuje, jak kluczową rolę w ochronie prywatności i bezpieczeństwa danych może odgrywać odpowiednio wdrożona sztuczna inteligencja.



NEW

MIASTO

W obliczu osłabienia centralnych struktur państwowych, spowodowanych globalnymi kryzysami gospodarczymi oraz konfliktami zbrojnymi, część miast zyskała autonomię, przejmując kontrolę nad kluczowymi obszarami życia miejskiego. Samowystarczalność stała się odpowiedzią na globalne wyzwania, takie jak kryzysy surowcowe i energetyczne. Miasta w dużej mierze przekształciły się w gospodarki o obiegu zamkniętym, minimalizując zużycie surowców. Odpady wykorzystywane są jako zasoby. Samowystarczalne budynki wyposażone są w panele słoneczne, systemy zbierania deszczówki i przetwarzania odpadów w energię. Deglobalizacja sprzyja lokalnej przedsiębiorczości i innowacjom technologicznym, co pozwala miastom zachować stabilność gospodarczą. Inteligencja kolektywna, łącząca ludzkie umiejętności z AI, przyspiesza transformację miast w inteligentne ośrodki miejskie. Systemy zarządzania infrastrukturą stają się bardziej efektywne, a miasta stają się odporne na kryzysy.

SPOŁECZEŃSTWO

Spółeczeństwo przekształca się w hybrydowe wspólnoty, w których autonomiczne systemy wspierają ludzi w pracy i życiu codziennym. Roboty pomagają w opiece nad starszymi osobami i obowiązkach domowych. Gospodarstwa domowe są coraz bardziej zautomatyzowane i samowystarczalne. Pokolenie Alpha, dorastające w dobie zaawansowanej technologii i nowych form cyfrowej interakcji, promuje współpracę i elastyczność. Dzięki metawersum przedstawiciele tego pokolenia współfunkcjonują w wirtualnych przestrzeniach bez względu na fizyczną odległość, co redefiniuje sposób, w jaki na co dzień komunikują się, pracują i korzystają z usług. Cyfrowa tożsamość staje się jednym z fundamentów gospodarki cyfrowej, umożliwiając bezpieczne i płynne korzystanie z usług niezależnie od miejsca, przy jednoczesnej ochronie prywatności. Biometryczne dane i paszporty cyfrowe pozwalają selektywnie dzielić się informacjami, upraszczając codzienne interakcje w obszarze zdrowia, edukacji czy finansów. Rodziny współrodzicielskie i z wyboru to nowa rzeczywistość. Ludzie łączą swoje umiejętności z AI, tworząc nowe formy współpracy oparte na intuicji i kreatywności.

GOSPODARKA

Deglobalizacja doprowadziła do autonomii miast i państw, które tworzą własne systemy finansowe i technologiczne, uniezależniając się od międzynarodowych korporacji. Lokalne gospodarki rozwijają się niezależnie, stawiając na innowacje i zrównoważony rozwój. Rozwój małych i średnich przedsiębiorstw wspierany jest przez narzędzia prowadzenia działalności umożliwiające skuteczne zarządzanie relacjami z klientami, zwiększanie efektywności operacyjnej oraz wgląd w finanse i kluczowe wskaźniki biznesowe w czasie rzeczywistym. Nowoczesne algorytmy, takie jak Causal AI i Neuromorphic Intelligence, pozwalają lepiej zrozumieć złożone problemy społeczne i środowiskowe. AI i roboty stają się integralną częścią miejsc pracy i przestrzeni publicznych. Nowe regulacje ograniczają dominację gigantów technologicznych, promując innowacyjność i różnorodność usług. Standaryzacja technologii wpływa na wzrost zaufania do usług cyfrowych, podnosząc jednocześnie koszty dla konsumentów.

SEKTOR FINANSOWY

Sektor finansowy uległ transformacji dzięki innowacjom, fintechom i mikrowalutom (lokalnym cyfrowym walutom), które wspierają rozwój regionalnych rynków. W obliczu nowych realiów geopolitycznych, gdzie kraje takie jak Indie i Chiny zyskują na znaczeniu w globalnej gospodarce, alternatywne systemy płatności i zamknięte ekosystemy finansowe stały się kluczowe. Wiele państw zaczęło uniezależniać swoje systemy finansowe od globalnych gigantów technologicznych, wprowadzając lokalne rozwiązania. AI zwiększa efektywność i bezpieczeństwo operacji finansowych. Instytucje, które wdrażają zrównoważone rozwiązania finansowe, zyskują przewagę konkurencyjną i budują długoterminowe zaufanie klientów. Nowe regulacje i nowe rozwiązania zwiększają ochronę danych i prywatność konsumentów, wpływając na rozwój usług finansowych.

PŁATNOŚCI

Płatności stały się niemalże całkowicie zintegrowane z technologią. Dzięki wprowadzeniu systemów płatności w czasie rzeczywistym (Real-Time Payments, RTP) oraz modelu A2A (Account-to-Account), który umożliwia bezpośrednio transakcje między kontami bankowymi bez pośredników, konsumenci zyskują większą elastyczność i wybór sposobów dokonywania płatności. Powiązanie płatności A2A i RTP pozwala na jeszcze większą interoperacyjność, rozszerzając transakcje z poziomu krajowego na płatności transgraniczne. Rozwiązania biometryczne, takie jak skan tęczówki czy biometria dłoni, zapewniają szybkie i bezpieczne transakcje. Modele płatności, takie jak BNPL (Buy Now, Pay Later), stały się powszechne w e-commerce, a AI automatycznie dopasowuje harmonogramy spłat. Płatności typu M2M (Machine-to-Machine) pozwalają na automatyczne transakcje między urządzeniami – np. samochody elektryczne samodzielnie opłacają ładowanie. Interfejsy AR (Augmented Reality) i MR (Mixed Reality) oraz płatności gestem, takie jak machnięcie dłonią czy wykonanie określonego ruchu, upraszczają procesy zakupowe w rozwijającym się metawersum (wirtualnej rzeczywistości interaktywnej).

W tej perspektywie można przyjąć, że proces płatności będzie coraz bardziej „wtopiony” w produkty, a dostawcy usług płatniczych będą coraz mniej widoczni dla płatników.

Możliwości VR oraz AR będą wykorzystywane w obszarze marketingu płatności bezgotówkowych i oferować będą doświadczenia immersyjne – wizualizację procesu zakupowego lub testowanie produktów.

WYPOWIEDZI UCZESTNIKÓW PANELU EKSPERCKIEGO

Key proof points

BEZGOTÓWKOWE MIASTA

Dubaj planuje wdrożenie strategii całkowitej eliminacji gotówki (Dubai Cashless Strategy), która obejmie sektor publiczny i prywatny. Celem jest osiągnięcie 90% transakcji cyfrowych do 2026 roku. Szacuje się, że takie usprawnienie płatności ma przynieść korzyści ponad 2 miliardów dolarów amerykańskich w skali roku. Nacisk położony jest na innowacje w płatnościach cyfrowych, takie jak rozwiązania oparte na AI i technologiach zbliżeniowych¹³. W Hanoi natomiast rozwój smart city bazuje na technologiach płatności bezgotówkowych, w tym cyfryzacji kart kredytowych, ich integracji z urządzeniami mobilnymi oraz szybkimi płatnościami za usługi publiczne (pilotaż bezgotówkowych płatności za parkowanie czy dokonywanie zakupów na tradycyjnych targowiskach)¹⁴. W Warszawie wprowadzony został nowy system biletowy. Umożliwi on pasażerom płacenie za przejazdy bezpośrednio kartą płatniczą, smartfonem czy smartwatchem, bez konieczności wcześniejszego zakupu biletów. System będzie automatycznie optymalizował koszty podróży dla mieszkańców, naliczając najkorzystniejsze stawki na podstawie rzeczywistego wykorzystania środka transportu¹⁵.

PŁATNOŚCI W METAWERSUM

Worldline opracowało proof of concept rozwiązania w zakresie płatności w wirtualnej rzeczywistości (VR). Dzięki niemu użytkownicy mogą zatwierdzać transakcje bez konieczności zdejmowania gogli. Innowacja polega na połączeniu rozpoznawania dłoni z wirtualnym PIN Padem. Zapewnić ma to wysoki poziom bezpieczeństwa oraz łatwość obsługi. Użytkownik jednocześnie wprowadza PIN, a system rozpoznaje unikalne cechy dłoni, co tworzy silną dwuskładnikową autoryzację¹⁶.

REGULOWANIE DZIAŁAŃ GIGANTÓW BIG TECH

W 2024 roku wprowadzono nowe przepisy ograniczające dominację gigantów technologicznych. W Unii Europejskiej Digital Markets Act (DMA) oraz

Digital Services Act (DSA) nałożyły restrykcje na tzw. gatekeeperów (firmy o dominującej pozycji, np. Google, Apple, Amazon), zmuszając je do większej otwartości i transparentności wobec konkurencji¹⁷. Nasilenie takich regulacji może przełożyć się na zwiększenie interoperacyjności i umożliwienie kompatybilności systemów płatności Google czy Apple z rozwiązaniami innych dostawców. DMA i DSA mogłyby także przyspieszyć wdrożenie rozwiązań z obszaru open banking, w którym dane finansowe użytkowników są udostępniane między różnymi podmiotami za zgodą klientów. Równoległe zmiany administracji w Stanach Zjednoczonych w 2025 roku może znacząco wpłynąć na globalną dynamikę regulacji firm technologicznych, potencjalnie wzmacniając kontrast między restrykcyjną polityką UE a podejściem USA.

WZROST ZNACZENIA INDII I CHIN

Według prognoz Międzynarodowego Funduszu Walutowego Indie, napędzane dynamicznym rozwojem sektora technologicznego i rosnącą konsumpcją, osiągną wzrost gospodarczy na poziomie 7%. Równoległe Chiny, wykorzystując synergii silnego eksportu i zwiększonego popytu wewnętrznego, utrzymują tempo wzrostu szacowane na 5%¹⁸. Transformacja w kierunku odchodzenia od europocentryzmu przejawia się także w rozwoju alternatywnych systemów płatności – chińskiego, transgranicznego systemu płatności CIPS czy indyjskiego UPI. Równoległe zarówno Indie, jak i Chiny testują w pilotażach odpowiednio swoje CBDC – e-rupię i cyfrowego juana (e-CNY). W kontekście globalnej zmiany układu sił gospodarczych istotną rolę odgrywa grupa BRICS (Brazylia, Rosja, Republika Południowej Afryki), do której należą także Indie i Chiny. Obecnie składa się ona z krajów generujących 35% światowego PKB. Państwa te rozwijają niezależne systemy finansowe, takie jak BRICS Pay oraz analizują możliwość wprowadzenia wspólnej waluty cyfrowej. To stanowi z kolei wyzwanie dla dominacji dolara amerykańskiego i systemu SWIFT.

AI W E-COMMERCE

Klarna zrewolucjonizowała obsługę klienta, wprowadzając zaawansowanego asystenta AI, który zastępuje pracę 700 pracowników. Automatyzuje on procesy, takie jak porównywanie cen czy wyszukiwanie produktów, jednocześnie

analizując preferencje użytkowników i dostarczając spersonalizowane rekomendacje¹⁹. Wdrożenie tej technologii przyczyniło się do skrócenia czasu obsługi zapytań klientów z 11 do zaledwie 2 minut, co wskazuje na znaczący przełom w efektywności operacyjnej. Zmiany te wiążą się z nowymi ścieżkami optymalizacji procesów, ale też z koniecznością rozwoju kompetencji cyfrowych (upskillingu i reskillingu pracowników czy poszukiwania talentów). Klarna pomimo wykorzystania AI nadal aktywnie rekrutuje na specjalistyczne stanowiska.

PŁATNOŚCI M2M

Vodafone Group i Sumitomo Corporation poprzez joint venture – Pairpoint – nawiązali współpracę z Mastercard, aby stworzyć autonomiczny system płatności machine-to-machine (M2M) dla branży logistycznej. System integruje platformę Pairpoint z systemem przetwarzania płatności Mastercard Gateway, umożliwiając pojazdom dokonywanie bezpośrednich płatności na stacjach ładowania/paliwowych, a firmom transportowym realizację wstępnie zatwierdzonych transakcji na trasie. Innowacyjne rozwiązanie wykorzystuje cyfrową tożsamość przypisaną do karty SIM w urządzeniu Pairpoint, pozwalając na interakcję z innymi autoryzowanymi urządzeniami w sieci. System ma być początkowo dostępny w Wielkiej Brytanii, a następnie w innych krajach europejskich²⁰.

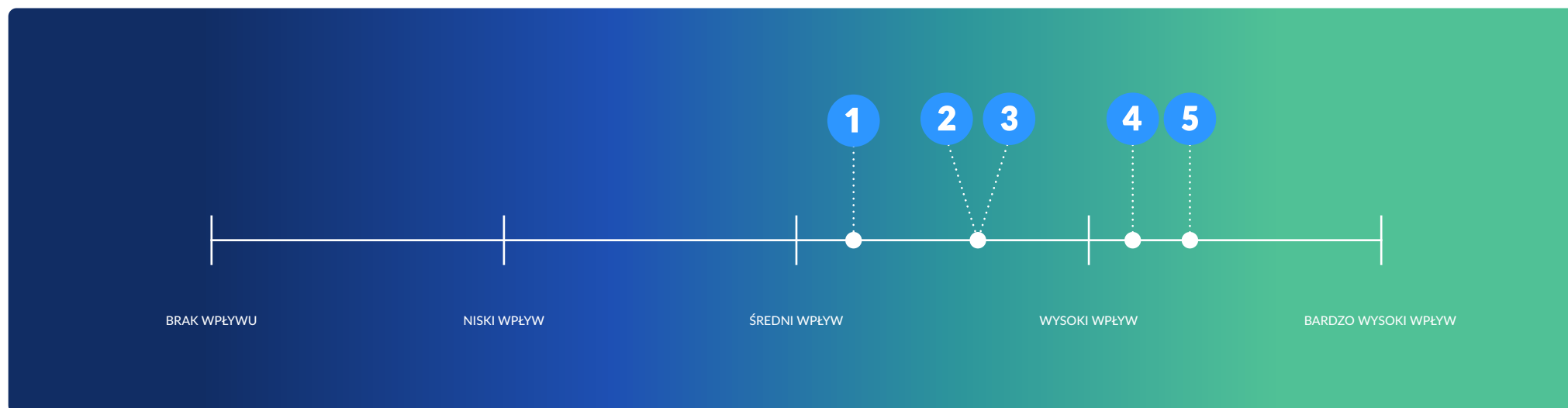
PODRABIANIE CYFROWEJ TOŻSAMOŚCI

W Polsce dochodzi do fałszowania mDowodów – polskich cyfrowych dokumentów tożsamości dostępnych wyłącznie w aplikacji mObywatel. Podróbki są na tyle tanie i łatwo dostępne (np. w mediach społecznościowych), że dzieci wykorzystują podrobione dokumenty, by kupić alkohol czy napoje energetyczne. Przez brak wiedzy na temat elektronicznych dokumentów i niskiej świadomości cyberbezpieczeństwa nikt nie weryfikuje prawidłowo mobilnych dokumentów osobistych. W odpowiedzi na rosnącą falę zagrożeń Ministerstwo Cyfryzacji udostępniło artykuł²¹, w którym przybliży sposoby prawidłowej weryfikacji mDowodu. Aplikacja mObywatel oferuje trzy metody weryfikacji: kryptograficzną, wizualną i funkcjonalną, co minimalizuje ryzyko fałszywych dokumentów.

KATALIZATORY ZMIAN W PERSPEKTYWIE NEW

1 Wzrost dążeń do samowystarczalności na poziomie instytucji i państw 2 Rozwój robotyzacji w różnych sektorach gospodarki 3 Globalna transformacja porządku gospodarczego 4 Rozwój i dywersyfikacja form sztucznej inteligencji 5 Wzrost znaczenia cyfrowych interakcji

WPŁYW KATALIZATORÓW W OPINII EKSPERTÓW



W perspektywie NEW (do 5 lat) eksperci i ekspertki wskazali na dwa czynniki o najwyższym wpływie – wzrost znaczenia cyfrowych interakcji oraz rozwój i dywersyfikacja form sztucznej inteligencji. Oba te czynniki są ściśle związane z tworzeniem bardziej spójnych i zautomatyzowanych ekosystemów finansowych.

Konwergencja sztucznej inteligencji z cyfryzacją usług to jasno wytyczony kierunek transformacji sektora finansowego. Aż 72% liderów sektora finansów deklaruje, że działy w ich organizacjach korzystają z technologii AI²². 86%²³ pracodawców z kolei postrzega AI jako kluczowy czynnik zmian do

2030 roku. Taka redefinicja sposobu świadczenia usług finansowych bezpośrednio wpłynie na pracowników sektora. Co więcej, aż 40% organizacji przewiduje redukcję zatrudnienia w obszarach, gdzie AI może zautomatyzować zadania. Równolegle, pojawią się nowe role i stanowiska wymagające odmiennych kompetencji, szczególnie w obszarach AI, big data oraz cyberbezpieczeństwa. Perspektywa tej transformacji może jednak wzmacniać wśród pracowników zjawisko tzw. FOBO (Fear of Becoming Obsolete) – lęk przed zawodową dezaktualizacją.



NEXT

PERSPEKTYWA CZASOWA	TRENDY DOMINUJĄCE	IMPACT 01-06.2024	TRENDY KONTEKSTOWE	
NEXT 5-15 LAT	Transformacja energetyczna	76,73	Decentralizacja	Regeneratywne miasta
	Dekarbonizacja	53,86	Internet istot	Technologia emocji
	Człowiek+	49,90	Inteligencja ucieleśniona	
	Starzejące się społeczeństwo	49,67		
	Rewolucja neurotechnologiczna	48,65		

GŁÓWNE CECHY SCENARIUSZA

MIASTO	REGENERACJA	GOSPODARKA	DECENTRALIZACJA
SPOŁECZEŃSTWO	INTEGRACJA MIĘDZYPOKOLENIOWA	SEKTOR FINANSOWY	PEŁNA AUTOMATYZACJA
PŁATNOŚCI	NIEWIDZIALNE		

CZYNNIKI ROZWOJU TECHNOLOGICZNO-PŁATNICZEGO

MODELE TRANSAKCYJNE	mikropłatności, nano-transakcje / pay-per-use	Automated Payments / AI-Driven Payments	blockchain-based payments
INTERAKCJE I INTERFEJSY (AFORDANCJA)	Spatial Computing (integracja cyfrowych interakcji z fizyczną przestrzenią) jako podstawa koncepcji phygital	AI wspierająca interakcję	BCI (Brain-Computer Interfaces)
UWIERZYTELNIANIE: BIOMETRIA	kształt żył	sposób chodzenia	

MIASTO

Miasta integrują zaawansowane technologie z ekologią, koncentrując się na regeneracji środowiska i dekarbonizacji. Transformacja energetyczna idzie w parze z eliminacją emisji dwutlenku węgla, co umożliwia przejście na rozproszone źródła energii, takie jak panele słoneczne, elektrownie geotermalne, farmy wiatrowe i wodór. Do gromadzenia energii wykorzystywany jest każdy ruch ludzi i pojazdów (technologia piezoelektryczna), co eliminuje potrzebę eksploatacji paliw kopalnych. W transporcie publicznym rozwijają się autobusy i tramwaje zasilane energią z odnawialnych źródeł oraz pojazdy współdzielone, które zmniejszają zapotrzebowanie na prywatne samochody. Ponadto kolejki magnetyczne (maglev), dzięki zastosowaniu lewitacji magnetycznej, oferują niezwykle wydajny energetycznie sposób poruszania się po miastach. Kolektywna inteligencja, łącząca AI z ludzką kreatywnością, optymalizuje zarządzanie zasobami. Internet rzeczy (Internet of Things, IoT) został rozszerzony na żywe organizmy (Internet of Beings) i systemy miejskie, umożliwiając monitorowanie zdrowia ekosystemów, jakości powietrza i wody oraz efektywności infrastruktury. Roboty analizują potrzeby miasta, oszczędzając zasoby i zwiększając jakość życia mieszkańców.

SPOŁECZEŃSTWO

W społeczeństwie jest wiele osób starszych, co zdefiniowało medycynę i funkcjonowanie systemów ochrony zdrowia. W starzejącym się społeczeństwie technologie wspierające opiekę nad starszymi osobami stały się normą. Roboty pomagają w codziennych obowiązkach, a inteligentne systemy medyczne monitorują zdrowie na bieżąco. Postępy w medycynie i inżynierii ciała znacząco poprawiły jakość życia osób starszych. Młodsze pokolenia, dorastające z technologią, traktują AI jako naturalnego partnera. Interakcje z maszynami są głęboko zakorzenione w codziennych relacjach – od pracy po życie rodzinne, wspierane przez interfejsy mózg-komputer, które umożliwiają komunikację z urządzeniami bezpośrednio poprzez myśli. Dorosłe już pokolenie Z i dojrzewające pokolenie Alpha jeszcze silniej dążą do ograniczenia zużycia zasobów i minimalizacji emisji CO₂. Ten światopogląd wpływa na każdą sferę ich codziennego funkcjonowania: mikromieszkalnictwo, mieszkania

zeroemisyjne, diety bazujące na alternatywnych źródłach białka, ekstremalną redukcję odpadów oraz całkowite życie bez paliw kopalnych oparte na odnawialnych źródłach energii. Transformacja energetyczna nie jest dla nich jedynie przemianą przemysłową, ale stanowi nieodzowny element stylu życia. Wzrosła też popularność nowych form współżycia, co-living – wspólnot, gdzie osoby w różnym wieku, w tym również osoby starsze, mieszkają razem w zorganizowanych przestrzeniach, dzieląc codzienne obowiązki i zasoby.

GOSPODARKA

Globalna gospodarka przechodzi na bardziej zdecentralizowane (rozproszone) modele zarządzania, gdzie organizacje lokalne i grupy obywatelskie stawiają na samodzielność i niezależność. Przejęły one większą kontrolę nad finansami, infrastrukturą i zarządzaniem zasobami. Wzrost znaczenia lokalnych ekosystemów gospodarczych wpłynął na globalne sieci handlowe, które zostały przekształcone w bardziej zdecentralizowane struktury oparte na regionalnych sojuszach i promujące współpracę między regionami. Technologie blockchain i internet istot (Internet of Beings, IoB) umożliwiają dokładne zarządzanie produkcją, a AI pomaga optymalizować dystrybucję dóbr, minimalizować marnotrawstwo, redukować nadprodukcję i w pełni wykorzystywać dostępne surowce. W tym modelu towary oferowane są w sposób bardziej zrównoważony i dostosowany do indywidualnych potrzeb konsumentów. Kupujący mają możliwość wyboru różnych form nabycia produktów: na wagę, wymiennie, z drugiego obiegu, produkty z nadwyżek (leftovers) oraz pełną przejrzystość dotyczącą pochodzenia i sposobu wytworzenia produktów (cyfrowy paszport produktu).

SEKTOR FINANSOWY

Sektor finansowy przeszedł pełną automatyzację. Banki stały się zdecentralizowanymi platformami finansowymi opartymi na cyfrowych walutach narodowych (Central Bank Digital Currency, CBDC) – odpowiednikach tradycyjnych walut, emitowanych przez banki centralne. Są one regulowane przez rządy, co zapewnia im stabilność i zaufanie, łączą elastyczność technologii blockchain z bezpieczeństwem i przewidywalnością tradycyjnych

walut. Samochody, inteligentne domy czy urządzenia osobiste, komunikują się ze sobą bezpośrednio, dokonując transakcji w imieniu właścicieli w czasie rzeczywistym, bez pośredników. AI analizuje potrzeby użytkowników, personalizując decyzje finansowe. Automatyzacja finansów (rozwój nowych modeli płatności, inteligentnych platform inwestycyjnych, predykcyjnych systemów zarządzania ryzykiem), wspierana przez fintechy, zwiększa odporność sektora na zmiany gospodarcze.

PŁATNOŚCI

Płatności przestały być świadomym działaniem – AI automatyzuje transakcje, które odbywają się w tle. Mikropłatności i nanotransakcje umożliwiają rozliczenia za minimalne ilości towarów. Systemy Automated Payments, oparte na sztucznej inteligencji, analizują na bieżąco potrzeby użytkowników, przewidując momenty, w których będą potrzebować określonych produktów lub usług, automatycznie zamawiając i realizując zakupy bez udziału człowieka. AI wspierająca interakcję potrafi dostosować płatności do kontekstu i intencji użytkownika. Monitoruje ruchy i reakcje klientów, analizując ich zainteresowania i preferencje, a następnie sugeruje najlepsze opcje zakupowe, personalizując ofertę w czasie rzeczywistym. W sklepach zamiast tradycyjnych półek pojawiają się interaktywne, cyfrowe produkty zintegrowane z fizycznym otoczeniem (w ramach powszechnie funkcjonującej koncepcji phygital), które użytkownicy mogą przeglądać i analizować (AR). Zaawansowane technologie biometryczne wykorzystujące unikalny układ żył lub nawet sposób chodzenia (gait recognition) jako formę identyfikacji, zapewniają bezpieczeństwo i anonimowość. Operacje finansowe stają się niemalże niewidzialne.

Automatyzacja osiągnie inny poziom. Nie będziemy potrzebować żadnych narzędzi. Biometria będzie środkiem płatniczym. Duża część płatności może przyjąć formę automatycznych decyzji bazujących na behawiorystyce klienta. Będą się one działy bez jego udziału.

WYPOWIEDŹ UCZESTNIKA PANELU EKSPERCKIEGO

Key proof points

ZRÓWNOWAŻONE METROPOLIE

Projekt piętnastominutowego miasta Telosa o powierzchni 150 tysięcy akrów w Stanach Zjednoczonych zakłada stworzenie metropolii w pełni zasilanej energią odnawialną. Fundamentem tej społeczności ma być zrównoważony rozwój, a komunikacja opierać się ma na autonomicznych pojazdach elektrycznych oraz wydajnym systemie transportu publicznego²⁴. To z kolei wymagać będzie zaawansowanych i zautomatyzowanych metod płatności oraz zintegrowanych systemów transakcyjnych. Projekt jest w tej chwili w fazie koncepcji, jednak według pracującego nad nim zespołu pierwsi mieszkańcy będą mogli wprowadzić się do Telosy już w 2030 roku.

INTERAKCJE Z MASZYNAMI

Habitat 3 to zaawansowany symulator badający interakcje między ludźmi a robotami w wirtualnych środowiskach 3D. Ma na celu rozwój ucieleśnionej sztucznej inteligencji. Osadzając roboty w realistycznych scenariuszach, platforma pozwala przygotować je do współpracy z ludźmi²⁵. W długiej perspektywie czasowej mogłoby to przełożyć się na rozwój bardziej zaawansowanych interfejsów i spersonalizowanych doświadczeń w bankowości internetowej, mobilności czy e-commerce.

IMPLEMENTACJA CBDC

Obecnie 98% globalnych gospodarek aktywnie eksploruje lub wdraża CBDC. Kraje takie jak Bahamy, Nigeria i Jamajka już w pełni wdrożyły swoje wersje walut cyfrowych, koncentrując się na poprawie dostępności finansowej i konkurencyjności w krajowych systemach płatniczych. Inne kraje, w tym Chiny, Brazylia, Indie i strefa euro, prowadzą intensywne programy pilotażowe, przy czym chiński e-juan osiągnął transakcje o wartości 7 bilionów juanów (około 986 miliardów USD) do połowy 2024²⁶. Równoległe kraje rozwijające CBDC intensyfikują prace nad budową infrastruktury technologicznej, obejmującej systemy płatnicze, portfele cyfrowe oraz mechanizmy

bezpieczeństwa. Banki centralne analizują też wpływ cyfrowych walut na gospodarkę – od poprawy włączenia finansowego i efektywności płatności po możliwe wyzwania związane ze stabilnością finansową i prywatnością transakcji. W Australii Bank Rezerw prowadzi projekt Acacia²⁷, mający na celu wdrożenie tokenizowanej waluty i nowej infrastruktury rozliczeniowej, a podobne inicjatywy rozwijane są w Unii Europejskiej oraz krajach Azji i Ameryki Łacińskiej.

BIOMETRIA I UKŁAD ŻYŁ

System Palm Verification opracowany przez Tencent wykorzystuje kamery na podczerwień do analizy unikalnych wzorców żył i linii dłoni, umożliwiając bezdotykowe płatności. Technologia została wdrożona już w takich miejscach jak ekspresowy pociąg na lotnisko w Pekinie, Uniwersytet Shenzhen oraz sklepy 7-Eleven w prowincji Guangdong²⁸. Dzięki zastosowaniu kamer na podczerwień, system analizuje zarówno linie papilarne, jak i wzorce żył znajdujących się pod skórą dłoni, co zapewnia wysoki poziom dokładności i bezpieczeństwa. Polski startup Payvein wprowadza z kolei system identyfikacji biometrycznej oparty na mapowaniu struktury żył palca. Skaner analizuje unikalny wzór naczyń krwionośnych palca za pomocą światła podczerwonego, co pozwala na autoryzację płatności w czasie krótszym niż 2 sekundy²⁹. Firmy technologiczne i instytucje finansowe inwestują w rozwój i wdrażanie systemów opartych na skanowaniu układu żył dłoni. Dążą w ten sposób do zwiększenia bezpieczeństwa i wygody transakcji. Szacuje się, że w 2025 roku technologie te będą coraz powszechniej stosowane w różnych sektorach, takich jak handel detaliczny czy transport publiczny.

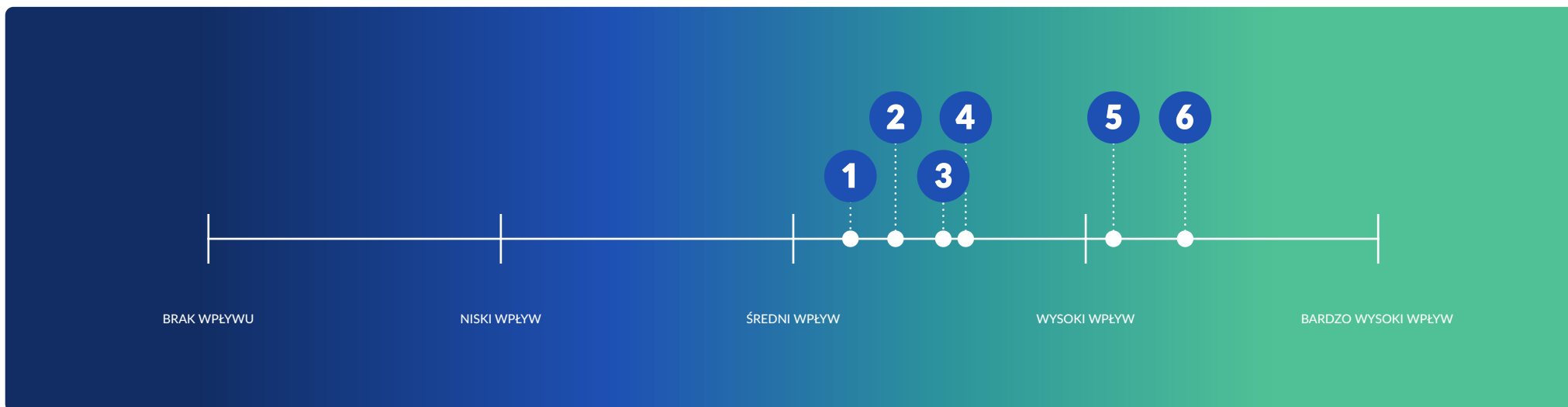
DEKARBONIZACJA I FUNDUSZE ESG

Fundusze ESG (Environmental, Social, Corporate Governance) w Polsce znajdują się wciąż na wczesnym etapie rozwoju. Obecnie funkcjonuje 58 funduszy ESG o łącznej wartości 6,5 mld zł (3% rynku). Liczba ta odstaje od globalnej skali, gdzie wartość aktywów funduszy ESG szacowana jest na ponad 2,7 biliona dolarów. Z badań wynika także, że 94% TFI deklaruje posiadanie udokumentowanej strategii ESG. Jednocześnie jednak główną motywacją tych działań pozostaje konieczność dostosowania się do regulacji prawnych. Badania wskazują też na nieprecyzyjną komunikację z klientami – 28% TFI nie posiada wiedzy o preferencjach inwestorów odnośnie ESG, a 44% przyznaje, że ich klienci wykazują niewielkie zainteresowanie tym tematem³⁰.

KATALIZATORY ZMIAN W PERSPEKTYWIE NEXT

- 1 Rozwój AI w kierunku interpretacji kontekstowej emocji
- 2 Postępujący proces starzenia się społeczeństw
- 3 Ewolucja Internetu Rzeczy (IoT) w kierunku Internetu Istot (IoB) – połączenia do internetu organizmów żywych i nieożywionych
- 4 Postępująca decentralizacja struktur społecznych i ekonomicznych
- 5 Intensyfikacja działań na rzecz dekarbonizacji
- 6 Transformacja w kierunku zrównoważonych źródeł energii

WPŁYW KATALIZATORÓW W OPINII EKSPERTÓW



W opinii ekspertów i ekspertek w perspektywie NEXT najwyższy wpływ na zmiany w sektorze finansów mają dwa czynniki – transformacja w kierunku zrównoważonych źródeł energii oraz intensyfikacja działań na rzecz dekarbonizacji.

Zatrzymanie globalnego ocieplenia na poziomie 1,5° Celsjusza wymaga przyspieszenia procesu dekarbonizacji. W latach 2023–2050 średni roczny wskaźnik dekarbonizacji powinien wynosić rokrocznie 17,2%³¹. Cel ten jest niemalże niewykonalny – w 2022 roku globalny średni wskaźnik dekarbonizacji osiągnął jedynie 2,5%.

Bez wprowadzenia radykalnych zmian tempo osiągnięcia celów klimatycznych pozostanie niewystarczające. W kontekście sektora finansowego szczególnie istotną kwestią pozostaje zielone finansowanie. Jednak ryzyko związane z greenwashingiem i brakiem równowagi pomiędzy tempem dekarbonizacji a dostępnością zielonego finansowania³² będzie skutkować w zadłużaniu się krajów i organizacji. Ta sytuacja może doprowadzić do nasilenia się zjawiska określonego mianem zielonej bańki (green bubble), gdzie pozorne działania proekologiczne i nieefektywne inwestycje przysłaniają rzeczywisty brak postępu w realizacji celów klimatycznych. W rezultacie generowane w ten sposób rosnące zobowiązania finansowe mogą stopniowo destabilizować poszczególne gospodarki.

BEYOND

The background features a light blue gradient with several abstract geometric elements. A prominent dark blue curved shape is on the right side. There are also white outlines of various geometric shapes, including a large arc at the top right and several smaller shapes at the bottom.

PERSPEKTYWA CZASOWA	TRENDY DOMINUJĄCE	IMPACT 01-06.2024
BEYOND 15 LAT+	Rewolucja kwantowa	50,34
	Ogólna sztuczna inteligencja	47,59
	Eksploatacja kosmosu	44,67

GŁÓWNE CECHY SCENARIUSZA			
MIASTO	MIĘDZYPLANETARNOŚĆ	GOSPODARKA	CZĘŚCIOWA AUTARKIA
SPOŁECZEŃSTWO	SYMBIOZA Z TECHNOLOGIĄ	SEKTOR FINANSOWY	DECENTRALIZACJA
PŁATNOŚCI	SYMBIOTYCZNE		
CZYNNIKI ROZWOJU TECHNOLOGICZNO-PŁATNICZEGO			
MODELE TRANSAKCYJNE	distributed ledger payments		
INTERAKCJE I INTERFEJSY (AFORDANCJA)	ambient technology (technologia otoczenia) zintegrowana ze środowiskiem ludzkim jako wzbogacenie koncepcji phygital		
UWIERZYTELNIANIE: BIOMETRIA	fale mózgowo P3000	nowe formy identyfikacji biometrycznej oparte na analizie innych wzorców fizjologicznych	

MIASTO

Miasta wykraczają poza ziemskie ograniczenia, stając się autonomicznymi ośrodkami zarządzanymi przez zaawansowaną sztuczną inteligencję (Artificial General Intelligence, AGI). AGI samodzielnie zarządza zasobami, infrastrukturą i energią, adaptując się do zmieniających warunków, co pozwala miastom osiągnąć pełną neutralność środowiskową. Miasta zasilane energią odnawialną i automatycznymi systemami funkcjonują w pełni samowystarczalnie, reagując na pogłębiający się kryzys zasobów. W odpowiedzi na niedobory wody optymalizuje się jej zużycie przez technologie recyklingu, odsalania oraz systemy zbierania i magazynowania wody opadowej, zapewniając dostawy w ekstremalnych warunkach klimatycznych. Eksploracja kosmosu stała się realną możliwością, a miasta zaczęły inwestować w technologie pozyskiwania nowych surowców oraz umożliwiające życie poza Ziemią. Prowadzone są misje kolonizacyjne na Księżycu i Marsie, a zaawansowane systemy wspierają budowę pierwszych samowystarczalnych ośrodków poza naszą planetą.

SPOŁECZEŃSTWO

W obszarze społeczeństwa technologie komunikacyjne i zdrowotne poszły o krok dalej, umożliwiając ludziom pełną symbiozę z maszynami. Interfejsy mózg-komputer (BCI) umożliwiają stałą, bezprzewodową komunikację między ludźmi a inteligentnymi systemami. Rodziny przekształcają się w nowe formy hybrydowych wspólnot, w których zarówno ludzie, jak i AI współistnieją na równi. Wspólnoty co-living rozwinęły się w pełni zautomatyzowane, zrównoważone mikrosieci społeczne, w których opieka nad starszymi osobami, edukacja młodzieży i zarządzanie codziennymi obowiązkami są całkowicie wspierane przez inteligentne systemy. Systemy AI monitorują potrzeby i emocje mieszkańców, automatycznie dostosowując otoczenie domowe.

GOSPODARKA

Świat przechodzi głęboką decentralizację, a supermocarstwa ustępują miejsca nowym, autonomicznym regionom zarządzanym przez lokalne ośrodki władzy. Ich gospodarki stawiają na autonomię w kluczowych i strategicznych

dla siebie obszarach: energetyce odnawialnej, biotechnologii, przemyśle obronnym, produkcji półprzewodników i elektroniki oraz żywności. Regiony te współpracują, wymieniając wiedzę i technologie, optymalizując produkcję oraz dystrybucję zasobów dzięki technologii kwantowej. Logistyka globalna, uwzględniająca zmienne jak zmiany popytu czy warunki pogodowe, stała się bardziej efektywna dzięki dynamicznemu dostosowywaniu procesów produkcji i dostaw w czasie rzeczywistym. Kwantowe systemy umożliwiają rozwiązywanie problemów wcześniej nieosiągalnych, takich jak synchronizacja globalnych sieci logistycznych.

SEKTOR FINANSOWY

Sektor finansowy uległ pełnej decentralizacji, opierając się na kryptowalutach zarządzanych przez AGI. Banki przekształciły się w platformy DeFi (Decentralized Finance), oferujące produkty i usługi w modelu zintegrowanych finansów (Embedded Finance). Obejmują one konta osobiste i firmowe, kredyty, monitorowanie wydatków, planowanie inwestycji, ubezpieczenia, zarządzanie majątkiem, doradztwo emerytalne, produkty oszczędnościowe oraz usługi płatnicze. Banki jednak nie kontrolują już kluczowych aspektów systemu. Systemy AGI automatycznie alokują kapitał i dobra, zwiększając stabilność finansową. Zdecentralizowane platformy, działające globalnie w chmurze, zarządzają kapitałem i transakcjami bez geograficznych ograniczeń, eliminując potrzebę centralnych instytucji finansowych.

Przyszłość płatności jest cyfrowa. Opierać się będzie na danych i decentralizacji.

W tej perspektywie czasowej może nastąpić odejście od obecnego modelu otwartej cyfryzacji na rzecz zamkniętych i dobrze chronionych ekosystemów.

WYPOWIEDZI UCZESTNIKÓW PANELU EKSPERCKIEGO

PŁATNOŚCI

Procesy płatności funkcjonują bez potrzeby aktywnego działania ze strony użytkownika i bez widocznego wpływu na otoczenie. Ambient technology, zintegrowana z przestrzenią, monitoruje potrzeby użytkowników i realizuje operacje finansowe w tle, eliminując konieczność korzystania z tradycyjnych urządzeń. Technologia ta łączy światy fizyczny i cyfrowy w ramach koncepcji phygital (physical-digital), umożliwiając płynne i niewidoczne transakcje w codziennych sytuacjach, takich jak zakupy czy korzystanie z transportu. Transakcje są oparte na technologii rozproszonych rejestrów (Distributed Ledger Technology, DLT), co umożliwia bezpośrednie płatności między uczestnikami, bez pośredników. Uwierzytelnianie odbywa się za pomocą zaawansowanej biometrii, takiej jak fale mózgowe P300. Systemy te mogą automatycznie identyfikować użytkowników na podstawie ich unikalnych reakcji mózgowych, działają bezdotykowo i przypisują transakcje do odpowiednich kont.

Key proof points

PŁATNOŚCI ZA POMOCĄ DŁONI

Rozwiązanie Pay By Palm, wykorzystujące technologię Amazon One, umożliwia dokonywanie płatności za pomocą skanu dłoni, wykorzystując unikalny układ żył. Dane te są bezpiecznie przechowywane w chmurze Amazon Web Services (AWS), a system korzysta z metody wykrywania żywności (liveness detection) w celu zapobiegania oszustwom. Technologia jest już dostępna w ponad 200 sklepach Whole Foods i Amazon Fresh w Stanach Zjednoczonych³³.

ZARZĄDZAJĄCA AGI

Szwajcarska firma Virtus opracowuje rozwiązania AGI do zarządzania infrastrukturą energetyczną. Ma to na celu zautomatyzowanie dostaw niskiemisyjnej energii i zwiększenie ich stabilności. AGI w tym projekcie działa autonomicznie, monitorując sieci energetyczne i dostosowując zarządzanie

zasobami w czasie rzeczywistym, co wspiera neutralność węglową i adaptację do zmiennych warunków pogodowych³⁴. Adaptacja tego typu systemów w długiej perspektywie czasowej może wspierać integrację i stabilność zaawansowanych rozwiązań płatniczych – wymagających dużej mocy obliczeniowej czy olbrzymich ilości energii (blockchain, technologie chmurowe).

BEZPRZEWODOWA KOMUNIKACJA BCI

System BrainGate, stosujący bezprzewodowy BCI (Brain-Computer Interface), przekazuje sygnały z prędkością 48 megabitów na sekundę za pomocą 200 elektrod. Użytkownicy mogą dzięki temu kontrolować urządzenia, takie jak robotyczne protezy. Technologia opracowana przez Brown University pozwala użytkownikom na korzystanie z systemu przez ponad 36 godzin na jednym ładowaniu. Precyzyjna transmisja umożliwia komunikację w czasie rzeczywistym i monitorowanie aktywności mózgu bez stałego nadzoru technicznego³⁵.

W długiej perspektywie czasowej, przy uwzględnieniu rozwoju infrastruktury i mitygacji ryzyk związanych z bezpieczeństwem, tego rodzaju stabilna komunikacja mózg-komputer mogłaby umożliwić niwelowanie barier w dostępie do płatności i ostatecznie przyczynić się do stworzenia inkluzywnego systemu finansowego. Równolegle inne firmy pracują nad rozwojem BCI. Neuralink dokonało już trzech udanych implantacji chipów u ludzi³⁶ i prowadzi obecnie dwa badania kliniczne zarejestrowane przez FDA, w tym Prime Study, które umożliwia sparaliżowanym pacjentom sterowanie urządzeniami. Dzięki zdolnościom dekodowania sygnałów mózgowych interfejsy mózg-komputer mogą umożliwić użytkownikom komunikację bez konieczności używania mowy czy gestów, co w długiej perspektywie czasowej mogłoby wpłynąć na rozwój autoryzacji płatności i ich bezpieczeństwa.

TECHNOLOGIE KWANTOWE

Komputery kwantowe mają potencjał zrewolucjonizować sektor finansowy poprzez m.in. wprowadzenie niemożliwych do podrobienia stanów kwantowych w systemach płatności, co wyeliminuje problem prania pieniędzy

i znacząco zwiększy bezpieczeństwo transakcji w porównaniu z obecną technologią blockchain. Już teraz HSBC rozwija kompleksową strategię kwantową we współpracy z firmami technologicznymi, takimi jak IBM, Fujitsu i Quantinuum, skupiając się na cyberbezpieczeństwie i wykrywaniu oszustw. Wykorzystanie technologii kwantowej może również przyspieszyć rozwój sztucznej inteligencji ogólnej (AGI), umożliwiając szybsze uczenie modeli oraz bardziej zaawansowane analizy danych w czasie rzeczywistym. Komputery kwantowe mają potencjał do rozwiązywania problemów, które byłyby zbyt skomplikowane dla tradycyjnych superkomputerów, co otwiera drogę do nowego poziomu autonomicznej analizy ryzyka oraz wzmocnienia systemów bezpieczeństwa. W sektorze finansowym może to oznaczać błyskawiczne wykrywanie anomalii transakcyjnych i przewidywanie zagrożeń w czasie rzeczywistym, zwiększając odporność na cyberataki i oszustwa. Poza bezpieczeństwem o technologii kwantowej w finansach mówi się głównie w kontekście umożliwienia bardziej zaawansowanych analiz i optymalizacji procesów. W 2024 roku firma Terra Quantum opracowała algorytmy kwantowe, które w dziedzinie finansów i ubezpieczeń przewyższają tradycyjne rozwiązania. Ich podejście pozwoliło na redukcję kosztów dla kredytodawców o 6 punktów bazowych w porównaniu z innymi metodami³⁷. Barclays z kolei bada obecnie zastosowania komputerów kwantowych w optymalizacji portfeli inwestycyjnych, koncentrując się na wykorzystaniu algorytmów kwantowych do szybkiego przetwarzania złożonych obliczeń.

KATALIZATORY ZMIAN W PERSPEKTYWIE BEYOND

1 Intensyfikacja badań i inwestycji w eksplorację kosmosu 2 Rozwój i upowszechnienie interfejsów mózg-komputer (BCI) 3 Postęp w kierunku stworzenia systemów sztucznej inteligencji ogólnej (AGI)

WPŁYW KATALIZATORÓW W OPINII EKSPERTÓW



Zdaniem ekspertów i ekspertek w perspektywie długoterminowej (BEYOND) najwyższy wpływ na zmiany w sektorze będzie miał postęp w kierunku stworzenia systemów sztucznej inteligencji ogólnej (AGI).

Obecnie ogólna sztuczna inteligencja (AGI) znajduje się w dynamicznej fazie rozwoju. Jej pojawienie się może m.in. znacząco zwiększyć efektywność operacyjną instytucji finansowych, potencjalnie redukując koszty operacyjne dzięki automatyzacji procesów i optymalizacji decyzji inwestycyjnych.

Zdolność AGI do analizy ogromnych zbiorów danych w czasie rzeczywistym może przyczynić się do wzrostu dokładności prognoz rynkowych. W obszarze zarządzania ryzykiem AGI może poprawić ocenę zdolności kredytowej klientów, prowadząc do obniżenia wskaźnika niespłaconych kredytów. Należy jednak podkreślić, że te przewidywania są hipotetyczne. Zależą od wielu czynników – tempa rozwoju technologii, regulacji prawnych, stopnia akceptacji AGI przez sektor finansowy oraz możliwości integracji z już istniejącą infrastrukturą.

Macierz szans i ryzyk

00

01

02

03

04

05

06

07

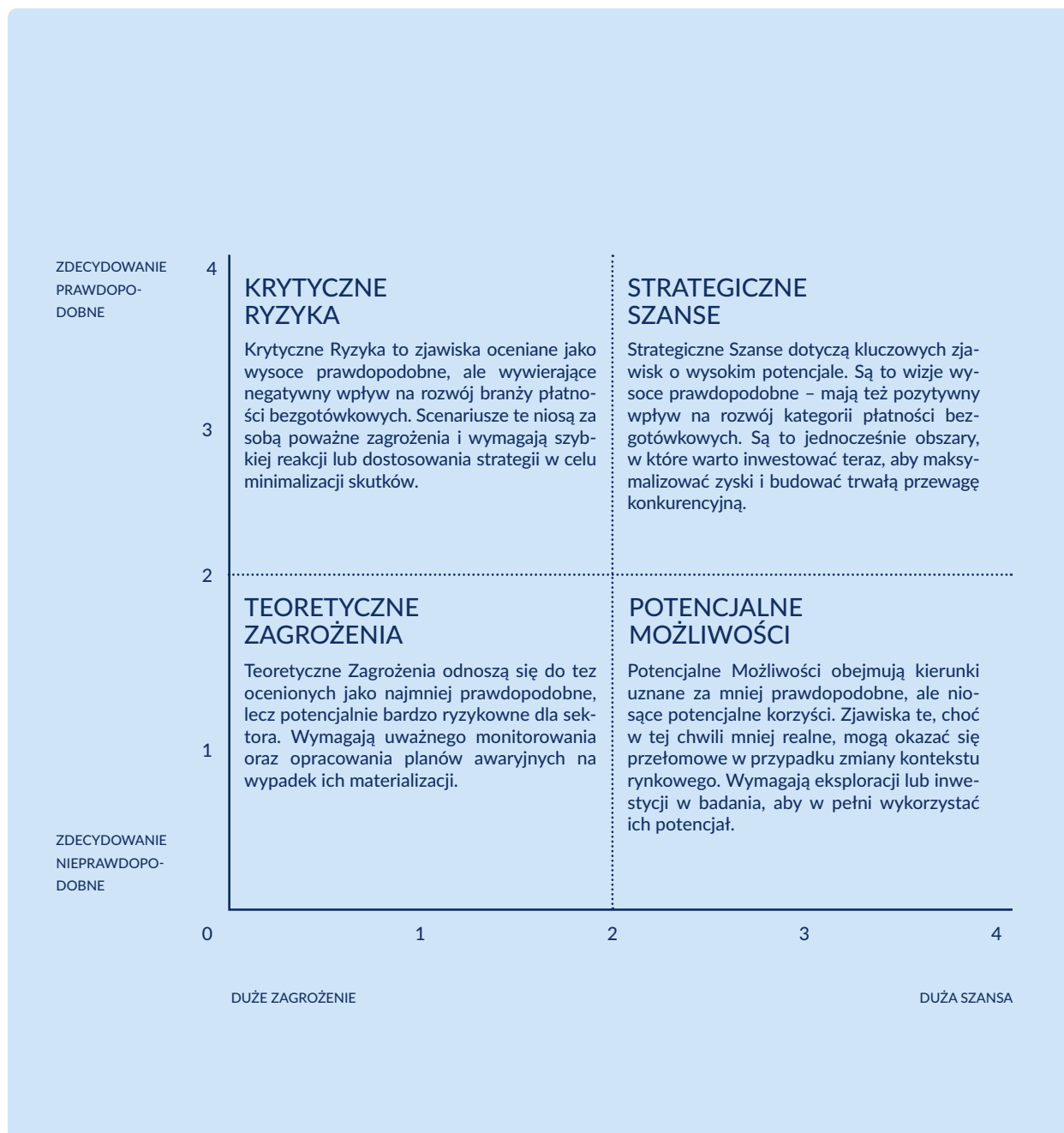
08

09

MACIERZ SZANS I RYZYK

W zmieniającym się świecie finansów kluczowe znaczenie ma nie tylko eksplorowanie wariantów przyszłości, ale także identyfikowanie potencjalnych szans i zagrożeń. W ramach procesu badawczego ekspertki i eksperci dokonali oceny prawdopodobieństwa wystąpienia zjawisk opisanych w scenariuszach przyszłości. Wskazali tym samym, czy zjawiska te mogą być postrzegane jako szanse, czy raczej zagrożenia dla rozwoju kategorii płatności bezgotówkowych. Wyniki badania posłużyły do stworzenia macierzy, która może stanowić praktyczne narzędzie przy podejmowaniu decyzji strategicznych w obliczu niepewnej przyszłości.

Macierz została podzielona na cztery kluczowe obszary:

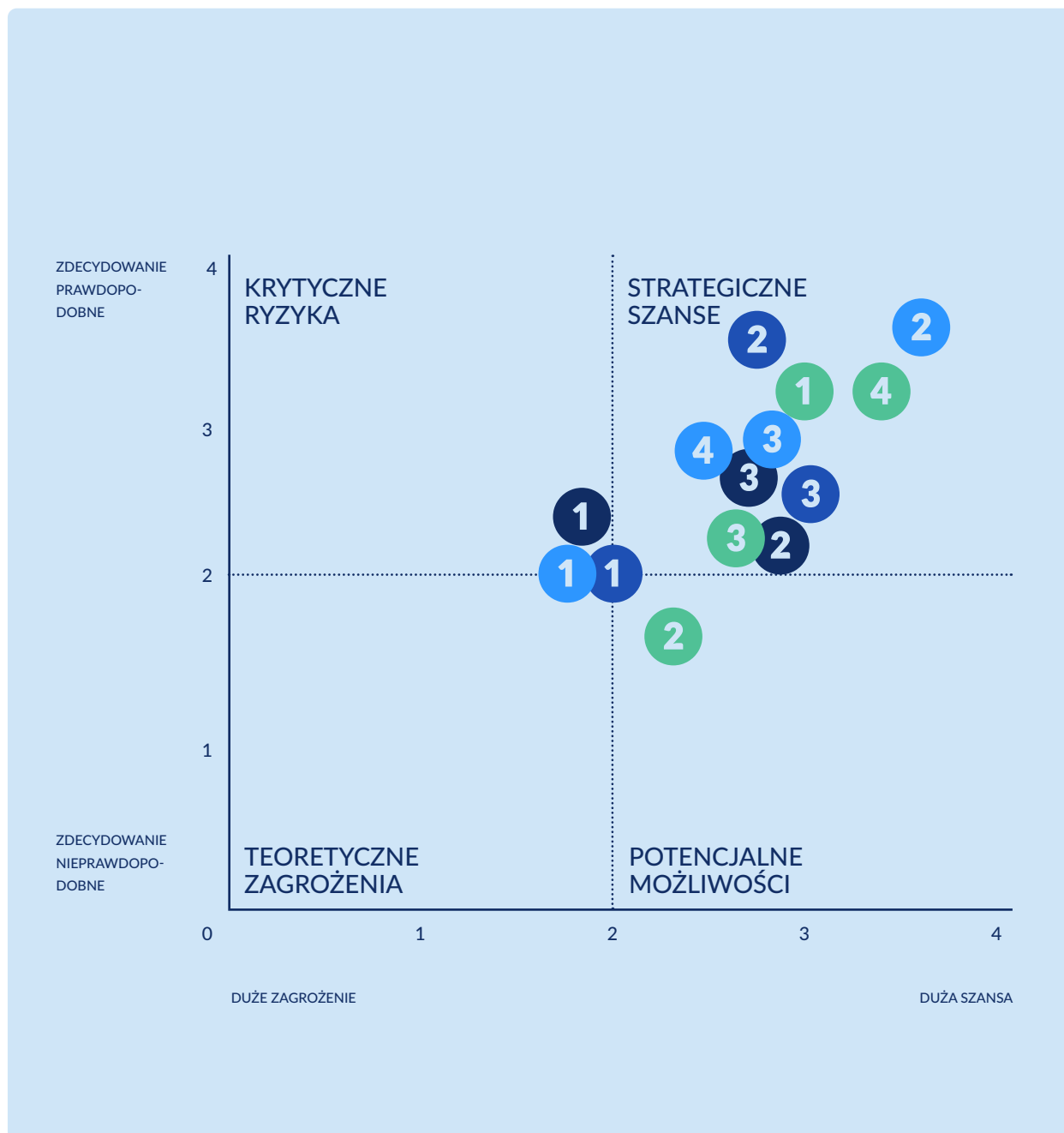


NOW

- 1 Instytucje finansowe będą zmierzać w kierunku wykorzystywania zaawansowanych rozwiązań opartych na AI do zarządzania ryzykiem i adaptacji do nagłych zmian geopolitycznych.
- 2 Regionalne systemy płatności w zamkniętych ekosystemach zaczną osiągać znaczący udział w rynku, ograniczając wpływ globalnych gigantów finansowych.
- 3 Proste rozwiązania biometryczne (rozpoznawanie twarzy i głosu) zaczną zastępować tradycyjne karty fizyczne w krajach rozwiniętych.
- 4 Tokenizacja danych stanie się standardem bezpieczeństwa w systemach płatności.

NEW

- 1 Do 2030 roku część krajów wprowadzi własne zamknięte ekosystemy finansowe oparte na lokalnych cyfrowych walutach, znacząco ograniczając wpływ globalnych gigantów technologicznych na systemy finansowe.
- 2 Sztuczna inteligencja będzie wykorzystywana do zarządzania i optymalizacji operacji finansowych w głównych instytucjach bankowych, zwiększając ich efektywność i bezpieczeństwo.
- 3 Do 2030 roku biometryczne (takie jak skan tęczówki czy kształt dłoni) oraz gesturalne (bazujące na gestach) metody płatności staną się dominującą formą



uwierzytelniania transakcji, w dużej mierze wypierając tradycyjne metody w punktach sprzedaży detalicznej.

- 4 Płatności typu M2M (Machine-to-Machine) będą stanowić część transakcji w sektorze IoT (Internet of Things), umożliwiając automatyczne rozliczenia między urządzeniami bez ingerencji człowieka.

NEXT

- 1 Część tradycyjnych banków przekształci się w zdecentralizowane platformy finansowe oparte na lokalnych i cyfrowych walutach narodowych (CBDC), eliminując potrzebę pośredników w dużej części transakcji.
- 2 Do 2040 roku sztuczna inteligencja będzie personalizować decyzje finansowe użytkowników i realizować większość transakcji konsumenckich poprzez systemy Automated Payments, przewidując ich potrzeby bez świadomego udziału.
- 3 Unikalne cechy fizyczne, takie jak układ żył czy sposób chodzenia, staną się dominującą metodą uwierzytelniania w transakcjach bezgotówkowych.

BEYOND

- 1 Tradycyjne banki zostaną zastąpione przez zdecentralizowane platformy finansowe (DeFi) zarządzane przez AI, która będzie kontrolować alokację kapitału i transakcje globalne.
- 2 Technologia ambient computing zintegrowana z infrastrukturą miejską będzie realizować transakcje finansowe w tle, bez świadomego udziału użytkowników.
- 3 Interfejsy mózg-komputer (BCI) umożliwią natychmiastową i intuicyjną obsługę transakcji finansowych oraz automatyzację procesów płatniczych.

Analiza macierzy

WSPIERANIE ROZWOJU INFRASTRUKTURY PŁATNICZEJ

Tradycyjne terminale POS (Point of Sale) – fizyczne urządzenia używane do obsługi płatności w punktach sprzedaży – mimo że obecnie są standardem rynkowym, stają się mniej istotne w długoterminowej perspektywie. Tradycyjne terminale płatnicze zostaną w dużej mierze zastąpione przez rozwiązania aplikacyjne działające na urządzeniach klientów, takich jak smartfony czy tablety, jednak nie znikną całkowicie – w nowej formie, bardziej zintegrowanej i wielofunkcyjnej, nadal będą odgrywać istotną rolę w systemach płatności. Nowa generacja terminali zaoferuje wielozadaniowość i integrację różnych aplikacji, umożliwiając zarządzanie sprzedażą, analizę danych czy obsługę programów lojalnościowych, co znacząco zwiększy ich wartość użytkową. SoftPOS (Software Point of Sale) to technologia umożliwiająca przekształcenie smartfonów i tabletów w terminale płatnicze, eliminując potrzebę stosowania tradycyjnych urządzeń hardware'owych. PolCard obsługiwał najwięcej tego typu rozwiązań w Polsce, mając na koniec 2023 roku ponad 19 tysięcy z około 33 tysięcy aplikacji dostępnych na rynku, co stanowi ponad trzykrotny wzrost w porównaniu do 2022 roku. Według raportu Research Nester globalny rynek tych rozwiązań w 2023 roku osiągnął wartość 250 milionów USD. Prognozy wskazują, że do 2036 roku rynek ten wzrośnie do 1 miliarda USD, co oznacza średnioroczną stopę wzrostu (CAGR) na poziomie 20% w okresie 2024–2036. Wzrost ten przypisuje się rosnącej adopcji rozwiązań umożliwiających przyjmowanie płatności na urządzeniach mobilnych przez małe i średnie przedsiębiorstwa, które dążą do oferowania klientom nowoczesnych i wygodnych metod płatności³⁸.

TOKENIZACJA I OCHRONA DANYCH

Macierz podkreśla rosnące znaczenie tokenizacji jako kluczowego standardu bezpieczeństwa. Technologia ta minimalizuje ryzyko oszustw i wycieków danych, ponieważ bez dostępu do systemu generującego tokeny są bezużyteczne dla cyberprzestępców. Sektor finansowy powinien wdrożyć standardy tokenizacji, aby eliminować zagrożenia, spełniać wymagania regulacyjne

i rozwijać nowe modele uwierzytelniania. Organizacje takie jak Mastercard zobowiązały się do pełnej tokenizacji transakcji w Europie do 2030 roku, a obecnie jedna na cztery transakcje tej firmy jest już stokenizowana, przy wzroście na poziomie 50% rocznie³⁹. Visa z kolei wyemitowała ponad 10 miliardów tokenów i dzięki tokenizacji wygenerowała od 2014 roku ponad 40 miliardów dolarów dodatkowego przychodu z e-commerce dla firm na świecie⁴⁰. Tokenizacja przynosi znaczące korzyści, takie jak większe bezpieczeństwo, uproszczenie płatności (poprzez rozwiązania typu Click to Pay) oraz ułatwienie ekspansji międzynarodowej dzięki globalnej kompatybilności standardów. Brak wdrożeń wiąże się z ryzykiem większej podatności na cyberzagrożenia, utratą konkurencyjności oraz niezgodnością z przyszłymi regulacjami. Tokenizacja staje się więc kluczowym elementem strategii firm w branży płatności bezgotówkowych.

ROZWÓJ IoT W SYSTEMACH PŁATNOŚCI

Płatności typu M2M (Machine-to-Machine) umożliwiają automatyczne rozliczenia między urządzeniami bez ingerencji człowieka, co czyni je kluczowym elementem przyszłości płatności bezgotówkowych. Obecnie obserwuje się intensywny rozwój tej technologii, zwłaszcza w kontekście inteligentnych miast (smart cities).

W sektorze energetycznym inteligentne sieci (smart grids) mogą automatycznie realizować mikropłatności w oparciu o bieżące zapotrzebowanie i podaż⁴¹. Polskie startupy, takie jak WIDMO Spectral Technologies, pracują nad technologiami skanowania podpowierzchniowego miast, co może przyspieszyć wdrażanie infrastruktury smart city, w tym systemów płatności M2M⁴². Wdrożenie płatności M2M umożliwia automatyzację transakcji, co zwiększa efektywność operacyjną i redukuje koszty, jednocześnie wspierając rozwój nowych modeli biznesowych, takich jak „zasób jako usługa” (Asset as a Service, AaaS), gdzie urządzenia samodzielnie zamawiają i opłacają potrzebne zasoby. Integracja tej technologii jest kluczowa dla rozwoju inteligentnych miast, oferuje zaawansowane rozwiązania, takie jak automatyczne płatności za parkowanie czy rozliczenia za zużycie mediów dzięki inteligentnym licznikom. Brak wdrożenia płatności M2M niesie ryzyko utraty konkurencyjności

wobec bardziej innowacyjnych firm oraz ograniczenia efektywności operacyjnej, co może prowadzić do wyższych kosztów i mniejszej elastyczności w adaptacji do zmian rynkowych. Dodatkowo niespełnienie rosnących oczekiwań konsumentów wobec bezproblemowych, zautomatyzowanych usług może skutkować spadkiem satysfakcji i lojalności klientów. Technologia ta jest więc kluczowa dla przyszłości sektora.

ROSNAĄCA ROLA BIOMETRII

Teza dotycząca biometrycznych i gesturalnych metod płatności została słuźnie zakwalifikowana jako Strategiczna Szansa, biorąc pod uwagę jej wysoki potencjał i prawdopodobieństwo realizacji. Zmiany te należy jednak monitorować pod kątem wpływu na bezpieczeństwo i doświadczenie użytkowników. Przykłady zastosowań technologii biometrycznych, takie jak Amazon One, który umożliwia płatności za pomocą skanowania dłoni w ponad 200 lokalizacjach w USA⁴³, czy innowacje wprowadzone przez chińskie platformy płatności Alipay i WeChat Pay, pokazują, że potencjał tej technologii jest już realizowany na znaczną skalę. Alipay już w 2017 roku wprowadził system Smile to Pay, który umożliwia autoryzację płatności za pomocą prostego skanu twarzy przy terminalu. Na polskim rynku technologię biometryczną rozwija firma PayEye, która oferuje innowacyjny system płatności oparty na skanowaniu tęczy oka⁴⁴. Technologia ta została wdrożona w lokalnych punktach sprzedaży detalicznej, co pokazuje, że biometryczne metody płatności znajdują zastosowanie także w mniejszych skalach i lokalnych kontekstach. Równoległe do biometrii fizjologicznej rośnie na znaczeniu rola biometrii behawioralnej analizującej wzorce zachowań użytkowników. Może stanowić ona dodatkowy poziom weryfikacji tożsamości, zwiększając tym samym bezpieczeństwo transakcji bez konieczności udziału danych wrażliwych. Mastercard w ramach inicjatywy Scam Protect⁴⁵ wykorzystuje biometrię behawioralną do analizy sposobu korzystania z urządzeń przez użytkowników, identyfikując nietypowe wzorce zachowań. Dzięki integracji z AI i systemem Mastercard Identity pomaga zapobiegać przejmowaniu kont.

Należy pamiętać jednak, że rozwój szeroko rozumianych rozwiązań biometrycznych wymaga szczególnej uwagi w zakresie ochrony danych osobowych

i zgodności z regulacjami prawnymi, zwłaszcza w obliczu rosnących obaw dotyczących prywatności użytkowników.

AI JAKO KLUCZOWA TECHNOLOGIA PŁATNOŚCI

Analiza dwóch wysoko ocenionych obszarów związanych z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w sektorze finansowym wskazuje na kluczowe kierunki jej zastosowania. Pierwszy obszar dotyczy optymalizacji operacji finansowych, gdzie AI zwiększa efektywność działania instytucji bankowych i poprawia bezpieczeństwo poprzez automatyzację procesów oraz analizę danych w czasie rzeczywistym. Drugi obszar koncentruje się na zaawansowanych narzędziach wspierających zarządzanie ryzykiem oraz adaptację do dynamicznych zmian, takich jak nagłe przekształcenia geopolityczne, które mogą znacząco wpłynąć na działalność instytucji finansowych. Oba kierunki zostały uznane za strategicznie istotne, wskazując na ich potencjał do zrewolucjonizowania sektora finansowego w najbliższych latach. Brak działań w tym obszarze niesie za sobą istotne ryzyka, które mogą wpłynąć na pozycję rynkową i stabilność finansową organizacji. Wykorzystanie sztucznej inteligencji w analizie danych transakcyjnych, wykrywaniu oszustw oraz personalizacji ofert finansowych może zrewolucjonizować obsługę klientów. Bank JPMorgan Chase wdrożył już w 2024 roku system oparty na AI o nazwie COiN (Contract Intelligence), który analizuje dokumenty finansowe i transakcje, pomagając w wykrywaniu nieprawidłowości oraz potencjalnych oszustw⁴⁶. W 2023 roku Visa poinformowała o zapobiegnięciu nieuczciwym transakcjom o łącznej wartości 40 miliardów dolarów na całym świecie, przypisując ten sukces znaczącym inwestycjom w technologię sztucznej inteligencji. W ciągu ostatnich pięciu lat firma zainwestowała ponad 500 milionów dolarów w rozwój sztucznej inteligencji i infrastruktury danych, aby wzmocnić swoje możliwości w zakresie wykrywania oszustw⁴⁷.

Chociaż technologia sztucznej inteligencji (AI) została oceniona jako kluczowa dla przyszłości płatności, teza dotycząca zastąpienia tradycyjnych banków przez zdecentralizowane platformy finansowe (DeFi) zarządzane przez AI została zakwalifikowana do obszaru Krytycznych Ryzyk. Eksperci wskazują, że taki scenariusz niesie ze sobą poważne zagrożenia, w tym

destabilizację systemu finansowego, trudności w zarządzaniu ryzykiem oraz brak odpowiedzialności.

DeFi, jako technologia zdecentralizowana, często funkcjonuje poza tradycyjnymi ramami regulacyjnymi, co może prowadzić do podejmowania decyzji przez AI bez możliwości interwencji człowieka. To z kolei rodzi obawy o brak odpowiedzialności za błędne lub szkodliwe decyzje oraz utrudnia monitorowanie zgodności z przepisami. W odpowiedzi na te wyzwania Unia Europejska wdrożyła rozporządzenie AI Act, które od sierpnia 2024 roku wprowadza zakazy praktyk uznanych za nieetyczne i stwarzające wysokie ryzyko. Pełne stosowanie regulacji dla systemów wysokiego ryzyka rozpocznie się w 2026 roku⁴⁸, co wiązać się będzie z koniecznością dostosowania systemów AI w sektorze finansowym do nowych wymogów stabilności i bezpieczeństwa operacji.

REGIONALNE I ZAMKNIĘTE SYSTEMY PŁATNICZE Z POTENCJAŁEM

Ciekawą oceną jest teza dotycząca powstawania regionalnych systemów płatności w zamkniętych ekosystemach z jednoczesnym ograniczaniem wpływu globalnych gigantów finansowych, która została zakwalifikowana jako Potencjalna Możliwość. Jej realizacja wymaga zmiany wielu czynników zewnętrznych, takich jak kontekst geopolityczny czy potrzeby rynkowe. Warto zauważyć, że chociaż na obecnym etapie rynek wydaje się zdominowany przez globalnych gigantów, dynamiczne zmiany technologiczne i geopolityczne mogą otworzyć przestrzeń dla rozwoju regionalnych rozwiązań. Przykładami działań, które mogłyby potwierdzić tę tendencję, są Europejski System Płatności (EPI) czy Indyjski UPI (Unified Payments Interface). Regionalne systemy płatności mają potencjał do zmiany rynkowego status quo, jednak ich rozwój wymaga istotnych inwestycji oraz zmian w otoczeniu regulacyjnym i technologicznym. Z jednej strony mogłyby one osłabić pozycję globalnych gigantów i zwiększyć autonomię finansową państw. Z drugiej – mogłyby wspierać rozwój lokalnych gospodarek i innowacji. W dłuższej perspektywie prawdopodobne jest także funkcjonowanie modelu hybrydowego, w którym regionalne systemy będą współpracować z globalnymi infrastrukturami, co zapewni interoperacyjność bez zakłócenia światowego statusu quo.

Oś rozwoju czynników technologiczno -płatniczych

00

01

02

03

04

05

06

07

08

09

OŚ ROZWOJU CZYNNIKÓW TECHNOLOGICZNO-PŁATNICZYCH

W procesie badawczym zdefiniowano najistotniejsze czynniki kształtujące rozwój technologii płatniczych. Żeby móc zrozumieć ewolucję poszczególnych innowacji oraz ich wpływ na przyszłość płatności, kluczowa jest jednak ocena ich rzeczywistej dojrzałości technologicznej.

Zastosowanie metodyki Technology Readiness Level (TRL) pozwala na zmapowanie i ocenę gotowości poszczególnych innowacji. TRL to skala opracowana przez NASA – obecnie szeroko stosowana w różnych sektorach przemysłu i badań, aby ocenić dojrzałość technologii na różnych etapach jej rozwoju. Skala obejmuje 9 poziomów:

TRL 1 – Podstawowe zasady zaobserwowane i opisane.
Początkowe badania teoretyczne lub eksperymentalne, identyfikacja zasad technologii.

TRL 2 – Sformułowanie koncepcji technologii.
Zidentyfikowanie potencjalnych zastosowań technologii, ale bez dowodów na jej skuteczność.

TRL 3 – Dowód koncepcji w laboratorium.
Weryfikacja podstawowych funkcji technologii w środowisku laboratoryjnym.

TRL 4 – Walidacja technologii w laboratorium.
Przetestowanie komponentów lub systemów technologicznych w kontrolowanym środowisku.

TRL 5 – Walidacja technologii w środowisku symulowanym.
Zintegrowanie technologii i jej testy w warunkach zbliżonych do rzeczywistości.

TRL 6 – Demonstracja prototypu w środowisku zbliżonym do rzeczywistego.
Opracowanie prototypu i testy w realistycznym środowisku operacyjnym.

TRL 7 – Demonstracja systemu w środowisku rzeczywistym.
W pełni funkcjonalny prototyp przetestowany w rzeczywistych warunkach operacyjnych.

TRL 8 – System gotowy i kwalifikowany do działania.
Technologia zakończyła fazę testów i została zatwierdzona do użytkowania.

TRL 9 – Technologia sprawdzona w rzeczywistym użytkowaniu.
Technologia jest w pełni operacyjna, komercyjnie wdrożona lub wykorzystywana w praktyce.

Przydzielenie poziomów TRL przez zespół infuture.institute opiera się na analizie dojrzałości technologii, powszechności jej wdrożeń, komercyjnej dostępności oraz potencjalnej skalowalności. Poziomy TRL odzwierciedlają aktualny stan technologii oraz jej perspektywy rozwojowe, uwzględniając dostępne informacje, przykłady aplikacji i skalę wdrożeń. Decyzja o przypisaniu konkretnych poziomów uwzględnia subiektywną ocenę zespołu infuture.institute, popartą znanymi przypadkami wdrożeń i ich efektywnością.

Oś prezentuje chronologiczną analizę kluczowych technologii i rozwiązań płatniczych, uwzględniając zarówno ich poziom dojrzałości technologicznej, jak i intensywność wykorzystania w różnych wizjach przyszłości. Może stanowić cenny punkt odniesienia przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych i rozwojowych.

MODELE TRANSAKCYJNE

- **TRL 9** – P2P (peer-to-peer)
Płatności są w pełni wdrożone i powszechnie stosowane na całym świecie (np. PayPal, Venmo, Revolut). Technologia jest w pełni operacyjna, z masowym wdrożeniem i utrwaloną infrastrukturą.
- **TRL 9** – NFC (Near Field Communication / tap-and-go-payment)
NFC jest standardem w transakcjach zbliżeniowych, wspieranym przez banki i operatorów płatności (np. Google Pay, Apple Pay). Dostępny w milionach terminali i urządzeń globalnie.
- **TRL 9** – Subskrypcyjny (Subscription-based model)
Model subskrypcyjny jest w pełni operacyjny (np. Netflix, Spotify), obsługiwany przez istniejące systemy płatności cyklicznych, co czyni go dojrzałym i szeroko zaadaptowanym.
- **TRL 9** – BNPL (Buy Now, Pay Later)
BNPL jest w szerokim użyciu, ale wdrożenia różnią się w zależności od regionu i dostawców (np. Klarna, Afterpay), wciąż rozwijane w innych rynkach.
- **TRL 7** – Group Payments
Funkcjonalności umożliwiające dzielenie kosztów (np. w aplikacjach takich jak Revolut czy Venmo) są coraz bardziej popularne, ale nie są jeszcze powszechnie dostępne w systemach bankowych.
- **TRL 6** – **TRL 7** – M2M (Machine-to-Machine Transactions / Direct Device-to-Device Payments / Just-walk-out)
Technologie takie jak „just-walk-out” (Amazon Go) są w fazie pilotażowej lub ograniczonego wdrożenia. Potrzebują rozbudowy infrastruktury i większej standaryzacji.
- **TRL 7** – Mikropłatności, nanotransakcje / pay-per-use
Mikropłatności są wdrażane w aplikacjach i usługach (np. gaming, pay-per-use content), ale wymagają większych wdrożeń w innych branżach.
- **TRL 6** – Automated Payments / AI-Driven Payments
AI-driven payments są wciąż w fazie eksperymentalnej. Technologie takie jak predykcyjne płatności opierają się na rozwijającej się infrastrukturze AI i integracjach danych, platform oraz systemów. Dopiero pełne zintegrowanie tych elementów umożliwi skalowanie i komercjalizację tych płatności.
- **TRL 8** – Blockchain-based Payments
Blockchain jest używany w płatnościach (np. kryptowaluty), ale jego szerokie wdrożenie w tradycyjnych systemach finansowych jest ograniczone przez regulacje i zaufanie użytkowników.
- **TRL 6** – Distributed Ledger Payments
Rozproszona księga rachunkowa (np. Hyperledger) znajduje zastosowanie w wybranych projektach pilotażowych, ale jej zastosowanie komercyjne jest nadal ograniczone.

INTERAKCJE I INTERFEJSY (AFORDANCJA)

- **TRL 9** – GUI (interfejsy graficzne)
GUI są powszechnie stosowane w urządzeniach elektronicznych i aplikacjach, osiągając pełną dojrzałość technologiczną.
- **TRL 9** – Ekrany dotykowe
Standard w urządzeniach takich jak smartfony, tablety i bankomaty. W pełni zaimplementowane globalnie.
- **TRL 9** – Rozpoznawanie mowy
Technologia ta (np. Siri, Alexa) jest szeroko używana, choć jej skuteczność i adaptacja w niektórych językach mogą być ograniczone.

- **TRL 8** – Wirtualna rzeczywistość (VR) jako kluczowy element budowania metawersum
VR jest stosowana w rozrywce i edukacji, ale wciąż rozwijana w kontekście interfejsów użytkownika i metawersum.
- **TRL 7** – Rozszerzona rzeczywistość (AR), rzeczywistości mieszane (MR)
AR znajduje zastosowanie w aplikacjach konsumenckich (np. Ikea Place) i przemysłowych, ale jej pełna adaptacja wymaga dalszego rozwoju rozwiązań.
- **TRL 6** – Spatial Computing
Technologia w fazie wczesnych wdrożeń, wymaga rozwoju infrastruktury i standaryzacji.
- **TRL 7** – AI wspierająca interakcję
AI (np. chatboty) są coraz bardziej zaawansowane, co otwiera szerokie możliwości ich zastosowania w finansach i płatnościach, ale ich efektywność zależy od specyfiki branży oraz konkretnego zastosowania.
- **TRL 5** – BCI (Brain-Computer Interfaces)
Interfejsy mózg-komputer są w fazie badań i wczesnych eksperymentów (np. Neuralink), z ograniczonymi zastosowaniami komercyjnymi.
- **TRL 7** – Ambient technology (technologia otoczenia)
Technologia otoczenia jest rozwijana w ramach inteligentnych domów i IoT, ale jej szeroka implementacja pozostaje na wczesnym etapie.
- **TRL 9** – Geometria twarzy
Stosowana w smartfonach i systemach bezpieczeństwa, ale wymaga dalszego rozwoju w precyzyjnych aplikacjach.
- **TRL 7** – Cechy głosu
Rozpoznawanie głosu jest używane, ale wciąż rozwijane w zakresie niezawodności i bezpieczeństwa.
- **TRL 8** – Wzorce tęczówki oka
Wykorzystywane w systemach bezpieczeństwa wysokiego poziomu, choć nie są powszechne.
- **TRL 7** – Kształt dłoni lub ucha
Technologie w ograniczonych wdrożeniach, np. w przemysłowych systemach dostępu.
- **TRL 6** – Gesturalne (bazujące na gestach)
Rozwijane w VR i AR, ale wciąż wymagają większej precyzji i adaptacji.
- **TRL 7** – Kształt żył
Używane w bankomatach i systemach dostępu w wybranych regionach, np. Japonia Ogaki Kyoritsu Bank.
- **TRL 6** – Sposób chodzenia
Obecnie technologie te są w fazie pilotażowej lub eksperymentalnej, ale mają szansę znaleźć szersze zastosowanie w takich obszarach, jak lotniska, monitoring miejski, w zakresie bezpieczeństwa i identyfikacji.

UWIERZYTELNIANIE: BIOMETRIA

- **TRL 9** – Odcisk palca
Technologia jest standardem w smartfonach, laptopach i bankomatach, w pełni wdrożona.
- **TRL 5** – Fale mózgowo P3000
Wczesna faza badań, ograniczone zastosowania laboratoryjne.
- **TRL 4** – Nowe formy identyfikacji biometrycznej oparte na analizie innych wzorców fizjologicznych
Wczesne koncepcje i badania, brak wdrożeń komercyjnych.

Wnioski

00

01

02

03

04

05

06

07

08

09

WNIOSKI

W tym rozdziale przedstawione zostały kluczowe wnioski wynikające z omówionych scenariuszy. Na ich podstawie zdefiniowano także szanse oraz zagrożenia dla ekosystemu płatności.

EWOLUCJA ARCHITEKTURY BEZPIECZEŃSTWA

Architektura bezpieczeństwa płatności ewoluuje w kierunku systemów wielowarstwowych (takich jak AI, biometria fizjologiczna czy behawioralna oraz kryptografia). Widoczne jest przesunięcie punktu ciężkości z ochrony pojedynczych transakcji na zabezpieczenie całego ekosystemu (m.in. ochronę danych, prewencję oszustw). Szczęólnego znaczenia nabiera wykorzystanie wzorców biometrycznych jako elementu uwierzytelniania, co prowadzi do powstania nowego paradygmatu bezpieczeństwa. Rozwiązania te wdrażane są na skalę komercyjną – świadczy to o ich dojrzałości technologicznej i akceptacji przez rynek. Wymagają one jednak szczególnej uwagi w zakresie ochrony danych biometrycznych (danych wrażliwych) i zgodności z regulacjami prawnymi. Istotnym wyzwaniem pozostaje także konieczność wymiany danych między różnymi podmiotami ekosystemu – innymi sektorami, takimi jak branża telekomunikacyjna, handel detaliczny czy sektor ubezpieczeniowy.

➤ Szanse:

- Wielowarstwowe systemy bezpieczeństwa mogłyby umożliwić skuteczniejsze wykrywanie anomalii i zapobieganie nadużyciom oraz minimalizować ryzyko kradzieży danych czy nieautoryzowanego dostępu.
- Integracja systemów i automatyzacji może zwiększyć płynność procesów płatniczych.

➤ Zagrożenia:

- Wymiana informacji w ekosystemie finansowym pomiędzy różnymi podmiotami zwiększa możliwość wycieku danych wrażliwych.
- Pojawia się ryzyko opóźnień legislacyjnych – rozwój technologii postępuje szybciej niż zmiany w regulacjach, co prowadzi do powstawania luk prawnych.

TRANSFORMACJA EDUKACJI FINANSOWEJ I CYFROWEJ

Ewolucja ekosystemu płatności bezgotówkowych będzie wymagała znacznie większego nacisku na edukację konsumentów w sposób wykraczający poza tradycyjne rozumienie edukacji finansowej (financial literacy). Holistyczne podejście do tego zjawiska powinno obejmować, poza aspektami technologicznymi, także świadomość zagrożeń. Kluczowe w tym procesie stają się krytyczne myślenie oraz osvajanie użytkowników z faktem personalizacji technologii i wiążącym się z nią wzrostem bezpieczeństwa. Równoległe kluczowym wyzwaniem jest edukacja pracowników sektora finansowego w kontekście rozwoju sztucznej inteligencji. Wraz ze wzrostem zapotrzebowania na nowe kompetencje, takie jak analiza big data, zarządzanie AI czy cyberbezpieczeństwo, istotne jest niwelowanie zjawiska FOBO.

➤ Szanse:

- Zwiększenie świadomości konsumentów i użytkowników może w perspektywie długoterminowej przełożyć się na zmniejszenie strat sektora wynikających z wykroczeń.

- Świadomi użytkownicy mogą stanowić grupę early adopters innowacyjnych technologii, co wpłynie na lepszą adaptację nowych rozwiązań płatniczych.

↳ **Zagrożenia:**

- Osoby mniej zaawansowane technologicznie (non-digital natives) mogą zostać wykluczone z transformacji sektora finansowego, co wpłynie na eskalację nierówności społecznych.
- Dynamiczny rozwój technologii i różnorodność poziomu wiedzy będą utrudniać stworzenie skutecznych programów edukacyjnych (zarówno w kontekście edukacji finansowej, jak i cyfrowej).

REDEFINICJA DOŚWIADCZEŃ UŻYTKOWNIKÓW

Zmiany zachodzące w projektowaniu interfejsów płatniczych wiążą się nie tylko z rozwojem technologii, ale także nowymi oczekiwaniami i potrzebami klientów. Tradycyjne modele interakcji ustępują miejsca systemom wykorzystującym zaawansowane algorytmy czy analizy danych behawioralnych. Tworzą w ten sposób spersonalizowane środowiska transakcyjne. Nowoczesne systemy płatnicze projektowane są w sposób adaptacyjny – zostają dostosowywane do kontekstu, w jakim znajduje się użytkownik. Dalszy rozwój adaptacyjnych i kontekstowych interfejsów płatniczych może wiązać się z jeszcze większą integracją z kolejnymi rozwiązaniami (np. rzeczywistością rozszerzoną, interfejsami głosowymi), w celu zwiększenia intuicyjności i personalizacji doświadczeń.

↗ **Szanse:**

- Rozwój interfejsów umożliwi współpracę z różnymi sektorami w celu integracji doświadczeń użytkowników w różnych kontekstach ekosystemu płatności (handel, transport, rozrywka etc.).
- Zmiany te mogą umożliwić realizację transakcji w czasie rzeczywistym

oraz łatwiejsze i dużo bardziej intuicyjne korzystanie z systemów płatności.

↳ **Zagrożenia:**

- Brak równowagi i nadmierna złożoność interfejsów (zwłaszcza w przypadku grup określonych potrzeb) mogą skutkować wzrostem obaw względem rozwiązań.
- Koniecznością stanie się pogodzenie kwestii przestrzegania złożonych przepisów oraz szybkiego reagowania na zmieniające się oczekiwania konsumentów.

TRANSFORMACJA REGULACYJNA

Transformacja regulacyjna w sektorze płatności odzwierciedla zmiany zachodzące na płaszczyźnie technologicznej. Widoczna jest ewolucja – od reaktywnego dostosowywania się do innowacji w kierunku proaktywnego kształtowania warunków dla uczciwej konkurencji, otwartości ekosystemu oraz ochrony użytkowników. Wyzwaniem, zwłaszcza w kontekście interoperacyjności i bezpieczeństwa danych, staje się równoważenie interesów dużych graczy technologicznych, mniejszych podmiotów oraz konsumentów.

↗ **Szanse:**

- Zmniejszenie przewagi dużych graczy technologicznych sprzyjać będzie rozwojowi mniejszych podmiotów i fintechów.
- Proaktywne regulacje zapewnią większe bezpieczeństwo danych użytkowników oraz transparentność.

↳ **Zagrożenia:**

- Nadmierne obciążenie regulacyjne (overregulation) może hamować rozwój innowacyjnych technologii.

- Zbyt wolne dostosowywanie się regulatorów do szybko zmieniającej się technologii może prowadzić do powstawania luk prawnych.
- Rozbieżności w regulacjach między krajami lub regionami mogą prowadzić do braku spójności w funkcjonowaniu globalnych systemów.

REDEFINICJA KONCEPCJI PIENIĄDZA

Rozwój cyfrowych walut banków centralnych, kryptowalut i lokalnych systemów płatniczych prowadzi do redefinicji koncepcji pieniądza z namacalnego środka wymiany na abstrakcyjny konstrukt. Zmiany te z jednej strony zwiększają transparentność i dostępność transakcji oraz przyspieszają procesy płatnicze. Jednocześnie jednak rodzą obawy dotyczące prywatności i bezpieczeństwa danych – pieniądz przestaje być jedynie narzędziem wymiany wartości, a staje się zaawansowanym nośnikiem informacji.

➤ Szanse:

- Skrócenie czasu realizacji transakcji i zmniejszenie kosztów przełoży się na zwiększoną efektywność gospodarczą.
- Eliminacja pośredników w płatnościach obniża koszty i zwiększa dostępność usług płatniczych.

➤ Zagrożenia:

- Dynamiczny rozwój technologii może wyprzedzać działania legislacyjne, co zwiększa ryzyko nadużyć.
- Wzrost liczby oszustw i ataków hakerskich skierowanych na cyfrowe portfele i systemy płatnicze.

ROZWÓJ EKOSYSTEMU

Ekosystem płatności bezgotówkowych rozwija się w kierunku zintegrowanych rozwiązań obejmujących różnorodne sektory, takie jak administracja publiczna, transport, logistyka czy handel detaliczny. Kluczowym kierunkiem staje się bezszwowa integracja płatności z różnymi aspektami aktywności klientów i użytkowników – od zakupów online i stacjonarnych, przez transport, po subskrypcje i usługi miejskie.

➤ Szanse:

- Wspieranie zintegrowanych rozwiązań płatniczych i big data może przyspieszyć rozwój cyfrowej gospodarki i usprawnić systemy publiczne.
- Instytucje finansowe mogą współpracować z firmami z innych sektorów (transport, retail, IoT), stając się kluczowym elementem złożonego ekosystemu.

➤ Zagrożenia:

- Gromadzenie danych o transakcjach i nawykach konsumentów niesie ryzyko nieautoryzowanego wykorzystania danych lub ich wycieku.
- Może dojść do zwiększenia presji konkurencyjnej w kontekście coraz większego udziału BigTech i fintechów w rynku płatności.

Call to action

00

01

02

03

04

05

06

07

08

09

CALL TO ACTION

1. ZADAWAJ PYTANIA

Formułowanie pytań strategicznych w oparciu o scenariusze przyszłości i manifestacje zawarte w raporcie może pomóc Ci w zidentyfikowaniu kluczowych obszarów wymagających transformacji, budowaniu przewagi konkurencyjnej oraz wzmacnianiu rezyliencji w kontekście przyszłych wyzwań.

- Jakie rozwiązania płatnicze będą kluczowe dla funkcjonowania inteligentnych miast?
- Jak należy edukować różne grupy społeczne w kontekście nowych form płatności?
- W jaki sposób zarządzać potrzebą zmian w rozwoju kompetencji pracowników?
- Jakie mechanizmy zabezpieczające należy wprowadzić, żeby zapobiec nieautoryzowanemu dostępowi, uwzględniając kontekst funkcjonowania w cyfrowym świecie pokolenia Alpha?
- W jaki sposób rozwój płatności P2P wpłynął na postrzeganie tradycyjnych instytucji finansowych?

- Jak wspierać rozwój krytycznego myślenia w świecie cyfrowych finansów?
- Czy zastosowanie biometrii może być skalowalne w kontekście rozwoju inteligentnych miast?
- Jak należy projektować UX w świecie cyfrowym z uwzględnieniem zmian generacyjnych?
- W jaki sposób regulacje, takie jak DMA, mogą zwiększyć konkurencję w sektorze płatności cyfrowych?
- Jak, myśląc o perspektywie długoterminowej, cyfryzacja urzędów wpływa na rozwój lokalnej gospodarki?

2. PRACUJ Z MACIERZĄ SZANS I RYZYK

Macierz szans i ryzyk, opartą na analizie scenariuszy przyszłości zdefiniowanych w perspektywie NOW, NEW, NEXT oraz BEYOND, traktować możesz jako narzędzie wspierające strategiczne decyzje. Pozwoli Ci ona na eksplorację szans i ryzyk w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu.

Metodyka

00

01

02

03

04

05

06

07

08

09

METODYKA

Opracowanie niniejszego raportu umożliwił proces badawczy obejmujący następujące etapy:

OPRACOWANIE SCENARIUSZY PRZYSZŁOŚCI

Punkt wyjścia dla stworzenia scenariuszy przyszłości stanowiła Mapa Trendów 2024 uwzględniająca wyzwania, problemy, technologie, zmiany, niepewności i ryzyka w czterech perspektywach czasowych: NOW, NEW, NEXT, BEYOND. To te perspektywy oraz występujące w nich trendy stanowiły podstawę do opracowania scenariuszy. Zespół infuture.institute na podstawie przeprowadzonego desk researchu oraz analizy przyczyn i konsekwencji trendów przypisał określoną liczbę trendów z danej perspektywy czasowej do kategorii finansów i płatności bezgotówkowych. Korzystając z autorskiego wskaźnika Trend Momentum Index TMI, monitorującego, jak trendy zmieniają się w czasie, zidentyfikowano dominujące trendy dla każdego z czterech scenariuszy. Są to trendy o największej wartości IMPACT⁴⁹ za okres pierwszego półrocza 2024 roku. Pozostałe trendy stanowią tło dla zmian opisywanych w scenariuszach i określane są jako trendy kontekstowe.

ZDEFINIOWANIE CZYNNIKÓW TECHNOLOGICZNO-PŁATNICZYCH

Podczas pracy nad scenariuszami, zespół infuture.institute zdefiniował najważniejsze czynniki technologiczno-płatnicze i ścieżki ich rozwoju.

Składają się na nie:

- modele transakcyjne – sposoby organizacji przepływu środków między stronami w transakcjach,

- interakcje i interfejsy (afordancja) – sposób, w jaki użytkownicy wchodzą w interakcje z technologiami płatniczymi (użyteczność technologii),
- uwierzytelnianie – biometria – proces weryfikacji tożsamości użytkownika (bezpieczeństwo i identyfikacja).

BADANIE JAKOŚCIOWE Z UDZIAŁEM EKSPERTÓW

Kilkadziesiąt ekspertów i ekspertek, w tym przedstawicieli sektora i decydentów, dokonało oceny opracowanych scenariuszy przyszłości w czterech perspektywach czasowych (NOW, NEW, NEXT, BEYOND). Eksperci i ekspertki oceniali prawdopodobieństwo realizacji poszczególnych wizji oraz analizowali je pod kątem potencjalnych szans i zagrożeń dla rozwoju płatności bezgotówkowych. Ocenie poddany został także wpływ czynników spoza sektora finansowego, które mogą działać jako katalizatory zmian.

Badanie zostało przeprowadzone metodą CAWI (Computer-Assisted Web Interview), jednak mimo wykorzystania narzędzia ilościowego ma ono charakter jakościowy. Dobór próby był celowy i objął wyselekcjonowaną grupę ekspertów posiadających specjalistyczną wiedzę w obszarze płatności bezgotówkowych. Analiza danych koncentrowała się na pogłębionym zrozumieniu argumentacji ekspertów, a nie na statystycznej reprezentatywności wyników.

Słownik pojęć i przypisy

00

01

02

03

04

05

06

07

08

09

SŁOWNIK POJĘĆ

- ambient technology – technologia działająca w tle, wbudowana w otoczenie, niewymagająca bezpośredniej interakcji
- bezkodowość, technologia bezkodowa – technologia działająca w tle, wbudowana w otoczenie, niewymagająca bezpośredniej interakcji
- cashless society – społeczeństwo bezgotówkowe, opierające się wyłącznie na płatnościach elektronicznych
- DeFi (Decentralized Finance) – system finansowy oparty na technologii blockchain, działający bez centralnych pośredników (banków czy instytucji finansowych)
- Europejski System Płatności (EPI) – inicjatywa łącząca banki w Europie w celu stworzenia wspólnej platformy płatniczej
- gait recognition – technologia identyfikacji osób na podstawie sposobu chodzenia
- greenwashing – fałszywe przedstawianie działań firmy jako przyjaznych środowisku
- M2M (Machine to Machine) – bezpośrednia komunikacja między urządzeniami bez udziału człowieka
- metawersum, świat lustrzany – całkowite, lustrzane odbicie świata fizycznego na wszystkich jego poziomach: społecznym, gospodarczym, finansowym etc.; umożliwiać ma równoległe, płynne funkcjonowanie nieograniczonej liczby ludzi w czasie rzeczywistym w różnych, połączonych ze sobą środowiskach
- gesturalne metody płatności – płatności aktywowane gestami
- gospodarka czasu rzeczywistego – gospodarka oparta na natychmiastowych transakcjach
- gospodarka cyfrowa – gospodarka bazująca na technologiach cyfrowych
- inteligentne miasta, smart cities – wykorzystanie technologii i danych dla usprawniania życia w mieście
- inteligentne sieci, microgrids – lokalne mikrosieci energetyczne zdolne do samodzielnego zarządzania produkcją i dystrybucją energii, często wykorzystujące odnawialne źródła energii
- internet of beings – koncepcja, która oprócz podłączenia do sieci urządzeń, uwzględnia też podłączenie do internetu organizmów żywych i nieożywionych w celu zbierania i analizy danych i podejmowania adekwatnych działań
- mikromieszkalnictwo – projektowanie bardzo małych, funkcjonalnych przestrzeni mieszkalnych
- phygital – połączenie świata fizycznego (physical) z cyfrowym (digital)
- rodziny współrodzicielskie – model wychowywania dzieci przez więcej niż dwoje rodziców
- rozszerzona rzeczywistość (AR) – rzeczywistość, w której świat rzeczywisty jest wzbogacony o elementy wygenerowane komputerowo

- rzeczywistość mieszana (MR) – rzeczywistość, w której świat rzeczywisty i elementy wirtualne współistnieją i wchodzi z sobą w interakcje w czasie rzeczywistym
- trzecie miejsce – przestrzenie publiczne służące spotkaniom i integracji społecznej
- technologia piezoelektryczna – wykorzystanie materiałów generujących prąd pod wpływem nacisku
- UPI (Unified Payments Interface) – system płatności w czasie rzeczywistym opracowany przez National Payments Corporation of India (NPCI); umożliwia natychmiastowe transfery międzybankowe przez smartfon; łączy wiele kont bankowych w jednej aplikacji mobilnej
- wirtualna rzeczywistość (VR) – wirtualna rzeczywistość, w której świat zostaje w całości wygenerowany komputerowo
- wykrywanie żywości – procedura weryfikacji autentyczności użytkownika podczas potwierdzania jego/ jej tożsamości

PRZYPISY

1. Narzędzie służące do analizy makrootoczenia. Analizie poddawanych jest pięć kluczowych czynników: społeczny (social), technologiczny (technological), ekonomiczny (economic), środowiskowy (environmental) oraz polityczny (political).
2. Trend Momentum Index (TMI) – obliczany jest dynamicznie na podstawie wielu danych, w tym dotyczących m.in. wprowadzanych regulacji prawnych, badań naukowych, zgłaszanych patentów, wpływu na cele zrównoważonego rozwoju, inwestycji czy wartości poszczególnych rynków. Uwzględnia dane pozyskiwane takimi metodami jak m.in. text mining, badania delfickie, pogłębione wywiady jakościowe. Wykorzystuje uczenie się maszynowe i osiągnięcia w obszarze sztucznej inteligencji, dzięki czemu analizuje duże ilości danych w wielu językach (polskim, angielskim, hiszpańskim, portugalskim, koreańskim, chińskim, japońskim etc.).
3. Mikropokolenie Zalpha, obejmujące osoby urodzone mniej więcej między 1999 a 2015 rokiem, jest często nazywane „mikropokoleniem polikryzysu” ze względu na ich doświadczenia związane z globalnymi kryzysami, takimi jak pandemia COVID-19 oraz wojna w Ukrainie. Zalphy dorastają w świecie nasyconym technologią i mediów społecznościowych, co kształtuje ich specyficzne podejście do tożsamości, dobrostanu psychicznego oraz konsumpcji. Jako konsumenci są świadomi ekologicznie i poszukują autentyczności, a na rynku pracy oczekują wsparcia w zakresie zdrowia psychicznego i równowagi między pracą a życiem prywatnym.
4. Digital Decade 2024: eGovernment Benchmark, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-decade-2024-egovernment-benchmark>, dostęp: 10.02.2025.
5. D. Lambert, *California studies to learn about AI and media literacy soon*, <https://edsources.org/updates/california-students-to-learn-about-ai-and-media-literacy-soon>, dostęp: 10.02.2025.
6. P. Ciepiela, J. Teska, Raport z ćwiczeń Cyber-EXE Polska 2024, https://www.ey.com/pl_pl/insights/cybersecurity/cyber-exe-polska-2024, dostęp: 10.02.2025.
7. World Economic Forum, Global Cybersecurity Outlook 2024. INSIGHT REPORT JANUARY 2024, https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Cybersecurity_Outlook_2024.pdf, dostęp: 10.02.2025.
8. A. Patkin, *Why do the Berkshires have their own currency?*, <https://www.boston.com/news/wickedpedia/2024/04/02/why-do-the-berkshires-have-their-own-currency/>, dostęp: 10.02.2025.
9. Mordor Intelligence, *Poland Payments Market Size*, <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/poland-payments-market>, dostęp: 10.02.2025.
10. Verizon, DBIR. 2023 Data Breach Investigations Report, <https://www.verizon.com/about/news/media-resources/attachment?fid=65e1e3213d-633293cd82b8cb>, dostęp: 10.02.2025.
11. Visa, *Visa Announces Generative AI-Powered Fraud Solution to Combat Account Attacks*, <https://usa.visa.com/about-visa/newsroom/press-releases/releaseld.20661.html>, dostęp: 10.02.2025.
12. Płynne płatności – ekosystem transakcyjny, w którym proces płatności staje się niemal niewyczuwalny dla użytkowników; zintegrowany jest z ich otoczeniem i dostępnymi technologiami.

13. Allsopp & Allsopp, *Dubai set to go cashless - will this boost the economy?*, <https://www.allsoppandallsopp.com/dubai/about-us/news-videos/1486-Dubai-set-to-go-cashless---will-this-boost-the-economy>, dostęp: 10.02.2025.
14. OpenGov Asia, *Collaborative Innovation Empowering Singapore's SMEs*, <https://opengovasia.com/2024/10/07/hanois-future-smart-payments-at-the-core-of-transformation/>, dostęp: 10.02.2025.
15. Transport Publiczny, *Warszawski System Biletowy coraz bliżej*, <https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/warszawski-system-biletowy-coraz-blizej-85525.html>, dostęp: 10.02.2025.
16. ITB Berlin, *VR Payment Experience – Payment Made Simple*, <https://www.itb.com/en/itb-berlin-for-exhibitors/innovation-radar/itb-innovation-radar-submissions/vr-payment-experience.html>, dostęp: 10.02.2025.
17. WIRED, *Regulators Are Finally Catching Up With Big Tech*, <https://www.wired.com/story/regulators-are-finally-catching-up-with-big-tech/>, dostęp: 10.02.2025.
18. <https://ddnews.gov.in/en/india-rated-fastest-growing-g20-economy-with-gdp-growth-projected-at-7-for-2024/>, dostęp: 10.02.2025.
19. M. Agositni, *AI-Driven Agent Economy: How Klarna's AI-Powered Shopping Assistant is Transforming MarTech and Capitalizing on Q4 Opportunities*, <https://medium.com/@tarifabeach/ai-driven-agent-economy-how-klarnas-ai-powered-shopping-assistant-is-transforming-martech-and-49274a94b80b>, dostęp: 10.02.2025.
20. <https://www.mobileworldlive.com/industry/vodafone-jv-mastercard-target-logistics-with-tie-up/>, dostęp: 10.02.2025.
21. *mDowód – jak działa, jak jest chroniony i jak sprawdzić jego autentyczność*, <https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/mdowod--jak-dziala-jak-jest-chroniony-i-jak-sprawdzic-jego-autentycznosc>, dostęp: 10.02.2025.
22. Payset Perspective, *Banks and Their Leaders Are Adopting AI At High Rates, Data Shows*, <https://www.payset.io/post/banks-and-their-leaders-are-adopting-ai-at-high-rates-data-shows>, dostęp: 10.02.2025.
23. World Economic Forum, *Future of Jobs Report 2025. INSIGHT REPORT. January 2025*, https://reports.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_Report_2025.pdf, dostęp: 10.02.2025.
24. Telosa. *Creating a more equitable and sustainable future*, <https://cityoftelosa.com/>, dostęp: 10.02.2025.
25. *Habitat 3.0: A Co-Habitat for Humans, Avatars and Robots*, <https://aihabitat.org/habitat3/>, dostęp: 10.02.2025.
26. Atlantic Council Geoeconomics Center, <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/>, dostęp: 10.02.2025.
27. Reserve Bank of Australia, *RBA and DFCRC Joint Consultation Paper Project Acacia – Exploring the role of digital money in wholesale tokenised asset markets*, <https://www.rba.gov.au/media-releases/2024/mr-24-25.html>, dostęp: 10.02.2025.
28. A. Jadhav, *Tencent Cloud launches palm vein biometrics for contactless payments*, <https://www.biometricupdate.com/202409/tencent-cloud-launches-palm-vein-biometrics-for-contactless-payments>, dostęp: 10.02.2025.
29. M. Marszycki, *Payvein – identyfikacja biometryczna i płatności bezgotówkowe dzięki mapowaniu żył palca*, <https://itwiz.pl/payvein-identyfikacja-biometryczna-i-platnosci-bezgotowkowe-dzieki-mapowaniu-zy-l-palca/>, dostęp: 10.02.2025.

30. ESG w polskich funduszach inwestycyjnych wciąż raczkuje, <https://www.analizy.pl/puls-rynku/34627/raport-pragmatyzm-czy-idealy-esg-w-polskich-funduszach-inwestycyjnych>, dostęp: 10.02.2025.
31. *The world needs to cut carbon intensity seven times faster to limit warming to 1.5°C – PwC Net Zero Economy Index 2023*, <https://www.pwc.com/gx/en/news-room/press-releases/2023/pwc-net-zero-economy-index-2023.html>, dostęp: 10.02.2025.
32. *Costing the earth: What will it take to make the green transition work?*, <https://www.weforum.org/stories/2023/09/costing-the-earth-how-to-make-green-transition-work/>, dostęp: 10.02.2025.
33. <https://one.amazon.com/>, dostęp: 10.02.2025.
34. <https://virtus-resources.com/>, dostęp: 10.02.2025.
35. <https://www.braingate.org/>, dostęp: 10.02.2025.
36. A. Singh, *Neuralink implants brain chip in third patient, Musk says all three 'working well'*, <https://thetechportal.com/2025/01/11/neuralink-implants-brain-chip-in-third-patient-musk-says-its-working-well/>, dostęp: 10.02.2025.
37. S. Rosenbush, *The Age of Quantum Software Has Already Started*, <https://www.wsj.com/articles/the-age-of-quantum-software-has-already-started-854eccfa>, dostęp: 10.02.2025.
38. <https://www.researchnester.com/reports/softpos-market/5916>, dostęp: 10.02.2025.
39. ISBTech, *Mastercard zobowiązuje się do osiągnięcia 100% tokenizacji do 2030 r. w Europie*, <https://inwestycje.pl/biznes/mastercard-zobowiazala-sie-do-osiagniecia-100-tokenizacji-do-2030-r-w-europie/>, dostęp: 10.02.2025.
40. *Visa Issues 10 Billionth Token, Generating \$40 Billion in Incremental E-commerce Globally*, <https://usa.visa.com/about-visa/newsroom/press-releases.release-id.20701.html>, dostęp: 10.02.2025.
41. *Cards and Payments Outlook 2025*, <https://www.cognizant.com/uk/en/insights/blog/articles/cards-and-payments-outlook-2025>, dostęp: 10.02.2025.
42. W. Payne, *Polish start-up aims to cut smart city costs*, <https://www.iiotm2mco-uncil.org/iiot-library/news/smart-cities-news/polish-start-up-aims-to-cut-smart-city-costs/>, dostęp: 10.02.2025.
43. <https://one.amazon.com/>, dostęp: 10.02.2025.
44. *PayEye w programie Mastercard Biometric Checkout!*, <https://payeye.com/pl/aktualnosci/kupuj-oczami-plac-spojrzeniem/>, dostęp: 10.02.2025.
45. *Mastercard transforms the fight against scams with latest AI tech*, <https://www.mastercard.com/news/press/2024/april/mastercard-transforms-the-fight-against-scams-with-latest-ai-tech/>, dostęp: 10.02.2025.
46. <https://www.businessinsider.com/jpmorgan-generative-ai-adoption-llm-suite-2024-11?IR=T>, dostęp: 10.02.2025.
47. <https://www.reuters.com/technology/cybersecurity/visa-prevented-40-billion-worth-fraudulent-transactions-2023-official-2024-07-23/>, dostęp: 10.02.2025.
48. *AI w Finansach*, <https://www.wolterskluwer.com/pl-pl/solutions/ai-prawo/w-finansach>, dostęp: 10.02.2025.
49. IMPACT oznacza, że trend ma realny, znaczący, długoterminowy wpływ na funkcjonowanie organizacji, społeczeństwa, gospodarki, zrównoważony rozwój. Wymiar ten może osiągnąć maksymalną wartość: 100. Im niższa wartość wskaźnika, tym niższy impact, im wyższa wartość wskaźnika – tym wyższy impact.

