

Robert Ćwiertnia

Badacz niezależny

ORCID: 0000-0001-9007-5353

doi.org/10.34765/sp.0421.a03

ROBOTYZACJA PRACY BIUROWEJ JAKO NARZĘDZIE ZARZĄDZANIA PROCESOWEGO

Streszczenie

Jednym z narzędzi optymalizacji działań organizacyjnych stała się robotyzacja powtarzalnych zadań, mająca na celu eliminację ludzkich błędów oraz redukcję kosztów. Robotyzacja procesów biurowych (RPA) obejmuje zestaw nowoczesnych technologii, które zastępują pracę ludzką przy realizacji prostych, powtarzalnych czynności, takich jak kopiowanie danych, generowanie raportów czy odpowiedzi na wystandaryzowane pytania. Na podstawie przeglądu literatury w artykule przedstawiono miejsce robotyzacji procesów na tle rozwoju teorii zarządzania procesowego oraz aktualne efekty implementacji tych rozwiązań. Robotyzacja procesów z jednej strony jest narzędziem ich optymalizacji, a z drugiej pogłębia procesową orientację przedsiębiorstw. Walory teoretyczne robotyzacji wskazują na jej duży potencjał optymalizacji, co skłoniło do postawienia hipotezy badawczej, iż RPA podnosi wartość zrobotyzowanych procesów. Przedstawiona teza znalazła potwierdzenie w raportach badawczych, co jednocześnie skłania do pogłębionych badań mogących być podstawą szerszej oceny efektywności tych rozwiązań.

Słowa kluczowe: robotyzacja, organizacja pracy, optymalizacja procesów, sztuczna inteligencja, zarządzanie procesowe.

Kody JEL: J24, L21, M10

ROBOTIC PROCESS AUTOMATION AS A PROCESS MANAGEMENT TOOL

Summary

One of the tools for optimizing organizational activities is the robotic process automation (RPA) which automates repetitive, manual tasks in order to eliminate human errors and reduce costs. Based on a literature scoping review, the article presents the place of RPA in the development of process management theory as well as economic effects of its implementations. The theoretical values of robotization indicate its high potential for optimization, which prompted the research hypothesis that RPA improves effectiveness of robotized processes. In addition, development of information technologies, especially in the field of cognitive systems, define the ever wider possibilities of algorithmization of office processes, thus increasing the potential of their robotization. The presented thesis has been confirmed in researched documents, which at the same time prompts in-depth research that may be the basis for a wider evaluation of these solutions.

Keywords: robotic process automation, work organization, process optimization, artificial intelligence, process management.

JEL Codes: J24, L21, M10

Wstęp

Celem pracy jest wskazanie aktualnego miejsca i efektów robotyzacji procesów biurowych (*Robotic Process Automation*, RPA) na tle historycznego rozwoju teorii zarządzania procesowego (Jasińska 2017; Jokiel 2009). Rozwój narzędzi informatycznych tworzy możliwości realizacji prostych prac biurowych przez roboty *software'owe* (*software robots*), co skutkuje z jednej strony poprawą efektywności (Anagnoste 2017; Lacity, Willcocks, Craig 2015), a z drugiej pogłębia orientację procesową przedsiębiorstw (Biesok 2019; Nowosielski 2009).

Przedstawiony problem badawczy obejmuje wskazanie miejsca robotyzacji procesów w rozwoju koncepcji zarządzania procesowego wraz z określeniem efektów ekonomicznych wdrożeń takich projektów. Biorąc pod uwagę teoretyczne walory koncepcji RPA można postawić hipotezę, iż wdrożenia tego typu rozwiązań powinny przynieść mierzalne efekty w postaci wzrostu wartości robotyzowanych procesów. Wartości rozpatrywanej w kategoriach bilansu między

korzyściami a kosztami, postrzeganego w kategoriach pieniężnych – jak produktywność i wykorzystanie zasobów, ale także niepieniężnych – takich jak kompetencje, pozycja rynkowa, nagrody społeczne, jakość, czas, wysiłek i energia (Ratia, Myllärniemi, Helander 2019). Jako metodę badawczą przy weryfikacji przedstawionej hipotezy przyjęto przegląd zakresu literatury (*Scoping Review*, PZL)³.

Era cyfrowa stworzyła możliwości zastąpienia pracy ludzkiej pracą robotów (Sobczak, Kulisiewicz 2018; Frey, Osborne 2017), jednocześnie kreując potrzeby w zakresie kompetencji cyfrowych (Śledziewska, Włoch 2019). Robotyzacja procesów biurowych (*Robotic Process Automation*, RPA) jest pojęciem szerokim i dynamicznym. W świetle podejścia procesowego RPA odnosi się do wykorzystania narzędzi informatycznych w celu realizacji zadań uprzednio realizowanych przez pracowników (Figueiredo, Pinto 2020). Sobczak (2018) definiuje robotyzację jako zautomatyzowaną realizację zadań przez aplikacje zwane robotami *software’owymi*, natomiast Lacurezeanu jako automatyzację powtarzalnych, ustrukturyzowanych, opartych na regułach zadań, realizowanych w ramach danego procesu. Jednocześnie zwraca uwagę, iż zadania te realizowane są szybciej i dokładniej. Innymi słowy robotyzacja pozwala zwiększać efektywność procesów, jak również eliminować ludzkie błędy oraz obniżać koszty (Lacurezeanu, Tiron-Tudor, Bresfelean 2020).

Praca biurowa w tym kontekście obejmuje czynności związane z pracą umysłową o różnym stopniu skomplikowania, od prostych rutynowych prac, do prac twórczych o dużym stopniu kreatywności. Powtarzalna, oparta na regułach praca biurowa występuje najczęściej w czynnościach urzędniczych (Gawrysiak 2010), ale również w bankach, firmach ubezpieczeniowych, prawniczych, marketingowych, logistycznych, handlu internetowym i jako taka stanowi duży potencjał jej automatyzacji przy użyciu narzędzi RPA.

Przegląd literatury

Analiza literatury przedmiotu objęła historię teorii zarządzania procesowego (Biesok 2019; Beliczyński 2018; Jasińska 2017; Bitkowska 2016; Nowosielski 2009; Hammer, Champy 1996; Davenport 1993), pojęcie robotyzacji procesów biurowych (Osman 2019; Sobczak, Kulisiewicz 2018; Nowak-Nova 2018; Lacity, Willcocks, Craig 2015), efekty ich wdrożeń (Figueiredo, Pinto 2020;

³ Przy realizacji PZL wykorzystano podejście metodologiczne proponowane przez Ćwiklickiego (2020).

Lacurezeanu, Tiron-Tudor, Bresfelean 2020; Osman 2019; Ratia, Myllärniemi, Helander 2019; Anagnoste 2017), jak również kierunki rozwoju RPA z wykorzystaniem technik kognitywnych (Agostinelli, Marrella, Mecella 2020; Houy i in. 2019; Kin i in. 2019; Kumar 2011). W literaturze brak jest zgodności w zakresie definicji robotyzacji procesów. Autorzy podkreślają różne jej cechy, takie jak automatyzacja działań, imitacja ludzkich zachowań, wykorzystywanie interfejsów graficznych, oprogramowanie komputerowe, powiązania ze sztuczną inteligencją. Przegląd literatury pozwolił jednak na ujednoczenie terminu RPA jako automatycznej realizacji – z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego – wielu powtarzalnych, stałych, opartych na regułach zadań, uprzednio wykonywanych przez człowieka przy użyciu klawiatury i myszki.

Przegląd raportów badawczych dotyczących wpływu robotyzacji na procesy biurowe wskazuje na ich duże zróżnicowanie, zarówno jeśli chodzi o obszar badawczy (branże, procesy, zastosowania), jak i efekty wdrożeń (ekonomiczne, społeczne, finansowe, organizacyjne). Z jednej strony są to badania typu *case study* (Naveen i in. 2019; Lacity, Willcocks, Craig 2015; Osman 2019), badania wybranych procesów, np. księgowości (Lacurezeanu, Tiron-Tudor, Bresfelean 2020), określonych branż, jak centra usług wspólnych czy sektor opieki medycznej (Anagnoste 2017; Ratia, Myllärniemi, Helander 2019), jak również wdrożenia pilotażowe (Amini 2019). Ograniczeniami przeprowadzonego przeglądu były krótki okres funkcjonowania rozwiązań RPA, stosunkowo mała liczba tekstów obejmujących mierzalne efekty wdrożeń oraz brak możliwości weryfikacji jakości zrealizowanych badań.

Początki zarządzania naukowego

Zwiększenie efektywności działania jest jednym z zadań teorii i praktyki zarządzania⁴. W trakcie pracy zespołowej może pojawić się efekt synergii wywołany chociażby właściwą organizacją pracy. Pierwsze koncepcje naukowego zarządzania sięgają końca XIX w. i wiążą się z organizacją produkcji przemysłowej. Podział pracy jako narzędzie poprawy wydajności postulował już Adam Smith

⁴ Zarządzanie jest szczególnym przypadkiem organizacji i przedsiębiorczości. Przedmiot jest złożony i nie da się jednoznacznie zdefiniować czym jest organizacja, ale jak zwraca uwagę Kostera „O ile przedmiot badań makroekonomii i socjologii znajduje się na poziomie makro, a przedmiot badań psychologii na poziomie mikro, to organizacje zajmują poziom mezo” (Kostera 2005, s. 19). Griffin definiuje zarządzanie jako zestaw działań skierowanych na zasoby organizacji i wykonywanych z zamiarem osiągnięcia celów organizacji w sposób sprawny i skuteczny (Griffin 2004, s. 6).

w *Bogactwie Narodów* z 1776 r. Zaobserwował, iż wydajność pracy robotników jest związana z ich specjalizacją i podziałem pracy. Na tej podstawie wysnuł wniosek, że specjalizacja pozwala na zwiększenie ilości wytwarzanych dóbr⁵. Jego opis poprawy efektywności produkcji szpilek był inspiracją dla kolejnych pokoleń praktyków biznesu. Podobnie w gospodarce międzynarodowej może dojść do międzynarodowego podziału pracy, co pozwala na zwiększenie dóbr dostępnych dla każdego społeczeństwa, które bierze udział w wymianie międzynarodowej⁶.

Jednym z wynalazków końca XVIII w., któremu rewolucja przemysłowa zawdzięcza swój rozwój, była konstrukcja maszyny parowej przez Jamesa Watta w 1763 r. Czynnikiem poprawiającym efektywność produkcji stało się zaoszczędzenie czasu przechodzenia od jednego rodzaju pracy do drugiego oraz zastosowanie maszyn pozwalających na skrócenie czasu realizacji zadań. Zdaniem Robbinsa „Początków naukowego zarządzania można się dopatrzeć w pracach grupy praktyków i teoretyków, którzy dążyli do sformułowania racjonalnych zasad prowadzących do większej sprawności organizacji” (Robbins, DeCenzo 2002, s. 60). Naukowe zarządzanie zrodziło się zatem z potrzeb praktyki i stanowiło rozwiązanie niektórych problemów organizacji pracy, które pojawiły się na skutek rewolucji przemysłowej.

Poważnym problemem gospodarczym, który pojawił się w pierwszych latach XX w. po okresie rewolucji przemysłowej była wydajność pracy. Ukształtowały się wówczas pierwsze naukowe podstawy klasycznego zarządzania procesowego reprezentowane m.in. przez Frederika Taylora (1856–1915), Henry’ego Robinsona Towne’a (1844–1924), Franka Bunker Gilbretha (1868–1924), Lilian Gilbreth (1878–1972), Henry’ego Gantta (1861–1919) czy Harringtona Emersona (1853–1931) podejmujących tematykę procesów produkcyjnych oraz formułujących podstawy ich doskonalenia. W Polsce niemalże w tym samym czasie Karol Adamiecki (1866–1933) przeprowadził zbliżone badania i doszedł do podobnych wyników jak Taylor⁷. Jak pisze Kowal „W Polsce jedną z pierwszych prób

⁵ Jak pisze Beliczyński „Przedstawił on ekonomiczne korzyści wynikające z podziału i specjalizacji pracy. Twierdził, że podział pracy zwiększa produkcję, ponieważ wzmacnia sprawność robotnika i wydajność dzięki wyższym umiejętnościom i wprawie każdego robotnika” (2018, s. 41).

⁶ Kontynuatorami zainicjowanego przez Adama Smitha nurtu badawczego, propagującego idee wolnego handlu, zrównoważonego budżetu i pieniądza opartego na złocie, byli dziewiętnastowieczni ekonomiści, m.in. David Ricardo, Thomas Malthus czy John Stuart Mill (Kwaśnicki 1998, s. 1).

⁷ Taylor m.in. mierzył czas każdej czynności wykonywanej przez pracowników, następnie w wyniku obserwacji ustalał co powinien wytwarzać każdy z nich, projektował również efektywniejszy sposób wykonywania poszczególnych elementów danego zdania. Następstwem tych działań było wprowadzenie akordowego systemu wynagrodzeń, tak aby pracownicy, którzy przekroczyli ustalony docelowo poziom produkcji dla ich stanowiska dostali zwiększoną pensję.

definiowania kategorii związanych z oceną sprawności podjął już K. Adamiecki (1927). Dokonał tego w kontekście poszukiwania stosownego odpowiednika dla angielskiego pojęcia *efficiency*, które zinterpretował jako wydajność” (2013, s. 12).

Przywołanie przez Taylora słów prezydenta F.D. Roosevelta we wstępie do *The Principles of Scientific Management* (1911) „The conservation of our national resources is only preliminary to the larger question of national efficiency” (1911, s. 5), stało się podstawą budowy nowej koncepcji organizacji, opartej na badaniu każdego elementu pracy, a następnie projektowaniu efektywniejszego sposobu wykonywania poszczególnych elementów danego zadania. Taylor zwracał uwagę, iż największą barierą w rozwoju amerykańskiej gospodarki jest marnotrawstwo zasobów, w tym również pracy ludzkiej (Górski 2012, s. 54). Jak wskazuje Beliczyński „W swoich pracach przedstawił założenia naukowe systemu zarządzania na podstawie eksperymentów przeprowadzonych w Midvale Steel Company w latach 1882–1883 (mierzył tam czas trwania ruchów robotników przy linii produkcyjnej) i Bethlehem Steel Company w latach 1898–1901. Traktując pomiary czasu jako podstawę badania pracy robotników, rozkładał każde zadanie na elementy oraz projektował najszybsze i najlepsze metody wykonania każdej części pracy” (2018, s. 46).

Rozwój metod naukowego zarządzania na początku XX w. przyniósł takie wynalazki jak taśma produkcyjna w zakładach H. Forda (1913)⁸, czy funkcjonalna struktura organizacyjna, która w większości przedsiębiorstw działa z powodzeniem do dziś. Procesy postrzegano wówczas jako ciągi czynności, których celem była optymalizacja produkcji pod kątem racjonalizacji zasobów, m.in. czasu pracy oraz jakości. Sposobem realizacji tych celów był podział produkcji na składowe czynności proste, a na tej podstawie eliminacja czynności zbędnych oraz optymalizacja wykonywania czynności niezbędnych.

⁸ „W 1913 roku zakłady Forda w Detroit wprowadziły system, który przeszedł do historii – po raz pierwszy, to nie brygady z odpowiednimi narzędziami zmieniały się przy stojącym nieruchomo samochodzie, a sam samochód zaczął się przesuwać. Ford wprowadził montaż w ruchu, a wkrótce później taśmę produkcyjną (auto przesuwało się automatycznie. Warto zauważyć, że współcześnie podkreśla się często, że Ford dokonał innowacji nie tyle technicznej, co organizacyjnej. Systemy podobne do taśmy istniały już wcześniej w rzeźniach w Chicago, ale to właśnie Henry Ford jako pierwszy odebrał robotnikom kontrolę nad tempem produkcji, co spowodowało wzrost wydajności” (Jemieliński, Latusek 2005, s. 28).

Trzy fale zarządzania procesowego

Pojęcie procesu w teorii zarządzania można zdefiniować jako zestaw ustrukturyzowanych, mierzalnych działań zaprojektowanych w celu wytworzenia określonej wartości dla konkretnego klienta lub rynku, natomiast zarządzanie procesowe jako planowanie, wyznaczanie celów, kontrolowanie, podejmowanie decyzji i komunikacja w zakresie kluczowych procesów operacyjnych i aktywów firmy (Davenport 1993). Z kolei Hammer (1996) opisuje proces jako zestaw czynności, w ramach których „na wejściu” wykorzystywany jest jeden lub więcej zasobów, w wyniku czego „na wyjściu” tworzony jest wartościowy dla konsumenta produkt. Pierwsze wzmianki na temat procesów wytwórczych w polskich warunkach zawarte były już w pracach Adamieckiego (1908), natomiast szersze ujęcie zagadnienia jest związane z początkami polskiej szkoły prakseologicznej, której celem w dużej mierze była systematyzacja zaleceń i przestróg dotyczących sprawności działań. Jak pisze Kowal „prawdziwie kompleksowe podejście do problemu oceny działań stało się „owocem” Polskiej Szkoły Prakseologii. W następstwie wielu publikacji, m.in.: T. Kotarbińskiego, T. Pszczołowskiego, J. Zieleniewskiego, J. Kurnala czy W. Kieżuna, wykształcił się dość spójny system interpretacji sprawności” (2013, s. 12). Mimo upływu ponad stu lat, współczesny nurt zarządzania procesowego oparty na systemach informatycznych nie zmienił celu klasycznej teorii organizacji ukierunkowanego na podnoszenie poziomu niezawodności i efektywności w działaniu. Powyższe koncepcje można skategoryzować jako **pierwszą falę zarządzania procesowego**, związaną ze stosowaniem analizy czynności w procesach wytwórczych. Jak wskazuje Jasińska „Główną przesłanką do zastosowania procesów w ówczesnych przedsiębiorstwach była chęć zwiększenia efektywności produkcji przez maksymalizację ilości wytwarzanych dóbr, obniżanie kosztów i podnoszenie jakości” (2017, s. 17).

Wszystkie te osiągnięcia miały wpływ na dynamiczny rozwój gospodarczy i cywilizacyjny świata. Na drodze prostej, masowej produkcji można było zaspokoić ogromną liczbę potrzeb klientów. Ludzie pozbawieni dóbr materialnych najpierw przez wielki kryzys⁹, a następnie przez II wojnę światową, byli gotowi kupować wszystko, co wyprodukowały firmy (Jokiel 2009, s. 16–17). Aby nadążyć za rosnącym popytem w latach 50. i 60. XX w. przedsiębiorstwa musiały jedynie odpowiednio powiększać swoje zdolności

⁹ Wielki kryzys (*Great Depression*) – kryzys gospodarczy w latach 1929–1933, który rozpoczął się w Stanach Zjednoczonych i objął praktycznie wszystkie kraje i dziedziny gospodarki.

produkcyjne. Jednakże wejście w fazę dojrzałego rynku (ryнку konsumenta) na początku lat 80. XX w. wykazało, iż firmy nie były w stanie sprostać rosnącym oczekiwaniom klientów. Stworzone na początku XX w. metody organizacji pracy, okazały się nie być na tyle efektywne, aby sprostać wyzwaniom walki konkurencyjnej. Stan ten pogłębiały hierarchiczne struktury organizacyjne tworzące dystans między klientami a zarządzającymi oraz zmiana podejścia do pracy przez samych pracowników. Praca przesłała być tylko źródłem utrzymania, a stała się narzędziem samorealizacji, czyli powinna być kreatywna i interesująca.

W latach 80. XX w. istotne znaczenie w kształtowaniu podejścia procesowego miała koncepcja łańcucha wartości zaproponowana przez Michaela Portera (Kardas 2016). Porter wyodrębnił z działalności organizacji funkcje podstawowe oraz pomocnicze, co pomogło w identyfikacji procesów organizacyjnych¹⁰. Każdy z procesów, który jest realizowany przez firmę, ma swoje miejsce w całym systemie tworzonej przez nią wartości. Z tego okresu pochodzi inna metoda opierająca się na podejściu procesowym, znana jako *Business Process Reengineering*, przedstawiona przez Michaela Hammera w „Business Harvard Review” w 1990 r. Jej założeniem było wprowadzenie radykalnych zmian w organizacji w celu maksymalizacji efektywności. Podejście to wywołało **drugą falę rozwoju zarządzania procesowego**, opartego na wdrożeniu radykalnych zmian, nierzadko zrywających z dotychczasowym sposobem działania przedsiębiorstwa.

Można podać wiele przykładów korporacji, które we wdrożeniu *reengineeringu* odniosły spektakularne sukcesy, np. ABB, która o połowę skróciła czas wprowadzenia produktu na rynek czy Xerox, który czas realizacji zamówień obniżył z 33 do 6 dni (Jokiel 2009, s. 19). Jednocześnie można podać również przykłady przeciwne. Pod koniec XX w. koncepcje te straciły na znaczeniu, a sam M. Hammer przyznawał, iż nie docenił czynnika ludzkiego, który w wielu przypadkach doprowadził do porażek tego modelu¹¹.

Do innych metod zarządzania, których cechą wspólną jest orientacja procesowa, można zaliczyć Total Quality Management (cykl Deminga, lata 40. XX w.), Kanban (lata 50. XX w.), Kaizen (lata 60. XX w.), Toyota Production

¹⁰ „Podejście procesowe jest obecnie uważane za jedną z ważniejszych orientacji w zakresie organizacji i zarządzania współczesnymi jednostkami organizacyjnymi (różnego rodzaju przedsiębiorstwami i instytucjami)” (Nowosielski 2009, s. 13).

¹¹ Jak pisze Jokiel (2009, s. 20) „Sam twórca, M. Hammer, przyznał, że ze względu na swoje inżynierskie wykształcenie nie docenił wagi czynnika ludzkiego i jego oporu wobec nagłych zmian”.

System (*just-in-time, jidoki*, 1977), Supply Chain Management (lata 80. XX w.) czy też Balanced Scorecard (1987). Celem tych modeli była maksymalizacja zadowolenia klienta, a osiągnięcie pożądanego efektu wiązało się z realizowaniem ciągłego doskonalenia procesów z wykorzystaniem metodologii typu Six Sigma (1987) czy Lean Management (1988). To podejście stworzyło podstawę **trzeciej fali rozwoju zarządzania procesowego** i nastawienie na stałe doskonalenie (*Continuous Improvement*), ale już z wykorzystaniem systemów informatycznych. W tym podejściu zerwano z powtarzaniem wzorców czy też radykalną zmianą związaną z *reengineeringiem*, jednocześnie budując w przedsiębiorstwie gotowość do wdrażania ciągłych ulepszeń oraz otwartość na czerpanie korzyści z postępu technologicznego (Jasińska 2017).

Zaprojektowanie schematów procesów przy jednoczesnym zaangażowaniu systemów informatycznych pozwalało na dostosowanie organizacji do coraz bardziej wymagających i turbulentnych warunków otoczenia. Skutkiem tego, na początku lat 90. XX w. coraz szerzej upowszechniały się takie narzędzia informatyczne jak PC 286, system operacyjny DOS, a następnie Windows 3.11, arkusze kalkulacyjne Lotus 1-2-3 i Excel czy edytory tekstów ChiWriter. W tym czasie rozwinęły się również narzędzia IT umożliwiające szczegółowe analizy procesów, przy jednoczesnej pełnej możliwości digitalizacji zasobów organizacji. Otworło to zupełnie nowe perspektywy rozwoju koncepcji optymalizacji procesów organizacyjnych. Systemowy przegląd teorii zarządzania procesowego przedstawiono w tabeli 1, w której zawarto wybrane charakterystyki czterech faz jej rozwoju¹².

¹² Zbliżony model prezentuje Biesok (2019, s. 28).

Tabela 1. Fazy zarządzania procesowego

Faza	Lata	Istota	Biznes	Technologia	Narzędzia
I – Usprawnienia procesów	70–80. XX w.	<ul style="list-style-type: none"> ■ specjalizacja pracy ■ produktywność zadań ■ obniżka kosztów 	<ul style="list-style-type: none"> ■ przedsiębiorstwa wielosektorowe ■ organizacja według linii biznesowych ■ fuzje i wykupy 	<ul style="list-style-type: none"> ■ skomputeryzowana automatyzacja ■ zarządzanie systemami informacji ■ MRP 	<ul style="list-style-type: none"> ■ TQM ■ kontrola statystyczna procesu ■ metody usprawnień procesu
II – Reorganizacja procesów	90. XX w.	<ul style="list-style-type: none"> ■ innowacje procesowe ■ system „najlepszych praktyk” ■ koncepcja „lepiej, szybciej, taniej” ■ biznes przez Internet 	<ul style="list-style-type: none"> ■ płaskie struktury ■ kompleksowe podejście do procesu operacyjna doskonałość 	<ul style="list-style-type: none"> ■ architektura przedsiębiorstwa ■ ERP, CRM ■ zarządzanie łańcuchem dostaw 	<ul style="list-style-type: none"> ■ rachunek kosztów działań [ABC] ■ Six Sigma ■ przeprojektowanie procesów
III – Zarządzanie procesami	00. XXI w.	<ul style="list-style-type: none"> ■ sprawność i adaptacyjność organizacyjna ■ globalizacja 24/7 ■ stała transformacja 	<ul style="list-style-type: none"> ■ organizacja networkowa ■ hiper-konkurencyjność ■ efektywność procesowa ■ efektywność zasobowa 	<ul style="list-style-type: none"> ■ integracja systemów IT ■ systemy BPM ■ narzędzia zarządzania efektywnością 	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>balanced scorecard</i> ■ <i>outsourcing - insourcing</i> ■ narzędzia BPM
IV – Robotyzacja procesów	10. XXI w.	<ul style="list-style-type: none"> ■ digitalizacja danych ■ zastępowanie pracy ludzkiej pracą robotów ■ zarządzanie ryzykiem 	<ul style="list-style-type: none"> ■ nowoczesne technologie IT ■ automatyzacja pracy ■ orientacja projektowa 	<ul style="list-style-type: none"> ■ systemy kognitywne ■ <i>software robots</i> ■ cyberbezpieczeństwo ■ sztuczna inteligencja 	<ul style="list-style-type: none"> ■ platformy robotyczne ■ personalni asystenci ■ <i>process mining</i>

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Lusk (2005).

Robotyzacja w zarządzaniu procesowym

Zaawansowane technologie informatyczne, rosnące wymagania klientów, turbulentne otoczenie wraz z postępującą automatyzacją, determinują nowe podejście do zarządzania procesowego. Automatyzacja wymusza standaryzację oraz digitalizację danych. Towarzyszy temu silna orientacja projektowa w organizacjach, coraz częściej określana mianem projektyfikacji będącej istotnym elementem procesów zarządczych w organizacjach¹³. W tym kontekście jako **czwartą falę rozwoju nurtu zarządzania procesowego** można wskazać tzw. inteligentne zarządzanie procesowe, pozwalające na rozwój przez pełniejsze wykorzystanie możliwości informatycznych umożliwiających robotyzację nie tylko czynności produkcyjnych, ale przede wszystkim biurowych. Jak wskazuje Sobczak „Głównym celem korzystania z oprogramowania RPA było zmniejszenie obciążenia pracowników powtarzającymi się, prostymi zadaniami. Tego rodzaju zastosowanie RPA podąża ścieżką osiągniętą przez roboty szeroko stosowane w różnych branżach od lat 60. XX wieku. Rolę pionierów odgrywała branża motoryzacyjna, która wykorzystuje roboty przemysłowe w typowych powtarzających się żmudnych i szkodliwych zadaniach, takich jak spawanie i malowanie karoserii samochodowych” (2018, s. 201–202).

Idea robotyzacji procesów biurowych jest oparta na oprogramowaniu komputerowym zastępującym manualne czynności realizowane dotychczas przez człowieka głównie przy użyciu myszki i klawiatury komputera¹⁴. Nowak-Nova zwraca uwagę iż „W przypadku procesów biznesowych termin RPA odnosi się do skonfigurowania oprogramowania robota w celu wykonania przez niego wszystkich kroków procesu” (2018, s. 166). Robotyzacji mogą podlegać już nie tylko powtarzalne zadania wymagające aktywności i siły fizycznej, ale także zadania o charakterze umysłowym, zastrzeżone dotąd wyłącznie dla ludzi¹⁵. Oprogramowanie to umożliwia integrację różnych systemów

¹³ *Projectification* – pojęcie to zostało rozpowszechnione m.in. na podstawie analizy zwiększonego zaangażowania w realizację projektów firmy Renault (Mindler 1995, s. 2).

¹⁴ Co istotne, nie są to materialne maszyny wykonujące fizyczną pracę, lecz programy komputerowe działające na podstawie odwzorowywania czynności składających się na realizację procesu. Dlatego mówimy tutaj o robotyzacji pracy biurowej, a nie robotyzacji procesów produkcyjnych.

¹⁵ Osman (2019, s. 67) wskazuje, iż termin RPA został po raz pierwszy użyty w 2012 r. przez Patricka Geary’ego, dyrektora marketingu BluePrism, jednocześnie zwraca uwagę iż Europejskie Biuro Patentowe za twórców tego pojęcia uznało Cyrille Bateller i Adrien Jacquot wraz z definicją robotyzacji jako technologii pozwalającej automatyzować powtarzalne i ręcznie realizowane prace.

informatycznych, pozwalając na realizację ciągłego procesu przebiegającego przez różne struktury, systemy i programy.

RPA pozwala na powiązanie różnych technologii informatycznych oraz urzędzeń, dzięki czemu działając jako jednostka interoperacyjna zmniejsza obciążenie pracownika realizacją prostych, powtarzalnych zadań biurowych. Jak zauważa Sobczak „W swoim pierwotnym i początkowym sensie oprogramowanie RPA wykonuje podstawowe zadania przepływu pracy, tak jak robią to pracownicy” (2018, s. 201).

Roboty **software’owe** replikują czynności użytkowników, uzyskują dostęp do systemów, pozyskują dane, przetwarzają je, analizują bazy danych i arkusze kalkulacyjne, dokumenty i pocztę elektroniczną w celu realizacji zalgorytmizowanych, zaplanowanych zadań. Jak zauważa Nowak-Nova „W wyniku umożliwienia komputerom lub robotom RPA replikowania ludzkich działań, automatyzacja obejmuje rutynowe i powtarzalne czynności. Automatyzowane są pojedyncze zadania i całe procesy” (2018, s. 164).

Wyniki badań

Wiele analiz powdrożeniowych RPA wskazuje, iż nawet najprostsze algorytmy przewyższają ludzi w realizacji tych samych, powtarzalnych czynności (Anagnoste 2017; Figueiredo, Pinto 2020). Najistotniejsze efekty przeanalizowanych wdrożeń projektów robotyzacji są następujące:

- wzrost produktywności (Anagnoste 2017),
- przyspieszenie realizacji zadań (Osman 2019),
- poprawa jakości procesu (Lacity, Willcocks, Craig 2015; Ratia, Myllärniemi, Helander 2019),
- redukcja kosztów pracy (Lacurezeanu, Tiron-Tudor, Bresfelean 2020; Lacity, Willcocks, Craig 2015),
- podniesienie kompetencji pracowników (Figueiredo, Pinto 2020; Fernandez, Aman, Omar 2020),
- większa transparentność i lepsza informacja zarządcza (Osman 2019).

Lacurezeanu, Tiron-Tudor, Bresfelean (2020) przytaczają również takie efekty robotyzacji jak zmniejszenie poziomu konfliktów między pracownikami a klientami przez wyeliminowanie emocjonalności w relacjach, redukcję kosztów rekrutacji, wzrost odporności procesu na pracę pod presją czy też brak

konieczności prowadzenia polityki motywacyjnej. Na efektywność robotyzacji wskazują również studia przypadków (Lacity, Willcocks, Craig 2015; Sobczak, Kulisiewicz 2018; Osman 2019), m.in. przez analizę jej wpływu na politykę zatrudnienia. Badania podatności miejsc pracy na robotyzację oraz zależności między potencjałem robotyzacji a rodzajem wykonywanych zadań przeprowadzone na 702 zawodach wskazują, że prawie 50% miejsc pracy jest zagrożonych robotyczną automatyzacją (Frey, Osborne 2017). Autorzy badań przedstawili tezę, iż nie wykształcenie, ale charakter wykonywanej pracy wykazuje związek z prawdopodobieństwem robotyzacji, wskazując iż pracownicy zatrudniani do realizacji prostych prac biurowych są najbardziej narażeni na skutki robotyzacji biurowych stanowisk pracy¹⁶.

Kierunki rozwoju robotyzacji

Rozwijające się technologie informatyczne, zwłaszcza w zakresie systemów kognitywnych, (*Cognitive Systems*) określają coraz to szersze możliwości optymalizacji procesów biurowych, podnosząc tym samym potencjał ich robotyzacji. Kim (2018) używa odrębnej kategorii CAR (*Cognitive Automation Robots*)¹⁷ jako systemu robotyzacji łączącego narzędzia RPA i sztucznej inteligencji, rozumianej tutaj jako zdolność analizy danych, wyciągania wniosków i zastosowania ich do procesów uczenia. Na rosnące znaczenie technik kognitywnych – jako początku inteligentnej robotyzacji procesów – zwracają uwagę również Anagnoste (2017) oraz Houy, Hamberg i Fettke (2019), którzy używają określenia kognitywne RPA dla podkreślenia rosnącego znaczenia usług inteligentnych realizowanych przez RPA.

Robotyzacja kognitywna wykorzystuje algorytmy oparte na przetwarzaniu języka naturalnego (*Natural Language Processing*)¹⁸, analizie obrazów, jak również obejmuje techniki uczenia pozwalające na wnioskowanie

¹⁶ Keister i Lewandowski również wskazują na „spadek popytu na pracowników o średnich kwalifikacjach, którzy wykonują zadania rutynowe, powtarzalne – czyli takie, w których mogą być oni zastąpieni przez maszyny (np. pracownicy wsparcia administracyjnego)” (2016, s. 3).

¹⁷ Autor do technik kognitywnych zalicza m.in.: techniki rozpoznawania obrazu (OCR), ekstrakcje dokumentów, przetwarzanie języka naturalnego, techniki uczenia maszynowego.

¹⁸ Kumar definiuje NLP jako „dziedzinę informatyki i językoznawstwa zajmującą się interakcją między komputerami a ludzkim (naturalnym) językiem z perspektywy obliczeniowej. Systemy NLP przekształcają informacje z komputerowych baz danych w czytelny język ludzki” (2011, s. 1).

i planowanie. Warunkiem skorzystania z tej technologii jest dostęp do dużej ilości danych (często w ramach rozwiązań chmurowych), jak również do odpowiedniej mocy obliczeniowej zdolnej do ich przetwarzania (narzędzia big data). Kolejnym z obszarów rozwojowych inteligentnej robotyzacji jest tzw. uczenie maszynowe (*Machine Learning*) czyli zdolność robota programowego do poprawiania własnego działania, a w konsekwencji odkrywania wzorców prowadzących do generowania opcji decyzyjnych i wyboru optymalnego rozwiązania (już bez ingerencji człowieka)¹⁹.

W konsekwencji inteligentnej robotyzacji w coraz szerszym zakresie będą podlegać również działania mające w pełni charakter pracy umysłowej, czyli np. związane z wyszukiwaniem, przetwarzaniem i wnioskowaniem na podstawie dużej ilości danych. Naveen (2019) wskazuje wprost na znaczenie inteligentnej automatyzacji procesów (*Intelligent Process Automation*), podkreślając rosnącą rolę narzędzi sztucznej inteligencji w automatyzacji prac biurowych²⁰, natomiast Agostinelli, Marrella i Mecella (2020) definiują RPA jako technologię automatyzacji, która znajduje się między dziedzinami zarządzania procesowego (*Business Process Management, BPM*) a sztuczną inteligencją.

Podsumowanie

Robotyzacja procesów biurowych jest jak najbardziej aktualnym etapem praktyki zarządzania procesowego, opartym na rozwoju nowoczesnych technologii IT, jak również odpowiedzią na obecne wyzwania organizacyjne²¹. Jest ona jednocześnie skutkiem postulatu stałej poprawy efektywności wykorzystania zasobów, na którą już na początku XX w. uwagę zwracali pierwsi twórcy teorii zarządzania naukowego (Taylor 1911).

Przeprowadzony PZL wskazuje na pozytywne efekty wdrożonych projektów robotyzacyjnych mierzonych poprawą funkcjonowania zrobotyzowanych procesów. Wzrost ich wartości wynikał z dużej mierze z czynników

¹⁹ Uczenie maszynowe można scharakteryzować jako odnajdowanie wzorców w dużych zbiorach danych i wykorzystywanie tych wzorców do rozumowania (Kumar 2011).

²⁰ Autor przywołuje tu przykłady chociażby „asystentów osobistych”, takich jak Siri, Cortana czy Alexa (2019, s. 395).

²¹ Do takich należy zaliczyć cyfryzację gospodarki, COVID-19, presję na jakość i produktywność, digitalizację danych w organizacjach, jak również braki kadrowe w zakresie realizacji prostych, powtarzalnych, manualnych zadań.

jakościowych, z których główne to wzrost kompetencji organizacyjnych i pracowniczych, redukcja liczby błędów, większa transparentność i produktywność procesu (Figueiredo, Pinto 2020; Fernandez, Aman, Omar 2020; Lacurezeanu, Tiron-Tudor, Bresfelean 2020; Lacity, Willcocks, Craig 2015). Zrealizowany przegląd literatury wskazuje na zasadność potwierdzenia postawionej hipotezy w szerszym i jednocześnie bardziej szczegółowym zakresie. Pierwsze implementacje RPA dotyczyły dość prostych zadań w zakresie księgowo-finansowym²² (procesowanie faktur, płatności), logistyce (zamówienia, płatności, dostawy) czy HR (listy płac, administracja personalna). W literaturze raczej brak jest wątpliwości co do tego, iż RPA w najbliższych latach będzie się dynamicznie rozwijać, zarówno w zakresie narzędzi, jak i szerszych zastosowań w biznesie. Uwarunkowaniami, które będą sprzyjać temu trendowi są sytuacja na rynku pracy, pandemia COVID-19, czy postępująca cyfryzacja gospodarki. Szczególnie interesującymi kierunkami badań w zakresie efektów implementacji rozwiązań RPA wydają się rodzaje procesów biurowych podatnych na robotyzację, sektory gospodarki w których projekty robotyczne realizowane są najczęściej, czy też współpraca człowieka z robotem programowym.

Bibliografia

- Adamiecki K. (1908), *Metoda wykreślona organizacji pracy zbiorowej w walcowniach*, „Przegląd Techniczny”, nr 18.
- Agostinelli S., Marrella A., Mecella M. (2020), *Towards Intelligent Robotic Process Automation for BPMers*, Sapienza Università di Roma, Roma.
- Amini B. (2019), *Robotic Process Automation. Implementation within an organization*, JAMK University of Applied Sciences, Jyväskylä.
- Anagnoste S. (2017), *Robotic Automation Process - The next major revolution in terms of back office operations improvement*, Proceedings of the 11th International Conference on Business Excellence, Bucharest.
- Beliczyński J. (2018), *Rozwój myśli z zakresu zarządzania w okresie przednaukowym – od Kartezjusza do Fredericka W. Taylora*, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Kraków.
- Biesok G. (2019), *Zarządzanie procesami*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej, Bielsko-Biała.

²² Obszerną analizę w tym zakresie przedstawia (Lacurezeanu, Tiron-Tudor, Bresfelean 2020).

- Bitkowska A. (2016), *Implementacja zarządzania procesowego we współczesnych przedsiębiorstwach*, „Przegląd Organizacji”, nr 9.
- Ćwiklicki M. (2020), *Metodyka przeglądu zakresu literatury (scoping review)*, (w:) *Współczesne zarządzanie – koncepcje i wyzwania*, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa.
- Davenport T. (1993), *Process Innovation. Reengineering Work through Information Technology*, Harvard Business School Press, Boston.
- Fernandez D., Aman A. Omar S. (2020), *The impacts of Robotic Process Automation Towards Employee Skills*, Universiti Tun Hussein Onn, Malaysia.
- Figueiredo A., Pinto L. (2020), *Robotizing shared service centres: key challenges and outcomes*, “Journal of Service Theory and Practice”, Iss. 31, No. 1.
- Frey C.B., Osborne M.A. (2017), *The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?*, “Technological Forecasting and Social Change”, Vol. 114(C).
- Gawrysiak M. (2010), *Nie dostarczanie lecz pobieranie informacji. Jak komputery zmieniają pracę, zawody i szkoły?*, Politechnika Białostocka, Białystok.
- Górski P. (2012), *The Principles of Scientific Management Fryderyka W. Taylora i ich recepcja w wybranych społeczeństwach*, (w:) Czech A. (red.) *Nauki o zarządzaniu – u początków i współcześnie*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice.
- Griffin W.R. (2004), *Podstawy zarządzania organizacjami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Hammer M., Champy J. (1996), *Reengineering w przedsiębiorstwie*, Neumann Management Institute, Warszawa.
- Houy C., Hamberg M., Fettke P. (2019), *Robotic Process Automation in Public Administrations*, Digitalisierung von Staat und Verwaltung Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, Bonn.
- Jasińska K. (2017), *Nowoczesne zarządzanie procesami – trzecia fala*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 463.
- Jemielniak D., Latusek D. (2005), *Zarządzanie. Teoria i praktyka od podstaw*. Wydawnictwo WSPiZ, Warszawa.
- Jokiel G. (2009), *Podejście procesowe w zarządzaniu – geneza i kierunki rozwoju koncepcji*, (w:) Nowosielski S., *Podejście procesowe w organizacjach*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 52.
- Kardas M. (2016), *Wkład Michaela E. Portera w rozwój teorii zarządzania*, (w:) Klincewicz K., *Zarządzanie, organizacje i organizowanie – przegląd perspektyw teoretycznych*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.

- Keister R., Lewandowski P. (2016), *Rutynizacja w czasach przemiany? Przyczyny i konsekwencje zmian w strukturze zadań w Europie Środkowo-Wschodniej*, IBS Policy Paper, nr 5.
- Kin G.W., Rosnin M., Johari M., Amruddin A. (2018), *Cognitive Automation Robots*, "E-Journal of Social Science Research".
- Kostera M. (2008), *Nowe kierunki w zarządzaniu*, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa.
- Kowal W. (2013), *Skuteczność i efektywność – zróżnicowane aspekty interpretacji*, „Organizacja i Kierowanie”, nr 4(157).
- Kumar E. (2011), *Natural Language Processing*, I.K. International Publishing House, New Dehli.
- Lacity M., Willcocks L., Craig A. (2015), *Robotic Process Automation at Telefónica O2*, "The Outsourcing Unit Working Research Paper Series", No. 15/02.
- Lacurezeanu R., Tiron-Tudor, A., Bresfelean V. (2020), *Robotic Process Automation in Audit and Accounting*, "Audit Financiar", Iss. 18, No. 4.
- Lusk S., Paley S., Spanyi A. (2005), *The Evolution of Business Process Management as a Professional Discipline*, BP Trends, <http://www.bptrends.com> [dostęp: 28.08.2021].
- Mindler Ch. (1995), *Projectification of the firm: Renault Case*, "Scandinavian Journal of Management", No. 11(4).
- Naveen R., Undavalli H., Alekhya T., Rajesh S M (2019), *A Study of Robotic Process Automation Among Artificial Intelligence*, "International Journal of Scientific and Research Publications", Vol. 9, Iss. 2.
- Nowak-Nova D. (2018), *Potencjał kognitywnej robotyzacji zaawansowanych procesów biznesowych. Mit czy rzeczywistość?*, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie”, Tom XIX, Zeszyt 5.
- Nowosielski S. (2009), *Podejście procesowe w organizacjach*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 52.
- Osman C.C. (2019), *Robotic Process Automation: Lessons Learned from Case Studies*, "Informatica Economica", Vol. 23, No. 4.
- Ratia M., Myllärniemi J., Helander N. (2019), *Robotic Process Automation – Creating Value by Digitalizing Work in the Private Healthcare?*, Academic Mindtrek'18, October 10–11, 2018, Tampere.
- Robbins, S.P., DeCenzo, D.A. (2002). *Podstawy zarządzania*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Sobczak A., Kulisiewicz T. (2018), *Robotic Process Automation – current state, expectations and changes*, "Management, Enterprise and Benchmarking in the 21st Century".

Śledziwska K., Włoch R. (2019), *Kompetencje Przyszłości. Jak je kształtować w elastycznym ekosystemie edukacyjnym?* Polski Fundusz Rozwoju, Warszawa.
Taylor W.F. (1911), *The Principles of Scientific Management*, “The Plimpton Press Norwood Mass”, Boston.

Afiliacja: **mgr Robert Ćwiertnia**
badacz niezależny
robert.cwiertnia@outlook.com