



PRODUKCJA CZĘŚCI I PODZESPOŁÓW TECHNICZNYCH ŚRODKÓW TRANSPORTU ROLNICZEGO JAKO OSNOWA DYSKURSU O DOJRZAŁOŚCI EKO-PROJEKTOWEJ

Przemysław Niewiadomski

Uniwersytet Przyrodniczy, Polska

Corresponding author:

Przemysław Niewiadomski

Uniwersytet Przyrodniczy

Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej

Katedra Inżynierii Biosystemów, Zakład Inżynierii Rolniczej

Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań, Polska

phone: (+48) 692446716

e-mail: przemyslaw.niewiadomski@up.poznan.pl

PRODUCTION OF TECHNICAL PARTS AND COMPONENTS OF AGRICULTURAL TRANSPORT MEANS AS THE BASIS OF THE DISCOURSE ON DESIGN ENVIRONMENTAL MATURITY

ABSTRACT

The considerations conducted in this work are aimed at identifying the design environmental maturity of enterprises producing parts and components of technical means of agricultural transport. So far, both in Poland and abroad, no comprehensive research (based on a detailed analysis of the problem) has been undertaken on design maturity, defined through the prism of environmental dimensions, in relation to Polish producers of the agricultural machinery sector. In order to fill the existing gap in knowledge, a series of studies was undertaken to identify whether the surveyed enterprises are design-oriented, taking into account, in addition to traditional postulates (economics, society), also environmental postulates reflecting their eco-maturity. Given the empirical evidence confirming the existence of a strong relationship between a company's market success and sustainable management throughout the product life cycle, the following line of research aggregates them into desirable ones.

KEYWORDS

Ecodesign, design maturity, means of transport, parts and components, designed environmental maturity.

1. Punkt wyjścia

Od kilku lat coraz większego znaczenia nabiera nowa faza rozwoju produktu, tj. ekoprojektowanie [1, 4, 6, 13, 17, 18, 19, 25]. W kontekście powyższego przeprowadzono cykl badań, których zasadniczym celem ustanowiono rozpoznanie czy współczesne projektowanie powinno być postrzegane przez pryzmat koncepcji zrównoważonego rozwoju i wynikających z niej korzyści, dostosowanej do docelowych odbiorców, opartej na wiedzy i badaniach, osadzonej mocno w realiach rynkowych uwzględniającej wymiary środowiskowe (postulat eko-dojrzałości) czy wyłącznie jako modny trend wykorzystywany przez przedsiębiorstwa do wykazania pozytywnego wizerunku własnej marki (efemeryczny trend). W nawiązaniu do tak nakreślonego celu jako działanie niezbędne zarekomendowano przedstawienie koncepcji ekoprojektowania wyrobu uwzględniającej wymiary ekologiczne już na wczesnym etapie projektu, gdy określa się między innymi potrzebne materiały, technologię produkcji i trwałość produktu [23].

W pracy podjęto badania, których zasadniczym celem ustanowiono próbę odpowiedzi na pytanie o poziom

implementacji współczesnych postulatów kluczowych z perspektywy koncepcji ekoprojektowania. Badania prowadzono w odniesieniu do producentów części i podzespołów technicznych środków transportu rolniczego. Kluczowe jest rozpoznanie czy badane przedsiębiorstwa są zorientowane na projektowanie, uwzględniające oprócz tradycyjnych postulatów (ekonomia, społeczeństwo), również postulaty środowiskowe odzwierciedlające ich eko-dojrzałość [16].

Kluczowy dla niniejszej pracy termin – postulat – definiowany jest jako wymóg, warunek, determinanta, czynnik lub zespół norm, które powinny być spełnione, aby relacja pomiędzy osiągniętymi wynikami a wykorzystanymi zasobami była możliwie najkorzystniejsza (relacja: ekonomia/społeczeństwo/środowisko), co czyni przedsiębiorstwo dojrzałym w zakresie zrównoważonego (eko) projektowania [21]. Model badawczy zaś rozumiany jest jako wzorcowy zestaw czynników, które podlega ocenie.

Przekonanie o występowaniu gospodarczego zapotrzebowania na wyniki o charakterze aplikacyjnym z jednej strony stanowiły główną inspirację do podjęcia badań, z drugiej zaś stały się punktem wyjścia do

sformułowania problemu i pytań badawczych, zdefiniowania celów pośrednich i hipotezy.

1.1. Zdefiniowanie problem badawczego

Zrównoważone projektowanie może skutecznie wpływać na każdy aspekt funkcjonowania firmy. To strategia, która polega na unikaniu strat i maksymalizowaniu efektywności, a także usprawnieniu procesów już na etapie formułowania wyrobu [20]. Zrównoważone projektowanie ma na celu osiągnięcie trwałego sukcesu, tworzenie wartości w całym cyklu życia produktu oraz zapewnienie sprawiedliwego podziału zysku między uczestnikami rynku [24]. Zalety stosowania i wdrażania tej metody projektowania obejmują oszczędność czasu i pieniędzy, szersze perspektywy dla organizacji, większą elastyczność i innowacyjność oraz lepsze relacje z otoczeniem społecznym i gospodarczym [3]. Stosując model zrównoważonego projektowania można osiągnąć trwałą rozwój przy jednoczesnym respektowaniu interesów pracowników, lokalnego otoczenia oraz globalnego środowiska. Jakkolwiek zależy to od wiedzy, doświadczenia oraz inwencji członków przedsiębiorstw, a także ich dostępu do informacji.

Złożoność opisu i kwantyfikacji istniejących uwarunkowań w zakresie zrównoważonego projektowania sprawia, że problematyka ta stanowi ważny problem zarówno teoretyczny, jak i praktyczny, nurtując badaczy, kadrę menedżerską i właścicieli przedsiębiorstw badanego sektora, zwłaszcza tych, którzy widzą potrzebę uwzględniania oprócz tradycyjnych postulatów (ekonomia, społeczeństwo), również postulaty środowiskowe [22]. Dlatego tak duże znaczenie mają prace badaw-

cze ukierunkowane na ocenę gotowości przedsiębiorstw produkcyjnych w zakresie realizacji postulatów zrównoważonego projektowania części i podzespołów technicznych środków transportu rolniczego. W kontekście powyższego autor postanowił przeprowadzić cykl badań, których przedmiotem była próba odpowiedzi na pytanie o poziom ich realizacji. Ilekroć zakłada się, że procesy poznawcze tworzą, przetwarzają i wykorzystują wiedzę dla rozwiązywania określonych problemów organizacyjno-zarządczych, to wyeliminowanie zdefiniowanej luki w wiedzy uznano za pożądane i całkowicie zasadne.

1.2. Cel i pytania badawcze

W pracy podjęto badania, których zasadniczym celem ustanowiono próbę odpowiedzi na pytanie o poziom implementacji współczesnych postulatów kluczowych z perspektywy koncepcji ekoprojektowania (projektowania zrównoważonego). Badania prowadzono w odniesieniu do producentów części i podzespołów technicznych środków transportu rolniczego. Za kluczowe uznano rozpoznanie czy badane przedsiębiorstwa są zorientowane na projektowanie, uwzględniające oprócz tradycyjnych postulatów (ekonomia, społeczeństwo), również postulaty środowiskowe odzwierciedlające ich ekodojrzałość.

Osiągnięcie celu głównego wymagało sformułowania i zrealizowania teoretycznych (poznawczych), metodycznych i praktycznych celów cząstkowych (tabela 1).

W kontekście prowadzonych analiz sformułowano pytania badawcze (tabela 2).

Tabela 1
Definiowanie celów cząstkowych.

	Cel	Działanie
Teoretyczno-poznawczy	Sprokurowanie katalogu postulatów odzwierciedlających ekoprojektowanie (istotnie artykułowane w literaturze przedmiotu).	Kwerenda piśmiennictwa dotyczącego koncepcji zrównoważonego projektowania.
	Sprokurowanie katalogu postulatów odzwierciedlających ekoprojektowanie (istotnie artykułowane przez wybranych ekspertów dziedzinowych).	Badania eksperckie (burza mózgów, metoda kruszenia).
Metodyczny	Skonkretyzowanie procedury formowania kluczowych postulatów oraz mechanizmu określania ich hierarchii.	Kwerenda piśmiennictwa dotyczącego metodologii badań.
Praktyczny	Dookreślenie poziomu spełnienia – kluczowych z perspektywy projektowania zrównoważonego – postulatów.	Badanie ankietowe wśród producentów części i podzespołów technicznych środków transportu rolniczego.
	Rekomendacje i wnioski kluczowe z perspektywy sektora.	

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2
Definiowanie pytań badawczych.

Lp.	Pytanie badawcze
P ₁	Jakie postulaty opisywane w literaturze przedmiotu należy uwzględnić dokonując oceny realizacji koncepcji zrównoważonego (eko) projektowania?
P ₂	Czy wyniki badań wśród producentów technicznych środków transportu rolniczego odzwierciedlają postulaty zidentyfikowane w wyniku dyskusji eksperckiej (ocena poziomu wskazań)?
P ₃	Czy postulaty zidentyfikowane w ramach kwerendy literatury są zbieżne z tezami głoszonymi przez ekspertów dziedzinowych (analiza wspólnych podejść)?
P ₄	Jaki jest poziom realizacji postulatów zrównoważonego wytwarzania wśród producentów technicznych środków transportu rolniczego?

Źródło: opracowanie własne.

Sformułowane pytania badawcze wskazują, iż przedmiotem przeprowadzonego wywodu są kluczowe – z perspektywy zrównoważonego projektowania części i podzespołów technicznych środków transportu rolniczego – postulaty.

1.3. Hipotezy i założenia

Przekonanie o występowaniu gospodarczego zapotrzebowania na wyniki o charakterze aplikacyjnym z jednej strony stanowiły główną inspirację do podjęcia badań, z drugiej zaś stały się punktem wyjścia do sformułowania poniższych założeń i hipotez:

- (Z₁) Model badawczy powstały w wyniku dyskusji eksperckiej odzwierciedla postulaty istotne z perspektywy oceny (eko) projektowania zrównoważonego.
- (Z₂) Coraz więcej producentów części i podzespołów technicznych środków transportu rolniczego uwzględnia cykl produktu, w którym punktem odniesienia jest koncepcja zrównoważonego projektowania.
- (Z₃) Projektowanie zrównoważone jest przedmiotem zainteresowań lokowanym głównie w obszarze nauk społecznych, jak i inżynierijno-technicznych.
- Hipoteza A: zastosowanie rozwiązań właściwych dla koncepcji ekoprojektowania wśród producentów części i podzespołów technicznych środków transportu rolniczego jest istotnym czynnikiem uwzględnianym w całym cyklu życia produktu, co definiuje ich ekodojrzałość.
- Hipoteza B: istnieją nieistotne statystycznie różnice w postrzeganiu poziomu realizacji postulatów ekodojrzałości przez przedsiębiorstwa wytwarzające części i podzespoły dedykowane technicznym środkom transportu rolniczego.

1.4. Materiał i metoda badań (budowa narzędzia oceny)

W pierwszym etapie badań, w wyniku analizy piśmiennictwa wyselekcjonowano postulaty kluczowe, które w dalszej części pracy poddano weryfikacji. Pomimo że zasadniczo żaden z postulatów nie jest bardziej ważny od innych, istotą dalszych badań była próba dookreślenia istotności wybranych czynników z perspektywy oceny zrównoważonego projektowania. W kontekście powyższego za trafne uznano ich zweryfikowa-

nia w ramach oceny eksperckiej. Mające podłoże teoretyczne badania eksperckie stanowiły podstawę ewaluacji w zakresie implementacji poszczególnych postulatów wytypowanych w ramach kwerendy piśmiennictwa. Kwerenda literatury przedmiotu [m.in.: 8–12, 14, 15] stanowiła zarówno inspirację do podjęcia dalszych badań, jak i umożliwiła konfrontację własnych przemyśleń oraz obserwacji z dotychczasowymi ustaleniami wybitnych badaczy. Ze względu na chęć zbadania najpopularniejszych trendów i ujednoczenia podejścia posłużono się analizą polskich oraz anglojęzycznych tekstów. Kluczową rolę w przeglądzie literatury odegrały dwie największe bazy indeksujące (Web of Science i SCOPUS). Niemniej jednak zdecydowano się także na uwzględnienie tekstów naukowych napisanych w języku polskim i ew. nieposiadających znamion naukowości. Dlatego uwzględniając możliwości percepcyjne i czasowe autora, jak również stosowane w praktyce ograniczenia zdecydowano, że do bazy finalnej włączono także publikacje skatalogowane w EBSCO oraz BazEkon. Wybór baz zdeterminowany został dostępnością publikacji poruszających tematykę będącą przedmiotem badań, jak również ich jakością.

Jako że tworzenie charakterystyk wyłącznie na podstawie literatury jest bardzo utrudnione, (poszczególne badacze tworzą szerokie listy, bez nadawania im rang, różnie je nazywając i interpretując), za działanie obligatoryjne uznano zredukowanie postulatów metodą eksperckiego zorganizowania. Wprowadzenie dużej ilości zmiennych uniemożliwiło by sformułowanie istotnych wniosków, stąd zdecydowano o przeprowadzeniu dodatkowego badania redukującego (metoda kruszenia). W tym celu powołano zespół sędziów kompetentnych, składający się z pięciu celowo dobranych specjalistów (tabela 3).

Eksperti byli dobierani na podstawie takich cech jak kompetentność, kreatywność (zdolność do rozwiązywania twórczych zadań), stosunek do ekspertyzy, konformizm, konstruktywność myślenia czy samokrytycyzm. W wyniku uwag i ocen ekspertów wyodrębniono najważniejsze parametry oraz dokonano ich rewizji. Zaproponowana koncepcja kwestionariusza ankiety obejmowała dziewiętnaście pytań, nawiązujących do istotnych wartości z perspektywy zrównoważonego wytwarzania. Tym samym sformułowano model konceptualny, który poddano hierarchizacji.

Tabela 3
Lista sędziów kompetentnych (baza ekspertów).

Sym.	Ekspert	Zadania/specjalizacja	Liczba
B.P. I.K., P.N,	Właściciele przedsiębiorstw (sektor maszyn rolniczych)	Organizacja i zarządzanie: opracowywanie i realizacja celów strategicznych, w tym zapewnienie trwałego wzrostu.	3
W.B.	Prezes zarządu Sp. z o.o., Sp. K.		1
A.S.	Prof. dr hab. Uczelnia wyższa	Gotowość i dojrzałość ekologiczna, zrównoważony i trwały rozwój.	1

Źródło: opracowanie własne.

2. Charakterystyka próby (badanie zasadnicze)

W badaniu ankietowym wzięło udział 43 respondentów a w ramach wywiadów bezpośrednich przepytano 11 osób. Wśród badanych podmiotów (31 producentów części i podzespołów technicznych środków transportu rolniczego) uplasowali się producenci wyrobów sklasyfikowanych w ramach grup: (A) ciągniki rolnicze, (B) rozrzutniki i przyczepy, (C) maszyny samojezdne.

Produkowane przez przedsiębiorstwo wyroby to w 24,07% oryginalne części, które są stosowane głównie na tzw. pierwszy montaż (OE – *Original Equipment*). W przypadku 14,81% przedsiębiorstw wyroby powstają na tej samej linii produkcyjnej co części zamiennie; nie oznacza się ich logiem producenta środka transportu rolniczego a logiem producenta części (OEM – *Original Equipment Manufacturer*). Aż 27,78% stanowią przedsiębiorstwa, których części posiadają odpowiednie certyfikaty ale nie są dostarczane na pierwszy montaż (OEQ). Dla 33,33% firm kluczowe są zamienniki, które nie posiadają certyfikatów.

Przedsiębiorstwa, które wzięły udział w badaniu to m.in. podmioty zatrudniające 10–50 osób. Ich udział w próbie badawczej wynosił 40,74%. Spory był także odsetek firm zatrudniających 51–250 pracowników (42,59%). Udział firm małych (do 9 pracujących) wynosił z kolei 9,26%, a dużych (powyżej 250 zatrudnionych) jedynie 7,41%. Zdecydowana większość przedsiębiorstw ma ugruntowaną pozycję na rynku i funkcjonuje na nim od wielu lat. Można zauważyć, że firm, które prowadzą swoją działalność na rynku co najmniej 11 lat, jest 64,81%. Również dość spory jest odsetek firm, których działalność na rynku jest w przedziale 6–10 lat (29,63%). Natomiast firm, które funkcjonują najwyżej 5 lat na rynku, w badaniu ankietowym wzięło udział łącznie 5,56%.

W badaniu ankietowym udział brało 43 respondentów. Najczęściej byli to właściciele i współwłaściciele (46,30%) bądź osoby z zarządu przedsiębiorstwa (25,93%). Znacznie mniejszy był odsetek osób ze średniej kadry kierowniczej przedsiębiorstwa (16,67%) oraz piastujących niższe stanowiska w firmie (11,11%). Respondenci, którzy reprezentowali przedsiębiorstwa w procesie wypełniania kwestionariusza ankietowego, w zdecydowanej większości (68,52%) posiadali wykształcenie wyższe. Natomiast respondentów z niższą grupą wykształcenia było jedynie 31,48% (zawodowe i średnie, przy czym w grupie tej przeważały osoby ze średnim wykształceniem). Większość respondentów wypełniających kwestionariusz ankietowy stanowiły osoby w wieku 45–54 lata (29,63%). Znaczny był również udział osób w wieku 36–44 lata (27,78%) oraz 55–65 lat (25,93%). Osoby młodsze, tj. w wieku nieprzekraczającym 35 lat, stanowiły zaledwie 3,70% ogółu ankietowanych, a te w wieku 65+ aż 12,96%. Ankietowane osoby charakteryzowało bardzo duże doświadczenie w pracy w sektorze, bowiem 66,67% legitymuje się ponad 15-letnim stażem pracy w tej branży.

Również spory był udział osób (łącznie 29,63%), dla których staż pracy w sektorze technicznych środków transportu rolniczego był w przedziale 6–15 lat. Osoby z niewielkim doświadczeniem (poniżej 5 lat) stanowiły jedynie 3,70% wszystkich ankietowanych osób.

3. Wyniki badań

Dla wszystkich poddanych analizie postulatów odnoszących się do koncepcji zrównoważonej projektowania wyznaczono podstawowe statystyki opisowe (łącznie respondenci oceniali na pięciostopniowej skali Likerta szesnaście czynników, przy czym wartość 1 oznaczała zdecydowanie niską zgodność, a 5 zdecydowanie wysoką). Pytania z formularza ankiety oraz odpowiedzi przedstawiano łącznie w następującej formie (tabela 4).

Większość badanych przedsiębiorstw – już na etapie projektowania – skupia się na dążeniu do osiągnięcia optymalnej dla klienta wartości produktów [5]. Tym samym wytwórcy koncentrują się na wyeliminowaniu czynności niedodających wartości produktowi. Wysoki stopień spełnienia wymagań wynikających z potrzeb rynku, przy uwzględnieniu najnowszych osiągnięć i doświadczeń w procesach projektowania, konstruowania, produkcji i eksploatacji (poziom nowoczesności w całym cyklu życia wyrobu) producenci definiują poprzez: najwyższą jakość, najniższy koszt, najkrótszy czas dostawy uzyskiwane jednocześnie w wyniku unikania oraz ustawicznego likwidowania wszelkiego rodzaju marnotrawstwa (filozofia efektywnego działania). Już na przedprojektowym uwzględnia się rozwiązania, które są dla przedsiębiorstw źródłem oszczędności, zapewnią usprawnienie procesów oraz pozwolą na monitorowanie i redukcję kosztów prowadzonej działalności [2, 7, 15]. Tym samym uwzględnia się możliwość wykorzystania odzyskanych surowców wtórnych i zagospodarowania odpadów poprodukcyjnych (4,37).

Na etapie powstawania koncepcji produktu rozważa się szereg czynników pojawiających się w trakcie całego cyklu prowadzącego od jego produkcji, przetwarzania, transportu, przechowywania aż po zakup przez konsumenta i recykling. Projektowanie charakteryzuje także odpowiednia selekcja oraz efektywne wykorzystanie wszystkich dostępnych zasobów zawartych w podsystemach produkcji. Każdorazowo już na etapie przedprojektowym przedsiębiorstwa dokonują rozpoznania możliwości współpracy z takimi dostawcami, którzy oprócz posiadania kompetencji kluczowych, w swojej działalności kierują się zasadami zrównoważonego zarządzania z uwzględnieniem wyników społecznych i środowiskowych. Już na etapie projektowania uwzględnia się włączenie do procesu produkcji nowoczesnych, maszyn, urządzeń, narzędzi czy nowych technologii wytwarzania co powodować będzie optymalne wykorzystanie istniejących zasobów (mniejsze zużycie). Dodatkowo zwraca się uwagę na bezpieczeństwo użytkowania, konserwacji, regulacji, montażu, transportu, a także wszelkie inne kwestie dotyczące bezpieczeństwa użytkowania wytwarzanych części lub podzespołu.

Tabela 4
Wyniki badań własnych.

Lp.	Zrównoważone projektowanie – POSTULATY					Średnia
	1	2	3	4	5	
% wskazań/liczba wskazań						
1	Ekoprojektowanie koncentruje się na wyeliminowaniu czynności niedodających wartości produktowi.					
	–	–	11,1 (6)	37,0 (20)	51,9 (28)	4,41
2	Możliwość wykorzystania odzyskanych surowców wtórnych i zagospodarowania odpadów poprodukcyjnych.					
	–	1,9 (1)	9,3 (5)	38,9 (21)	50,0 (27)	4,37
3	Uwzględnić się rozwiązania, które są dla przedsiębiorstwa źródłem oszczędności (usprawnienie procesów, monitorowanie i redukcja kosztów wytwarzania).					
	–	1,9 (1)	9,3 (5)	42,6 (23)	46,3 (25)	4,33
4	Uwzględnić szereg czynników w trakcie całego cyklu życia od produkcji, przetwarzania, transportu, przechowywania aż po zakup i recykling.					
	1,9 (1)	1,9 (1)	13,0 (7)	42,6 (23)	40,7 (22)	4,19
5	Odpowiednia selekcja oraz efektywne wykorzystanie wszystkich dostępnych zasobów zawartych w podsystemach produkcji.					
	–	1,9 (1)	14,8 (8)	48,1 (26)	35,2 (19)	4,17
6	Współpraca z dostawcami zapewniającymi zdolność rozwojową przy uwzględnianiu zasad społecznych i środowiskowych.					
	–	5,6 (3)	18,5 (10)	35,2 (19)	40,7 (22)	4,11
7	Bezpieczeństwo użytkowania, konserwacji, regulacji, montażu, transportu, a także wszelkie inne kwestie dotyczące bezpieczeństwa użytkownika części lub podzespołu.					
	1,9 (1)	5,6 (3)	11,1 (6)	50,0 (27)	31,5 (17)	4,04
8	Włączenie do procesu produkcji nowoczesnych, maszyn, urządzeń, narzędzi czy nowych technologii wytwarzania (optymalne wykorzystanie istniejących zasobów).					
	–	5,6 (3)	18,5 (10)	44,4 (24)	31,5 (17)	4,02
9	Minimalizacja negatywnego oddziaływania procesów wytwarzania na otoczenie (pracownicy, środowisko naturalne).					
	–	5,6 (3)	22,2 (12)	38,9 (21)	33,3 (18)	4,00
10	Kryteria środowiskowe, włączone na etapie wyboru surowców i materiałów, jak również przy doborze technologii wytwarzania.					
	1,9 (1)	3,7 (2)	18,5 (10)	46,3 (25)	29,6 (16)	3,98
11	Wytwarzanie w krótkim czasie wyrobów charakteryzujących się wysoką jakością oraz niskimi kosztami środowiskowymi.					
	–	5,6 (3)	22,2 (12)	46,3 (25)	25,9 (14)	3,93
12	Idea myślenia kategoriami całego cyklu życia produktu.					
	1,9 (1)	7,4 (4)	25,9 (14)	37,0 (20)	27,8 (15)	3,81
13	Produkty są projektowane w taki sposób, aby nadawały się do recyklingu lub ponownego użycia.					
	3,7 (2)	5,6 (3)	22,2 (12)	44,4 (24)	24,1 (13)	3,80
14	Dużą rolę w polityce implementacyjnej odgrywają eko-innowacje, jak: zielone technologie, rozwój efektywności energetycznej i możliwości jej optymalizacji.					
	3,7 (2)	5,6 (3)	25,9 (14)	44,4 (24)	20,4 (11)	3,72
15	Oddziaływanie produktu na środowisko (rodzaje i ilość materiałów opakowaniowych).					
	1,9 (1)	9,3 (5)	25,9 (14)	40,7 (22)	22,2 (12)	3,72
16	Propagowanie, wspieranie i rozwój badań i produktów (kontekst zielonych innowacji).					
	3,7 (2)	9,3 (5)	24,1 (13)	40,7 (22)	22,2 (12)	3,69

Źródło: opracowanie własne.

Podczas projektowania zwraca się uwagę na kryteria środowiskowe, które zostają włączone na etapie wyboru surowców i materiałów wykorzystywanych do produkcji, jak również w fazie doboru technologii wytwarzania. Brana jest przy tym pod uwagę minimalizacja negatywnego oddziaływania procesów wytwarzania na otoczenie, na które składają się pracownicy, środowisko naturalne. Uwzględnić się wykorzystywanie technologii nie szkodliwych dla środowiska oraz metody organizacji produkcji nastawione przede wszystkim na eliminowanie wszelkich strat wynikających z realizowanych procesów produkcyjnych. Dbając o oddziaływanie na środowisko i monitorując je, wdraża się ideę myślenia kategoriami całego cyklu życia produktu. Tym samym produkty są projektowane w taki sposób, aby nadawały się do recyklingu lub ponownego użycia. Na tym etapie

pod uwagę bierze się oddziaływanie produktu na środowisko z perspektywy rodzaju i ilości wykorzystywanych materiałów opakowaniowych

Istotnym celem projektowania jest wytwarzanie w krótkim czasie wyrobów charakteryzujących się wysoką jakością oraz niskimi kosztami środowiskowymi. W tym celu analizuje się wydajność gospodarowania surowcami w całym cyklu życia wyrobu.

Ograniczoną rolę w polityce implementacyjnej odgrywają zielone technologie, rozwój efektywności energetycznej i możliwości jej optymalizacji. W niewielkim stopniu zauważa się propagowanie, wspieranie i rozwój badań produktów oraz usług z perspektywy możliwości zastosowania zielonych innowacji w celu znaczącego podniesienia poziomu technologicznego.

4. Dyskusja, wnioski i rekomendacje

Wyartykułowane postulaty mają istotne znaczenie z perspektywy wytwórców części i podzespołów technicznych środków transportu rolniczego. Średnia wskaźnik odnosząca się do poziomu ich spełnienia oscyluje pomiędzy 3,69 a 4,41 biorąc pod uwagę definiujące je charakterystyki. Można zauważyć, że w przypadku połowy postulatów koncepcji zrównoważonego projektowania średnia ocen respondentów odnoszących się do poziomu ich spełnienia jest na poziomie co najmniej 4 (raczej istotnie realizowane). Pozostałe osiem postulatów zostało ocenione przez respondentów jako te, które mają wartość bliską 4,00 (średnia oscylowała w granicach 3,69–3,98). Analiza rozkładu średnich dostarczyła zatem spostrzeżeń, że koncepcja ekoprojektowania z perspektywy artykułowanych wartości (postulatów), jest stosunkowo mało zróżnicowana ze względu na ocenę poziomu ich implementacji. Dokonując analizy wyznaczonych średnich można zauważyć, że forma prawna, wiek respondenta, staż pracy w branży nie różnicują znacząco oceny poziomu poszczególnych wartości. W zasadzie w większości komponentów poddanych analizie, a odnoszących się do kolejnych postulatów różnice między średnimi nie występowały bądź były na bardzo niskim poziomie. Jakkolwiek zdecydowana większość postulatów w tym ujęciu była istotna i realizowana na wysokim poziomie (nie zaobserwowano większych różnic w postrzeganiu tych elementów w zależności od formy prawnej, wieku respondenta, stażu w branży czy stażu w obecnej firmie) to pewne różnice w postrzeganiu wartości zauważono biorąc pod uwagę charakter zorganizowania produkcji oraz wielkość firmy zdefiniowania strukturą zatrudnienia. Przedsiębiorstwa wytwarzające oryginalne części, które są stosowane głównie na tzw. pierwszy montaż (OE – *Original Equipment*) zdecydowanie wyżej oceniają poziom realizowanych przez siebie postulatów. W przypadku przedsiębiorstw, których wyroby powstają na tej samej linii produkcyjnej co części zamienne ale nie oznacza się ich logiem producenta zauważono nieco niższy poziom wskaźników. Wysoka ocena charakteryzuje przedsiębiorstwa, których części posiadają odpowiednie certyfikaty ale nie są dostarczane na pierwszy montaż. Uwagę zwraca niższa ocena z perspektywy producentów, dla których podstawą funkcjonowania kluczowe są zamienniki nie posiadające certyfikatów. Można zatem domniemywać, iż wymogi formalne, zdeterminowane odpowiednimi przepisami, wpływają na poziom realizacji postulatów zrównoważonego projektowania. Również w odniesieniu do wielkości zatrudnienia należy zauważyć, że wraz ze wzrostem wielkości przedsiębiorstwa wzrasta poziom realizacji poszczególnych postulatów.

Analiza oceny postulatów z punktu widzenia porównania wartości średniej nie dostarczyła zatem jednoznacznych wskaźników odnośnie poziomu ich realizacji. Z tego powodu – w celu uszczegółowienia – należy podjąć próbę wyodrębnienia i oceny znaczenia najważniejszych czynników determinujących zrównoważone wy-

tworzenie z wykorzystaniem analizy czynnikowej. Wyznaczenie tych czynników pozwoli stworzyć grupę rekomendowanych wartości.

5. Podsumowanie

Aktualność problematyki ekoprojektowania wynika z zainteresowania nią wielu przedsiębiorstw. Jako że koncepcja zrównoważonego projektowania jest często charakteryzowana wyłącznie w sferze ideowej, stąd wiele obszarów wymaga bardziej konkretnych zaleceń. Częściowe wypełnienie luki w wiedzy ma stanowić niniejsze opracowanie, w którym starano się połączyć dwa wymiary – wymiar praktyki i wymiar teorii. Wynikające z przeprowadzonych badań empirycznych, przesłanki i wytyczne praktyczne wiążą się z propozycją zmian w zakresie projektowania w kierunku kreowania zdolności i skłonności przedsiębiorstw produkujących części i podzespoły maszyn rolniczych do uzyskiwania wysokiego poziomu eko-dojrzałości.

Dostrzega się potrzebę dalszych, jeszcze bardziej pogłębionych badań. Istnieje potrzeba prowadzenia dalszych prac badawczych nad zrównoważonym projektowaniem, zwłaszcza, że jak pokazują realizowane badania, w perspektywie czasowej eko-dojrzałość dyktowana może być zupełnie odmiennymi czynnikami.

Ponadto przedmiotem dalszych badań powinien być system kształcenia projektantów zakładów wytwórczych, bowiem w obecnych warunkach system szkolnictwa oferuje specjalności inżynierskie, które zazwyczaj nie są powiązane z profesjonalną wiedzą o zrównoważonym zarządzaniu.

Na zakończenie warto podkreślić, iż zagadnienia ekoprojektowania nabierają szczególnego znaczenia w kontekście obecnych globalnych kryzysów surowcowych.

Literatura

- [1] Baldassarri C., Sala S., Caverzan A., Tornaghi M.L., *Environmental and Spatial Assessment for the Ecodesign of a Cladding System with Embedded Phase Change Materials*, Energy Build., 156, 374–389, 2017.
- [2] Bertin I., Saadé M., Le Roy R., Jaeger J.M., Feraille A., *Environmental Impacts of Design for Reuse Practices in the Building Sector*, J. Clean. Prod., 349, 131228, 2022.
- [3] Bribián I.Z., Capilla A.V., Usón A.A., *Life Cycle Assessment of Building Materials: Comparative Analysis of Energy and Environmental Impacts and Evaluation of the Eco-Efficiency Improvement Potential*, Build. Environ., 46, 1133–1140, 2011.
- [4] Briones-Llorente R., Barbosa R., Almeida M., García E.A.M., Saiz Á.R., *Ecological Design of New Efficient Energy-Performance Construction Materials with Rigid Polyurethane Foam Waste*, Polymers, 12, 1048, 2020.
- [5] Budig M., Heckmann O., Hudert M., Ng A.Q.B., Xuereb Conti Z., Lork C.J.H., *Computational Screening-*

- LCA Tools for Early Design Stages*, Int. J. Archit. Comput., 19, 6–22, 2021.
- [6] Bundgaard A.M., Mosgaard M.A., Remmen A., *From energy efficiency towards resource efficiency within the Ecodesign Directive*, J. Clean. Prod., 144, 358–374, 2017.
- [7] Eberhardt L.C.M., Birgisdóttir H., Birkved M., *Life Cycle Assessment of a Danish Office Building Designed for Disassembly*, Build. Res. Inf. 2019, 47, 666–680, 2019.
- [8] Felicioni L., Lupíšek A., Gaspari J., *Exploring the Common Ground of Sustainability and Resilience in the Building Sector: A Systematic Literature Review and Analysis of Building Rating Systems*, Sustainability, 15, 884, 2023.
- [9] Gimenez C., Tachizawa E., *Extending sustainability to suppliers: a systematic literature review*, Supply Chain Management: An International Journal, 17(5), 531–543, 2012.
- [10] Gray R., *Does sustainability reporting improve corporate behaviour?: Wrong question? Right time?*, Acc. and Busin. Resear., 36, 65–88, 2006.
- [11] Gupta J., Vegelin C., *Sustainable Development Goals and Inclusive Development*, Int. Environ. Agreem. Polit. Law Econ., 16, 433–448, 2016.
- [12] Gray R., *Of messines, systems and sustainability: Towards a more social and environmental finance and accounting*, British Acc. Rev., 34(4), 357–386, 2002.
- [13] Keiller S., Clements V., Charter M., *A Guide for SMEs on Eco-Design for the Construction Industry*, EISC Ltd: Southampton, UK, 2013.
- [14] Luttrupp C., Lagerstedt J., *Eco-Design and The Ten Golden Rules: Generic Advice for Merging Environmental Aspects into Product Development*, J. of Cl. Prod., 14(15–16), 1396–1408, 2006.
- [15] Minunno R., O’Grady T., Morrison G.M., Gruner R.L., *Exploring Environmental Benefits of Reuse and Recycle Practices: A Circular Economy Case Study of a Modular Building*, Resour. Conserv. Recycl., 160, 104855, 2020.
- [16] Niewiadomski P., *Ecodesign as a sign of environmental maturity of manufacturing enterprises: the vivisection of the agricultural machinery industry*, J. of Man. and Fin. Scien., 41, 33–44, 2020.
- [17] Peuportier B., Thiers S., Guiavarch A., *Eco-Design of Buildings Using Thermal Simulation and Life Cycle Assessment*, J. Clean. Prod., 39, 73–78, 2013.
- [18] Polverini D., Miretti U., *An approach for the techno-economic assessment of circular economy requirements under the Ecodesign Directive*, Resour. Conserv. Recycl., 150, 104425, 2019.
- [19] Polverini D., *Regulating the circular economy within the ecodesign directive: Progress so far, methodological challenges and outlook*, Sustain. Prod. Consum., 27, 1113–1123, 2021.
- [20] Rezende Leite F., Lúcia Pereira Antunes M., Aparecido Lopes Silva D., Cipriano Rangel, E., Cristino da Cruz N., *An Ecodesign Method Application at the Experimental Stage of Construction Materials Development: A Case Study in the Production of Mortar Made with Ornamental Rock Wastes*, Constr. Build. Mater., 293, 123505, 2021.
- [21] Schneider A., *Reflexivity in Sustainability Accounting and Management: Transcending the Economic Focus of Corporate Sustainability*, J. of Busin. Ethics, 127(3), 525–536, 2015.
- [22] Skele A., Repele M., Bazbauers G., *Characterization of Environmental Impact of Building Materials for the Purpose of Ecodesign*, Sci. J. Riga Tech. Univ. Environ. Clim. Technol, 6, 106–111, 2011.
- [23] van Stijn A., Eberhardt L.C.M., Wouterszoon Jansen B., Meijer A., *Environmental Design Guidelines for Circular Building Components Based on LCA and MFA: Lessons from the Circular Kitchen and Renovation Façade*, J. Clean. Prod., 357, 131375, 2022.
- [24] Zabalza I., Scarpellini S., Aranda A., Llera E., Jáñez A., *Use of LCA as a Tool for Building Ecodesign. A Case Study of a Low Energy Building in Spain*, Energies, 6, 3901–3921, 2013.
- [25] 2022/C 182/01; Communication from the Commission Ecodesign and Energy Labelling Working Plan 2022–2024 2022/C 182/01. Publications Office of the European Union: Luxembourg, 2022.