

Elżbieta Lorek

Akademia Humanitas w Sosnowcu
 e-mail: elzbieta.lorek@ue.katowice.pl
 ORCID: 0000-0002-1648-7322

Paweł Lorek

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach
 e-mail: pawel.lorek@ue.katowice.pl
 ORCID: 0000-0003-3252-5234

DOI: 10.15290/oes.2025.03.121.16

BARIERY I OGRANICZENIA ZASTOSOWAŃ ZWINNEGO ZARZĄDZANIA DLA ROZWOJU PRZEDSIĘBIORSTW W GOSPODARCE NISKOEMISYJNEJ¹

Streszczenie

Cel | Artykuł porusza kwestię podejścia zwinnego w zarządzaniu do adaptacji przedsiębiorstwa w warunkach gospodarki niskoemisyjnej. Podejście zwinne, pomimo teoretycznego potencjału umożliwiającego reorientację przedsiębiorstwa na efektywność ekonomiczno-środowiskową, obarczone jest ryzykiem. Ryzyko to wynika z możliwości oddziaływania zjawisk o etiologii mikro- i makroekonomicznej. Bezpośrednim celem artykułu jest identyfikacja zjawisk występujących na styku organizacji zwinnych i gospodarki niskoemisyjnej.

Metoda badań | Zastosowaną metodą badawczą jest analiza literatury przedmiotu powiązana z wnioskowaniem dedukcyjnym, z uwzględnieniem specyfiki nauk ekonomicznych.

Wnioski | Zastosowanie podejścia zwinnego w celu adaptacji przedsiębiorstwa do warunków gospodarki niskoemisyjnej jest obarczone dużym ryzykiem z perspektywy zarówno przedsiębiorstwa, jak i stawianych celów środowiskowych. Ryzyko to ujawnia

¹ Artykuł finansowany ze środków na utrzymanie potencjału badawczego w ramach badań statutowych Katedry Informatyki Ekonomicznej na Wydziale Ekonomii Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach.

się w kwestiach ekonomicznych (w postaci kosztów funkcjonowania), środowiskowych (w postaci możliwego braku realnych efektów), jak i hazardu moralnego (w postaci wykorzystania praktyk wątpliwych etycznie).

Oryginalność / wartość / implikacje / rekomendacje | Artykuł wpisuje się w problematykę modeli biznesu dla gospodarki niskoemisyjnej. Przedstawione w artykule rozważania ukierunkowane są na uzupełnienie istotnej luki badawczej w zakresie ograniczeń dotychczasowych modeli zarządzania w rozwoju przedsiębiorstw w warunkach gospodarki niskoemisyjnej. Identyfikacja takich ograniczeń jest kluczowa dla ukształtowania modelu zarządczego sytuującego się w pobliżu optimum na linii efektywności ekonomicznej i neutralności klimatycznej.

Słowa kluczowe: gospodarka niskoemisyjna, zwinne zarządzanie

BARRIERS AND LIMITATIONS OF APPLYING AGILE MANAGEMENT FOR BUSINESS DEVELOPMENT IN A LOW-CARBON ECONOMY

Summary

Purpose | The article addresses the issue of agile management approaches for adapting businesses in the context of a low-emission economy. Although the agile approach theoretically holds the potential to reorient a business towards economic and environmental efficiency, it is associated with risks. These risks stem from the potential influence of phenomena with both micro- and macroeconomic causes. The article's primary aim is to identify the phenomena occurring at the intersection of agile organisations and a low-emission economy.

Research method | The research method is a literature review combined with deductive reasoning, taking into account the specifics of economic sciences.

Results | The use of an agile approach to adapt a business to the conditions of a low-emission economy is associated with significant risks, both from the perspective of the company and the environmental goals set. These risks manifest in economic issues (operational costs), environmental concerns (the potential lack of real outcomes), and moral hazard (the use of ethically questionable practices).

Originality/value/implications/recommendations | The article addresses the issue of business models for a low-emission economy. The considerations presented in the article aim to fill a significant research gap regarding the limitations of the existing

management models in the development of businesses within a low-emission economy. Identifying these limitations is crucial for shaping a management model that is close to the optimal balance between economic efficiency and climate neutrality.

Keywords: low carbon economy, agile management

JEL classification: Q54, O32

1. Wstęp

Zmiany środowiskowe wymuszają zmiany w funkcjonowaniu zarówno konsumentów, jak i przedsiębiorstw. Do najbardziej odczuwalnych zmian można zaliczyć zanik bioróżnorodności [*Global Assessment Report on Biodiversity...*, 2019], zanieczyszczenie odpadami trudno usuwalnymi (w tym mikroplastikiem) [Nikpay, Roodsari, 2024], a przede wszystkim – zmiany klimatyczne [Thørgsen, 2021]. W przypadku konsumentów głównymi czynnikami stojącymi za zmianą zachowań są rosnąca świadomość środowiskowa [Rau i in., 2023] i regulacje rynkowe dotyczące producentów [Calza i in., 2017]. Opinia konsumentów jest czynnikiem, który muszą brać pod uwagę nawet przedsiębiorstwa o najbardziej ugruntowanej pozycji rynkowej. Obecnie konsumenci, bardziej niż kiedyś, są skłonni do wyboru towarów o mniejszym negatywnym oddziaływaniu środowiskowym [Ko, 2020]. Sytuacja taka wiąże się z wyższymi kosztami produkcji, lecz jednocześnie stwarza dla przedsiębiorstwa szansę zdobycia pozycji wśród konsumentów świadomych środowiskowo.

Zwiększone oczekiwania środowiskowe konsumentów uzupełnione są przez polityki i regulacje publiczne. Regulacje te mogą obejmować różne aspekty produkcji i użytkowania produktów, takie jak zużycie zasobów, energochłonność produkcji, efektywność dystrybucji, energochłonność eksploatacji, serwisowość i utylizacja. Oprócz regulacji prawnych przedsiębiorstwa nie mogą pomijać regulacji ekonomicznych powiązanych ze zmianami w środowisku, takich jak dostępność surowców czy ceny energii. W obliczu tych uwarunkowań firmy często stoją przed dylematami: jakich środków użyć, by utrzymać konkurencyjną pozycję? W przypadku wielu przedsiębiorstw obiecującym wyborem mogą stać się metody oparte na podejściu zwinnym [Žužek i in., 2020]. Podejście to jest uznawane za potencjalny środek dostarczania konkurencyjnych rozwiązań

przy dynamicznie zmieniających się warunkach [Rożman i in., 2023]. Rozwinięcie potencjału zarządzania zwinnego wiąże się z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi, w tym narzędzi informatycznych. Celem artykułu jest identyfikacja barier i ograniczeń wynikających z adaptacji zwinnego zarządzania przedsiębiorstwem do warunków gospodarki niskoemisyjnej.

2. Zielona zmiana w przedsiębiorstwach

Zmiany w środowisku pociągają za sobą zmianę paradygmatu funkcjonowania przedsiębiorstw. Reorientacja tego paradygmatu z ukierunkowania czysto ekonomicznego na kierunek ekonomiczno-środowiskowy (równoważący korzyści ekonomiczne z kosztami środowiskowymi) nazywana jest „zieloną zmianą” (*green transformation*) [www 7]. Istotą zielonej zmiany jest trwałe osadzenie wskaźnika efektywności środowiskowej w modelu działalności biznesowej [www 2]. Skuteczne zaadaptowanie tego podejścia uzależnione jest od trzech czynników: zmiany modelu zarządzania, rozwoju technologicznego i zmiany kultury organizacyjnej [www 7]. Pierwszy i ostatni z wymienionych czynników są ze sobą szczególnie mocno powiązane. Wszystkie metody zwinnego zarządzania oparte są na następujących podstawach: ukierunkowaniu wytwarzanego produktu ściśle na odbiorcę końcowego, dokonywaniu postępów w drodze iteracyjnych zmian oraz przeprowadzaniu weryfikacji założeń po każdym z etapów [www 9]. Działaniom tym towarzyszą zmiany w kulturze organizacji. Ze względu na nieprecyzyjność i nieostrość pojęcia „zwinnego zarządzania” zmiany te mogą obejmować szeroki zakres cech i aktywności [www 1]. Dlatego użytecznym kryterium staje się selekcja negatywna, odrzucająca tradycyjne formy organizacji pracy, jak hierarchiczna struktura, decydująca rola kierownictwa, drobiazgowa kontrola czy szczegółowe planowanie [Maximini, 2018]. Wszystkie wymienione aspekty mają na celu zwiększenie zdolności przedsiębiorstwa do reagowania na nagłe i nieoczekiwane zmiany. Aby te zdolności mogły być efektywnie wykorzystywane, konieczne jest również zastosowanie odpowiedniego zestawu narzędzi technologicznych. Technologie informatyczne są obecnie jednym z kluczowych czynników wykorzystywanych do implementacji rozwiązań prośrodowiskowych w przedsiębiorstwach [Irimiás, Mitev, 2020].

Wymienione rozwiązania można podzielić na endogeniczne i egzogeniczne. Do rozwiązań endogenicznych należy zaliczyć wszystkie środki ukierunkowane na bezpośrednią poprawę struktury kosztów przedsiębiorstwa. Powszechnymi zastosowaniami są środki zmierzające do uzyskania oszczędności dzięki optymalizacji energochłonności (mniejsze zużycie energii elektrycznej i paliw) lub materiałochłonności (mniejsze zużycie materiałów eksploatacyjnych) [Mory-Alvarado i in., 2023]. Redukcja zużycia zasobów w tych obszarach zawsze była bezpośrednim obiektem zainteresowania przedsiębiorstw, również w okresie poprzedzającym powszechność rozwiązań prośrodowiskowych. Rozwiązania egzogeniczne ukierunkowane są na redukcję pośrednich oddziaływań środowiskowych. Sfera ta nasuwa oczywiste skojarzenia z redukcją poziomu kosztów zewnętrznych, rozszerzoną odpowiedzialnością producenta i społeczną odpowiedzialnością biznesu. Podstawowym dylematem stojącym przed przedsiębiorstwami w tej materii jest to, jak zredukować oddziaływanie środowiskowe produkowanych dóbr przy jednoczesnej konieczności utrzymania konkurencyjnej ceny i rentowności produkcji. Przyjęty wskaźnik efektywności powinien cechować się syntetycznością (nie nawiązywać do specyficznych cech produktu, ale raczej do sumarycznego wpływu na środowisko) i ogólnością pozwalającą na stosowanie w sposób algorytmiczny. Niebagatelną rolę odgrywa też spójność z ogólnym kształtem polityki gospodarczej. Jako że coraz bardziej istotną częścią tej polityki jest budowa gospodarki niskoemisyjnej (ma to miejsce w przypadku UE [www 4], USA [Saha i in., 2021], i Chin [Zhang i in., 2024], a więc znacznej części krajów wysoko uprzemysłowionych), naturalnym wyborem wielu przedsiębiorstw staje się ślad węglowy. Wybór ten, w większości przypadków, jest uzasadniony ze względu na takie zalety jak [www 3; www 8]:

- redukcja środowiskowych kosztów zewnętrznych, związanych ze zużyciem energii na etapach produkcji, transportu i dystrybucji oraz zagospodarowania odpadów,
- poprawa efektywności wykonania zasobów dzięki identyfikacji najbardziej emisyjnych segmentów i procesów w organizacji,
- dostosowanie do ogólnych wymogów polityki gospodarczej, ukierunkowanej na budowę gospodarki niskoemisyjnej, a w dalszej perspektywie na uniknięcie kosztów związanych z naruszeniami jej założeń,
- poprawa pozycji rynkowej poprzez zyskanie zainteresowania konsumentów, pracowników i źródeł finansowania zorientowanych prośrodowiskowo,

- poprawa wizerunku przedsiębiorstwa dzięki realnemu i udokumentowanemu zaangażowaniu w kierunku zmniejszenia negatywnego oddziaływania na środowisko.

Jak już wspomniano, uzyskanie powyższych korzyści uzależnione jest nie tylko od wydolnego modelu zarządzania, ale również od zastosowania odpowiednich środków informatycznych. Środki te muszą uwzględniać przepływ informacji obejmujący etapy generowania raportów na temat oddziaływania produktu na środowisko. Zasadniczą rolę odgrywają źródła danych, będące podstawą do opracowania raportu o emisjach. Ze względu na wymogi obowiązujące w przypadku obliczania śladu węglowego źródła te muszą obejmować dane o [www 6]:

- emisjach bezpośrednich (gazach cieplarnianych emitowanych przez infrastrukturę i pojazdy będące własnością przedsiębiorstwa, głównie w trakcie procesów produkcyjnych),
- emisjach związanych ze zużyciem energii (wszystkich emisjach związanych ze zużyciem energii elektrycznej i ciepła, bez względu na to, czy energia pochodzi z własnej infrastruktury przedsiębiorstwa, czy została zakupiona z zewnątrz),
- emisjach zewnętrznych związanych z działalnością przedsiębiorstwa (wszystkie emisje wynikające z procesów produkcyjnych dostawców i funkcjonowania łańcucha dostaw).

Ze względu na różnorodność źródeł dostaw, a co za tym idzie – zróżnicowaną infrastrukturą informatyczną dostawców, koniecznym elementem jest moduł ETL (*Extract, Transform & Load*) dokonujący niezbędnych przekształceń przed załadowaniem danych do repozytorium [Nogués, Valladares, 2017]. Centralne repozytorium, oprócz pozyskanych danych zewnętrznych, powinno gromadzić również dane wewnętrzne. Do danych tych zaliczają się przede wszystkim ilość surowców/komponentów i nakład energii zużytych w trakcie procesu produkcji [*Product Life Cycle Accounting...*, 2024]. Koniecznymi elementami są również dane na temat samego produktu, wyznaczone w trakcie prac projektowych. Zgromadzone w repozytorium dane stanowią podstawę do analiz wykonywanych przez moduł analiz środowiskowych, w tym algorytmów wyznaczania śladu węglowego. Uzyskane wyniki stanowiłyby podstawę funkcjonowania

modułu raportowania. Funkcjonalność tego modułu powinna obejmować konfigurowalność pozwalającą na uzyskanie raportów na temat opracowywanych produktów na potrzeby procedur certyfikacyjnych, sprawozdań środowiskowych czy wykorzystania w kanałach informacji marketingowej. Jako istotny element modułu należy wskazać możliwość skonfrontowania uzyskanych wyników z zapisami figurującymi w bazie norm środowiskowych. Porównanie takie umożliwi zidentyfikowanie parametrów koniecznych do zmodyfikowania, jak również informuje projektantów o dostępnej przestrzeni do optymalizacji. Margines optymalizacyjny zakreślony na tym etapie jest podstawą dla kolejnego procesu projektowego w ramach cyklu zwinnego zarządzania.

3. Zagrożenia wykorzystania podejścia zwinnego w poprawie śladu węglowego

Nawet bez wchodzenia w szczegóły, już na etapie analizy ogólnych założeń można wskazać poważne słabości podejścia zwinnego w kontekście efektywności środowiskowej. Podstawowym problemem jest wykorzystanie tego podejścia w paradygmacie maksymalizacji zysku. Istnieje co prawda możliwość jego reorientacji w przypadku produktów kierowanych do konsumentów zorientowanych prośrodowiskowo. Dla konsumentów z tego segmentu końcowy ślad środowiskowy produktu jest jedną z najistotniejszych kategorii [Meszade i in., 2023]. W przypadku tej grupy ukierunkowanie procesu tworzenia produktu na efektywność środowiskową będzie uzasadnione dla przedsiębiorstwa uzyskiwanymi zyskami. Naiwnością byłoby zakładać minimalizację oddziaływania środowiskowego w innych przypadkach, oprócz kwestii wymuszonych regulacjami prawnymi. Z kwestią tą łączy się również zjawisko nieuczciwego wykorzystania korzyści wizerunkowych poprzez stosowanie greenwashingu. Zjawisko to polega na faktycznym wyłudzeniu przez przedsiębiorstwo korzyści rynkowych należnych z tytułu działań prośrodowiskowych [Nygaard, Silkoset, 2022]. Może ono przyjmować formy wręcz groteskowe (na przykład traktowanie koszty do selekcji odpadów jako dowodu na zrównoważony model funkcjonowania przedsiębiorstwa). Istnieją jednak również możliwości działań bardziej subtelnych. W opisywanych warunkach przestrzeń do takich działań stwarza model zarządzania sterowany stosunkiem opłacalności do śladu węglowego produktu. Prostą drogą do zmniejszenia ogólnego śladu węglowego jest

produkcja wyrobów trwalszych, o dłuższym czasie eksploatacji. Kwestią otwartą pozostaje, jak taki zabieg wpłynie na całościowe zyski przedsiębiorstwa. Jednym z możliwych scenariuszy jest spadek sprzedaży na skutek zmniejszonego popytu (sytuacja taka dotyczy raczej przedsiębiorstw o dużych udziałach w rynku). Innym kierunkiem jest zyskanie dodatkowych korzyści wizerunkowych producenta dóbr wysokiej jakości i w efekcie zwiększenie poziomu sprzedaży i zysków (wariant zdecydowanie atrakcyjny dla mniejszych przedsiębiorstw ukierunkowanych na powiększenie udziału w rynku).

W końcowej ocenie prezentowanego podejścia nie należy również pomijać zagrożeń wynikających z wystąpienia efektu odbicia (*rebound effect*). W dyskursie naukowym był już poruszany wpływ tego zjawiska na kształtowanie się zrównoważonej gospodarki [Zink, Geyer, 2017; Alfarisi i in., 2023]. W rozpatrywanym przypadku można wyobrazić sobie dwa potencjalne scenariusze wystąpienia tego zjawiska, od strony popytowej i podażowej. Efekt odbicia po stronie popytowej może być związany z sytuacją, w której wdrożenie systemu zarządzania śladem węglowym okazuje się skuteczne, co pozwala na faktyczną redukcję tego wskaźnika w przypadku produkowanych artykułów. Zmniejszenie śladu węglowego produktu może u części konsumentów wytworzyć wrażenie, że ich osobisty „budżet węglowy” pozwala na więcej. Wystąpienie tego zjawiska po stronie podażowej jest typową formą tego efektu i wiąże się ze zniwelowaniem uzyskanych redukcji oddziaływania na środowisko przez zwiększoną skalę produkcji. Sytuacja ta obrazuje głębszy, strukturalny konflikt pomiędzy koniecznością redukcji oddziaływania na środowisko a paradygmatem zwiększania konkurencyjności i poprawy pozycji rynkowej, w ramach którego funkcjonują przedsiębiorstwa. Rozstrzygnięcie tego dylematu prawdopodobnie wymagać będzie fundamentalnych zmian w modelu ekonomicznym.

W opisywanym przypadku istnieje również zagrożenie wynikające z pomijania emisji utajonych. W posługiwaniu się śladem węglowym jako instrumentem wspomagającym negatywne oddziaływanie przedsiębiorstwa na środowisko dużą rolę odgrywa skrupulatne i uczciwe rozliczanie wszystkich kategorii mających wpływ na ostateczną wartość tego wskaźnika. O ile kategorie emisji wliczanych do śladu węglowego produktu nie budzą wątpliwości, zastrzeżenia wciąż pojawiają się przy okazji rozpatrywania śladu węglowego przedsiębiorstwa. Problematyczne w tym przypadku staje się uwzględnianie sytuacji wątpliwych.

Przykładem może być sytuacja, w której przedsiębiorstwo utrzymuje obowiązek pracy stacjonarnej, nawet gdy część obowiązków pracownicy mogliby wykonywać zdalnie, jako że praca zdalna ma potencjał do redukcji emisji względem pracy stacjonarnej [Kim i in., 2021]. Konsekwencje takiej decyzji powinny obciążać przedsiębiorstwo, tymczasem emisje wynikające z konieczności dojazdów do pracy są na ogół traktowane jako osobiste oddziaływanie środowiskowe pracowników. Podobna sytuacja występuje, gdy przedsiębiorstwo decyduje się dokonać inwestycji we własne odnawialne źródła energii. Korzyści z takiego działania mogą mieć wymiar finansowy, jak również w widoczny sposób przyczynić się do redukcji śladu węglowego (zarówno finalnych produktów, jak i całego przedsiębiorstwa [*Renewable Energy in Europe*, 2015]). Problemem jest jednak uwzględnienie faktycznego kosztu środowiskowego wyprodukowania instalacji, który w przypadku sektora energii odnawialnej może osiągnąć znaczny poziom ze względu na konieczność pozyskania niezbędnych surowców, jak lit [Rimpas i in., 2023] czy metale ziem rzadkich [Gao, Han, 2023]. Trudności te mogą dotyczyć również innych wykorzystywanych technologii, przede wszystkim informatycznych. Jako przykład posłużyć może wykorzystanie przez przedsiębiorstwo zewnętrznej infrastruktury informatycznej poprzez chmurę. Oszacowanie śladu węglowego usług chmurowych jest kwestią bardzo skomplikowaną, gdyż często jedynymi dostępnymi informacjami są enigmatyczne oświadczenia o „neutralności węglowej” [Ahmed i in., 2015]. Potwierdzeniem tej problematycznej sytuacji jest powszechnie występujący konsensus stanowiący, że usługi chmurowe mają potencjał redukcji śladu węglowego przedsiębiorstwa [www 10], podczas gdy sektor usług chmurowych osiągnął poziom emisji wyższy niż branża lotnicza [www 5].

Powiązana kategorią zagrożeń jest bilansowanie korzyści środowiskowych kosztami społecznymi. W procesie planowania zapadają decyzje odnośnie do źródeł pozyskania materiałów. W tym przypadku istotnymi parametrami są jakość surowców/komponentów, cena zakupu, koszty transportu, jak również ślad węglowy związany z pozyskaniem i transportem. Ryzykiem związanym z tym etapem jest możliwość wyboru dostawców kompensujących dobry stosunek ceny do śladu węglowego nieuczciwymi praktykami, takimi jak заниżone płace, niskie standardy bezpieczeństwa pracy oraz naruszenia praw pracowniczych lub ich całkowity brak. Z kwestią tą łączą się również trudności ze zdobyciem wiarygodnych informacji o pozyskiwanych materiałach.

Skuteczność funkcjonowania całego opisywanego systemu zarządzania jest uzależniona od dostępu do wiarygodnych źródeł informacji. O ile dostęp do danych na temat emisji własnych przedsiębiorstwa jest kwestią organizacji zasobów informacyjnych (a więc przede wszystkim systemu informatycznego umożliwiającego ewidencjonowanie i dostęp do danych o emisjach przedsiębiorstwa), o tyle problematyczne może okazać się pozyskanie danych o emisjach podmiotów powiązanych (głównie dostawców i spedytorów). Problem ten staje się tym bardziej istotny, im bardziej złożone są łańcuchy dostaw [Wang i in., 2020].

Potencjalnym problemem z pogranicza zarządzania, wpływu warunków zewnętrznych i uwarunkowań technologicznych jest kwestia rozbieżności w wyliczeniach śladu węglowego produktu dla różnych lokalizacji zakładów wytwórczych. W każdej z lokalizacji wpływ warunków, takich jak źródła pozyskiwania energii czy emisje z transportu, może skutkować odmiennymi wartościami śladu węglowego produktu finalnego. W warunkach globalnej polityki produktowej (oferowanie tego samego produktu w różnych regionach) stanowi to trudną do rozstrzygnięcia kwestię.

Ostateczna ocena przydatności modelu zarządzania zwinnego w rozwoju przedsiębiorstw niskoemisyjnych wymaga przeprowadzenia empirycznej analizy porównawczej. Analiza ta powinna skupiać się na aspektach takich jak:

- efektywność ekonomiczna, obejmująca zarówno przychody przedsiębiorstwa z oferowanych produktów i usług, jak i koszty opracowania prośrodowiskowych rozwiązań,
- efektywność środowiskowa, dotycząca skali redukcji śladu węglowego produkowanych wyrobów i oferowanych usług,
- efektywność organizacyjna, związana z kwestiami wydolności innowacyjnej przedsiębiorstwa (przykładowo liczba opracowanych innowacji prośrodowiskowych) i ze zdolnościami adaptacyjnymi, obejmującymi zdolność absorpcji nowych rozwiązań prośrodowiskowych, jak również łatwość przystosowania pracowników do nowych warunków.

Można przypuścić, że wynik tak przeprowadzonej ewaluacji prawdopodobnie nie będzie zero-jedynkowy i zarówno podejście klasyczne, jak i zwinne uzyskają

lepsze wyniki w różnych kategoriach. Nie można też wykluczyć, że będą one odmienne w zależności od branży przedsiębiorstwa. Identyfikacja wpływu branży oraz innych cech firm na skuteczność adaptacji podejścia zwinnego w celu poprawy efektywności ekonomiczno-ekologicznej jawi się jako obiecujący, choć z pewnością niełatwy kierunek badawczy.

4. Podsumowanie

Osadzenie zrównoważonych praktyk w strategii przedsiębiorstwa jest zadaniem wielopłaszczyznowym. Wymaga ono zmian zarówno organizacyjnych, jak i technologicznych. O ile nie ma potrzeby, by kogokolwiek przekonywać o konieczności inwestycji w nowoczesne rozwiązania informatyczne, o tyle zmiany w paradygmacie zarządzania organizacją mogą spotkać się z konserwatywnym stanowiskiem. Stanowisko takie staje się tym bardziej prawdopodobne, gdy w grę wchodzi przekierowanie efektywności przedsiębiorstwa z czystej maksymalizacji zysku na bilansowanie efektywności ekonomicznej z minimalizacją oddziaływania na środowisko. Przeprowadzenie takiej zmiany byłoby z pewnością łatwiejsze, gdyby redukcja oddziaływania środowiskowego łączyła się z wyraźnymi korzyściami rynkowymi – czy to w postaci przychylności konsumentów, czy to w postaci uniknięcia opłat z tytułu naruszeń środowiskowych. Rozważania te prowadzą do konkluzji, że orientacja technokratyczna (pogląd twierdzący, że wszelkie problemy środowiskowe można rozwiązać za pomocą środków technicznych) jest błędnym założeniem. Podobnie jak formacja zrównoważonej gospodarki wymaga synergii rozwiązań technologicznych i zmian w mentalności, również przemiany w kierunku przedsiębiorstwa zrównoważonego nie mogą ograniczać się do wdrożeń nowoczesnych technologii, a wymagać będą zmiany optyki widzenia kadry zarządzającej.

Podejście zwinne można zarekomendować w przypadku organizacji zorientowanych na promocję kultury innowacji, w których akceptowalny jest stosunkowo wysoki poziom ryzyka. Przy restrykcyjnych ograniczeniach w zarządzaniu ryzykiem, związanych np. z dużymi inwestycjami, zastosowanie podejścia zwinnego należy ocenić jako niewskazane.

Literatura

- Ahmed K., Ren S., He Y., Vasilakos V., 2015, *Online Resource Management for Carbon-Neutral Cloud Computing*, [w:] *Handbook on Data Centers*, Khan S.U., Zomaya A.Y. (red.), Springer.
- Alfarisi S., Mitake Y., Tsutsui Y., Wang H., Shimomura Y., 2023, *Bibliometric Analysis of a Product Service System's Rebound Effect: Identification of a Potential Mitigation Strategy*, „Systems”, nr 11(9), 452, DOI: 10.3390/systems11090452.
- Calza F., Parmentola A., Tutore I., 2017, *Types of Green Innovations: Ways of Implementation in a Non-Green Industry*, „Sustainability”, nr 9(8), 1301, DOI: 10.3390/su9081301.
- Gao X., Han G., Liu J., Zhang S., 2023, *Spatial Distribution and Sources of Rare Earth Elements in Urban River Water: The Indicator of Anthropogenic Inputs*, „Water”, nr 15(4), 654, DOI: 10.3390/w15040654.
- Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*, 2019, Brondizio E.S., Settele J., Diaz S., Ngo H.T. (red.), IPBES, Bonn, DOI: 10.5281/zenodo.3831673.
- Irimiás A., Mitev A., 2020, *Change Management, Digital Maturity, and Green Development: Are Successful Firms Leveraging on Sustainability?*, „Sustainability”, nr 12(10), 4019, DOI: 10.3390/su12104019.
- Kim S., Lee Y., Choi B., 2021, *Adoption of Satellite Offices in Response to a Pandemic: Sustainability and Infection Control*, „Sustainability”, nr 13(4), 8008, DOI: 10.3390/su13148008.
- Ko Y.-T., 2020, *Modeling an Innovative Green Design Method for Sustainable Products*, „Sustainability”, nr 12(8), 3351, DOI: 10.3390/su12083351.
- Mesrzade P., Dehghanian F., Ghiani Y., 2023, *A Bilevel Model for Carbon Pricing in a Green Supply Chain Considering Price and Carbon-Sensitive Demand*, „Sustainability”, nr 15(24), 16563, DOI: 10.3390/su152416563.
- Maximini D., 2018, *The Scrum Culture: Introducing Agile Methods in Organizations*, Springer.
- Mory-Alvarado A., Juiz C., Bermejo B., Campoverde-Molina M., 2023, *Green IT in Small and Medium-Sized Enterprises: A Systematic Literature Review*, „Sustainable Computing: Informatics and Systems”, nr 39, 100891, DOI: 10.1016/j.suscom.2023.100891.
- Nikpay M., Roodsari S.T., 2024, *Crafting a Scientific Framework to Mitigate Microplastic Impact on Ecosystems*, „Microplastics”, nr 3(1), s. 165–183, DOI: 10.3390/microplastics3010010.
- Nygaard A., Silkoset R., 2022, *Sustainable Development and Greenwashing: How Blockchain Technology Information Can Empower Green Consumers*, „Business Strategy and the Environment”, nr 32(6), s. 3801–3813, DOI: 10.1002/bse.3338.
- Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard*, 2011, World Resources Institute, ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Product-Life-Cycle-Accounting-Reporting-Standard_041613.pdf [data dostępu: 12.03.2024].

- Rau H., Wu J.J., Procopio K.M., 2023, *Exploring Green Product Design Through TRIZ Methodology and the Use of Green Features*, „Computers & Industrial Engineering”, nr 180, 109252, DOI: 10.1016/j.cie.2023.109252.
- Renewable Energy in Europe – Approximated Recent Growth and Knock-on Effects*, 2015, European Environment Agency, www.eea.europa.eu/publications/renewable-energy-in-europe-approximated [data dostępu: 18.03.2024].
- Rimpas D., Kaminaris S.D., Piromalis D.D., Vokas G., Orfanos V.A., 2023, *Impact of Lithium Battery Recycling and Second-Life Application on Minimizing Environmental Waste*, „Environmental Sciences Proceedings”, nr 26(1), 41, DOI: 10.3390/environsciproc2023026041.
- Rožman M., Tominc P., Štrukelj T., 2023, *Competitiveness Through Development of Strategic Talent Management and Agile Management Ecosystems*, „Global Journal of Flexible Systems Management”, nr 24, s. 373–393, DOI: 10.1007/s40171-023-00344-1.
- Saha D., Carlock G., Shrestha R., Feldmann J., Leslie-Bole H., 2021, *Building Blocks for a Low-Carbon Economy: Catalytic Policy and Infrastructure for Decarbonizing the United States by 2050*, World Resources Institute, DOI: 10.46830/wriwp.21.00054.
- Thørgesen J., 2021, *Consumer Behavior and Climate Change: Consumers Need Considerable Assistance*, „Current Opinion in Behavioral Sciences”, nr 42, s. 9–14, DOI: 10.1016/j.cobeha.2021.02.008.
- Wang M., Wang B., Abareshi A., 2020, *Blockchain Technology and Its Role in Enhancing Supply Chain Integration Capability and Reducing Carbon Emission: A Conceptual Framework*, „Sustainability”, nr 12(24), 10550, DOI: 10.3390/su122410550.
- Zhang Y., Lan M., Zhao Y., Su Z., Hao Y., Du H., 2024, *Regional Carbon Emission Pressure and Corporate Green Innovation*, „Applied Energy”, nr 360, 122625, DOI: 10.1016/j.apenergy.2024.122625.
- Zink T., Geyer T., 2017, *Circular Economy Rebound*, „Journal of Industrial Ecology”, nr 21(3), s. 593–602, DOI: 10.1111/jiec.12545.
- Žužek T., Gosar Ž., Kušar J., Berlec T., 2020, *Adopting Agile Project Management Practices in Non-Software SMEs: A Case Study of a Slovenian Medium-Sized Manufacturing Company*, „Sustainability”, nr 12(21), 9245, DOI: 10.3390/su12219245.
- www 1, www.agilealliance.org/glossary/business-agility [data dostępu: 15.03.2024].
- www 2, www.enelgreenpower.com/learning-hub/debates/future-green-companies [data dostępu: 2.03.2024].
- www 3, www.compareyourfootprint.com/5-benefits-of-carbon-footprinting-your-organisation [data dostępu: 9.03.2024].
- www 4, commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019–2024/european-green-deal_en [data dostępu: 8.03.2024].

www 5, greensoftware.foundation/articles/cloud-computing-the-business-case-for-100-carbon-free-energy [data dostępu: 21.03.2024].

www 6, www.lifecycleinitiative.org/starting-life-cycle-thinking/life-cycle-approaches/carbon-footprint [data dostępu: 21.03.2024].

www 7, 2030.builders/green-transformation-the-new-age-of-sustainability [data dostępu: 2.03.2024].

www 8, www.tuvsud.com/en-gb/resource-centre/blogs/uk/sustainability-blog/benefits-of-doing-a-carbon-footprint [data dostępu: 9.03.2024].

www 9, brainhub.eu/library/differences-lean-agile-scrum [data dostępu: 2.03.2024].

www 10, isg-one.com/articles/can-cloud-computing-reduce-carbon-emissions [data dostępu: 24.03.2024]