



RENATA SZANTER

Pomeranian University in Słupsk, Poland

ORCID iD: 0000-0002-7864-9497

KATARZYNA ŁOBACZ

University of Szczecin, Poland

ORCID iD: 0000-0001-5038-1022

CYFROWE ZARZĄDZANIE INNOWACJAMI NA RZECZ ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU – PODEJŚCIE MODELOWE

DIGITAL INNOVATION MANAGEMENT FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT – A MODEL APPROACH

ABSTRACT

The article examines the digitalisation of business innovation processes with a focus on their potential to positively contribute to achieving sustainable development goals. A model-based approach is employed, presenting analytical and measurement frameworks that connect the organisation and digitalisation of innovation processes with the elements and conditions of sustainable development. The analysis provided valuable insights into the dynamics and trajectories of innovation processes supported by digital tools. It was established that prioritising sustainability within innovation activities is feasible even without the adoption of digital tools, provided that appropriate procedures, evaluation criteria, and involvement in ideation and decision-making processes are in place. However, the integration of digital tools and platforms into the development and implementation of innovations can significantly enhance the alignment of activities with sustainability goals, leading to more sustainable outcomes across all three dimensions of sustainable development. The operationalisation of the innovation process outlined in this study offers a practical guide for managers, demonstrating how to standardise innovation management within businesses, identify which elements of the process can be digitalised, and leverage digital tools to apply and monitor sustainability considerations at various stages of developing and implementing new solutions. The proposed model also provides a means to measure the extent and intensity of digitalisation in innovation practices and their focus on advancing sustainable development goals.

STRESZCZENIE

Artykuł przedstawia analizę kierunków cyfryzacji procesów innowacyjnych przedsiębiorstw pod kątem możliwości zapewnienia ich pozytywnego wpływu na realizację celów zrównoważonego rozwoju. W opracowaniu przyjęto podejście modelowe, przedstawiające schematy analityczne i pomiarowe zależności pomiędzy systematyzacją i ucyfrowieniem procesów innowacyjnych a elementami i warunkami zrównoważonego rozwoju. Przeprowadzona analiza umożliwiła lepsze zrozumienie przebiegu i kierunków rozwoju procesów innowacyjnych realizowanych z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych. Ustalono, że priorytetyzacja zrównoważonego rozwoju w działaniach innowacyjnych jest możliwa nawet bez zastosowania narzędzi cyfrowych, pod warunkiem określenia odpowiednich procedur, kryteriów ewaluacji oraz zaangażowania w procesy pomysłotwórcze i decyzyjne. Niemniej jednak zastosowanie narzędzi i platform cyfrowych w procesie rozwoju oraz wdrażania innowacji znacząco ułatwia ukierunkowanie działań na zrównoważony rozwój, co może prowadzić do bardziej zrównoważonych rezultatów, uwzględniających wszystkie trzy wymiary zrównoważonego rozwoju. Operacjonalizacja procesu innowacyjnego zaprezentowana w niniejszym opracowaniu może służyć jako przewodnik dla menedżerów, wskazując, jak systematyzować

zarządzanie innowacjami w przedsiębiorstwie, które elementy procesu mogą być zdigitalizowane oraz jak narzędzia cyfrowe mogą wspierać integrowanie i monitorowanie aspektów zrównoważonego rozwoju na poszczególnych etapach tworzenia i wdrażania nowych rozwiązań. Opracowany model może również znaleźć zastosowanie w pomiarze poziomu i intensywności cyfryzacji praktyk innowacyjnych w przedsiębiorstwach oraz ich zaangażowania w realizację celów zrównoważonego rozwoju.

KEYWORDS: *innovation process, innovation management, digitalization, sustainable development, sustainable development goals*

SŁOWA KLUCZOWE: *proces innowacji, zarządzanie innowacjami, cyfryzacja, zrównoważony rozwój, cele zrównoważonego rozwoju*

WPROWADZENIE

Wszechobecna współcześnie cyfryzacja sprawia, że zaczynamy kwestionować dotychczasowe definicje innowacji, jak również modele zarządzania innowacjami. Nowe możliwości, które pojawiają się w związku z rosnącą dostępnością narzędzi i platform cyfrowych, zmieniają modele biznesowe i oferty rynkowe (Nambisan i in., 2017, s. 229), a obecnie zaczynają również zmieniać sposób, w jaki firmy rozwijają i wprowadzają innowacje (Andrews i in., 2016, s. 27; Łobacz, Tylżanowski, 2022, s. 3765).

Rozwój i wprowadzenie innowacji jest złożonym procesem, w którym może uczestniczyć wiele osób i podmiotów, zaś wielość działań, które są z nim związane, powoduje, że mogą być one kształtowane w przeróżny sposób i z uwzględnieniem zróżnicowanych priorytetów. Chociażby z tego zględu narzędzia i platformy informatyczne należą do czynników, które mogą znacząco na niego wpływać (Helmer i in., 2021; Zaverzhenets, Łobacz, 2021, s. 3806), stwarzając możliwości kategoryzowania informacji, definiowania kryteriów oceny i waloryzacji, dogodniejszej współpracy z partnerami biznesowymi, bardziej efektywnej interakcji z klientem w procesie tworzenia nowych rozwiązań, dzielenia się spostrzeżeniami i doświadczeniami, a także elastycznej wymiany informacji wewnątrz organizacji – koordynowania działań, pracy w zespołach, dzielenia się wiedzą, pomysłami, analizowania danych, raportowania, oraz projektowania, prototypowania i testowania nowych produktów/usług.

Wciąż jednak powszechnie stosowane w badaniach modele procesów innowacyjnych nie uwzględniają w pełni możliwości oferowanych przez narzędzia cyfrowe i modyfikacji, jakie mogą one wnieść do rozwoju nowych produktów, usług lub procesów, co może przekładać się na nieadekwatny pomiar wpływu cyfryzacji na procesy innowacyjne i ich efekty.

Jednocześnie trendem, który coraz bardziej oddziałuje na sposób realizacji biznesu, a w szczególności jego rozwój, jest koncentracja na praktykach dotyczących zrównoważenia wpływu na środowisko, społeczeństwo i ekonomię. Coraz więcej wymogów otoczenia, w tym społecznych, prawnych, a nawet ekonomicznych, wskazuje na konieczność uwzględniania aspektów zrównoważonego rozwoju w działaniach innowacyjnych. Dlatego niezwykle ważne jest zrozumienie, w jaki sposób – realizując działania rozwojowe – firmy mogą uwzględniać potrzeby zrównoważonej przyszłości, oraz w jaki sposób nauka może mierzyć poziom tego zaangażowania w krótkim i długim okresie. W kontekście postępującego znaczenia cyfryzacji odpowiedzi wymaga również pytanie, czy narzędzia cyfrowe mogą wspomagać takie zarządzanie innowacjami, które pozwoli na lepszą kontrolę poziomu zaangażowania przedsiębiorstw w zrównoważony rozwój.

Dlatego celem niniejszego opracowania jest analiza kierunków cyfryzacji procesów innowacyjnych przedsiębiorstw pod kątem możliwości zapewnienia pozytywnego wpływu na realizację celów zrównoważonego rozwoju. Analiza została podporządkowana poszukiwaniu odpowiedzi na dwa pytania: jakie działania w ramach procesu innowacyjnego przedsiębiorstw mogą podlegać cyfryzacji? W jakim zakresie cyfryzacja tych działań może obejmować kontrolowane ukierunkowanie działań rozwojowych na rozwiązania promujące realizację celów zrównoważonego rozwoju?

W opracowaniu przyjęto podejście modelowe, przedstawiające schematy analityczne i pomiarowe zależności pomiędzy systematyzacją i ucyfrowieniem procesów innowacyjnych a elementami i warunkami zrównoważonego rozwoju. Operacjonalizacja obu zjawisk, dokonana w przedstawionym modelu, może stanowić podstawy do badań empirycznych dotyczących analizowanego zagadnienia, a także wspomóc menedżerów w podejmowaniu decyzji dotyczących kierowania procesami rozwojowymi przedsiębiorstw^[1].

PROCES INNOWACYJNY W WARUNKACH CYFRYZACJI

Proces innowacyjny można ogólnie zdefiniować jako tworzenie i rozwijanie pomysłów oraz przekształcanie tych pomysłów w innowacje (Jacobs, Snijders, 2008, s. 28). Potrzeba celowego zarządzania innowacjami uściśla tę definicję o aktywną i świadomą organizację, kontrolę i realizację działań, które prowadzą do innowacji (Hansen, Birkinshaw, 2007, s. 121).

Potrzeba cyfryzacji procesów nie jest oczywista, jednak może przynieść konkretne korzyści (Eveleens, 2010, s. 900). Na przykład dzięki cyfryzacji procesów intensywnie wykorzystujących informacje organizacja może obniżyć związane z nimi koszty o 90%, a czasem nawet więcej, jeśli w analizie uwzględni się korzyści wynikające ze zwiększenia wydajności procesów (Parviainen i in., 2017, s. 64) oraz kontrolowania i usprawniania ich przebiegu (Böhmman, 2015, s. 9).

W dyskusji na temat cyfryzacji istotne znaczenie ma rozróżnienie między digityzacją (*digitization*) a digitalizacją (*digitalization*). Digityzacja odnosi się do konwersji danych analogowych na cyfrowe, np. przekształcania wiedzy firmowej w formę cyfrową w celu jej przechowywania i przekazywania interesariuszom. Digitalizacja natomiast oznacza wdrażanie i rozwój technologii cyfrowych, takich jak narzędzia ICT, wspierających zarządzanie innowacjami (Brennen, Kreiss, 2016, s. 3). W optymalizacji działań innowacyjnych kluczowe znaczenie ma digitalizacja, która umożliwia, usprawnia i przekształca działania biznesowe związane z innowacjami. Wykorzystanie technologii cyfrowych oraz zdigitalizowanych danych i informacji wspiera proces tworzenia i wdrażania innowacyjnych rozwiązań na rynek, promując współpracę i efektywność operacyjną.

W odniesieniu do cyfryzacji procesów innowacyjnych dodatkowe korzyści mogą wynikać z wykorzystania gotowych, często złożonych rozwiązań (narzędzi), których architektura może bezpośrednio wpływać na przebieg tych procesów, np. na zakres czy czas realizacji poszczególnych zadań. Ponadto wykorzystanie rozwiązań cyfrowych pozwala na włączenie do realizowanych działań szerszych grup interesariuszy, a tym samym przekształcenie tych procesów w bardziej partycypacyjne, np. realizowane przy bezpośrednim udziale przyszłych użytkowników (Zaverzhenets, Łobacz, 2021, s. 3806, Marion, Fixon, 2021, s. 193). Jako że proces innowacyjny ma charakter rozproszony,

dzięki technologii cyfrowej znacząco bardziej dostępne stają się korzyści oferowane przez model sieciowy (innowacje otwarte) (Tidd, Bessant, 2020, s. 51).

Lepsze zrozumienie wpływu cyfryzacji na przebieg procesów innowacyjnych daje spojrzenie na problem w ujęciu jego poszczególnych etapów i konkretnych działań, które do tych etapów można przypisać. W tym celu przyjęto klasyczny i uproszczony sześćoetapowy model, obejmujący: identyfikację okazji do innowacji, generowanie pomysłów i zarządzanie pomysłami, rozwój koncepcji, rozwój produktu/usługi/procesu, testowanie i walidację, wprowadzenie na rynek/komercjalizację (Helmer i in., 2021, s. 2802).

W pierwszym etapie procesu innowacyjnego organizacji skanują otoczenie, aby zrozumieć potrzebne oraz dochodowe kierunki rozwoju (Osorio, 2011, s. 14). *Identyfikacja okazji do innowacji* może być przeprowadzona na wiele sposobów, z których spora część może być wspierana przez narzędzia cyfrowe itp. (Silcerstein i in., 2012, s. 37). Na przykład organizacje mogą wykorzystać formularze elektroniczne do zbierania informacji o potrzebach klientów, gromadzić je i analizować w elektronicznych repozytoriach. Internetowe narzędzia do badań etnograficznych pozwalają na wprowadzanie danych do szablonów i formularzy, integrowanie ich, śledzenie postępów oraz łączenie danych z istniejących dokumentów. Narzędzia cyfrowe przeznaczone do wyszukiwania i gromadzenia istotnych informacji, np. o trendach technologicznych i gospodarczych, obejmują szablony skanowania rynku, zapewniające przejrzysty proces gromadzenia, organizowania i szeregowania informacji, które po odpowiedniej interpretacji można przekształcić w konkretne możliwości rynkowe. Niektóre narzędzia umożliwiają integrację własnych źródeł danych z badań rynkowych oraz zewnętrznych baz danych w celu dostarczenia zespołom szczegółowych informacji do skanowania. Mapowanie i ocena obszarów możliwości i poziomów innowacyjności może stanowić podstawę do dyskusji na temat budowania potencjału innowacyjnego w poszczególnych obszarach działalności firmy. W procesie zarządzania przepływem informacji zarówno w wymiarze wewnętrznym, jak i zewnętrznym organizacje mogą wykorzystać możliwości narzędzi informacyjnych, które pozwalają m.in. na współpracę między zespołami i działaniami, dostęp do kompletnych i aktualnych informacji dla zainteresowanych osób, sprawne i efektywne planowanie, organizowanie czy realizowanie działań.

Generowanie pomysłów i zarządzanie pomysłami to ważny etap w procesie innowacyjnym, który obejmuje tworzenie nowych idei, ale także ich gromadzenie i analizowanie (Dorow i in., 2015, s. 6). Narzędzia informatyczne mogą wspierać wszystkie te działania, a nawet rozszerzać ich zakres dzięki tworzeniu potencjału do włączania w ten proces szerszych grup interesariuszy, takich jak klienci, partnerzy, podwykonawcy czy wyspecjalizowani w danej dziedzinie specjaliści. Jednym ze sposobów pozyskiwania pomysłów może być organizowanie elektronicznych sesji burzy mózgów czy projektów crowdsourcingowych. Zapewniają one wsparcie w gromadzeniu pomysłów, ale także ich grupowaniu i selekcji. Komunikacja między menedżerami a pracownikami lub menedżerami różnych działań w tych procesach może być płynna i spersonalizowana. Na etapie oceny pomysłów narzędzia cyfrowe pomagają zdefiniować i udostępnić kryteria oceny oraz przeprowadzić pomysły przez lejek innowacji. Platformy cyfrowe zapewniają wsparcie w zakresie śledzenia postępów, przechowywania wszystkich opinii na temat danego pomysłu w jednym miejscu, ustalania priorytetów, a tym samym przyspieszania zmian. W ten sam sposób można przydzielać obowiązki, dokumentować decyzje oraz łatwo udostępniać informacje o statusie i przejściach między etapami. Zebrane dane pomagają mierzyć efektywność działań.

Rozwój koncepcji daje możliwość szerszego spojrzenia na proponowane pomysły nowych rozwiązań i często jest finalizowany w postaci wczesnego fizycznego lub wirtualnego prototypu (Canuto da Silva i in., 2016, s. 1513). Generowanie, opisywanie, wybieranie i testowanie koncepcji zależy m.in. od współpracy zespołów odpowiedzialnych za rozwój poszczególnych projektów. Organizacja powinna pamiętać o efektach interakcji pomiędzy środowiskiem wszystkich zasobów a procesem innowacji, ponieważ może to zadecydować o ostatecznym sukcesie nowych koncepcji (Frishammar, i in., 2016, s. 179). Narzędzia cyfrowe mogą wspierać ten proces, wspomagając przydział zadania i oznaczanie wymaganych terminów, tak aby dostarczać potrzebne wyniki w odpowiednim czasie, identyfikować ewentualne spowolnienia, a jednocześnie utrzymywać zespoły na właściwym torze. Narzędzia cyfrowe wspierają szybkie prototypowanie, oferując pulpity postępu prac i integrując dane z istniejących dokumentów lub innego oprogramowania. Dzięki wbudowanym zestawom wstępnym, takim jak przegląd projektu, programowanie, prezentacja i testowanie przez użytkowników firma może dzielić się swoimi projektami i prototypami z interesariuszami. Wirtualne

prototypowanie przyspiesza rozwój koncepcji i analizę w celu przeprowadzenia ogólnej analizy wykonalności oraz umożliwia szczegółową analizę modeli przez zespoły projektowe w zintegrowanym środowisku (Da Silva, R. i in., 2020, s. 10). Podczas testowania zespół projektowy może zbierać i dokumentować informacje zwrotne od grupy testowej na temat ich doświadczeń, reakcji i innych cennych szczegółów. Wykorzystując specjalne narzędzia, organizacja może szybko analizować dane i wyciągać z nich wnioski. Dzięki temu, że osoby zaangażowane mogą zobaczyć szczegóły każdej koncepcji, sprawdzić jej aktualny status, informacje o możliwościach, historię oceny celów, a także wszystkie gotowe szablony najlepszych praktyk i powiązane pliki, łatwiejsze staje się zarządzanie przepływem informacji wokół nowych projektów.

Rozwijanie produktu/usługi/procesu z zaproponowanych koncepcji to proces, który umożliwia przekształcenie wartościowych pomysłów w gotowe pomysły biznesowe. Ważnym elementem testowania koncepcji nowej usługi/produktu/procesu jest dzielenie się projektami i zbieranie informacji zwrotnych od zespołu lub interesariuszy (Fixson, Tucker, 2012, s. 54). Korzystając z narzędzi cyfrowych, organizacja ma możliwość zweryfikowania koncepcji w ciągu kilku dni. Za pomocą symulacji można zweryfikować doświadczenia potencjalnych użytkowników, ponieważ aplikacje umożliwiają tworzenie prototypów przypominających produkt końcowy. Organizacje opracowujące modele/koncepcje biznesowe mają możliwość skorzystania z gotowych szablonów, np. do modelowania biznesowego, które w spójny, przystępny sposób definiują podstawowe parametry modelu biznesowego dla usługi/produktu/procesu. Możliwość edycji dokumentów biznesowych, raportów, prezentacji i współpracy nad nimi w czasie rzeczywistym może być dużą pomocą dla firm w podejmowaniu optymalnych decyzji, przyspieszeniu i usprawnieniu procesu. Na podstawie wybranych cech produktu, które są najlepsze dla klientów, definiuje się scenariusze testów, śledzi ich przebieg i gromadzi wyniki. Dzięki specjalnym aplikacjom możliwe staje się śledzenie równoległych działań zespołu, dostarczanie i udostępnianie aktualizacji w czasie rzeczywistym, przeglądanie i aktualizowanie wszystkich danych oraz śledzenie postępów.

Testowanie i walidacja jest etapem, w którym istotne jest wykorzystanie dotychczas zgromadzonej wiedzy do stworzenia bardziej kompletnego modelu nowego rozwiązania, który można przetestować w rzeczywistych sytuacjach

(Davenport, 2009, s. 69). Testowanie wymaga środowiska działającego w czasie rzeczywistym, z którym użytkownik końcowy będzie wchodził w interakcję z proponowanym rozwiązaniem. Proces testowania nowych koncepcji może być wymagający i czasochłonny. Narzędzia cyfrowe mogą ułatwiać monitorowanie zachowań użytkowników oraz zbieranie rzetelnych informacji zwrotnych i tworzenie raportów. Dane mogą być pokazane w różnych zestawieniach, co umożliwia generowanie właściwych komunikatywnych informacji przeznaczonych dla określonych grup interesariuszy i pokazania ich w kontekście całego portfela innowacji, co może pozytywnie wpłynąć na podejmowanie właściwych decyzji strategicznych. Monitorowanie i śledzenie pełnej wartości portfela innowacji wraz z przychodami skorygowanymi o ryzyko lub przychodami przyrostowymi skorygowanymi o ryzyko pozwala na identyfikację i dostosowanie do ogólnej strategii biznesowej. Ponadto opracowanie planu na tym etapie ma kluczowe znaczenie, ponieważ to właśnie w tym miejscu organizacja tworzy wszystkie dokumenty, które pokazują, w jaki sposób projekt zostanie wdrożony i jak będzie kontrolowane ryzyko. Opracowanie planu wprowadzenia nowych lub ulepszonych produktów, usług lub procesów przy użyciu narzędzi cyfrowych do planowania projektu pomaga zautomatyzować wszystkie jego elementy i może ułatwić procesy zarządzania – opracowywanie harmonogramów, zarządzanie zespołem, szacowanie kosztów, alokację zasobów czy monitorowanie ryzyka.

Komercjalizacja, która obejmuje produkcję na pełną skalę i sprzedaż, jest ostatnim etapem procesu rozwoju nowego produktu lub usługi, w którym ważne jest skoordynowanie działań stron zaangażowanych we wprowadzenie go na rynek (Duening i in., 2012, s. 205). Duże, zaawansowane projekty wymagają odpowiedniego poziomu koordynacji pomiędzy różnymi grupami, które mogą mieć ograniczone interakcje (Rainey, 2005, s. 548). Trudności te można zminimalizować, wykorzystując nowoczesne narzędzia cyfrowe. Na przykład pracując na jednej scentralizowanej platformie i konsolidując wszystkie inicjatywy oraz związaną z nimi dokumentację, firmy mogą uniknąć zakłóceń w harmonogramie innowacji i komunikacji między osobami zaangażowanymi w proces komercjalizacji produktu. Mają również możliwość bezpośredniego gromadzenia istotnych informacji i analizowania danych. Menedżerowie mogą korzystać z narzędzi do zarządzania operacjami, które umożliwiają wgląd w cały portfel innowacji, lub wykorzystywać statystyki w czasie rzeczywistym do podejmowania decyzji.

CYFROWE ZARZĄDZANIE INNOWACJAMI A ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

W obliczu powszechnych i narastających problemów cywilizacyjnych, m.in. ograniczonej ilości zasobów, zmian klimatycznych, problemów demograficznych oraz wyzwań, które w związku z tym stoją przed światowymi gospodarkami, przyjęta koncepcja zrównoważonego rozwoju wydaje się odpowiedzią i sposobem na ograniczenie bądź wyeliminowanie tych niekorzystnych zjawisk. Zrównoważony rozwój (ang. *sustainable development*), zgodnie z pierwotną definicją zamieszczoną w raporcie Brundtland z 1987 r. Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju *Nasza wspólna przyszłość to rozwój odpowiadający obecnym potrzebom bez uszczerbku dla możliwości spełnienia swoich potrzeb przez przyszłe pokolenia* (EUR-Lex). W odpowiedzi na te wyzwania kraje ONZ, zgodnie z podpisanym w 2015 r. dokumentem *Przekształcanie naszego świata: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju – 2030* przyjęły plan umożliwiający zmianę w pięciu istotnych dla społeczeństwa dziedzinach: ludzie, planeta, dobrobyt, pokój i partnerstwo. Dokument zawiera 17 celów zrównoważonego rozwoju i związanych z nimi 169 działań, które mają być osiągnięte przez rządy państw, organizacje międzynarodowe, organizacje pozarządowe, sektor nauki, biznes, a także obywateli (Transforming Our World: The 2030 Agenda For Sustainable Development, 2015, s. 3).

Z założeń Agendy na rzecz zrównoważonego rozwoju wynika, że również podmioty biznesowe, poprzez swoje przemyślane działania, mogą przyczynić się do realizacji założonych celów. Mogą to realizować poprzez większe uwzględnianie w swoich działaniach aktywności społecznie odpowiedzialnych, ale także poprzez bardziej świadome inwestycje, kształtowanie współpracy, wprowadzanie zrównoważonych modeli biznesowych czy podejmowanie odpowiednich (włączających) kierunków ekspansji rynkowej, a także wdrażanie bardziej zrównoważonych polityk zasobowych w swojej organizacji. Poniższa tabela przedstawia 17 celów zrównoważonego rozwoju skontekstualizowanych w kierunku możliwych do zrealizowania działań przedsiębiorstw realizujących jednocześnie cele biznesowe.

Tabela 1. Cele zrównoważonego rozwoju skontekstualizowane w kierunku działań możliwych do podjęcia przez przedsiębiorstwo

Cel zrównoważonego rozwoju	Opis
Cel 1: Koniec z ubóstwem	Zapewnienie zwiększonej mobilizacji zasobów i ich lepszego wykorzystania w celu wyeliminowania ubóstwa w dowolnej formie i miejscu (np. zapewnienie lepszej dostępności produktów, dostępu do usług)
Cel 2: Zero głodu	Zwiększenie inwestycji, w tym poprzez wzmocnioną współpracę międzynarodową, w infrastrukturę wiejską w celu zwiększenia zdolności produkcyjnych rolnictwa i lepszej dystrybucji żywności
Cel 3: Dobre zdrowie i jakość życia	Zapewnienie zdrowego życia poprzez zapewnienie wszystkim dostępu do bezpiecznych, skutecznych, wysokiej jakości i przystępnych cenowo podstawowych leków i szczepionek
Cel 4: Dobra jakość edukacji	Zapewnienie włączającej i sprawiedliwej edukacji wysokiej jakości oraz promowanie możliwości uczenia się przez całe życie dla wszystkich; budowa i modernizacja placówek edukacyjnych uwzględniających potrzeby dzieci, osób niepełnosprawnych i płci oraz zapewnienie bezpiecznego, wolnego od przemocy, włączającego i skutecznego środowiska uczenia się dla wszystkich
Cel 5: Równość płci	Zapewnienie pełnego i skutecznego uczestnictwa kobiet oraz równych szans na przywództwo; zwiększenie wykorzystania technologii wspomagających, w szczególności technologii informacyjno-komunikacyjnych, w celu promowania wzmocnienia pozycji kobiet
Cel 6: Czysta woda i warunki sanitarne	Zapewnienie zrównoważonej gospodarki wodnej; rozszerzenie współpracy międzynarodowej i wsparcie budowania potencjału dla krajów rozwijających się w zakresie działań związanych z wodą
Cel 7: Czysta i dostępna energia	Zwiększenie udziału energii odnawialnej w koszyku energetycznym; rozbudowa infrastruktury i modernizacja technologii dostarczania nowoczesnych i zrównoważonych usług energetycznych
Cel 8: Wzrost gospodarczy i godna praca	Zapewnienie trwałego, zrównoważonego i produktywnego zatrudnienia sprzyjającego włączeniu społecznemu; osiągnięcie wyższego poziomu wydajności poprzez dywersyfikację, unowocześnienie technologiczne i innowacje; poprawa efektywności wykorzystania zasobów w konsumpcji i produkcji
Cel 9: Innowacyjność, przemysł, infrastruktura	Budowanie odpornej i zrównoważonej środowiskowo infrastruktury w celu wspierania rozwoju gospodarczego i dobrobytu ludzi
Cel 10: Mniej nierówności	Wzmocnienie pozycji i promowanie włączenia społecznego, gospodarczego i politycznego wszystkich; zapewnienie zrównoważonego wzrostu dochodów
Cel 11: Zrównoważone miasta i społeczności	Zapewnienie wszystkim dostępu do odpowiednich, bezpiecznych i przystępnych cenowo mieszkań i podstawowych usług; zapewnienie dostępu do bezpiecznych, przystępnych cenowo, dostępnych i zrównoważonych systemów transportowych; zmniejszenie negatywnego wpływu miast na środowisko
Cel 12: Odpowiedzialna konsumpcja i produkcja	Zapewnienie zrównoważonych wzorców konsumpcji i produkcji, w szczególności efektywnego wykorzystania zasobów naturalnych; ograniczenie strat żywności w łańcuchach produkcji i dostaw; osiągnięcie przyjaznego dla środowiska zarządzania chemikaliami i wszystkimi odpadami w całym ich cyklu życia oraz znaczne ograniczenie ich uwalniania do powietrza, wody i gleby; ograniczenie wytwarzania odpadów poprzez zapobieganie, redukcję, recykling i ponowne wykorzystanie; włączenie informacji o zrównoważonym rozwoju do cyklu sprawozdawczego spółek
Cel 13: Działania w dziedzinie klimatu	Przyczynianie się do podnoszenia zdolności w zakresie skutecznego planowania i zarządzania związanego ze zmianami klimatu; poprawa edukacji w zakresie ograniczania wpływu zmian klimatu
Cel 14: Życie pod wodą	Zapobieganie i znaczne ograniczenie zanieczyszczenia mórz; podejmowanie działań na rzecz odbudowy oceanów w celu osiągnięcia zdrowych i produktywnych oceanów
Cel 15: Życie na lądzie	Zapewnienie ochrony, odbudowy i zrównoważonego użytkowania lądowych i śródlądowych ekosystemów słodkowodnych oraz ich funkcji, w szczególności lasów, terenów podmokłych, gór i terenów suchych
Cel 16: Pokój, sprawiedliwość i silne instytucje	Zapewnienie responsywnego, włączającego, partycypacyjnego i reprezentatywnego procesu decyzyjnego; promowanie niedyskryminacyjnych polityk na rzecz zrównoważonego rozwoju
Cel 17: Partnerstwa na rzecz celów	Promowanie rozwoju, transferu i rozpowszechniania technologii przyjaznych dla środowiska w krajach rozwijających się; wzmocnienie globalnego partnerstwa na rzecz zrównoważonego rozwoju, które mobilizuje i dzieli się wiedzą, doświadczeniem, technologią i zasobami finansowymi

Źródło: opracowanie własne na podstawie Transforming Our World: The 2030 Agenda For Sustainable Development, 2015.

Cele zrównoważonego rozwoju wraz z przyjętymi priorytetami rozwojowymi odpowiadają trzem wymiarom zrównoważonego rozwoju: ekonomicznemu, społecznemu oraz środowiskowemu (Grynia, 2023, s. 78).

W czołówce środków, którymi obecnie dysponujemy, a które pomagają w realizacji postanowień Agendy 2030 są technologia i innowacyjność (Grabowski, 2021).

Podmioty biznesowe mogą przyczynić się do realizacji celów zrównoważonego rozwoju w sposób, który nie będzie sprzeczny z ich ekonomicznym interesem, lecz przeciwnie – będzie pozytywnie wpływał na ich działalność. Mogą to osiągnąć np. poprzez zwiększony nacisk na efektywność wykorzystania zasobów, w tym zasobów naturalnych (cel 1, cel 6, cel 12, cel 14, cel 15), poprzez rozszerzanie zakresu swoich rynków w kierunku krajów rozwijających się (cel 2, cel 10, cel 17), wprowadzanie tzw. oszczędnych innowacji (ang. *frugal innovation*), które służyć będą mniej zamożnym bez szkody dla rentowności przedsiębiorstwa (cel 2, cel 11, cel 17), tworzenie tzw. innowacji przełamujących (*disruptive innovation*) nastawionych na wykorzystanie pojawiających się technologii, aby dostarczać rozwiązania grupom odbiorców, którzy dotychczas byli wykluczeni z dostępu do danej grupy produktowej (cel 2, cel 3, cel 10, cel 11, cel 16, cel 17), zapewnienie możliwości edukacji i rozwoju swoim pracownikom (cel 4, cel 13), wdrażanie polityki równych szans w celu pełniejszego wykorzystania wszystkich posiadanych oraz potencjalnie dostępnych zasobów (cel 5, cel 8, cel 10), realizowanie przemyślanych inwestycji w infrastrukturę, która będzie służyć środowisku oraz przyszłym pokoleniom (cel 7, cel 8, cel 9).

Wielu naukowców, przedsiębiorców i decydentów podziela pogląd, że innowacja jest istotnym czynnikiem zrównoważonego rozwoju (Silvestre, Țîrcă, 2019, s. 325). Połączenie zrównoważonego rozwoju i innowacji jest niezbędne do osiągnięcia nowych kombinacji odpowiadających bieżącym wyzwaniom ekonomicznym i społecznym (Stock i in., 2017, s. 217). Coraz częściej mówi się o zrównoważonej innowacji (Voegtlin, Scherer, 2017, s. 28), której wynikiem są *społecznie pożądane rezultaty*.

Jednak obecne podejścia do zarządzania innowacjami wydają się niewystarczające, aby sprostać dodatkowym wymaganiom zrównoważonego rozwoju (Hall, Vredenburg, 2003, s. 63). Usystematyzowanie procesu zarządzania innowacjami może dostarczyć przedsiębiorcom wiedzy, jak poszukiwać, wybierać i wdrażać produkty/usługi/procesy bardziej zrównoważone. Dodatkowo dzięki wykorzystaniu narzędzi cyfrowych proces ten może przebiegać efektywniej, ma szansę być bardziej elastycznym i zorientowanym na różne grupy

interesariuszy, którzy często odmiennie podchodzą do kwestii związanych ze zrównoważonym rozwojem. Cyfryzacja została uwzględniona w celach Agendy 2030 i Europejskiego Zielonego Ładu jako niezwykle istotne narzędzie w wyszczególnionych działaniach w ramach realizacji zrównoważonego rozwoju (Adamczyk, 2023, s. 13). Zatem działania zmierzające do przyspieszenia transformacji cyfrowej podmiotów, w tym przedsiębiorstw, mogą przyczynić się do progresu w realizacji celów i poszczególnych zadań. Warto zatem zastanowić się, jakie znaczenie dla realizacji celów zrównoważonego rozwoju może mieć cyfryzacja procesu zarządzania innowacjami w przedsiębiorstwach.

PODEJŚCIE METODOLOGICZNE

W odniesieniu do przedstawionych powyżej założeń dokonano szczegółowej klasyfikacji podziału i istotności działań mieszczących się w zakresie procesu innowacyjnego, analizując je pod kątem podatności na cyfryzację oraz istotności wykorzystania narzędzi cyfrowych dla ich skutecznej i efektywnej realizacji. W tym celu porównano przyjęty model teoretyczny (Helmer i in., 2021, s. 2802) z zestawem funkcjonalności dostępnych obecnie narzędzi informatycznych przeznaczonych do wspierania procesu zarządzania innowacjami.

Aby zidentyfikować właściwe narzędzia informatyczne w wyszukiwarce internetowej, przetworzono każdorazowo 10 pierwszych stron wyników odpowiadających zapytaniom o: zarządzanie innowacjami, burzę mózgów, mapy myśli, crowdsourcing, oprogramowanie do tworzenia pomysłów i prototypowanie. Przyjęto model iteracyjno-równoległy, w którym testowano i odkrywano kolejne istotne obszary eksploracji (Miles, 1979, s. 594). W wyniku poszukiwań zidentyfikowano 123 narzędzia informatyczne przeznaczone do wspierania procesów innowacyjnych. Narzędzia te zostały następnie wybrane w sposób celowy do pogłębionej analizy funkcjonalności. Wybrano 34 narzędzia, które charakteryzowały się najwyższym poziomem dostępności informacji, tj. takich, dla których istniały wiarygodne źródła informacji (dostępne na stronach internetowych, w formie poradników tekstowych lub wideo, czy też ogólnodostępnych funkcjonalności), pozwalające na identyfikację kluczowych obszarów wsparcia. Następnie spośród nich wybrano 20

(Upboard, QuestionPro, Innovationcast, Hype, appMural, Jira-Atlassian, Strategy Tools App, Braineet, Monday, Miro, Praxie, Innovationcloud, Idex, Exago, Asana, Creately, Adobe XD, InVision, Conjoint.ly, Qualaroo, Ideo, Survey Monkey, Atlassian Confluence, UXPin, Aha!, Spira Team, ProdPad, Userlytics, Figma, Sketch, ProjektManager, Unleashed, Hubspot, Aviso, InvestmentMetrics, AmazonQuicksight), które pozwoliły zidentyfikować obszary cyfrowego wsparcia w odniesieniu do wszystkich sześciu etapów działań procesów innowacyjnych i potencjalnej różnorodności tych działań.

Każde z narzędzi procesowane było według spójnego protokołu, w ramach którego dostępne funkcjonalności były mapowane do teoretycznego modelu działań innowacyjnych. Następnie działania te analizowano pod kątem powiązań funkcjonalnych oraz rozłączności celów, aby prawidłowo wyodrębnić wiązki działań pod względem schematów ich cyfryzacji i potrzeby rozdzielania funkcjonalnego wewnątrz organizacji. Ostatnim etapem było łączenie i rozdzielanie kategorii działań w taki sposób, aby każdy z wyodrębnionych etapów procesu innowacyjnego opisany został za pomocą 10 najważniejszych i charakterystycznych działań prowadzących do skutecznego wdrożenia innowacji na rynek.

W podejściu modelowym zdecydowano się na uniwersalizm metodologiczny, oznaczający stworzenie modelu, który kompleksowo będzie obejmował działania mogące zaistnieć w procesie innowacyjnym z założeniem, że niekoniecznie w każdym przypadku proces rozwijania innowacji musi kompensować każdą z nich. Przyjęto założenie zbudowania modelu, który będzie obejmował zdecydowaną większość przypadków możliwych do zrealizowania w świecie rzeczywistym.

Podjęcie próby dopasowania wzorców teoretycznych i empirycznych pozwoliło na zidentyfikowanie charakterystycznych wzorców procesu innowacyjnego, realizowanego przy wsparciu narzędzi informatycznych. Przeprowadzona analiza pozwoliła na utworzenie zorientowanego procesowo modelu pomiaru i analizy praktyk zarządzania innowacjami z wykorzystaniem komponentu wsparcia cyfrowego.

Pierwotny model został poddany wielostopniowej weryfikacji w procesie konsultacji akademickich oraz z udziałem praktyków biznesu. Ostatecznie w proces testowania zaangażowano 11 ekspertów z pięciu

europjskich uniwersytetów oraz 15 przedstawicieli MSP z Polski, Niemiec i Niderlandów. Na podstawie zebranych opinii model został doprecyzowany i zmodyfikowany. W szczególności dokonano bardziej precyzyjnego wyodrębnienia podziału konkretnych działań w ramach procesu innowacyjnego, w sposób odpowiadający praktykom przedsiębiorstw oraz dostępnym funkcjonalnościom narzędzi informatycznych.

Następnie, mając na względzie możliwe do zrealizowania przez podmioty biznesowe działania na rzecz realizacji celów zrównoważonego rozwoju (jak opisano w Tabeli 1.), przeprowadzono analizę, która pozwoliła na powiązanie działań promujących uwzględnienie zrównoważonych priorytetów rozwojowych z konkretnymi działaniami wyodrębnionymi w ramach procesów innowacyjnych. Biorąc pod uwagę funkcjonalności narzędzi cyfrowych wspierających zarządzanie innowacjami w przedsiębiorstwie, podjęto próbę symulacji działań, o które można uzupełnić procesy innowacyjne w taki sposób, aby wdrażane przez przedsiębiorstwo innowacje w sposób świadomy (jednostkowy lub systemowy) mogły uwzględniać wybrane przez to przedsiębiorstwo cele zrównoważonego rozwoju, a także intensywność ich priorytetyzacji w ogólnej działalności innowacyjnej. Analizę uzupełniono o zestawienie korzyści, jakie może przynieść zastosowanie narzędzi informatycznych do tego procesu.

Pierwszą analizę narzędzi zakończoną szczegółową klasyfikacją działań procesu innowacyjnego przeprowadzono w roku 2021. Klasyfikacja ta została poddana ponownej weryfikacji w roku 2024. Poprzedziła ona bezpośrednio dodatkowe analizy dotyczące poziomu wsparcia dla realizacji celów zrównoważonego rozwoju. W wyniku przeprowadzonej weryfikacji zidentyfikowano wzrost ilości dostępnych narzędzi cyfrowych, rozwój funkcjonalności tych wcześniej dostępnych oraz uatrakcyjnienie ich interfejsów. Zauważono także integrację niektórych zastosowań sztucznej inteligencji w poszczególnych funkcjonalnościach. Wszystkie te zmiany pozostały jednak bez wpływu na pierwotny model cyfrowego procesu innowacyjnego.

WYNIKI

Szczegółowa analiza poszczególnych etapów procesu innowacyjnego i podejmowanych w ramach tych etapów działań w zestawieniu z funkcjonalnościami cyfrowych narzędzi przeznaczonych do zarządzania innowacjami pozwoliła na wyodrębnienie modelu ucyfrowionego procesu innowacyjnego. W modelu w każdym z sześciu etapów procesu innowacyjnego wyszczególniono po 10 zadań, które potencjalnie mogą być wykonane z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych. W ten sposób powstał model uwzględniający 60 działań obejmujących pełne spektrum procesu innowacyjnego. Przyjęto przy tym całkowitą elastyczność modelu zakładającą, że każde z wyodrębnionych działań można traktować jako rozłączne, tzn. żadne z nich nie determinuje występowania pozostałych (tzn. proces innowacyjny dla konkretnego rozwiązania lub konkretnego przedsiębiorstwa może uwzględniać lub pomijać poszczególne działania) oraz że wsparcie cyfrowe w wybranym działaniu nie oznacza konieczności stosowania rozwiązań informatycznych w kolejnych i pozostałych. Wynika to z założenia, że działalność innowacyjna nie jest oparta na żadnych wytycznych ani z góry zdefiniowanych sposobach postępowania, lecz wynika z naturalnej potrzeby danej organizacji i zawsze powinna być w sposób najbardziej optymalny podporządkowana jej potrzebom. Działania ujęte w modelu zestawiono w pierwszej na Rysunku 1.

Model pozwolił na ujednoczenie podejścia do analizy elementów procesu innowacyjnego w poszczególnych jego etapach, zrozumienie potencjalnego zakresu cyfryzacji, tym samym umożliwiając prowadzenie dalszych rozważań w zakresie powiązania działań realizowanych w ramach procesu innowacyjnego z działaniem na rzecz celów zrównoważonego rozwoju.

Przyporządkowanie koncentracji na zrównoważonych priorytetach do poszczególnych etapów procesu innowacyjnego i wyodrębnionych w jego ramach działań pozwoliło określić możliwość uwzględniania celów zrównoważonego wzrostu w każdym wyodrębnionym działaniu. Pozwoliło także jednoznacznie przypisać konsekwencje cyfryzacji procesu innowacji dla osiągnięcia zrównoważonych efektów w przyszłych strategiach innowacyjnych przedsiębiorstw. Szczegóły przeprowadzonej analizy przedstawiono na Rysunku 1.

Z informacji zawartych w tabeli wyniku, że proces zarządzania innowacjami w przedsiębiorstwie i sposób jego realizacji może być istotnym narzędziem

realizacji celów zrównoważonego rozwoju, a cyfrowe narzędzia odgrywają centralną rolę w integrowaniu kryteriów pro-zrównoważonych w procesach analitycznych i decyzyjnych, umożliwiając przypisywanie im wag i uwzględnianie ich na każdym etapie cyklu innowacyjnego. Dzięki temu przedsiębiorstwa mogą efektywnie identyfikować i rozwijać innowacje, które przynoszą korzyści zarówno rynkowe, jak i społeczne oraz środowiskowe. Uwzględnianie kryteriów pro-zrównoważonych może występować na każdym etapie procesu innowacyjnego i na każdym może uzyskać istotne wsparcie narzędzi cyfrowych.

Na początkowym etapie identyfikacji możliwości innowacyjnych narzędzia cyfrowe wspierają eksplorację trendów rynkowych, przechowywanie i udostępnianie informacji oraz wdrażanie procesów analitycznych zgodnych z kryteriami zrównoważonego rozwoju. Analiza danych, np. z mediów społecznościowych czy raportów rynkowych, pozwala np. monitorować potrzeby klientów o ograniczonej sile nabywczej, co sprzyja opracowywaniu przystępnych cenowo rozwiązań i promuje włączenie społeczne. Przypisywanie wag kryteriom, takim jak redukcja śladu węglowego, umożliwia przedsiębiorstwom lepsze priorytetyzowanie rozwiązań pro-zrównoważonych.

W fazie generowania i zarządzania pomysłami rozwiązania cyfrowe ułatwiają wdrażanie kryteriów zrównoważonego rozwoju, zwiększają przejrzystość i wspierają uporządkowane podejście do innowacji. Cyfrowe platformy crowdsourcingowe i narzędzia do burz mózgów umożliwiają szerokie zaangażowanie pracowników, klientów i ekspertów. Organizacja projektów crowdsourcingowych z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych pozwala na uwzględnienie perspektyw różnych interesariuszy, takich jak pracownicy na różnych szczeblach. Przypisywanie wag kryteriom, takim jak efektywność energetyczna czy włączenie społeczne, wspiera systematyczną selekcję pomysłów o największym potencjale. Projekty te mogą koncentrować się na rozwiązaniach wspierających zrównoważony rozwój, np. technologiach redukujących odpady.

Na etapie rozwoju koncepcji narzędzia cyfrowe przyspieszają dostęp do kluczowych informacji, ułatwiają współpracę między interesariuszami i skuteczną wizualizację koncepcji. Dzięki temu standardy zrównoważonego rozwoju są systematycznie integrowane w planach działania i procesach testowych. Tworzenie prototypów z uwzględnieniem kryteriów środowiskowych pozwala na wczesną identyfikację nieefektywności. Przypisywanie wag kryteriom, takim jak minimalizacja emisji CO₂, pozwala przedsiębiorstwom skoncentrować działania na innowacjach o wysokim wpływie proekologicznym lub modyfikować pierwotne koncepcje, aby były bardziej zrównoważone.

W fazie rozwoju produktów, usług czy procesów narzędzia cyfrowe usprawniają zarządzanie procesami, umożliwiają szybszą weryfikację praktyk zrównoważonego rozwoju i optymalizację zasobów. Cyfrowe symulacje wspierają ocenę nowych rozwiązań pod kątem spełniania kryteriów pro-zrównoważonych, np. zmniejszenia zużycia energii czy promowania równości w dostępie do usług. Priorytetyzacja kryteriów zrównoważonego rozwoju pozwala przedsiębiorstwom świadomie dostosowywać swoje działania do długoterminowych korzyści środowiskowych i społecznych.

W fazie testowania i walidacji rozwiązania cyfrowe usprawniają organizację i realizację testów pilotażowych dzięki ustrukturyzowanemu wdrażaniu kryteriów zrównoważonego rozwoju. Ułatwiają też zbieranie opinii zwrotnych, co pozwala na iteracyjne poprawki zgodne z wymaganiami rynku i celami środowiskowymi. Narzędzia te wspierają testowanie nowych prototypów z udziałem grup klientów o ograniczonym dostępie do innowacji, co wspomaga rozwój produktów sprzyjających włączeniu społecznemu. Przypisywanie wag kryteriom, takim jak oszczędność zasobów czy redukcja odpadów, umożliwia lepsze dostosowanie produktów do wymagań zrównoważonego rozwoju.

Podczas komercjalizacji narzędzia cyfrowe wspierają zarządzanie wdrożeniami, monitorowanie wyników rynkowych oraz raportowanie zgodne z kryteriami zrównoważonego rozwoju. Analiza cyklu życia produktu może uwzględniać aspekty takie jak redukcja emisji w procesie produkcji czy minimalizacja odpadów podczas użytkowania. Transparentne raportowanie wyników buduje zaufanie interesariuszy i wzmacnia reputację organizacji.

Wprowadzanie i przypisywanie wag kryteriom pro-zrównoważonym umożliwia przedsiębiorstwom podejmowanie bardziej świadomych

decyzji, uwzględniających długoterminowe korzyści środowiskowe i społeczne. Cyfrowe narzędzia wspierają priorytetyzację działań przyczyniających się do realizacji celów zrównoważonego rozwoju, takich jak ochrona zasobów naturalnych, wspieranie lokalnych społeczności czy promowanie równości. Dzięki nim możliwe jest rozwijanie innowacji zgodnych z zasadami odpowiedzialności społecznej i środowiskowej, które przynoszą wartość rynkową i pozytywny wpływ środowiskowy.

DYSKUSJA I WNIOSKI

Przeprowadzona analiza pozwoliła na głębsze zrozumienie przebiegu i kierunków rozwoju procesów innowacyjnych realizowanych z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych. Zrozumienie to jest ważne z dwóch powodów. Po pierwsze, pozwala na stworzenie odpowiednich schematów pomiarowych do badań nad wykorzystaniem narzędzi w procesach innowacyjnych i ich rzeczywistymi efektami. Po drugie, może ono wspierać podejmowanie decyzji menedżerskich dotyczących celowości stosowania tych narzędzi w rzeczywistych procesach zarządzania.

Szczegółowa analiza pokazuje, że procesy innowacyjne w przedsiębiorstwach mogą być tak nakierowane, aby uwzględniały elementy zrównoważonego rozwoju w jego trzech wymiarach: ekonomicznym, społecznym i środowiskowym. Dotyczy to wielu kluczowych elementów procesu. Już na początkowym jego etapie, np. analizowania potrzeb potencjalnych klientów pod kątem możliwości wprowadzenia nowych lub ulepszonych produktów/usług, zbierania i selekcji pomysłów, czy sporządzania koncepcji przedsiębiorstwo może wprowadzać kryteria, które uczynią przyszłe projekty bardziej pro-zrównoważonymi. Inne działania związane np. z kontaktami z grupami interesariuszy, organizowaniem pracy zespołów, zarządzaniem całym procesem na jego poszczególnych etapach czy też testowaniem i wdrażaniem produktów i usług mogą przebiegać w sposób, który uczyni je bardziej zrównoważonymi, a wypracowane efekty przyczynią się zarówno do zrównoważenia działań przedsiębiorstwa, jak i realizacji celów zrównoważonego rozwoju. Dodatkowo działania podejmowane w procesie wprowadzania lub ulepszania produktów/usług mogą zostać efektywniej wykonane z wykorzystaniem narzędzi

cyfrowych. Korzyści wynikające z ich zastosowania to m.in.: sprawne zarządzanie całym procesem, szybka i skuteczna komunikacja wewnątrz oraz na zewnątrz organizacji z wybranymi interesariuszami, wydajna współpraca między zespołami, oszczędność zasobów, co może również obejmować jeszcze lepsze ukierunkowanie na zrównoważony rozwój.

Z poczynionych ustaleń wynika, że priorytetyzacja zrównoważonego rozwoju w działaniach innowacyjnych jest możliwa niezależnie od wprowadzania narzędzi cyfrowych. Kluczowe jest w tym wypadku określenie właściwych procedur i kryteriów ewaluacji oraz włączenia w procesy pomysłotwórcze i decyzyjne. Jednak wykorzystanie narzędzi i platform cyfrowych do procesu rozwoju i wprowadzania innowacji może przyczynić się do znaczącego ułatwienia ukierunkowania działań innowacyjnych na zrównoważony rozwój i tym samym do bardziej zrównoważonych wyników innowacji, biorąc pod uwagę wszystkie trzy wymiary zrównoważonego rozwoju.

Chociaż badania empiryczne wskazują wciąż bardzo ograniczone wykorzystanie narzędzi cyfrowych w realizacji procesów innowacyjnych przedsiębiorstw, w tym w szczególności wśród MSP (Łobacz, Tylzanowski, 2022, s. 3771; Bisogni i in., 2025, s. 37), coraz większa ilość autorów podkreśla ich istotne znaczenie. Rozpatrują, jak technologia może wspierać i usprawniać proces zarządzania innowacjami m.in. poprzez: syntetyzowanie informacji, wydobywanie powiązań czy redystrybucję wiedzy (Tidd, Bessant, 2020, s. 61) i wskazują jak narzędzia cyfrowe wpływają na wydajność i efektywność procesów, przyczyniając się do ich przeorganizowania, umożliwiając dogłębsze i szersze zaangażowanie osób i zespołów w proces oraz współpracę ich w różnych konfiguracjach (Marion, Fixon, 2021, s. 193).

Znaczenia nabiera również sztuczna inteligencja, która niesie dodatkowy potencjał, aby wzmocnić procesy i praktyki zarządzania innowacjami (Gama, Magistretti, 2025, s. 81), m.in. poprzez pobudzanie kreatywności zespołów (Bouschery i in., 2023, s. 145), wspomaganie procesów analitycznych i walidacyjnych (Chaudhuri i in., 2021, s. 4), czy też usprawnianie procesów podejmowania decyzji (Keding, Meissner, 2021, s. 11). Funkcjonalności tego typu zaczynają z coraz większą intensywnością pojawiać się w cyfrowych platformach wspierających zarządzanie innowacjami.

Przed menedżerami innowacji rodzą się zatem wyzwania, jak najlepiej wykorzystać nowe możliwości. Ich implementacja wiąże się bowiem z wyzwaniami typowymi dla wszystkich procesów cyfryzacji, takimi jak problem wyboru odpowiednich systemów, koszt ich pozyskania i wdrożenie kompetencji potrzebnych do ich efektywnego wykorzystania (Gama, Magistretti, 2025, s. 82). Dlatego formułowanie w tym obszarze konkretnych wskazówek ma ogromne znaczenie dla skutecznej adopcji rozwiązań cyfrowych na rzecz zarządzania innowacjami.

Systematyzacja procesu zarządzania innowacją ma zaś kluczowe znaczenie dla możliwości integracji działań rozwojowych przedsiębiorstw z celami zrównoważonego rozwoju. Takie działania mogą sprawić, że innowacja będzie nie tylko elementem wpływającym na konkurencyjność, wzrost gospodarczy czy dobrobyt, ale jednocześnie determinującym jakość życia człowieka w przyszłości (Vollenbroek, 2002, s. 216), zamiast stanowić czynnik ekspansji rynkowej będącej przyczyną problemów społecznych i środowiskowych (Hall, Vredenburg, 2003, s. 63).

Operacjonalizacja procesu innowacyjnego przedstawiona w tym opracowaniu może stanowić nie tylko przewodnik dla menedżerów, pokazujący, jak można usystematyzować zarządzanie innowacjami w przedsiębiorstwie, które elementy procesu mogą podlegać cyfryzacji oraz w jaki sposób narzędzia cyfrowe mogą wesprzeć kontrolowanie zrównoważonego rozwoju na poszczególnych etapach rozwijania i wdrażania nowych rozwiązań. Opracowany model może być również z powodzeniem wykorzystany do pomiaru poziomu i intensywności cyfryzacji praktyk innowacyjnych przedsiębiorstw, która może być stosowana dla celów wielowymiarowej analizy porównawczej. Standaryzacja etapów i działań pozwala np. na porównanie między sobą poziomu cyfryzacji poszczególnych etapów procesu innowacyjnego, pozwala też na stosowanie wielopoziomowej skali pomiarowej oraz zdefiniowanie właściwych indeksów analitycznych. Uniwersalizacja działań uwzględnionych w modelu otwiera pole do analiz międzysektorowych, w których można porównać organizacje reprezentujące różne działy gospodarki i odmienną skalę działalności. Dodatkowo model uwzględnia uniwersalizację kategorię, pozwalającą na uwzględnienie praktyk innowacyjnych niezależnie od tego, czy dotyczą one produktów, usług czy procesów.

Zaprezentowany model analityczny może służyć potrzebom badań ilościowych, jak wskazano powyżej, ale także jakościowych, tutaj w szczególności do badań opartych na strategii studium przypadku, wymagających wykorzystania kwestionariuszy diagnostycznych dla celów ustrukturyzowania wywiadu oraz zbierania danych. Pozwala bowiem na uporządkowanie kategorii analitycznych, a także wprowadzenie elementu informacji porównanych i informacji zwrotnych stanowiących punkt odniesienia. Wartościowym polem eksploatacji mogłyby być również analizy o charakterze benchmarkingowym, w ramach których możliwe jest uzyskanie informacji zarządczej o charakterze strategicznym.

Wartościową cechą przedstawionego modelu jest możliwość analizy dodatkowych szczegółowych aspektów, które mogą zostać przyporządkowane do poszczególnych etapów procesu innowacyjnego. Takiego zabiegu dokonano w odniesieniu do działań ukierunkowanych na uwzględnienie elementów zrównoważonego rozwoju w działaniach innowacyjnych. Przeprowadzona analiza pokazuje, że działania te można przyporządkować bezpośrednio do każdego etapu procesu w sposób rozłączny. Wynika z tego, że na każdym etapie procesu można zastosować działania, które w konsekwencji będą prowadzić do bardziej zrównoważonych innowacji. Pokazuje także, że uwzględnienie tych działań na chociażby jednym etapie może już przyczynić się do zrównoważonej przyszłości.

Przedstawione wnioski skłaniają do konkluzji o konieczności dalszych pilnych badań nad współczesną naturą procesów innowacyjnych w kontekście pojawiających się nowych wyzwań i możliwości. Dotyczyć one powinny efektywnych modeli wdrożeń i zastosowań systemów informatycznych w działalności innowacyjnej. Wartościowe byłyby badania pokazujące wpływ cyfrowego zarządzania innowacjami na efektywność realizowanych innowacji, kierunki tworzenia nowych rozwiązań i kryteria stosowane przy ich ewaluacji. Poziom powiązania tych obszarów z zakresem priorytetyzacji celów zrównoważonego rozwoju pozwoli wnioskować na temat prognozowanych osiągnięć z zakresie zrównoważonej przyszłości, szczególnie jeśli w analizie uwzględni się także horyzont czasowy planowanych działań innowacyjnych. Sektorowy charakter takich analiz dałby dodatkowo odpowiedź na pytanie o branżowy wkład biznesu w działania na rzecz zrównoważonego rozwoju.

REFERENCES

- Adamczyk, J. (2023). Rola cyfryzacji w realizacji zrównoważonego rozwoju w kontekście interesariuszy. *Krakowskie Studia Małopolskie*, 40(4), 9–27, <https://doi.org/10.15804/ksm20230401>
- Andrews, D., Criscuolo, Ch. & Gal, P.N. (2016). *The best versus the rest: the global productivity slowdown, divergence across firms and the role of public policy*. OECD Productivity Working Papers, nr 2016-05. Paris: OECD Publishing.
- Bisogni, P., Łobacz, K. & Malinowska, M. (2025). *Managing innovation in sustainable logistics: insights from european case studies*, Logistics Research Network Conference 2024 Supply Chain Innovation and Value Creation, Technological University Dublin, 31–39, <https://ciltuk.org.uk/Portals/0/LRN%20Full%20Papers%202024%20NEW%2019th%20November.pdf?ver=2024-12-18-094253-743>
- Bouschery, S.G., Blazevic, V. & Pillar F.T. (2023). *Augmenting Human Innovation Teams with Artificial Intelligence: Exploring Transformer-Based Language Models*. *Journal of Product Innovation Management*, 40(2), 139–153, <https://doi.org/10.1111/jpim.12656>
- Böhmman, T., Drews, P. & Meyer-Blankart, C. (2015). *Digitale Exzellenz: Eine Bestandsaufnahme zur Digitalisierung deutscher Unternehmen und Behörden*. Univerisat Hamburg, HiTec, Sopra Steria Consulting.
- Brennen, J.S., Kreiss, D. (2016). Digitalization. In *The International Encyclopedia of Communication Theory and Philosophy*, (1-11)Blackwell Pub: Oxford, UK.
- Canuto da Silva, G. & Kaminski, P.C. (2016). Selection of virtual and physical prototypes in the product development process. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 84, 1513–1530.
- Chaudhuri, R., Chatterjee, S., Vrontis, D. & Thrassou, A. (2021). Adoption of Robust Business Analytics for Product Innovation and Organizational Performance: The Mediating Role of Organizational Data-Driven Culture. *Annals of Operations Research*, <https://doi.org/10.1007/s10479-021-04407-3>
- Cooper, R.G. & Edgett, S.J. (2008). Ideation for product innovation. What are the best methods?. *PDMA Visions Magazine*, 32, 12–17.
- Da Silva, R., Kaminski, P.C & Armellini, F. (2020). Improving new product development innovation effectiveness by using problem solving tools during the conceptual development phase: Integrating Design Thinking and TRIZ. *Creativity and Innovation Management*, 29(6), 1–15, <https://doi.org/10.1111/caim.12399>
- Davenport, T.H. (2009). How to design smart business experiments. *Harvard Business Review*, 87 (2), 68–76.
- Dorow, P.F., Guillermo, A.D., Varvakis, G. & Vallejos, R. (2015). *Generation of Ideas, Ideation and Idea Management*. NAVUS – Revista de Gestão e Tecnologia, 5(2), 6.
- Duening, T., Shepherd, M. & Czaplewski, A. (2012). How Entrepreneurs Think: Why Effectuation and Effectual Logic May be the Key to Successful Enterprise Entrepreneurship. *International Journal of Innovation Science*, 4(4), 205–216.
- Eveleens, Ch. (2010). Innovation management; a literature review of innovation process models and their implications. *Science*, 800, 900–916.

- EUR-Lex. Access to European Union law. Pobrano z <https://eur-lex.europa.eu/PL/legal-content/glossary/sustainable-development.html> (dostęp: 28.08.2024).
- Frishammar, J., Dahlskog, E., Krumlinde, Ch. & Yazgan, K. (2016). The Front End of Radical Innovation: A Case Study of Idea and Concept Development at Prime Group. *Creativity and Innovation Management*, 25(2), 179–198.
- Fixson, S.K. & Tucker, M.J. (2012). Back-Loading: A Potential Side Effect of Employing Digital Design Tools in New Product Development. *Journal of Product Innovation Management*, 29, 54.
- Gama, F. & Magistretti, S. (2025). Artificial intelligence in innovation management: A review of innovation capabilities and a taxonomy of AI applications. *Journal of Product Innovation Management*, 42(1), Special Issue: Advancing Broad and Deep Understanding in Innovation Management: Meta-Analyses and Literature Reviews, 76–111.
- Grabowski, A. (2022). Wykorzystanie technologii do realizacji wybranych praw człowieka poprzez Cele Zrównoważonego Rozwoju ONZ. *Civitas Hominibus. Rocznik Filozoficzno-Społeczny*, 16(1), 65–72, https://doi.org/10.25312/2391-5145.16/2021_05ag
- Grynia, A. (2023). Cyfryzacja a zrównoważony rozwój państw członkowskich Unii Europejskiej. Działania wspierające zrównoważoną cyfryzację. *Przegląd Europejski*, 1(1), 78, <https://doi.org/10.31338/1641-2478pe.1.23.4>
- Hall, J. & Vredenburg, H. (2003). The challenges of innovating for sustainable development. *Sloan Management Review*, 45, 61–68.
- Hansen, M.T. & Birkinshaw, J. (2007). The Innovation Value Chain. *Harvard Business Review*, 85, 121–130.
- Helmer, J., Huynh, T., Łobacz, K., Kör, B. & Wakkeec, I. (2021). Innovating digitally for services: A review of innovation process literature focused on digital innovation and service innovation. *KES Procedia Computer Science*, 192, 2797–2806.
- Jacobs, D. & Snijders, H. (2008). *Innovation Routine: How Managers Can Support Repeated Innovation*. Stichting Management Studies, Kaninklijke van gorcum, Assen.
- Keding, Ch. & Meissner, P. (2021). Managerial Overreliance on AI-Augmented Decision-Making Processes: How the Use of AI-Based Advisory Systems Shapes Choice Behavior in R&D Investment Decisions. *Technological Forecasting and Social Change*, 171(8), 120970, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120970>
- Łobacz, K. & Tylzanowski, R. (2022). Digitalisation levels of innovation management practices – pilot study of service SMEs in Poland, *Procedia Computer Science*, 207, 3764–3773.
- Miles, M.B. (1979). Qualitative Data as Attractive Nuisance: the Problem of Analysis, *Administrative Science Quarterly*, 24, 590–601.
- Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A. & Song, M. (2017). Digital Innovation Management: Reinventing innovation management research in a digital Word. *MIS quarterly*, 41(1), 223–238.
- Osorio, C. (2011). *Design Thinking-based Innovation: how to do it, and how to teach it*. BALAS Annual Conference, 1–28.

- Parviainen, P., Tihinen, M., Kääriäinen, J. & Teppola, S. (2017). *Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice*. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 5, 63–77.
- Rainey, D.L. (2005). *Pre-commercialization (Phase 6) and the launch*. In *Product Innovation: Leading Change through Integrated Product Development*, (548–567). Cambridge: Cambridge University Press, doi:10.1017/CBO9780511541230
- Sandstrom, Ch. & Bjork, J. (2010). *Idea management systems for a changing innovation landscape*. *International Journal of Product Development*, 11(3/4), 310–324.
- Silcerstein, D., Samuel, P. & DeCarlo, N. (2012). *The Innovators Toolkit 50+*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 37.
- Silvestre, B.S. & Țircă, D.M. (2019). Innovations for sustainable development: Moving towards a sustainable future. *Journal of Cleaner Production*, 5(208), 325–332, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.244>
- Stock, T., Obenaus, M., Slaymaker, A. & Seliger, G. (2017). A Model for the Development of Sustainable Innovations for the Early Phase of the Innovation Process. *Procedia Manufacturing*, 8, 215–222.
- Tidd, J. & Bessant, J. (2021). *Managing Innovation Integrating Technological, Market and Organizational Change*, (50–66). John Wiley & Son, Hoboken, New Jersey.
- Tucker, J.M. & Fixson, S.K. (2021). The Transformation of the Innovation Process: How Digital Tools are Changing Work, Collaboration, and Organizations in New Product Development. *Journal of Product Innovation Management*, 38(1), <https://doi.org/10.1111/jpim.12547>
- United Nations. (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda For Sustainable Development*, A/RES/70/1, https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_70_1_E.pdf
- Voegtlin, Ch. & Scherer, A. (2017). *Responsible Innovation and the Innovation of Responsibility: Governing Sustainable Development in a Globalized World*. *Journal of Business Ethics*, 1–48.
- Vollenbroek, F.A. (2002). Sustainable development and the challenge of innovation. *Journal of Cleaner Production*, 10(3), 215–223.
- Zaverzhenets, M. & Łobacz, K. (2021). Digitalising and visualising innovation process: comparative analysis of digital tools supporting innovation process in SMEs. *Procedia Computer Science*, 192, 3805–3814.

ENDNOTES

- [1] Artykuł jest wynikiem prac prowadzonych w ramach projektu Ethical and Responsible Transportation and Handling (EARTH), realizowanego w partnerstwie międzynarodowym od 31.12.2023 do 30.12.2025, dofinansowanego w ramach programu Erasmus+, umowa nr 2023-1-PL01-KA220-HED-000160734.