

Katarzyna RADWAN¹

Opiekun naukowy: Aleksander MOCZAŁA²

PROJEKTOWANIE KONCEPCJI INNOWACJI W WARUNKACH PRODUKCJI MAŁOSERYJNEJ

Streszczenie: Współcześnie funkcjonujące przedsiębiorstwa coraz częściej borykają się z trudniejszymi i bardziej skomplikowanymi warunkami rozwoju. Wdrażanie innowacyjnych projektów jest zasadniczym krokiem zmierzającym do zwiększania wartości i rozwoju przedsiębiorstwa. Procesy te wymagają zindywidualizowanych działań na wielu płaszczyznach jednocześnie.

Słowa kluczowe: Innowacje, koncepcja strategii innowacyjnej, Strategia Błękitnego Oceanu

DESIGNING THE CONCEPT OF INNOVATION IN THE CONDITIONS OF SMALL BATCH PRODUCTION

Summary: Today's functioning enterprises are increasingly struggling with more difficult and complicated development conditions. Currently, there are visible changes in the external environment, such as a significant increase in competition, shortening of product life cycles, rapidly changing requirements of buyers and the growing importance of non-price instruments.

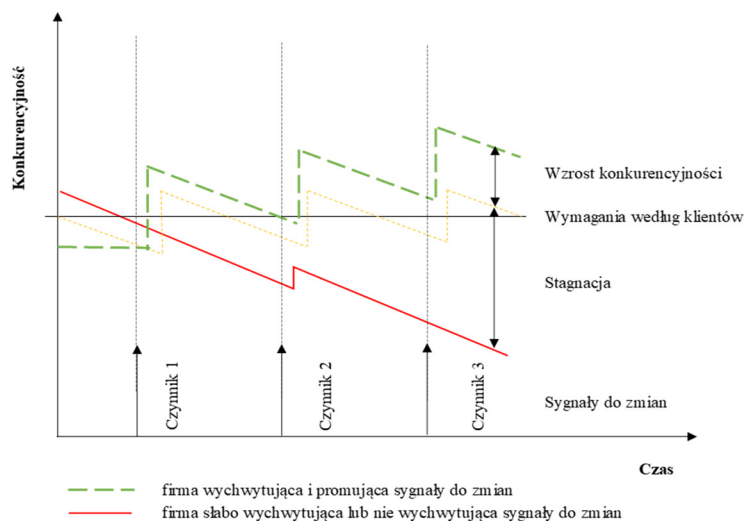
Keywords: Innovation, concept of innovative strategy, Blue Ocean Strategy

1. Wprowadzenie

Efektywne zarządzanie projektami innowacyjnymi, stanowiące główny element przewagi przedsiębiorstwa, może przynieść przedsiębiorstwu wymierne rezultaty. Współcześnie obserwujemy znaczny wzrost konkurencji, skracanie cykli życia produktów, zmieniające się szybko wymagania nabywców oraz zwiększanie liczby instrumentów poza cenowych. [1,2,3] Znaczenie innowacyjnych projektów dla organizacji ilustruje rysunek 1. Firma nie wychytująca sygnałów o możliwości czy konieczności zmiany oferuje mniej innowacyjny produkt tracąc na konkurencyjności.

¹ mgr inż., Akademia Techniczno Humanistyczna w Bielsku Białej, Wydział Budowy Maszyn i Informatyki, Kierunek: Zarządzanie i Inżynieria Produkcji I

² dr inż., Akademia Techniczno Humanistyczna w Bielsku Białej, Wydział Budowy Maszyn i Informatyki, Katedra Inżynierii Produkcji amoczala@ath.bielsko.pl



Rysunek 1. Znaczenie projektów innowacyjnych dla organizacji [4]

2. Proponowany model opracowania koncepcji wyrobu z wykorzystaniem narzędzi Strategii Błękitnego Oceanu

Specyfika produkcji małoseryjnej wymaga zaproponowania modelu tworzenia koncepcji wyrobu innowacyjnego w warunkach ograniczonych nakładów projektowych jednocześnie skutecznie uwzględniając istniejące wymagania oraz tworzenie nowej wartości dla klienta.

Proponowana metodyka opracowania koncepcji oparta została na połączeniu narzędzi Strategii Błękitnego Oceanu (ang. Blue Ocean Strategy - BOS) oraz tradycyjnego podejścia z wykorzystaniem optymalizacji wielokryterialnej oraz rachunkiem kosztów i analizą opłacalności – rysunek 2.

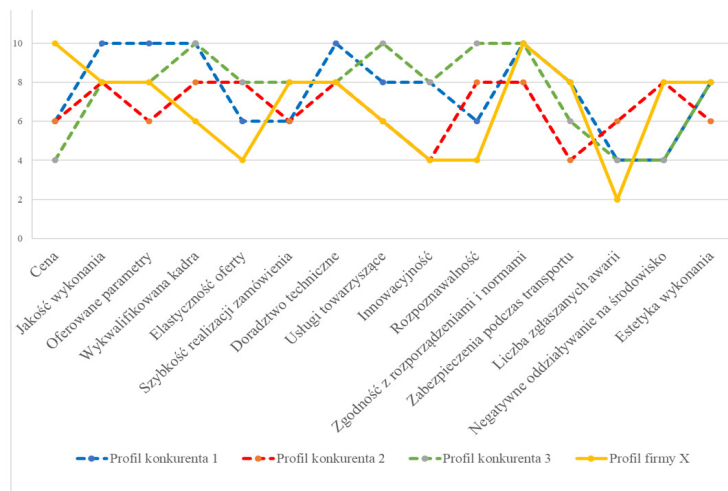


Rysunek 2. Proponowana metodyka opracowania koncepcji wyrobu [opracowanie własne]

3. Przykład formowania koncepcji wyrobu z wykorzystaniem narzędzi Strategii Błękitnego Oceanu

3.1. Kanwa strategii

Kanwa strategii mająca charakter schematu diagnostycznego, służy zbudowaniu interesującej strategii oraz ułatwia nadzorowanie sytuacji w przestrzeni rynkowej. Narzędzie to umożliwia rozeznanie istniejącej konkurencji oraz czynników konkurencji. Pionowa oś ukazuje poziom oferty dla nabywców z punktu widzenia czynników konkurencyjności, zaś pozioma oś określa będące przedmiotem konkurencji czynniki. Nota wysoka wskazuje, że przedsiębiorstwo inwestuje więcej w dany czynnik konkurencyjności, a zatem oferuje swojemu nabywcy korzystniejsze warunki. Wykres pozwala zrozumieć profil strategiczny analizowanego przedsiębiorstwa – rysunek 3. [5, 6]



Rysunek 3. Kanwa strategii [opracowanie własne]

3.2. Schemat czterech działań

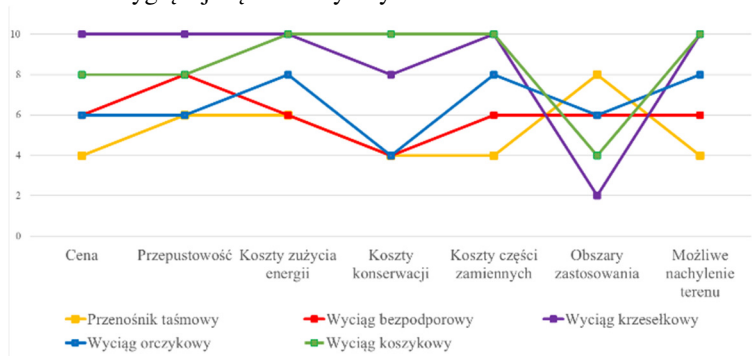
Według Schematu czterech działań twórcy powinni zadać sobie trud odpowiedzi na kilka pytań. Odpowiedzi na te pytania prowadzą do możliwości przebudowy elementów wartości i stworzenia nowych doświadczeń atrakcyjnych dla nabywców. W ramach pierwszego należy przemyśleć możliwości eliminacji tych czynników, które nie stanowią obszaru konkurencji. Drugie pytanie skłania do refleksji, czy oferta nie posiada zbyt skomplikowanego charakteru. Przy trzecim pytaniu należy określić pożądane wzmocnienia istniejących czynników, zaś czwarte pytanie powinno wskazać całkiem nowe czynniki - źródła wartości dla nabywców, a tym samym wykreować nowy popyt - efekt przedstawia rysunek 10. [5, 6]

3.3. Schemat sześciu dróg formułowania strategii błękitnego oceanu

Schemat sześciu ścieżek błękitnego oceanu stanowi sześć podejść do przekształcenia granic rynku. Wszystkie drogi bazują na spojrzeniu na określone dane z nowej

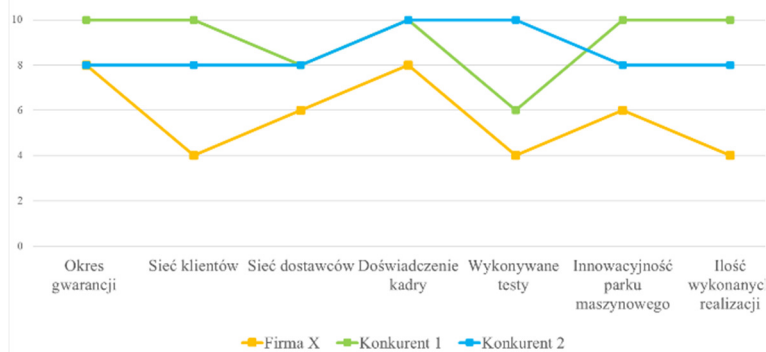
perspektywy. Efekt - odejście od schematów definiowania branży, oceniając przez pryzmat szerszych grup strategicznych klientów (rys. 4,5,6,7,8,9):

- Ścieżka 1 - Przyglądaj się alternatywnym branżom



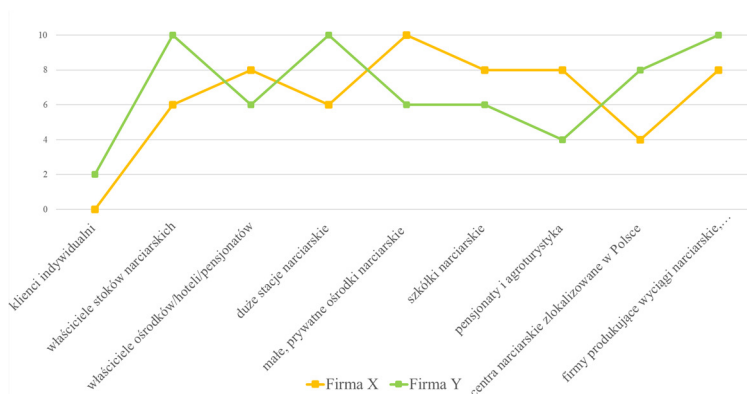
Rysunek 4. Pierwsza droga formułowania strategii BOS [opracowanie własne]

- Ścieżka 2 - Przyjrzyj się grupą strategicznym w branżach



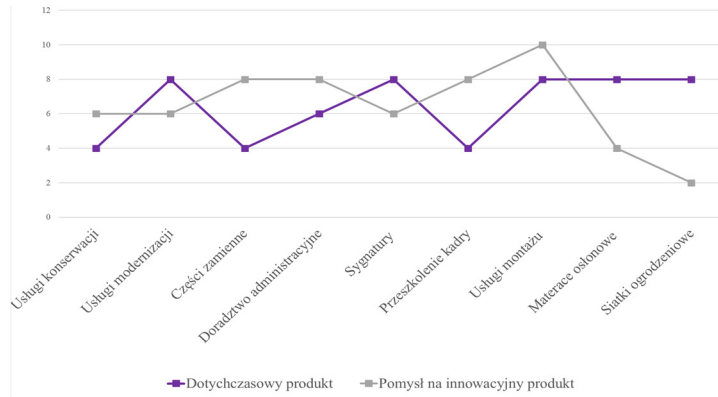
Rysunek 5. Druga droga formułowania strategii BOS [opracowanie własne]

- Ścieżka 3 - Przyglądaj się łańcuchom nabywców



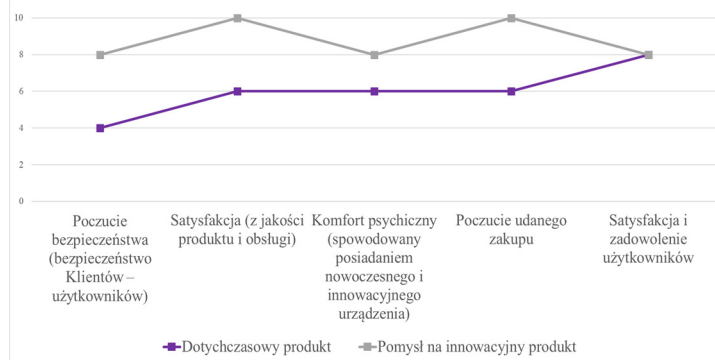
Rysunek 6. Trzecia droga formułowania strategii BOS [opracowanie własne]

- Ścieżka 4 - Przyjrzyj się ofertom komplementarnych produktów lub usług



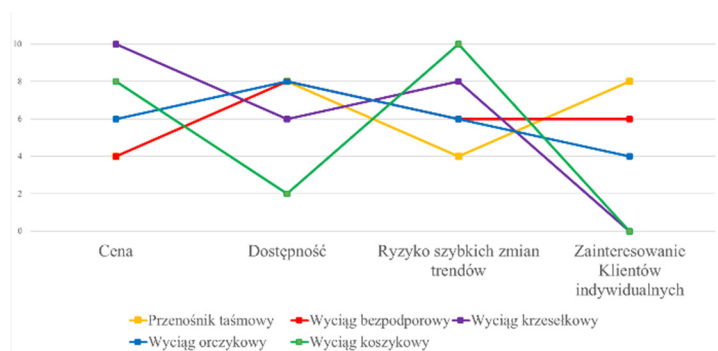
Rysunek 7. Czwarta droga formułowania strategii BOS [opracowanie własne]

- Ścieżka 5 - Przyjrzyj się czynnikom funkcjonalnym i emocjonalnym u nabywców



Rysunek 8. Piąta droga formułowania strategii BOS [opracowanie własne]

- Ścieżka 6 - Wybiegnij w przyszłość



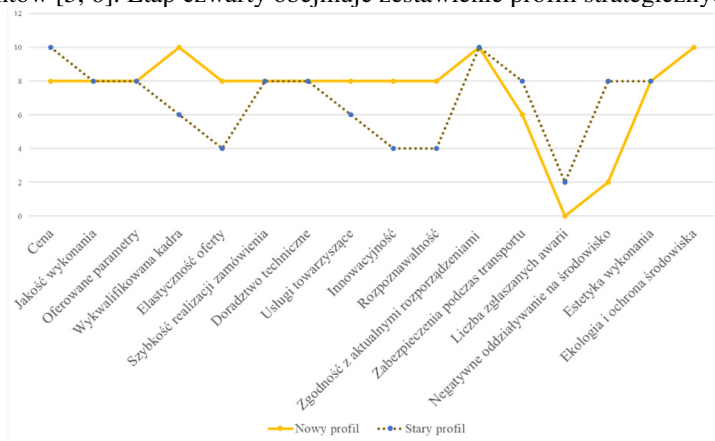
Rysunek 9. Szósta droga formułowania strategii BOS [opracowanie własne]

3.4. Koncentracja na szerokiej wizji

W celu wykonania wizualizacji strategii posłużono się następującymi etapami:

1. Wizualne uświadomienie.
2. Wizualne rozpoznanie.
3. Wizualny kiermasz strategii.
4. Wizualna komunikacja.

Etap pierwszy wizualizacji stanowi porównanie firmy z konkurentami. Następuje to poprzez nakreślenie bieżącej sytuacji strategicznej, czyli obecnej kanwy, a następnie wskazanie punktów, które wymagają zmiany. Etap drugi wizualizacji obejmuje rozpoznanie sześciu dróg formułowania strategii błękitnego oceanu, a następnie określenie korzyści wynikających z alternatyw oraz wytypowanie, które czynniki zmienić, wyeliminować, lub stworzyć. Etap trzeci stanowi zebranie wniosków z praktycznych obserwacji. To również miejsce do przeanalizowania trzech warstw nie-klientów [5, 6]. Etap czwarty obejmuje zestawienie profili strategicznych.



Rysunek 10. Zestawienie analizowanych kanw strategii przedsiębiorstwa [opracowanie własne]

3.5. Sięganie poza granice istniejącego popytu

Sięganie poza istniejący popyt stanowi kolejną z reguł strategii błękitnego oceanu. To podejście skupia się na zdobyciu jak największego popytu na nową ofertę oraz zmniejsza skalę ryzyka związanego z utworzeniem nowego rynku. W celu dostosowania się do różnic pomiędzy konsumentami dla maksymalizacji rozmiarów błękitnego oceanu, przedsiębiorstwa muszą obrać kurs przeciwny i zamiast koncentrować uwagę na nabywcach - powinny przyjrzeć się nie klientom oraz oprzeć się na potędze cech wspólnych tego czemu nabywcy przypisują wartość. [5, 6]

3.6. Ocena wielokryterialna uzyskanych wariantów

W celu głębszego prześledzenia ruchów konkurencji można posłużyć się oceną wielokryterialną wariantów według metody klasycznej. Do wykonania przykładu wykorzystano trzy warianty. Po określeniu wariantów i szeregu kryteriów technicznych, ekonomicznych i ergonomicznych, dokonano określenia współczynników wagowych dla:

- Kryterium technicznego (Tabela 1):

Tabela 1. Określenie współczynników wagowych dla kryterium technicznego

		w porównaniu do kryterium ...									
		k11	k12	k13	k14	k15	k16	k17	k18	k19	WAGI
k11	Niezawodność	1	1,50	1,00	1,75	2,00	1,50	3,00	1,00	0,75	1,615
k12	Wytrzymałość konstrukcji	0,67	1	0,75	2,00	1,25	2,00	3,00	2,00	0,75	1,497
k13	Innowacyjność	1,00	1,33	1	2,00	1,50	1,25	1,50	0,75	1,50	1,427
k14	Czas trwania konserwacji	0,57	0,50	0,50	1	0,30	1,25	1,50	1,5	0,50	0,626
k15	Możliwość modyfikacji	0,50	0,80	0,67	3,33	1	0,50	0,75	1,50	0,75	0,849
k16	Możliwe nachylenie terenu	0,67	0,50	0,80	0,80	2,00	1	1,5	1,00	1,50	0,993
k17	Prędkość jazdy	0,33	0,33	0,67	0,67	1,33	0,67	1	0,5	0,75	0,504
k18	Moc silnika	1,00	0,50	1,33	0,67	0,67	1,00	2	1	0,50	0,816
k19	Ekologia	1,33	1,33	0,67	2,00	1,33	0,67	1,33	2	1	1,333
9,661											

- Kryterium ekonomicznego (Tabela 2):

Tabela 2. Określenie współczynników wagowych dla kryterium ekonomicznego

		w porównaniu do kryterium ...				
		k21	k22	k23	k24	WAGI
k21	Koszt zakupu	1	3,00	0,50	2,00	1,316
k22	Koszty montażu	0,33	1	0,50	0,50	0,537
k23	Koszty eksploatacji	2,00	2,00	1	3,00	1,861
k24	Koszty konserwacji	0,50	2,00	0,33	1	0,760
4,474						

Tabela 3. Określenie współczynników wag. dla kryterium ergonomicznego

		w porównaniu do kryterium ...			
		k31	k32	k33	WAGI
k31	Zabezpieczenia	1	3,00	3,00	2,080
k32	Hałas	0,33	1	1,50	0,794
k33	Drgania	0,33	0,67	1	0,606
3,479					

- Kryterium ergonomicznego (Tabela 3):

Kolejnym krokiem było przeprowadzenie oceny wariantów według powyższych kryteriów. Po dokonaniu oceny według zadanego kryterium dokonano rankingu rozwiązań. Ocena wariantów przedstawia się następująco:

- Dla kryterium technicznego (Tabela 4):

Tabela 4. Ocena wariantów dla kryterium technicznego

	WAGI	WARIANT 1			WARIANT 2			WARIANT 3			
		Właściwość/ Wartość	Ocena punktowa	Ocena ważona	Właściwość/ Wartość	Ocena punktowa	Ocena ważona	Właściwość/ Wartość	Ocena punktowa	Ocena ważona	
k11	Niezawodność	1,615	-	2,5	4,037	-	3	4,844	-	2,5	4,037
k12	Wytrzymałość konstrukcji	1,497	-	2	2,994	-	3	4,491	-	3	4,491
k13	Innowacyjność	1,427	-	2	2,854	-	4	5,707	-	3	4,280
k14	Czas trwania konserwacji	0,626	6 h	2	1,252	5 h	2,5	1,565	7 h	1,5	0,939
k15	Możliwość modyfikacji	0,849	-	2,5	2,123	-	2	1,698	-	2,5	2,123
k16	Możliwe nachylenie terenu	0,993	15°	3	2,980	20°	4	3,973	20°	4	3,973
k17	Prędkość jazdy	0,504	0,2-0,8 m/s	3	1,513	0,2-1,2 m/s	3,1	1,564	0,2-0,8m/s	3	1,513
k18	Moc silnika	0,816	7,5 kW	3	2,449	7,5 kW	3	2,449	7,5 kW	3	2,449
k19	Ekologia	1,333	-	1,5	2,000	-	3,5	4,667	-	2	2,667
Oceny cząstkowe		22,202			30,958			26,472			
Znormal. oceny cząstkowe		0,72			1			0,86			
Ranking rozwiązań		● 3			○ 1			○ 2			

- Dla kryterium ekonomicznego (Tabela 5):

Tabela 5. Ocena wariantów dla kryterium ekonomicznego

	WAGI	WARIANT 1			WARIANT 2			WARIANT 3			
		Właściwość/ Wartość	Ocena punktowa	Ocena ważona	Właściwość/ Wartość	Ocena punktowa	Ocena ważona	Właściwość/ Wartość	Ocena punktowa	Ocena ważona	
k21	Koszt zakupu	1,316	150 000,00 zł	2,5	3,290	180 000,00 zł	2	2,632	165 000,00 zł	2,25	2,961
k22	Koszty montażu	0,537	20 000,00 zł	1,6	0,860	50 000,00 zł	1,2	0,645	20 000,00 zł	1,6	0,860
k23	Koszty eksploatacji/rok	1,861	90 000,00 zł	2,2	4,095	90 000,00 zł	2,2	4,095	100 000,00 zł	2	3,722
k24	Koszty konserwacji/rok	0,760	15 000,00 zł	2,5	1,900	20 000,00 zł	1,5	1,140	10 000,00 zł	3,5	2,659
	Oceny cząstkowe				10,144			8,511			10,203
	Znormal. oceny cząstkowe				0,99			0,83			1
	Ranking rozwiązań				2			3			1

- Dla kryterium ergonomicznego (Tabela 6):

Tabela 6. Ocena wariantów dla kryterium ergonomicznego

	WAGI	WARIANT 1			WARIANT 2			WARIANT 3			
		Właściwość/ Wartość	Ocena punktowa	Ocena ważona	Właściwość/ Wartość	Ocena punktowa	Ocena ważona	Właściwość/ Wartość	Ocena punktowa	Ocena ważona	
31	Zabezpieczenia	2,080	podwójne	3	6,240	podwójne	3	6,240	pojedyncze	1,5	3,120
32	Hałas	0,794	30 dB	2	1,587	15 dB	3	2,381	25 dB	2	1,587
33	Drgania	0,606		2,5	1,514		3	1,817		2,5	1,514
	Oceny cząstkowe				9,342			10,438			6,222
	Znormal. oceny cząstkowe				0,89			1			0,60
	Ranking rozwiązań				2			1			3

Kolejnym krokiem było określenie współczynników wagowych dla każdej z grup kryteriów (Tabela 7).

Tabela 7. Określenie współczynników wagowych dla każdej z grup kryteriów

	w porównaniu do kryterium ...			WAGI	WAGI PO ZNORMALIZOWANIU
	Kryterium techniczne	Kryterium ekonomiczne	Kryterium ergonomiczne		
Kryterium techniczne	1	1,50	1,50	1,310	1,048
Kryterium ekonomiczne	0,67	1	2,00	1,101	0,881
Kryterium ergonomiczne	0,67	0,50	1	0,693	0,555
				3,104	2,483

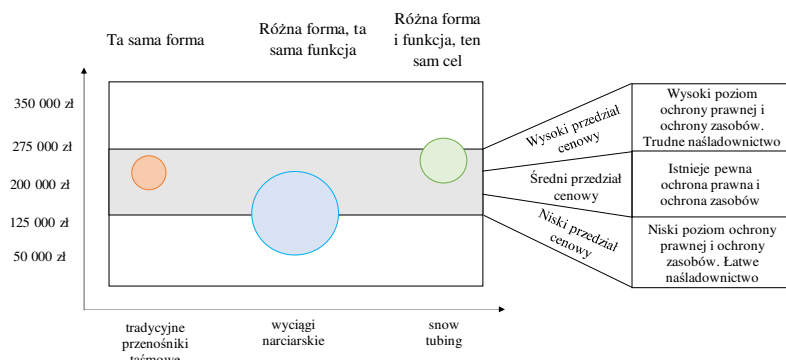
Na koniec obliczono oceny całościowe oraz dokonano wyboru najlepszego wariantu (Tabela 8).

Tabela 8. Obliczenie ocen całościowych

	Wagi	WARIANT 1		WARIANT 2		WARIANT 3	
		Ocena cząstkowa	Ocena ważona	Ocena cząstkowa	Ocena ważona	Ocena cząstkowa	Ocena ważona
Kryterium techniczne	0,422	0,717	0,303	1	0,422	0,855	0,361
Kryterium ekonomiczne	0,355	0,994	0,353	0,834	0,296	1	0,355
Kryterium ergonomiczne	0,223	0,895	0,200	1,000	0,223	0,596	0,133
Oceny całościowe			0,86		0,94		0,85
Ranking wariantów			2		1		3

3.7 Maksymalizacja rozmiaru błękitnego oceanu

Ta sekwencja strategiczna to ustalenie właściwej ceny opracowanej oferty (rysunek 11). Próba zabezpieczenia strony zysków doprowadza do elementu trzeciego, czyli kosztu. Koszty nie mogą kształtować ceny, nie można też obniżyć użyteczności, gdy wysokie koszty blokują możliwości.



Rysunek 11. Ustalenie masowego korytarza cenowego [opracowanie własne]

Ostatnim krokiem jest odniesienie się do trudności w realizacji. [5, 6,]

3.8 Analiza kosztów cyklu życia i rachunek opłacalności

Przed przystąpieniem do analizy opłacalności przedsięwzięcia innowacyjnego przystąpiono do usystematyzowania kosztów cyklu życia z punktu widzenia producenta [8].

Tabela 9. Rachunek kosztów cyklu życia

Rachunek kosztów cyklu życia przenośnika taśmowego			
	Koszty badań i rozwoju	Koszty produkcyjne	Koszty zakończenia
Faza koncepcji i definiowania			
	35 000,00 zł		
koszty	analizy koncepcji systemu	10 000,00 zł	
	badania rynku	10 000,00 zł	
	zarządzania fazą koncepcji i definiowania	5 000,00 zł	
	przygotowania specyfikacji wymagań	10 000,00 zł	
Faza projektowania i rozwoju			
	165 000,00 zł		
koszty	projektowania i dokumentacji projektowej	55 000,00 zł	
	analizy ryzyka	5 000,00 zł	
	analizy wpływu na środowisko	10 000,00 zł	
	wyprodukowania prototypu	50 000,00 zł	
	planowania technologiczności	20 000,00 zł	
	wyboru sprzedawców	3 000,00 zł	
	zarządzania jakością	22 000,00 zł	
	SUMA:	200 000,00 zł	
Faza wytwarzania, instalowania, użytkowania i			
<i>Koszty niepowtarzające się</i>		574 000,00 zł	
		48 000,00 zł	
koszty	analizy operacyjnej	3 000,00 zł	
	budowy zaplecza technicznego	3 000,00 zł	
	narzędzi produkcyjnych i wyposażenia pomocniczego	20 000,00 zł	
	zestawu części zapasowych i materiału do napraw	15 000,00 zł	
	dokumentacji produkcyjnej	2 000,00 zł	
	oprogramowania	3 000,00 zł	
	szkolenia wstępnego	2 000,00 zł	
	<i>Koszty powtarzające się</i>	526 000,00 zł	
koszty	zarządzania produkcją	10 000,00 zł	
	obsługiwania zaplecza technicznego	5 000,00 zł	
	robocizny	60 000,00 zł	
	materiałów eksploatacyjnych	350 000,00 zł	
	energii	10 000,00 zł	
	modernizacji	10 000,00 zł	
	sterowania jakością i kontroli jakości	4 000,00 zł	
	pakowania i przechowywania	5 000,00 zł	
	załadunku i transportu	1 000,00 zł	
	ciągłego szkolenia i certyfikacji	14 000,00 zł	
	amortyzacji	40 000,00 zł	
	strat w produkcji i przestoju	7 000,00 zł	
	promocji i marketingu	10 000,00 zł	
	napraw gwarancyjnych	6 000,00 zł	
SUMA:		580 000,00 zł	
Faza likwidacji			
koszty	zakończenia eksploatacji		20 000,00 zł
	wycofania z eksploatacji		3 000,00 zł
	rozmontowania i usunięcia sprzętu		10 000,00 zł
	recyklingu lub bezpiecznej likwidacji		5 000,00 zł
			2 000,00 zł
		SUMA:	20 000,00 zł

W wyniku przeprowadzonej analizy opłacalności przewiduje się, że nadwyżka finansowa CF (Cash Flow) w piątym roku osiągnie poziom 1 579 000 zł. Wskaźnik okresu zwrotu OZ (Payback) przy zadanych warunkach wynosi 1 rok i 242 dni. Wartość bieżąca netto NPV (Net Present Value) przy stopie dyskonta 20% uzyska poziom 1 664 364 (NPV > 0). Rentowność inwestycji jest wyższa, niż przyjęta stopa dyskontowa. Wskaźnik efektywności inwestycji (E) wynosi $E_1 = 9,32$. Stopa zwrotności (IRR) przekracza przyjmowaną przez decydenta za podstawę minimalną stopę kosztu kapitału. Wariant przy postulowanej zyskowności zapewnia pełny zwrot nakładów inwestycyjnych i powinien być realizowany.

4. Podsumowanie

Proponowane podejście uwzględni specyfikę tworzenia koncepcji wyrobu innowacyjnego produkcji małoseryjnej w warunkach ograniczonych nakładów projektowych jednocześnie skutecznie uwzględniając istniejące wymagania oraz tworzenie nowej wartości dla klienta.

W proponowanej metodyce opracowania koncepcji produktu o nowej wartości dla klienta połączono narzędzia Strategii Błękitnego Oceanu oraz tradycyjnego podejścia z wykorzystaniem optymalizacji wielokryterialnej wraz z rachunkiem i analizą opłacalności.

Zaproponowana metodyka zarządzania koncepcją strategii innowacyjnej pozwala na umiejętne zarządzanie projektami w sposób wydajniejszy i efektywniejszy. Ma to bezpośrednie przełożenie na wzrost satysfakcji klienta, bowiem realizacja projektu dopasowanego do wymagań istniejących i przyszłych klientów, których projekty będą tworzone zgodnie z planem, mając na uwadze terminy i koszty. Wypracowane podejście skutkuje zwiększeniem efektywności w dostarczaniu innowacyjnych rozwiązań i pozwoli pomyślnie realizować dalsze projekty. Spodziewane rezultaty przełożą się na motywację zespołu do dalszego rozwoju i ciągłego wzrostu.

LITERATURA

1. KNOSALA R., MOCZAŁA A.: Zarządzanie innowacjami (rozdz. 3), [w:] Inżynieria produkcji: Kompendium wiedzy, redakcja naukowa Ryszard Knosala. PWE, Warszawa 2017.
2. MOCZAŁA A.: Zarządzanie innowacjami, Wydawnictwo ATH, Bielsko-Biała 2005.
3. TROCKI M., WYROZEBSKI P.: Planowanie przebiegu projektów, Oficyna Wydawnicza Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2015, s. 7-10.
4. JELONEK D., MOCZAŁA A.: Metody i techniki projektowania innowacji, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2020.
5. KIM W. Ch., MAUBORGNE R.: Strategia błękitnego oceanu., MT Biznes, Warszawa 2006.
6. KIM W. Ch., MAUBORGNE R.: Strategia błękitnego oceanu. Jak stworzyć niekwestionowaną przestrzeń rynkową i sprawić, by konkurencja stała się nieistotna, Wydanie rozszerzone, MT Biznes, Warszawa 2018, s. 48.
7. ESTEVAN H., SCHAEFER B.: Life Cycle Costing State of the art report, ICLEI – Local Governments for Sustainability, European Secretariat, 2017, s. 4.
8. WIĘCEK D.: Costs Determination at the Stage of Production Processes Design, Zarządzanie Przedsiębiorstwem, PTZP, (2014)4, 42–45.