

Koszty i korzyści finansowe wdrożenia robotyzacji wybranych procesów w rachunkowości

The cost-benefit of robotizing selected accounting processes

LESZEK BOROWIEC*

Streszczenie

Cel: Celem artykułu jest przedstawienie istoty automatyzacji i robotyzacji w procesach rachunkowości oraz analiza kosztów i korzyści w wymiarze finansowym z tytułu wdrożeń tych usprawnień na wybranych przykładach.

Metodyka/podejście badawcze: W artykule dokonano przeglądu literatury oraz raportów opublikowanych przez firmy doradcze w zakresie omawianej tematyki. W celu weryfikacji dostępnych materiałów wykorzystano metody analizy oraz syntezy. W części empirycznej artykuł został przygotowany na podstawie trzech przykładów zastosowania robotów w procesach ewidencyjnych rachunkowości realizowanych przez przedsiębiorstwo działające w Polsce.


Wyniki: Automatyzacja procesów księgowych oraz wdrożenie robotyzacji pozwala zmniejszyć koszty funkcjonowania rachunkowości, zwiększając jednocześnie kontrolę nad procesami księgowymi/rachunkowymi. Możliwe oszczędności kosztów zależą w szczególności od rodzaju automatyzowanego procesu, jego skomplikowania (obecnej pracochłonności) i kosztów pracy aktualnie ponoszonych na obsługę tych procesów. Na podstawie materiałów empirycznych, przeprowadzono analizę zakresu zadań realizowanych przez roboty wykorzystujące technologię RPA wraz z oceną kosztów i korzyści trzech wybranych procesów, mając do dyspozycji rzeczywiste dane podmiotu funkcjonującego na rynku polskim.

Oryginalność/wartość: W artykule poruszono aktualny i relatywnie mało jeszcze rozpoznany naukowo obszar praktyk współczesnej rachunkowości. Jest to jedno z pierwszych opracowań w polskiej literaturze przedmiotu odwołujące się do problematyki robotyzacji w rachunkowości wraz z analizą kosztów i korzyści finansowych wybranych procesów wdrożonych w przedsiębiorstwie.

Słowa kluczowe: rachunkowość, robotyzacja, koszty, korzyści, *Robotic Process Automation* (RPA).

Abstract

Purpose: The aim of the study is to present changes in the direction of automation and robotization in accounting processes and to analyze the financial costs and benefits of implementing these improvements on selected examples.

* Dr Leszek Borowiec, Wyższa Szkoła Menedżerska w Warszawie, Instytut Zarządzania i Nauk Technicznych,  <https://orcid.org/0000-0002-6113-9191>, lborowiec@inepan.waw.pl

Methodology/approach: The article reviews the literature and reports published by major consulting companies on the subject. In order to verify the available materials, the methods of analysis and synthesis were used. In the empirical part, the article was prepared based on three examples presenting the use of robots in the accounting processes carried out by a company operating in Poland.

Findings: The automation of accounting processes and implementing robotization make it possible to reduce the costs of accounting functioning while increasing the control and quality of accounting/accounting processes. The potential for cost savings depends, in particular, on the type of automated process, its complexity (current labor consumption), and the labour costs currently incurred to support these processes. Based on empirical materials, the scope of tasks performed by robots using RPA technology was analyzed, together with an assessment of the costs and benefits of three selected processes, with actual data of an entity operating on the Polish market at our disposal.

Originality/value: The article deals with the current and relatively little-known area of modern accounting practices. It is one of the first studies to refer to the issues of robotization in accounting along with the cost-benefit analysis of selected processes implemented in the enterprise.

Keywords: accounting, robotization, cost, benefit, robotic process automation (RPA).

Wstęp

Na przestrzeni wieków doskonalono zasady prowadzenia rachunkowości, wskutek czego zmieniały się narzędzia wykorzystywane do prowadzenia zapisów księgowych. Jeszcze do niedawna w większości przedsiębiorstw całością działań związanych z rachunkowością zajmowali się wyspecjalizowani pracownicy, stosując zapisy papierowe. Później rejestry w formie papierowej zastąpiono zapisami elektronicznymi w systemach księgowych. Można jednak założyć, że szerokie możliwości wykorzystywania komputerów w rachunkowości nie są w sposób pełny realizowane. Komputery zastąpiły pracę „ręczną” księgowych, ale nie spowodowały zasadniczej rewolucji w gromadzeniu danych do podejmowania decyzji. Procesy pozyskiwania informacji do systemów finansowo-księgowych, ich ewidencja i przetwarzanie stanowią nadal bardzo pracochłonne swoiste „wąskie gardło” procesowe w rachunkowości, powodujące ich spowalnianie, występowanie błędów, a w konsekwencji wzrost kosztów.

Celem artykułu jest przedstawienie, na wybranych przykładach, istoty automatyzacji i robotyzacji w procesach rachunkowości oraz analiza kosztów i korzyści w wymiarze finansowym z tytułu wdrożeń tych usprawnień. Automatyzacja procesów księgowych oraz wdrożenie robotyzacji pozwala zmniejszyć koszty funkcjonowania księgowości, zwiększając jednocześnie kontrolę nad procesami księgowymi/rachunkowymi. Potencjalne oszczędności kosztów zależą w szczególności od rodzaju automatyzowanego procesu, jego skomplikowania i kosztów pracy aktualnie ponoszonych na obsługę tych procesów.

W artykule wykorzystano metody badawcze pozwalające m.in. na ocenę stanu wiedzy teoretycznej oraz doświadczeń w zakresie omawianej tematyki. Dokonano przeglądu literatury naukowej oraz raportów opublikowanych przez uznane firmy

doradcze. W celu weryfikacji dostępnych materiałów wykorzystano metody analizy oraz syntezy. W części empirycznej artykuł został przygotowany na podstawie analizy trzech przykładów prezentujących zastosowania robotów w procesach ewidencyjnych rachunkowości realizowanych przez przedsiębiorstwo działające w Polsce. Na podstawie materiałów empirycznych przeprowadzono przegląd zadań realizowanych przez roboty (boty) wraz z oceną kosztów i korzyści projektu, mając do dyspozycji rzeczywiste dane podmiotu funkcjonującego na rynku polskim. Syntetyczny sposób opisu miał na celu zachowanie anonimowości przedsiębiorstwa oraz poszanowanie praw autorskich dostawców botów.

1. Istota automatyzacji i robotyzacji w obszarze rachunkowości

Celem dalszej poprawy efektywności procesów księgowych/rachunkowych od strony zarówno finansowej, jak i jakościowej, organizacje coraz częściej decydują się na automatyzację oraz robotyzację procesów. Robotyzacja oznacza wprowadzanie do procesu manipulatorów, robotów i urządzeń towarzyszących (podajniki, palety, magazyny produktów) w celu wykonywania operacji z ograniczonym udziałem lub bez udziału człowieka. Robotyzacja jest tylko składową procesy automatyzacji. Automatyzacja odnosi się do nadania czemuś charakteru automatycznego, zmechanizowanie jakiejś czynności, doprowadzenie do automatycznego jej wykonania. Automatyzacja istnieje bez robotyzacji, ale robotyzacja bez automatyzacji już nie, co powoduje, że robotyzacja jest pojęciem węższym. W zależności od specyfiki procesu, można go tak zautomatyzować, że nie będzie potrzeby instalacji robota. Jednak pojęcie „automatyzacja i robotyzacja” jest trwałe, a robotyzacja zyskała w nim swoje miejsce ze względu na wiedzę o robotach, ich odmianach czy zasadzie działania.

Automatyzacja procesów księgowych polega na skonstruowaniu odpowiednich programów dla wybranych zadań, które przejmują od pracowników najbardziej rutynowe, powtarzalne i czasochłonne obowiązki. Transformacja cyfrowa jest jednym z najbardziej aktualnych aspektów badań współczesnej rachunkowości (m.in. Troshani i in., 2018; Kokina, Blanchette, 2019). Postępująca digitalizacja powoduje, że zmianom podlegają kolejno niemal wszystkie wymiary i aspekty rachunkowości (Łada, 2017; Qasim, Kharbat, 2020).

Poszukiwanie metod efektywnego wspierania procesów w rachunkowości datuje się na lata 50. XX wieku, kiedy usprawnienie polegało na użyciu kart perforowanych do przechowywania i pobierania danych transakcyjnych. Pojawienie się komputerów dostarczyło wielu danych w sposób automatyczny, co umożliwiło dalsze oszczędności czasu i kosztów (Harvey, McCollum, 1965). Lata 80. oferowały zalety systemów eksperckich i sztucznej inteligencji (Baldwin i in., 2006), chociaż ich użycie ograniczało się do dużych organizacji (Dijk, Williams, 1992). Wprowadzenie systemów klasy ERP umożliwiło integrację między różnymi funkcjami przedsiębiorstwa i wyższą automatyzację, co ułatwiło dalszą poprawę wydajności procesów (Kanellou,

Spathis, 2013). Jednak systemy ERP wymagają wielu powiązań z innymi aplikacjami, co przekłada się na dużą złożoność i skomplikowanie stosowanych rozwiązań, a w konsekwencji wysoki koszt.

Rozwój automatyzacji i technologii cyfrowej postępuje od lat 80. XX wieku, wraz z pojawieniem się komputerów i Internetu. Katalizatorem procesów cyfryzacji są kryzysy gospodarcze, jak i zdarzenia o charakterze nadzwyczajnym, np. pandemia COVID-19 na świecie. W literaturze i praktyce gospodarczej wiele uwagi poświęcono technologiom automatyzacji, w tym systemom planowania zasobów przedsiębiorstwa (*Enterprise Resource Planning – ERP*), sztucznej inteligencji (*Artificial Intelligence – AI*), przetwarzaniu w chmurze i *big data*. W niniejszym opracowaniu przybliżono funkcjonalność narzędzia wpierającego automatyzację procesów w rachunkowości (*Robotic Process Automation – RPA*). RPA można zastosować wraz ze wszystkimi wyżej wymienionymi rozwiązaniami, choć narzędzie to wymaga dalszych badań nad jego wpływem i potencjałem do transformacji rachunkowości. RPA jest nowoczesnym rozwiązaniem automatyzacji stosowanych w księgowości, co w przyszłości będzie skutkowało znaczącym wpływem na zawody w obrębie rachunkowości (Peccarrelli, 2016; Jędrzejka, 2019).

Kluczowe przesłanki, dla których podmioty wprowadzają RPA, to względna łatwość wdrożenia oraz niższe koszty i wymagane umiejętności w porównaniu z tradycyjną, w pełni zintegrowaną automatyzacją. Zgodnie z raportem Deloitte korzyści z wdrożenia RPA w rachunkowości są znaczące. Zwrot z inwestycji odnotowano już po 12 miesiącach, przy średnim 20% zaangażowaniu pełnego etatu (FTE)¹ dostarczonego przez robota (Deloitte, 2020). Ankieta przeprowadzona przez Capgemini dotycząca automatyzacji funkcji wsparcia metodą RPA wykazała, że okres zwrotu wahał się od 7 do 12 miesięcy, a ROI wynosił od 13% do 18%. W obszarze finansów i rachunkowości w analizowanych jednostkach poziom wdrożeń wyniósł 31% (Capgemini, 2018). Pierwszy wspomniany raport został przygotowany przez podmiot zajmujący się komercyjnym wdrażaniem usług robotyzacji procesów, natomiast drugie badanie miało charakter deklaracyjny, dlatego celowe jest dokonanie oceny wdrożenia automatyzacji procesów w rachunkowości i weryfikację powyższych szacunków na gruncie warunków działania polskich przedsiębiorstw.

2. Możliwości i korzyści z zastosowania robotów w obszarze rachunkowości

Od kilku lat, w usługach finansowo-księgowych innowacyjne podmioty rozwijają usprawnienia poprzez automatyzację procesów z użyciem robotów (Kokina, Davenport, 2017; Fernandez, Aman, 2018; Cooper i in., 2019). Obecnie ze względu na

¹ FTE – *full time equivalent*, to termin oznaczający jednostkę, według której współczynnik zaangażowania lub zdolności pracownika jest przeliczany na 100% zdolności.

rosnącą dostępność oprogramowania do tworzenia botów oraz łatwość zastosowania botów w tzw. chmurze, to ta forma automatyzacji w coraz większym stopniu obejmuje procesy rachunkowości w przedsiębiorstwach (Marshall, Lambert, 2018). Skala i tempo automatyzacji procesów rachunkowości są zmienne w zależności od uwarunkowań zewnętrznych, specyfiki podmiotu, rodzaju technologii oraz obszaru i zakresu jej zastosowania (Rozario, Vasarhelyi, 2018; Troshani i in., 2018; Cooper i in., 2019). W polskich przedsiębiorstwach robotyzacja procesów w obszarze rachunkowości jest dopiero w początkowej fazie, i co do zasady dotyczy podmiotów dużych (Remlein i in., 2022). W raporcie KPMG (2018) znajduje się diagnoza, że jedynie 3% analizowanych respondentów deklarowało wykorzystanie botów, chociaż w ocenie badanych, poziom automatyzacji procesów uznany był za bardzo wysoki (13%) lub wysoki (51%). Jedynie część tych zmian jest realizowana z wykorzystaniem najbardziej zaawansowanej technologii RPA.

RPA to technologia, która pozwala skonfigurować oprogramowanie komputerowe (robota) do naśladowania oraz zintegrowania działań pracownika, które w połączeniu ze sztuczną inteligencją realizuje złożone procesy informacyjne, kognitywne, decyzyjne i transakcyjne (*Automation...*, 2020). Roboty RPA są w stanie naśladować wiele działań użytkownika, logują się do aplikacji, przenoszą pliki i foldery, kopiują i wklejają dane, wypełniają formularze, wyodrębniają ustrukturyzowane dane z dokumentów (Cohen, Rozario, 2019, s. 50). Zasadniczo każdy powtarzalny proces oparty na regułach biznesowych kwalifikuje się do automatyzacji. Wykorzystanie potencjału robotyzacji może stworzyć przewagę konkurencyjną dla firmy, usprawniając przepływ pracy w organizacji. Roboty stale raportują o swoich postępach, dzięki czemu można je kontrolować i analizować dane w procesie podejmowania decyzji biznesowych.

Najczęściej wybierane do RPA procesy oparte są na rutynie i nie wymagają osądu ani skomplikowanych decyzji (obsługa rozrachunków, zrzuty danych do rejestrów, wewnętrzne raportowanie wyników). W opracowaniu Delloite (*Reimagine...*, 2021, s. 3) wskazano, że preferowane procesy rachunkowe obejmują ekstrakcję, gromadzenie, walidację i zarządzanie danymi. Również literatura obcojęzyczna (Le Clair, 2017; EY, 2015, 2015; Internal Controls, 2018) wskazuje, że procesy i zadania księgowe najbardziej podatne na automatyzację i robotyzację dotyczą czynności takich jak zamknięcie okresu, raportowanie, rozrachunki, zarządzanie gotówką czy rachunkowość księgi głównej. Niektórzy przewidują, że automaty mogą przejąć nawet 40% bieżącej rachunkowości transakcyjnej (Axson, 2015).

Dotychczasowe, stosunkowo jeszcze nieliczne, badania empiryczne z zakresu robotyzacji procesów rachunkowości koncentrowały się przede wszystkim na audycie oraz innych usługach finansowo-księgowych oferowanych przez międzynarodowe korporacje (m.in. Fernandez, Aman, 2018; Kokina, Blanchette, 2019). Badania te ilustrują postępującą automatyzację działalności dostawców usług finansowo-księgowych oraz korzyści, zarówno spodziewane, jak i faktycznie osiągnięte w efekcie transformacji cyfrowej tej specyficznej działalności.

Procesy w rachunkowości charakteryzujące się regulacjami prawnymi i jasno skwantyfikowanym efektem (w tym podatkowe) są tematem opracowań w literaturze. W opracowaniu (*Reimagine...*, 2021) zawarto przykłady najnowszych zastosowań botów do obsługi procesów podatkowych w przedsiębiorstwach w zakresie wystawiania faktur, tzw. zeszkrobywania danych ze stron internetowych czy przeniesienie danych między systemami. W opracowaniu M. Łady i M. Mierzejewskiej (2021) dokonano charakterystyki trzech wybranych obszarów robotyzacji procesów podatkowych w badanym przedsiębiorstwie. Wyniki badań wykazały, że postrzeganie procesów podatkowych jako pracochłonnych, powtarzalnych, wykonywanych na dużą skalę oraz obarczonych wysokim ryzykiem błędów sprzyja stosowaniu robotów wirtualnych.

W literaturze istnieje luka badawcza dotycząca oceny kosztów i korzyści finansowych z wdrażanych automatyzacji procesów księgowych. Jak wskazuje dokonany przegląd literatury, detekcja potencjalnych obszarów zastosowania automatyzacji w rachunkowości jak i spodziewanego zakresu korzyści, szczególnie od strony jakościowej została dokonana. Podstawowe korzyści z wykorzystania robotów w procesach rachunkowości przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Korzyści wynikające z wdrożenia RPA w organizacji

Korzyść	Opis
Dane wyższej jakości (dokładność, spójność)	Roboty oprogramowania RPA są zaprogramowane zgodnie z regułami. Mogą pracować w sposób ciągły nie popełniając błędów, co znacznie podnosi jakość danych. Są zgodne i spójne. Roboty konsekwentnie i precyzyjnie przestrzegają określonych protokołów, wykonując rutynowe zadania szybciej niż pracownicy. Nie rozpraszają się, dzięki czemu unikają opóźnień, a czasy cykli znacznie się zmniejszają
Zapewnia zgodność z przepisami	Po otrzymaniu instrukcji roboty RPA działają niezawodnie, co zmniejsza ryzyko biznesowe. Wszystkie zadania są monitorowane przez osobę nadzorującą robota, która ma pełną kontrolę, aby działać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami
Redukcja kosztów	RPA może obniżyć koszty przetwarzania transakcji księgowych nawet o 80%. W ciągu około 12 miesięcy większość przedsiębiorstw osiąga zwrot z inwestycji. Oszczędności zależą od charakteru operacji, które mają być zautomatyzowane, kraju wdrożenia oraz rodzaju zastosowanego podejścia
Większa elastyczność – niezależność kulturowa i geograficzna	We wszystkich jednostkach biznesowych i obszarach geograficznych RPA wykonuje ogromną liczbę operacji równoległe, od środowisk desktopowych po chmurowe. Dodatkowe roboty można szybko wdrożyć przy minimalnych kosztach, zgodnie ze zmianami pracy i sezonowością. Mogą obsługiwać wiele lokalizacji w ciągu dnia, eliminując problemy wynikające z różnic w strefach czasowych czy barier kulturowych i językowych
Pozytywny wpływ na pracowników	Pracownicy odpowiedzialni za rachunkowość jako pierwsi doceniają korzyści wdrożenia RPA, ponieważ odciążają ich od żmudnej, powtarzalnej, mało kreatywnej pracy. Dzięki temu mogą się skupić na zadaniach bardziej wymagających (o wyższej wartości dodanej). Przekazanie kontroli nad robotami pracownikom, poprawia ich morale i daje możliwość szukania nowych sposobów rozwiązywania problemów biznesowych przez roboty

Korzyść	Opis
Możliwa praca ciągła	Roboty można skonfigurować tak, aby obsługiwał proces lub wykonywał wiele zadań różnych procesów. Możliwość pracy 24/7 trzykrotnie zwiększa dostępny czas przetwarzania w porównaniu do zmian pracowników. Roboty mogą być instalowane na centralnie zarządzanych serwerach i działać bez przerw
Względna łatwość wdrożenia	Roboty mogą replikować działania człowieka, co sprawia, że automatyzacja zadań jest mniej ryzykowna, w porównaniu do innych usprawnień w automatyzacji, a personel nie wymaga przekwalifikowania. Wdrożenie może mieć charakter sekwencyjny
Relatywnie niskie koszty wdrożenia	W porównaniu do tradycyjnych systemów automatyzowania procesów, wdrożenie robotyzacji odbywa się „proces po procesie”, bez potrzeby całościowych zmian, co istotnie ogranicza koszty wdrożeń
Lepsza kontrola i monitoring	RPA umożliwia wydajną kontrolę nad zautomatyzowanymi zadaniami, ponieważ każda operacja jest w pełni śledzona i rejestrowana cyfrowo

Źródło: opracowanie własne na podstawie Anagnoste (2018); Le Clair (2017); Lacity, Willcocks (2016); Edlich, Sohoni (2017).

W literaturze brakuje natomiast empirycznego potwierdzenia efektywności wprowadzanych rozwiązań z uwzględnieniem czynnika finansowego na podstawie rzeczywistych wdrożeń. Przyczyny braku takich opracowań wynikają z wysokiej aktualności podnoszonej problematyki, gdzie liczba wdrożeń jest dość ograniczona. Ponadto aspekt poprawy efektywności procesowej należy do obszarów chronionych przez same przedsiębiorstwa i skłonność do dzielenia się wiedzą o efektach zmian jest ograniczona. Trzecim aspektem jest konieczność uwzględniania zróżnicowania czynników wpływających na końcową ocenę. O ile koszty wdrożeniowe IT w poszczególnych krajach będą podobne (oprogramowanie, licencje, koszt pracy programisty), to już koszty zatrudnienia pracowników rachunkowości w różnych krajach świata mogą wykazywać daleko idące dysproporcje. Nie pozostaje to bez znaczenia na osiągnięte efekty finansowe wdrożeń.

Najszybsza i najwyższa korzyść z wdrożenia RPA wystąpi przy wyborze procesu relatywnie prostego, tj. o niskim stopniu skomplikowania z dużym potencjałem do skalowalności. Jest to równocześnie grupa procesów rekomendowana do pierwszych wdrożeń automatyzacji przy pomocy technologii RPA. W drugiej kolejności należy zdiagnozować procesy o średnim i wysokim stopniu kompleksowości – ich automatyzacja może potrwać dłużej, ale efekt w postaci oszczędności może być nawet bardziej widoczny dla organizacji, niż przy procesach nieskomplikowanych. Trzecia grupa rekomendowana do automatyzacji obejmuje procesy relatywnie proste, ale i jednocześnie oferujące mniejsze korzyści z wdrożenia. Procesy wysoce skomplikowane o wysokim stopniu kompleksowości wykazują najmniejszą podatność na potencjalną automatyzację z wykorzystaniem robotów.

3. Analiza kosztów i korzyści finansowych wdrożenia RPA na przykładach

Wdrożenie robotyzacji w procesach rachunkowości wymaga zaangażowania osób, których stanowiska i kompetencje pojawiły się wraz z rozwojem RPA. Szczególną rolę odgrywają architekci automatyzacji, którzy między innymi identyfikują obszary, gdzie może zostać wprowadzona automatyzacja, tzw. identyfikacja możliwości. Należy ocenić wpływ RPA na czas przetwarzania danych i potencjalną oszczędność czasu pracowników oraz przeanalizować zmienne procesu, np. liczbę danych czy liczbę wyjątków w danym procesie. Następnie poddaje się obserwacji funkcjonowanie danego procesu, sporządzając odpowiednią dokumentację. Proces wdrożenia koncepcji RPA w badanym podmiocie wyglądał następująco:

1. Ustalenie strategii i skonfigurowanie ram projektu wprowadzenia RPA.
2. Wybór dostawcy oprogramowania do wdrożenia robotów.
3. Utworzenie zespołu projektowego (kierownika projektu, analityków biznesowych, kluczowych użytkowników oraz deweloperów oprogramowania).
4. Utworzenie społeczności zaawansowanych użytkowników.
5. Bliska współpraca pomiędzy zespołami wdrażającymi inne udoskonalenia w podmiocie, jak i regularna komunikacja pomiędzy regionami/oddziałami w organizacji rozproszonej.
6. Wdrożenie botów w systemie finansowo-księgowym.
7. Identyfikacja innych procesów do potencjalnych kolejnych automatyzacji.

Po opracowaniu końcowego produktu istotne jest zarządzanie zmianą. Wprowadzenie zrobotyzowanej automatyzacji pracy to bardzo duża ewolucja procesów zachodzących w firmie. Nie może odbyć się bez zaangażowania pracowników, a w praktyce są oni często pomijani przy podejmowaniu decyzji i przeprowadzaniu transformacji. Brak partycypacji pracowniczej z obszaru rachunkowości może powodować, że w rezultacie, korzyści z transformacji mogą odbiegać od oczekiwanych.

Uruchomienie botów wiąże się z poniesieniem kosztów związanych z zaprojektowaniem RPA na potrzeby danego procesu, napisaniem odpowiedniego oprogramowania, licencją, implementacją narzędzia oraz jego utrzymaniem i modyfikacjami, które będą skutkiem zmieniających się wymagań. Prawidłowe zaprojektowanie, wdrożenie i utrzymywanie robota jest kluczową kwestią, gdyż praca wykonywana przez roboty bazuje na zdefiniowanych regułach biznesowych. Robot wymaga precyzyjnych instrukcji i nie dostosuje się samodzielnie do zmian, które mogą wystąpić np. w związku ze zmianami w innych systemach. Przypadki trudniejsze czy ewentualne anomalie (tzw. wyjątki) przekazywane są pracownikom, którzy dzięki temu zajmują się wyłącznie nietypowymi zdarzeniami.

Na przykładzie wybranego podmiotu przedstawiono trzy przykładowe procesy, które zostały w pełni zautomatyzowane i zastąpione robotem RPA. Zespół rachunkowości w badanym podmiocie, pełniący rolę centrum usług wspólnych, składa się z 41 osób i obsługuje 22 spółki. Grupa działa w obszarze usług na rynku międzynarodowym. Wszystkie analizy kosztów i korzyści finansowych przeprowadzono dla okresu trzech lat.

3.1. Dołączanie załączników w systemie księgowym klasy ERP

Pierwszym procesem, od którego rozpoczęto automatyzację za pomocą robotów, było dołączanie załączników w systemie księgowym klasy ERP. Działanie to polega na automatycznym pobieraniu dokumentów z foldera, gdzie wcześniej został zapisany dokument źródłowy (np. wyciąg bankowy, faktura), po czym robot łączy dokument źródłowy w formie załącznika pod danym numerem księgowania.

Dołączanie załączników w systemie klasy ERP zajmuje średnio pracownikowi jedną minutę, natomiast bot wykonuje to zadanie w 27 sekund. W przykładowym 28. tygodniu robot poświęcił 11,9 godziny na dołączanie załączników, dzięki czemu pracownik zaoszczędził 16,2 godziny w ciągu tygodnia. Daje to dwa dni oszczędności w tygodniu, które pracownik może wykorzystać na wykonanie innych zadań. W kolejnym tygodniu nastąpił znaczny spadek aktywności bota do 3,7 godziny, a pracownik zaoszczędził 5,5 godziny. Spadek wynika z liczby dokumentów do dołączenia w danym tygodniu. Tydzień 28. był czasem zamknięcia miesiąca, stąd wysoki wolumen dokumentów do załączenia. W tygodniu 30. i 31. zadanie to zajęło robotowi odpowiednio 0,7 godziny oraz 1,1 godziny, dzięki czemu pracownik zaoszczędził jedną godzinę w tygodniu 30. i 1,5 godziny w tygodniu 31.

Analizując 10 tygodni, robot załączył 2818 dokumentów bezbłędnie, a jedynie 245 dokumentów (8%) nie zostało przez niego rozpoznanych i załączonych. Aż w 86% z 245 niezałączonych dokumentów przyczyną był błąd ludzki (m.in. błędnie zapisany numer transakcji w nazwie dokumentu, błędna – niezgodna z wytycznymi nazwa folderu, z którego zaczytuje się dokumenty czy folder zapisany w innej niezgodnej z wytycznymi lokalizacji). Tylko 13% z niedołączonych załączników to błąd systemu, który wymaga weryfikacji i poprawy aplikacji. Łącznie robot poświęcił prawie 24 godziny, aby dołączyć 2818 dokumentów. Teoretycznie to zadanie powinno mu zająć 21 godzin. Niestety, w wyniku błędu, stracił trzy godziny na nieskuteczne załączanie 245 dokumentów. W okresie 10 tygodni dzięki pracy robota pracownik rachunkowości zaoszczędził 47 godzin pracy, czyli ponad tydzień, co przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Czas pracy robota i oszczędności względem pracy pracownika
(w godzinach)

Tydzień roku	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	Σ
Praca robota	11,9	3,7	0,7	1,1	2,2	0,8	0,4	0,2	0,8	1,9	0,2	23,9
Oszczędność	16	6	1	2	8	3	1	1	3	7	1	47,1

Źródło: opracowanie własne (dotyczy tabel 2–5).

Do oprogramowania robota niezbędna jest jedna licencja, której koszt szacowany jest na kwotę 1200 zł rocznie. Należy do tego dodać pracę dewelopera, któremu napisanie skryptu zajęło 11 dni. Zakładając, że jeden dzień pracy dewelopera wynosi 1000 zł/dzień, to całkowity koszt wdrożenia w pierwszym roku wyniesie 12 200 zł.

W kolejnych dwóch lata należy uwzględnić jedynie roczny koszt licencji w kwocie po 1200 zł.

Na podstawie powyższych analiz ustalono, że proces dołączania załączników w systemie ERP tygodniowo zajmuje cztery godziny, czyli około 17 godzin miesięcznie, co daje 10% pełnego etatu pracownika. Rocznie to zadanie wymaga około 200 godzin pracy. Całkowity koszt pracownika uwzględniający koszty rekrutacji, wynagrodzenia, koszty wynajmu biura oraz inne koszty zatrudnienia, wynosi 60 zł² za godzinę pracy (1,0 zł/minutę). Łącznie, rocznie zadanie dołączania załączników przez pracownika będzie kosztowało 12 000 zł. W przypadku bota, szacowany metodą ekspercką koszt robota za godzinę pracy wynosi od 5% do 20% kosztu pracownika (energia, serwery, oprogramowanie zabezpieczające), bez prac deweloperskich. Na potrzeby szacunków przyjęto 10 zł/h pracy robota³. Robot to zadanie będzie wykonywał ok. dwie godziny w ciągu tygodnia, osiem godzin w miesiącu, a w ciągu roku ten czas wyniesie około 100 godzin. Koszt całkowity jego pracy wyniesie 1000 zł rocznie. Szacunki wybranych danych zaprezentowano w tabeli 3.

Tabela 3. Analiza kosztów i korzyści z inwestycji w robota – dołączanie załączników

Zakres analizy	Rok 1	Rok 2	Rok 3
Koszt rocznej licencji dostępu*	1 200	1 200	1 200
Szacowana liczba dni projektowania	11	0	0
Szacowana stawka dzienna dewelopera	1 000	1 000	1 000
Szacowane koszty wdrożenia oprogramowania	11 000	0	0
Łączne koszty inwestycji w RPA	12 200	1 200	1 200
Korzyści narastająco przy wdrożeniu RPA	-1 200	8 600	18 400
Zakres analizy	Aktualnie	RPA	Zmiana
Liczba FTE dla realizacji zadania	0,1	-	-
Średni koszt FTE na godzinę	60	10	-
Średnia liczba godzin tygodniowo na zadanie	4	2	-2
Liczba godzin na miesiąc na zadanie	17	8	-9
Liczba godzin w roku na zadanie	200	100	-100
Koszt zadania na rok	12 000	1 000	-11 000

* Szacunki kosztów obszaru IT posiadane w dolarach przeliczono po kursie 1\$ = 4 zł.

Objaśnienie: wartości kosztów i korzyści podane są w złotych.

² W centrach usług wspólnych (BPO/SSC) wynagrodzenia księgowych najczęściej oferowane: Senior Accountant 8000 zł brutto, Junior Accountant 4500 zł. Przyjmując średnią, którą należy powiększyć o narzuty, czas nieefektywny (urlopy, choroby) i inne koszty związane z zatrudnieniem, łączny koszt może wynieść około 9000 zł miesięcznie, tj. ok. 60 zł/h. Szacunki wykonano na podstawie raportu Devire (2021).

³ Koszt minuty działania robota w call center wynosi od 0,5 zł do 0,65 zł, Business Insider (2022).

Zwrot z inwestycji jest w dużym stopniu uzależniony od stawek wynagrodzeń dla aktualnie zatrudnionych pracowników. Przy założeniu łącznego kosztu zatrudnienia pracownika w kwocie 60 zł/h w pierwszym roku inwestycji występuje saldo ujemne projektu. Efekty finansowe dochodzą w okresie trzech lat projektu do kwoty 18 400 zł, a okres zwrotu wyniesie 16 miesięcy. Analiza wrażliwości wskazuje, że obniżenie kosztu zatrudnienia do 50 zł/godzinę dla pracownika księgowości daje efekt finansowy projektu znacznie niższy po trzech latach, który wynosi 12 400 zł. Z kolei wzrost kosztów zatrudnienia, który zapewne będzie występował w kolejnych latach w Polsce, prowadzi do wzrostu efektywności finansowej projektów w zakresie automatyzacji procesów księgowych. Przy wzroście kosztów zatrudnienia o 50% ze stawki 60 zł/h do wartości 90 zł/h, wartość korzyści finansowych rośnie do kwoty ok. 40 tys. zł w okresie trzech lat. Przy założeniu kosztów zatrudnienia występujących w krajach Europy Zachodniej na poziomie 50 €/h, skumulowana wartość korzyści jest bliska kwoty 150 tys. zł, a okres zwrotu wynosi trzy miesiące, przy pozostałych danych niezmiennych, np. inflacja, narzuty na koszty pracy itp.

3.2. Wystawianie faktur pomiędzy spółkami wewnątrz firmy

Drugi proces, który poddano analizie, dotyczy wystawiania faktur pomiędzy spółkami w grupie (tzw. intercompany). Bardzo podobnym procesem jest wystawianie faktur między podmiotami powiązаныmi, które mają zaplanowany budżet na cały rok, a ich kwoty co miesiąc są takie same. W takim przypadku można wystawiać dokumenty korzystając z referencji, kopiując wszystkie dane z poprzedniego miesiąca.

W badanym podmiocie, dziennie wpływa ok. 36 wniosków o wystawienie faktury intercompany. Czas wystawienia jednego dokumentu przez pracownika wynosi średnio siedem minut. Roczny koszt jednej licencji to 4800 zł. Napisanie skryptu na to zadanie zajęło deweloperowi 14 dni, a jeden dzień jego pracy to koszt 1200 zł. Łączny koszt inwestycji, jaki firma poniesie w pierwszym roku wdrożenia robota, wyniesie ok. 21 600 zł. W dwóch kolejnych latach firma poniesie również koszt licencji 4800 zł. Doświadczenia wskazują, że w projekcie niezbędne będą prace dewelopera w kolejnych latach nad dostosowaniem robota do zmian w organizacji. Przyjmując dwa dni robocze w roku, łączny koszt wyniesie 2400 zł w każdym roku. Przy uwzględnieniu, że obecnie pracownik działu księgowości przeznacza połowę swojego czasu na wystawianie faktur, jego roczny czas pracy na to zadanie wyniesie 1016 godzin. Koszt całkowity pracownika przypisany do tego zadania będzie kształtował się na poziomie 60 960 zł rocznie, przy szacowanym koszcie jego pracy 60 zł/h. Czas pracy robota na to zadanie tygodniowo wyniesie 11 h, co rocznie zajmie mu 508 godzin. Zatem koszt całkowity robota to 5080 zł, przy stawce jego utrzymania 10 zł/h. Zestawienie podstawowych szacunków przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Analiza kosztów i korzyści z inwestycji w robota – wystawianie faktur między spółkami

Zakres analizy	Rok 1	Rok 2	Rok 3
Koszt rocznej licencji dostępu	4 800	4 800	4 800
Szacowana liczba dni projektowania	14	2	2
Szacowana stawka dzienna dewelopera	1 200	1 200	1 200
Szacowane koszty wdrożenia oprogramowania	16 800	2 400	2 400
Łączne koszty inwestycji w RPA	21 600	7 200	7 200
Korzyści narastająco przy wdrożeniu RPA	34 280	82 960	131 640

Zakres analizy	Aktualnie	RPA	Zmiana
Liczba FTE dla realizacji zadania	0,5	–	–
Średni koszt FTE na godzinę	60	10	–
Średnia liczba godzin tygodniowo na zadanie	21	11	–11
Liczba godzin na miesiąc na zadanie	85	42	–43
Liczba godzin w roku na zadanie	1 016	508	–508
Koszt zadania na rok	60 960	5 080	–55 880

Objaśnienie: wartości kosztów i korzyści podane są w złotych.

Wdrożenie robota, który zastąpi pracownika przy wystawianiu faktur, zwróci się już w pierwszym roku inwestycji. Nadwyżka korzyści finansowych nad wydatkami wyniesie ponad 34 tys. zł. Inwestycja w automatyzację wydaje się wysoce opłacalna, a z roku na rok obserwowane są istotne oszczędności. Po trzech latach funkcjonowania projektu kwota wpływów będzie ponad czterokrotnie wyższa, a okres zwrotu inwestycji wyniesie około osiem miesięcy. Korzystniejsze parametry efektywności finansowej opisywanego procesu w porównaniu do poprzedniego wynikają w głównej mierze z dużego zaangażowania czasu pracy pracownika (50%) na czynności objęte automatyzacją. Analiza wrażliwości kosztów zatrudnienia wskazuje, że przy założeniu spadku kosztu z 60 zł/h do 50 zł/h, po trzech latach kwota nadwyżki z projektu spadnie do 101 tys. zł. Natomiast przy założeniu wzrostu kosztów zatrudnienia o 50% do kwoty 90 zł/h, kwota nadwyżki za trzy lata przekroczy 250 tys. zł. Przy założeniu kosztów zatrudnienia na poziomie 50 €/h, wartość korzyści po trzech latach jest bliska kwoty 800 tys. zł, a okres zwrotu wynosi niespełna dwa miesiące.

3.3. Raport wiekowania należności

W przypadku należności handlowych pomocnym narzędziem w określeniu ich realnej wartości na dzień bilansowy (a tym samym i odpisu aktualizującego) jest prowadzona ich systematyczna analiza. Odpisy te najczęściej są tworzone z wykorzystaniem struktury wiekowania należności i danych historycznych potwierdzających nieściągalność należności w określonym przedziale wiekowania.

Zadanie przygotowania raportów wiekowania należności zajmuje pracownikowi 5% całości jego czasu pracy miesięcznie. Wykonanie tego zadania w ujęciu rocznym to koszt 6000 zł rocznie, przy stawce 60 zł/h pracy. Natomiast godzina pracy robota kosztuje 10 zł, a zadanie to zajmuje mu cztery godziny miesięcznie. Koszt wykorzystania robota w opisywanym procesie wyniesie 500 zł rocznie. Porównując koszt roczny robota vs pracownika, oszczędność wyniesie 5500 zł rocznie. W analizie należy uwzględnić koszt licencji, który wyniesie 800 zł za każdy rok pracy robota. Czas napisania skryptu przez dewelopera to około 10 dni roboczych, przy stawce 1000 zł/dzień, generuje koszt łączny 10 000 zł. Analizę kosztów i korzyści projektu zawiera tabela 5.

Tabela 5. Analiza kosztów i korzyści z inwestycji w robota – raport wiekowania należności.

Zakres analizy	Rok 1	Rok 2	Rok 3
Koszt rocznej licencji dostępu	800	800	800
Szacowana liczba dni projektowania	10	0	0
Szacowana stawka dzienna dewelopera	1 000	1 000	1 000
Szacowane koszty wdrożenia oprogramowania	10 000	0	0
Łączne koszty inwestycji w RPA	10 800	800	800
Korzyści narastająco przy wdrożeniu RPA	-5 300	-600	4 100

Zakres analizy	Aktualnie	RPA	Zmiana
Liczba FTE dla realizacji zadania	0,05	-	-
Średni koszt FTE na godzinę	60	10	-
Średnia liczba godzin tygodniowo na zadanie	2	1	-1
Liczba godzin na miesiąc na zadanie	8	4	-4
Liczba godzin w roku na zadanie	100	50	-50
Koszt zadania na rok	6 000	500	-5 500

Objaśnienie: wartości kosztów i korzyści podane są w złotych.

Zwrot z inwestycji przy automatyzacji raportu wiekowania należności, w pierwszym roku będzie ujemny i wyniesie - 5300 zł. Po drugim roku również będzie przepływ ujemny - 600 zł. Natomiast po trzecim roku wystąpi nadwyżka 4100 zł, a okres zwrotu z projektu przekroczy 25 miesięcy. Analiza wrażliwości tego przypadku wskazuje, że przy założeniu kosztów zatrudnienia na poziomie 50 zł/h, nadwyżka po trzech latach projektu jest niewielka i wynosi 1100 zł. Przy założeniu wzrostu kosztów do 90 zł/h nadwyżka po trzech latach wyniesie ok. 15 tys. zł. Przy założeniu kosztów zatrudnienia na poziomie 50 €/h, wartość korzyści po trzech latach jest bliska kwoty 70 tys. zł, a okres zwrotu wynosi 5,5 miesiąca.

Na przykładzie trzech analizowanych procesów, gdzie został wprowadzony robot, udowodnione zostało, że zwrot z inwestycji jest zależny od pracochłonności

procesu, jaki jest automatyzowany i założonego kosztu zatrudnienia pracownika oraz czasu, który zostanie uwolniony na inne czynności. Należy jednak pamiętać, że szacowane oszczędności i zwroty z inwestycji wystąpią, jeśli faktycznie nastąpi przeniesienie pracowników z uwolnionych zadań do aktywności z wyższą wartością dodaną lub dokonamy redukcji zatrudnienia w relacji do zadań przejętych przez roboty. Analiza wrażliwości opisywanych przypadków dowodzi, że systematyczny wzrost uposażeń pracowników rachunkowości będzie w przyszłości tylko przyspieszał procesy robotyzacji, ze względu na wzrost efektywności finansowej wdrożeń. W polskich warunkach okresy zwrotu są na tyle atrakcyjne, że podjęcie decyzji o robotyzacji nie nosi znamion wysokiego ryzyka finansowego, nie wspominając o niepodważalnych korzyściach kontrolnych i jakościowych z wdrożenia.

Zakończenie

Nowoczesne technologie odgrywają coraz większą rolę we wszystkich obszarach biznesu. Transformacja cyfrowa jest postrzegana jako jeden z kluczowych czynników tworzenia wartości i zdobywania przewagi konkurencyjnej. Technologie wspierające rachunkowość obejmują sztuczną inteligencję, uczenie maszynowe, przetwarzanie w chmurze, łańcuchów bloków i zrobotyzowaną automatyzację procesów (Moll, Yigitbasioglu, 2019). Nadchodząca automatyzacja przyniesie wymierne oszczędności, zwiększenie wydajności i efektywności firm.

Wyniki badań literaturowych i opisane przykłady zastosowania robotów wskazują, że specyfika procesów w zakresie rachunkowości w przedsiębiorstwach sprzyja ich automatyzacji, w tym także postępującemu procesowi stosowania robotów. Wprowadzenie robotów do procesów w rachunkowości poprawia kontrolę i spójność informacji, szybkość przetwarzania danych, obniża koszty funkcjonowania oraz daje duże możliwości elastyczności jednoczesnej pracy w różnych miejscach czy różnych kulturach organizacyjnych.

W artykule przedstawiono trzy celowo dobrane i zróżnicowane pod względem skomplikowania procesów przypadki. Pomimo że przebieg wdrożenia jest czasochłonny i wymaga zaangażowania pracowników, inwestycja zwraca się w postaci zarówno oszczędności pieniężnych, jak i poprawy jakości przetwarzania danych, umożliwiając pracownikom rozwój w obszarach bardziej wymagających zadań. Analizowane przykłady wskazują, że opisywane zmiany będą mieć charakter trwały ze względu na relatywnie niskie koszty wdrożenia, możliwość sekwencyjności prac oraz wysoki poziom opłacalności finansowej. Choć jest on różny w przypadku poszczególnych automatyzowanych procesów (okres zwrotu od 8 do 25 miesięcy), to stopa zwrotu jest na tyle atrakcyjna, że należy spodziewać się znacznego zwiększenia dynamiki wdrożeń tych rozwiązań w polskich przedsiębiorstwach. W ciągu kilku kolejnych lat RPA może stać się uniwersalnym rozwiązaniem dostępnym do wykorzystania, zapewne w różnym zakresie, w każdym przedsiębiorstwie.

Literatura

- Anagnoste S. (2018), *Robotic Automation Process – The operating system for digital enterprise*, „Sciendoo”, 12 (1), s. 54–69.
- Baldwin A.A., Brown C.E., Trinkle B.S. (2006), *Opportunities for artificial intelligence development in the accounting domain: the case for auditing*, „Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management”, 14, s. 77–86, <https://doi.org/10.1002/isaf.277>.
- Cohen M., Rozario A. (2019), *Exploring the Use of Robotic Process Automation (RPA) in Substantive Audit Procedures*, „The CPA Journal”, 89 (7), s. 49–53.
- Cooper L.A., Holderness D.K., 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>.
- Fernandez D., Aman A. (2018), *Impacts of Robotic Process Automation on Global Accounting Services*, „Asian Journal of Accounting and Governance”, 9, s. 123–131, <https://doi.org/10.17576/ajag-2018-09-11>.
- Harvey J.H., McCollum P.M. (1965), *Automated internal auditing tools*, „Management Accounting”, October, s. 44–50.
- Jędrzejka D. (2019), *Robotic process automation and its impact on accounting*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości”, 105 (161), s. 137–166.
- Kanellou A., Spathis C. (2013), *Accounting benefits and satisfaction in an ERP environment*, „International Journal of Accounting Information Systems”, 14 (3), s. 209–234, <https://doi.org/10.1016/j.ac-cinf.2012.12.002>.
- Kokina J., Blanchette S. (2019), *Early Evidence of Digital Labor in Accounting: Innovation with Robotic Process Automation*, „International Journal of Accounting Information Systems”, 35, art. number 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. (2016), *Robotic Process Automation: The Next Transformation Lever for Shared Services*, „Credit & Financial Management Review”, 22 (4), s. 16–44.
- 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., Mierzejewska M. (2021), *Robotyzacja procesów podatkowych w przedsiębiorstwie*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie”, 3 (993), s. 109–120, <https://doi.org/10.15678/ZNUEK.2021.0993.0306>.
- Marshall T.E., Lambert S.L. (2018), *Cloud-based Intelligent Accounting Applications: Accounting Task Automation Using IBM Watson Cognitive Computing*, „Journal of Emerging Technologies in Accounting”, 15 (1), s. 199–215, <https://doi.org/10.2308/jeta-52095>.
- Moll J., Yigitbasioglu, O. (2019), *The role of internet-related technologies in shaping the work of account-ants: New directions for accounting research*, „The British Accounting Review”, 51 (6), art. 100833, <https://doi.org/10.1016/j.bar.2019.04.002>.
- Qasim A., Kharbat F.F. (2020), *Blockchain Technology, Business Data Analytics, and Artificial Intelligence: Use in the Accounting Profession and Ideas for Inclusion into the Accounting Curriculum*, „Journal of Emerging Technologies in Accounting”, 17 (1), s. 495–515, <https://doi.org/10.2308/jeta-52649>.
- Remlein M., Bejger P., Olejnik I., Jastrzębowski A., Obrzeżgiewicz A. (2022), *Zastosowanie automatyzacji procesów z wykorzystaniem robotyzacji w rachunkowości finansowej w jednostkach gospodarczych działających w Polsce*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości”, 46 (1), s. 47–65.

- Rozario A.M., Vasarhelyi M.A. (2018), *How Robotic Process Automation Is Transforming Accounting and Auditing*, „The CPA Journal”, 88 (6), s. 46–49.
- Troshani I., Janssen M., Lymer A., Parker L.D. (2018), *Digital Transformation of Business-to-Government Reporting: An Institutional Work Perspective*, „International Journal of Accounting Information Systems”, 31, s. 17–36, <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2018.09.002>.
- Van Dijk J.C., Williams P. (1992), *Expert Systems in Auditing*, „Journal of the Operational Research Society”, 43, s. 366, <https://doi.org/10.2307/2583161>.

Źródła internetowe

- Automation with Intelligence. Pursuing Organisation-wide Reimagination* (2020), Deloitte, https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/73699-global-intelligent-automation-survey/DI_Automation-with-intelligence.pdf (dostęp 28.10.2021).
- Axson D.A.J. (2015), *Finance 2020: Death by digital The best thing that ever happened to your finance organization*, Accenture, https://www.accenture.com/t20150902T015110_w_us-en/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Dualpub_21/Accenture-Finance-2020-PoV.pdf (dostęp 11.10.2021).
- Business Insider, *Ta firma tworzy boty, które zastępują konsultantów call center. Jak działa ten biznes?* <https://businessinsider.com.pl/biznes/vee-firma-ktora-tworzy-boty-ktore-zastepuja-konsultantow-call-center/xlw0b0k> (dostęp 20.02.2022).
- Capgemini (2018), *Reshaping the future: unlocking automation's untapped value* (2018), https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2018/10/Automation-Use-Cases_Digital1.pdf (dostęp 25.10.2021).
- Devire, *Przeglądy wynagrodzeń 2021*, <https://www.devire.pl/publikacje/przeglad-wynagrodzen-2021> (dostęp 23.02.2022).
- Edlich A., Sohoni V. (2017), *Burned by the bots: Why robotic automation is stumbling*, McKinsey, <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/digital-blog/burned-by-the-bots-why-robotic-automation-is-stumbling> (dostęp: 22.10.2021).
- EY (2015), *Robotic process automation, Whitepaper*, [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-robotic-process-automation-white-paper/\\$FILE/ey-robotic-process-automation.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-robotic-process-automation-white-paper/$FILE/ey-robotic-process-automation.pdf) (dostęp 10.10.2021).
- Internal Controls over Financial Reporting Considerations for Developing and Implementing Bots* (2018), Deloitte, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/audit/ASC/us-aers-robotic-process-automation-internal-controls-over-financial-reporting-considerations-for-developing-and-implementing-bots-september2018.pdf> (dostęp 30.10.2021).
- KPMG (2018), *Gotowi na zmiany. Technologie podatkowe w firmach działających w Polsce*, <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pl/pdf/2018/11/pl-Raport-KPMG-pt-Technologie-podatkowe-w-firmach-dzialajacych-w-Polsce.PDF> (dostęp 18.10.2021).
- Le Clair C. (2017), *Future Of RPA And Intelligent Automation*, Forrester, <https://cdn2.hubspot.net/hubfs/416323/UiPathForward Americas 2017/UiPathForward Americas Presentations/%23Ui-PathForward Americas 2017 Forrester Keynote.pdf> (dostęp 29.10.2021).
- Peccarelli B. (2016), *The Robo-Accountants Are Coming*, <http://www.cfo.com/ac-counting/2016/05/robo-accountants-coming/> (dostęp 15.01.2022).
- Reimagine the Future Tax Function with Cloud-based Robots* (2021), Deloitte, <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/tax/covid-19/raas-cloud-robots-tax-function.html> (dostęp 29.10.2021).