

Rachunkowość wirtualnych robotów

The accounting of virtual robots

MONIKA ŁADA*, KLAUDIA MARTINEK-JAGUSZEWSKA**

Otrzymano: 15.04.2024 – Poprawiono: 11.07.2024 – Zaakceptowano: 11.07.2024

Streszczenie

Cel: Celem artykułu jest przedstawienie zasad i metod pomiaru aktywności wirtualnych robotów. Zidentyfikowane mierniki pomiaru powiązano z analogiami postrzegania bota jako: maszyny, zautomatyzowanego procesu oraz cyfrowego pracownika. Szczególną uwagę zwrócono na to ostatnie zjawisko antropomorfizacji botów.


Metodyka/podejście badawcze: Zastosowano metodę badawczą polegającą na analizie tekstów źródłowych w postaci dokumentacji technicznej i marketingowej. Analizę przeprowadzono w formie studium przypadku oprogramowania RPA (Robotic Process Automation) wiodącego na rynku międzynarodowym.


Wyniki: Uzyskane wyniki badań skłaniają do sformułowania następujących wniosków: rachunkowość aktywności botów jest wielowymiarowa, osadzona w technologii i prowadzona w czasie rzeczywistym. W rozwiązaniach rachunkowości aktywności botów unika się analogii do wirtualnych pracowników, pomiar obejmuje zarówno aktywności botów, jak i ich operatorów, a proponowany pomiar aktywności jest odwzorowaniem niepełnym i zniekształconym.

Ograniczenia/implikacje badawcze: Ograniczeniem jest koncentracja badań na subiektywnych rekomendacjach dostawcy technologii RPA formułowanych z uwzględnieniem celów marketingowych.

Oryginalność/wartość: Wykazano, że technologia, w której osadzony jest pomiar, jest czynnikiem umożliwiającym zautomatyzowanie pomiaru danych surowych i prowadzenie w czasie rzeczywistym rachunkowości zarówno botów, jak i ich operatorów. Tym samym przyczynia się do rozwoju hybrydowej rachunkowości. Pokazano także, że równocześnie technologia ta wpływa ograniczająco, zniekształcając pomiar i redefiniując dobrze znane i ugruntowane mierniki efektywności.

Słowa kluczowe: hybrydowa rachunkowość, automatyzacja procesów biznesowych, antropomorfizacja technologii, pomiar aktywności botów, cyborgizacja.

* Dr hab. Monika Łada, prof. SGH, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Kolegium Zarządzania i Finansów, Instytut Rachunkowości,  <https://orcid.org/0000-0001-8484-6326>, monika.lada@sgh.waw.pl

** Dr Klaudia Martinek-Jaguszewska, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Kolegium Nauk o Przedsiębiorstwie, Instytut Finansów Korporacji i Inwestycji, Zakład Zarządzania Rzykiem,  <https://orcid.org/0000-0003-0597-2290>, kmarti@sgh.waw.pl

Abstract

Purpose: The aim of the article is to present the principles and methods of measuring the activity of virtual robots. We link the identified metrics to analogies of perceiving a bot as a machine, an automated process, or a digital employee. The latest phenomenon of the anthropomorphization of bots receives special attention.

Methodology/approach: We used text analysis of technical and marketing documentation as the research method. We conducted the analysis as a case study using the software of a leading international RPA (Robotic Process Automation) provider.

Findings: The results lead to the following conclusions: accounting using bots is multidimensional, embedded in technology, and carried out in real time. The virtual robot accounting solutions avoid the analogy of virtual employees; measurement covers both bots and operators, and the representation of activities is incomplete and distorted.

Research limitations/implications: The research was focused on subjective recommendations of the RPA technology provider, taking into account their marketing goals.

Originality/value: The research shows that embedded measurement technology automates raw data collection and enables real-time accounting for both bots and their operators. It thus contributes to the development of hybrid accounting. Simultaneously, this technology has a constraining effect, distorting measurement and redefining well-known and well-established effectiveness metrics.

Keywords: business process automation, technology anthropomorphization, bot activity measurement, cyborgization.

Wprowadzenie

Dynamiczne komponenty technologii robotyzacji procesów biznesowych (RPA) określanych jako wirtualne roboty (boty) przyciągają uwagę badaczy współczesnej rachunkowości (Bakarich, O'Brien, 2021; Cooper i in., 2019; Huang, Vasarhelyi, 2019; Turja i in., 2022). Dotychczasowe rozważania prowadzone w tym obszarze koncentrowały się przede wszystkim na przyczynach, sposobach i efektywności wykorzystania tej stosunkowo nowej technologii do inteligentnej automatyzacji różnego rodzaju procesów biznesowych (Lacity, Willcocks, 2021; Łada, 2022; Schmitz i in., 2019; Sobczak, 2021). Z oczywistych względów obejmowały także badania zastosowania technologii RPA w rachunkowości (Bakarich, O'Brien, 2021; Cooper i in., 2022; Łada, Martinek-Jaguszewska, 2023; Remlein i in., 2022). Najnowsze analizy zwracają uwagę na możliwości łączenia technologii automatyzacji procesów biznesowych (w tym RPA) ze sztuczną inteligencją (Bakarich, O'Brien, 2021; Davenport, Kirby, 2015; Kokina, Davenport, 2017). Badacze wydają się być zgodni co do tego, że zastosowania dostępnych aktualnie technologii i towarzyszące im zmiany ekonomiczno-organizacyjne mają charakter transformacyjny, tj. wpływają na radykalną zmianę trajektorii rozwoju myśli i praktyki rachunkowości (Busulwa, Evans, 2021; Holmes, Douglass, 2022; Łada, 2017; Łada, Barszczak, 2024). Wizja rachunkowości jutra jest formułowana na podstawie analiz możliwości współczesnych technologii oraz badań nowatorskich, silnie technologicznie osadzonych praktyk szeroko rozumianej rachunkowości, tj. księgowości, sprawozdawczości, controllingu, audytu, analityki itp.

W niniejszym artykule chcemy zwrócić uwagę na nieco inną perspektywę – znaczenia wirtualnych robotów jako obiektów pomiaru w rachunkowości. W tej warstwie dotychczasowe badania akademickie i rekomendacje ekspertów koncentrowały się na metodach (a szczególnie kryteriach) analizy efektywności projektów automatyzacji przeznaczonych do zastosowania na etapie kwalifikacji procesów biznesowych do robotyzacji (Asatiani i in., 2022; Borowiec, 2022; Jędrzejka, 2019; Łada, 2022). W naszych badaniach natomiast koncentrujemy się na mniej rozpoznanych metodach wspomagających monitorowanie działania botów, tj. metodach odwzorowania ich aktywności, które w praktyce biznesowej są niekiedy określane mianem analityki RPA. Nowatorską charakterystyką rachunkowości w tym obszarze jest jej osadzenie bezpośrednio w technologii RPA, a tym samym zautomatyzowanie pomiaru na podstawie śladów cyfrowych pozostawianych przez aktywność botów. Analizowane rozwiązania bardzo dobrze ilustrują także uniwersalne trendy współczesnej rachunkowości takie jak hybrydyzacja pomiaru z myślą o ludziach i wirtualnych maszynach (botach) jako odbiorcach informacji (Łada, 2017; Łada, Barszczak, 2024; Power, 2022).

Celem artykułu jest przedstawienie zasad i metod pomiaru aktywności botów.

W pierwszej części artykułu przedstawiono wyniki przeglądu literatury na temat botów jako obiektów pomiaru w rachunkowości. W drugiej części omówiono wyniki badań empirycznych propozycji celów, zasad i sposobu konstrukcji mierników aktywności botów propagowanych przez światowego lidera technologii RPA. Badania te kwalifikujemy jako studium przypadku, które obejmuje analizę funkcjonalności wybranego oprogramowania oraz materiały promocyjne i dokumentację techniczną określającą możliwości i proponowany sposób wykorzystania modułu analityki RPA. Wyniki studiów empirycznych wyjaśniają, w jaki sposób określone analogie odnoszone do postrzegania botów jako obiektów rachunkowości oraz ograniczenia technologiczne przekładają się na propagowane i stosowane w praktyce mierniki aktywności wirtualnych robotów.

1. Rozwiązania RPA jako obiektu pomiaru rachunkowości

Technologia RPA jest prezentowana jako jedna z opcji automatyzacji procesów biznesowych (Martinek-Jaguszewska, 2024), w tym procesów transakcyjnych i informacyjnych szeroko rozumianej rachunkowości (Cooper i in., 2019; Fernandez, Aman, 2018; Rozario, Vasarhelyi, 2018). W zastosowaniach praktycznych RPA jest formą specjalistycznego oprogramowania¹ składającego się z wielu modułów, które służą do konstrukcji wirtualnych robotów (botów), ich testowania, a następnie

¹ Wyznacznikiem rynkowego postrzegania technologii RPA jest dwuwymiarowy ranking dostawców publikowany corocznie przez firmę Gartner; por. <https://www.uipath.com/resources/automation-analyst-reports/gartner-magic-quadrant-robotic-process-automation> (dostęp 15.03.2024).

wykorzystania i monitorowania sposobu i efektów działania. Umownie w konstrukcji technologii RPA wyróżnia się dwa rodzaje komponentów: statyczną infrastrukturę (tzw. platforma) oraz wiele dynamicznych elementów (botów). Zadaniem botów jest naśladowanie ludzi (Łada, Martinek-Jaguszewska, 2023), którzy realizują procesy biznesowe w wymiarze wirtualnym korzystając z innego wyspecjalizowanego oprogramowania (np. programów finansowo-księgowych, elektronicznej bankowości itp.). Boty zatem z założenia obsługują określone aplikacje, łącząc ich funkcjonalności w mniej lub bardziej złożone procesy biznesowe. Potencjalnie także stwarzają możliwości integracji procesów biznesowych z innymi sferami działalności podmiotów np. sterowaniem procesami produkcyjnymi lub logistycznymi.

W pierwszej fazie zastosowań technologii RPA zakres aktywności botów obejmował przede wszystkim wykonywanie prostych, rutynowych zadań, opartych na mało skomplikowanych regułach i ustrukturalizowanych danych. Obecnie jednak na etapie możliwości integracji technologii RPA z elementami sztucznej inteligencji boty realizują coraz bardziej złożone procesy i korzystają z szerokiej gamy dużych zbiorów danych ustrukturalizowanych i nieustrukturalizowanych (Bakarich, O'Brien, 2021; Burns, Igou, 2019). Z punktu widzenia możliwości ingerencji ludzi (operatorów procesów) w aktywność botów tradycyjnie dzieli się je na nadzorowane i nienadzorowane (Jędrzejka, 2019). Boty nadzorowane, których działanie wymaga interwencji człowieka oraz boty nienadzorowane, które są aktywowane automatycznie. Oba rodzaje botów dotyczą rozwiązań technicznych konstruowanych i wykorzystywanych pod nadzorem ludzi. Aktualnie prezentowane są przykłady kolejnej generacji botów, które samodzielnie doskonalą swoją konstrukcję na podstawie zbieranych doświadczeń.

Z uwagi na walor nowości technologii RPA, jej charakterystyki (elastyczność, skalowalność, względna dostępność) oraz liczne zastosowania w obszarze rachunkowości dotychczasowe rozważania na temat botów jako obiektów pomiaru koncentrowały się uwarunkowaniach i metodach pomiaru efektywności robotyzacji procesów biznesowych (Asatiani i in., 2022; Borowiec, 2022; Jędrzejka, 2019; Łada, 2022). Dotyczyły metod opracowanych z myślą o kadrze zarządzającej podejmującej w organizacjach decyzje o kierunku, tempie, sposobach digitalizacji i postępującej automatyzacji procesów biznesowych. Technologia RPA była w tym kontekście rozważana jako jedna z dostępnych opcji fragmentarycznej lub bardziej kompleksowej automatyzacji określonych procesów (Martinek-Jaguszewska, 2024), w tym rachunkowości (Cooper i in., 2019; Kokina, Blanchette, 2019; Rozario, Vasarhelyi, 2018). Z uwagi na konieczność konstrukcji botów w powiązaniu ze specyfiką uwarunkowań organizacyjnych i technologicznych danego podmiotu, metody te służą do oceny efektywności projektów robotyzacji (Borowiec, 2022; Łada, 2022; Plattfaut i in., 2022). W tym ujęciu stosowano analogię bot jako wirtualna maszyna, której pozyskanie i wykorzystanie przekłada się na różne wymiary efektywności działalności podmiotu.

Część z propagowanych w literaturze metod pomiaru przedsięwzięć robotyzacji procesów nie odbiega zasadniczo w założeniach od uniwersalnych metod oceny efektywności projektów. Propozycje te (Borowiec, 2022) sprowadzają się do

porównania wycenionych w kategoriach pieniężnych kosztów (ew. nakładów inwestycyjnych) związanych z przebiegiem projektu (konstrukcja bota) i korzyści ekonomicznych wynikających z wykorzystania jego produktu (działanie bota). Warto jednak zwrócić uwagę, że w odniesieniu do botów – zgodnie z ogólnym trendem ewolucji rachunkowości jako odwzorowania działalności gospodarczej – stosunkowo powszechnie promuje się zastosowanie (zastępczo lub uzupełniająco) pomiaru niepieniężnego (Łada, 2022). Rozważania na temat obiektów analogicznych do maszyn obejmują zatem całą gamę mierników odwzorowujących różne aspekty konstrukcji i aktywności botów jako wirtualnych maszyn prezentowanych w powiązaniu z normatywnymi kryteriami podejmowania decyzji o zastosowaniu technologii RPA oraz określonymi celami strategicznymi i operacyjnymi organizacji. Ze względu na różne formuły wykorzystania botów jako analogii do wirtualnej maszyny traktować należy określenia botów jako produktów (zewnętrzny konstruktor bota) lub usług (zewnętrzny operator bota).

Wspomniane postulaty wzajemnego dostosowania technologii i organizacji działalności podmiotu (Perdana, Arisandi, 2022; Pyplacz, Sasak, 2022) przekładają się na popularność postrzegania bota jako wirtualnego procesu (w węższym ujęciu zadania), do którego wykonywania został skonstruowany. Parametry aktywności bota są w tym ujęciu jednocześnie cechami procesu, które mogą być porównywane w czasie i przestrzeni. Z uwagi na specyfikę wielu procesów biznesowych (w tym rachunkowości) kwalifikowanych jako niegenerujące bezpośrednio wartości dla klientów propozycje pomiaru koncentrują się z reguły na wewnętrznej sprawności operacyjnej. Proponowane mierniki nawiązują do tradycji zarządzania procesami i obejmują takie typowe cechy procesów biznesowych jak: czas, koszt, produktywność i jakość wykonania (Cveykus, Carter, 2006). Ważną zaletą takiego podejścia jest możliwość zachowania ciągłości pomiaru niezależnie od zaawansowania i zastosowanej technologii automatyzacji procesu oraz formuły dostarczenia bota. W szczególności podejście to pozwala na porównanie parametrów procesów wykonywanych przez ludzi i boty.

Autonomizacja, która towarzyszy postępującej fazie inteligentnej automatyzacji procesów biznesowych (por. Łada, Martinek-Jaguszevska, 2023), sprzyja stosowaniu analogii bot jako wirtualny pracownik. Antropomorfizacja² botów jest powszechnie stosowanym zabiegiem promującym tzw. kognitywne RPA. Dostrzegana jest w praktykach organizacyjnych, jak również jest przenoszona na retorykę stosowaną w publikacjach naukowych (Bakarich, O'Brien, 2021; Zhu, Kanjanamekanant, 2022). Boty, określane także jako cyfrowa siła robocza (Kokina, Blanchette, 2019) czy wirtualni asystenci (Burns, Igou, 2019), postrzegane są jako nowa kategoria pracowników wykonujących polecenia wydawane przez ludzi lub podmioty cyfrowe z nimi współpracujące. Zwrócić należy uwagę także na nowy trend, tzw. cyborgizację (Power, 2022), która przejawia się powierzeniem botom nadzoru

² Według *Słownika języka polskiego* antropomorfizacja jest to „przeñośnia polegająca na przypisywaniu cech ludzkich przedmiotom, zjawiskom natury, roślinom i zwierzętom oraz pojęciom abstrakcyjnym”; <https://sjp.pl/antropomorfizacja> (dostęp 15.03.2024).

nad pracą ludzi. W ten sposób wylania się nowy obszar algorytmicznego zarządzania łączącego dwie współpracujące w różnych konfiguracjach grupy pracowników wirtualnych i realnych. Najbardziej wyraźnym przejawem postrzegania botów jako wirtualnych pracowników jest powszechne stosowanie wskaźnika FTE (*full-time equivalent*) do odwzorowania pracy bota i jego efektywności (Łada, 2022). Wskaźnik FTE jest umowną jednostką pracy, która jest ekwiwalentem zatrudnienia pracownika człowieka na pełen etat. W zależności od dokładnej formuły FTE może być odnoszona do jednego dnia, miesiąca lub roku pracy na pełen etat. W przypadku botów FTE jest stosowana do porównania (w domyśle pomiaru oszczędności) czasów pracy wykonania określonych procesów przez ludzi i boty.

Analizując dotychczasowe publikacje naukowe z zakresu rachunkowości botów zwrócić należy uwagę na fakt, że rozważania te ograniczają się do warstwy zarządczej, wykorzystania efektów pomiaru. Analizując propozycje pomiaru z perspektywy roli rachunkowości zarządczej można je zakwalifikować do analiz decyzyjnych oraz systemów regularnie monitorujących efektywność podmiotu. W obu obszarach należy zauważyć stosunkowo powszechne propagowanie mierników ilościowych jako uzupełnienia lub zastępstwa pomiaru pieniężnego. Analizując boty jako obiekty rachunkowości warto zwrócić uwagę na trzy zasadnicze poziomy, do których może być odnoszony pomiar zarządczy. Pierwszy, najniższy, to jednorazowe wykonanie procesu przez bota (aktywność jednostkowa bota), drugi to poziom ogółu aktywności danego bota (ogół aktywności bota) i najwyższy poziom to cały portfel botów osadzonych na platformie cyfrowej, wykonujących samodzielnie lub we współpracy z ludźmi różne procesy biznesowe (wirtualna aktywność wszystkich botów). Dyskusje wokół poziomów dojrzałości organizacji w zakresie automatyzacji procesów (Martinek-Jaguszewska, 2024) oraz wyniki badań empirycznych projektów (Łada, Martinek-Jaguszewska, 2023) w tym zakresie sugerują, że właściwe odwzorowanie pracy botów i określenie ich wpływu na różne wymiary efektywności podmiotu i oddziaływania na otoczenie powinny uwzględniać postępujące procesy transformacji cyfrowej i efekt synergii, wynikające ze zmian technologicznych i organizacyjnych.

Przedstawione rozważania są elementem szerszych zmian zachodzących we współczesnej rachunkowości, tj. jej hybrydyzację (Łada, Barszczak, 2024). Omówione metody są zorientowane bardzo tradycyjnie na ludziach jako odbiorcach informacji z rachunkowości, tj. kadrze zarządzającej, konstruktorach i operatorach botów. Zasygnalizowane możliwości współczesnej technologii kognitywnej RPA sugerują jednak potrzebę uwzględnienia samych botów jako cyfrowych użytkowników rachunkowości. Informacja skierowana do botów może być wykorzystana do bardziej interaktywnego wykonania procesów biznesowych, ale też do inteligentnej automatyzacji doskonalenia konstrukcji botów w miarę ich użytkowania w zmieniających się uwarunkowaniach. Rozwój elektronicznego nadzoru i wykorzystującego go algorytmicznego zarządzania jako elementu współczesnych trendów transformacji cyfrowej (Power, 2022; Turja i in., 2022) wskazuje, że efekty pomiaru wykorzystywanego przez inteligentne boty będą szeroko oddziaływały, nie tylko na warstwę technologiczną działalności, ale także na ludzi sprzyjając postępującej cyborgizacji kadry zarządzającej i operacyjnej podmiotu.

2. Moduł analityczny RPA: studium przypadku

Bot jako nowy obiekt w organizacji może być postrzegany z wielu perspektyw, dzięki połączeniu których uzyskuje się kompleksowy obraz jego wpływu na funkcjonowanie jednostki biznesowej. Interesującym przejawem różnych modeli postrzegania ich roli jest stosowany pomiar parametrów funkcjonowania botów. Głównym obszarem badawczym podjętym w badaniach empirycznych są perspektywy postrzegania botów jako obiektów pomiaru.

2.1. Cel i zakres analiz

Celem przeprowadzonej analizy było wykazanie, jak mierniki służące do pomiaru botów odzwierciedlają sposób ich postrzegania w organizacji. Poglębiającym zagadnieniem badawczym była weryfikacja zjawiska antropomorfizacji botów, polegającego na kreowaniu wizerunku botów jako pracowników organizacji.

Przeprowadzono badania jakościowe, które obejmowały analizę tekstów źródłowych z dwóch grup. Pierwszą z nich była dokumentacja funkcjonalna platformy zawierająca opis kluczowych mierników funkcjonowania botów w organizacji oraz ich kategoryzację, analizowana w celu identyfikacji szczegółowej charakterystyki mierników oraz przekazu wokół ich wykorzystania. Drugą grupą były dokumenty marketingowe promujące moduł analityczny, analizowane w celu weryfikacji przekazu wokół wykorzystania pomiaru. Analizę przeprowadzono w formie studium przypadku oprogramowania wiodącego na rynku międzynarodowym: dostawcy platformy RPA, firmy UiPath. W ramach platformy robotyzacyjnej, UiPath oferuje moduł analityczny o nazwie Insights, który w wersji standardowej ma zdefiniowanych 39 mierników w pięciu kategoriach. Opis funkcjonalności tego modułu jest publicznie dostępny w dokumentacji funkcjonalnej platformy. Instrukcja użytkownika modułu Insights obejmuje wprowadzenie, opis dostępnych standardowych wzorów raportów wraz z charakterystyką mierników, możliwość dostosowania raportów do indywidualnych potrzeb, powiadomienia, harmonogramy i przewidywanie. Analiza skupiała się wokół raportów i mierników wbudowanych standardowo w moduł Insights, przy założeniu, że są to mierniki uznane przez dostawcę platformy za kluczowe. Dodatkowo, zarządzanie zakresem dostępu użytkowników umożliwia prezentację wyników z różnym poziomem granulacji danych, który uwzględnia całą organizację, poziom wydzielonej grupy użytkowników np. dla działu (tenant), lub poziom pojedynczego robota, a nawet transakcji.

Jako ramy teoretyczne analizy proponowanych przez dostawcę oprogramowania rozwiązań przyjęte zostały wyniki badań literaturowych przedstawione w poprzednim rozdziale. Bot jako obiekt pomiaru analizowany był przede wszystkim z trzech perspektyw – maszyny, procesu i pracownika. Wszystkie mierniki objęte standardową wersją modułu UiPath Insights zostały przyporządkowane do jednej z tych kategorii, wraz z uzasadnieniem tej kategoryzacji. Najwięcej mierników przyporządkowano kategorii bota jako maszyny (19 mierników) oraz bota jako procesu (12 mierników). Kategorii bota jako pracownika nie przyporządkowano

żadnego miernika, gdyż nie zauważono wskaźników ewidentnie wskazujących na antropomorfizację botów w sferze pomiaru ich aktywności. Dostrzeżono natomiast dwie inne kategorie: pomiaru efektywności portfolio botów oraz oceny pracowników wobec inicjatyw robotyzacyjnych.

2.2. Lansowana struktura analityki botów

UiPath w module Insights proponuje podział mierników na pięć kategorii: roboty nadzorowane, roboty nienadzorowane, kolejki transakcyjne, ROI biznesowe oraz roboty i maszyny. Ich zestawienie przytoczono w tabeli 1. Struktura ta odnosi się do technicznych i funkcjonalnych aspektów wdrażanych botów, uwzględniając także perspektywę efektywności biznesowej. Większość pomiarów możliwa jest na podstawie danych zbieranych automatycznie w toku użytkowania botów, wyjątek stanowi kategoria ROI biznesowego, która wymaga manualnej konfiguracji dodatkowych danych.

Tabela 1. Grupy mierników według kategoryzacji UiPath

Grupa mierników	Mierniki
Roboty nadzorowane	Liczba procesów, Uruchomienia procesów, Wskaźnik sukcesu, Wskaźnik błędu, Całkowity czas wykonania, 10 najczęściej uruchamianych procesów, 10 procesów z najczęściej występującymi błędami, Liczba użytkowników, 10 najbardziej aktywnych użytkowników, 10 najrzadziej wykorzystywanych procesów, 10 najmniej aktywnych użytkowników
Procesy nienadzorowane	Liczba procesów, Wskaźnik sukcesu, Całkowity czas zawieszenia, Średni czas realizacji, Czas najdłuższego przebiegu, 10 najczęściej realizowanych procesów, 10 procesów z najczęściej występującymi błędami, Uruchomienia procesów w tygodniu, Szczegóły błędów
Kolejki transakcyjne	Liczba zrealizowanych transakcji, Liczba kolejek, Status transakcji, Transakcje w czasie, Średni czas realizacji transakcji, Szczegóły wyjątków
ROI biznesowe	Zaoszczędzony czas, Zaoszczędzone pieniądze, Osiągnięcie celu rocznego, 10 procesów z największym poziomem oszczędności czasu, Pieniądze zaoszczędzone na proces, Czas zaoszczędzony miesięcznie
Roboty i serwery	Całkowite wykorzystanie, Wykorzystanie robotów, Roboty w podziale na serwery, Wykorzystanie dzienne poszczególnych robotów, 10 serwerów z największą liczbą błędów, 10 serwerów o największym obciążeniu, Dzisiejsza utylizacja serwerów

Źródło: opracowanie własne na podstawie UiPath (2024), *Documentation*, <https://docs.uipath.com/insights/automation-cloud/latest/user-guide/> (dostęp 11.03.2024).

Pierwsza kategoria dotyczy robotów nadzorowanych, będących asystentami pracowników. To pracownicy są odpowiedzialni za uruchamianie tych botów w razie potrzeby (własnej lub procesowej). Pracownicy mogą samodzielnie rozwijać takie boty lub mogą zgłaszać zapotrzebowanie do centralnych jednostek deweloperskich. Mierniki w tej grupie obejmują podstawowe statystyki poziomu wykorzystania tego typu botów, ich skuteczności oraz rankingi użytkowników.

Kolejna kategoria obejmuje pomiar robotów nienadzorowanych, które realizują kompleksowe procesy dla całych działów lub nawet na poziomie organizacji. Roboty nienadzorowane uruchamiane są automatycznie na podstawie harmonogramów lub wyzwalaczy, a ich praca jest monitorowana zwykle na poziomie centralnego zespołu administrującego automatyzację (np. Centrum Doskonalenia Automatyzacji). Mierniki w tej grupie obejmują podstawowe statystyki poziomu wykorzystania tego typu botów, ich skuteczności oraz rankingi procesów.

Pomiar kolejek transakcyjnych umożliwia analizę pracy botów na wyższym poziomie szczegółowości, który obejmuje pomiar pojedynczych zrealizowanych przez boty transakcji, oraz pomiar na poziomie ich kolejek. Poza podstawowymi statystykami ilościowymi analizowany jest także poziom skuteczności oraz zakres wyjątków.

Kategorią pozwalającą na agregację wyników efektywności botów jest ROI biznesowe. Grupa ta wymaga ręcznego skonfigurowania danych dodatkowych, takich jak czas manualnej realizacji zautomatyzowanych procesów czy koszt roboczogodziny. Stanowią one punkt odniesienia dla prezentacji zagregowanych wyników oszczędności czasu w zestawieniu z czasem manualnej realizacji procesów, a także wyników oszczędności w ujęciu finansowym.

Ostatnia kategoria obejmuje roboty i serwery. Roboty są tutaj oceniane z perspektywy użycia czasu licencji. Dla serwerów składających się na infrastrukturę rozwiązania robotyzacyjnego oceniany jest poziom ich wykorzystania, a także niezawodności poszczególnych maszyn.

2.3. Mierniki aktywności botów jako maszyn

Pierwszą analizowaną perspektywą pomiaru był bot jako maszyna. W tej kategorii bot i jego komponenty rozumiane są jako narzędzie fizyczne lub wirtualne (informatyczne), będące przedmiotem wdrożenia oraz utrzymania. Pomiar takiej postrzeganego obiektu obejmować może koszty związane z inwestycją początkową, a także wszelkie koszty operacyjne związane z użytkowaniem i doskonaleniem botów (np. licencje, serwery, zaangażowane zespoły informatyczne i biznesowe). Pomiar w tym zakresie może także obejmować poziom wykorzystania oraz skuteczności wdrożonego rozwiązania. Posumowanie mierników przyporządkowanych do kategorii bota jako maszyny podsumowano w tabeli 2. W materiałach marketingowych UiPath ta kategoria mierników określana jest zwrotami takimi jak: *miernik produktywności robotów i przepustowości procesów, oceniaj wykorzystanie robotów, miernik poziomu sukcesu robotów, ulepszaj dokładność, obniżaj ryzyko poprzez wiarygodność, identyfikuj wzorce* (UiPath, 2020).

Tabela 2. Mierniki aktywności botów jako maszyn

Cel monitorowania	Miernik	Charakterystyka
Stopień wykorzystania automatyzacji według wolumenu	Liczba procesów	Liczba zautomatyzowanych procesów nadzorowanych
	Liczba kolejek	Liczba utworzonych kolejek
	Liczba procesów	Liczba zautomatyzowanych procesów nienadzorowanych
	Liczba zrealizowanych transakcji	Liczba zakończonych transakcji będących elementem kolejek
Stopień wykorzystania automatyzacji według czasu	Całkowite wykorzystanie	Liczba godzin pracy wszystkich robotów (nadzorowanych i nienadzorowanych)
	Wykorzystanie robotów	Średnia liczba godzin w ciągu dnia, kiedy wykorzystywane były roboty
	Wykorzystanie dzienne poszczególnych robotów	Liczba godzin w ciągu dnia, kiedy poszczególne roboty były wykorzystywane
Niezawodność automatyzacji	Wskaźnik sukcesu	Stosunek przebiegów robota zrealizowanych z sukcesem do wszystkich uruchomień robota. Uwzględnia błędy techniczne (np. niedostępność aplikacji) i biznesowe (np. braki w danych dla przetwarzanej transakcji).
	Wskaźnik błędu	Stosunek przebiegów robota zrealizowanych niepoprawnie do wszystkich uruchomień robota
	10 procesów z najczęściej występującymi błędami	Lista procesów z najwyższym wskaźnikiem błędów
	Wskaźnik sukcesu	Stosunek przebiegów robota zrealizowanych z sukcesem do wszystkich uruchomień robota
	10 procesów z najczęściej występującymi błędami	Lista procesów z najwyższym wskaźnikiem błędów
	Szczegóły błędów	Liczba i powód błędów
	Status transakcji	Status transakcji w podziale na sukces, brak realizacji i błąd
	Szczegóły wyjątków	Liczba i powód wyjątków oraz błędów
	10 serwerów z największą liczbą błędów	Lista serwerów z najwyższym wskaźnikiem błędów
Monitorowanie infrastruktury	Roboty w podziale na serwery	Lista robotów w podziale na serwery

cd. tab. 2

Cel monitorowania	Miernik	Charakterystyka
	10 serwerów o największym obciążeniu	Lista serwerów z najwyższym obciążeniem
	Dzisiejsza użycie serwerów	Szczegółowa informacja o uruchomieniach w ciągu dnia z perspektywy wykorzystania serwerów

Źródło: opracowanie własne na podstawie UiPath (2024), *Documentation*, <https://docs.uipath.com/insights/automation-cloud/latest/user-guide/> (dostęp 11.03.2024).

Pierwsza grupa obejmuje mierniki służące do pomiaru stopnia wykorzystania automatyzacji według wolumenu wdrożonych robotów (nadzorowanych i nienadzorowanych), kolejek oraz zrealizowanych transakcji. Liczba botów może być niezależna od liczby procesów (bot może obejmować kilka procesów, lub tylko poszczególne etapy procesu), świadczy natomiast o zakresie przeprowadzonych wdrożeń.

Pogłębienie tego pomiaru wolumenowego stanowi analiza stopnia wykorzystania automatyzacji według czasu. Model licencjonowania UiPath (i większości platform robotyzacyjnych) opiera się na przetwarzaniu transakcji w ujęciu czasowym. Każda transakcja będąca częścią kolejki lub procesu, na czas realizacji zajmuje licencję. Organizacja ma zatem do rozdysponowania 24h w ciągu każdego dnia, a jeśli boty powinny działać równocześnie, konieczne jest zwielokrotnienie licencji. W tej kategorii mierników, w sposób zagregowany ocenie podlega czas realizacji wszystkich automatyzacji w odniesieniu do dostępnego czasu licencji. Oceniana jest w ten sposób eksploatacja licencji i możliwość jej dalszego wykorzystania.

Do kategorii bota jako maszyny przyporządkowano także mierniki dotyczące oceny skuteczności i niezawodności automatyzacji, pozwalające ocenić wolumen i jakość błędów technicznych i biznesowych podczas zautomatyzowanej realizacji procesów. Monitorowanie botów tą grupą wskaźników stanowi podstawę ich doskonalenia. W tym celu pomocne są także mierniki z grupy monitorowania infrastruktury, które pozwalają na ocenę wykorzystania serwerów wykorzystywanych do robotyzacji.

2.4. Mierniki aktywności botów jako procesów

Kolejną perspektywą oceny funkcjonowania botów jest postrzeganie ich jako procesów. Boty z założenia przeznaczone są do zautomatyzowanej realizacji powtarzalnych i ustrukturyzowanych procesów i zadań. Jak wskazano w rozdziale wprowadzającym, do pomiaru botów w tym zakresie wykorzystywane są miary typowe dla zarządzania procesowego: czas, koszty, jakość i produktywność. Mierniki proponowane w ramach UiPath Insights przyporządkowane do tej kategorii podsumowano w tabeli 3. W materiałach marketingowych UiPath ta kategoria mierników określana jest zwrotami takimi jak: *oszczędności dzięki obniżeniu kosztów procesowania, przyspieszenie i produktywność, szybko realizuj procesy biznesowe, wspieraj*

zwinność, popraw wewnętrzną produktywność, zapewnij firmie korzyści operacyjne (UiPath, 2020).

Tabela 3. Mierniki aktywności botów jako procesów

Cel monitorowania	Miernik	Charakterystyka
Częstotliwość wykorzystania automatyzacji	Uruchomienia procesów	Liczba uruchomień wszystkich procesów
	10 najczęściej uruchamianych procesów	Ranking procesów pod kątem częstotliwości uruchomień
	10 najrzadziej wykorzystywanych procesów	Ranking procesów pod kątem częstotliwości uruchomień
	10 najczęściej realizowanych procesów	Ranking procesów pod kątem częstotliwości realizacji
	Uruchomienia procesów w tygodniu	Liczba uruchomień procesów w tygodniu
Efektywność zautomatyzowanych procesów	Transakcje w czasie	Przegląd liczby przetworzonych transakcji w czasie
	10 procesów z największym poziomem oszczędności czasu	Ranking procesów pod kątem oszczędności czasu
	Całkowity czas wykonania	Całkowity czas pracy robota i realizacji procesów w sposób zautomatyzowany
	Średni czas realizacji	Średni czas automatycznej realizacji procesu bez uwzględnienia czasu zawieszenia
	Czas najdłuższego przebiegu	Czas realizacji najdłuższego przebiegu z uwzględnieniem czasu zawieszenia
	Średni czas realizacji transakcji	Średni czas automatycznego przetwarzania transakcji
	Całkowity czas zawieszenia	Czas oczekiwania w zawieszeniu na realizację powiązanego procesu

Źródło: opracowanie własne na podstawie UiPath (2024), *Documentation*, <https://docs.uipath.com/insights/automation-cloud/latest/user-guide/> (dostęp 11.03.2024).

Kontynuacją pomiaru liczby wdrożonych botów, rozumianych w kategorii maszynowej, jest pomiar częstotliwości wykorzystania automatyzacji. Częstotliwość uruchamiania botów ma bezpośredni związek z częstotliwością realizacji samego procesu. Rankingi najczęściej i najrzadziej uruchamianych botów stanowią też podstawę do oceny efektywności wdrożonej automatyzacji i oceny *ex post* zasadności wdrożenia poszczególnych botów.

Kolejnym krokiem jest pomiar efektywność czasowej zautomatyzowanych procesów. Zbierane są dane pozwalające na monitorowanie czasu działania poszczególnych botów oraz tworzenie rankingów automatyzacji zajmujących najwięcej czasu. Dodatkowo wyodrębnienie procesów z najdłuższym czasem przebiegu i zawieszenia stanowi podstawę do optymalizacji procesowej.

2.5. Mierniki skumulowanych efektów robotyzacji

Część analizowanych mierników nie odnosi się do pojedynczych botów, ale skupia się na pomiarze całego portfolio robotyzacji z perspektywy efektywnościowej. Podsumowanie tych mierników zaprezentowano w tabeli 4. Mierniki te w klasyfikacji UiPath znajdują się w grupie oceny ROI biznesowego. Ich pomiar opiera się nie tylko na danych z bieżącej pracy botów, ale wymaga manualnego skonfigurowania i powiązania z dodatkowym zbiorem danych, obejmujących czas manualnej realizacji poszczególnych procesów oraz stawki za roboczogodzinę dla każdego z procesów. W materiałach marketingowych UiPath ta kategoria mierników określana jest zwrotami takimi jak: *udowodnij zwrot z inwestycji, wykaż wpływ na wyniki biznesowe, analizuj efektywność automatyzacji, uzasadnij inwestycję w RPA, zdemonstruj wartość inwestycji, udowodnij silne ROI* (UiPath, 2020).

Tabela 4. Mierniki skumulowanych efektów robotyzacji

Cel monitorowania	Miernik	Charakterystyka
Skumulowana efektywność automatyzacji	Zaoszczędzony czas	Czas automatycznej realizacji pojedynczej transakcji × liczba przetworzonych transakcji. Wymaga konfiguracji manualnego czasu wykonania poszczególnych procesów
	Czas zaoszczędzony miesięcznie	Zaoszczędzony czas dla poszczególnych procesów
Skumulowana efektywność finansowa automatyzacji	Zaoszczędzone pieniądze	Zaoszczędzony czas × godzinowy koszt pracy pracownika. Wymaga konfiguracji stawek godzinowych pracowników dla poszczególnych procesów
	Osiągnięcie celu rocznego	Poziom oszczędności finansowych w zestawieniu z wyznaczonym celem rocznym. Cel roczny wymaga ręcznej konfiguracji
	Pieniądze zaoszczędzone na proces	Poziom oszczędności finansowych dla poszczególnych procesów

Źródło: opracowanie własne na podstawie UiPath (2024), *Documentation*, <https://docs.uipath.com/insights/automation-cloud/latest/user-guide/> (dostęp 11.03.2024).

Mierniki skumulowanej efektywności czasowej automatyzacji agregują czas automatycznego przetwarzania poszczególnych transakcji. Zaoszczędzony czas wyrażony jest w godzinach. W analitycznym module podstawowym nie zastosowano przeliczenia na jednostkę FTE, która często jest wykorzystywana w materiałach marketingowych i sprzedażowych. Oszczędność pozostaje zatem wyrażona w kategoriach bliższych procesom. Z tego względu w budowanym obrazie nie dostrzeżono bezpośredniego przypisania botowi roli pracownika.

Skumulowana efektywność finansowa automatyzacji opiera się na osiągniętej efektywności czasowej. Uwzględnia następnie stawki godzinowe przypisane manualnie do poszczególnych procesów. Pokazuje zatem koszty realizacji procesów, tylko pośrednio odnosząc się do kosztu pracy pracowników. Prezentowane w ten sposób zagregowane oszczędności można uznać za hipotetyczne, gdyż nie wskazują na realne działania powdrożeniowe prowadzące do realizacji oszczędności (np. w postaci przesunięć pracowników między działania, przestrzeni na rozwój nowych kompetencji, przypisania nowych zadań, obniżenia liczby nadgodzin czy też zwolnień).

Warto też podkreślić, że mimo wykorzystywania określenia ROI w nazwie tej grupy mierników, dostępne w standardzie wskaźniki pomijają kluczowe elementy wpływające na rzetelną ocenę ROI. Wymienić można zwłaszcza takie elementy jak koszty wdrożenia (koszty inwestycyjne), utrzymania botów czy licencji (koszty operacyjne). Analiza efektywności skupia się na ocenie korzyści w ujęciu brutto, pomijając pomiar pośrednich korzyści netto oraz nakłady inwestycyjne. Promowane przez dostawcę mierniki mają na celu uwypuklenie korzyści z robotyzacji, przy jednoczesnym uproszczeniu pomiaru.

2.6. Mierniki zaangażowania pracowników

Ciekawą kategorią mierników wyróżnioną dla botów typu nadzorowanego są miary zaangażowania pracowników w użytkowanie automatyzacji. Mierniki te podsumowano w tabeli 5. Prowadzą one do oceny ogólnej liczby użytkowników robotów nadzorowanych, a następnie tworzone są rankingi najbardziej i najmniej aktywnych użytkowników. Z jednej strony taka analiza może zostać wykorzystana w celach weryfikacji przypisanych użytkownikom licencji i ich optymalizacji. Z drugiej strony miernik ten pokazuje, że uruchamianie robota może być dodatkowym zadaniem dla pracownika (mimo domniemanej oszczędności czasu), które może być podstawą do oceny pracowniczej. W materiałach marketingowych UiPath perspektywę pracownika opisywano następującymi zwrotami: *usuń ciężar zadań manualnych, wspieraj pracowników, umożliwiają pracownikom skupienie się na zadaniach przynoszących wartość, twórz lepsze doświadczenie pracownika* (UiPath, 2020). Nie znajdują one jednak bezpośredniego odzwierciedlenia w proponowanych miernikach.

Tabela 5. Mierniki zaangażowania pracowników

Cel monitorowania	Miernik	Charakterystyka
Zaangażowanie pracowników w automatyzację (roboty nadzorowane)	Liczba użytkowników	Liczba pracowników wykorzystujących roboty nadzorowane. Przydatne do porównania z liczbą wykupionych licencji
	10 najbardziej aktywnych użytkowników	Ranking pracowników pod kątem liczby uruchamianych procesów
	10 najmniej aktywnych użytkowników	Ranking pracowników pod kątem liczby uruchamianych procesów

Źródło: opracowanie własne na podstawie UiPath (2024), *Documentation*, <https://docs.uipath.com/insights/automation-cloud/latest/user-guide/> (dostęp 11.03.2024).

Wnioski z badań

Analiza zebranego materiału badawczego przeprowadzona w powiązaniu z wynikami przeglądu literatury (m.in. Asatiani i in., 2022; Borowiec, 2022; Cooper i in., 2019; Jędrzejka, 2019; Kokina, Blanchette, 2019; Łada 2022; Power, 2022; Rozario, Vasarhelyi, 2018; Turja i in., 2022) pozwoliła na identyfikację źródeł złożoności, ale też ograniczeń rachunkowości botów. Propagowane przez dostawcę technologii mierniki, formuły ich ustalania oraz cele zastosowania świadczą o znacznie bardziej skomplikowanych uwarunkowaniach praktyk pomiaru niż te analizowane do tej pory w literaturze. Uzyskane wyniki badań skłaniają do sformułowania następujących wniosków:

1. **Rachunkowość aktywności botów jest wielowymiarowa.** Obejmuje szeroką gamę mierników operacyjnych i finansowych. Dominuje jednak pomiar kosztów i korzyści działania botów prowadzony w ujęciu ilościowym (por. Asatiani i in., 2022; Jędrzejka, 2019; Łada 2022). Jest to więc raczej odwzorowanie czynników determinującym koszty i korzyści niż pomiar całkowitej nadwyżki ekonomicznej korzyści nad kosztami. Elementy pomiaru pieniężnego są wprowadzane w sposób uproszczony na podstawie zagregowanych i zestandaryzowanych stawek kosztów.
2. **Rachunkowość aktywności botów jest osadzona w technologii i prowadzona w czasie rzeczywistym.** Głównym źródłem danych są ślady cyfrowe pozostawione przez aktywności zarówno botów, jak i ich operatorów (por. Power, 2022; Łada, Barszczak 2024). Ulokowanie pomiaru na tej samej platformie RPA przekłada się na możliwość bieżącej aktualizacji danych surowych. Zabieg ten powoduje jednocześnie zawężenie pomiaru i unikanie w formułach odniesień do innych źródeł informacji. Dostawca proponuje by dane spoza na platformy RPA były wprowadzane ręcznie jednorazowo na etapie ustalania szczegółowej formuły kalkulacji miernika.
3. **W rachunkowości aktywności botów unika się analogii do wirtualnych pracowników.** Proponowany pomiar jest zdominowany przez mierniki konstruowane na podstawie analogii do wirtualnej maszyny lub procesu. Nawet tak popularny miernik jak FTE nie znalazł się w zestawie mierników zalecanym przez dostawcę technologii. Przypuszczamy (potwierdzenie tego wymaga bardziej dogłębnych studiów empirycznych), że może być to spowodowane marketingową orientacją analizowanego materiału empirycznego. Dostawca może celowo lub mimowolnie unikać analogii do wirtualnych pracowników (por. Kokina, Blanchette, 2019; Zhu, Kanjanamekanant, 2022) by nie odwoływać się u potencjalnych klientów do obaw pracowników o utratę pracy w efekcie wykorzystania technologii RPA. Pozostałe dwie analogie pozostawiają możliwość bardziej bezosobowej prezentacji korzyści na poziomie procesu lub organizacji.
4. **Rachunkowość aktywności botów obejmuje ich operatorów.** W powiązaniu z badaniami literaturowymi (Borowiec, 2022; Jędrzejka, 2019; Łada, 2022) najbardziej zaskakująca była obserwacja, że część promowanych mierników obejmowała ślady aktywności pracowników inicjujących i nadzorujących

działanie poszczególnych botów. Rozwiązanie to postrzegamy jako element kształtowania przez rachunkowość wewnętrznego systemu przekonań o zasadności wykorzystania potencjału botów przez pracowników i ich zaangażowania w transformację cyfrową podmiotu. Jednocześnie równoległy pomiar aktywności ludzi i botów interpretujemy jako kolejny przejaw hybrydowej rachunkowości (Łada, Barszczak 2024).

- 5. Proponowany kształt rachunkowości aktywności botów jest odwzorowaniem niepełnym i zniekształconym.** Zidentyfikowane mierniki odwołują się pomiaru na wszystkich poziomach pojedynczej aktywności, pojedynczego bota (okresowe aktywności lub narastająco od początku pomiaru) oraz całego portfela botów ulokowanych na różnych serwerach, realizujących wiele procesów i obsługiwanych przez różnych operatorów. Pomimo tak szerokiej reprezentacji warstwa pomiaru efektywności ekonomicznej nie jest zrównoważona i pełna (por. Asatiani i in., 2022). Zwróciliśmy uwagę na nadreprezentację szacunkowego pomiaru korzyści brutto zastosowania botów (pieniężnego i zastępczego) z pominięciem wielu pośrednich pozytywnych i negatywnych efektów oraz oddziaływania na inne sfery działalności i otoczenie (np. wzrost kompetencji pracowników, oddziaływanie ekologiczne) Przyczyny takiego stanu można interpretować w kategoriach chęci podtrzymania przekonania o korzyściach z robotyzacji ale też postrzegać jako skutek koncentracji pomiaru na cyfrowych śladach zestawionych na platformie RPA.

Nazwy oraz formuły ustalania poszczególnych mierników świadczą o dążeniu do połączenia uniwersalnego pomiaru ekonomicznego ugruntowanego w praktyce podmiotów gospodarczych z możliwościami platformy RPA. W efekcie tego typu kompromisów dochodzi do translacji ogólnie znanych kategorii pomiaru na grunt odwzorowania aktywności botów. Miernik zwrotu z inwestycji jest tego skrajnym przykładem. Proponowana formuła jego obliczania odbiega od powszechnie znanej i stosowanej w praktyce relacji dwóch kategorii pieniężnych poziomu aktywów (inwestycji) i wyników (w domyśle zysków) z ich wykorzystania.

Podsumowując, przedstawione wyniki badań prezentują całą gamę operacyjnych i finansowych mierników aktywności wirtualnych robotów i ich operatorów oraz metody pomiaru rekomendowane przez jednego z największych dostawców technologii RPA. Wykazałyśmy, że technologia, w której osadzony jest pomiar jest czynnikiem umożliwiającym zautomatyzowanie pomiaru danych surowych i prowadzenie rachunkowości botów w czasie rzeczywistym. Pokazałyśmy jednak, że równocześnie technologia ta wpływa ograniczająco – zniekształcając pomiar i redefiniując dobrze znane i ugruntowane mierniki efektywności.

Cel i zakres przeprowadzonych badań zdeterminował ograniczenia, do których zaliczamy przede wszystkim koncentrację badań na subiektywnych rekomendacjach dostawcy technologii RPA formułowanych z uwzględnieniem celów marketingowych. Ustalenia naszego badania powinny zostać zweryfikowane kolejnymi studiami empirycznymi przeprowadzonymi wśród ekspertów implementujących rozwiązania w zakresie analityki RPA i praktyków korzystających z pomiaru aktywności botów na poziomie organizacyjnym. Do szczególnie interesujących obszarów przyszłych badań z zakresu rachunkowości zaliczamy: wpływ rozwoju kognitywnej RPA na (samo)pomiar i doskonalenie aktywności botów, wykorzystanie

śladów cyfrowych i botów dla celów algorytmicznego zarządzania oraz przenikanie się w rachunkowości pomiaru współpracy ludzkich i wirtualnych pracowników.

Literatura

- Asatiani A., Copeland O., Penttinen E. (2022), *Deciding on the robotic process automation operating model: A checklist for RPA managers*, „Business Horizons”, 66 (1), s. 109–121; <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2022.03.004>.
- Bakarich K.M., O'Brien P.E. (2021), *The Robots are Coming ... But Aren't Here Yet: The Use of Artificial Intelligence Technologies in the Public Accounting Profession*, „Journal of Emerging Technologies in Accounting”, 18 (1), s. 27–43; <https://doi.org/10.2308/JETA-19-11-20-47>.
- Borowiec L. (2022), *Koszty i korzyści finansowe wdrożenia robotyzacji wybranych procesów w rachunkowości*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości”, 46 (2), s. 11–26; <https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.8807>.
- Burns M.B., Igou A. (2019), *“Alexa, Write an Audit Opinion”: Adopting Intelligent Virtual Assistants in Accounting Workplaces*, „Journal of Emerging Technologies in Accounting”, 16 (1), s. 81–92; <https://doi.org/10.2308/jeta-52424>.
- Busulwa R., Evans N. (2021), *Digital transformation in accounting*, Routledge, London.
- Cooper L.A., Holderness D.K., Jr., Sorensen T.L., Wood D.A. (2019), *Robotic Process Automation in Public Accounting*, „Accounting Horizons”, 33 (4), s. 15–35; <https://doi.org/10.2308/acch-52466>.
- Cooper L.A., Holderness D.K., Jr., Sorensen T.L., Wood D.A. (2022), *Perceptions of Robotic Process Automation in Big 4 Public Accounting Firms: Do Firm Leaders and Lower-Level Employees Agree?*, „Journal of Emerging Technologies in Accounting”, 19 (1), s. 33–51; <https://doi.org/10.2308/jeta-2020-085>.
- Cveykus R., Carter E. (2006), *Fix the process, not the people*. „Strategic Finance”, 88 (1), s. 26.
- Davenport T.H., Kirby J. (2015), *Beyond automation*, „Harvard Business Review”, 93 (6), s. 58–65.
- Fernandez D., Aman A. (2018), *Impacts of robotic process automation on global accounting services*, „Asian Journal of Accounting and Governance”, 9, s. 123–132.
- Holmes A.F., Douglass A. (2022), *Artificial Intelligence: Reshaping the Accounting Profession and the Disruption to Accounting Education*, „Journal of Emerging Technologies in Accounting”, 19 (1), s. 53–68; <https://doi.org/10.2308/jeta-2020-054>.
- Huang F., Vasarhelyi M.A. (2019), *Applying robotic process automation (RPA) in auditing: A framework*, „International Journal of Accounting Information Systems”, 35, 100433; <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2019.100433>.
- Jędrzejka D. (2019), *Robotic process automation and its impact on accounting*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości”, 161 (105), s. 137–166; <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.6061>.
- Kokina J., Blanchette S. (2019), *Early evidence of digital labor in accounting: Innovation with Robotic Process Automation*, „International Journal of Accounting Information Systems”, 35, 100431; <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2019.100431>.
- Kokina J., Davenport T.H. (2017), *The Emergence of Artificial Intelligence: How Automation is Changing Auditing*, „Journal of Emerging Technologies in Accounting”, 14 (1), s. 115–122; <https://doi.org/10.2308/jeta-51730>.
- Lacity M., Willcocks L. (2021), *Becoming Strategic with Intelligent Automation*, „MIS Quarterly Executive”, 20 (2), s. 169–182; <https://doi.org/10.17705/2msqe.00047>.

- Łada M. (2017), *Od konsekwencji do antecedencji – zmiana orientacji pomiaru we współczesnej rachunkowości*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości”, 92 (148), s. 85–96; <https://doi.org/10.5604/01.3001.0010.0992>.
- Łada M. (2022), *Kryteria robotyzacji procesów biznesowych: badania eksploracyjne*, „e-mentor”, 97 (5), s. 5–12.
- Łada M., Barszczak Ł. (2024), *Hybrydowa rachunkowość dla ludzi i botów – potencjał zastosowania platform cyfrowych inteligentnej robotyzacji*, „e-mentor” [przyjęte do druku].
- Łada M., Martinek-Jaguszewska K. (2023), *Autonomizacja procesów rachunkowości*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości”, 47 (3), s. 95–111, <https://doi.org/10.5604/01.3001.0053.7697>.
- Martinek-Jaguszewska K. (2024), *Skuteczne zarządzanie automatyzacją*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
- Perdana A., Arisandi D. (2022), *Automation at Truveil: Business Process Understanding and Analysis in RPA Implementation*, „Journal of Emerging Technologies in Accounting”, 19 (2), s. 141–154; <https://doi.org/10.2308/jeta-2021-025>.
- Plattfaut R., Borghoff V., Godefroid M., Koch J., Trampler M., Coners A. (2022), *The Critical Success Factors for Robotic Process Automation*, „Computers in Industry”, 138, 103646; <https://doi.org/10.1016/j.compind.2022.103646>.
- Power M. (2022), *Theorizing the Economy of Traces: From Audit Society to Surveillance Capitalism*, „Organization Theory”, 3 (3), s. 1–19; <https://doi.org/10.1177/26317877211052296>.
- Pyplacz P., Sasak J. (2022), *RPA jako narzędzie automatyzacji i optymalizacji procesów*, „Organizacja i Kierowanie”, 2 (191), s. 173–188.
- Remlein M., Bejger P., Olejnik I., Jastrzębowski A., Obrzeźgiewicz D. (2022), *Zastosowanie automatyzacji procesów z wykorzystaniem robotyzacji w rachunkowości finansowej w jednostkach gospodarczych działających w Polsce*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości”, 46 (1), s. 47–65; <https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.7988>.
- Rozario A.M., Vasarhelyi M.A. (2018), *How Robotic Process Automation Is Transforming Accounting and Auditing: Certified Public Accountant*, „The CPA Journal”, 88 (6), s. 46–49.
- Schmitz M., Dietze C., Czarnecki C. (2019), *Enabling digital transformation through robotic process automation at Deutsche Telekom*, Cham, [w:] Urbach N., Röglinger M. (eds), *Digitalization Cases. Management for Professionals*, Springer, Cham, s. 15–33; https://doi.org/10.1007/978-3-319-95273-4_2.
- Sobczak A. (2021), *Strategiczne pozycjonowanie robotyzacji procesów biznesowych w przedsiębiorstwie*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
- Turja T., Särkikoski T., Koistinen P., Krutova O., Melin H. (2022), *Job well robotized! – Maintaining task diversity and well-being in managing technological changes*, „European Management Journal”, 42 (1), s. 67–75; <https://doi.org/10.1016/j.emj.2022.08.002>.
- UiPath (2020), *Measure and Optimize: How RPA Analytics Drive Better Business Outcomes*, RPA Analytics White Paper.
- Zhu Y.-Q., Kanjanamekanant K. (2022), *Human–bot co-working: job outcomes and employee responses*, „Industrial Management & Data Systems”, 123 (2), s. 515–533.

Źródła internetowe

- UiPath (2024), *Documentation*, <https://docs.uipath.com/insights/automation-cloud/latest/user-guide/> (dostęp 11.03.2024).