

Dr hab. inż. Rafał Prusak, prof. PCz
 Politechnika Częstochowska
 ORCID: 0000-0001-9896-7233
 e-mail: rafal.prusak@pcz.pl

Dr inż. Edyta Kardas
 Politechnika Częstochowska
 ORCID: 0000-0001-7699-2622
 e-mail: edyta.kardas@pcz.pl

Wpływ zarządzania kapitałem relacyjnym na logistyczne efekty przedsiębiorstwa

The impact of relational capital management on the logistic effects of the enterprise

Streszczenie

W artykule przedstawiono wyniki badań ankietowych oceniających znaczenie poszczególnych elementów składowych kapitału relacyjnego z punktu widzenia realizowanych w przedsiębiorstwach strategii. Dokonano również analizy zależności między kapitałem relacyjnym a przebiegiem procesów logistycznych. Analizę danych oparto na wynikach ankiet pochodzących z 200 przedsiębiorstw znajdujących się w południowej części Polski. Celem badań było określenie relacji pomiędzy wybranymi elementami kapitału relacyjnego a efektami funkcjonowania przedsiębiorstw w kontekście procesów logistycznych. Przeprowadzone badania i uzyskane wyniki pozwoliły na wykazanie, że w badanej grupie przedsiębiorstw występowały korelacje pomiędzy sposobem podejścia przedsiębiorstw do budowania kapitału relacyjnego a uzyskiwanymi efektami w kontekście wybranych aspektów procesów logistycznych.

Słowa kluczowe:

kapitał intelektualny, kapitał relacyjny, zielona logistyka, procesy logistyczne

Abstract

The article presents the results of survey research assessing the importance of individual components of relational capital from the point of view of the strategies implemented in enterprises. The relationship between relational capital and logistics processes was also analysed. The analysis of the data was based on the results of surveys from 200 enterprises located in the southern part of Poland. The purpose of the research was to determine the relationship between selected elements of relational capital and the effects of functioning of enterprises in the context of logistics processes. The research conducted and the results obtained allowed to demonstrate that in the studied group of enterprises there were correlations between the approach of enterprises to building relational capital and the results achieved in the context of selected aspects of logistics processes.

Keywords:

intellectual capital, relational capital, green logistics, logistic processes

JEL: D8, O3, Q01

Wprowadzenie

W wielu opracowaniach podkreśla się, iż podejście do zrównoważonego rozwoju w nowoczesnej gospodarce opartej na wiedzy bazuje na kapitale intelektualnym (IC) (Abeysekera, 2021; Alvino et al., 2021; J. Xu & Wang, 2018). Wyniki badań wskazują, że kapitał intelektualny jest postrzegany jako źródło zwiększonej efektywności organizacyjnej

(Kryscynski et al., 2021; Zhang & Wang, 2022) i zafania interesariuszy (Caputo et al., 2016; Vale et al., 2022), przyczynia się do rozwoju strategicznej zrównoważonej kultury (Srisathan et al., 2020), wzrostu możliwości reagowania na problemy i zagrożenia rynkowe (Ferreira et al., 2020), szczególnie w ramach gospodarki wirtualnej na całym świecie (Ali et al., 2021; Kengatharan, 2019), wpływając tym samym na sukces rynkowy przedsiębiorstw

(Santis et al., 2019; Steenhuis & De Bruijn, 2012). Kapitał intelektualny odgrywa również istotną rolę w budowaniu pozycji i wizerunku rynkowego w związku z rosnącą świadomością ekologiczną klientów. Skuteczne i efektywne zarządzanie IC m.in. zwiększa możliwości w ramach zrównoważonego rozwoju, takie jak usprawnianie zarządzania zielonym łańcuchem dostaw (*green supply chain management* – GSCM) (Jabbour et al., 2019), zieloną produkcją (*green production* – GP) i zieloną logistyką (*green logistics* – GL) (Chiappetta Jabbour et al., 2019; Marrucci et al., 2021). Zielona logistyka bazuje na rozwijaniu świadomości ekologicznej i prowadzi do głębszej analizy działań podejmowanych przez przedsiębiorstwa i konsekwencji środowiskowych (Fortes, 2009). Podstawowym celem GL jest zarządzanie wszystkimi operacjami w taki sposób, aby możliwe było osiągnięcie równowagi między względami ekonomicznymi, środowiskowymi oraz społecznymi (El-Berishy et al., 2013). Jest to szczególnie istotne ze względu na fakt, że procesy logistyczne istotnie oddziałują na emisję i zużycie energii (Liu et al., 2018; Vienažindiene et al., 2021). IC wpływa na efektywne wdrażanie GL, co skutkuje budowaniem silniejszej zielonej konkurencyjności oraz lepszymi wynikami społecznymi i finansowymi (Agyabeng-Mensah & Tang, 2021; Cheng et al., 2023).

Zgodnie z dyrektywą z 16 grudnia 2022 r. w sprawie sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju (tzw. CSRD) wszystkie duże jednostki oraz małe i średnie spółki giełdowe będą musiały przedstawiać w swoim sprawozdaniu z działalności informacje na temat kwestii środowiskowych, społecznych i praw człowieka oraz ładu korporacyjnego. Przedsiębiorstwa, które dążą do spełnienia wymogów formalnych (oraz nieformalnych wyrażonych oczekiwaniami kontrahentów lub społeczeństwa) muszą w sposób ciągły modyfikować sposób funkcjonowania, tak aby minimalizować swój negatywny wpływ na środowisko naturalne oraz optymalizować wykorzystanie zasobów.

Uwzględniając wspomniane powiązania, jako główny cel badań wskazano określenie relacji pomiędzy wybranymi elementami kapitału relacyjnego a efektami funkcjonowania przedsiębiorstw w kontekście procesów logistycznych. Biorąc pod uwagę aktualną sytuację rynkową oraz trendy związane ze zrównoważonym rozwojem, analizę prowadzono w kontekście zielonego kapitału intelektualnego (*green intellectual capital* – GIC) oraz GL. Badania przeprowadzono na grupie 200 przedsiębiorstw o różnej wielkości, obszarze prowadzenia działalności oraz czasie funkcjonowania.

Przeprowadzając badania, autorzy przyjęli założenie, iż ze względu na aktualne i przyszłe wymogi związane ze zrównoważonym rozwojem przedsiębiorstwa powinny dążyć do realizacji założeń GL.

W artykule autorzy odwołują się do GL, ponieważ odejście od tradycyjnego postrzegania logistyki – pozostającego w oderwaniu od kwestii środowiskowych – wydaje się nieuniknione, a przekształcenie się dzisiejszych zaleceń w standardy jest tylko kwestią czasu.

Przegląd literatury

W ostatnich dziesięcioleciach narastają obawy dotyczące wpływu działalności logistycznej na środowisko, co doprowadziło do pojawienia się pojęcia GL. Postrzegana jest ona jako kompleksowe badanie implikacji dla środowiska związanych ze wszystkimi aspektami transportu, przechowywania i przeładunku w łańcuchach dostaw obejmujących przepływ produktów fizycznych (Wu et al., 2023). Koncentruje się na działaniach mających na celu minimalizację szkodliwego wpływu na środowisko oraz wprowadza narzędzia i zachowania, które przyczyniają się do poprawy życia społeczeństwa i jego poziomu ekonomicznego (El-Berishy et al., 2013). Ma prowadzić do redukcji środowiskowych efektów zewnętrznych, związanych głównie z emisją gazów cieplarnianych, hałasem i wypadkami, operacji logistycznych, a tym samym zapewnić osiągnięcie trwałej równowagi między celami gospodarczymi, środowiskowymi i społecznymi (Dekker et al., 2012). Jest to koncepcja zarządzania zakładająca nieszkodzenie środowisku na każdym etapie i w każdym procesie (Wątróbski, 2016). Zielona logistyka jest dyscypliną wieloaspektową, na którą składają się: elementy ekonomiczne, środowiskowe i społeczne (Mintcheva, 2005). Wykorzystuje ona podstawowe zasady logistyki klasycznej, uwzględnia jednak dodatkowo wpływ na środowisko i obszar społeczny (Moghadam et al., 2011). Zowada uważa, że GL to koncepcja zarządzania przepływem materiałów i towarzyszącym mu przepływem informacji już na etapie projektowania w taki sposób, aby możliwe było osiągnięcie celów ekologicznych, społecznych i ekonomicznych organizacji. Jest to propozycja rozwiązania jednego z istotnych problemów stojących przed przedsiębiorstwami w XXI w. (Zowada, 2021). Według innych autorów (Sbihi & Eglese, 2007) GL zajmuje się produkcją i dystrybucją towarów w sposób zrównoważony, z uwzględnieniem czynników środowiskowych i społecznych. Ich zdaniem cele logistyki dotyczą nie tylko ekonomicznego wpływu polityki logistycznej na organizację ją realizującą, ale także szerszego wpływu na społeczeństwo, takiego jak wpływ zanieczyszczeń na środowisko. Należy podkreślić korzyści wynikające z wdrożenia GL, które definiują autorzy (Nikseresht et al., 2023):

- korzyści dla środowiska: wśród nich można wymienić m.in. zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych

nianych, zmniejszoną ilość wytwarzanych odpadów, zmniejszenie ilości zanieczyszczeń;

- oszczędność kosztów: jako przykłady można wskazać zmniejszenie kosztów paliw poprzez zastosowanie pojazdów elektrycznych, obniżenie kosztów opakowań i ich recyklingu poprzez zastosowanie ekologicznych materiałów;
- przewagę konkurencyjną: zwiększenie przewagi konkurencyjnej systemu logistycznego poprzez wyjście naprzeciw preferencjom ekologicznym klientów, które wiążą się z rosnącą świadomością znaczenia zrównoważonego rozwoju środowiskowego;
- wzmocnioną reputację marki: organizacje, dla których priorytetem jest zrównoważony rozwój, są zwykle postrzegane jako te, które wykazują się odpowiedzialnością społeczną i są bardziej skłonne do zdobywania zaufania klientów;
- ograniczanie ryzyka: przyjęcie założeń zielonej logistyki może ograniczyć potencjalne zagrożenia związane z wprowadzaniem przepisów dotyczących ochrony środowiska i zmianami klimatycznymi, minimalizując wpływ na środowisko i ślad węglowy.

Niektórzy autorzy wiążą zieloną logistykę z badaniem całego przepływu produktów w odwrotny sposób i tego, jak sobie poradzić ze wszystkimi konsekwencjami, jakie niesie to dla organizacji (Mihir-Ramirez & Girdauskiene, 2013). Zgodnie z opiniami niektórych badaczy (Al-Minhas et al., 2020) przedsiębiorstwa, które pragną utrzymać dobry poziom społecznej odpowiedzialności biznesu, czy to w odpowiedzi na krajowe przepisy i polityki, czy też w celu poprawy swojego publicznego wizerunku lub znaczenia marki, muszą wdrożyć ekologiczne praktyki w ramach tej odpowiedzialności. Jednocześnie podkreśla się, że logistyka jest funkcją i procesem bardzo pracochłonnym, w związku z tym (Al-Minhas et al., 2020):

- ma silne naturalne powiązanie z funkcją zarządzania zasobami ludzkimi (*human resources management* – HRM), gdyż jest niezbędne dla wszystkich części zarządzania łańcuchem dostaw, a zwłaszcza GL;
- GL wymaga właściwych postaw, umiejętności i zachowań ze strony kierownictwa i personelu; szczególnego znaczenia nabiera wiedza pracowników pozwalająca im na podejmowanie działań nastawionych na realizację założeń zrównoważonego rozwoju; wiedza stała się jedną z najważniejszych wartości niematerialnych i prawnych przedsiębiorstwa w nowej sytuacji gospodarczej, mającej szczególne znaczenie w procesie tworzenia wiedzy w organizacji;
- konieczne jest holistyczne, multidyscyplinarne podejście, które opiera się na wykorzystaniu różnorodnych ludzkich umiejętności oraz wiedzy

ale również innych zasobów materialnych i niematerialnych stanowiących elementy składowe kapitału intelektualnego.

Można wskazać na pewne powiązania GL i zarządzania wiedzą (*knowledge management* – KM) (Mihir-Ramirez & Girdauskiene, 2013):

- Logistyka wymaga odpowiedniego KM na wszystkich etapach, aby pomóc w rozwiązywaniu problemów, jakie napotyka w procesach logistycznych. Organizacja powinna więc posiadać zdolność do generowania nowej wiedzy w celu zmniejszenia dużej niepewności działań związanych z zieloną logistyką.
- Kluczowa jest elastyczność rozpowszechniania informacji, ponieważ w zielonej logistyce zarządzanie informacją zależy od istniejących systemów informatycznych, które usprawniają operacje przetwarzania danych, ułatwiając lub pomagając menedżerom w podejmowaniu najbardziej optymalnych decyzji.
- Efektywne rozpowszechnianie wiedzy jest kluczowym wymiarem funkcjonowania systemu operacyjnego przedsiębiorstwa i podstawowym wymogiem przetrwania firmy, dostosowując ją do stale zmieniającego się otoczenia.

Należy wziąć pod uwagę rolę IC i GL jako narzędzi motywujących, ukierunkowujących i usprawniających indywidualne podejmowanie decyzji, wpływających na wydajność organizacji. W kontekście IC należy wspomnieć, że jego budowa nie jest jednorodna. Najczęściej spotykany podział wskazuje na trzy składowe IC: kapitał ludzki (*human capital* – HC), kapitał strukturalny (*structural capital* – SC) oraz kapitał relacyjny (*relational capital* – RC) (Al Issa et al., 2023; Asiaei et al., 2022, 2023; Bontis, 2004; Stewart, 1997; Sudibyo & Sutanto, n.d.) (X. L. Xu et al., 2017). W kontekście zrównoważonego rozwoju wskazuje się na istnienie trzech podstawowych składowych IC: zielonego (*green*) lub zrównoważonego (*sustainable*) kapitału ludzkiego (GHC lub SHC), zielonego lub zrównoważonego kapitału strukturalnego (GSC lub SSC) i zielonego lub zrównoważonego kapitału relacyjnego (GRC lub SRC) (Chang & Chen, 2012). Budowa GIC jest częścią zielonej strategii firmy nastawionej na skuteczną realizację strategii środowiskowej w efekcie poszerzenia wiedzy o środowisku. To z kolei pozwala na efektywniejszą realizację innowacji ekologicznych, otwieranie możliwości wchodzenia na nowe rynki, dywersyfikację prowadzącą do wzrostu siły rynkowej (Mehmood & Hanaysha, 2022).

W artykule autorzy skoncentrowali rozważania wyłącznie na RC. Stanowi on sumę bezpośrednich i pośrednich relacji przedsiębiorstwa z rynkiem (Merino et al., 2014) i przyczynia się do wzrostu wartości przedsiębiorstwa (Harmeling et al., 2017) oraz budowania lub wzmocnienia posiadanej przez

przedsiębiorstwo przewagi konkurencyjnej (Anifowose et al., 2017). Kapitał relacyjny jest przejawem inteligencji konkurencyjnej i społecznej (Torres et al., 2018) i powstaje w efekcie tworzenia, podtrzymywania i promowania wysokiej jakości (Cernusca et al., 2016) interakcji przedsiębiorstwa (Hsu & Wang, 2012) z podmiotami z jego otoczenia (klienci, dostawcy, inne zainteresowane podmioty) (Isanzu et al., 2015; Pirogova et al., 2020), na bazie istniejącego zaufania, norm i zaangażowania (Fisher, 2019) w celu wykorzystywania wiedzy i doświadczenia innych podmiotów we własnym rozwoju (Archer-Brown & Kietzmann, 2018). Kapitał relacyjny w kontekście zrównoważonego rozwoju (SRC, GRC) wyraźnie akcentuje aspekty środowiskowe w kontaktach z podmiotami z otoczenia przedsiębiorstwa, prowadząc do zwiększenia możliwości budowania przewagi konkurencyjnej (López-Gamero et al., 2009).

W literaturze wskazuje się wiele elementów składowych RC. Wśród najczęściej wymienianych są:

- zewnętrzne systemy komunikacyjne (López-Gamero et al., 2009; C. H. Wang & Juo, 2021),
- siła marki przedsiębiorstwa lub jego produktów (López-Gamero et al., 2009; C.-H. Wang, 2014),
- relacje z głównymi klientami (Archer-Brown & Kietzmann, 2018; Hsu & Wang, 2012),
- lojalność klientów (Kamaluddin et al., 2014; Zhao et al., 2019),
- sprawność kanałów dystrybucji (Torres et al., 2018),
- kapitał społeczny (Kannan & Aulbur, 2004),
- normy współpracy (Fisher, 2019; Komnienic & Pokrajčić, 2012),
- zaufanie (Fisher, 2019; Zhao et al., 2019),
- satysfakcja konsumentów (Cernusca et al., 2016; Pal & Soriya, 2012),
- relacje z interesariuszami (Archer-Brown & Kietzmann, 2018; Hsu & Wang, 2012).

Uwzględniając postawiony cel badań oraz wiedzę zawartą w literaturze przedmiotu, autorzy postawili następujące hipotezy badawcze:

- H1: Charakter działań podejmowanych przez przedsiębiorstwa w ramach kapitału relacyjnego jest powiązany z jego wielkością, skalą działania, specyfiką działalności oraz czasem funkcjonowania.
- H2: Istnieją powiązania pomiędzy charakterem działań przedsiębiorstwa w kontekście elementów związanych z przebiegiem procesów logistycznych a jego wielkością, skalą działania, specyfiką działalności oraz czasem funkcjonowania.
- H3: Specyfika działań przedsiębiorstwa w obszarze kapitału relacyjnego wpływa na wyniki w ramach wybranych elementów związanych z przebiegiem procesów logistycznych.

Metodyka badań

Do przeprowadzenia badania wykorzystano kwestionariusz ankiety, który składał się z 30 pytań obejmujących trzy podstawowe obszary kapitału intelektualnego: kapitał ludzki, kapitał strukturalny oraz kapitał relacyjny. Elementy kapitału intelektualnego, które zostały ujęte w badaniu w każdym z trzech obszarów, zostały ustalone na podstawie dogłębnej analizy literatury przedmiotu. Ankietowani oceniali znaczenie poszczególnych elementów z punktu widzenia realizowanych w przedsiębiorstwach strategii, wykorzystując skalę Likerta, gdzie 1 oznaczało małe znaczenie, a 5 – czynnik o kluczowym znaczeniu. Przeprowadzony test alfa-Cronbacha dał wynik 0,85. W tym artykule przedstawiono jedynie wyniki odnoszące się do kapitału relacyjnego. W jego ramach badaniu poddano następujące elementy składowe:

- RC1 – zewnętrzne systemy komunikacyjne,
- RC2 – siłę marki przedsiębiorstwa lub jego produktów,
- RC3 – relacje z głównymi klientami,
- RC4 – lojalność klientów,
- RC5 – sprawność kanałów dystrybucji,
- RC6 – kapitał społeczny,
- RC7 – normy współpracy,
- RC8 – zaufanie,
- RC9 – satysfakcję konsumentów,
- RC10 – relacje z interesariuszami.

W drugiej części kwestionariusza ankietowani udzielali odpowiedzi dotyczących wpływu KM i IC na funkcjonowanie przedsiębiorstw. Również z tej części kwestionariusza na potrzeby artykułu wybrano elementy dotyczące zagadnień logistycznych. W obszarze związanym z przebiegiem procesów logistycznych badaniu poddano: zwiększenie szybkości przetwarzania informacji (P1), poprawę bezpieczeństwa poufnych informacji (P2), zmniejszenie ilości materiałów w magazynach (P3), zwiększenie liczby realizowanych dostaw (P4) oraz zmniejszenie liczby błędów w procesach logistycznych (P5). Badane elementy – dzięki ograniczaniu negatywnego wpływu przedsiębiorstwa na środowisko – można uznać za części systemu pozwalającego na zrównoważony rozwój przedsiębiorstwa, wspomagającego integrację rozwiązań związanych z GL. Zmniejszenie liczby błędów w procesach logistycznych oraz ograniczenie ilości materiałów w magazynach przyczynia się chociażby do zmniejszenia zużycia energii, ograniczenia spalania paliw lub niwelowania marnotrawstwa oraz ilości powstających odpadów. Zwiększenie liczby zamówień ze strony odbiorców może przyczynić się w znacznie większym stopniu do ich optymalizacji w następstwie uzyskania możliwości łączenia ich w większe grupy, co zmniejsza liczbę przejazdów oraz pozwala na optymalizację pod

względem zarówno zawartości ładunków, jak i tras przewozu. Zwiększenie szybkości przetwarzania i bezpieczeństwa informacji ogranicza liczbę operacji oraz obciążenie systemów informatycznych, a tym samym przyczynia się do zmniejszenia zużycia zasobów (w tym energii elektrycznej) oraz ograniczenia potencjalnych błędnych działań (np. przewozów, co ogranicza zużycie paliw). Podobnie jak w pierwszej części kwestionariusza odpowiedziom przyporządkowano wartości liczbowe w skali Likerta, gdzie 1 oznaczało brak wpływu, a 5 – istotny wpływ o charakterze strategicznym.

Próba badawcza obejmowała 200 przedsiębiorstw, a jej dobór miał charakter celowy. Przedsiębiorstwa uwzględnione w badaniu musiały stosować w praktyce mechanizmy i rozwiązania związane ze świadomym kształtowaniem elementów kapitału intelektualnego. Badanie przeprowadzono na obszarze południowej Polski (głównie województwo śląskie i małopolskie). Ankiety w formie elektronicznej każdorazowo wypełniali przedstawiciele naczelnego kierownictwa firmy. Proces rozsyłania ankiet oraz gromadzenia danych odbywał się w okresie pomiędzy majem i grudniem 2022 r. Podstawową charakterystykę ilościową badanej próby przedstawiono na rysunku 1. Większość próby badawczej stanowiły przedsiębiorstwa produkcyjne (120 wobec 80 usługowych). Jednocześnie większość badanych

przedsiębiorstw miała utrwaloną pozycję rynkową i dłuższe doświadczenie w prowadzeniu działalności (91 z 200 przedsiębiorstw istnieje od ponad 10 lat). Najmniej liczną grupę stanowiły przedsiębiorstwa o zasięgu międzynarodowym (40, podczas gdy liczby przedsiębiorstw o zasięgu regionalnym i krajowym wyniosły ok. 80).

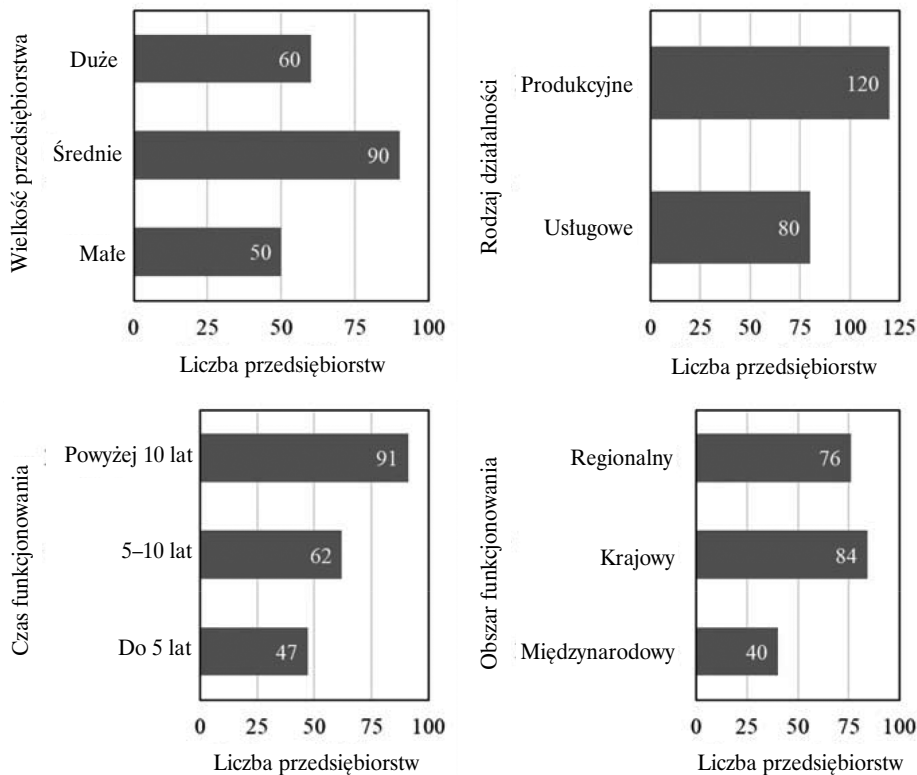
Analiza wyników

W pierwszym etapie badań analizie poddano odpowiedzi ankietowanych dotyczące znaczenia poszczególnych elementów składowych kapitału relacyjnego z punktu widzenia strategii realizowanych w przedsiębiorstwach (wartości średnie dla poszczególnych kategorii przedsiębiorstw przedstawiono na rysunku 2). Analiza wyników pozwala na stwierdzenie, że wielkość przedsiębiorstwa, charakter prowadzonej działalności, czas funkcjonowania na rynku oraz obszar prowadzenia działalności mają wpływ na charakter działań podejmowanych przez badane przedsiębiorstwa:

- Wyraźnie można dostrzec, że w przedsiębiorstwach usługowych większy nacisk kładziony jest na kapitał społeczny (RC6), podczas gdy w przedsiębiorstwach produkcyjnych większe

Rysunek 1

Charakterystyka próby badawczej



Źródło: opracowanie własne.

znaczenie przypisywane jest budowaniu zaufania (RC8) oraz satysfakcji konsumentów (RC9).

- W przedsiębiorstwach średnich i dużych zdecydowanie bardziej niż w przedsiębiorstwach małych kładziono nacisk kwestie związane z budowaniem relacji z głównymi klientami (RC3), sprawnością kanałów dystrybucji (RC5), kapitałem społecznym (RC6) oraz tworzeniem i przestrzeganiem norm współpracy (RC7).
- Przedsiębiorstwa istniejące od 5 do 10 lat zdecydowanie bardziej od pozostałych grup przedsiębiorstw podkreślały znaczenie właściwych relacji z interesariuszami (RC10), natomiast przedsiębiorstwa istniejące powyżej 10 lat akcentowały siłę marki przedsiębiorstwa lub produktów (RC2).
- Przedsiębiorstwa funkcjonujące w wymiarze międzynarodowym kładły bardzo duży nacisk na tworzenie kapitału społecznego (RC6), podczas gdy dla przedsiębiorstw o zasięgu krajowym istotne znaczenie miała lojalność klientów (RC4).

W ramach pogłębionej analizy uzyskane wartości średnie odpowiedzi – dotyczące poszczególnych elementów składowych RC – poddano dla każdej grupy przedsiębiorstw analizie statystycznej istotności różnic pomiędzy tymi wartościami. Do analizy wy-

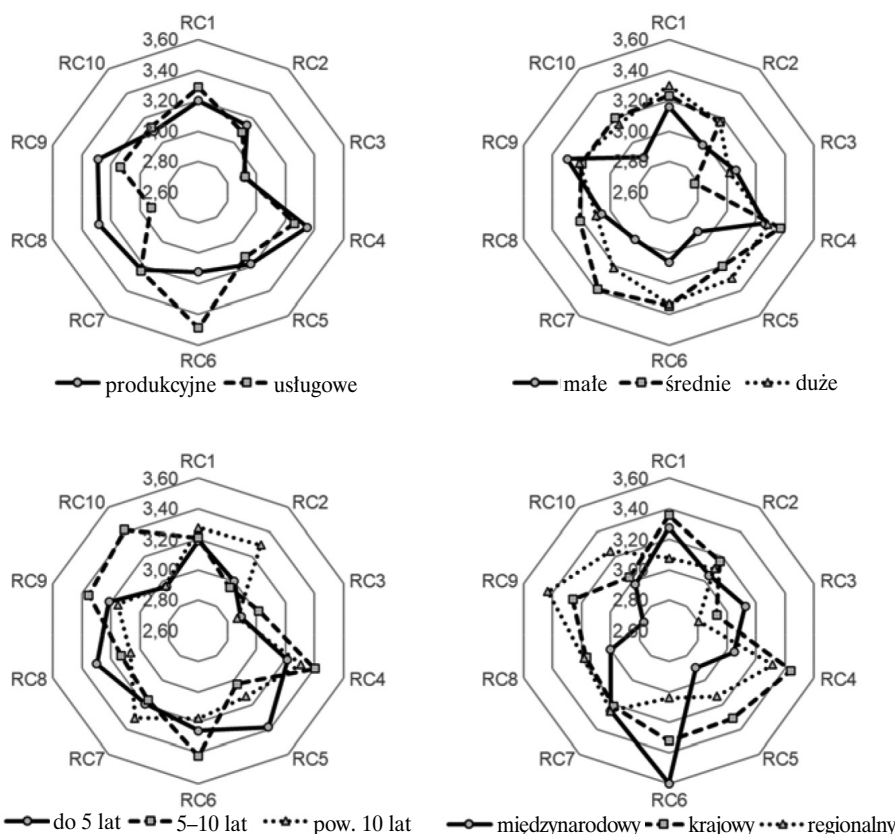
korzystano test U przy założeniach $H_0: \mu = \mu_0$, $H_1: \mu > \mu_0$, gdzie μ = średnia bazowa, μ_0 = średnia porównywana. Do badania przyjęto poziom istotności 0,05. Zdefiniowany obszar odrzucenia hipotezy zerowej wynosił więc $[1,64; \infty)$. Statystycznie istotne różnice potwierdzono jedynie w 17 przypadkach zestawionych w tabeli 1. Nie stwierdzono żadnych statystycznie istotnych różnic wartości średnich w kontekście elementu RC3 – relacje z głównymi klientami. Największa liczba istotnych statystycznie różnic wystąpiła dla relacji z interesariuszami (RC10).

Uzyskane wyniki pozwoliły na potwierdzenie hipotezy badawczej H_1 : charakter działań podejmowanych przez przedsiębiorstwa w ramach kapitału relacyjnego jest powiązany z jego wielkością, skalą działania, specyfiką działalności oraz czasem funkcjonowania.

W drugiej części pracy analizie poddano odpowiedzi ankietowanych odnoszące się do wpływu zarządzania IC na funkcjonowanie przedsiębiorstw (w kontekście procesów logistycznych). W odniesieniu do każdego z pytań (P1–P5) zdecydowana większość odpowiedzi mieściła się w zakresie od 2 do 4 (rysunek 3).

Rysunek 2

Rozkład wartości średnich odpowiedzi z podziałem na poszczególne kategorie przedsiębiorstw



Źródło: opracowanie własne.

Tabela 1

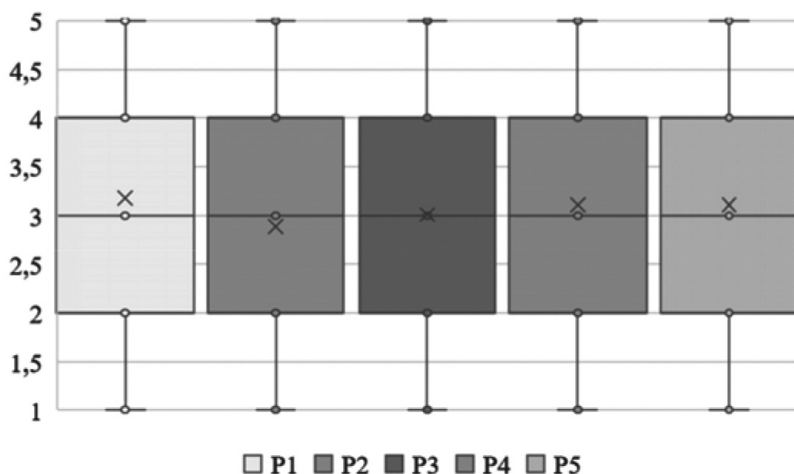
Wyniki statystycznej analizy istotności różnic wartości średnich odpowiedzi z uwzględnieniem poszczególnych kategorii przedsiębiorstw (wartości testu *U*)

Element	Testowany wariant		Wartość testu <i>U</i>
RC1	zasięg krajowy	>* zasięg regionalny	1,82
RC2	ponad 10 lat	> 5–10 lat	2,42
	ponad 10 lat	> do 5 lat	2,08
RC3	Brak istotnych statystycznie różnic		
RC4	zasięg krajowy	> zasięg międzynarodowy	2,62
RC5	duże	> małe	2,25
	do 5 lat	> 5–10 lat	1,83
	zasięg krajowy	> zasięg międzynarodowy	2,93
RC6	usługowe	> produkcyjne	2,43
	średnie	> małe	2,12
	zasięg międzynarodowy	> zasięg regionalny	3,14
RC7	średnie	> małe	3,19
RC8	produkcyjne	> usługowe	2,95
RC9	zasięg regionalny	> zasięg międzynarodowy	4,61
RC10	średnie	> małe	2,30
	5–10 lat	> do 5 lat	2,94
	5–10 lat	> ponad 10 lat	2,88
	zasięg regionalny	> zasięg międzynarodowy	1,82

* Wartość średnia odpowiedzi (np. dla zasięgu krajowego) większa niż (np. dla zasięgu regionalnego).

Rysunek 3

Wykres ramka-wąsy dla wyników w obszarach zaobserwowanych zmian w wybranych obszarach przedsiębiorstwa w efekcie wdrożenia zarządzania kapitałem intelektualnym



Źródło: opracowanie własne.

Uzyskane wyniki poddano analizie pod kątem wartości średnich w poszczególnych grupach przedsiębiorstw. Dane przedstawione w tabeli 2 pozwalają na stwierdzenie, że:

- W przypadku obszaru wzrostu szybkości przetwarzania informacji (P1) szczególnie duży wpływ zarządzania IC wykazywały przedsiębiorstwa młode (do 5 lat) oraz te, które prowadzą

działalność w skali międzynarodowej (wartości średnie wyższe o 0,2–0,3 od pozostałych grup przedsiębiorstw).

- W przypadku poprawy bezpieczeństwa poufnych informacji (P2) przedsiębiorstwa produkcyjne deklarowały lepsze efekty niż przedsiębiorstwa usługowe (wartość średnia wyższa o 0,21). Jednocześnie niższe efekty wykazywały przedsiębiorstwa małe oraz funkcjonujące powyżej 10 lat.
- W obszarze zmniejszenia ilości materiałów w magazynach (ograniczenia niepotrzebnych zapasów – P3) na szczególnie dobre efekty wskazywały przedsiębiorstwa duże (wartość średnia wyższa o 0,5 w odniesieniu do przedsiębiorstw małych).
- Deklarowane zwiększenie liczby realizowanych dostaw/usług (P4) było wskazywane przez większą liczbę przedsiębiorstw usługowych (o ponad 0,2 w stosunku do produkcyjnych). Jednocześnie najslabsze efekty zaobserwowano w przedsiębiorstwach istniejących ponad 10 lat.
- Największe zmniejszenie liczby błędów w procesach logistycznych (P5) deklarowały przedsiębiorstwa duże (wartość wyższa o 0,41 niż w przedsiębiorstwach małych) oraz istniejące do 5 lat (wartość wyższa aż o 0,64 niż w przedsiębiorstwach funkcjonujących ponad 10 lat).

W ramach dodatkowej analizy uzyskane wartości średnie poddano – dla każdej grupy przedsiębiorstw – analizie statystycznej istotności różnic pomiędzy tymi wartościami. Analizę przeprowadzono z wykorzystaniem testu U przy założeniach $H_0: \mu = \mu_0$, $H_1: \mu > \mu_0$, gdzie μ = średnia bazowa, μ_0 = średnia porównywana. Do badania przyjęto poziom istotności 0,05. Zdefiniowany obszar odrzucenia hipotezy ze-

rowej wynosił więc $[1,64; \infty)$. Statystycznie istotne różnice potwierdzono jedynie w 12 przypadkach zestawionych w tabeli 3. Największą liczbę istotnych statystycznie różnic wartości średnich stwierdzono w odniesieniu do zmniejszenia liczby błędów w procesach logistycznych (P5).

Uzyskane dane pozwoliły na potwierdzenie hipotezy badawczej H2: istnieją powiązania pomiędzy charakterem działań przedsiębiorstwa w kontekście elementów związanych z przebiegiem procesów logistycznych a jego wielkością, skalą działania, specyfiką działalności oraz czasem funkcjonowania.

W kolejnej części badań w odniesieniu do odpowiedzi przedsiębiorstw dotyczących wpływu zarządzania IC na funkcjonowanie przedsiębiorstw (w kontekście procesów logistycznych) przeprowadzono analizę korelacyjną. Badanie przeprowadzono z wykorzystaniem współczynnika kontyngencji Pearsona przy poziomie szczególności $\alpha = 0,05$. Dane przedstawione w tabeli 4 pozwalają na stwierdzenie, że:

- Największą liczbę korelacji zidentyfikowano w odniesieniu do elementów RC5 oraz RC6 (po 3).
- Żadnej korelacji nie stwierdzono natomiast w odniesieniu do elementu RC10.
- Ogólnie poziom korelacji we wszystkich zidentyfikowanych przypadkach był na zbliżonym poziomie, choć uwzględniając wszystkie wartości wskaźnika kontyngencji Pearsona – także te, w stosunku do których nie udało się potwierdzić korelacji – rozkład danych dla poszczególnych obszarów znacząco się od siebie różni (rysunek 4).

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że potwierdzono prawdziwość hipotezy badawczej H3: specyfika działań przedsiębiorstwa w ob-

Tabela 2

Zestawienie wartości średnich odpowiedzi dotyczących obszarów zaobserwowanych zmian w wybranych obszarach przedsiębiorstwa w efekcie wdrożenia zarządzania kapitałem intelektualnym

Przedsiębiorstwa	P1	P2	P3	P4	P5
Produkcyjne	3,20	2,97	3,02	3,02	3,07
Usługowe	3,14	2,76	2,99	3,25	3,18
Małe	2,74	2,74	2,78	3,00	2,84
Średnie	2,92	2,92	2,94	3,18	3,17
Duże	2,95	2,95	3,28	3,10	3,25
Do 5 lat	3,34	3,09	3,15	3,23	3,53
5–10 lat	3,15	2,92	2,92	3,15	3,11
Powyżej 10 lat	3,11	2,76	2,99	3,02	2,89
Zasięg międzynarodowy	3,48	2,78	2,95	3,10	3,05
Zasięg krajowy	3,10	2,88	3,11	3,20	3,25
Zasięg regionalny	3,11	2,95	2,92	3,01	2,99

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3

Wyniki statystycznej analizy istotności różnic wartości średnich odpowiedzi z uwzględnieniem poszczególnych kategorii przedsiębiorstw (wartości testu U)

Porównywane grupy przedsiębiorstw	P1	P2	P3	P4	P5
Produkcyjne > usługowe	-	1,85	1,84	-	-
Usługowe > produkcyjne	-	-	-	1,69	-
Duże > małe	-	-	3,15	-	2,47
Duże > średnie	-	-	2,12	-	-
Do 5 lat > 5–10 lat	-	-	-	-	2,30
Do 5 lat > powyżej 10 lat	-	1,77	-	-	3,52
Zasięg międzynarodowy > zasięg krajowy	2,08	-	-	-	-
Zasięg międzynarodowy > zasięg regionalny	2,03	-	-	-	-
Zasięg krajowy > zasięg regionalny	-	-	-	-	1,98

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4

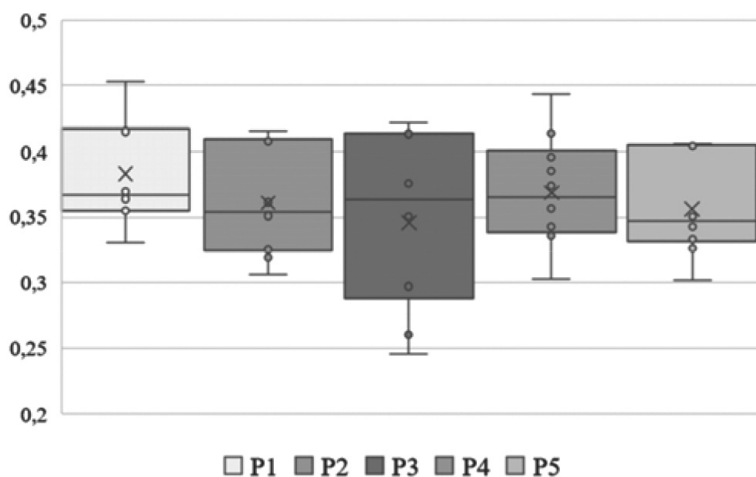
Zestawienie wartości istotnych korelacji dla badanych elementów

Zagadnienie	RC1	RC2	RC3	RC4	RC5	RC6	RC7	RC8	RC9	RC10
P1	-	-	-	0,453	-	0,419	0,415	0,417	-	-
P2	0,408	0,415	0,413	-	-	-	-	-	-	-
P3	-	-	-	-	0,413	0,422	0,415	-	-	-
P4	-	-	0,444	-	0,414	0,396	-	-	0,385	-
P5	0,404	-	-	-	0,406	-	-	-	0,406	-

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 4

Wykres ramka-wąsy dla wartości korelacji dla badanych elementów



Źródło: opracowanie własne.

szarze kapitału relacyjnego wpływa na wyniki w ramach wybranych elementów związanych z przebiegiem procesów logistycznych.

Podsumowanie

Aktualna sytuacja, w której przedsiębiorstwa muszą prowadzić swoją działalność, w znacznym stopniu kształtowana jest przez działania mające na celu ograniczenie negatywnego wpływu działalności na środowisko naturalne. Jednym z przejawów takiej zmiany orientacji strategicznej przedsiębiorstw jest szersze zainteresowanie GL. Wynika to po części z uwarunkowań prawnych (np. ustawodawstwa Unii Europejskiej związanego z wdrażaniem zrównoważonego rozwoju), ale również z przesłanek ekonomicznych (cen energii, kosztów emisji CO₂ itp.). Przedsiębiorstwa podejmują działania związane z rozwojem GL, upatrując w tym szansy na budowanie nowych elementów przewagi rynkowej lub też utrwalanie elementów przewagi już istniejących. W efekcie można zaobserwować rozwój wtórnego wykorzystania surowców, ograniczenie zużycia energii na korzyść czystszej produkcji czy też zmniejszanie emisji zanieczyszczeń podczas produkcji, magazynowania i transportu. Jak zauważają jednak liczni autorzy, szeroko pojęta nowoczesna produkcja przemysłowa, obejmująca również kwestie logistyczne i środowiskowe, nie może istnieć bez systemu zarządzania IC (Javied et al., 2019; Lee, 2016; Mariano & Awazu, 2017). Każda ze składowych kapitału intelektualnego (HC, SC, RC) w różny sposób może wspomagać lub wręcz inspirować działania związane ze zrównoważonym rozwojem przedsiębiorstwa (w tym związane z logistyką).

Uwzględniając kierunki rozwoju współczesnej logistyki – w tym przede wszystkim aktualne i przyszłe wymogi związane ze zrównoważonym rozwojem – przedsiębiorstwa powinny dążyć do realizacji założeń GL. Pozostawanie przy tradycyjnych wzorcach realizacji funkcji logistycznej może w dalszej perspektywie czasowej przyczynić się do wytworzenia istotnych ograniczeń w prowadzeniu działalności w efekcie niedopasowania do przepisów prawa oraz pogorszenia wizerunku rynkowego w następstwie realizacji działań o niskiej akceptowalności społecznej. Przedsiębiorstwa, prowadząc analizy, powinny więc raczej jako punkty odniesienia stosować założenia zielonej logistyki, tak aby podejmowane zmiany rzeczywiście przygotowywały je na wyzwania przyszłości. Taką perspektywę badawczą zastosowano w przedstawionym badaniu.

Przeprowadzone analizy pozwoliły na potwierdzenie każdej z postawionych hipotez badawczych. Charakter działań podejmowanych przez przedsiębiorstwa w ramach kapitału relacyjnego był powiązany z jego

wielkością, skalą działania, specyfiką działalności oraz czasem funkcjonowania (H1). Zidentyfikowano różnice praktycznie w kontekście każdego z zastosowanych kryteriów podziału przedsiębiorstw. Należy jednak podkreślić, że statystycznie istotne różnice potwierdzono w 17 przypadkach oraz że nie stwierdzono żadnych statystycznie istotnych różnic wartości średnich w kontekście relacji z głównymi klientami (RC3). Wykazano równocześnie, że istnieją powiązania pomiędzy charakterem działań przedsiębiorstwa w kontekście elementów związanych z przebiegiem procesów logistycznych a jego wielkością, skalą działania, specyfiką działalności oraz czasem funkcjonowania (H2). Statystycznie istotne różnice potwierdzono w 12 przypadkach, przy czym największą liczbę istotnych statystycznie różnic wartości średnich stwierdzono w odniesieniu do zmniejszenia błędów w procesach logistycznych (P5) – głównie w przedsiębiorstwach dużych i tych o krótszym stażu funkcjonowania. Tylko jedna istotna statystycznie różnica średnich została zidentyfikowana w kontekście zwiększenia liczby realizowanych dostaw/usług (pomiędzy przedsiębiorstwami usługowymi i produkcyjnymi).

Przeprowadzone badania wykazały również, iż specyfika działań przedsiębiorstwa w obszarze kapitału relacyjnego wpływa na wyniki w ramach wybranych elementów związanych z przebiegiem procesów logistycznych (H3). W badanej grupie przedsiębiorstw występowały korelacje pomiędzy sposobem podejścia przedsiębiorstw do budowania RC a uzyskiwanymi efektami w kontekście wybranych aspektów procesów logistycznych. Wyraźnie można zaobserwować, iż akcentowanie pewnych elementów w strategii działalności przekładało się na uzyskiwanie konkretnych efektów. Szczególnie nastawienie na utrzymywanie sprawności kanałów dystrybucji (RC5) oraz budowanie kapitału społecznego (RC6) przyczyniało się do uzyskiwania lepszych wyników w badanych obszarach (P1–P5).

Należy podkreślić, że korelacje te w istotny sposób zależały od rodzaju przedsiębiorstwa. Rodzaj przedsiębiorstw w wielu badanych obszarach wpływał również na specyfikę podejmowanych działań. Przedsiębiorstwa usługowe większy nacisk kładły na rozwój kapitału społecznego, podczas gdy przedsiębiorstwa produkcyjne bardziej akcentowały budowanie wzajemnego zaufania oraz satysfakcję klientów. Jednocześnie przedsiębiorstwa produkcyjne deklarowały lepsze od usługowych efekty w obszarze poprawy bezpieczeństwa poufnych informacji.

Przedsiębiorstwa o krótszym okresie funkcjonowania mocniej akcentowały budowanie właściwych relacji z interesariuszami, podczas gdy przedsiębiorstwa o dłuższym stażu wskazywały raczej konieczność umacniania marki firmy oraz produktów. Przedsiębiorstwa funkcjonujące do 5 lat osiągnęły wyraźnie bardziej odczuwalne dla nich efekty w obszarach szybkości przepływu informacji oraz ograni-

czenia błędów w procesach logistycznych. Przedsiębiorstwa funkcjonujące w wymiarze międzynarodowym kładły bardzo duży nacisk na tworzenie kapitału społecznego oraz deklarowały znacznie lepsze wyniki od pozostałych w zakresie wzrostu szybkości przetwarzania informacji. Przedsiębiorstwa o zasięgu krajowym mocno akcentowały znaczenie lojalności klientów.

Różnice w ramach deklarowanych efektów funkcjonowania systemu zarządzania kapitałem intelektualnym zaobserwowano również w kontekście wielkości przedsiębiorstw. Przedsiębiorstwa duże deklarowały lepsze niż pozostałe przedsiębiorstwa efekty w zakresie zmniejszenia ilości materiałów w maga-

zynach oraz zmniejszenia liczby błędów w procesach logistycznych.

Przeprowadzone badania ze względu na użytą metodykę oraz zakres badawczy miały pewne ograniczenia. Wiązały się one przede wszystkim z wybranym do badań obszarem geograficznym, mogącym – ze względu na swoją lokalną specyfikę – wpłynąć na uzyskane wyniki. Ponadto w badaniu wykorzystano ograniczoną liczbę pytań odnoszących się tylko do części funkcji logistycznej, w wyniku czego uzyskany obraz tego obszaru jest niepełny. Rozwój tych badań powinien zmierzać w kierunku poszerzenia obszaru geograficznego oraz pogłębienia analizy poprzez odniesienie się w niej do większej liczby aspektów logistycznych.

Bibliografia/References

- Abeyssekera, I. (2021). Intellectual capital and knowledge management research towards value creation. From the past to the future. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(6). <https://doi.org/10.3390/jrfm14060238>
- Aggabeng-Mensah, Y., & Tang, L. (2021). The relationship among green human capital, green logistics practices, green competitiveness, social performance and financial performance. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 32(7), 1377–1398. <https://doi.org/10.1108/JMTM-11-2020-0441>
- Ali, M. A., Hussin, N., Haddad, H., Al-Araj, R., & Abed, I. A. (2021). Intellectual capital and innovation performance: Systematic literature review. *Risks*, 9(9). <https://doi.org/10.3390/risks9090170>
- Al Issa, H.-E., Abdullatif, T. N., Ntayi, J., & Abdelsalam, M. K. (2023). Green intellectual capital for sustainable healthcare: Evidence from Iraq. *Journal of Intellectual Capital*, 24(4), 929–947. <https://doi.org/10.1108/JIC-02-2022-0046>
- Al-Minhas, U., Ndubisi, N. O., & Barrane, F. Z. (2020). Corporate environmental management. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 31(2), 431–450. <https://doi.org/10.1108/MEQ-07-2019-0161>
- Alvino, F., Di Vaio, A., Hassan, R., & Palladino, R. (2021). Intellectual capital and sustainable development: A systematic literature review. *Journal of Intellectual Capital*, 22(1), 76–94. <https://doi.org/10.1108/JIC-11-2019-0259>
- Anifowose, M., Rashid, H., & Annuar, H. A. (2017). Intellectual capital disclosure and corporate market value: Does board diversity matter? *Journal of Accounting in Emerging Economies*, 7(3), 369–398. <https://doi.org/10.1108/JAEE-06-2015-0048>
- Archer-Brown, C., & Kietzmann, J. (2018). Strategic knowledge management and enterprise social media. *Journal of Knowledge Management*, 22(6), 1288–1309. <https://doi.org/10.1108/JKM-08-2017-0359>
- Asiaei, K., Jusoh, R., Barani, O., & Asiaei, A. (2022). How does green intellectual capital boost performance? The mediating role of environmental performance measurement systems. *Business Strategy and the Environment*, 31, 1–20. <https://doi.org/10.1002/bse.2971>
- Asiaei, K., O'Connor, N. G., Barani, O., & Joshi, M. (2023). Green intellectual capital and ambidextrous green innovation: The impact on environmental performance. *Business Strategy and the Environment*, 32(1), 369–386. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/bse.3136>
- Bontis, N. (2004). National Intellectual Capital Index: A United Nations initiative for the Arab region. *Journal of Intellectual Capital*, 5, 13–39. <https://doi.org/10.1108/14691930410512905>
- Caputo, F., Giudice, M. Del, Evangelista, F., & Russo, G. (2016). Corporate disclosure and intellectual capital: The light side of information asymmetry. *International Journal of Managerial and Financial Accounting*, 8(1), 75–96. <https://doi.org/10.1504/IJMFA.2016.076668>
- Cernusca, L., David, D., Nicolaescu, C., & Bogdan Cosmin, G. (2016). Empirical study on the creative accounting phenomenon. *Studia Universitatis Vasile Goldis Arad. Seria Stiinte Economice*, 26. <https://doi.org/10.1515/sues-2016-0010>
- Chang, C., & Chen, Y. (2012). The determinants of green intellectual capital. *Management Decision*, 50(1), 74–94. <https://doi.org/10.1108/00251741211194886>
- Cheng, Y., Masukujjaman, M., Sobhani, F. A., Hamayun, M., & Alam, S. S. (2023). Green logistics, green human capital, and circular economy: The mediating role of sustainable production. *Sustainability*, 15(2). <https://doi.org/10.3390/su15021045>
- Chiappetta Jabbour, C. J., Sarkis, J., Lopes de Sousa Jabbour, A. B., Scott Renwick, D. W., Singh, S. K., Grebinevych, O., Kruglianskas, I., & Filho, M. G. (2019). Who is in charge? A review and a research agenda on the 'human side' of the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 222, 793–801. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.038>
- Dekker, R., Bloemhof, J., & Mallidis, I. (2012). Operations research for green logistics: An overview of aspects, issues, contributions and challenges. *European Journal of Operational Research*, 219(3), 671–679. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.11.010>
- El-Berishy, N., Rügge, I., & Scholz-Reiter, B. (2013). The interrelation between sustainability and green logistics. *IFAC Proceedings Volumes*, 46(24), 527–531. <https://doi.org/10.3182/20130911-3-BR-3021.00067>
- Ferreira, J., Coelho, A., & Moutinho, L. (2020). Dynamic capabilities, creativity and innovation capability and their impact on competitive advantage and firm performance: The moderating role of entrepreneurial orientation. *Technovation*, 92–93, 102061. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.11.004>
- Fisher, G. (2019). Online communities and firm advantages. *Academy of Management Review*, 44(2), 279–298. <https://doi.org/10.5465/amr.2015.0290>
- Fortes, J. (2009). *Green supply chain management: A literature review*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:110055322>
- Harmeling, C. M., Moffett, J. W., Arnold, M. J., & Carlson, B. D. (2017). Toward a theory of customer engagement marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 45(3), 312–335. <https://doi.org/10.1007/s11747-016-0509-2>

- Hsu, L.-C., & Wang, C.-H. (2012). Clarifying the effect of intellectual capital on performance: The mediating role of dynamic capability. *British Journal of Management*, 23(2), 179–205. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-8551.2010.00718.x>
- Isanzu, J., Akhunjov, U., & Obrenovic, B. (2015). *Impact of Intellectual Capital on Financial Performance of Banks in Tanzania*.
- Jabbour, C. J. C., Sarkis, J., de Sousa Jabbour, A. B. L., Renwick, D. W. S., Singh, S. K., Grebinevych, O., Kruglianskas, I., & Filho, M. G. (2019). Who is in charge? A review and a research agenda on the 'human side' of the circular economy. *Journal of Cleaner Production*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:159185956>
- Jardon, C. M., & Martínez-Cobas, X. (2019). Leadership and organizational culture in the sustainability of subsistence small businesses: An intellectual capital based view. *Sustainability*, 11(12), 3491. <https://doi.org/10.3390/su11123491>
- Javied, T., Huprich, S., & Franke, J. (2019). Cloud based energy management system compatible with the Industry 4.0 requirements. *IFAC-PapersOnLine*, 52(10), 171–175. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.10.018>
- Kamaluddin, A., Yahya, N. A., & Arshad, R. (2014). Measuring green intellectual capital in Malaysian environmentally sensitive companies. *The International Journal of Business and Management*, 1, 92–96.
- Kannan, G., & Aulbur, W. G. (2004). Intellectual capital: Measurement effectiveness. *Journal of Intellectual Capital*, 5(3), 389–413. <https://doi.org/10.1108/14691930410550363>
- Kengatharan, N. (2019). A knowledge-based theory of the firm. *International Journal of Manpower*, 40(6), 1056–1074. <https://doi.org/10.1108/IJM-03-2018-0096>
- Komnenc, B., & Pokrajčić, D. (2012). Intellectual capital and corporate performance of MNCs in Serbia. *Journal of Intellectual Capital*, 13(1), 106–119. <https://doi.org/10.1108/14691931211196231>
- Krscynski, D., Coff, R., & Campbell, B. (2021). Charting a path between firm-specific incentives and human capital-based competitive advantage. *Strategic Management Journal*, 42(2), 386–412. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/smj.3226>
- Lee, M.-C. (2016). Knowledge management and innovation management: Best practices in knowledge sharing and knowledge value chain. *International Journal of Innovation and Learning*, 19, 206. <https://doi.org/10.1504/IJIL.2016.074475>
- Liu, J., Feng, Y., Zhu, Q., & Sarkis, J. (2018). Green supply chain management and the circular economy. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 48(8), 794–817. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-01-2017-0049>
- López-Gamero, M. D., Molina-Azorín, J. F., & Claver-Cortés, E. (2009). The whole relationship between environmental variables and firm performance: Competitive advantage and firm resources as mediator variables. *Journal of Environmental Management*, 90(10), 3110–3121. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.05.007>
- Manjunath, G. (2014). Green logistics: A learn, evaluation and initiatives in business organizations. *International Journal of Business Quantitative Economics and Applied Management Research*, 1(7).
- Mariano, S., & Awazu, Y. (2017). The role of collaborative knowledge building in the co-creation of artifacts: Influencing factors and propositions. *Journal of Knowledge Management*, 21(4), 779–795. <https://doi.org/10.1108/JKM-09-2016-0360>
- Marrucci, L., Daddi, T., & Iraldo, F. (2021). The contribution of green human resource management to the circular economy and performance of environmental certified organisations. *Journal of Cleaner Production*, 319, 128859. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128859>
- Mehmood, K., & Hanaysha, J. (2022). Impact of Corporate Social Responsibility, green intellectual capital, and green innovation on competitive advantage: Building contingency model. *International Journal of Human Capital and Information Technology Professionals*, 13, 1–14. <https://doi.org/10.4018/IJHCITP.293232>
- Merino, D., García-Zambrano, L., & Rodríguez-Castellanos, A. (2014). Impact of relational capital on business value. *Journal of Information & Knowledge Management*, 13, 1450002–1. <https://doi.org/10.1142/S0219649214500026>
- Mihi-Ramirez, A., & Girauskiene, L. (2013). The relationship between knowledge and green logistics. A theoretical approach. *Engineering Economics*, 24(3). <https://doi.org/10.5755/j01.ee.24.3.3312>
- Mintcheva, V. (2005). Indicators for environmental policy integration in the food supply chain (the case of the tomato ketchup supply chain and the integrated product policy). *Journal of Cleaner Production*, 13(7), 717–731. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2004.01.008>
- Moghaddam, N., Nasiri, M., & Mousavi, S. (2011). An appropriate multiple criteria decision making method for solving electricity planning problems, addressing sustainability issue. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 8, 605–620. <https://doi.org/10.1007/BF03326246>
- Nikseresht, A., Golmohammadi, D., & Zandieh, M. (2023). Sustainable green logistics and remanufacturing: A bibliometric analysis and future research directions. *The International Journal of Logistics Management*. <https://doi.org/10.1108/IJLM-03-2023-0085>
- Pal, K., & Soriya, S. (2012). IC performance of Indian pharmaceutical and textile industry. *Journal of Intellectual Capital*, 13(1), 120–137. <https://doi.org/10.1108/14691931211196240>
- Perrini, F., & Vurro, C. (2010). Corporate sustainability, intangible assets accumulation and competitive advantage. *Symphony. Emerging Issues in Management*, 2. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:sym:journl:150:y:2010:i:2>
- Pirogova, O., Voronova, O., Khnykina, T., & Plotnikov, V. (2020). Intellectual capital of a trading company: Comprehensive analysis based on reporting. *Sustainability*, 12(17). <https://doi.org/10.3390/su12177095>
- Santis, S., Bianchi, M., Incollingo, A., & Bisogno, M. (2019). Disclosure of intellectual capital components in integrated reporting: An empirical analysis. *Sustainability*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/su11010062>
- Sbihi, A., & Eglese, R. W. (2007). Combinatorial optimization and Green Logistics. *4OR*, 5(2), 99–116. <https://doi.org/10.1007/s10288-007-0047-3>
- Srisathan, W. A., Ketkaew, C., & Naruetharadhol, P. (2020). The intervention of organizational sustainability in the effect of organizational culture on open innovation performance: A case of Thai and Chinese SMEs. *Cogent Business & Management*, 7(1), 1717408. <https://doi.org/10.1080/23311975.2020.1717408>
- Steenhuis, H.-J., & De Bruijn, E. J. (2012). Technology and economic development: A literature review. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 9(5), 1250033. <https://doi.org/10.1142/S0219877012500332>
- Stewart, T. A. (1997). *Intellectual Capital. The New Wealth of Organizations*. Nicholas Brealey.
- Sudibyo, Y. A., & Sutanto, K. A. (n.d.). *Environmental Consciousness and Corporate Social Responsibility as Drivers of Green Intellectual Capital*. www.ijicc.net
- Tan, B. Q., Wang, F., Liu, J., Kang, K., & Costa, F. (2020). A blockchain-based framework for green logistics in supply chains. *Sustainability*, 12(11), 4656. <https://doi.org/10.3390/su12114656>
- Torres, A. I., Ferraz, S. S., & Santos-Rodrigues, H. (2018). The impact of knowledge management factors in organizational sustainable competitive advantage. *Journal of Intellectual Capital*, 19(2), 453–472. <https://doi.org/10.1108/JIC-12-2016-0143>

- Vale, J., Miranda, R., Azevedo, G., & Tavares, M. C. (2022). The impact of sustainable intellectual capital on sustainable performance: A case study. *Sustainability*, 14(8), 4382. <https://doi.org/10.3390/su14084382>
- Vienažindienė, M., Tamuliene, V., & Zaleckiene, J. (2021). green logistics practices seeking development of sustainability: Evidence from Lithuanian transportation and logistics companies. *Energies*, 14(22), 7500. <https://doi.org/10.3390/en14227500>
- Wang, C.-H. (2014). How relational capital mediates the effect of corporate reputation on competitive advantage: Evidence from Taiwan high-tech industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 82, 167–176. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.06.009>
- Wang, C. H., & Juo, W.-J. (2021). An environmental policy of green intellectual capital: Green innovation strategy for performance sustainability. *Business Strategy and the Environment*, 30(7), 3241–3254. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/bse.2800>
- Wątróbski, J. (2016). Outline of multicriteria decision-making in green logistics. *Transportation Research Procedia*, 16, 537–552. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.11.051>
- Wu, Y., Wang, S., Zhen, L., & Laporte, G. (2023). Integrating operations research into green logistics: A review. *Frontiers of Engineering Management*, 10(3), 517–533. <https://doi.org/10.1007/s42524-023-0265-1>
- Xu, J., & Wang, B. (2018). Intellectual capital, financial performance and companies' sustainable growth: Evidence from the Korean manufacturing industry. *Sustainability*, 10(12). <https://doi.org/10.3390/su10124651>
- Xu, X. L., Yang, X., Zhan, L., Liu, C., Zhou, N., & Hu, M. (2017). Examining the relationship between intellectual capital and performance of listed environmental protection companies. *Environmental Progress & Sustainable Energy*, 36. <https://doi.org/10.1002/ep.12572>
- Yusoff, Y. M., Omar, M. K., Kamarul Zaman, M. D., & Samad, S. (2019). Do all elements of green intellectual capital contribute toward business sustainability? Evidence from the Malaysian context using the Partial Least Squares method. *Journal of Cleaner Production*, 234, 626–637. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.153>
- Zhang, J., & Wang, Y. (2022). How to improve the corporate sustainable development? The importance of the intellectual capital and the role of the investor confidence. *Sustainability*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/su14073749>
- Zhao, Z., Meng, F., He, Y., & Gu, Z. (2019). The influence of Corporate Social Responsibility on competitive advantage with multiple mediations from social capital and dynamic capabilities. *Sustainability*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/su11010218>
- Zowada, K. (2021). Going green in logistics: The case of small and medium-sized enterprises in Poland. *Journal of Economics and Management*, 43, 52–69. <https://doi.org/10.22367/jem.2021.43.03>

Dr hab. inż. Rafał Prusak, prof. PCz

Profesor uczelni w Katedrze Zarządzania Produkcją Wydziału Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów Politechniki Częstochowskiej. Pełni funkcję kierownika dyscypliny inżynieria materiałowa w swojej uczelni. Działalność naukową realizuje w dwóch dyscyplinach: inżynieria materiałowa oraz nauki o zarządzaniu i jakości. Wśród jego zainteresowań naukowych należy wyróżnić problematykę z zakresu zarządzania kapitałem ludzkim, wiedzą i kapitałem intelektualnym, analizy strategicznej przedsiębiorstw oraz organizacji i optymalizacji procesów produkcyjnych.

Dr inż. Edyta Kardas

Adiunkt w Katedrze Zarządzania Produkcją Wydziału Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów Politechniki Częstochowskiej. Działalność naukową realizuje w dwóch dyscyplinach: inżynieria materiałowa oraz nauki o zarządzaniu i jakości. Koncentruje się na problematyce z zakresu organizacji i optymalizacji procesów produkcyjnych, w tym procesów hutniczych, zarządzania i inżynierii jakości oraz wykozystania metod ilościowych w zarządzaniu produkcją.

Dr hab. inż. Rafał Prusak, prof. PCz

Associate Professor at Department of Production Management, Faculty of Production Engineering and Materials Technology, Czestochowa University of Technology. He is the head of the scientific discipline material engineering at his university. He carries out his scientific activity in two disciplines: material engineering and management and quality sciences. His scientific interests include issues of human capital, knowledge and intellectual capital management, strategic analysis of enterprises as well as organization and optimization of production processes.

Dr inż. Edyta Kardas

PhD, Assistant Professor at Department of Production Management, Faculty of Production Engineering and Materials Technology, Czestochowa University of Technology. She carries out her scientific activity in two disciplines: material engineering and management and quality sciences. In her scientific work she focuses on the issues related to the organization and optimization of production processes, including metallurgical processes, quality management and engineering, and the use of quantitative methods in production management.