

RPA JAKO NARZĘDZIE AUTOMATYZACJI I OPTYMALIZACJI PROCESÓW

Wprowadzenie

Organizacje znalazły się pod silną presją rosnących kosztów pracy oraz konieczności ciągłej poprawy sposobu prowadzenia działalności. Globalizacja, postęp technologiczny, kulturowy, a także szeroko rozumiana czwarta rewolucja przemysłowa powodują, iż środowisko biznesowe staje się o wiele bardziej połączone i współzależne [Chumphong et al., 2020]. Aby sprostać wymaganiom rynkowym, organizacje muszą wykazać się dużą elastycznością [Bican, Brem, 2020], zrozumieniem zasad rynku i konkurencji oraz specyficzną inteligencją organizacyjną. W nowej erze dostrzegamy bowiem trend dynamicznego rozwoju zdolności [Cyfert et al., 2021; Adamik, 2018], innowacyjności i powstawania inteligentnych przedsiębiorstw.

Automatyzacja procesów jest obszarem zarządzania, który w literaturze przedmiotu jest stosunkowo dobrze opisany, jednakże zdecydowana większość opracowań odnosi się do robotyzacji i automatyzacji procesów rozumianych jako zastosowanie rozwiązań sprzętowych na liniach produkcyjnych. W ciągu kilku ostatnich lat na rynku pojawiły się rozwiązania, które są związane ze stosowaniem specjalistycznego oprogramowania naśladującego pracę człowieka. Zastosowanie tej technologii nosi nazwę zrobotyzowanej automatyzacji procesów (Robotic Process Automation – RPA). Mimo istnienia na rynku dużej liczby dostawców i produktów RPA, nadal istnieje wiele wątpliwości, co RPA oznacza dla organizacji, a także niepewność co do tego, jak z powodzeniem tę technologię wykorzystać. Różne wytyczne i ramy oferowane przez sprzedawców i konsultantów w zakresie wyboru i wdrażania rozwiązań RPA nie zawsze dostarczają bezstronnych informacji. Jednocześnie, badania akademickie w tym obszarze dopiero niedawno zaczęły się rozwijać.

* **Paula Pypłacz, dr inż.** – Politechnika Częstochowska. ORCID: 0000-0003-1821-8094.

** **Janusz Sasak, dr inż.** – Uniwersytet Jagielloński. ORCID: 0000-0003-0989-3987.

Aby zbadać trendy w badaniach naukowych, autorzy przeprowadzili analizę bibliometryczną i sformułowali pytanie badawcze: W jaki sposób dynamika badań naukowych nad RPA w naukach o zarządzaniu rozwinęła się w czasie w porównaniu z innymi naukami?

Pierwszym etapem prac była identyfikacja źródeł danych, które pozwalają na przeprowadzenie założonych analiz, tym samym mogą być uznane za potencjalne źródła danych. Wzięto pod uwagę dwie popularne bazy: Web of Science i Scopus (obejmujące wszystkie dyscypliny naukowe). Drugim etapem prac było zdefiniowanie wyszukiwanych fraz. W bazie Scopus przetestowano różne warianty fraz, w najszerszym polu wyszukiwania: "Artykuł title, Streszczenie, Słowa kluczowe". Testy zostały przeprowadzone 6.12.2021 roku. Przeprowadzono kilkanaście testów z różnymi frazami logicznymi, otrzymując od 1 275 549 do 6768 rezultatów. Na podstawie wyszukiwań testowych sformułowano frazę zdefiniowaną przez wyrażenie logiczne (TITLE-ABS-KEY ("automation processes" OR "automation of processes" OR rpa OR "Software robot" OR "robotic process automation" OR "Software robots") AND TITLE-ABS-KEY (business OR process OR management OR "business process" OR "BPM" OR "business processes")). Następnym etapem procedury badawczej było oczyszczenie podstawowego zestawu danych. Etap ten składał się z dwóch działań: czyszczenie dotyczące rodzaju dokumentu oraz w zależności od zakresu dat. Oczyszczony zbiór danych – tzw. zestaw ogólny – składał się z 2121 artykułów naukowych z lat 1974–2022. Kolejno oczyszczono także zestaw bazy Web of Science oraz przyjmując te same kryteria co w bazie Scopus, otrzymano zestaw specjalny składający się z 59 rekordów. W zestawie tym dokonano kolejnych działań, jak m.in. wykluczenie duplikatów. Zestaw specjalny stanowił podstawę do systematycznego przeglądu literatury, który jednak nie jest zakresem niniejszego opracowania, tak więc szczegółowa procedura nie będzie omawiana.

Odpowiadając na postawione pytanie badawcze, stwierdzono, że pierwszy artykuł naukowy ukazał się w zbiorze ogólnym w 1957 roku. Natomiast do roku 1966 ukazały się tylko 3 artykuły. W specjalnej kolekcji pierwszy artykuł został opublikowany 27 lat później (w 1985 roku), co pokazuje znaczący wpływ czasu. Jednak biorąc pod uwagę liczbę artykułów opublikowanych we wszystkich innych dziedzinach nauki od 1985 roku, było ich niewiele – 63 artykuły. W naukach o zarządzaniu zainteresowanie zagadnieniami RPA pojawiło się znacznie później. Dopiero od 2019 roku zauważamy dwucyfrowy wynik (23 pozycje), a do tego roku średnio były 3 artykuły na rok. Badania nad RPA jeszcze się nie spłaszczyły, co wskazuje, że z całą pewnością potencjał nie został wyczerpany. Analizując dane, zauważamy, iż naukowe zainteresowanie tą koncepcją rośnie, choć na podstawie wyników trudno przewidywać, jakie tendencje będą w przyszłości. Jest to zbyt krótki czas, by prognozować. Można przypuszczać, iż w przyszłości temat RPA zostanie podjęty z większą intensywnością, co przyniesie nowe efekty dla świata nauki i praktyki.

Stosunkowo krótki okres stosowania oraz wysoka cena tego typu rozwiązań sprawiły, że w warunkach polskich są one stosunkowo rzadkie. Brakuje również badań określających przydatność narzędzi RPA w usprawnianiu procesów biznesowych. Obecnie rynek robotów softwarowych ulega zmianom. Pojawiła się bowiem koncepcja softwarowych robotów współpracujących, które mają pełnić rolę asystenta operatora komputera. Zmiany te w połączeniu z obniżką cen rozwiązań i deficytem specjalistów sprawiają, że wykorzystanie RPA stanie się ekonomicznie uzasadnione nawet w małych przedsiębiorstwach [Sasak, 2020].

W niniejszym opracowaniu przybliżona będzie idea robotów softwarowych wykorzystywanych w zrobotyzowanej automatyzacji procesów. Roboty softwarowe są tworem wirtualnymi, aplikacjami, których zadaniem jest wspomaganie i wyręczenie człowieka w czynnościach związanych z obsługą oprogramowania i analizą danych [Willcocks et al., 2020]. Podstawowym celem stosowania tej technologii jest uzyskanie przewagi konkurencyjnej dzięki wyeliminowaniu pracy ludzkiej w czynnościach monotonna, powtarzalnych, opartych na jasnych regułach. Co ważne, czynności te nie muszą być bezpośrednio związane z wytwarzaniem dóbr materialnych, produktów, a służyć mogą również szeroko rozumianemu przetwarzaniu informacji. Przykładem takich czynności może być proces fakturowania, śledzenie przesyłek, zarządzanie zapasami, generowanie raportów czy przenoszenie danych.

Cele badawcze niniejszego artykułu obejmują (C1) przeprowadzenie analizy projektu polegającego na zastosowaniu narzędzi RPA w biurze rachunkowym oraz (C2) zidentyfikowanie determinant, które mają wpływ na sukces zrobotyzowanej automatyzacji procesów powtarzalnych. Autorzy zastosowali studium przypadku, z tzw. orientacją praktyczną [Czakoń, 2020]. Celem przeprowadzenia studium przypadku w biurze rachunkowym było zrozumienie okoliczności oraz ścieżek decyzyjnych, a tym samym przypadek ten, mimo iż nie może być uznany za reprezentatywny, stanowi inspirację dla innych organizacji podczas wdrażania rozwiązań z zakresu RPA. Na potrzeby niniejszego opracowania przeprowadzono badanie w działaniu, dzięki któremu zbadano przydatność robotów do wykonywania powtarzalnych prac księgowych na dużych zbiorach danych (miesięcznie po 1500 dokumentów w 3 firmach). Na podstawie przeprowadzonych badań określono potencjalne obszary wspomaganie pracy, dokonano próby oceny jakości i wydajności pracy oraz określono korzyści ekonomiczne, czasowe i jakościowe zastosowania robotów softwarowych jako narzędzi wspomagających pracę biura rachunkowego. W badaniach wykorzystano oprogramowanie dostarczane przez spółkę First Byte o handlowej nazwie Wizlink®.

1. Zrobotyzowana automatyzacja procesów we współczesnych przedsiębiorstwach

Aby pozostać konkurencyjnym, organizacje dążą do poprawy efektywności swoich działań poprzez przeprojektowanie i zarządzanie procesami biznesowymi. Technologia informacyjna (IT) odgrywa kluczową rolę we wspieraniu tego celu. Przedsiębiorstwa poddają się temu trendowi. Z ponad 900 respondentów ankietowanych w raporcie Forbes Insights/KPMG [*Business transformation and the corporate agenda*], 93% wskazało, że planują, są w trakcie lub właśnie zakończyli transformację biznesową. W ostatnim czasie w przemyśle obserwuje się duże zainteresowanie specyficznym obszarem automatyzacji: zrobotyzowaną automatyzacją procesów – RPA. Termin ten łączy w sobie robotykę, odnoszącą się do agentów oprogramowania działających jak pracownicy w interakcjach systemowych, oraz automatyzację procesów [Hallikainen et al., 2018; Syed et al., 2020]. RPA to technologia automatyzacji powtarzalnych procesów biznesowych, z wykorzystaniem programów komputerowych – robotów symulujących pracę człowieka [Fernandez, Aman, 2018]. Zrobotyzowana automatyzacja procesów znajduje zastosowanie w organizacjach, wykonując zadania rutynowe, powierzane wcześniej pracownikom [Agostinelli et al., 2019; Berruti et al., 2017] i tym samym odciążając ich.

Od 2016 roku nastąpił gwałtowny wzrost popytu na zrobotyzowaną automatyzację procesów. Wzrost ten odnotowano w szczególności w obszarze prac biurowych i operacji związanych z modyfikacjami danych w aplikacjach wspomagających zarządzanie. Współczesne roboty softwarowe stanowią inteligentną i łatwą w obsłudze cyfrową siłę roboczą, która dzięki nowym funkcjom i integracji z interfejsem użytkownika jest w stanie wykonywać działania wcześniej wykonane wyłącznie przez ludzi. Kontrastem dla tego wczesnego praktycznego zastosowania robotów softwarowych jest dotychczasowy względny brak uwagi poświęconej RPA w literaturze akademickiej. Stan taki utrudnia realizację inicjatyw zmierzających do osiągnięcia znaczącego postępu w tej dziedzinie. Większość dotychczasowych badań empirycznych dokonała oceny możliwych rozwiązań i przeszkód we wdrażaniu RPA w przemyśle. Badania te opierają się głównie na studiach przypadków. Na podstawie przytaczanych badań empirycznych, badacze mogą zidentyfikować kluczowe czynniki, dzięki którym firmy są w stanie dostosować swój biznes do RPA. Jako jeden z największych konsultantów RPA, Ernst and Young [Transformation Realized™]¹ zrealizował projekty RPA dla organizacji świadczących usługi finansowe w 20 krajach. Jednakże na uwagę zasługuje fakt, że wdrożenia te dotyczyły globalnych korporacji i automatyzowały miliony przetworzeń realizowanych zgodnie z jednym schematem. Zastosowane rozwiązania

¹ Transformation Realized™, https://www.ey.com/en_gl/transformation-realized (dostęp: 7.02.2022).

były bardzo kosztowne i w praktyce niedostępne dla małych i średnich firm. Autorzy niniejszego opracowania skupili się na rozwiązaniach, które mogą być stosowane zarówno w małych przedsiębiorstwach, jak i dużych, a dodatkowo opłacane stają się już przy kilkuset przetworzeniach.

Zarówno teoretycy, jak i praktycy zarządzania upatrują w RPA narzędzi, które przyniosą wymierne korzyści. Do najważniejszych z nich należą: obniżenie kosztów realizacji procesów, przyspieszenie przepływu informacji, zwiększenie możliwości realizacji procesów bez konieczności zwiększania zatrudnienia, poprawa doświadczenia pracowników poprzez uwolnienie ich od wykonywania najbardziej prozaicznych i rutynowych czynności, poprawa jakości dostarczanych produktów/usług w wyniku minimalizacji liczby błędów popełnianych przez ludzi czy zwiększenie innowacyjności organizacji poprzez umożliwienie szybkiego prototypowania nowych produktów/usług wymagających integracji różnorodnych systemów, bez konieczności angażowania działów IT [Alisha, Horsman, 2019; Willcocks et al., 2017; Corinna, Dibbern, 2020; Michael et al., 2019; Zhang, Liu, 2019]. Korzyści te finalnie przekładają się na to, iż pracownicy firmy zyskują więcej czasu na realizację zadań o wyższej wartości.

Zakłada się, że prawidłowa implementacja robotów softwarowych pozwoli na tworzenie zespołów procesowych opartych na aktywnej współpracy ludzi i robotów. Jak wynika z badań [Lacity et al., 2017], ludzie i roboty w takich zespołach doskonale się uzupełniają. Wyniki wskazują, że naturalnym celem stosowania robotów softwarowych jest nieinwazyjne w stosunku do aplikacji wykorzystanie oprogramowania naśladującego czynności wykonywane przez użytkownika komputera, w celu realizacji procesów biznesowych. Dotychczas koncepcja robotów softwarowych wiązała się z budową dużych centrów obliczeniowych (farm robotów), w których utrzymywano aplikacje, wykonujące powtarzalne zadania, w wielu lokalizacjach i w różnych organizacjach. Koncepcja ta wiązała się z wysoką ceną oprogramowania oraz z koniecznością zatrudniania licznych programistów, którzy dostosowywali roboty do wymagań klientów. Czynniki te sprawiały, że wykorzystanie robotów softwarowych było opłacalne wyłącznie dla dużych podmiotów i to w sytuacjach, gdy mogły one wykonać pracę składającą się z tysięcy powtórzeń tych samych czynności. Obecnie, wraz z pojawieniem się nowej generacji robotów softwarowych współpracujących z człowiekiem, możliwym stało się powszechne robotyzowanie czynności w procesach biznesowych. Współczesne roboty współpracujące charakteryzują się stosunkowo niską ceną, około kilku procent ceny robotów tworzonych na farmach robotów, i prostym uczeniem niewymagającym specjalistycznej wiedzy operatora.

RPA jest szczególnie interesujące dla branż, które tradycyjnie szybko przyjmują nowe technologie, w szczególności dla świadomych procesów systemów informatycznych, jak np. bankowość, ubezpieczenia, działalność finansowa [Tarquini, 2018]. Zastosowanie RPA jest dostrzegane i wykazywane również w takich obszarach, jak:

telekomunikacja, outsourcing procesów biznesowych, służba zdrowia, organizacje publiczne czy edukacja [Willcocks et al., 2017].

Jednak w momencie wdrożenia narzędzi RPA mogą pojawić się pewne czynniki ryzyka. Do najważniejszych z nich można zaliczyć m.in. ryzyko związane z niewłaściwym postrzeganiem całej idei robotyzacji, ryzyko związane z wyborem niewłaściwego podejścia do robotyzacji w danej organizacji, ryzyko związane z wyborem niewłaściwego narzędzia do robotyzacji, ryzyko związane z zastosowaniem niewłaściwego podejścia do zmiany zarządzania w zrobotyzowanych procesach oraz ryzyko wystąpienia luki kompetencyjnej [Sobczak, Ziora, 2021]. Wdrożenie robotów softwareowych to duża zmiana nie tylko dla organizacji pracy, ale i dla samych pracowników. Zmiany są nieuniknione, jednak powszechnie wiadomo, że niosą ryzyko oporu, czasem nawet działań sabotujących ze strony ludzi obawiających się np. o utratę stanowiska pracy.

2. Optymalizacja procesów

W zarządzaniu procesowym wyróżnić należy dwa podejścia do usprawniania procesów. Pierwszym z nich jest doskonalenie, a drugim optymalizacja procesów. Za doskonalenie procesów uznaje się każde celowe działanie, które zakłada ciągły, powolny rozwój wzajemnie powiązanych poszczególnych parametrów procesów [Nowosielski, 2014]. Powiązanie tych parametrów z uwzględnieniem wzajemnych zależności między procesami pozwala na utrzymywanie stanu ciągłego doskonalenia, a więc ich ciągłej poprawy [Suchy et al., 2017]. Korzyściami stosowania ciągłego doskonalenia procesów są wzrost produktywności i sprawności procesów poprzez skracanie czasu ich trwania, poprawę jakości oraz obniżanie kosztów ich funkcjonowania [Bitkowska, 2019; Nowosielski, 2018]. Szerokie ujęcie optymalizacji ukazuje ją w trzech obszarach: organizacji pracy, eliminowania strat i wprowadzania innowacji [Grajewski, 2016]. W takim podejściu, w organizacji wytwarza się kultura ciągłego uczenia się i stałej poprawy jakości. Pewnym mankamentem jest permanentny proces zmian i brak okresów stabilizacji, które są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania zespołów pracowniczych. Brak stabilizacji może prowadzić do frustracji i poczucia, że ciągle coś wykonywane jest w sposób niewłaściwy.

Za optymalizację procesową przyjmuje się również działanie polegające na modelowaniu, analizie i usprawnianiu procesów biznesowych i produkcyjnych w organizacji [Bartkowiak, Grabowska, 2020], w celu poprawy określonych parametrów (atrybutów, mierników). W węższym znaczeniu optymalizacja zazwyczaj jest więc rozumiana jako metoda wyznaczania najlepszego przebiegu procesu z punktu widzenia określonego kryterium lub pewnej grupy kryteriów. W przypadku procesów biznesowych powszechnie wykorzystywanymi kryteriami są czas, koszty i jakość [Jagodziński,

Ostrowski, 2016]. Kryteria te można stosować łącznie lub koncentrować się na jednym z nich przy założeniu, że pozostałe parametry nie ulegną zamianie lub zmienią się w dopuszczalnym zakresie [Grajewski, 2016]. Przyjmując takie podejście do optymalizacji, można uznać, że każde działanie, w efekcie którego dojdzie do poprawy jakości, wzrostu efektywności lub skrócenia czasu procesu jest optymalizacją procesu. Efekt optymalizacji może być osiągnięty wieloma metodami, w tym poprzez zastosowanie rozwiązań sprzętowych, zmianę technologii wytwarzania, zmianę organizacji pracy czy zmiany w zakresie zarządzania informacją [Janicki, Wójcik, 2021]. Przyjmując zatem należy, że optymalizacja to forma doskonalenia, w której ważne jest udoskonalenie procesu prowadzące do istotnej z punktu widzenia organizacji poprawy określonych parametrów procesu [Bitkowska, 2019].

Jedną z ważnych cech przedsiębiorstw chcących funkcjonować we współczesnych realiach jest ich zdolność do usprawniania procesów z wykorzystaniem nowoczesnych technologii informatycznych zastępujących pracę ludzką. Rozwój rozwiązań informatycznych sprawił, że opracowano dostępne cenowo rozwiązania z zakresu tzw. robotów softwarowych i jednocześnie uproszczono ich programowanie (opracowywanie scenariuszy). Rozwiązania z zakresu RPA stosowane więc mogą być z powodzeniem przez małe i średnie podmioty.

3. Optymalizacja procesu fakturowania z wykorzystaniem RPA – studium przypadku

Jako metodę oceny przydatności wybrano badanie w działaniu, które zaplanowano w dwóch etapach. W pierwszym etapie dokonano analizy rozwiązań informatycznych w zakresie wsparcia automatyzacji procesów wspomaganych komputerowo, a w drugim dokonano analizy procesu i wdrożenia robota. Na tej podstawie przeprowadzono wnioskowanie. Analiza rozwiązań wskazała, że do automatyzacji procesów realizowanych przy wsparciu systemów informatycznych są wykorzystywane dwie klasy systemów. Pierwszymi i jako pierwotnie stosowanymi należy wskazać systemy klasy BPMS (Business Process Management Suite). Systemy te są opracowywane zazwyczaj przez producentów oprogramowania, w środowisku którego działają lub też są przygotowywane przez producentów zewnętrznych dla konkretnych rozwiązań aplikacyjnych. Rozwiązania BPMS mają charakter rozwiązań dedykowanych i nie mogą być modyfikowane przez użytkownika. Drugą grupę stanowią aplikacje określane mianem RPA. Rozwiązania te mogą być dostosowywane do potrzeb użytkownika i obejmują dowolną część procesu. Rozwiązania te nie wymagają modyfikacji w kodzie oprogramowania (działają na warstwie interfejsu użytkownika) oraz nie pociągają za sobą konieczności przebudowy/optymalizacji procesów, a zatem nie wiążą się z reengineeringiem procesów, jak to ma miejsce w przypadku systemów BPMS.

Biorąc pod uwagę, że celem jest określenie przydatności RPA w optymalizacji procesów w małych i średnich przedsiębiorstwach, określono następujące założenia dla przyjętego rozwiązania:

- działa natywnie w systemie MS Windows 10,
- nie wymaga modyfikacji systemu operacyjnego i stosowanych przez użytkownika aplikacji (w tym w szczególności ingerencji w kod źródłowy),
- współpracuje z dowolnymi aplikacjami działającymi zarówno w środowisku tekstowym, jak i graficznym,
- działa jako aplikacja uruchamiana ręcznie, jak również jako *run time*,
- koszt wdrożenia i utrzymania aplikacji jest niski,
- projektowanie i modyfikowanie scenariuszy jest łatwe,
- posiada potencjalnie szeroki zakres zastosowań,
- posiada *support* w języku polskim.

Przeprowadzana analiza jednoznacznie wskazała, że na rynku polskim jest dostępnych kilka rozwiązań informatycznych automatyzujących procesy wspomagane komputerowo. Większość z nich jest rozwiązaniami dedykowanymi dla konkretnych aplikacji i realizującymi określone funkcje. Cechą tych rozwiązań jest konieczność każdorazowego zakupu opieki technicznej dla nowej wersji czy modyfikacji aplikacji podstawowych. Użytkownik nie ma możliwości dostosowywania tych rozwiązań do modyfikacji podstawowych systemów. Zatem te rozwiązania nie spełniają przyjętych kryteriów. Drugą grupę stanowią rozwiązania tworzące tzw. farmy robotów. Rozwiązania te charakteryzują się wysoką sprawnością, jednakże nie działają lokalnie (są to wyłącznie rozwiązania serwerowe) i dodatkowo są bardzo kosztowne. Nie można ich zatem uznać za spełniające przyjęte kryteria. Dalsza analiza dostępnych rozwiązań wskazała, że w chwili obecnej na polskim rynku jest dostępne tylko jedno rozwiązanie firmy First Byte o handlowej nazwie Wizlink®. Aplikacja ta jest zaliczana do oprogramowania określanego mianem robotów softwarowych. Ze względu na jej możliwości, przeznaczenie oraz koszt może być uznana za robota współpracującego nowej generacji lub robota asystującego. Jest to możliwe, ponieważ oprogramowanie to może być uruchamiane na serwerach jako *run time* albo na stacjach roboczych z poziomu designera.

Tym samym, na potrzeby realizacji drugiego etapu nawiązano współpracę z firmą First Byte celem wyboru podmiotu, w którym będą optymalizowane procesy z wykorzystaniem RPA. Wstępnie wytypowano 10 przedsiębiorstw, które wyraziły chęć wdrożenia rozwiązań. Przeprowadzone wywiady ze wskazanymi inżynierami wdrożeń wyłoniły grupę trzech firm świadczących usługi księgowe jako grupę odpowiednią do dalszych badań. Jednakże spośród nich tylko jeden podmiot znajdował się w fazie przedwdrożeniowej. Przyjęte założenia badawcze zakładały przeprowadzenie szerokich badań uwzględniających zarówno aspekty oceny przydatności rozwiązań do optymalizacji procesów, poruszane w niniejszym opracowaniu, jak również aspekty

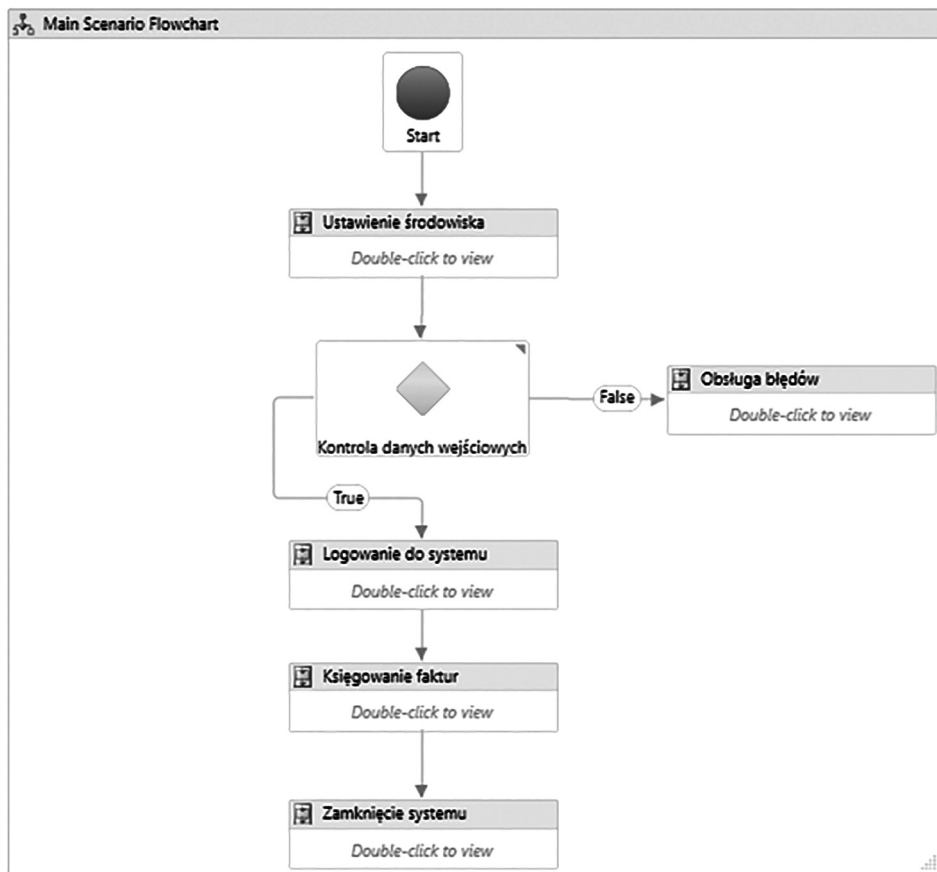
miękkie zarządzania związane z reakcjami pracowników oraz zmianą kultury organizacyjnej i zarządzaniem wiedzą będące przedmiotem kolejnych opracowań. Stąd zespołowi badawczemu zależało na analizie całego procesu, począwszy od procesu podjęcia decyzji o wdrażaniu softwarowych robotów, aż do osiągnięcia pełnej automatyzacji. Autorzy uczestniczyli zarówno w spotkaniu informującym pracowników o decyzji wdrożenia rozwiązania, jak również na etapie analizy procesów, opracowywania scenariuszy i oceny efektów. Obecnie badania koncentrują się na zmianach organizacyjnych i kulturowych w badanej organizacji.

Jako parametry oceny przydatności przyjęto czas trwania procesu oraz koszty jego realizacji. Spośród optymalizowanych procesów do niniejszego opracowania wybrano proces księgowania faktur. Zaprojektowany scenariusz obejmuje automatyzację procesu księgowania faktur zakupowych w systemie Rachmistrz firmy Insert. Opracowany scenariusz testowano na dokumentach dziesięciu firm obsługiwanych przez wybrane biuro rachunkowe. Łączna liczba faktur przetwarzanych w jednym cyklu to około 1500 dokumentów. Schemat blokowy robota przedstawiono na rysunku 1.

Pierwszą czynnością wykonywaną przez robota jest ustawienie parametrów środowiska pracy. W kolejnym kroku następuje weryfikacja poprawności danych, w ramach której jest sprawdzana poprawność struktury pliku oraz jest weryfikowany nabywca. W przypadku stwierdzenia niepoprawnej struktury pliku lub wystąpienia błędnych identyfikatorów kontrahentów pliki są kopiowane do folderu błędy i sekwencja obsługi błędów generuje stosowny raport określający występujące problemy. W przypadku pozytywnej weryfikacji danych źródłowych robot wykonuje logowanie do systemu Rachmistrz, następnie wybiera właściwy podmiot. Kolejna sekwencja dokonuje księgowania faktur i przygotowuje dane do raportu z pracy robota. Po zaksięgowaniu kompletu dokumentów robot generuje raport z pracy, przetworzone pliki przenosi do folderu przetworzone, zamyka aplikację Rachmistrz i zamyka środowisko pracy. Opracowana wersja robota może pracować zarówno jako scenariusz uruchamiany na stacji roboczej, jak i scenariusz uruchamiany automatycznie w określonych godzinach na serwerze.

Przed rozpoczęciem pracy przez robota operator ładuje dokumenty w formie plików pdf do folderu z danymi źródłowymi. Następnie, w zależności od wybranego modelu działania, uruchamia środowisko pracy robota i inicjuje jego pracę. Można zastosować również pracę w wersji *run time*, wtedy o określonej porze system operacyjny serwera uruchamia scenariusz. Jak wynika z przeprowadzonych badań, niezależnie od wybranego modelu czas przetwarzania pojedynczego dokumentu jest taki sam. Korzyścią wynikającą z wyboru wersji *run time* jest brak blokowania stacji roboczej na czas pracy robota. Dlatego też w dalszej części opracowania autorzy posługiwali się będą określeniem „czynności wykonywane przez robota” niezależnie od trybu jego pracy.

Rysunek 1. Schemat blokowy robota fakturującego



Źródło: opracowanie własne.

Proces księgowania dokumentów w badanym biurze rachunkowym rozpoczyna się od sortowania dokumentów na grupy według odbiorców. Następnie w drugim sortowaniu dokumenty są grupowane według dostawców. Posortowane dokumenty są wprowadzane ręcznie do systemu kolejno według odbiorców grup dokumentów. Całość dokumentów jest dostarczana do biura w wersji elektronicznej w formacie pdf. Pliki są dostarczane zazwyczaj mailem i zapisywane w folderach przeznaczonych na pliki danego odbiorcy. Zastosowany robot wykorzystuje dotychczasową strukturę folderów. Rozpoczynając pracę, robot weryfikuje poprawność danych w folderach. Analiza dokumentów jest prowadzona pod kątem poprawności oznaczenia odbiorców – weryfikacja numerów NIP, a na potrzeby kolejnych etapów jest wykonywana baza dokumentów, która stanowi podstawę działania robota w kolejnych krokach.

Na potrzeby niniejszego opracowania przeprowadzono pomiary czasów trwania poszczególnych etapów zarówno w dotychczasowym przebiegu procesu, jak i w przebiegu wspieranym robotem softwarowym. Wyniki pomiarów zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Zestawienie czasów w procesie księgowania dokumentów

Lp.	Nazwa czynności	Księgowanie tradycyjne		Księgowanie wspomagane robotem	
		czas przetwarzania pojedynczego dokumentu	czas przetwarzania partii 1500 dokumentów	czas przetwarzania pojedynczego dokumentu	czas przetwarzania partii 1500 dokumentów
1	Sortowanie dokumentów	36 s	15 h	5 s	2h 5 min
2	Księgowanie	60 s	25 h	11 s	4 h 35 min
3	Sprawdzanie	72 s	30 h	–	-
4	Raportowanie	–	–	0,12 s	3 min
5	Archiwizacja	0,6 s	15 min	–	–
Razem		2 min 48 s	70 h	15 s	6 h 38 min

Źródło: opracowanie własne.

Analiza danych z tabeli 1 pozwala stwierdzić, że w badanym przedsiębiorstwie osiągnięto ponad dwunastokrotne skrócenie czasu księgowania dokumentów w skali miesiąca. W tradycyjnej wersji procesu nie występowała funkcja raportowania – czynności weryfikacyjne kompletności procesu i poprawności operacji były wykonywane w ramach czynności sprawdzanie. W przypadku scenariusza wspomaganego robotem zbędnym było przeprowadzanie czynności sprawdzania poprawności procesu oraz archiwizacji. Archiwizacja dokumentów następuje automatycznie w ramach procesu księgowania. Zaksięgowany dokument jest umieszczany w elektronicznym repozytorium. Dodatkowo na potrzeby weryfikacji przebiegu procesu wykonano analizę przypadków konieczności dokonywania korekt zapisów. Przeanalizowano korekty dokumentów wystawianych w tradycyjnym procesie w okresie 1 roku poprzedzającego wdrożenie scenariusza wykorzystującego robota. Jak wynika z danych przedstawionych przez badane biuro rachunkowe, średnio w księgach rachunkowych korygowanych było około 10 zapisów w miesiącu. Błędy te wynikały głównie z niepoprawnego wprowadzenia wartości netto lub daty zdarzenia gospodarczego. W dwumiesięcznym teście robota nie zanotowano żadnych błędów wprowadzonych danych.

Na koszty wdrożenia robota składa się koszt opracowania i testowania scenariusza oraz koszt licencji. Opracowanie i przetestowanie scenariusza zajęło 16 godzin roboczych i wiązało się z kosztem 2200 zł, miesięczny koszt licencji to 200 zł. Biorąc pod uwagę, że wynagrodzenie miesięczne pracownika w badanym przedsiębiorstwie wynosi 48 zł za roboczogodzinę brutto, a miesięcznie robot pozwala zaoszczędzić 70 roboczogodzin, można stwierdzić, że wartość w ten sposób wygenerowanych

oszczędności wynosi 3360 zł miesięcznie. Zatem już w pierwszym miesiącu użytkowania robota firma osiągnęła oszczędności na poziomie 960 zł, a w kolejnych miesiącach oszczędności będą sięgały około 3160 zł.

Podsumowanie

Przedstawione w opracowaniu przykłady wykorzystania robotów softwarowych do robotyzacji procesów biznesowych jednoznacznie wskazują, że zastosowanie takich rozwiązań do optymalizacji procesów jest korzystne. Już niewielkie, kilku-procentowe w skali miesiąca obciążenie robota obowiązkami wystarcza do pokrycia kosztów licencji oprogramowania i opracowania scenariuszy. Dodatkową przesłanką wskazującą na korzystność stosowania robotów softwarowych w usprawnianiu procesów jest fakt, że organizacje wykorzystują zestandaryzowane procedury i rozwiązania, zatem raz opracowany scenariusz pracy robota może być niewielkim nakładem pracy przystosowany do pracy w różnych podmiotach, oddziałach firmy czy współpracujących jednostkach.

Specyfika zastosowanego rozwiązania sprawia, że nadaje się ono szczególnie do pracy z arkuszami kalkulacyjnymi, przeglądarkami internetowymi oraz do prac wymagających przenoszenia lub pozyskiwania informacji z różnych aplikacji. Jedy- nym ograniczeniem testowanego rozwiązania jest konieczność pracy w systemie Windows, co nie oznacza, że z poziomu systemu Windows nie można obsługiwać aplikacji osadzonych na innych systemach operacyjnych, w tym terminali tekstowych. Biorąc pod uwagę powszechność stosowania systemu Windows, można stwierdzić, że bariera ta praktycznie nie ma znaczenia w warunkach polskich. Na uwagę zasługuje też minimalizacja ryzyka związanego z występowaniem błędów ludzkich podczas wprowadzania danych. Roboty softwarowe nie muszą odpoczywać, nie są znużone monotonną pracą, a tym samym nie popełniają błędów, które zdarzają się nawet najlepszym pracownikom.

Autorzy zdają sobie sprawę z ograniczeń przedstawionego badania. Oczywiście jest, że analiza jednego podmiotu nie może stanowić uogólnienia na wszystkie małe podmioty. Jednakże wykazany przypadek biura rachunkowego, jako standardowej jednostki, stanowiło podstawę do zbadania przydatności rozwiązań z zakresu RPA oraz oceny jakości i wydajności pracy. Dzięki temu można było określić korzyści czasowe i jakościowe zastosowania robotów softwarowych. Tym samym analizy mogą stać się podstawą do dalszych rozważań w zakresie wykorzystania rozwiązań RPA w obszarze zarządzania organizacją.

Bibliografia

- [1] Adamik A. [2018], Inteligencja organizacji w erze IR 4.0, *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów* 161: 81–97.
- [2] Agostinelli S., Marrella A., Mecella M. [2019], Research Challenges for Intelligent Robotic Process Automation, w: Di Francescomarino C., Dijkman R., Zdun U. (red.), *Business Process Management Workshops. BPM 2019. Lecture Notes in Business Information Processing*, Springer, Cham.: 12–18.
- [3] Alisha A., Horsman G. [2019], Let the robots do it! – Taking a Look at Robotic Process Automation and its Potential Application in Digital Forensics, *Forensic Science International: Reports* 1, 100007.
- [4] Bartkowiak P., Grabowska I. [2020], Implementacja zarządzania procesowego – studium przypadku przedsiębiorstwa produkcyjnego, *Przegląd Organizacji* 2: 10–19.
- [5] Berruti F., Nixon G., Taglioni G., Whiteman R. [2017], Intelligent process automation: The engine at the core of the next-generation operating model, *McKinsey Quarterly*, March.
- [6] Bican P.M., Brem A. [2020], Digital business model, digital transformation, digital entrepreneurship: Is there a sustainable “digital”?, *Sustainability* 12(13), 5239.
- [7] Bitkowska A. [2019], *Od klasycznego do zintegrowanego zarządzania procesowego*, C.H. Beck, Warszawa.
- [8] *Business transformation and the corporate agenda*, <https://advisory.kpmg.us/articles/2017/business-transformation-and-the-corporate-agenda.html> (dostęp: 7.02.2022).
- [9] Chumphong O., Srimai S., Potipiroon W. [2020], The Resource-Based View, Dynamic Capabilities and SME Performance for SMEs to Become Smart Enterprises, *ABAC ODI Journal Vision. Action. Outcome* 7: 111–129.
- [10] Corinna R., Dibbern J. [2020], Towards a framework of implementing software robots: Transforming human-executed routines into machines, *ACM SIGMIS Database* 51: 104–128.
- [11] Cyfert S., Chwiłkowska-Kubala A., Szumowski W., Miśkiewicz R. [2021], The process of developing dynamic capabilities: The conceptualization attempt and the results of empirical studies, *Plos One* 16(4), e0249724.
- [12] Czakon W. [2020], *Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu*, Wydawnictwo Nieoczywiste, Piaseczno.
- [13] Fernandez D., Aman A. [2018], Impacts of Robotic Process Automation on Global Accounting Services, *Asian Journal of Government Audit* 9: 123–131.
- [14] Grajewski P. [2016], *Organizacja procesowa*, PWE, Warszawa.
- [15] Hallikainen P., Bekkhus R., Pan S. [2018], How OpusCapita Used Internal RPA Capabilities to Offer Services to Clients, *MIS Quarterly Executive* 17: 41–52.

- [16] Jagodziński J., Ostrowski, D. [2016], Optymalizacja wybranego procesu produkcyjnego w oparciu o zasadę ciągłego doskonalenia na przykładzie przedsiębiorstwa X, *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie* 24(2): 201–214.
- [17] Janicki J., Wójcik E. [2021], Narzędzia do analizy procesów biznesowych – analiza porównawcza, *Journal of Computer Sciences Institute* 20: 165–169.
- [18] Lacity M., Willcocks L., Craig A. [2017], *Service automation: Cognitive virtual agents at SEB bank*, The Outsourcing Unit Working Research Paper Series.
- [19] Michael C., Rozario A.M., Zhang C.A. [2019], Exploring the Use of Robotic Process Automation (RPA) in Substantive Audit Procedures, *CPA Journal* 89: 49–53.
- [20] Nowosielski S. [2014], Ciągłe doskonalenie procesów w organizacji. Możliwości i ograniczenia, *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu* 340: 304, <https://www.wir.ue.wroc.pl> (dostęp: 2.02.2022).
- [21] Nowosielski S. [2018], Procesy i projekty w organizacji. O potrzebie i sposobach współdziałania, *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów* 169: 109–130.
- [22] Sasak J. [2020], *Generating functionalities in IT systems used in public administration based on reference processes*, w: Soliman Khalid S. (red.), *Education excellence and innovation management: a 2025 Vision to sustain economic development during global challenges*, Proceedings of the 35th International Business Information Management Association Conference (IBIMA), 1–2 April 2020, Seville, Spain: 3166–3175.
- [23] Sobczak A., Ziora L. [2021], The Use of Robotic Process Automation (RPA) as an Element of Smart City Implementation: A Case Study of Electricity Billing Document Management at Bydgoszcz City Hall, *Energies* 14(16): 5191.
- [24] Suchy J., Suchy M., Rosik M., Valkova A. [2017], *Automate does not always mean optimize. Case study at a logistics company*, w: vom Brocke J., Mendling J. (red.), *Business process management cases: Digital innovation and business transformation in practice*, Springer, Cham.
- [25] Syed R., Suriadi S., Adams M., Bandara W., Leemans S.J., Ouyang C.,..., Reijers, H.A. [2020], Robotic process automation: contemporary themes and challenges, *Computers in Industry* 115, 103162.
- [26] Tarquini T. [2018], *Practical robotics in insurance – the future is here already*, TheInsurTech Book: 231–235.
- [27] Willcocks L., Hindle J., Lacity M. [2020], *Becoming Strategic with Robotic Process Automation*; Steve Brookes Publishing, Warwickshire, UK.
- [28] Willcocks L., Lacity M., Craig A. [2017], Robotic process automation: strategic transformation lever for global business services?, *Journal of Information Technology Teaching Cases* 7(1): 17–28.
- [29] Zhang N., Liu B. [2019], Alignment of business in robotic process automation, *International Journal of Crowd Science* 3(1): 26–35, <https://doi.org/10.1108/IJCS-09-2018-0018>.

RPA JAKO NARZĘDZIE AUTOMATYZACJI I OPTYMALIZACJI PROCESÓW

Streszczenie

Automatyzacja procesów jest najczęściej kojarzona z fizycznymi rozwiązaniami stosowanymi w organizacji. Jednakże obok robotów hardwarowych, osobną grupę stanowią roboty softwarowe, które mogą być wykorzystywane do automatyzacji powtarzalnych procesów biznesowych, zastępując pracę człowieka. Rozwiązania z zakresu zrobotyzowanej automatyzacji procesów RPA (Robotic Process Automation) stają się możliwe do stosowania w małych podmiotach, ze względu na ich cenę oraz łatwość użytkowania. Celem niniejszego artykułu jest przeprowadzenie analizy projektu polegającego na zastosowaniu narzędzi RPA w biurze rachunkowym oraz zidentyfikowanie determinant, które mają wpływ na sukces wdrożenia RPA w optymalizowanych procesach. Na potrzeby niniejszego opracowania wykonano studium przypadku, określono możliwości robotów softwarowych oraz przeprowadzono wdrożenie robota w biurze rachunkowym jako narzędzia automatyzującego proces księgowania faktur. Przeprowadzono badanie w działaniu oraz na podstawie prac wdrożeniowych i efektów pracy robotów określono możliwości i potencjalne zastosowania rozwiązań automatyzujących (wspomagających) biznesowe procesy w małych podmiotach.

SŁOWA KLUCZOWE: ZROBOTYZOWANA AUTOMATYZACJA PROCESÓW, ROBOT SOFTWAROWY, AUTOMATYZACJA PROCESÓW, OPTYMALIZACJA PROCESÓW

KODY KLASYFIKACJI JEL: M15, O33

RPA AS A TOOL FOR PROCESS AUTOMATION AND OPTIMIZATION

Abstract

Process automation is most often associated with physical solutions used in an organization. In addition to hardware robots, a separate group of robots is called Robotic Process Automation (RPA), which can be used to automate repetitive business processes, replacing human work. RPA solutions are becoming possible to use in small enterprises due to their price and ease of use. The purpose of this paper is to analyze a project involving the application of RPA tools in an accounting office and to identify the determinants that affect the success of

RPA implementation in optimized processes. For the purposes of this study, the capabilities of software robots were determined, and the robot was implemented in the accounting office as a tool automating the invoice accounting process. Based on the analysis of implementation works and the effects of robots' work, the possibilities and potential applications of solutions automating (assisting) business processes in small entities were determined.

KEYWORDS: ROBOTIC PROCESS AUTOMATION (RPA), SOFTWARE ROBOTS, PROCESSES AUTOMATION, PROCESS OPTIMIZATION

JEL CLASSIFICATION CODES: M15, O33