

PRAKTYCZNE PROBLEMY ZARZĄDZANIA

WYBRANE PRACE SŁUCHACZY
44. i 45. EDYCJI
PASB EXECUTIVE MBA

Pod redakcją naukową
Bożeny Mielczarek i Anny Jolanty Dobrowolskiej



Polsko-Amerykańska
Szkoła Biznesu



PRAKTYCZNE PROBLEMY ZARZĄDZANIA

WYBRANE PRACE SŁUCHACZY

44. i 45. EDYCJI

PASB EXECUTIVE MBA

Pod redakcją naukową

Bożeny Mielczarek i Anny Jolanty Dobrowolskiej



Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
Wrocław 2022

Recenzenci
Grzegorz CHODAK
Ewa PRAŁAT

Opracowanie redakcyjne i korekta
Katarzyna SOSNOWSKA

Projekt okładki
Helena WIDZISZOWSKA

Wszelkie prawa zastrzeżone. Niniejsza książka, zarówno w całości,
jak i we fragmentach, nie może być reprodukowana w sposób elektroniczny,
fotograficzny i inny bez zgody wydawcy i właścicieli praw autorskich.

© Copyright by Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2022

OFICyna WYDAWNICZA POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
<http://www.oficyna.pwr.edu.pl>
e-mail: oficwyd@pwr.edu.pl
zamawianie.książek@pwr.edu.pl

ISBN 978-83-7493-199-1
ISSN 2720-0663

Druk i oprawa: beta-druk, www.betadruk.pl

Spis treści

Słowo wstępne	
Bożena Mielczarek, Anna Jolanta Dobrowolska	5
Uruchomienie gabinetu stomatologicznego – analiza realności przedsięwzięcia	
Maciej Dobrzyński, Zofia Krokosz-Krynke	9
Analiza i ocena systemu motywacyjnego w wybranym przedsiębiorstwie – studium przypadku	
Aleksander Drabczyński, Radosław Ryńca	27
Efektywność ekonomiczna farmy fotowoltaicznej – studium przypadku	
Waldemar Gasperowicz, Edyta Ropuszyńska-Surma	47
Zarządzanie majątkiem oświetleniowym na przykładzie przedsiębiorstwa elektroenergetycznego	
Magdalena Antonia Guźniczak, Zofia Krokosz-Krynke	67
Doskonalenie procesu kontroli jakości wyrobu gotowego w Ronal Polska	
Marcin Beniamin Frydel, Anna Jolanta Dobrowolska	85
Usprawnienie procesu zarządzania projektami dostawcy usług informatycznych – studium przypadku	
Krzysztof Paszko, Wiesław Dobrowolski	103
Doskonalenie działań popularyzujących platformę publikacji elektronicznych IBUK Libra	
Anna Radoszewska, Bożena Mielczarek	127
Zarządzanie wynikami i system ocen pracowniczych – studium przypadku	
Katarzyna Toporek, Agnieszka Parkitna	145

Słowo wstępne

Organizacje powstają i rozwijają się dzięki ludziom – swoim pracownikom. W dobrze prosperującej organizacji każdy pracownik pełni określoną rolę. Kadra zarządzająca kreuje wizję organizacji, opracowuje jej strategię, którą następnie wciela w życie poprzez planowanie, organizowanie zasobów, kierowanie pracownikami, kontrolę i stymulowanie do wprowadzania zmian organizacyjnych. Pracownicy liniowi realizują natomiast przydzielone im zadania.

W ciągłym rozwoju organizacji szczególnie ważną rolę odgrywają menedżerowie. To dzięki ich wiedzy i umiejętnościom technicznym i interpersonalnym, a także gotowości do działania w określonych, czasami bardzo niepewnych warunkach otoczenia wymagających szybkiego reagowania na pojawiające się zagrożenia i nowe możliwości biznesowe organizacja jest w stanie osiągać kolejne poziomy rozwoju i odnosić sukcesy rynkowe.

Ze względu na dynamikę zmian zachodzących w otoczeniu rozwój własny menedżera ma fundamentalne znaczenie dla rozwoju organizacji. Tylko menedżerowie, którzy pracują nad swoją efektywnością, są w stanie znacząco podwyższać poziom osiągnięć całej organizacji. Menedżerowie muszą ciągle podnosić swoje kompetencje, aby zapewnić sukces organizacji, a nabywają ich w wyniku doświadczeń oraz na różnego rodzaju kursach lub szkoleniach.

Unikalną możliwością nabycia i rozwinięcia niezbędnych kompetencji menedżerskich są studia podyplomowe prowadzone na Wydziale Zarządzania Politechniki Wrocławskiej. Polsko-Amerykańska Szkoła Biznesu program Executive Master of Business Administration (PASB Executive MBA) od przeszło trzydziestu lat działa w Polsce, dostosowując sukcesywnie swoją ofertę programową do zmian zachodzących w świecie w zakresie funkcjonowania organizacji i związanych z tym potrzeb menedżerów. Od początku jej istnienia już przeszło 1000 polskich menedżerów uzyskało polskie i amerykańskie dyplomy, po wcześniejszym przygotowaniu i obronie prac końcowych, zawierających przykłady zastosowań w praktyce polskich przedsiębiorstw rozwiązań w zakresie zarządzania, począwszy od założenia nowego przedsięwzięcia biznesowego poprzez zarządzanie różnymi obszarami organizacji aż po analizy strategiczne możliwości rozwoju organizacji.

W niniejszej monografii zawarto teksty niektórych absolwentów 44. i 45. edycji PASB program Executive MBA, opracowane przy współpracy promotorów na podstawie wyników prac końcowych. Zaprezentowane zagadnienia to rzeczywiste studia przypadków ilustrujące konkretne problemy, z którymi słuchaczki i słuchacze zetknęli się w swojej pracy zawodowej.

I tak, **Maciej Dobrzyński** i **Zofia Krokosz-Krynke** przedstawili analizę realności przedsięwzięcia związanego z uruchomieniem gabinetu stomatologicznego. Przeanalizowali aspekty jakościowe, ilościowe i wartościowe tego przedsięwzięcia. Przeprowadzili też analizę i ocenę ryzyka jego realności metodą analizy wrażliwości prognozy rentowności na zmiany ceny i kosztów.

W kolejnym opracowaniu **Aleksander Drabczyński** oraz **Radosław Ryńca** przeprowadzili rozważania teoretyczne dotyczące systemu motywacyjnego oraz opisali badania przeprowadzone wśród pracowników przedsiębiorstwa produkującego zaawansowane technologicznie urządzenia elektroniczne. Badania dotyczyły oceny czynników motywacyjnych stosowanych w tej organizacji i pozwoliły na sformułowanie wniosków dotyczących podjęcia przez organizację koniecznych działań doskonalących.

Waldemar Gasperowicz i **Edyta Ropuszyńska-Surma** podjęli tematykę oceny efektywności ekonomicznej i wykonalności inwestycji polegającej na budowie farmy fotowoltaicznej na potrzeby jednego przedsiębiorstwa o znaczeniu strategicznym dla kraju. Uwzględniając przyjęte założenia ekonomiczno-techniczne planowanej inwestycji, przeprowadzili analizę wewnętrznych i zewnętrznych źródeł finansowania, a także ocenę jej efektywności oraz kosztów i korzyści ekonomiczno-społecznych.

Magdalena Guźniczak i **Zofia Krokosz-Krynke** skupiły się na procesie decyzyjnym w zakresie eksploatacji majątku oświetleniowego w przedsiębiorstwie elektroenergetycznym. Zaprezentowały model zarządzania majątkiem oświetleniowym, który może być wykorzystany w praktyce jako narzędzie weryfikacji istniejących zobowiązań umownych lub do zawierania nowych umów z jednostkami samorządu terytorialnego. Autorki przeprowadziły jego weryfikację na przykładzie trzech jednostek samorządu terytorialnego, położonych w różnych regionach Polski.

Opracowanie **Marcina Frydla** i **Anny Dobrowolskiej** dotyczy problematyki kontroli jakości w jednym z zakładów przedsiębiorstwa branży motoryzacyjnej Ronal Polska, producenta m.in. felg samochodowych. Autorzy zaprezentowali proces produkcji felg oraz zakres kontroli jakości w nim przeprowadzany. Opisali przypadek doskonalenia procesu kontroli jakości wyrobu gotowego, który podniósł jej skuteczność i przyniósł przedsiębiorstwu wymierne korzyści.

Z kolei **Krzysztof Paszko** i **Wiesław Dobrowolski** zaprezentowali projekt usprawnienia procesu zarządzania projektami usług informatycznych w globalnej firmie IT, wykonywanych dla jej największego klienta z branży motoryzacyjnej. Autorzy przeanalizowali istniejący proces zarządzania projektami informatycznymi w badanej orga-

nizacji, stosując szereg narzędzi ilościowych i jakościowych mających na celu identyfikację problemów i ich przyczyn. Zaproponowali szereg działań usprawniających ten proces i strategię ich wdrażania.

W kolejnym opracowaniu jego autorki **Anna Radoszewska** i **Bożena Mielczarek** przedstawiły działalność platformy publikacji elektronicznych IBUK Libra, której właścicielem jest Wydawnictwo Naukowe PWN. Wskazały rozwiązania, które pozwolą dotrzeć do obecnych i potencjalnych jej użytkowników z informacją o platformie i jej możliwościach i tym samym wpłyną na jej dalszy rozwój.

Ostatnie opracowanie dotyczy problematyki zarządzania pracownikami w jednym z zakładów międzynarodowego przedsiębiorstwa produkcyjnego, wytwarzającego opakowania szklane. **Katarzyna Toporek** i **Agnieszka Parkitna** skupiły się na jednym z jego aspektów – motywowaniu pracowników poprzez system oceny. Autorki przedstawiły przypadek wprowadzania zmian tego systemu w badanym przedsiębiorstwie, które spowodowały podniesienie efektywności pracowników i wymierne korzyści dla organizacji.

Niniejsza monografia jest trzecia w serii „Biblioteka Szkoły Biznesu”, której celem jest prezentowanie zagadnień z teorii organizacji i zarządzania w kontekście ich zastosowań w praktyce gospodarczej. Zdaniem redaktorek naukowych może stanowić istotny wkład zarówno w teorię, jak i w praktykę procesu zarządzania organizacjami.

*Bożena Mielczarek,
Anna Jolanta Dobrowolska*

Uruchomienie gabinetu stomatologicznego – analiza realności przedsięwzięcia

MACIEJ DOBRZYŃSKI¹, ZOFIA KROKOSZ-KRYNKE²

1. Wprowadzenie

Analiza realności przedsięwzięcia jest uporządkowaną sekwencją działań i obejmuje jego aspekt jakościowy, ilościowy i wartościowy. Należy ją wykonać przed rozpoczęciem planowanej działalności, tj. utworzeniem przedsiębiorstwa handlowego, produkcyjnego, usługowego czy wprowadzeniem nowego produktu w już działającym biznesie.

Pomysł świadczenia usług stomatologicznych w sposób komercyjny, we własnym podmiocie leczniczym, towarzyszy w zasadzie każdemu absolwentowi kierunku lekarско-dentystycznego. Znakomita większość młodych lekarzy nie przeprowadza jednak analizy rentowności przedsięwzięcia, choć nie tylko określiłaby jego realność już na tym najwcześniejszym etapie, ale również wskazałaby ewentualne błędne decyzje, możliwe na późniejszych etapach jego projektowania.

Celem niniejszego opracowania jest pokazanie, w jaki sposób należy dokonać oceny realności przedsięwzięcia, tj. funkcjonowania gabinetu stomatologicznego we Wrocławiu. Podstawą oceny będzie analiza CVP, wyznaczenie ilościowego progu rentowności wiodącego produktu oraz wartościowego progu rentowności określonego zestawu produktów. Zostanie przeprowadzona także analiza ryzyka realności przedsięwzięcia metodą analizy wrażliwości progu rentowności na zmianę ceny i kosztów.

¹ Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu, absolwent 45. edycji PASB.

² Wykładowca Polsko-Amerykańskiej Szkoły Biznesu.

Przedstawione studium przypadku może być przydatne przy planowaniu przez lekarzy własnej działalności polegającej na założeniu placówki medycznej.

2. Istota oceny realności przedsięwzięcia

Za realne, z biznesowego punktu widzenia, uznaje się przedsięwzięcie generujące zyski. Generowanie zysków staje się możliwe po przekroczeniu progu rentowności. Określenie realności wymaga odpowiedzi na pytania, czy znajdą się chętni do nabycia produktu (usługi)/produktów (usług), ile produktów (usług) i jakim kosztem może zapewnić przedsięwzięcie. Znalezienie odpowiedzi umożliwia analiza z uwzględnieniem aspektu jakościowego, ilościowego i wartościowego.

Aspekt jakościowy dotyczy tego, czy produkt jest aprobowany na rynku, przy czym na sposób jego postrzegania przez klienta wpływają określone działania marketingowe, np. promocja. Przydatnym narzędziem badawczym jest w tym przypadku analiza SWOT, umożliwiająca ocenę otoczenia wewnętrznego oraz zewnętrznego organizacji (Nowak 2011). Jej istotą jest podział informacji z tego zakresu na cztery kategorie czynników strategicznych, tj. na silne i słabe strony (ang. *strengths and weaknesses*) analizowane z perspektywy przedsiębiorcy oraz szanse i zagrożenia (ang. *opportunities and threats*) analizowane z perspektywy klienta/ryнку. Znajomość silnych i słabych stron pozwala na opracowanie strategii wykorzystania silnych stron oraz neutralizacji słabych, określa również istnienie ewentualnej przewagi konkurencyjnej (Gürel, Tat 2017). Szanse i zagrożenia mogą stanowić impuls do rozwoju firmy bądź wskazać sposób na eliminację potencjalnych zagrożeń płynących z otoczenia. Analiza SWOT jest narzędziem szeroko wykorzystywanym w procesie organizacji nowych podmiotów leczniczych świadczących usługi medyczne, w tym stomatologiczne (Robakowska i in. 2017; Terzić i in. 2010), oraz umożliwiającym wybór właściwego kierunku ich rozwoju (Klimecka-Tatar, Kapustka 2016).

Aspekt ilościowy wymaga określenia poziomu podaży produktu i popytu na ten produkt (Kowalczyk 2010). Oznacza to badanie zdolności produkcyjnej dostawcy produktu, a także wielkości rynku zbytu oraz siły konkurencji.

Aspekt wartościowy jest spojrzeniem na produkt w kontekście pieniądza. Z punktu widzenia przedsiębiorcy obejmuje określenie kosztów wytworzenia produktu, z punktu widzenia klienta cenę produktu.

Istotne w procesie analizy realności przedsięwzięcia jest powiązanie aspektu ilościowego z wartościowym z wykorzystaniem analizy koszt-wolumen-zysk (ang. *cost-volume-profit* – CVP) (Dobija, Kucharczyk 2014). Analiza CVP wyznacza próg rentowności przedsięwzięcia (ang. *break-even-point* – BEP), który określa, przy jakim poziomie wytworzenia dóbr/usług nastąpi zrównanie przychodów z kosztami działalności (Krokosz-Krynke 2007). Znajac wartość BEP, można oszacować margines bez-

pieczeństwa, tj. różnicę między wartością BEP a możliwą sprzedażą (wartością minimum z popytu i podaży). Do oceny ryzyka przedsięwzięcia wykorzystuje się analizę wrażliwości progu rentowności na zmianę ceny, kosztu stałego lub zmiennego produktu.

Etapowe ujęcie wyżej wymienionych aspektów analizy realności przedsięwzięcia przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 2.1. Ocena realności przedsięwzięcia

Kolejne etapy analizy realności przedsięwzięcia
1. Aspekt jakościowy – analiza SWOT
2. Aspekt ilościowy – określenie popytu na produkt oraz podaży
3. Aspekt wartościowy – oszacowanie kosztów
4. Próg rentowności BEP
5. Margines bezpieczeństwa przedsięwzięcia w oparciu o BEP
6. Ryzyko przedsięwzięcia – analiza wrażliwości BEP na cenę i koszty

Ocena realności przedsięwzięcia będzie przeprowadzona według przedstawionych etapów.

3. Charakterystyka przedsięwzięcia

3.1. Założenia podstawowe

Przedsięwzięcie ma polegać na założeniu i poprowadzeniu podmiotu leczniczego – gabinetu stomatologicznego, ukierunkowanego na usługi ortodontyczne, zlokalizowanego we Wrocławiu. Gabinet będzie zajmował lokal o powierzchni 60 m², na parterze budynku wielorodzinnego. Przewidziano w nim dwustanowiskowe pomieszczenie usługowe (zabiegowe), poczekalnię z rejestracją, pomieszczenie do sterylizacji, pomieszczenie socjalne dla personelu oraz toalety dla pacjentów i personelu. Wyposażenie gabinetu w urządzenia specjalistyczne oraz instrumentarium do leczenia ortodontycznego zostaną szczegółowo opisane w dalszej części opracowania, za wyjątkiem instrumentarium chirurgiczne, które zostało pominięte ze względu na posiadanie przez chirurgów własnych narzędzi, dobranych wedle osobistych preferencji. Lokal ma być kupiony na własność, a sprzęt wzięty w leasing.

Głównym celem działalności będzie świadczenie specjalistycznych usług z zakresu ortodoncji. Prowadzenie kompleksowej opieki ortodontycznej wymaga wcześniejszego przygotowania pacjenta, dlatego planuje się uzupełnienie usług ortodontycznych podstawowymi zabiegami z zakresu profilaktyki, stomatologii zachowawczej oraz chirurgii stomatologicznej.

W gabinecie będzie czterech lekarzy, dwóch asystentów stomatologicznych oraz osoba prowadząca rejestrację. Założono dwuzmianowy system pracy lekarzy w godzinach 9–14 oraz 14–19. Pracę asysty zaplanowano odpowiednio w godzinach 8–16 oraz 14–20, zaś rejestratorki w godzinach 10–17.

Lokalizacja gabinetu w dzielnicy Śródmieście, w sąsiedztwie kilku uczelni wyższych, blisko linii tramwajowych i autobusowych oraz nieodpłatnych miejsc parkingowych jest dogodna dla potencjalnych usługobiorców. Oferta gabinetu będzie skierowana zarówno do dzieci i młodzieży, jak i do dorosłych.

3.2. Opis usług

Głównym produktem będzie leczenie ortodontyczne, mające formę sekwencji powiązanych ze sobą czynności (tabela 3.1). Leczenie będzie rozpoczynała specjalistyczna konsultacja zakończona opracowaniem planu leczenia (I). W przypadku zaakceptowania planu przez pacjenta nastąpi montaż aparatu stałego w obrębie obu łuków (II), co będzie wymagało regularnych kontroli w odstępach sześciotygodniowych, przez okres 24 miesięcy (III). Ostatnim etapem procesu leczenia będzie zdjęcie aparatu oraz wykonanie płytki retencyjnej (IV).

Tabela 3.1. Czynności w leczeniu ortodontycznym w cyklu 24-miesięcznym, w ujęciu czasowym i wartościowym

Opis czynności	Czas trwania czynności, h	Wartość wykonanej czynności, PLN
Konsultacja + modele + zdjęcia (I)	0,5	100,00 + 100,00 + 150,00
Plan leczenia (I)	0,5	200,00
Montaż aparatu (II)	1,5	3 800,00
Wizyty kontrolne (III)	15 × 0,5	15 × 220,00
Demontaż aparatu (IV)	1	1 000,00
Razem	11	8 100,00

Usługami uzupełniającymi podstawowe leczenie ortodontyczne będzie leczenie zachowawcze oraz leczenie chirurgiczne (tabela 3.2).

Tabela 3.2. Czynności w leczeniu zachowawczym oraz chirurgicznym w ramach pojedynczej usługi, w ujęciu czasowym i wartościowym

Opis czynności	Czas trwania czynności, h	Wartość wykonanej czynności, PLN
Leczenie zachowawcze	1	250,00
Leczenie chirurgiczne	0,5	300,00

W ofercie gabinetu znajdują się trzy produkty: leczenie ortodontyczne jako produkt główny oraz leczenie zachowawcze i leczenie chirurgiczne jako produkty uzupełniające.

3.3. Charakterystyka zasobów niezbędnych do realizacji przedsięwzięcia

Zasoby, bez których realizacja przedsięwzięcia nie byłaby możliwa, można podzielić na materialne i niematerialne.

Do zasobów materialnych należą:

- 1) Lokal³ wyremontowany i zaadaptowany na potrzeby gabinetu.
- 2) Urządzenia specjalistyczne: dwa unity stomatologiczne, autoklaw, aparat RTG pantomograficzny, aparat RTG do radiowizjografii, cztery foteliki stomatologiczne.
- 3) Wyposażenie i meble: komputery, lodówkę, odkurzac, szafki gabinetowe i biurowe, biurka, krzesła i stół.
- 4) Wyposażenie stomatologiczne: zestawy ortodontyczne podstawowy i specjalny, podstawowy zestaw stomatologii zachowawczej, końcówki na turbinę, kątnice stomatologiczne i formówki pierścieniowe.

Wartości zasobów w poszczególnych kategoriach zawiera tabela 2.1. Okres korzystania z tych zasobów, jak i sposób ich nabycia wpływają na wysokość kosztu stałego. Większość zasobów zostanie nabyta za gotówkę, część w ramach leasingu kapitałowego (aparaty RTG), część zaś w ramach leasingu operacyjnego (unity stomatologiczne i autoklaw). Wartości przyjęte do obliczeń w dalszej części opracowania (wyznaczenie kosztów stałych) pochodzą z ofert leasingu sprzętu stomatologicznego różnych firm.

Tabela 3.3. Zasoby materialne

Kategorie zasobów	Wartość zasobu, PLN
Lokal – cena lokalu + koszt adaptacji	709 000,00
Urządzenia specjalistyczne	275 000,00
Wyposażenie i meble	13 750,00
Wyposażenie stomatologiczne	28 675,00

Zasobem niematerialnym jest praca żywa lekarzy i personelu, znajdująca odzwierciedlenie w ich wynagrodzeniu (tabela 3.4). Personel pomocniczy będzie zatrudniony

³ Dane dotyczące lokalu i jego remontu pochodzą z obserwacji wrocławskiego rynku nieruchomości w okresie ostatnich pięciu lat; koszt lokalu wynosi 649 tys. PLN, koszt remontu i adaptacji 1 m² lokalu – na potrzeby planowanej działalności – ok. 1000 PLN.

na umowę o pracę i jego wynagrodzenie nie będzie zależało od liczby przyjętych pacjentów. Z kolei z lekarzami zostaną zawarte umowy i ich wynagrodzenie będzie uzależnione od wykonanych usług. W tabeli 3.4 ujęto również zasoby wyrażone kosztami mediów (energii elektrycznej, wody, ogrzewania itp.).

Tabela 3.4. Charakterystyka zasobów niematerialnych

Kategoria	Zasób	Koszt zasobu, PLN	Okres rozliczeniowy, mies.
Pracownicy	pracownik rejestracji*	1x2800	1
	asystentka*	2x2800	1
	specjalista ortodonta**	60%***	–
	specjalista chirurg**	50%***	–
	stomatolog ogólny**	35%***	–
Media	energia elektryczna	500,00	1
	woda	150,00	1
	ogrzewanie	300,00	1
	wywóz śmieci	60,00	1
	utylizacja odpadów	160,00	1
	czynsz	500,00	1

* Wynagrodzenie brutto, umowa o pracę.

** Wynagrodzenie B2B.

*** Procentowy udział kosztu pracy lekarza w cenie produktu.

W zasobach niezbędnych do realizacji przedsięwzięcia uwzględniono również podstawowe i pomocnicze materiały/surowce, konieczne do świadczenia wszystkich rodzajów usług – ich jednostkowy koszt zużycia podany został w tabeli 3.5.

Tabela 3.5. Materiały stosowane przy wykonywaniu wszystkich rodzajów usług

Materiał/surowiec	Cena opakowania, PLN	Wielkość opakowania, szt.	Zużycie materiału/surowca na pacjenta, szt.
Rękawice jednorazowe	50,00	100	6
Maski chirurgiczne	40,00	50	2
Środki opatrunkowe	8,00	500	2
Kubki jednorazowe	6,00	100	1
Końcówki do ślinociągu	7,00	100	1
Śliniaki jednorazowe	20,00	100	1
Wkłady do spluwaczki	3,00	50	1
Pakiety do sterylizacji	96,00	200	4

W przypadku każdego produktu określono rodzaj i zużycie materiałów wykorzystanych przy jego wykonywaniu (tabele 3.6, 3.7).

Tabela 3.6. Materiały stosowane przy wykonywaniu usługi ortodontycznej

Materiał/surowiec	Cena opakowania, PLN	Wielkość opakowania, szt.	Zużycie materiału/surowca na pacjenta, szt.
Zamki	400,00	28	28
Klej montażowy w strzykawkach	500,00	2	1/10
Łuki stalowe	15,00	10	10
Łuki nitinolowe	30,00	10	10
Ligatury elastyczne	40,00	40	16
Wyciągi elastyczne	5,00	1	6
Diagnostyczne modele gipsowe	30,00	1	2
Płytką retencyjna	200,00	1	1

Produkty różnią się między sobą m.in. rodzajem wykorzystanych materiałów/surowców, np. leczenie zachowawcze wymaga światłoutwardzalnego materiału kompozytowego (tabela 3.7), a leczenie chirurgiczne – nici chirurgicznych (tabela 3.8).

Tabela 3.7. Materiały stosowane przy wykonywaniu usługi leczenia zachowawczego

Materiał/surowiec	Cena opakowania, PLN	Wielkość opakowania, szt.	Zużycie materiału/surowca na pacjenta, szt.
Materiał kompozytowy	110,00	1	1/15
Czynnik wiążący	250,00	1	1/40
Środek znieczulający	100,00	50	1

Tabela 3.8. Materiały stosowane w leczeniu chirurgicznym

Materiał/surowiec	Cena opakowania, PLN	Wielkość opakowania, szt.	Zużycie materiału/surowca na pacjenta, szt.
Nić chirurgiczna	78,00	12	1
Ostrze do skalpela	50,00	100	1
Środek znieczulający	100,00	50	2

3.4. Charakterystyka kosztów

Analiza realności przedsięwzięcia wymaga podziału kosztów na koszty stałe (niezależne od zakresu działania) oraz koszty zmienne (proporcjonalne do zakresu działania).

Koszty stałe wyznacza się dla określonego przedziału czasu. W przypadku analizowanego przedsięwzięcia założono, że dobrym okresem będzie jeden rok – pozwoli to na pominięcie sezonowości (mniejszego popytu na usługi w miesiącach wakacyjnych

i okresie świątecznym). Do kosztów stałych zalicza się m.in. amortyzację, raty leasingu operacyjnego, wynagrodzenie czy opłaty za media. Elementy składowe oraz ich wartość zostały przedstawione w tabeli 3.9, bez przydzielania części kosztów do poszczególnych usług.

Tabela 3.9. Koszty stałe przedsięwzięcia

Rodzaj kosztu	Koszt, PLN/rok
Nieruchomość – amortyzacja + koszt eksploatacji	27 633
Wypożyczenie – urządzenia, meble	65 230
Wypożyczenie – instrumentarium zabiegowe	2 535
Wynagrodzenie dla pracowników recepcji i pomocy dentystycznej	100 800
Media	20 040
Razem	216 238

Koszty zmienne są kosztami produktów i zależą od poziomu działania w rozpatrywanym okresie czasu. Wyznacza się jednostkowy koszt zmienny, tj. koszt generowany przez jednostkę produktu; obejmuje on koszty materiałów, surowców i robocizny bezpośredniej, którą jest wynagrodzenie lekarza specjalisty za wykonaną usługę. Jednostkowy koszt zmienny każdej usługi, wyznaczony na podstawie wartości z tabel 3.4–3.8, zawiera tabela 3.10.

Tabela 3.10. Jednostkowy koszt zmienny produktów

Rodzaj kosztu	Koszt leczenia		
	ortodontycznego, PLN/prod.	zachowawczego, PLN/prod.	chirurgicznego, PLN/prod.
Materiały ogólne	131,90	6,94	6,94
Materiały specjalistyczne	776,00	15,58	11,00
Robocizna	5 190,00	87,50	150,00
Jednostkowy koszt zmienny	6 097,90	110,02	167,94

4. Analiza jakościowa przedsięwzięcia

Ocena jakościowa przedsięwzięcia została dokonana po zidentyfikowaniu jego mocnych oraz słabych stron, zawartych w posiadanych zasobach materialnych i personalnych, a także szans i zagrożeń występujących w otoczeniu (tabela 4.1).

Tabela 4.1. Analiza SWOT

	Czynniki pozytywne	Czynniki negatywne
Czynniki wewnętrzne	mocne strony: • doświadczenie w branży, • specjalizacja z ortodoncji, • lokalizacja gabinetu (dojazd transportem publicznym, dostępność bezpłatnych miejsc parkingowych), • kontrakt z NFZ, • własny kapitał	słabe strony: • wysoka kosztochłonność lokalu, • ograniczona powierzchnia lokalu (brak możliwości zwiększenia podaży usług), • brak nowoczesnych technologii (skanera wewnątrzustnego, tomografu, drukarki 3D)
Czynniki zewnętrzne	szanse: • rosnące zapotrzebowanie na leczenie ortodontyczne, • zwiększająca się dbałość ludzi o urodę, • długie oczekiwanie na wizytę w ramach NFZ (dot. dzieci do 12 r.ż), • możliwość współpracy z firmami kredytującymi usługi medyczne, tj. z firmą MediRaty, • wprowadzenie przez Ministerstwo Zdrowia nielimitowanych świadczeń dla dzieci do 12 r.ż., również w zakresie ortodoncji	zagrożenia: • gabinety o podobnym profilu działalności, • brak wykwalifikowanej kadry lekarskiej, • sytuacja ekonomiczna w kraju, • ubożenie społeczeństwa, • wzrost kosztów prowadzenia działalności gospodarczej, • zmiany w aktach prawnych, • konieczność zawieszenia działalności w związku z działaniem siły wyższej, np. na czas pandemii

Najsilniejszą stroną jest posiadanie doświadczenia branżowego oraz specjalistycznych kwalifikacji, sprzyjających pozyskaniu usługobiorców. Zawarcie z NFZ umowy na udzielanie świadczeń gwarantowanych stwarza możliwość pozyskania kontraktu na usługi z zakresu ortodoncji⁴. W analizowanym przypadku atutem jest lokalizacja gabinetu w dzielnicy Śródmieście, możliwością dobrego dojazdu transportem publicznym oraz dostępność bezpłatnych miejsc parkingowych. Czynniki te decydują o przewadze konkurencyjnej.

Najsłabszą stroną przedsięwzięcia jest brak możliwości powiększenia lokalu usługowego, co łączy się z brakiem możliwości zwiększenia podaży – nie można uruchomić dodatkowego unitu stomatologicznego. Początkowy brak w gabinecie nowych technologii – ułatwiających proces diagnostyczny i będących dobrym narzędziem marketingowym – nie wydaje się aż tak istotny.

Szansą na powodzenie przedsięwzięcia stwarza również zmiana postrzegania leczenia ortodontycznego przez społeczeństwo. Ortodoncja zajmuje się aspektem leczenia wad zębowo-zgryzowych ze wskazań nie tylko zdrowotnych, ale także estetycznych.

⁴ Są to kontrakty zawierane przez NFZ ze specjalistami, których liczba jest na rynku niewystarczająca.

Możliwość zawarcia kontraktu z NFZ na świadczenie nielimitowanych usług ortodontycznych dla dzieci do 12. r.ż. może pozwolić na stworzenie dodatkowego źródła nowych pacjentów, z których większość będzie wymagała drugiej fazy leczenia z zastosowaniem nierefundowanych aparatów stałych cienkołukowych.

Istotnymi zagrożeniami ze strony rynku jest trudność w znalezieniu wykwalifikowanej kadry lekarskiej oraz obserwowane zubożenie społeczeństwa.

Analiza SWOT pokazuje przewagę mocnych stron i szans nad stronami słabymi oraz zagrożeniami.

5. Popyt i podaż usług stomatologicznych ze szczególnym uwzględnieniem ortodoncji

Wartość rynku usług stomatologicznych w Polsce w 2018 r. kształtowała się na poziomie 10,5 mld PLN⁵, co stanowiło jedynie ok. 3% wartości europejskiego rynku usług w tym sektorze, szacowanej na 79 mld euro⁶. Zasadniczy udział w tym rynku stanowiły wydatki prywatne. Według prognozy tego raportu, w latach 2019–2024 wydatki na leczenie stomatologiczne będą rosły ok. 7% rocznie, do poziomu 15,6 mld złotych w 2024 r.

Udział procentowy poszczególnych rodzajów usług stomatologicznych w wydatkach gospodarstw domowych na leczenie stomatologiczne w 2016 r. kształtował się następująco: leczenie zachowawcze 75,8%, leczenie protetyczne 18,9% oraz leczenie ortodontyczne 5,3%⁷. W większości, tj. 96,6%, były to wydatki na leczenie stomatologiczne realizowane poza ubezpieczeniami.

Z badań przeprowadzonych przez CBOS w 2016 r.⁸ wynika, że 47% respondentów przynajmniej raz odwiedziło lekarza dentystę, a prawie 70% świadczeń nie było finansowanych ze środków publicznych (Cybulska 2016).

Leczenie ortodontyczne może być prowadzone w każdym wieku. Aparaty stałe, umożliwiające kompleksowe leczenie większości wad zgryzowo-zębowych, nie są refundowane przez NFZ. Ponadto, ponieważ ich stosowanie jest możliwe u pacjentów powyżej 13 r.ż., rynek usług ortodontycznych jest praktycznie całkowicie sprywatyzowany. Jedynie aparaty zdejmowane, mające ograniczoną skuteczność terapeutyczną, są finansowane przez NFZ do ukończenia przez pacjenta 12 r.ż.

⁵ Z danych zawartych w raporcie *Rynek usług stomatologicznych w Polsce 2019. Analiza rynku i prognozy rozwoju na lata 2019–2024*, opracowanego przez firmę badawczą PMR (PMR 2020).

⁶ Stanowi to ok. 336 mld złotych (Dentonet 2018).

⁷ W opracowaniu GUS z 2016 r. wyróżniono trzy zasadnicze rodzaje usług stomatologicznych: leczenie zachowawcze, leczenie protetyczne oraz leczenie ortodontyczne (GUS 2016).

⁸ Badania przeprowadzono na reprezentatywnej próbie losowej 1002 dorosłych mieszkańców Polski.

Począwszy od 2020 r. funkcjonowanie rynku usług stomatologicznych było zależne od przebiegu pandemii COVID-19. Z analiz przeprowadzonych przez PMR wynika, iż wartość przedmiotowego rynku w 2020 r. spadła o 44%, czyli do 6,4 mld PLN, w stosunku do 2019 (Tabaka 2020). Według prognoz na 2021 r. dynamika wzrostu związana z poprawą sytuacji na skutek wprowadzenia akcji powszechnych szczepień wyniesie 30%. Zakłada się zatem, że wartość rynku usług stomatologicznych w 2021 r. osiągnie ok. 8,32 mld PLN.

W rozbiciu na poszczególne specjalności, wartość rynku usług stomatologiczno-zachowawczych w kolejnych latach będzie się kształtowała na poziomie 6,31 mld ($8,32 \text{ mld} \times 75,8\%$), zaś ortodontycznych na poziomie 440,1 mln PLN ($8,32 \text{ mld} \times 5,3\%$). Biorąc pod uwagę usługi finansowane całkowicie przez pacjentów, wartość usług zachowawczo-stomatologicznych osiągnie poziom 4,42 mld ($6,31 \text{ mld} \times 70\%$), natomiast ortodontycznych 396,1 mln PLN ($440,1 \text{ mln} \times 90\%$).

Liczba świadczeniodawców oferujących usługi ortodontyczne określona została w oparciu o „Rejestr podmiotów wykonujących działalność leczniczą” na terenie Polski⁹. Przedmiotową analizę przeprowadzono według danych, aktualnych w dniu 31 maja 2021 r. Ustalono, że w mieście Wrocławiu jest 98 poradni ortodontycznych (kod 1820), 110 poradni chirurgii stomatologicznej i szczękowo-twarzowej (kody 1840 i 1630) oraz 265 poradni stomatologicznych i protetyki stosowanej (kody 1800 i 1830).

Miasto Wrocław stanowi rdzeń aglomeracji monocentrycznej, skupiając wokół siebie miasta satelitarne oraz zurbanizowane wsie. Cała aglomeracja liczy ok. 1,25 mln mieszkańców¹⁰. Liczba studentów kształcących się na wrocławskich uczelniach wynosi ok. 100 000 osób (Kuźnik 2020), z czego aż 75% to osoby przyjezdne (Bera i Kaźmierczak 2016). Z danych ZUS wynika, że na Dolnym Śląsku w 2019 r. składki na ubezpieczenie społeczne odprowadzało ok. 49 tys. obywateli Ukrainy (TU Wrocław 2019), z czego przynajmniej 30% zamieszkuje teren aglomeracji wrocławskiej. Uwzględniając powyższe dane liczbowe, wielkość populacji zamieszkującej aglomerację wrocławską oszacowano na 1,34 mln.

Zakładając, że ok. 47% populacji¹¹ przynajmniej raz w roku korzysta z usług stomatologicznych (w tym 70% z usług komercyjnych), w przypadku aglomeracji wrocławskiej można oczekiwać 440 860 potencjalnych odbiorców. Popyt na każdy z trzech rodzajów leczenia, wyrażony liczbą pacjentów, wynosi¹²: na leczenie zachowawcze

⁹ *Rejestr Podmiotów Wykonujących Działalność Leczniczą*; <https://ezdrowie.gov.pl/>

¹⁰ Mieszkańcy jednostek osadniczych: Wrocław, Oleśnica, Oława, Jelcz-Laskowice, Trzebnica, Brzeg Dolny, Strzelin, Wołów, Milicz, Syców, Środa Śląska, Oborniki Śląskie, Siechnice, Kąty Wrocławskie, Sobotka, Twardogóra, Żmigród, Kiełczów, Bierutów, Smolec oraz Bielany Wrocławskie.

¹¹ Według badań CBOS: *Wydatki gospodarstw domowych na leki i leczenie*; <https://www.cbos.pl/> (dostęp: 13.05.2021).

¹² Bazując na danych GUS z 2016 r., przyjęto założenie udziału poszczególnych usług: leczenie zachowawcze 74,7%, leczenie chirurgiczne 20% oraz leczenie ortodontyczne 5,3% (GUS 2016).

decyduje się 327 999 osób, na leczenie chirurgiczne 88 172 osoby, na leczenie ortodontyczne 23 366 osób.

Średni popyt przypadający na każdy podmiot określono na podstawie liczby podmiotów świadczących poszczególne usługi (z uwzględnieniem podmiotu, który powstanie w ramach przedsięwzięcia) oraz rocznego popytu na te usługi (tabela 5.1).

Tabela 5.1. Popyt na usługi

Rodzaj usługi	Leczenie		
	ortodontyczne	zachowawcze	chirurgiczne
Popyt ogółem, prod./rok	23 366	327 999	88 172
Liczba podmiotów	99	266	111
Średni popyt na podmiot, prod./rok	236	1 233	794

Ocena realności przedsięwzięcia wymaga znajomości podaży poszczególnych usług, zależącej od dostępności zasobów niezbędnych do ich realizacji. Kluczowym zasobem jest lekarz specjalista. Zakładając pracę przez określoną liczbę dni w roku i określony czas pracy dziennie, wyznaczono efektywny fundusz czasu pracy, który podzielony przez czas potrzebny na każdą usługę daje liczbę usług możliwych do zrealizowania w ciągu roku: 182 usługi w zakresie leczenia ortodontycznego, 1000 usług w zakresie leczenia zachowawczego, 2000 w zakresie leczenia chirurgicznego¹³ (tabela 5.2).

Tabela 5.2. Podaż usług

Produkt	Leczenie		
	ortodoncja	zachowawcze	chirurgia
Dni robocze, dzień/rok	200		
Czas pracy, h/dzień	10	5	5
Fundusz czasu pracy, h/rok	2 000	1 000	1 000
Czas jednostkowy, h/prod.	11,0	1,0	0,5
Podaż, prod./rok	182	1 000	000

6. Analiza koszt–wolumen–zysk

Analizie CVP poddano realizację jednego produktu: leczenia ortodontycznego przez okres jednego roku. Przesłanką był fakt, że wymaga ono w większości drogich zasobów, co znacząco wpływa na poziom kosztu stałego. Koszt stały jest pokrywany z marży na

¹³ W gabinecie będą dwa fotele, z których jeden będzie przeznaczony tylko do realizacji usług ortodontycznych, drugi do leczenia zachowawczego i chirurgicznego. Usługi ortodontyczne mogą być zatem wykonywane przez 10 h/dzień.

produkcje, zatem w pierwszej kolejności należy wyznaczyć poziom działania, tj. ilościowy próg rentowności, zapewniający pełne pokrycie kosztu stałego. Jest on mierzony ilością danego produktu i wyznaczany na podstawie wzoru:

$$\text{BEP} = \text{KS} / (\text{C} - \text{JKZ}),$$

gdzie:

BEP – próg rentowności,

KS – koszt stały,

C – cena,

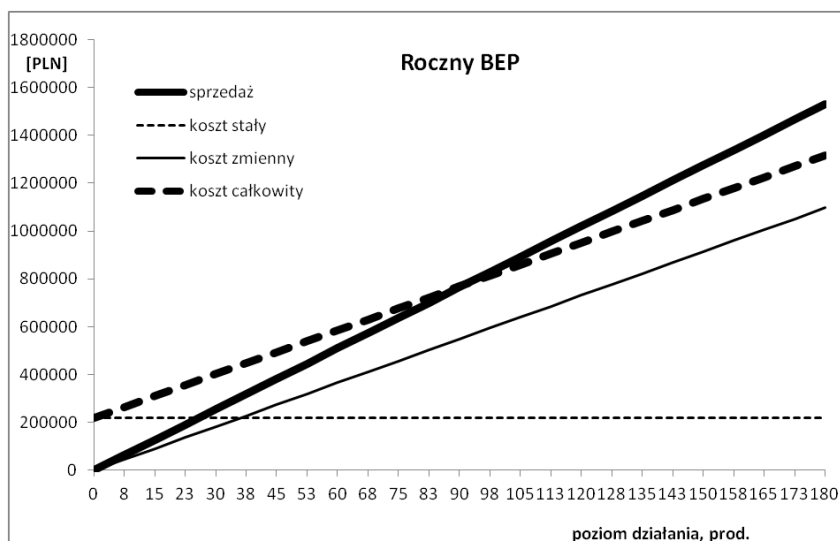
JKZ – jednostkowy koszt zmienny.

Dane oraz wyniki zawiera tabela 6.1.

Tabela 6.1. Wyznaczanie progu rentowności produktu:
leczenie ortodontyczne w przedsiębiorstwie: gabinet stomatologiczny

Produkt	Leczenie ortodontyczne
Koszt stały, PLN/rok	219 438,33
Jednostkowy koszt zmienny, PLN/prod.	6 097,90
Cena, PLN/prod.	8 650,00
BEP, prod./rok	86

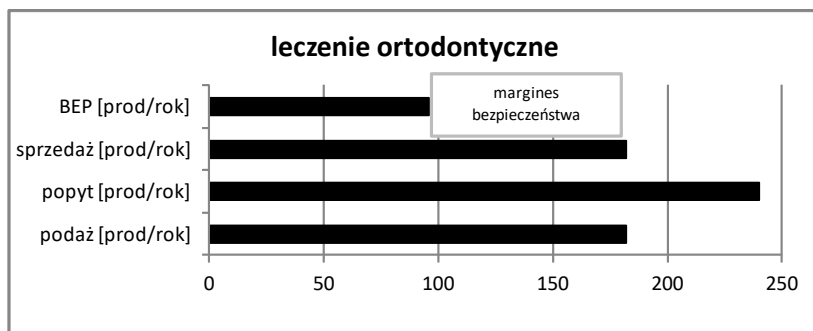
Próg rentowności usług ortodontycznych wynosi 86 prod./rok. Każdy kolejny sprzedany produkt będzie generował dochód w wysokości marży, tj. 2552,10 PLN. Graficzny obraz BEP przedstawiono na rys. 6.1.



Rys. 6.1. Wykres progu rentowności produktu: leczenie ortodontyczne

7. Analiza realności przedsięwzięcia

Podstawą analizy realności przedsięwzięcia jest porównanie trzech wielkości: podaży, popytu i BEP. Roczna podaż w przypadku leczenia ortodontycznego wynosi 182 produkty, zaś popyt 236 produktów; te dwie wielkości określają maksymalną sprzedaż, która wyniesie 182 prod./rok. Próg rentowności wynoszący 86 prod./rok jest mniejszy od maksymalnej sprzedaży, zatem planowane przedsięwzięcie jest realne. Margines bezpieczeństwa, tj. różnica między sprzedażą maksymalną (max sprzedaż) i BEP, analizowanego przedsięwzięcia (leczenia ortodontycznego) wynosi 96 prod./rok, co stanowi prawie 53% sprzedaży. Oznacza to, że podniesienie wartości BEP¹⁴ bądź spadek sprzedaży w stosunku do sprzedaży maksymalnej nie będą stanowiły zagrożenia dla realności przedsięwzięcia. Graficzną ilustrację realności przedsięwzięcia przedstawia rys. 7.1.



Rys. 7.1. Analiza realności przedsięwzięcia

8. Analiza ryzyka przedsięwzięcia

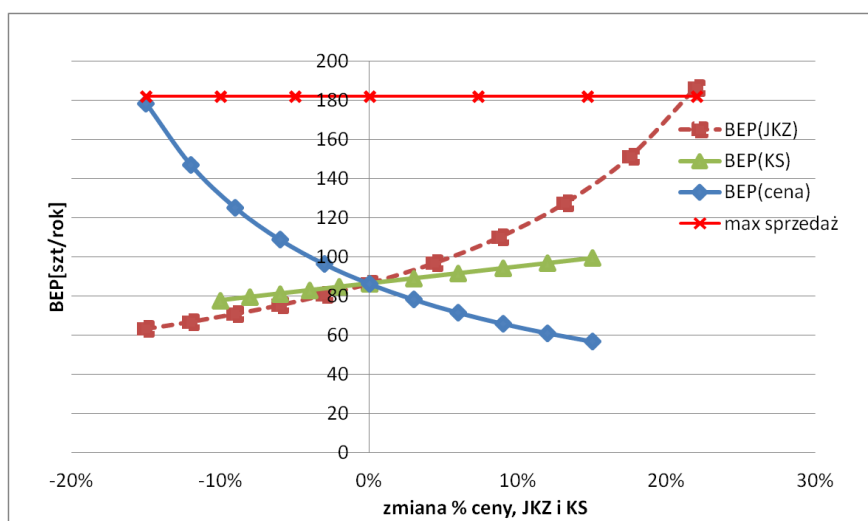
Do przeprowadzenia analizy ryzyka realności przedsięwzięcia wykorzystano analizę wrażliwości. Każda modyfikacja ceny, kosztu stałego lub jednostkowego kosztu zmiennego skutkuje zmianą ilościowego BEP. W celu przeprowadzenia analizy przyjęto założenie, że wartości tych wielkości mogą zmieniać się w odniesieniu do ich wartości bazowych w zakresie –15–22% (tabela 8.1).

¹⁴ Wartość progu rentowności wzrasta przy obniżce ceny produktu lub przy wzroście kosztów.

Tabela 8.1. Zakres zmian ceny oraz kosztów założony w analizie wrażliwości

Cena/Rodzaj kosztu	Wartości bazowe	Zakres zmiany, %
Cena usługi ortodontycznej, PLN/prod.	8650	15 ÷ -15
Jednostkowy koszt zmienny, PLN/prod./	6098	22 ÷ -15
Koszt stały, PLN/rok	216 238	15 ÷ -10
BEP, prod./rok	86	

Wyniki analizy wrażliwości zostały przedstawione w formie graficznej na rys. 8.1 w formie krzywych odzwierciedlających zmiany BEP przy zmianie odpowiednio: ceny (krzywa BEP(cena)), jednostkowego kosztu zmiennego (krzywa BEP(JKZ)) i kosztu stałego (krzywa BEP(KS)). Przedsięwzięcie jest najbardziej wrażliwe na obniżenie ceny, o czym świadczy największy kąt nachylenia krzywej BEP(cena). Obniżenie ceny o ponad 15% skutkuje zwiększeniem progu rentowności do poziomu sprzedaży maksymalnej, zobrazonej krzywą max sprzedaż, powodując tym samym utratę realności przedsięwzięcia.



Rys. 8.1. Analiza wrażliwości BEP na zmianę ceny (cena), jednostkowego kosztu zmiennego (JKZ) i kosztu stałego (KS)

Podobny wpływ na realność przedsięwzięcia ma zmiana JKZ, którą odzwierciedla krzywa BEP(JKZ). W tym przypadku wzrost o 22% powoduje utratę realności przedsięwzięcia.

Przedsięwzięcie jest mało wrażliwe na zmianę kosztu stałego. Jeżeli dokonuje się ona w założonych granicach, nie stanowi zagrożenia dla realności przedsięwzięcia.

10. Podsumowanie i wnioski

Przedstawiony sposób oceny realności przedsięwzięcia został zweryfikowany na przykładzie gabinetu stomatologicznego. Ocena realności została przeprowadzona z zachowaniem zaproponowanych etapów obejmujących aspekty jakości, ilości i wartości oraz w oparciu o rzeczywiste dane dotyczące Wrocławia. Przy założeniu, że leczenie ortodontyczne jest produktem wiodącym, przedsięwzięcie jest realne, ilościowy próg rentowności jest mniejszy od popytu i podaży, margines bezpieczeństwa kształtuje się na poziomie 50% sprzedaży.

Ryzyko realności przedsięwzięcia oceniono metodą wrażliwości BEP na zmianę ceny oraz KS i JKZ. Największym zagrożeniem jest obniżenie ceny usługi, ponieważ 15-procentowa obniżka ceny powoduje utratę realności przedsięwzięcia. Przedsięwzięcie jest też wrażliwe na wzrost JKZ powyżej 22% ze względu na niebezpieczeństwo utraty realności. Realność planowanego przedsięwzięcia jest mało wrażliwa na zmianę KS.

Wyznaczono wartościowy próg rentowności dla założonego udziału poszczególnych produktów w sprzedaży, tj. w przypadku leczenia ortodontycznego 70%, zachowawczego 15% i chirurgicznego 15%. Przy ogólnej sprzedaży na poziomie 800 tys. PLN/rok przedsięwzięcie jest realne, a wartościowy próg rentowności wynosi niewiele ponad 615 tys. PLN. Zmiana udziału produktów w sprzedaży w kierunku wzrostu udziału leczenia zachowawczego (powyżej 31%) lub chirurgicznego (powyżej 29%), ale przy odpowiedniej redukcji świadczeń ortodontycznych powoduje utratę realności przedsięwzięcia.

Wyniki analizy dostarczają cennych danych do podjęcia decyzji o realizacji przedsięwzięcia. Przedsięwzięcie jest realne, daje możliwość wygenerowania zysków. Jednak czy zyski te będą spełniały oczekiwania potencjalnego inwestora, czy przedsięwzięcie będzie dla niego opłacalne? Odpowiedzi na te pytania należy szukać w analizie efektywności inwestycji, wykorzystując do tego metodę NPV (ang. *Net Present Value*) lub IRR (ang. *Internal Rate of Return*).

Tego rodzaju analiza realności uruchomienia gabinetu stomatologicznego stanowi przykład praktycznego podejścia. Przed rozpoczęciem jakichkolwiek działań warto sprawdzić, czy przedsięwzięcie ma szansę powodzenia i czy zmiany ceny lub kosztów nie stanowią zagrożenia.

Bibliografia

Bera P., Kaźmierczak M. (2016), *Policzyliśmy wszystkich wrocławskich studentów. Tylko co czwarty jest z naszego miasta*; <https://gazetawroclawska.pl/policzylimy-wszystkich-wroclawskich-studentow-tylko-co-czwarty-jest-z-naszego-miasta/ar/10687949> (dostęp: 15.05.2021).

- Cybulska A. (2016), *Korzystanie ze świadczeń i opieki zdrowotnej*, „Komunikat z badań”, nr 112.
- Dentonet (2018), *Rynek usług stomatologicznych w Polsce na etapie konsolidacji*; <https://dentonet.pl/rynek-uslug-stomatologicznych-etapie-konsolidacji> (dostęp: 15.05.2021).
- Dobija D., Kucharczyk M. (2014), *Rachunkowość zarządcza. Analiza i interpretacja*, Wolters Kluwer.
- Główny Urząd Statystyczny (2020), *Wyniki badań bieżących – Baza Demografia*; <https://demografia.stat.gov.pl/BazaDemografia/Tables.aspx> (dostęp: 15.05.2021).
- Główny Urząd Statystyczny (2016), *Obszary tematyczne /Zdrowie/Zdrowie/Ochrona zdrowia w gospodarstwach domowych w 2016 r.*; <https://stat.gov.pl/obszarytematyczne/zdrowie/zdrowie/ochrona-zdrowia-w-gospodarstwach-domowych-w-2016-r> (dostęp: 15.05.2021).
- Gürel E., Tat M. (2017), *SWOT analysis: A theoretical review*, „International Journal of Corporate Social Responsibility”, No. 10, s. 994–1006.
- Klimecka-Tatarad D., Kapustka K. (2016), *Innowacyjne procesy druku 3D – analiza ryzyka wdrożenia innowacji w branży stomatologicznej*, „Zeszyty Naukowe. Quality. Production. Improvement”, vol. 1, nr 4, s. 92–106.
- Kowalczyk J. (2010), *Biznesplan*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Krokosz-Krynke Z. (2007), *Symulacja w rachunkowości zarządczej – przykład modelowania prognozy rentowności*, „Prace Naukowe Instytutu Organizacji i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej. Studia i Materiały”, vol. 25, nr 83, s. 155–166.
- Kuźnik D. (2020), *Blisko 15 tysięcy mniej studentów na wrocławskich uczelniach*; <https://www.radiowroclaw.pl/articles/view/99034/Blisko-15-tysiecy-mniej-studentow-na-wroclawskich-uczelniach#> (dostęp: 15.05.2021).
- Nowak M. (2011), *Analiza SWOT [SWOT Analysis]*, w: K.B. Matusiak, *Innowacje i transfer technologii. Słownik pojęć*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, s. 16–17.
- PMR (2020), *Analiza rynku stomatologicznego – Analiza rynku*; <https://analizarynku.eu/rynek-stomatologiczny> (dostęp: 15.05.2021).
- Rejestr podmiotów wykonujących działalność leczniczą*; <https://ezdrowie.gov.pl/>
- Robakowska M., Synowiec J., Tyrańska-Fobke A., Ślęzak D. (2017), *Analiza SWOT i analiza 5 sił Portera dla rynku podstawowej opieki medycznej na obszarze miasta Gdańska*, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie”, t. XVIII, nr 10, cz. 3, s. 121–147.
- Tabaka M. (2020), *Pandemia zmienia rynek usług stomatologicznych. Po bolesnym spadku czas na konsolidację?*; <https://spidersweb.pl/bizblog/uslugi-dentystyczne-pandemia/> (dostęp: 15.05.2021).
- Terzić Z., Vukašinić Z., Bjegović-Mikanović V., Jovanović V., Janićić R. (2010), *SWOT analysis: the analytical method in the process of planning and its application in the development of orthopaedic hospital department*, „Srpski Arhiv za Celokupno Lekarstvo”, Vol. 138, No. 78, s. 473–479.
- TU Wrocław (2019), *Dolny Śląsk zagłębiem pracowników z Ukrainy*; <https://www.tuwroclaw.com/wiadomosci,dolny-slask-zaglebiem-pracownikow-z-ukrainy,wia5-3273-50455.html> (dostęp: 15.05.2021).
- Wydatki gospodarstw domowych na leki i leczenie*; <https://www.cbos.pl/> (dostęp: 13.05.2021).

**Analiza i ocena
systemu motywacyjnego
w wybranym przedsiębiorstwie –
studium przypadku**

ALEKSANDER DRABCZYŃSKI¹, RADOSŁAW RYŃCA²

Efektywność ekonomiczna farmy fotowoltaicznej – studium przypadku

WALDEMAR GASPEROWICZ¹, EDYTA ROPUSZYŃSKA-SURMA²

1. Wprowadzenie

Wymogi ochrony środowiska związane z dążeniem do minimalizacji emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza oraz ograniczone zasoby i podyktowany tym ograniczeniem ciągły wzrost ich cen powodują coraz większe zainteresowanie odnawialnymi źródłami energii (OZE). Pozyskiwanie energii z OZE jest obecnie traktowane priorytetowo na świecie (np. w USA), w Unii Europejskiej (UE), w tym w Polsce. W grupie OZE dominują źródła wiatrowe, na kolejnych miejscach znajdują się energia pochodząca z biomasy i źródła wodne. Na znaczeniu zyskuje energia elektryczna wytwarzana w systemach fotowoltaicznych. Energia promieniowania słonecznego wykorzystywana jest zarówno do produkcji energii elektrycznej, jak i energii cieplnej. Oszacowano, że 20-letnia eksploatacja instalacji słonecznej wykorzystana w celu dostarczenia energii do grzejników elektrycznych obniży emisję SO₂ o 500 kg, a CO o 60 t. Komisja Europejska (KE) zarysowała harmonogram realizacji celu neutralności klimatycznej – czyli dojścia do zerowych emisji netto – do 2050 r. Nowym celem pośrednim w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych do 2030 r. jest zmniejszenie emisji CO₂ o 55 %. Konsekwencją byłby prawdopodobnie m.in. wzrost ceny uprawnień do emisji gazów, co z kolei coraz bardziej przyspieszyłoby odchodzenie od energetyki konwencjonalnej (*Analiza rynku...*, 2019; www.gramwzielone.pl). W Polsce, zgodnie

¹ Absolwent 43.edycji PASB.

² Wydział Zarządzania, Politechnika Wrocławska.

z *Polityką Energetyczną Polski* do 2040 r., zakłada się coraz większy rozwój OZE, w tym fotowoltaiki (PV) (*Polityka energetyczna Polski* 2019).

Celem niniejszego opracowania jest ocena efektywności i wykonalności inwestycji polegającej na budowie farmy fotowoltaicznej o mocy 274 kWp na potrzeby badanego przedsiębiorstwa o znaczeniu strategicznym dla kraju.

Główny cel pracy został zdekomponowany na następujące cele szczegółowe:

- 1) Wybór źródła finansowania inwestycji.
- 2) Ocena efektywności finansowej badanej inwestycji.
- 3) Analiza ryzyka inwestycyjnego.

Analizę ekonomiczno-finansową inwestycji przeprowadzono z wykorzystaniem analizy efektywności finansowej (obliczając wskaźniki NPV, IRR, prosty okres zwrotu), analizy wrażliwości, analizy kosztów i korzyści (B/C) i analizy ryzyk. W obliczeniach uwzględniono charakter inwestycji oraz specyfikę przedsiębiorstwa. Jako narzędzia analitycznego użyto arkusza kalkulacyjnego samodzielnie skonstruowanego w programie Excel. Dodatkowo wykorzystano aplikację Ocena inwestycji³ (Pabianek 2019b). Do analizy ekonomicznej użyto danych technicznych przedsiębiorstwa, danych technicznych instalacji PV oraz danych dostępnych w literaturze przedmiotu. Bazowano na literaturze przedmiotu, a dokładniej na opisanych w niej kalkulacjach metodami: alternatywnego szacunku korzyści środowiskowych – przenoszenia korzyści i kosztów efektów zewnętrznych związanych z produkcją energii elektrycznej zgodnie z metodyką ExternE⁴ (ang. *External Cost of Energy*) przedstawioną w programie KE. Analizę ryzyka przeprowadzono na podstawie normy ISO 31000:2018 *Zarządzanie ryzykiem* (DIN VDE 0100-712).

W pierwszej części opracowania scharakteryzowano inwestycję, a dokładniej jej parametry techniczne oraz finansowe. Następnie zaprezentowano potencjalne źródła finansowania z podziałem na własne i zewnętrzne. Spośród zewnętrznych źródeł finansowania rozpatrzono: kredyt pozyskany na warunkach komercyjnych, leasing operacyjny, kredyt ze środków publicznych. W kolejnej części przeprowadzono ocenę efektywności inwestycji, analizę wrażliwości, a następnie analizę kosztów i korzyści społecznych. Ostatnia część pracy poświęcona jest analizie ryzyka inwestycyjnego.

Podmiotem realizującym inwestycję mają być Wojskowe Zakłady Łączności Nr 2 S.A. w Czernicy.

³ Pełna nazwa aplikacji to Ocena inwestycji Professional. Jest to narzędzie analityczne opracowane i udostępniane na podstawie licencji przez firmę Business Concepts, działające w programie Excel. Umożliwia analizę efektywności inwestycji wraz z symulacją podstawowych sprawozdań finansowych. W aplikacji istnieje możliwość wprowadzenia niewielkich modyfikacji, aby był on bardziej dostosowany do potrzeb klienta. Więcej nt. samej aplikacji zob.: www.e-bizcom.net.

⁴ Wypracowana metodyka badań w ramach tego programu obejmuje koszty zewnętrzne wytwarzania energii elektrycznej z danego paliwa (np. jądrowego, węglowego) w całym cyklu produkcji.

2. Charakterystyka techniczna i założenia ekonomiczno-techniczne planowanej inwestycji

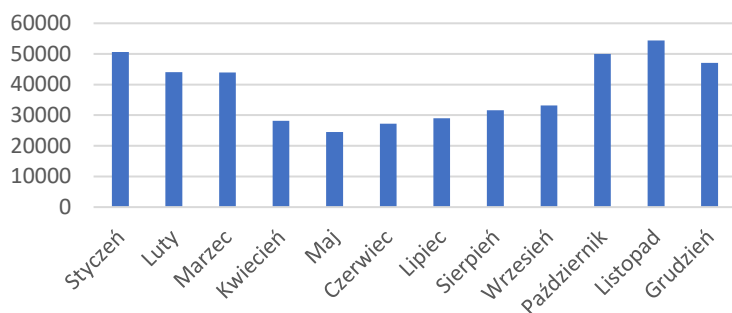
Charakteryzowana inwestycja będzie przeprowadzana w Wojskowych Zakładach Łączności Nr 2 S.A. (WZŁ-2 S.A.). Podmiot ten powstał w wyniku przekształcenia przedsiębiorstwa państwowego Wojskowe Zakłady Łączności Nr 2, założonego w 1966 r. w celu produkcji i remontu sprzętu łączności dla Sił Zbrojnych RP. W 2014 roku spółka akcyjna została wniesiona do Polskiej Grupy Zbrojeniowej S.A. (PGZ S.A.) i od 2019 r. pozostaje pod nadzorem Ministerstwa Aktywów Państwowych.

Obecnie WZŁ-2 S.A. prowadzi działalność gospodarczą na rzecz bezpieczeństwa i obronności państwa w zakresie prac rozwojowych, produkcji, serwisowania, obsługi, modyfikacji, modernizacji i remontów oraz napraw sprzętu wojskowego, a także jego promocji i obrotu nim. Spółka specjalizuje się w projektowaniu, produkcji, modernizacji, integracji i remontach: systemów radiokomunikacyjnych i węzłów teleinformatycznych, wozów dowodzenia, aparatuwni łączności, kontenerów do zastosowań wojskowych, rozgłośni elektroakustycznych, urządzeń rozgłoszeniowych, zespołów prądowórczych i stacji zasilania, wraz z pakietami wsparcia logistycznego w pełnym cyklu życia produktu. Jest jedynym w kraju autoryzowanym zakładem serwisowym oraz szkoleniowym amerykańskich systemów radiowych HARRIS eksploatowanych przez Siły Zbrojne RP. Ma dobrą reputację, stabilne źródła finansowania, wykwalifikowaną i doświadczoną kadrą zarządzającą. Ze względu na funkcjonowanie w specyficznej branży ilość zamówień na jej produkty zależy z jednej strony od konkurencyjności produktów, a z drugiej od pozyskania kontrahentów (w tym wykonawcy opisywanej inwestycji), wyłonionych zgodnie z obowiązującym regulaminem wewnętrznym, tj. „Regulaminem udzielania zamówień na dostawę, usługi oraz roboty budowlane w Wojskowych Zakładach Łączności Nr 2 S.A.” (*Rozporządzenie...*). Na podstawie wewnętrznych dokumentów przedsiębiorstwa oszacowano, że w okresie 2020–2024 przychody WZŁ-2 S.A. prawie się podwoją, rosnąc z 34 mln zł do 64 mln zł. Z uwagi na to zwiększy się również zapotrzebowanie na energię elektryczną. Spowoduje to znaczny wzrost kosztów produkcji i świadczenia usług. Prognozy sprzedaży oraz wzrost cen energii elektrycznej są przesłankami podjęcia decyzji o inwestycji polegającej na budowie instalacji fotowoltaicznej (PV).

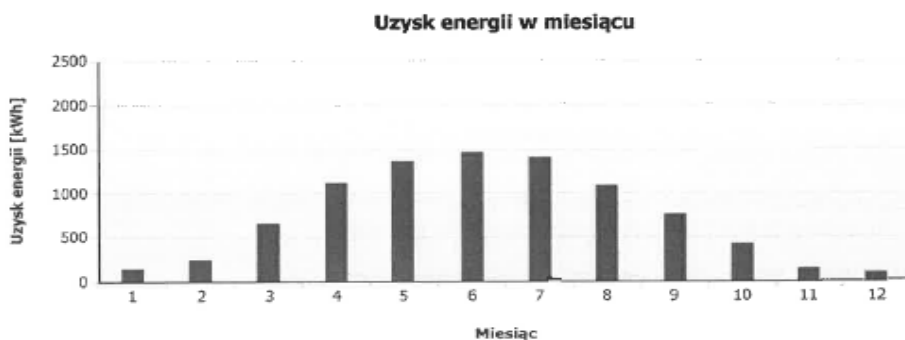
Moc PV dobrano na podstawie analizy średniego zużycia energii u inwestora (rys. 2.1), tak aby nie odsprzedawać energii operatorowi systemu dystrybucyjnego (OSD), tj. przedsiębiorstwu Tauron Dystrybucja S.A., oraz rozliczać się w rocznym cyklu.

W polskich warunkach można wstępnie oszacować średnią ilość wytwarzanej energii elektrycznej przez instalację PV (rys. 2.2). Największa wydajność instalacja ma w okresie kwiecień–wrzesień (rys. 2.2).

Instalacje PV mogą być sterowane klasycznie, tj. za pomocą tzw. inwerterów centralnych lub mikroinwerterów. Analiza porównawcza dwóch technologii sterowania na podstawie wybranych parametrów technicznych jest przedstawiona w tabeli 2.1.



Rys. 2.1. Średni pobór energii elektrycznej u inwestora na podstawie danych z lat 2018–2019 (Gasperowicz 2020)



Rys. 2.2. Symulacja uzysku energetycznego przez instalację fotowoltaiczną (*Fotowoltaika, czyli prąd za darmo* 2020)

Tabela 2.1. Analiza porównawcza cech sterowania instalacji PV mikroinwerterami i centralnymi inwerterami

Cecha	Mikroinwertery	Inwertery centralne
Łączenie modułów	równoległe	szeregowo
Autonomia działania	każdy moduł działa niezależnie ⁵	każdy moduł pracuje z mocą najsłabszego
Wpływ zanieczyszczeń/zacienień	tylko na jeden moduł	zawsze na cały łańcuch modułów
Wielopłaszczyznowe dachy	nieznaczny wpływ na efektywność instalacji	bardzo duży wpływ na efektywność instalacji – optyimizery podnoszą istotnie koszt instalacji
Rozbudowa instalacji	modułowa, niskokosztowa	konieczna wymiana inwertera – koszty

⁵ Oznacza to, że w przypadku awarii nie wyłączają się pozostałe moduły.

Tabela 2.1 cd.

Naturalne starzenie się modułów	niewielki wpływ na efektywność	istotny wpływ na efektywność instalacji
Bezpieczeństwo	napięcie w obrębie modułów do 60V	napięcie w obrębie modułów – nawet do 1000V
Okresy gwarancji	12–25 lat (producenta)	7–10 lat
Normy	IP 67, certyfikat VDE	IP 65
Wydajność instalacji w roku	wyższa o 15%	niższa o 15%

Źródło: STILO ENERGY S.A., *Karta informacyjna przedsięwzięcia planowanej inwestycji*, oferta firmowa.

W tabeli 2.2 przedstawiono okresy gwarancji producentów na poszczególne elementy instalacji PV. Gwarancja producenta modułów PV dotyczy utrzymania wydajności nie niższej niż 80% na koniec 25 roku użytkowania. Wykonawca udziela również pełnej, 12-letniej gwarancji na kompletną instalację PV.

Tabela 2.2. Okresy gwarancji producentów na poszczególne elementy planowanej instalacji PV

Nazwa elementu	Okres gwarancji, lata
Moduły fotowoltaiczne – utrzymanie wydajności 80%	25
Moduły fotowoltaiczne – wady ukryte	10
Mikroinwertery	12
Inwertery stringowe	10
Konstrukcja wsporcza systemu mocowań, zabezpieczenie przepięciowe, materiały montażowe (kable, wtyczki itp.) usługa montażu	5

Źródło: Gasperowicz 2020.

Inwestycja będzie zajmowała obszar 4–5 tys. m². Farma PV będzie zbudowana z 696 modułów fotowoltaicznych klasy monokrystalicznej marki Astro Energy, o mocy 395 Wp każdy, co daje łączną moc farmy PV 275 kW. Dzięki dogodnej lokalizacji można przyjąć, że roczny uzysk energii wyniesie 280 kW. Górną granicą doboru mocy jest zapotrzebowanie spółki na energię elektryczną, tj. 474 kW. Jednak innymi istotnymi zmiennymi jest przyjęta strategia przedsiębiorstwa, powierzchnia przeznaczona pod inwestycję, możliwości techniczne podłączenia do sieci. Moduły tego typu są stosowane w małych i dużych elektrowniach PV i w połączeniu z mikroinwerterami zapewniają maksymalne uzyski energii elektrycznej. W zależności od lokalizacji inwestycji kąt nachylenia płaszczyzny modułu waha się w zakresie 30–70%. System mocowań modułów i mikroinwerterów jest złożony z certyfikowanych, aluminiowych konstrukcji wsporczych, przeznaczonych do każdego typu konstrukcji naziemnej, oraz instalowanych modułów PV. Będzie to konstrukcja palowa naziemna. Farma będzie zawierać łącznie 174 szt. mikroinwerterów marki Hoymiles – MI 1200 W. Dodatkowo zostanie zainstalowany system monitoringu pracy farmy.

Tabela 2.3. Założenia ekonomiczno-finansowe

Zmienna	Wartość
Całkowity koszt netto instalacji PV (o mocy 274 kWp) z montażem, mln PLN	1
Średnia cena energii elektrycznej ⁶ , PLN/kW	0,55
Roczna stopa dyskontowa, %	8
Produkcja energii elektrycznej, kW·h/rok	280 000
Okres amortyzacji (grupa 6, rodzaj 669), lata	10
Koszt zużycia energii, PLN/rok	1 000
Koszt robocizny, PLN/rok	6 000
Koszt usług obcych, PLN/rok	4 200
Podatki i opłaty, PLN/rok	3 000
Koszt ubezpieczenia farmy (0,25%), PLN/rok	2 500
Inne koszty operacyjne, PLN/rok	1 000

Źródło: Opr. własne na podst. wewnętrznych danych finansowych formy oraz na podst.: STILO ENERGY S.A., *Karta Informacyjna Przedsięwzięcia planowanej inwestycji*, oferta firmowa; *Klasyfikacja Środków Trwałych 2016*.

Oprócz wyżej wymienionych elementów w skład wydatków inwestycyjnych wejdą wydatki związane z zabezpieczeniami i okablowaniem, podłączeniem i konfiguracją, przygotowaniem dokumentacji i pozwoleń oraz zgłoszeniem do OSD, tj. do Tauron Dystrybucja S.A. Inwestycja będzie realizowana w 2021 r., a okres realizacji zajmie 270–400 dni.

Na podstawie aktualnych cenników i charakterystyki trendów rynkowych, które tutaj ze względu na objętość opracowania nie zostaną dokładnie omówione, oszacowano założenia ekonomiczno-finansowe (tabela 2.3). Założenia te są wspólne dla wszystkich analizowanych wariantów prezentowanych w podrozdz. 3.

Na podstawie danych zawartych w tabeli 2.3 oszacowano średnioroczny „przychód” z instalacji – wyniósłby on 154 tys. PLN. Przez przychód rozumie się wartość zaoszczędzonych kosztów energii elektrycznej, którą bez posiadania własnej instalacji inwestor musiałby kupić od przedsiębiorstwa energetycznego.

3. Finansowanie inwestycji

3.1. Źródła finansowania

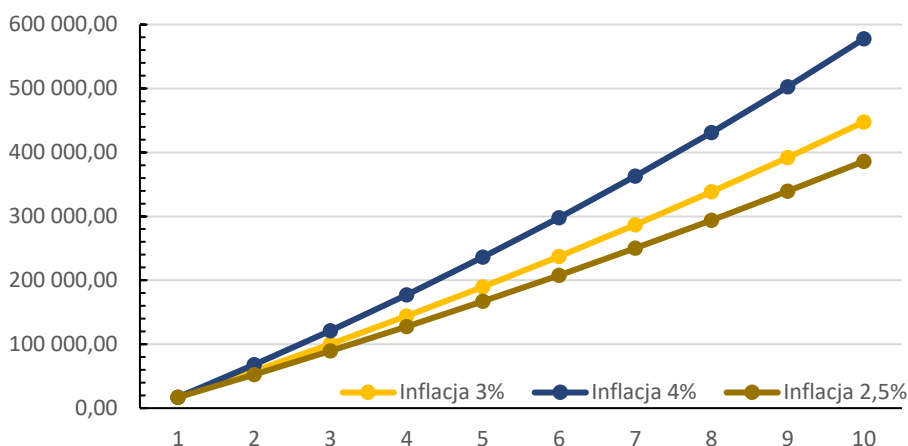
Wstępna analiza wewnętrznych i zewnętrznych źródeł finansowania farmy PV została przeprowadzona w oparciu o ofertę otrzymaną z jednego z banków i firmy leasingowej.

⁶ Rozliczenie energii elektrycznej z OSD w czasie rzeczywistym, oznacza to, że liczniki naliczają produkcję i sprzedaż wyprodukowanej energii dokładnie w momencie zaistnienia tego stanu.

3.1.1. Wewnętrzne źródła finansowania

W celu wyznaczenia kosztu alternatywnego kapitału własnego oszacowano potencjalne zyski, jakie mogłaby uzyskać spółka, gdyby zainwestowała na rynku kapitałowym kwotę równą planowanym wydatkom inwestycyjnym. W analizie uwzględniono wyłącznie środki własne, nie brano pod uwagę emisji akcji bądź obligacji korporacyjnych z uwagi na związki kapitałowo-właścicielskie z PGZ S.A. i Ministerstwem Aktywów Państwowych. Spółka posiada stabilną sytuację finansową, wysoką płynność, nie ma kredytu bankowego czy pożyczek i prowadzi ostrożną politykę finansową. Zamówienia pozyskuje zgodnie z ustawą PZP, tj. wyłącznie w ramach zamówień publicznych. Większość kontraktów realizuje pod koniec bądź na początku roku. Z tego wynikają trudności z planowaniem, a także konieczność zakupów materiałów i usług za gotówkę oraz wnoszenia kaucji zabezpieczających umowy z zamawiającymi (w wysokości 5% wartości kontraktu). Obecnie spółka planuje inwestować nadwyżki w instrumenty finansowe.

W związku z planem strategicznym spółki dotyczącym budowy farmy PV zbadano opłacalność zainwestowania własnych środków w farmę, porównując ją z opłacalnością w przypadku innych źródeł finansowania. W tym celu przeprowadzono symulację inwestycji środków własnych, odpowiadających nakładom i szacunkowemu okresowi zwrotu z inwestycji w 10-letnie obligacje Skarbu Państwa. Obligacje charakteryzują się wysoką płynnością, uwzględniają marżę, stopę inflacji oraz brak podatku od dochodów kapitałowych (tzw. podatku Belki).



Rys. 3.1. Odsetki od zainwestowanego kapitału w 10-letnie obligacje Skarbu Państwa

Inwestycja na rynku kapitałowym polega na zakupie za kwotę 1 mln PLN obligacji serii EDO0530, o terminie sprzedaży w okresie 1–31.05.2020 r. i oprocentowaniu wynoszącym 1,70% w pierwszym rocznym okresie odsetkowym. W kolejnych rocznych

okresach odsetkowych oprocentowanie jest równe sumie marży (1,00%) i stopy inflacji, z roczną kapitalizacją odsetek. Przyjęto szacunkowo trzy warianty średniorocznej stopy inflacji, tj. 2,5, 3 i 4%. W tej sytuacji od zainwestowanego kapitału, tj. 1 mln PLN, można spodziewać się w ciągu 10 lat blisko nawet 600 tys. PLN odsetek (rys. 3.1).

Z analizy wynika, że zakup instalacji za gotówkę nie jest ekonomicznie uzasadniony, ponieważ oznacza blokadę i brak efektywnej pracy środków własnych.

3.1.2. Zewnętrzne źródła finansowania

Kredyt inwestycyjny

Kredyt inwestycyjny w wysokości 629 230,00 PLN stanowi część finansowania farmy PV. W kwocie tej jest zawarta prowizja. Rozpatrzono dwa warianty spłaty kredytu:

- Wariant I: raty kredytu są równe (rośnie rata kapitałowa i maleją odsetki).
- Wariant II: raty kredytu maleją (rata kapitałowa jest stała i maleją odsetki).

W obu wariantach okres spłaty wynosi 60 mies., roczna stopa procentowa 2,8%, a prowizja 1%. W tabeli 3.1 przedstawiono wartość skumulowanych odsetek oraz skumulowanych rat w przypadku obu wariantów.

Tabela 3.1. Charakterystyka wariantów spłaty kredytu w dwóch wariantach

Wariant	Wysokość raty	Skumulowane raty	Skumulowana wartość odsetek
I	11 250,60	675 036,13	45 806,13
II	11 955,37–10 511,64	674 010,20	44 780,20

Źródło: *Oferta kredytu inwestycyjnego banku na sfinansowanie inwestycji (2020)*, dokument wewnętrzny przedsiębiorstwa.

Kredyt ze stałą ratą kapitałową, a tym samym malejącymi ratami jako źródło finansowania inwestycji, jest tańszy w dłuższej perspektywie czasowej.

Leasing operacyjny

Rozważono możliwość finansowania inwestycji w formie leasingu operacyjnego, który jest częściej wykorzystywany przez inwestorów niż leasing finansowy. W celu porównania kosztów leasingu pozyskano ofertę z jednej z firm leasingowych w siedmiu wariantach. Analizowano następujące warunki leasingu operacyjnego:

- Koszt inwestycji netto: 623 000,00 PLN.
- Okres: 48–84 miesięcy.
- Oprocentowanie: stopa WIBOR 1% M + 3,5%, oprocentowanie zmienne.
- Minimalna opłata wstępna w wysokości 5%, zależna od zdolności kredytowej firmy. Oferta zawiera również czynsz inicjalny w wariantach: 5, 10, 15 lub 20% wartości netto inwestycji.

- Dodatkowe opłaty: ubezpieczenie mienia, tj. wartości inwestycji w skali roku, 0,25% i znakowanie GanDNA w wysokości 1800,00 PLN, które jest doliczone do rat leasingowych w całym okresie.

Na użytek inwestycji potencjalny leasingodawca przeprowadził symulacje 7 wariantów leasingu operacyjnego, różniącego się okresem leasingu oraz czynszem inicjalnym. Ze względu na ograniczoną objętość niniejszego opracowania przedstawiono zestawienie opłat pobieranych tylko w przypadku wariantu IV (tabela 3.2), który jest najbardziej korzystny dla inwestora ze względu na niski czynsz inicjalny i niską wartość końcową inwestycji.

Tabela 3.2. Wariant IV leasingu operacyjnego jako źródła finansowania inwestycji

Wariant IV				
Wartość netto inwestycji	623 000,00 PLN			
Czynsz inicjalny	31 150,00 PLN [= 5% wartości inwestycji netto]			
Okres leasingu	84 miesiące			
Rodzaj opłaty	%	Netto PLN	VAT PLN	Brutto PLN
Rata miesięczna 1–84	1,3102	8 200,19	1 896,04	10 089,23
Wartość końcowa	0,1000	623,00	142,29	756,29
Suma	115,66	720 588,96	165 735,15	886 324,11

Źródło: *Oferta leasingu operacyjnego firmy leasingowej na wyleasingowanie inwestycji (2020)*, dokument wewnętrzny przedsiębiorstwa (za: Gasperowicz 2020, s. 13–14).

Z porównania kosztów kredytowania i leasingu instalacji PV wynika, że koszt finansowania obu form jest bardzo podobny. Leasing operacyjny niesie jednak za sobą następujące korzyści (*Analiza rynku PV w 2019 r.* 2019):

- korzyści podatkowe: możliwość uwzględnienia w kosztach uzyskania przychodów kapitałowej i odsetkowej raty czynszu inicjalnego i wartości końcowej, tj. kwoty poniesionej na wykup środka trwałego;
- koszty amortyzacji po stronie leasingodawcy, który ma możliwość zastosowania przyspieszonej metody amortyzacji;
- uproszczone formalności – proces ubiegania się o leasing w porównaniu z kredytem jest procesem zdecydowanie krótszym i wymagającym mniej dokumentów.

Kredyt ze środków publicznych

z Oddziału Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu

Jedną z rozważanych możliwości było skorzystanie z oferty Oddziału Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (WFOŚiGW) we Wrocławiu. Otrzymana oferta kredytu inwestycyjnego ma warunki zbliżone do warunków kredytu bankowego z wydłużonym okresem kredytowania. Kredyt jest obsługiwany przez

BGK jako operatora. W celu uzyskanie kredytu na farmę PV inwestor musi opracować studium wykonalności planowanej inwestycji i przystąpić do konkursu (*Odnawialne źródła energii* 2019). Z punktu widzenia inwestora taka procedura zwiększa koszty inwestycji, wydłuża czas jej rozpoczęcia i zwiększa ryzyko niepozyskania takiego finansowania. Wykonano więc jedynie analizę efektywności takiego kredytu jako źródła finansowania inwestycji oraz, z wyżej wymienionych przyczyn, nie rozpatrywano warunków jego pozyskania.

Podsumowując analizy źródeł finansowania inwestycji przedstawione w tym rozdziale, można zauważyć, że w przypadku farmy PV tym najodpowiedniejszym jest częściowy udział własnych środków z bieżącej działalności i kredyt inwestycyjny. Za wyborem takiego źródła przemawiają następujące przesłanki: farma PV będzie budowana na nieruchomości spółki, po okresie inwestycyjnym zostaje zakwalifikowana do produkcyjnych środków trwałych i podlega amortyzacji, odsetki od kredytu są kosztem uzyskania przychodu. Instalacja pozostanie w pełni pod kontrolą spółki, co jest istotnym argumentem w kontekście obowiązujących w spółce środków bezpieczeństwa. Ponadto spółka ma stosunkowo wysoką płynność finansową oraz dobre relacje z bankami, co uprości proces aplikowania o kredyt.

4. Ocena efektywności inwestycji

4.1. Analiza finansowa inwestycji

Analiza finansowa inwestycji w farmę PV ma na celu wskazanie źródła finansowania, które z punktu widzenia inwestora jest najbardziej efektywne. Opracowano więc sprawozdania finansowe proforma dla inwestycji. Oszacowano strumienie przepływów pieniężnych, wartości wskaźników efektywności inwestycji NPV i IRR. Ponadto, po przeanalizowaniu czterech wariantów finansowania w farmę fotowoltaiczną (tabela 4.1), zwerifikowano trwałość źródeł finansowania.

Tabela 4.1. Warianty leasingu operacyjnego jako źródła finansowania inwestycji

Wariant	Środki własne, tys. PLN	WFOŚiGW, tys. PLN	Kredyt, tys. PLN	Okres spłaty kredytu, lata	Stopa procentowa (stała), %	Pozostałe koszty kredytu, %
I	400	—	600	10	2,8	1
II	—	—	1000	10	2,8	1
III	1000	—	—	—	—	—
IV	400	600	—	—	—	—

Źródło: Opr. własne na podst.: Gasperowicz 2020.

Do analizy wariantów I–IV, przeprowadzonej z zachowaniem tych samych założeń (tabele 3.1 i 4.1), wykorzystano aplikację Ocena inwestycji (Pabianek 2019b). W przypadku badanej inwestycji opracowano sprawozdania finansowe proforma w wersji analitycznej, tj. bilans, rachunek zysków i strat oraz *cash flow*. Na podstawie przeprowadzonych symulacji obliczono zysk ze sprzedaży, rentowność inwestycji mierzoną wskaźnikiem EBIT i efektywność inwestycji mierzoną wskaźnikami NPV, IRR, prostym okresem zwrotu. Wyniki kluczowych parametrów przedstawiono w tabeli 4.2.

Tabela 4.2. Wskaźniki efektywności inwestycji
stosowane w analizie wariantów struktury źródeł finansowania

Wariant	Struktura finansowania			Wskaźniki efektywności inwestycji			
	Środki własne, tys. PLN	Kredyt, tys. PLN	WFOŚiGW, tys. PLN	NPV, PLN	IRR, %	Okres zwrotu, lata	EBIT
I	400	600	–	142 589,20	7,17	8	22,10
II	–	1000	–	205 318,20	5,48	9	20,50
III	1000	–	–	430 330,0	6,35	8	23,60
IV	400	–	600	347 251,80	8,52	8	23,60

Źródło: Gasperowicz, 20, s. 16, tabela 9.

Najbardziej efektywnymi źródłami finansowania inwestycji są dotacje ze środków publicznych z udziałem środków własnych spółki (wariant IV) oraz środki własne (wariant III). Finansowanie ze środków własnych zostało wykluczone ze względu na strategię spółki na rynkach finansowych oraz koszt alternatywny zaangażowanego kapitału. Dodatkowo mogą wystąpić trudności finansowe w spółce związane ze skomplikowaną procedurą pozyskiwania zamówień przez spółkę, konkurencją i koniecznością wypłacenia dywidendy właścicielowi z kapitału zapasowego skumulowanego z ubiegłych lat. Dlatego wariant IV jest najbardziej efektywny. Dotacja jest jednak trudno osiągalna dla małych firm. Największe szanse mają osoby fizyczne, zakładające instalacje fotowoltaiczne o mocy do 50 kW (*Fotowoltaika czyli prąd za darmo* 2020), podmioty instytucjonalne oraz duże firmy dysponujące z reguły wysokim potencjałem gospodarczym.

Wariant I leży w zakresie możliwości spółki i jest bezpieczny dla stron finansujących, tj. zarówno banku obsługującego spółkę, jak i samej spółki. Zapewnia również zrównoważone finansowanie i w miarę pewny zwrot z inwestycji po 8 latach. Dochody z symulacji działalności operacyjnej inwestycji oraz założeń strategii rozwojowej spółki pozwalają wnioskować, że spółka będzie w stanie systematycznie i trwale regulować koszty finansowe wynikające ze zobowiązań wobec banku.

Wariant II jest wprawdzie teoretycznie możliwy do realizacji, ale na podstawie obecnych ofert składanych przez sektor bankowy, jest nieosiągalny. W przypadku kredytów inwestycyjnych banki tradycyjnie wymagają udziału własnego inwestora, którego poziom jest uzależniony od zdolności kredytowej kredytobiorcy.

4.2. Analiza wrażliwości inwestycji

Analizie wrażliwości inwestycji poddano cztery warianty (Gasperowicz 2020). Zbadano wrażliwość wyników finansowych i podstawowych wskaźników efektywności inwestycji osiąganą w przypadku kluczowego parametru inwestycji, tj. ceny energii elektrycznej. Przyjęto dziesięcioprocentowy wzrost cen energii elektrycznej. Współczynnik elastyczności obliczono jako iloraz procentowej zmiany danego wskaźnika efektywności i procentowej zmiany ceny energii elektrycznej. Wyniki przedstawiono w tabeli 4.3.

Tabela 4.3. Współczynnik elastyczności wybranych wskaźników oceny efektywności wariantów I–IV w przypadku 10-procentowego wzrostu cen energii

Wariant	NPV, PLN	IRR, %	Okres zwrotu, lata
I	9,2	3,2	–1,25
II	6,5	3,4	–1,81
III	3,0	3,9	1,02
IV	3,6	2,0	2,81

Projekt jest wrażliwy na zmiany cen energii. W przypadku I i II wariantu finansowania inwestycji wzrost ceny jest korzystny, ponieważ wartość wskaźnika NPV wzrośnie, a okres zwrotu z inwestycji skróci się. Korzystna jest też zmiana wskaźnika IRR, chociaż jego największy wzrost następuje w przypadku III wariantu. Ze względu na niższe wartości wskaźnika elastyczności NPV oraz dłuższy okres zwrotu z inwestycji wariant III nie jest korzystny w warunkach rosnących cen energii elektrycznej. Najniekorzystniejszy jest wariant IV. Ze względu na obserwowany w ostatnim czasie i spodziewany w przyszłości wzrost cen energii elektrycznej podjęcie tej inwestycji należy uznać za jak najbardziej uzasadnione. Generowane przepływy finansowe i stan środków pieniężnych w każdym okresie wskazują natomiast na to, że trwałość inwestycji będzie zachowana.

5. Analiza korzyści i ekonomiczno-społecznych kosztów inwestycji

Farma PV należy do grupy inwestycji, które są oceniane nie tylko przez pryzmat ich finansowej wartości, ale również ze względu na korzyści i koszty ekonomiczno-społeczne. Metodą oceny takiej efektywności jest analiza kosztów i korzyści (AKK) (ang. *cost-benefit analysis* – CBA) społecznych. Ocena ekonomiczna ma na celu dokonanie oceny wpływu inwestycji na wzrost dobrobytu ekonomicznego lokalnego społeczeństwa lub kraju. Wykonywana jest przede wszystkim w celu oceny efektywności inwestycji finansowanych ze środków publicznych.

Fotowoltaika przynosi wymierne korzyści społeczne, m.in. takie jak poprawa stanu środowiska naturalnego, a tym samym zmniejszenie zachorowalności na choroby związane z zanieczyszczeniem środowiska. Szacuje się, że koszt ewentualnego leczenia i koszt spowodowanej chorobą nieobecności w pracy dwóch osób wynosi 150 000,00 PLN w skali roku. Efekty społeczne i środowiskowe zwiększają efektywność ekonomiczną tego typu inwestycji (Ligus 2010; *Przewodnik po analizie kosztów i korzyści społecznych* 2014; Sartorini 2014; Pabianek 2019a).

Szacowanie korzyści środowiskowych jest jednym z najistotniejszych czynników decydujących o ekonomicznej efektywności inwestycji. Równocześnie jednak pomiar korzyści środowiskowych sprawia najwięcej trudności i może być nieprecyzyjny. Dokonuje się go z wykorzystaniem różnych metod, np. metody wyceny warunkowej i metody alternatywnego szacunku korzyści środowiskowych, tj. przenoszenia korzyści zgodnie z metodyką ExternE. Metodyka ta służy do określenia kosztów zewnętrznych w wyniku analizy serii zdarzeń łączących każdą z rozpatrywanych aktywności z jej skutkami, np. oddziaływanie emisji SO₂ na zdrowie ludzi, flory i fauny, biorąc pod uwagę technologię inwestycji i jej lokalizację. Największy udział w całkowitym koszcie zewnętrznym mają koszty związane ze zdrowiem, a w szczególności wpływ umieralności wskutek chronicznego narażenia na oddziaływanie określonej substancji szkodliwej. Jak podano w raporcie IEO z 2015 r., „całkowity koszt dla Polski, podany w mEuro/kWh energii elektrycznej po przeliczeniu na PLN/MWh energii elektrycznej, wynosi 106,57 PLN/MWh (28,61 PLN/GJ ciepła) w wersji konserwatywnej, nie uwzględniającej wpływu globalnego ocieplenia klimatu” (IEO 2015, s. 40). Dodatkowo, uwzględniając w obliczeniach koszty emisji CO₂ wynoszące 20 euro za tonę emisji CO₂ w handlu międzynarodowym, koszty całkowite dla Polski wzrastają do 184 PLN/MWh (49,56 PLN/GJ ciepła) (Ligus 2010). Inną metodą szacowania wartości dóbr, dla których nie istnieją rynki, jest metoda warunkowa (ang. *Contingent Valuation Method* – CVM), w której wykorzystuje się badania ankietowe. Próbkę takiego oszacowania kosztów całkowitych dla Polski podjęła Ligus (2010) i oszacowała koszty całkowite energii elektrycznej na 7,22 PLN/MWh. Oba wskaźniki, tj. szacowane zgodnie z metodyką ExternE oraz CVM, są porównywalne ze względu na rodzaj ujmowanych kosztów, a także nie uwzględnienia kosztów ocieplenia klimatu (Ligus 2010; Pabianek 2019c).

Do badań efektywności ekonomicznej analizowanej farmy PV wykorzystano szacunki ograniczonej emisji (tabela 5.1), a dla struktury finansowania badanej inwestycji według wariantu I obliczono wskaźniki efektywności ekonomicznej, tj. ekonomiczną zaktualizowaną wartość netto (ENPV), ekonomiczną wewnętrzną stopę zwrotu (ERR), korzyść do kosztów ekonomicznych (B/C). W celu prawidłowej kalkulacji zmodyfikowano przepływy finansowe o tzw. przepływy ekonomiczne, dodając wycenione w złotych korzyści społeczne i odejmując koszty społeczne. Zgodnie z zaleceniami KE przyjęto ekonomiczną stopę dyskonta równą 5%. Na podstawie literatury przedmiotu przyjęto jednostkowe korzyści środowiskowe, utożsamiane w tym przypadku jako korzyści społeczne produkcji energii z instalacji PV. Zgodnie z CVM wyniosły

one 7,22 PLN/MWh, a po zastosowaniu metodyki ExternalE 106,57 PLN/MWh (Ligus 2010). Korzyści społeczne wyprodukowania 280 MWh wyniosły w zależności od metody szacowania odpowiednio 2 021,00 PLN i 29 839,00 PLN (Ligus, 2010; Pabianek, 2019a). Wyniki analizy przedstawiono w tabeli 5.2.

Tabela 5.1. Rezultaty ekologiczne dla łącznej mocy ogniw 280 kW

Emitowane zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji, kg/GJ	Spadek emisji w przypadku inwestycji o mocy znamionowej 0,280 MW, kg/rok
SO ₂	0,14800	516,6800
NO ₂	0,1221	438,4900
CO	0,0000	0,0000
CO ₂	83,6900	30515,3300
Pył	0,0054	19,5500
Sadza	0,0000	0,0000
Benzopiren	0,0000	0,0000

Źródło: Gasperowicz 2020, s. 19.

Tabela 5.2. Szacunkowe wyniki analizy ekonomicznej inwestycji w przypadku zastosowania wariantu I struktury finansowania farmy PV

Metoda szacowania	Korzyści społeczne		Wskaźniki efektywności inwestycji			
	jednostkowe, PLN/MWh	inwestycji, PLN	NPV, lata	IRR, %	okres zwrotu, lata	B/C
CVM	7,22	2021	156901,60	7,42	8	12,86
ExternalE	106,57	29 839	353905	10,84	7	35,39

Źródło: Gasperowicz 2020, s. 19.

Projekt przynosi pozytywne efekty ekonomiczne, głównie środowiskowe. Inwestycja powinna być realizowana.

6. Analiza badania ryzyka inwestycyjnego

Inwestycje w OZE są determinowane cechami odróżniającymi je od inwestycji w konwencjonalne pozyskiwanie energii elektrycznej. Analiza ryzyka inwestycyjnego w farmę PV ma na celu zidentyfikowanie ryzyk, które mogą wystąpić w trakcie jej realizacji i eksploatacji, jak również wskazać szansę zminimalizowania lub ich wyeliminowania. Retencja ryzyka z perspektywy inwestora może wpływać na zwiększenie nakładów inwestycyjnych na pozyskiwanie energii, co przekłada się na podniesienie potencjału energetycznego, efektywności energetycznej oraz ekonomicznej, jak i zwiększenia bezpie-

czeństwa energetycznego spółki (www.gramwzielone.pl). Inwestycja w fotowoltaikę, w przeciwieństwie do inwestycji w konwencjonalne źródła energii, charakteryzuje się szczególnymi cechami:

- uzależnieniem od regulacji ustanawianych przez państwo i Komisję Europejską, które gwarantują cenę i odbiór energii przez operatora (Michalak 2014);
- wyższymi kosztami niż w innych sektorach gospodarki;
- niestabilnością produkcji energii, tj. wysoką nieprzewidywalnością wytwarzania ze względu na warunki pogodowe i zagrożenie przewymiarowania inwestycji;
- ograniczeniami w wyborze lokalizacji, tj. wyborze lokalizacji o największym nasłonecznieniu;
- koniecznością dostosowania się do wymogów operatora sieci energetycznej.

Ryzyka mogące wystąpić w procesie inwestycyjnym i eksploatacyjnym farmy PV zostały przeanalizowane z wykorzystaniem procedur zarządzania ryzykiem w WZŁ-2 S.A. (*Procedura zarządzania ryzykiem*), w tym normę ISO 31000:2018 Zarządzanie ryzykiem (PN-E-83017) oraz inne opracowania (Ostrowska 1999; FERMA 2003; Reid, Sanders 2007; Sarniak 2008; Krawiec 2010; Kasierewicz 2012; Pawlak 2012; Michalak 2014; *Przewodnik po analizie kosztów i korzyści* 2014), bazujące na danych historycznych, tj. ryzyk, które wstąpiły w spółce w ciągu ostatnich 3 lat.

Istotność ryzyka szacowano metodą jakościową na podstawie skali prawdopodobieństwa i skutków ekspozycji na ryzyka. Dane do oceny ryzyka zostały opracowane we własnym zakresie przez ekspertów. Są one zgodne z procedurą obowiązującą w spółce (*Procedura zarządzania ryzykiem...*). W tabeli 6.1 przedstawiono zidentyfikowane ryzyka w fazie inwestycyjnej i eksploatacyjnej. Poddano je ocenie i zaproponowano działania je ograniczające lub eliminujące. W szacowaniu ryzyk wykorzystano doświadczenie jednego z autorów niniejszego opracowania i dane z literatury przedmiotu, związane z zarządzaniem ryzykiem w procesach i przedsiębiorstwie.

Tabela 6.1. Analiza ryzyk farmy PV w fazie inwestycyjnej i eksploatacyjnej

Kategoria ryzyka	Opis ryzyka	Ocena ryzyka	Działania ograniczające ryzyka
polityczne	• niestabilność regulacji wynikająca z polityki gospodarczej rządu, gminy (trudne do przewidzenia, wnoszące niepewność, szczególnie w trakcie inwestycji, • brak polityki wsparcia	wysokie	• możliwość oddziaływania przez spółkę bardzo mała; • śledzenie projektów i opinii związanych z OZE
prawne	• regulacje prawne, dyrektywy UE dot. OZE, • wahania w systemie dopłat, zwiększenie kosztów, a przez to minimalizacja opłacalności inwestycji	wysokie	• możliwość oddziaływania przez spółkę bardzo mała; • śledzenie projektów i opinii związanych z OZE

Tabela 6.1 cd.

technologiczne	• zastosowanie niesprawdzonej technologii, duża złożoność rozwiązań, ograniczona jakość urządzeń, • sposób zarządzania projektem (ryzyko projektowe), inwestycja nie jest realizowana na szeroką skalę, • brak stabilności w wytwarzaniu energii i ograniczone moce, • recykling zużytych paneli	wysokie	• przegląd technologii OZE, monitorowanie efektywności i wydajności tej już stosowanej i eksploatowanej na rynku, • przegląd technologii recyklingu paneli i kosztów; • wybór lidera i zespołu projektowego, planowanie, finansowanie i rozliczalność, reagowanie na zmiany technologiczne, techniczne i prawne
techniczne	• problem z przyłączeniem do sieci, • duże różnice w ilości energii wyprodukowanej w ciągu doby, tj. nocą i w ciągu dnia, oraz w ciągu roku, tj. w poszczególnych porach roku, • niska efektywność w przypadku braku nadzoru, • wysokie koszty utrzymania, • zawodność niektórych elementów (awarie w pojedynczych punktach),	średnie	• odpowiednie zarządzanie realizacją inwestycji, tj. kontrola i nadzór, • wybór wykonawcy instalacji, • efektywne zarządzanie na szczeblu operacyjnym, • kontrola kosztów eksploatacji instalacji i ich obniżanie, • reagowanie na zawodność urządzeń i usuwanie awarii, • skuteczny serwis zewnętrzny
ekonomiczne	• sposób finansowania i dopłaty z pomocy publicznej, • opłacalności projektu, • długi okres zwrotu inwestycji, • wysokie koszty inwestycji, • niekorzystna zmiana cen energii elektrycznej	wysokie	• analiza finansowa i ekonomiczna projektu, ocena ryzyk, • optymalny dobór źródeł finansowania, • reagowanie na zmiany cen energii w celu ograniczenia negatywnych efektów finansowych
finansowe	• zmiana stopy procentowej, • zmiana kursu waluty w stosunku kursu waluty bazowej inwestycji, • utrata płynności i zdolności kredytowej przez spółkę, • rozliczenie inwestycji	niskie	• współpraca z bankiem finansującym i bankiem/bankami spółki, • konsekwentne realizowanie planów rzeczowo-finansowych i ewentualna ich korekta, • stała i systematyczna kontrola płynności, • starania o ulgi podatkowe
społeczne i ochrony środowiska	• powszechna akceptacja przez społeczeństwo farmy, • niebezpieczeństwo oddziaływania na środowisko naturalne, • konsekwencje ekologiczne i zdrowotne, • wsparcie farm PV	niskie	• edukacja i zwiększanie świadomości ekologicznej o OZE w gminie, w szczególności krzewienie wiedzy o OZE, • uzyskanie decyzji środowiskowej na podstawie opracowanej Karty Informacyjnej Przedsięwzięcia

Tabela 6.1 cd.

operacyjne	• awarie, • zacinienie paneli w wyniku opadów śniegu, pokrycia paneli liśćmi w okresie jesiennym, • błąd ludzki, • klęski żywiołowe, • kataklizmy	niskie	• kontrola i nadzór, • systematyczne przeglądy urządzeń i pomiarów zgodnie z wymogami eksploatacyjnymi, • usuwanie zanieczyszczeń z paneli, • reagowanie na zmiany/załamania pogody w celu zabezpieczenia instalacji
zawodowe	• wypadki przy pracy, • awarie urządzeń, • brak kontroli i nadzoru	niskie	• szkolenia, • kontrola i nadzór

Źródło: Opr. własne na podst.: Gasperowicz 2020.

Przy podejmowaniu decyzji o budowie farmy PV ważne są ryzyka nie tylko ekonomiczne, technologiczne i techniczne, ale również polityczne i prawne. Nie bez znaczenia jest także ryzyko związane z recyklingiem zużytych paneli fotowoltaicznych. Ze względu na obecność szkodliwych pierwiastków, tj. cyny i ołowiu, stanowią one bowiem zagrożenie dla człowieka i środowiska. Obecnie stosowane technologie recyklingu paneli fotowoltaicznych są zbyt kosztowne. Z uwagi jednak na to, że okres życia paneli wynosi 20–25 lat, należy mieć nadzieję, że inwestujący w nie obecnie nie będą już musieli borykać z tego rodzaju problemem.

7. Podsumowanie

W opracowaniu wskazano potencjalne źródła finansowania planowanej inwestycji, oszacowano wskaźniki efektywności finansowej i ekonomicznej oraz przeprowadzono ocenę ryzyk. Z przeprowadzonej przez autorów analizy wynika, że:

- 1) Inwestycja w farmę fotowoltaiczną będzie przeciwdziałała niekorzystnym zmianom ekologicznym i klimatycznym oraz będzie sprzyjała konkurencyjności lokalnej gospodarki poprzez zwiększenie udziału energii pochodzącej z OZE.
- 2) Moc farmy fotowoltaicznej (274 kWp) została tak dobrana, aby energia wygenerowana w ciągu roku przez instalację nie przekraczała rocznego zużycia energii elektrycznej niezbędnej do funkcjonowania spółki, tj. 474 kW. W specyfikacji technicznej uwzględniono natomiast małą sprawność, ceny zakupu paneli, technologię, cechy użytkowe zapewniające odporność na trudne warunki pracy oraz okresy gwarancji mechanicznej i dopuszczającej maksymalne obniżenie sprawności w kolejnych latach eksploatacji zgodnie z deklaracją producenta.

- 3) Przy wyborze sposobu finansowania inwestycji przeprowadzono analizy wewnętrznych i zewnętrznych źródeł finansowania ze środków własnych i środków własnych z udziałem kredytu inwestycyjnego, z leasingu operacyjnego, kredytu inwestycyjnego, dotacji publicznej z udziałem środków własnych.
- 4) Za pomocą analizy finansowej polegającej na zbadaniu NPV, IRR, okresu zwrotu i rentowności czterech wariantów przy założeniu, że wszystkie parametry są identyczne, potwierdzono wybór z rozdz. 3 sposobu finansowania kredytem inwestycyjnym z udziałem środków własnych.
- 5) Cena energii elektrycznej i jej tendencja wzrostowa wpływają pozytywnie na opłacalność projektu.
- 6) Analiza kosztów i korzyści społecznych potwierdza efektywność ekonomiczną inwestycji.
- 7) W jakościowej analizie ryzyk towarzyszących inwestycji w farmę PV, oprócz ryzyka ekonomicznego, technologicznego i technicznego istnieją również ryzyka polityczne i prawne, mające kluczowe znaczenie dla zarządu przy podejmowaniu decyzji związanej z pozyskaniem energii elektrycznej z farmy. Niekorzystne otoczenie makroekonomiczne może mieć wpływ na zaniechanie takiej inwestycji.

Na podstawie wyżej wymienionych analiz można zarekomendować zarządowi WZŁ-2 S.A ujęcie inwestycji w farmę PV w planie strategicznym rozwoju spółki na lata 2020–2024. Farma fotowoltaiczna obok korzyści ekonomicznych, bezpieczeństwa energetycznego i środowiskowego poprawi także wizerunek spółki w regionie.

Bibliografia

- Analiza rynku PV w 2019 r.* (2019), „GlobEnergia”, nr 2.
DIN VDE 0100-712. *Spadki napięć na kablach DC.*
FERMA (2003), *Standard Zarządzania Ryzykiem*, Federation Of European Risk Management Associations, Brussels.
Fotowoltaika czyli prąd za darmo (2020), „Murator”, nr 3.
Gasperowicz W. (2020), *Efektywność ekonomiczno-finansowa farmy fotowoltaicznej jako alternatywnego źródła energii elektrycznej dla Wojskowych Zakładów Łączności Nr 2 w Czernicy*, praca dyplomowa w ramach studiów podyplomowych Polsko-Amerykańskiej Szkoły Biznesu, promotor: E. Ropuszyńska-Surma, kps.
IEO (2015), *Krajowy Plan Rozwoju Mikroinstalacji Odnawialnych Źródeł Energii do roku 2030*; <https://ieo.pl/pl/raporty/53-krajowy-plan-rozwoju-mikroinstalacji-oze-do-roku-2030-ieo-dla-wne/file>, (dostęp: 14.02.2022).
Klasyfikacja Środków Trwałych 2016; <http://www.klasyfikacje.gofin.pl/kst2016/3,2,314,urzedzenia-nie-przemyslowe.html#D66> (dostęp: 10.02.2022).
Krawiec F. (2010), *Odnawialne źródła energii w świetle globalnego kryzysu energetycznego. Wybrane problemy*, Difin, Warszawa.
Ligus M. (2010), *Efektywność inwestycji w odnawialne źródła energii*, CeDeWu, Warszawa.
Michalak J. (2014), *Ryzyko w projektach inwestycyjnych energetyki odnawialnej*, „Poznań University of Technology Academic Journals”, nr 79.

- Oferta kredytu inwestycyjnego banku na sfinansowanie inwestycji* (2020), dokument wewnętrzny przedsiębiorstwa.
- Oferta leasingu operacyjnego firmy leasingowej na wyleasingowanie inwestycji* (2020), dokument wewnętrzny przedsiębiorstwa.
- Odnawialne źródła energii* (2019), Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu, Wrocław.
- Ostrowska E. (1999), *Ryzyko inwestycyjne. Identyfikacja i metody oceny*, Wydawnictwo UG, Gdańsk.
- Pabianek P. (2019a), *Ocena efektywności projektów inwestycyjnych*, eBizcom.
- Pabianek P. (2019b), *Aplikacja „Ocena inwestycji” wersja Professional – jednostanowiskowa*, eBizcom.
- Pabianek P. (2019c), *Rachunek przepływów pieniężnych*, eBizcom.
- Pawlak M. (2012), *Metody analizy ryzyka w ocenie efektywności projektów inwestycyjnych*, „Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego”, nr 30.
- Polityka energetyczna Polski do 2040 roku* (2019), Ministerstwo Energetyki, Warszawa.
- PN-E-83017. *Systemy fotowoltaiczne przetwarzania energii słonecznej*.
- Przewodnik po analizie kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych. Narzędzie analizy ekonomicznej polityki spójności 2014–2020* (2014), Komisja Europejska.
- Reid R.D., Sanders N.R. (2007), *Operations management: Integrated Approach*, John Wiley & Sons, Hoboken.
- Kasierewicz S. (red.) (2012), *Ryzyko inwestowania w polskim sektorze energetyki odnawialnej*, CeDeWu, Warszawa.
- Tarczyński W., Mojsiewicz M. (2001), *Zarządzanie ryzykiem*, PWE, Warszawa.
- Sarniak M., (2008), *Podstawy fotowoltaiki*, Wydawnictwo PW, Warszawa.
- Sartori D. (2014), *Przewodnik po analizie kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych. Narzędzie analizy ekonomicznej polityki spójności*, Centrum Badań Przemysłowych [CSIL], Komisja Europejska; <https://www.gramwzielone.pl/energia-sloneczna> (dostęp: 5.04.2020).
- Regulamin aukcji na sprzedaż energii elektrycznej wytwarzanych w instalacjach odnawialnego źródła energii* (2019), Urząd Regulacji Energetyki.
- Procedura Zarządzania Ryzykiem w Wojskowych Zakładach Łączności Nr 2 S.A.*
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*. Dz.U. 2002 Nr 75, poz. 690.
- STILO ENERGY S.A., *Karta informacyjna przedsięwzięcia planowanej inwestycji, oferta firmowa*.

Zarządzanie majątkiem oświetleniowym na przykładzie przedsiębiorstwa elektroenergetycznego

MAGDALENA GUŻNICZAK¹, ZOFIA KROKOSZ-KRYNKE²

1. Wprowadzenie

Każda organizacja gospodarcza ma na celu generowanie zysków. Działalność kadry zarządzającej taką organizacją koncentruje się na tym, co może poprawić efekty działania wyrażane osiąganym zyskiem. Najprostszy sposób zwiększania zysku to zwiększanie dochodu będącego różnicą przychodu i kosztów. Zwiększanie dochodu można uzyskać przez zwiększenie przychodu oraz przez zmniejszenie kosztów. Zadanie wydaje się stosunkowo proste, dopóki nie uwzględni się wszystkich czynników, od których zależą przychód i koszty. Znajdują się bowiem wśród nich takie, jak m.in. forma własności, sposób eksploatacji zasobów i ich awaryjność, sposób pokrywania kosztów, które sprawiają, że osiągnięcie zwiększonego zysku może być mniej lub bardziej skomplikowane.

Podejmowanie decyzji menadżerskich jest złożone, a jakość podjętej decyzji zależy nie tylko od dostępności danych. Walton (2020) podejmowanie decyzji traktuje jako proces przetwarzania informacji z naciskiem na selekcję danych, zmiany w procesach informatycznych i wynikające stąd ograniczenia samego procesu. Z kolei Monini (2020) podkreśla, że dane są głównym elementem budowy wiedzy niezbędnej do podjęcia dobrej decyzji.

Podejmowanie decyzji może być wspierane różnymi narzędziami ułatwiającymi przetwarzanie danych do postaci pomocnej w tym procesie. W literaturze przedmiotu można znaleźć wiele publikacji dotyczących systemów i modeli wspomagania decyzji: Olszak

¹ Absolwentka 44. edycji PASB.

² Wykładowca Polsko-Amerykańskiej Szkoły Biznesu.

(2021) dokonuje przeglądu najważniejszych systemów wspomaganie decyzji w zarządzaniu, Nowak-Brzezińska i Sikora (2021) piszą o inteligentnych systemach wspomaganie decyzji, jako o interaktywnych programach komputerowych, zbierających, przetwarzających i analizujących dane do wskazania najlepszego rozwiązania. Innym przykładem jest artykuł poświęcony rozwojowi systemów wspomaganie decyzji, stosowanych w logistyce (Pedryc i in. 2015). Badania i prace nad systemami wspomaganie decyzji to działania, skupione na sztucznej inteligencji i informatyce, oraz badania operacyjne.

Narzędzia wspomagające podjęcie decyzji są bardzo pomocne w przypadku, gdy decyzja wymaga przetworzenia dużej ilości danych, zmieniających się dynamicznie. Pozwalają one także na przeprowadzenie analizy *what if* dla różnych rozwiązań problemu, którego decyzja dotyczy.

Celem niniejszego opracowania jest przybliżenie problematyki decyzji w zarządzaniu majątkiem oświetleniowym w przedsiębiorstwie elektroenergetycznym, odpowiadającym za utrzymanie infrastruktury oświetleniowej w pełnej sprawności. Decyzje można podzielić na dwie grupy: związane z zarządzaniem majątkiem oświetleniowym oraz związane z zawieraniem umów na przeprowadzanie prac remontowych i eksploatacyjnych infrastruktury oświetleniowej. W opracowaniu przedstawiono strukturę majątku oświetleniowego z uwzględnieniem praw własności, zdefiniowano najważniejsze decyzje w zarządzaniu nim oraz zaproponowano model podejmowania decyzji wraz z narzędziem wspomagającym.

2. Sformułowanie problemu

2.1. Istota zarządzania oświetleniem drogowym

Zarządzanie oświetleniem drogowym w zakresie jego eksploatacji uzależnione jest od własności urządzeń, uwarunkowań prawnych, podpisanych umów eksploatacyjnych, możliwości finansowych przedsiębiorstwa energetycznego i podmiotu odpowiedzialnego za eksploatację urządzeń, a także od możliwości technicznych.

Niezależnie od podmiotu, który jest właścicielem urządzeń oświetleniowych, zgodnie z art. 18 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy *Prawo energetyczne (Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r...)*, do zadań własnych gminy (Jednostki Samorządu Terytorialnego – JST) w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną należy planowanie i finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg publicznych znajdujących się na terenie gminy. Zgodnie z art. 3 ust. 22 tej samej ustawy finansowanie oświetlenia obejmuje trzy kategorie wydatków obciążających gminę:

- 1) Koszty energii elektrycznej pobranej przez punkty świetlne.
- 2) Koszty budowy tych urządzeń (modernizacji).
- 3) Koszty ich utrzymania (eksploatacji).

Jak słusznie zauważa Łuczak-Sosińska (2017), podstawą do doprecyzowania tych kosztów jest zdefiniowanie punktu świetlnego. Prawo energetyczne nie precyzuje tego pojęcia i nie wskazuje, jakie elementy infrastruktury oświetleniowej wchodzi w jego zakres (Kasprzyk (2004). W sporach prawnych (np. w decyzji Urzędu Ochrony Konsumenta RKR-72/2007) oraz w publikacjach wykorzystywana jest definicja sformułowana przez Polski Komitet Oświetleniowy Stowarzyszenia Elektryków Polskich, według którego punkt świetlny jest kompletną oprawą oświetleniową, zawierającą elementy niezbędne do mocowania i ochrony źródła światła oraz do przyłączenia jej do obwodu zasilającego (Kubicka-Żach 2019).

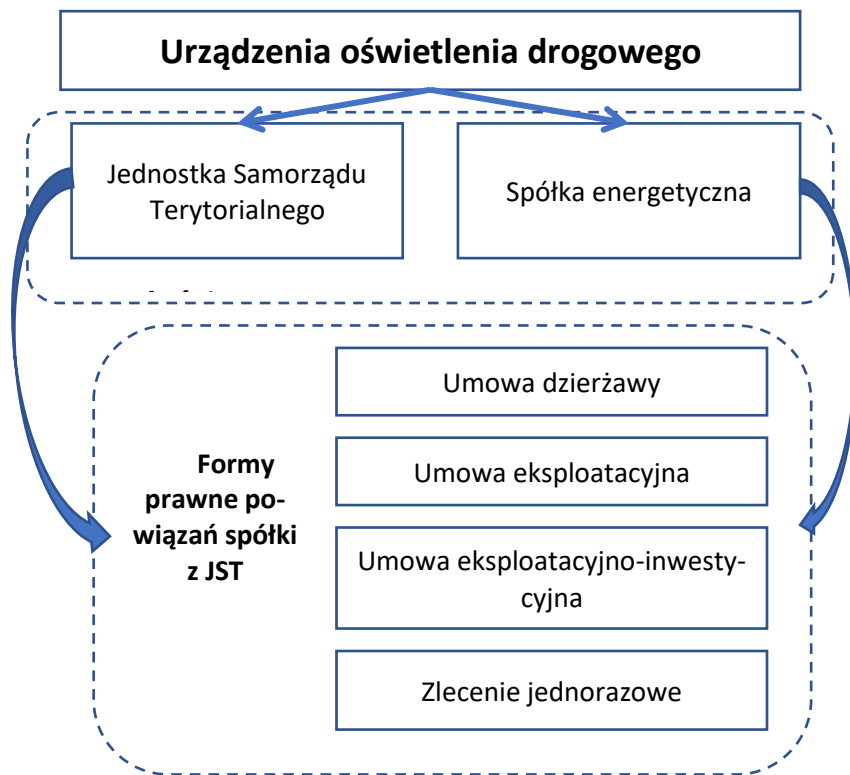
Koszty eksploatacji urządzeń oświetlenia drogowego, będącego własnością spółek energetycznych są, z obowiązku prawnego, przeniesione na gminy. Spółka energetyczna, będąc właścicielem majątku, ma prawo eksploatować swoje urządzenia na koszt gmin; w tym celu podpisywane są;

- Umowy eksploatacyjne, uwzględniające wszelkie koszty związane z prawidłowym wykonaniem zakresu umowy, w tym wykonywanie prac awaryjnych, naprawczych.
- Umowy realizacji zadań eksploatacyjnych na podstawie zleceń jednorazowych, zgodnie z którymi wszelkie koszty związane z naprawą czy wymianą uszkodzonych urządzeń pokrywa podmiot odpowiedzialny za eksploatację, np. jednostka samorządu terytorialnego na podstawie kosztorysu powykonawczego.
- Umowy obejmujące oprócz zadań eksploatacyjnych również zadania inwestycyjne w zakresie remontu, modernizacji lub dobudowy nowych urządzeń oświetleniowych.
- Umowy dzierżawy oświetlenia i oddania swoich urządzeń w eksploatację podmiotowi trzeciemu, wybranemu przez gminę lub JST, gdy koszty dzierżawy urządzeń od spółki energetycznej oraz koszty eksploatacji urządzeń oświetleniowych ponosi JST.

Powiązania umowne między spółką energetyczną a JST ilustruje rys. 2.1.

Chcąc nadążyć za postępem technologicznym w zakresie oświetlania dróg, ulic, parków czy skwerków, spółki energetyczne, jak i gminy postawiły na oświetlenie typu LED, zastępując nim nieekonomiczne, z punktu widzenia poboru energii elektrycznej, źródła światła rtęciowe i sodowe. Standardowa długość życia panelu LED określona jest w przedziale 50 000–100 000 h ciągłego świecenia (parametr określony na podstawie badań laboratoryjnych i w takich warunkach ustalony). Najstarsze instalacje LED w Polsce mają ok. 10 lat. Aktualnie technologia LED jest najczęściej wybieraną technologią ze względu na znaczne obniżenie kosztów energii elektrycznej, jak i gwarantowanego przez producentów ponad 20-letniego, bezawaryjnego okresu użytkowania. Jednak, jak każde urządzenie elektryczne czy elektroniczne, może ulegać samoistnym awariom, uszkodzeniom spowodowanym przez gwałtowne zmiany warunków atmosferycznych, np. w wyniku uderzenia pioruna w pobliżu linii oświetleniowej, wichury czy

burze. W takiej sytuacji pracownicy spółek energetycznych stają przed decyzją o naprawie istniejącego oświetlenia bądź wymianie na inny typ.



Rys. 2.1. Powiązania spółki energetycznej i JST w zakresie zarządzania majątkiem oświetleniowym

2.2. Analiza danych technicznych i ekonomicznych w ujęciu historycznym

Na potrzeby analizy założono, że majątek oświetleniowy jest własnością przedsiębiorstwa elektroenergetycznego, prowadzącego eksploatację oświetlenia drogowego na zlecenie JST z podziałem na poszczególne obszary, oznaczone literami A–J. Majątek oświetleniowy składa się z różnego typu opraw oświetleniowych w zależności od przyjętej technologii i obejmuje oprawy wykorzystujące żarówki metalohalogenkowe (RTEĆ), sodowe (SODA) oraz panele świetlne ledowe (LED). W analizie uwzględniono rok budowy oświetlenia, jego awaryjność wynikającą z procesów starzeniowych i stosowanych elementów elektronicznych, wrażliwych na zmieniające się warunki atmosferyczne. Tę część analizy nazwano analizą techniczną.

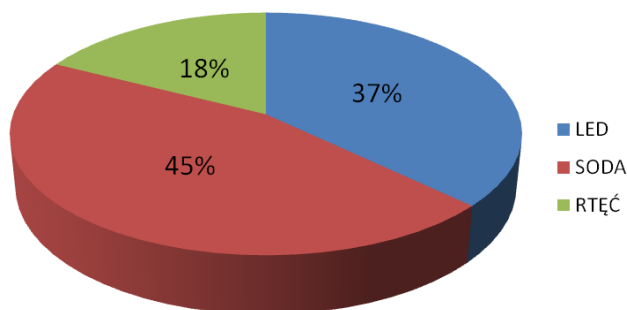
Cześć danych technicznych (tabela 2.1) stanowią informacje o strukturze majątku oświetleniowego, posegregowane według następujących kryteriów:

- Lokalizacja punktów świetlnych – przypisanie do JST.
- Rok budowy oświetlenia – najstarsze oprawy oświetleniowe były instalowane w 1990 r. i były to oprawy, w których wykorzystane zostało źródło wyładowcze (SODA) lub źródło oświetleniowe metalohalogenkowe (RTEĆ), najnowsze technologicznie oprawy LED instalowane są od 2013 r.
- Udział procentowy opraw poszczególnych typów w poszczególnych JST.

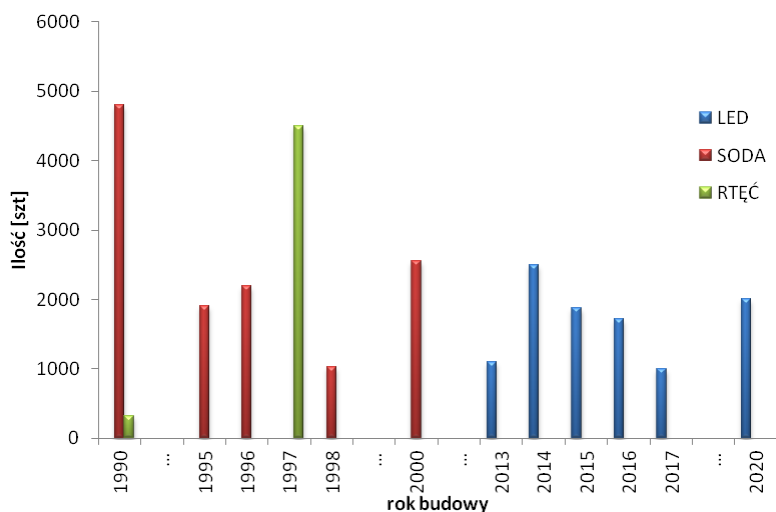
Tak rozumiana struktura oświetlenia pozwala na przeprowadzenie szczegółowej analizy stanu oświetlenia zarówno w aspekcie technicznym, jak i ekonomicznym.

Tabela 2.1. Struktura majątku oświetleniowego w JST

JST	Rok budowy oświetlenia	Typ oświetlenia	Liczba opraw, szt.	Liczba opraw łącznie, szt.	Udział procentowy, %
A	2016	LED	1 200	2 410	49,79
	1998	SODA	1 025		42,53
	1990	RTEĆ	185		7,68
B	2017	LED	1 000	4 750	21,05
	1990	SODA	3 750		78,95
C	2014	LED	2 500	2 500	100,00
D	2020	LED	1 330	3 540	37,57
	1996	SODA	2 200		62,15
	1990	RTEĆ	10		0,28
E	2015	LED	750	750	100,00
F	2020	LED	680	7 080	9,60
	1995	SODA	1 900		26,84
	1997	RTEĆ	4 500		63,56
G	2015	LED	425	425	100,00
H	2015	LED	700	1 760	39,77
	1990	SODA	1 060		60,23
I	2016	LED	517	517	100,00
J	2013	LED	1 100	3 770	29,18
	2000	SODA	2 550		67,64
	1990	RTEĆ	120		3,18
Razem				27 502	



Rys. 2.3. Struktura majątku oświetleniowego w wybranych JST wg typów oświetlenia



Rys. 2.3. Dominujące typy oświetlenia w zależności od roku jego budowy

Strukturę majątku ze względu na typ oświetlenia przedstawiono na rys. 2.2. Dominującym typem jest oświetlenie typu SODA (45% punktów świetlnych), oświetlenie typu LED jest w 37% punktów świetlnych, w użyciu jest ciągle stosunkowo stare oświetlenie typu RTEĆ (18% punktów świetlnych).

Interesująco przedstawia się obraz majątku oświetleniowego w kontekście roku budowy oświetlenia. Na rysunku 2.3 wyraźnie widać, że lata dziewięćdziesiąte to instalowanie przede wszystkim oświetlenia sodowego, z kolei w ostatnim dziesięcioleciu dominuje oświetlenie ledowe.

Analiza eksploatacji i awaryjności oświetlenia drogowego wymagała zebrania odpowiednich danych i poczynienia określonych założeń. Badanie poziomu wymiany opraw oświetleniowych obejmowało lata 2013–2020.

Oprawy wymieniane są ze względu na ich zużycie techniczne lub awarię spowodowaną warunkami atmosferycznymi (wyładowaniami elektrycznymi, burzami, wiatrem) bądź działaniami osób trzecich.

Zużycie techniczne oświetlenia następuje po przekroczeniu okresu użytkowania określonego przez producenta, wyrażonego liczbą godzin świecenia. Okres ten jest zależny od typu oświetlenia i w przypadku oświetlenia LED wynosi 100 000 h, oświetlenia typu SODA ok. 18 000 h, zaś oświetlenia typu RTEĆ 7 500–20 000 h. Na potrzeby analizy przyjęto, że średnio okres użytkowania oświetlenia typu RTEĆ wynosi 18 000h.

Na szerokości geograficznej odpowiadającej położeniu Polski przyjmuje się, że oświetlenie drogowe jest wykorzystywane przez 4 000 h rocznie.

Analizę awaryjności oparto na danych dotyczących eksploatacji oświetlenia typu LED z ostatnich pięciu lat. W przypadku pozostałych typów oświetlenia założono, że w roku montażu paneli diodowych żarówki SODA i RTEĆ zostały wymienione na nowe i okres ich użytkowania wynosi ok. pięć lat. Ze względu na okres eksploatacji wynoszący 18 000 h i okres świecenia w ciągu pięciu lat 20 000 h wszystkie żarówki musiały być w tym okresie wymienione. Z tego powodu w tabeli 2.2 pozycje dotyczące oświetlenia innego niż LED nie zawierają szczegółowych danych.

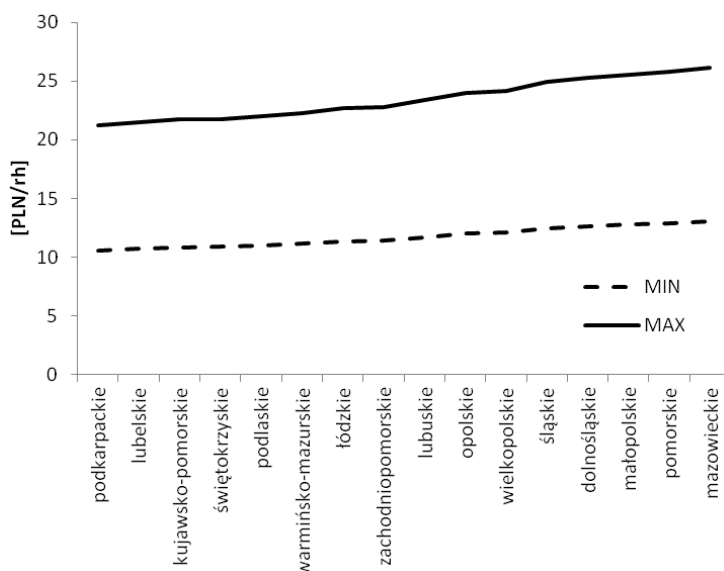
Tabela 2.2. Wymiana opraw oświetleniowych w poszczególnych JST wg typów oświetlenia w okresie ostatnich pięciu lat

JST	Rok budowy oświetlenia	Okres użytkowania (świecenia)		Typ oświetlenia	Liczba opraw szt.	Wymiana opraw oświetlenia	
		lata	h			szt.	%
A	2016	5	20 000	LED	1200	79	6,58
	1998			SODA	1025	1025	100,00
	1990			RTEĆ	185	185	100,00
B	2017	4	16 000	LED	1000	12	1,20
	1990			SODA	3750	3750	100,00
C	2014	8	32 000	LED	2500	20	0,80
D	2020	2	8 000	LED	1330	21	1,58
	1996			SODA	2200	2200	100,00
	1990			RTEĆ	10	10	100,00
E	2015	6	24 000	LED	750	22	2,93
F	2020	2	8 000	LED	680	12	1,76
	1995			SODA	1900	1900	100,00
	1997			RTEĆ	4500	4500	100,00
G	2015	6	24 000	LED	425	21	4,94
H	2015	6	24 000	LED	700	20	2,86
	1990			SODA	1060	1060	100,00
I	2016	5	20 000	LED	517	13	2,51
J	2013	8	32 000	LED	1100	16	1,45
	2000			SODA	2550	2550	100,00
	1990			RTEĆ	120	120	100,00

W ostatnich pięciu latach nastąpiła stuprocentowa wymiana (naprawa) oświetlenia typu SODA i RTEĆ, w przypadku oświetlenia typu LED naprawy wymagało od 0,8% w jednostce C do niespełna 7% w jednostce A.

Każda interwencja polegająca na wymianie lub naprawie oprawy punktu oświetleniowego generuje określone koszty wynikające z wartości wykorzystanych zasobów, tj. pracy żywej, sprzętu budowlanego, transportu, materiałów bezpośrednich i pomocniczych. Do kosztów tych zasobów doliczane są koszty pośrednie w formie narzutu.

Koszt pracy wynika z ilości czasu potrzebnego do jej wykonania i stawki roboczo-godziny. Wartości tych ostatnich kształtują się w zależności od regionu Polski: minimalna stawka to niewiele ponad 10 PLN w woj. podkarpackim, maksymalna stawka to ponad 26 PLN w woj. mazowieckim (rys. 2.4).



Rys. 2.4. Kształtowanie się kosztów robocizny w poszczególnych województwach

Jednostkowe koszty pracy sprzętu w ciągu godziny obejmują trzy rodzaje sprzętu: środek transportowy 59,05 PLN/mh, podnośnik montażowy 80,95 PLN/mh i samochód dostawczy 59,05 PLN/mh.

Koszt materiałów bezpośrednich obejmuje koszt oprawy i źródła światła w zależności od typu oświetlenia. Wartości tego kosztu w zależności od typu oświetlenia zawiera tabela 2.3.

Koszty pośrednie z reguły są naliczane w formie narzutów na określone składowe kosztów i w opisywanym przypadku wynoszą 64,9% kosztów robocizny i sprzętu. Koszt

materiałów pomocniczych i koszt zakupu liczone są odpowiednio jako 4% i 7,9% kosztów materiałów.

Jeżeli koszty określa się w celu przygotowania kosztorysu, należy uwzględnić również zysk (doliczyć 10,8% do sumy wcześniej wymienionych kosztów) oraz podatek VAT (23%). W omawianym przedsiębiorstwie elektroenergetycznym do przygotowywania kosztorysów wykorzystywany jest program Norma PRO.

Tabela 2.3. Wartości kosztu materiałów bezpośrednich

Materiał bezpośredni, PLN/szt.		
typ oświetlenia	oprawa	źródło światła
LED*	600	
SODA	400	30
RTEĆ	300	15

* Oprawa scalona ze źródłem światła.

2.3. Zakres decyzji podejmowanych w ramach zarządzania majątkiem oświetleniowym

Zarządzanie majątkiem oświetleniowym przez podmioty (spółki energetyczne) obejmuje decyzje inwestycyjne i eksploatacyjne. Zakres zarządzania i odpowiedzialności podmiotu jest regulowany umową zawartą między podmiotem i JST. Zarządzanie eksploatacją oświetlenia to dbanie o jego działanie bez zakłóceń, polegające na działaniach profilaktycznych i naprawczych, przy czym te ostatnie w przypadku wystąpienia awarii.

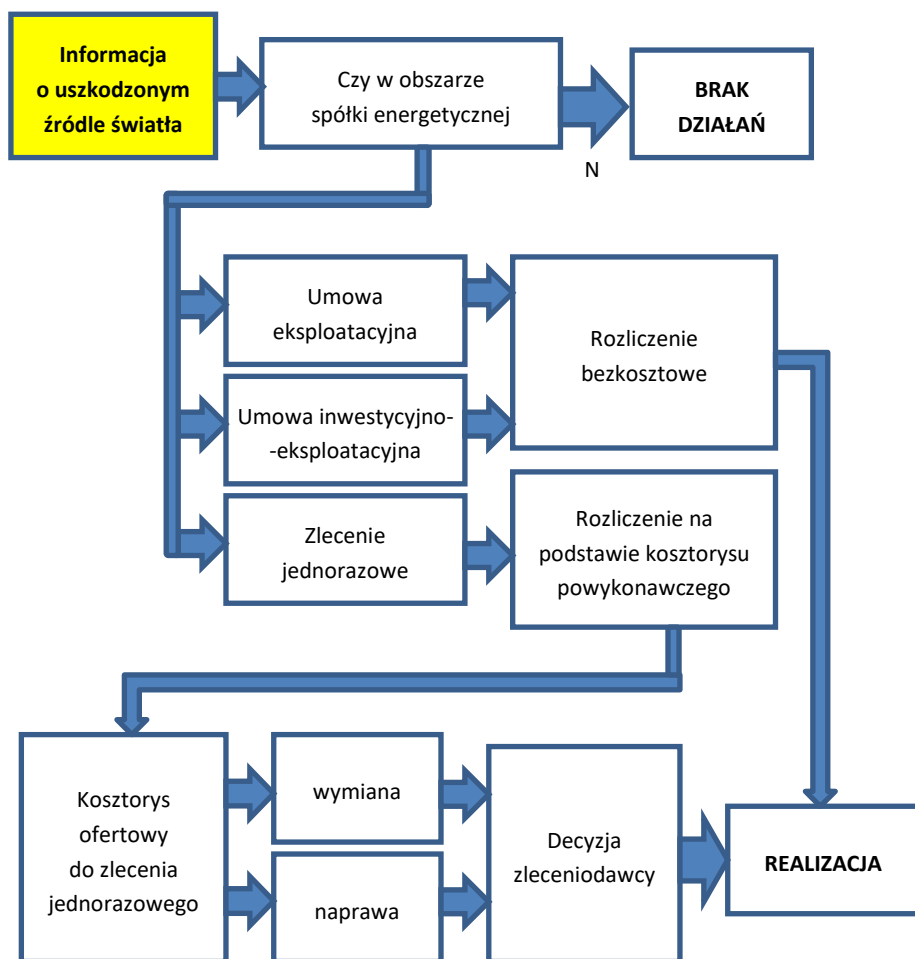
Przywrócenie działania punktu oświetleniowego wymaga przejścia przez proces decyzyjny, prowadzący do podjęcia decyzji opłacalnych dla podmiotu, tj. decyzji przynoszących zyski.

Przebieg procesu decyzyjnego przedstawionego na przykładzie oświetlenia typu LED jest każdorazowo bardzo podobny i obejmuje działania odnoszące się do weryfikacji lokalizacji uszkodzonego punktu świetlnego, jego własności, wiążącego stosunku umownego podmiotu z JST oraz decyzje związane z wykonaniem naprawy (rys. 2.5). Jedyna różnica polega na tym, że wymiana może dotyczyć oprawy i źródła światła, które w oświetleniu typu LED jest jedynym zespolonym elementem.

Weryfikacja lokalizacji ma na celu ustalenie, czy punkt znajduje się na obszarze podlegającym podmiotowi. Jeżeli jest spoza obszaru, podmiot nie podejmuje żadnych działań.

W kolejnym kroku następuje ustalenie, czy i jaki rodzaj umowy zastał zawarty między podmiotem a JST. Umowy takie mogą być umowami eksploatacyjnymi (podmiot

ponosi odpowiedzialność za prawidłowe funkcjonowanie oświetlenia) lub umowami inwestycyjno-eksploatacyjnymi (podmiot jest odpowiedzialny zarówno za inwestycję, jak i eksploatację oświetlenia). W przypadku istnienia umowy rozliczenie naprawy odbywa się bezkosztowo (wszystkie koszty pozostają po stronie podmiotu, JST nie jest obciążana żadnym nakazem płatności za naprawę, jedynie w ramach umowy ponosi określone opłaty eksploatacyjne na każdy punkt świetlny), podmiot po ustaleniu zakresu robót wykonuje naprawę. Przy braku stałej umowy JST może wystąpić z jednorazowym zleceniem naprawy. Podmiot ustala wówczas zakres prac (tzn. czy jest to naprawa, czy wymiana), przygotowuje kosztorys i po jego zaakceptowaniu przez zleceniodawcę przystępuje do usunięcia awarii. Po wykonaniu prac podmiot wystawia JST wezwanie do zapłaty (fakturę).



Rys. 2.5. Schemat procesu decyzyjnego w eksploatacji majątku oświetleniowego

3. Model zarządzania majątkiem oświetleniowym

3.1. Istota modelu

Przedstawiony model zarządzania majątkiem oświetleniowym został zbudowany na potrzeby niniejszego opracowania. Jego istotą jest dostarczenie informacji przydatnej w podjęciu decyzji operacyjnej, związanej z właściwym utrzymaniem majątku oświetleniowego. Uzyskane informacje mogą być wykorzystane do weryfikacji istniejących zobowiązań umownych lub do zawierania nowych umów z JST.

Jak już wcześniej wspomniano, podstawową informacją, pomocną przy podejmowaniu decyzji jest koszt eksploatacji majątku oświetleniowego. Rzeczywisty koszt ponosi zawsze spółka energetyczna. Dla JST koszt ten jest kosztem umownym od każdego punktu świetlnego; występuje w umowie jako stawka za eksploatację oświetlenia. Adekwatną do stawki kwotę otrzymuje spółka jako zapłatę za utrzymanie oświetlenia w sytuacji istnienia zobowiązania umownego. W przypadku braku zobowiązania umownego rozliczenie następuje w oparciu o zaakceptowany kosztorys.

W modelu wykorzystywane są dostępne bazy danych, przy czym większość danych jest importowana z zewnętrznych baz danych bądź z systemów ERP spółki. Dane obejmują:

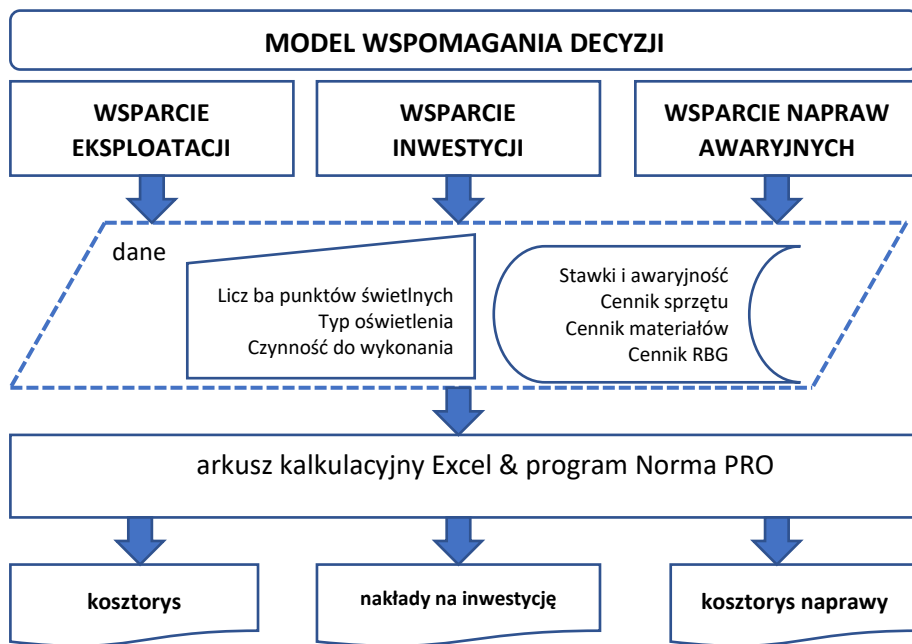
- istniejące zobowiązania umowne, zawierające: lokalizację JST, stawkę eksploatacyjną oświetlenia, liczbę punktów oświetleniowych, typy opraw oświetlenia źródeł światła i wykorzystywane materiały eksploatacyjne (w praktyce określane mianem słownika wykorzystywanych materiałów);
- stawki robót ogólnobudowlanych;
- cenniki;
- awaryjność oświetlenia (dane historyczne);
- planowane zobowiązania umowne (zakres danych jak w zobowiązaniach istniejących).

Wyjście modelu stanowi podjęcie decyzji:

- operacyjnej: naprawić czy wymienić elementy punktu oświetleniowego w ramach obowiązującego zobowiązania umownego;
- operacyjnej: czy przyjąć zlecenie jednorazowe usunięcia awarii oświetlenia;
- weryfikacyjnej: czy renegotjować stawkę eksploatacyjną istniejącego zobowiązania umownego;
- inwestycyjnej: czy rozbudowywać lub modernizować istniejące oświetlenie; jaka powinna być minimalna stawka eksploatacyjna na jednostkę oświetleniową;
- inwestycyjno-eksploatacyjnej: czy zaakceptować nowe zobowiązanie umowne; jaka powinna być stawka eksploatacyjna na jednostkę oświetleniową.

Schemat opisywanego modelu przedstawiono na rys. 3.1. Wszelkie obliczenia wykonywane są w programie Excel (model obejmuje kilka arkuszy, m.in. arkusz NARZĘ-

DZIA, powiązanych odpowiednimi formułami) z importowaniem danych z baz danych i wykorzystaniem programu Norma PRO do przygotowywania kosztorysów (ze względu na ograniczoną objętość opracowania zaniechano szczegółowego opisu modelu i jego działania).



Rys. 3.1. Schemat modelu wspomagania decyzji w zarządzaniu majątkiem oświetleniowym

3.2. Weryfikacja modelu

Weryfikację modelu przeprowadzono na przykładzie trzech przypadków z praktyki, tj. A, B i C, dotyczących JST położonych w różnych regionach kraju.

Przeprowadzono weryfikację arkusza NARZĘDZIA opracowanego w Excelu. Sprawdzono, czy wykorzystując słowniki z danymi kosztowymi roboczogodzin, materiałów, sprzętu, można szybko uzyskać informacje o kosztach podstawowych czynności związanych z eksploatacją oświetlenia drogowego. Założono, że spółka elektroenergetyczna posiada wiążące stosunki umowne z wybranymi podmiotami. Zestawienie wyników wyliczonego jednostkowego (przypadającego na punkt oświetleniowy) kosztu danej czynności wykonanej w różnych lokalizacjach JST zawiera tabela 3.1. Pozycje wyróżnione porównano ze sporządzonymi kosztorysami przy wykorzystaniu oprogramowania Norma PRO.

Tabela 3.1. Wynik symulacji kosztu jednostkowego przy wykorzystaniu modelu

Czynność	Koszt jednostkowy*, PLN		
	województwo		
	kujawsko-pomorskie	lubuskie	łódzkie
Wymiana oprawy LED	1 065,54	1 070,42	1 068,59
Naprawa oprawy LED	986,45	996,22	992,56
Wymiana oprawy SODA	958,49	965,04	962,58
Wymiana oprawy RTEĆ	799,76	806,31	803,85
Wymiana źródła SODA	169,00	170,66	170,04
Wymiana źródła RTEĆ	148,29	149,96	149,34

* W przypadku, gdy ceny są na średnim poziomie.

Koszty konkretnych czynności są zależne od lokalizacji i wynikają z wysokości stawek roboczogodzin w poszczególnych województwach. Wystąpiły również niewielkie różnice w kosztach (w wysokości 1–2 gr), są one jednak wynikiem zaokrągleń stosowanych przez program Norma PRO, przy czym zaokrąglenia nie mają miejsca w zaprojektowanym narzędziu wspomagania decyzji.

Przypadek A

Jednostka samorządu terytorialnego jest zlokalizowana w województwie kujawsko-pomorskim. Aktualnie obowiązująca umowa podstawowa na eksploatację oświetlenia drogowego obejmuje 4750 punktów świetlnych, przy czym 1000 punktów to oświetlenie typu LED, a pozostałe oświetlenie typu SODA. Umowa zawarta jest na okres jednego roku. Stawka eksploatacji wynosi 3,00 PLN za jeden punkt/miesiąc. Wszelkie prace eksploatacyjne rozliczane są według średniej stawki za roboczogodzinę. Inwestycja planowana przez JST ma polegać na modernizacji 1000 punktów oświetleniowych i zainstalowaniu na nich opraw typu LED. Punkty przeznaczone do modernizacji uwzględnione są w aktualnie obowiązującej umowie. Jednostka samorządu terytorialnego oczekuje informacji, jak zmieniłaby się stawka eksploatacji po realizacji inwestycji. Umowa może zostać przedłużona maksymalnie na dwa lata, a koszt eksploatacji jednego punktu oświetleniowego nie może przekroczyć trzykrotności aktualnie obowiązującej stawki.

W pierwszej kolejności szukano odpowiedzi na pytanie, czy obowiązująca umowa jest korzystna dla spółki energetycznej. Wykorzystując moduł WSPARCIE EKSPLOATACJI, wyliczono, że przy rocznym okresie obowiązywania umowy minimalna stawka eksploatacyjna wynosi 2,80 PLN za punkt świetlny. Stawka umowna wynosząca 3,00 PLN za punkt czyni umowę w obecnym stanie rentowną. Po przeprowadzeniu powtórnych przeliczeń przy założeniu cen maksymalnych stawka nadal jest mniejsza od stawki umownej.

W kolejnych krokach analizy wykorzystano moduł WSPARCIE INWESTYCJI. Wynik symulacji zadania inwestycyjnego „wymiana 1000 opraw starego typu na oprawy

LED” pokazuje, że aby umowa z JST była rentowna dla spółki w okresie jednorocznym, stawka umowna eksploatacji powinna kształtować się na poziomie 16,82 PLN. Ponieważ obecnie obowiązująca stawka wynosi 3 PLN, należałoby renegocjować umowę. Obliczona stawka 16,82 PLN byłaby nie do zaakceptowania dla kontrahenta ze względu na ograniczenie, według którego stawka nie może przekraczać trzykrotnej wartości stawki obecnej, tj. 9 PLN.

Alternatywą do umowy jednorocznej jest umowa przedłużona o dwa lata. Ponownie przeprowadzona symulacja dla zmienionego okresu trwania umowy wykazała, że stawka eksploatacji dla tych nowych warunków wyniesie 9,33 PLN. Stawka nadal nie spełnia ograniczenia trzykrotności obecnej stawki umownej. W kolejnym kroku przeprowadzono symulację umowy wydłużonej do trzech lat. W przypadku takich warunków stawka mieści się w ograniczeniach i wynosi 6,83 PLN za punkt świetlny miesięcznie.

W ostateczności zaproponowano JST wymianę starego oświetlenia na nowe przy następujących warunkach:

- umowa na eksploatację na okres minimum trzech lat;
- stawka eksploatacyjna za punkt świetlny w wysokości 6,83 PLN miesięcznie.

Przypadek B

Jednostka samorządu terytorialnego zlokalizowana w województwie lubuskim ma aktualnie obowiązującą umowę podstawową na eksploatację oświetlenia drogowego. Umowa obejmuje 3540 punktów świetlnych, z których 1330 stanowi oświetlenie typu LED, 2200 oświetleń typu SODA oraz 10 oświetleń typu RTEŹ. Umowa jest zawarta na okres dwóch lat. Stawka eksploatacji wynosi 2,30 PLN/punkt/m-c. Wszelkie prace eksploatacyjne rozliczane są według maksymalnej stawki za roboczogodzinę. Podmiot nie planuje inwestycji w najbliższym okresie, ale wniósł o sporządzenie kalkulacji stawki w sytuacji, gdyby zdecydował się na wymianę wszystkich przestarzałych źródeł światła na nowoczesne i energooszczędne oprawy oświetleniowe typu LED; zmodernizowane punkty byłyby ujęte w umowie eksploatacyjnej. Okres obowiązywania umowy obejmowałby maksymalnie pięć lat.

W pierwszej kolejności, korzystając z modułu WSPARCIE EKSPLOATACJI, sprawdzono rentowność obowiązującej umowy. W przypadku ograniczeń (tj. rozliczania prac eksploatacyjnych według maksymalnej stawki roboczogodziny, okresu obowiązywania umowy) wyliczona stawka eksploatacji wynosi 2,83 PLN, co w porównaniu ze stawką w umowie 2,50 PLN czyni umowę niekorzystną dla spółki. Zatem pierwszą wskazówką dla podejmującego decyzje jest potrzeba renegocjacji umowy.

Jednostka samorządu terytorialnego zwróciła się z zapytaniem, jak wyglądałaby sytuacja po wymianie oświetlenia starego typu. Pomocny w znalezieniu odpowiedzi był moduł WSPARCIE INWESTYCJI. Na podstawie otrzymanych wyników można stwierdzić, że po wymianie starego oświetlenia należałoby zawrzeć nową umowę zgodnie z jedną z następujących opcji:

- umowa dwuletnia uwzględniająca zadanie inwestycyjne, poziom stawki eksploatacji 18,19 PLN/punkt/m-c;
- umowa na okres nie dłuższy niż pięć lat, realizacja inwestycji, stawka za eksploatację na poziomie 7,99 PLN/punkt/m-c.

Przypadek C

Zlokalizowana w województwie łódzkim JST ma zawartą umowę ze spółką energetyczną. Jest to umowa podstawowa na eksploatację oświetlenia drogowego i obejmuje 750 punktów świetlnych z oświetleniem typu LED w okresie pięciu lat. Stawka eksploatacji wynosi 2,20 PLN/punkt/m-c. Wszelkie prace eksploatacyjne rozliczane są według minimalnej stawki za roboczogodzinę. JTS nie planuje inwestycji w najbliższym okresie, ale posiada punkty świetlne nieobjęte umową ze spółką. Punkty te uległy uszkodzeniu pod wpływem warunków atmosferycznych (wichury, burz). Uszkodzenia dotyczą 15 szt. opraw typu LED oraz 100 szt. opraw typu SODA. Jednostka samorządu terytorialnego zwróciła się do spółki z zapytaniem, jak wyglądałyby całkowite koszty naprawy uszkodzonego oświetlenia. Ponadto jest zainteresowana przekazaniem naprawionych punktów świetlnych spółce w ramach umowy eksploatacyjnej.

Podobnie jak w poprzednich przypadkach sprawdzono rentowność istniejącej umowy. Wyliczona w module WSPARCIE EKSPLOATACJI rzeczywista wartość stawki eksploatacyjnej wynosi mniej niż 1 PLN/punkt/m-c, co przy stawce umownej 2,20 PLN/punkt/m-c czyni umowę korzystną dla spółki.

Odpowiedź na pytanie o koszty usunięcia szkód uzyskano, wykorzystując program Norma PRO; koszt naprawy oświetlenia typu SODA wynosi 170,05 PLN/punkt, zaś koszt naprawy oświetlenia typu LED to kwota 986,48 PLN/punkt.

Objęcie eksploatacją dodatkowych punktów świetlnych wymaga aneksu do już obowiązującej umowy. Adekwatnie do wyników symulacji aneks zawierałby takie dane jak zaktualizowana liczba punktów świetlnych objętych umową, pięcioletni okres obowiązywania umowy oraz nowa stawka eksploatacyjna na poziomie 3,02 PLN/punkt/m-c.

4. Podsumowanie

Do zadań sektora elektroenergetycznego należy, oprócz dostarczania energii, obsługa oświetlenia drogowego. Obsługa ta obejmuje eksploatację istniejącego oświetlenia, inwestycje w rozbudowę istniejącego oraz budowę nowego oświetlenia. Działalność eksploatacyjna i inwestycyjna wiąże się z podejmowaniem właściwych, z ekonomicznego punktu widzenia, decyzji. Uzasadnienie ekonomiczne można znaleźć w analizie kosztowej.

Na potrzeby zakładu energetycznego zbudowano model wspomagający decyzje eksploatacyjne i inwestycyjne. Model, oparty na danych historycznych, pozwala wyznaczyć koszty rozwiązań alternatywnych problemów w zakresie naprawy lub wymiany

części oświetlenia, występujących w eksploatacji. Pozwala również na weryfikację warunków zawartych już umów dotyczących eksploatacji oświetlenia.

W przypadku działań inwestycyjnych model umożliwia wyznaczenie minimalnej stawki eksploatacyjnej, przypadającej na jednostkę oświetleniową stanowiącą zasadniczy element umowy z gminą. Znajomość minimalnej stawki pozwala na zawieranie umów nieprzynoszących strat.

Zaproponowany model charakteryzuje swego rodzaju uniwersalność: może być on wykorzystywany przez dowolny zakład elektroenergetyczny zlokalizowany na terenie Polski. Użytkownik może wprowadzać zmiany i modyfikacje danych wejściowych w zakresie:

- lokalizacji;
- stosowanych materiałów;
- wykorzystywanych środków transportowych i samochodów dostawczych;
- awaryjności;
- obowiązujących stawek i ilości punktów świetlnych w eksploatacji przedsiębiorstwa elektroenergetycznego.

Model został zweryfikowany na przykładzie trzech rzeczywistych przypadków z różnych województw. Wyniki symulacji przeprowadzonych z wykorzystaniem zaproponowanego modelu dostarczyły informacji o rentowności obowiązujących umów eksploatacyjnych oraz o granicznych wartościach parametrów przyszłych umów inwestycyjnych i eksploatacyjnych. Opracowany model dobrze spełnia rolę narzędzia wspomagającego zarządzanie majątkiem oświetleniowym. Tym samym został osiągnięty cel deklarowany we wprowadzeniu.

Zaprezentowany model ograniczono do zarządzania majątkiem oświetleniowym. Jego modułowa struktura umożliwia jednak jego rozbudowę o inne moduły przydatne w podejmowaniu decyzji w zarządzaniu innymi składnikami majątku w przedsiębiorstwie elektroenergetycznym.

Bibliografia

- Atkinson A.A., Kaplan R.S., Matsumura E.M., Young M.S. (2011), *Management Accounting: Information for Decision-Making and Strategy*, Pearson Higher Education.
- Garrison R., Noreen E., Brewer P. (2018), *Managerial Accounting*, McGraw Hill.
- Kasprzyk B. (2004), *Zasady finansowania oświetlenia ulicznego. Wokół Energetyki*; <https://www.cire.pl/pliki/2/oswietlenieuliczne.pdf>
- Kubicka-Żach K. (2019), *Gmina ma płacić za oświetlenie, ale nie za słup*; <https://www.prawo.pl/samorzad/firmy-energetyczne-kaza-gminom-placic-za-dzierzawe-slupow,470543.html>
- Łuczak-Sosińska E. (2017), *Finansowanie oświetlenia przez gminy czy współfinansowanie działalności dystrybucyjnej?*, „Radar Prawny. Biuletyn Kancelarii”; <https://biuletyn.piszcz.pl/finansowanie-oswietlenia-przez-gminy-czy-wspolfinansowanie-dzialalnosci-dystrybucyjnej/>
- Matuszek J., Kołosowski M., Krokosz-Krynke Z. (2011), *Rachunek kosztów dla inżynierów*, PWE.
- Monino J-L. (2020), *From Data to Decision-Making*, „Data Control”; 10.1002/9781119779780.ch1

- Nowak-Brzezińska A., Sikora A. (2021), *Inteligentne systemy wspomagania decyzji*; 10.31261/no_limits.2021.3.08.
- Nowak E. (2009), *Zaawansowana rachunkowość zarządcza*, wyd. II, PWE.
- Olszak C.M. (2021), *Przegląd najważniejszych systemów wspomagania decyzji w zarządzaniu – ujęcie metodologiczne*; www.researchgate.net/publication/268176954 2021 _
- Perdyc N., Francik S., Ślipek Z., Cieślowski B. (2015), *Rozwój systemów wspomagania decyzji stosowanych w logistyce*, „Logistyka”, nr 4.
- UOKiK (2007), Decyzja nr RKR-72/2007; https://decyzje.uokik.gov.pl/bp/dec_prez.nsf/1/05C6D84E1F4EE110C1257EC6007B8766?editDocument&act=Decyzja
- USTAWA z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne.
- Walton P. (2020), *The Limitations of Decision-Making*, „Information”, No. 11; 10.3390/info11120559; CC BY 4.0.
- Zajkowski M., Kuszniar J. (2016), *Maszyny Elektryczne*, „Zeszyty Problemowe”, nr 4.

Doskonalenie procesu kontroli jakości wyrobu gotowego w Ronal Polska

MARCIN BENIAMIN FRYDEL¹, ANNA JOLANTA DOBROWOLSKA²

1. Wprowadzenie

Kontrola jakości procesów w każdym przedsiębiorstwie motoryzacyjnym jest ważna ze względu na jej cele. Jeżeli jest skuteczna, wpływa na bezpieczeństwo i bezawaryjność produkowanych samochodów, a tym samym powoduje zadowolenie klientów. Umożliwia również wykrywanie błędów, które generują koszty błędów zewnętrznych i mogą przyczynić się do problemów z pozyskiwaniem klientów. Proces ten musi być więc nieustannie analizowany i doskonalony, aby można było ciągle zwiększać wykrywalność nieprawidłowości.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie przypadku doskonalenia procesu kontroli jakości wyrobu gotowego, tj. felgi aluminiowej, w jednym z zakładów produkcyjnych przedsiębiorstwa Ronal Polska. Jakość tego produktu ma wpływ na wyniki procesu głównego i satysfakcję klientów.

Z rozbudowanej struktury przedsiębiorstwa wybrany i poddany analizie został zakład produkcyjny w Jelczu-Laskowicach. Zostanie scharakteryzowany proces produkcji jednego wyrobu gotowego, tj. felgi aluminiowej, ze szczególnym uwzględnieniem miejsc, metod kontroli jakości i odpowiedzialności za kontrolę. Jeden etap tego procesu, tj. kontrola końcowa wyrobu, zostanie przeanalizowany pod kątem skuteczności. Wnioski z analizy będą podstawą działań mających udoskonalić proces kontroli. Działania te zostaną ocenione za pomocą wskaźnika wykrywalności błędów.

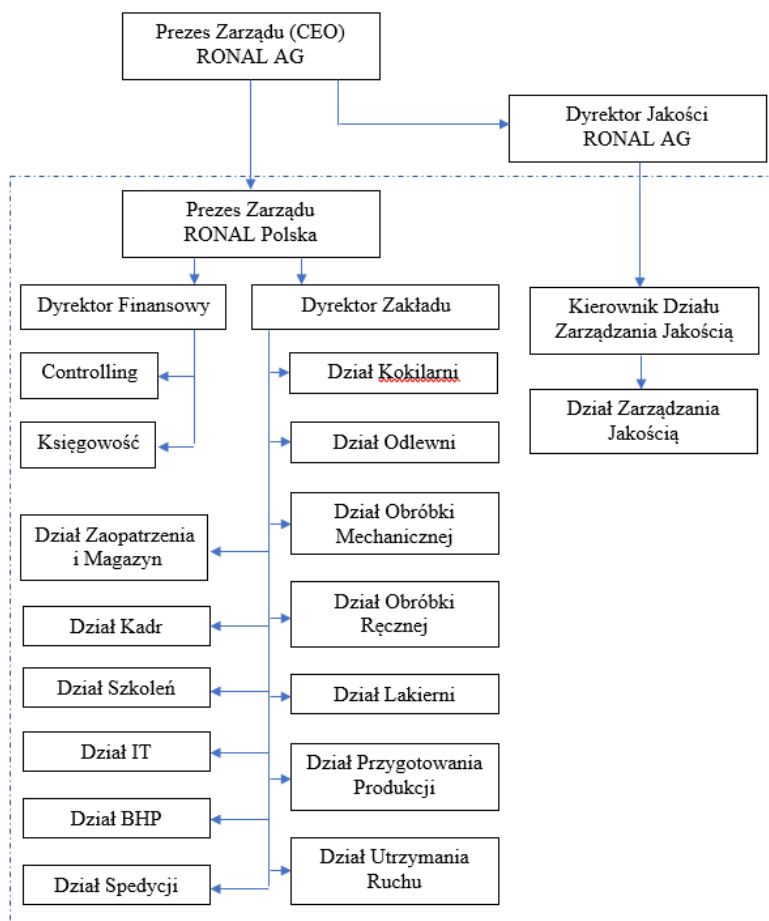
Podstawowym narzędziem badawczym będzie analiza wewnętrznej dokumentacji jakościowej zakładu oraz obserwacja uczestnicząca.

¹ Absolwent 44. edycji PASB.

² Wydział Zarządzania, Politechnika Wrocławska.

2. Charakterystyka przedsiębiorstwa Ronal Polska

Przedsiębiorstwo Ronal Polska Sp. z o.o. działa od 1995 r. Jest jedną z wielu, rozlokowanych na całym świecie spółek-córek przedsiębiorstwa Ronal AG z siedzibą w Härkingen w Szwajcarii, które wspólnie tworzą grupę Ronal Group specjalizującą się w produkcji wysoko jakościowych felg aluminiowych klasy premium do samochodów osobowych, ciężarowych oraz autobusów, wykonywanych w technologii odlewu niskociśnieniowego, kutego lub walcowanego. Odbiorcą są znani producenci samochodów: BMW, Daimler, Fiat, Ford, Honda, Hyundai, Kia, Jaguar Land Rover, Peugeot, Toyota i VW. Swoje produkty Ronal Group sprzedaje pod wieloma markami: Ronal, Speedline Corse, Speedline Truck i Fullchamp.



Rys. 2.1. Struktura organizacyjna Ronal Polska Sp. z o.o.

Przedsiębiorstwo Ronal Polska ma swoją siedzibę w Wałbrzychu. Z trzech zakładów produkcyjnych, w których wytwarzane są felgi aluminiowe do kół samochodów osobowych, dwa są zlokalizowane w Wałbrzychu i jeden w Jelczu-Laskowicach. Obecnie przedsiębiorstwo zatrudnia ok. 1600 pracowników. Głównymi klientami są koncerny samochodowe, jak: Fiat, Hyundai, Kia, Peugeot i Volkswagen oraz montownie opon np. HT & L Fitting i Mobis.

Na czele przedsiębiorstwa Ronal Polska stoi prezes zarządu, podlegający bezpośrednio prezesowi zarządu Ronal AG (CEO). Kolejnymi przedstawicielami kadry zarządzającej są dyrektor finansowy, odpowiadający za controlling i księgowość, oraz trzech dyrektorów wspomnianych wyżej zakładów produkcyjnych. W każdym zakładzie jest trzynaście działów podległych dyrektorowi i dział zarządzania jakością, na czele którego stoi kierownik – podlega on bezpośrednio dyrektorowi jakości Ronal AG, a ten prezesowi zarządu (rys. 1.1).

Ze względu na specyfikę działalności przedsiębiorstwo Ronal Polska, będąc dostawcą dla największych producentów samochodów osobowych na świecie, jest zobowiązane do spełnienia najwyższych standardów jakościowych i wdrożenia znormalizowanych systemów zarządzania, takich jak:

- ogólny system zarządzania jakością ISO 9001:2015;
- system zarządzania jakością dla przemysłu motoryzacyjnego IATF 16949:2016, który jest co roku recertyfikowany przez zaakceptowaną przez IATF jednostkę certyfikującą.

Nadrzędnym celem wdrożonych systemów zarządzania jakością jest zapewnienie ciągłego zwiększania konkurencyjności przedsiębiorstwa na rynku motoryzacyjnym poprzez doskonalenie oferowanych produktów, jak i spełnianie norm bezpieczeństwa i jakości.

3. Proces produkcji felgi aluminiowej

W zakładzie produkcyjnym w Jelczu-Laskowicach, jak i w pozostałych dwóch wałbrzyskich fabrykach są produkowane dwa rodzaje felg aluminiowych, rozróżnialnych na postawie ich wykończenia obróbczo-lakierniczego (rys. 3.1):

- felga typu monokolor – felga polakerowana w całości w jednym kolorze, trójwarstwowo;
- felga typu kopiowana – felga posiadająca dodatkowo na licu powierzchnie błyszczące (efekt lustra), uzyskane w wyniku przetoczenia tych miejsc podczas obróbki diamentowej zwanej kopiowaniem.

Proces produkcyjny felgi aluminiowej do samochodów osobowych każdego typu rozpoczyna się od przygotowania surówki (stopionego aluminium) w piecach topialnych, ulokowanych w pobliżu odlewni. Surówka jest następnie zlewana do 1,5-tonowych kadzi

odlewniczych i transportowana do stacji rafinacji, gdzie z materiału zalewowego usuwane są za pomocą gazów technologicznych niepożądane zanieczyszczenia, takie jak zgary, żużel i inne wtrącenia metalurgicznych oraz kontrolowana jest gęstość aluminium. Przygotowana w kadzi surówka jest transportowana do odlewni i zalewana do niskociśnieniowego pieca odlewniczego, w którym wykonywany jest odlew koła aluminiowego. Po wychłodzeniu formy odlewniczej następuje jej rozformowanie i automatyczne przetransportowanie odlewu do miejsca kontroli wizualnej, wykonywanej przez pracownika odlewni.



Rys. 3.1. Felgi typu: a) monokolor, b) kopiowana

W następnym etapie procesu produkcji odlew koła jest transportowany do laboratorium kontroli RTG, gdzie w specjalnie przygotowanych kabinach jest prześwietlany w obszarach piasty, żeber oraz obręczy. Kontrola ma na celu wykrycie niewidocznych mikropęknięć, mikroporowatości, rzadzizny, pęcherzy powietrznych lub innych niedoskonałości, które mogą mieć wpływ na bezpieczeństwo użytkownika końcowego. Odbywa się zgodnie z normami, do których odwołują się klienci w swoich wymaganiach jakościowych dotyczących inspekcji RTG.

Kolejnymi etapami są w kolejności: rozwiercenie korka zalewowego na stanowiskach zautomatyzowanych wiertarek, a następnie, zależnie od rodzaju materiału, transport albo do pieców hartowniczych ulepszania cieplnego, albo bezpośrednio na obróbkę mechaniczną (dotyczy to odlewów, które nie potrzebują obróbki cieplnej).

W piecach hartowniczych ulepszania cieplnego odlewy są poddawane przesycaniu, następnie gwałtownemu chłodzeniu i starzeniu, dzięki którym nabierają własności wytrzymałościowe odpowiednie do oczekiwań klientów. Po tym etapie przeprowadzana jest statystyczna kontrola twardości, która ma za zadanie potwierdzić prawidłowy przebieg procesu ulepszania cieplnego.

Kolejnym etapem produkcji jest obróbka mechaniczna, podczas której na liniach obróbki skrawania nadawany jest kształt koła zgodnie z rysunkiem technicznym klienta. Po nim następuje obróbka ręczna, która składa się z następujących etapów:

1. Mycie koła w specjalnie przygotowanym tunelu, w czasie którego z powierzchni felgi jest usuwane chłodziwo, zastosowane wcześniej w maszynach obróbczych, i jego suszenie.
2. Automatyczna kontrola szczelności, w czasie której za pomocą gazowej mieszaniny helu i powietrza sprawdzana jest przenikalność medium przez obręcz.
3. Usunięcie większości ostrych krawędzi, zadziorów i wiórów z poprzedniego procesu obróbczego przez automatyczne szczotkownice i ściernice.
4. Ręczne szlifowanie przez szlifierzy trudno dostępnych miejsc na kole. Wyroby kwalifikowane jako dobre otrzymują na zewnętrznej obręczy, pod otworem na wentyl stempel z indywidualnym numeratorem.

Ostatni etap procesu produkcyjnego odbywa się w lakierni, gdzie nanoszone są trzy powłoki lakiernicze (warstwa gruntu, lakier bazowy oraz powłoka bezbarwna) w kolorze zaplanowanym dla danej serii. Koła, zanim zostaną wwieszone do kabin lakierniczych, są poddawane kąpeli chemicznej, w czasie której powierzchnie są oczyszczane z niepożądanych zanieczyszczeń i przygotowywane do poprawnej adhezji nanoszonych później warstw lakieru. Każda warstwa powłoki lakierniczej jest wypalana w odpowiedniej temperaturze w piecu lakierniczym.

W przypadku produkcji kół typu monokolor finalnym etapem jest kontrola wyjściowa wyrobu gotowego. W przypadku kół typu kopiowane proces obejmuje jeszcze dwa etapy, tj. obróbkę diamentową (kopiowanie) oraz lakierowanie warstwą bezbarwną.

Proces obróbki diamentowej (kopiowanie) polega na toczeniu powierzchni lica polakierowanego koła w celu odsłonięcia ukrytego pod warstwą lakieru aluminium w obszarach żeber i/lub obrzeża obręczy. Efektem jest uzyskanie powierzchni lustrzanej, lśniącej jak diament.

Kiedy koła wyjeżdżają z lakierni, czy to w postaci półproduktu (polakierowane gruntem i bazą jako wersja do kopiowania), czy jako produkt gotowy, trafiają na linię kontroli wyjściowej wyrobu gotowego, gdzie kontrolerzy działu zarządzania jakością dokonują ich oceny zgodnie z katalogami wad klientów w ustalonym czasie.

Proces produkcyjny kończy się na stanowisku kompletacji, gdzie pracownicy zgodnie z instrukcją pakowania kompletują koła na odpowiedniego rozmiaru palety lub do odpowiednich kartonów. Gotowe palety są odpowiednio oznaczane zgodnie z wymaganiami klientów i odstawiane do wyznaczonych sektorów magazynu centralnego.

4. Komórki odpowiedzialne za kontrolę jakości w procesie produkcji felg

Za kontrolę jakości w przedsiębiorstwie odpowiedzialny jest dział zarządzania jakością, w którym zatrudnieni są inspektorzy jakości w czterech wyspecjalizowanych komórkach:

1. Kontroli rtg odlewów.
2. Kontrola wizualna i pomiarowa odlewów.
3. Statystyczna kontrola procesu (ang. *Statistical Process Control* – SPC).
4. Kontrola wyjściowa wyrobu gotowego.

Na każdym etapie procesu produkcji felg przeprowadzana jest kontrola ich jakości. Jednak oprócz inspektorów jakości również pracownicy produkcji odpowiadają za zgodność produktu z przyjętymi normami i wymaganiami klienta. Każdy pracownik dokonujący kontroli jakości może w każdym momencie zablokować produkcję danej serii kół, jeśli wykryje jakąkolwiek niezgodność. Prawo do wznowienia produkcji ma wyłącznie dział zarządzania jakością, który wraz z działem produkcji podejmuje decyzję o przepracowaniu koła (przywrócenia jego własności lub charakterystyk do tych przyjętych w normach, standardach lub rysunkach) lub o złomowaniu.

5. Stanowisko kontroli wyjściowej wyrobu gotowego

W zakładzie Ronal Polska w Jelczu-Laskowicach kontrola wyjściowa odbywa się na 6 stanowiskach. Stanowiska kontrolne znajdują się między przenośnikami rolkowymi, które automatycznie transportują koła z działu lakierni do i ze stanowiska pracowania oraz na kompletację.



Rys. 5.1. Przykład stanowiska kontroli wyjściowej wyrobu gotowego

Jak widać na rys. 5.1, głównym miejscem roboczym jest blat stołu kontrolnego, który w celu wyeliminowania możliwości porysowania koła podczas operacji manipulacyjnych wykonywanych przez inspektora jakości jest wyłożony filcem. W części blatu znajdującym się pod ścianką wycięty jest otwór, do którego wrzucane są kulki lub zatyczki maskujące otwory pod śruby i zabezpieczające je przed zalakierowaniem (wcześniej wkładane są przez pracowników lakierni). W celu zabezpieczenia kół przed obiciem lub zarysowaniem, wszelkie krawędzie stołu, przenośnika rolkowego lub jego konstrukcji są zabezpieczone kątownikami teflonowymi lub gumowymi.

Po lewej stronie stanowiska kontrolera jakości znajdują się trzy przenośniki rolkowe: środkowy (transportujący koła z działu lakierni do kontroli wizualnej), dolny (transportujący koła z wadami po kontroli wizualnej do przepracowania na stanowiskach przepracowania lub brakowe, tzw. NOK), górny (transportujący koła ze stanowiska przepracowania do ponownej kontroli wizualnej). Po prawej stronie znajduje się przenośnik transportujący koła zakwalifikowane pozytywnie, tzw. OK, do stanowiska kompletacji. Koła na przenośnikach są transportowane sekwencyjnie, ok. co 5 sekund, z wydzielonymi odstępami, aby nie dochodziło do obić.

Na wysokości wzroku kontrolera znajduje się dotykowy panel operatorski, na którym wyświetlane są informacje dotyczące rodzaju aktualnie kontrolowanego koła bazującego na planie produkcji (lakierni), przyciski możliwych do wystąpienia na kontrolowanym produkcie grup wad, tj. wad odlewniczych, obróbczych i lakierniczych, oraz główny przycisk potwierdzenia pozytywnego wyniku kontroli OK.

Obowiązkowym wyposażeniem na każdym stanowisku kontrolnym jest instrukcja stanowiskowa *IS – Kontrola Wyjściowa Wyrobu*, zawierająca skrócony katalog wad przygotowany dla każdego klienta, określający maksymalny rozmiar, ilość, barwę i lokalizację defektu na kole (tabela 5.1) oraz fotodokumentację wad i aktualny plan produkcji. Kontroler wyposażony jest także w: pieczętkę z indywidualnym numerem identyfikacyjnym inspektora, suchy flamaster koloru pomarańczowego do oznaczania wykrytych wad na kole, płytkę wzorcową (referencyjną) lakieru, folię z miarką wielkości wad oraz teflonowy sprawdzian do kontroli średnicy wieczka (dekielka ozdobnego, najczęściej z logiem producenta danej marki samochodów).

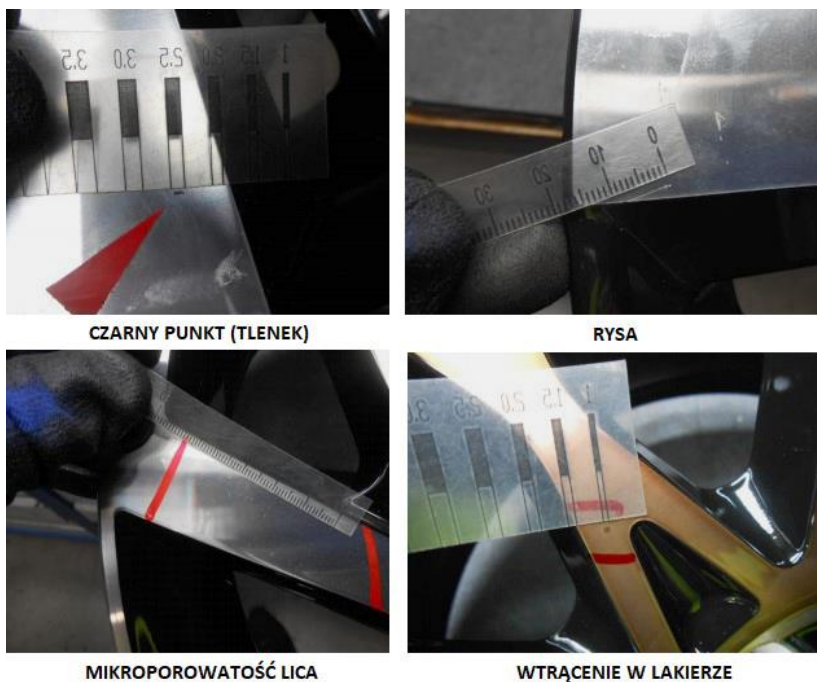
Tabela 5.1. Fragment skróconego katalogu wad (wada: czarny punkt)

Nazwa klienta	Wada: czarny punkt (na licu koła)	
	powierzchnia	
	kopiuwana	niekopiuwana
A	niedopuszczalne	niedopuszczalne
B	1 × max Ø 0,5 mm	1 × max Ø 0,5 mm
C	3 × max Ø 1 mm	5 × max Ø 1 mm
D	niedopuszczalne	niedopuszczalne
E	3 × max Ø 1 mm	3 × max Ø 1 mm
F	2 × max Ø 1 mm	2 × max Ø 1 mm
G	niedopuszczalne	niedopuszczalne

6. Przebieg kontroli jakości wyrobu gotowego

Na stanowisku kontroli wyjściowej wyrobu gotowego inspektor jakości dokonuje w określonym czasie kontroli wizualnej polakierowanego koła, zgodnie z wymaganiami danego klienta, opisanymi w formie katalogu wad dopuszczalnych. Katalog wad dopuszczalnych danego producenta samochodów przeważnie składa się z trzech części:

- W części pierwszej określone są warunki, w jakich dokonywana powinna być kontrola wizualna, np. czas trwania kontroli, oświetlenie, odległość i kąt nachylenia kontrolowanej felgi względem inspektora.
- W części drugiej określone są obszary i miejsca, w których należy dokonać oceny wizualnej kontrolowanej felgi, tzw. strefy kontrolne: A – lico koła, B – boki żebier i okna, C – tylna część żebier oraz obręcz wewnętrzna, D – obręcz zewnętrzna.
- W części trzeciej opisane są defekty dopuszczalne i niedopuszczalne wraz z ich zwymiarowaniem, liczebnością oraz przykładową wizualizacją w formie rysunku lub fotografii. Przykłady wad wizualnych zostały przedstawione na rys. 6.3.



Rys. 6.1. Przykłady fotodokumentacji defektów
w katalogu wad wykorzystywanym przy kontroli wizualnej

Wizualna kontrola jakości rozpoczyna się od pobrania przez kontrolera koła z przenośnika transportującego z lakierni i usunięcia z niego kulek lub zatyczek maskujących otwory na śruby i wrzuceniu ich do szczeliny w blacie stołu.

Pozycja operatora względem kontrolowanego koła jest określona w *IS – Kontrola Wyrobu Gotowego* i bazuje na wytycznych większości klientów. Kontrola powinna odbywać się w odległości ok. 50 cm od lica koła, pod kątem 45–60°. Podczas wykonywania czynności kontrolnych kontrolerzy nie mogą nosić biżuterii, w tym obrączek, zegarków i odzieży, które mogłyby zarysować lub uszkodzić powierzchnię koła.

Podczas kontroli wizualnej strefy A i B (lica koła, boków żeber i okna) manipulację kołem rozpoczyna się od jednego pełnego obrotu zgodnie z ruchem wskazówek zegara i kończy obrotem o 180° względem pozycji wyjściowej. Następnie dokonuje ponownego pełnego obrotu. Do orientacji koła podczas tych ruchów wykorzystywana jest pozycja otworu pod wentyl. Podwójne obracanie kołem ma umożliwić operatorowi skontrolowanie wszystkich powierzchni bocznych żeber (strefy B). Kolejnym krokiem jest inspekcja strefy D (tylnej części żeber oraz obręczy wewnętrznej), która odbywa się przez przewrócenie go względem blatu o 90° i obracanie w osi w taki sposób, by możliwa była ocena powierzchni zewnętrznej obręczy. Operator kończy kontrolę koła, sprawdzając strefę C. Etap ten polega na położeniu koła licem do blatu i pełnym obrocie, podczas którego kontrolowana jest powierzchnia wewnętrzna obręczy i tylna powierzchnia żeber oraz stemple kontrolne i jakość grawerek umożliwiających identyfikowalność, tj. daty produkcji odlewu, numeru części, rozmiaru koła, nazwy klienta, loga firmowego, znaku homologacyjnego.

Podczas kontroli stref kontroler decyduje o klasyfikacji koła zgodnie z katalogiem wad dla danej strefy. Jeśli koło jest bez wad lub ma wady dopuszczalne, klasyfikowane jest jako OK, co operator potwierdza odbiciem na obręczy pieczętąki ze swoim numerem identyfikacyjnym, naciśnięciem przycisku OK na panelu operatorskim oraz odłożeniem koła na przenośnik rolkowy znajdujący się po prawej stronie stanowiska kontrolnego. Jeśli koło posiada wady nieakceptowalne, klasyfikowane jest jako NOK, co operator potwierdza zaznaczeniem defektu pomarańczowym flamastrem, odłożeniem koła na dolny przenośnik rolkowy znajdujący się po jego lewej stronie i wyborem rodzaju wady na panelu operatorskim.

7. Ocena skuteczności kontroli jakości wyrobów gotowych w latach 2019–2020

Celem kontroli jakości jest wykrycie wszystkich wad powstałych w procesie produkcji i nieprzesyłanie wybrakowanych wyrobów do klientów procesu i klientów ostatecznych. Klientami w tym przypadku są dwa ostatnie procesy związane z produkcją

samochodu: montaż felgi aluminiowej z oponą (montaż kół) oraz montaż gotowego zestawu na montowni producenta samochodów (montaż samochodów).

W przedsiębiorstwie Ronal do określania poziomu brakowości w procesie kontroli jakości używa się dwóch rodzajów wskaźników ilościowych: w montowni kół jest to Service PPM³, w montowni kół PPM.

Badając skuteczność kontroli wyjściowej w zakładzie Ronal Polska w Jelczu-Laskowicach poddano analizie miesięczne wyniki zwrotów ze wszystkich montowni kół i montowni opon, do których zakład wysyłał swoje produkty w okresie styczeń 2019–styczeń 2021 (tabela 7.2).

Tabela 7.1. Wyniki Service PPM i PPM w okresie styczeń 2019–styczeń 2021

2019												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Wysyłka	187764	241270	250258	215029	215724	238198	248436	109707	220200	239594	180870	140068
Braki Service	2	5	18	145	610	233	122	50	19	197	191	5
Service PPM	11	21	72	674	2828	978	491	456	86	822	1056	36
Braki	2	0	2	6	0	1	5	0	1	3	1	0
PPM	11	0	8	28	0	4	20	0	5	13	6	0
2020												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Wysyłka	161403	174671	131044	58195	77932	106793	150558	73436	181424	203367	194561	147589
Braki Service	45	45	216	1	3	50	83	44	228	69	145	71
Service PPM	279	258	1648	17	38	468	551	599	1257	339	745	481
Braki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2021												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Wysyłka	126564											
Braki Service	168											
Service PPM	1327											
Braki	0											
PPM	0											
2019-2021												
Razem												
Wysyłka												
Braki Service												
Service PPM												
Braki												
PPM												

Analiza wyników wykazała, że w ciągu 25 miesięcy w procesie montowania kół wykryto na wejściu brakowość na poziomie 647 Service PPM. Oznacza to, że w przypadku, gdy średnia miesięczna produkcja wynosi 150 tys. kół, aż 97 szt. wybrakowanych kół nie została wykryta przez kontrolę wyjściową wyrobu gotowego. W tym czasie liczba zwrotów od producentów samochodów wyniosła 5 Service PPM, przy czym w ciągu ostatnich 12 miesięcy (luty 2020–styczeń 2021) 0 PPM, co oznacza, że od ponad roku nie zwrócono żadnej części niezgodnej.

³ PPM (ang. *Parts Per Million*) – liczba części na milion.

8. Działania doskonalące proces kontroli wyjściowej wyrobu gotowego

Potencjalnie wybrakowane felgi nie wykryte w czasie kontroli wyjściowej wyrobu gotowego i w montowni opon mogą spowodować ogromne koszty reklamacyjne, zwroty z rynku i utratę wizerunku w przypadku reklamacji u producenta samochodów. Dlatego też w zakładzie Ronal Polska w Jelczu-Lasowicach rozpoczęto prace, które mają poprawić skuteczności systemu kontroli wyjściowej wyrobu gotowego w celu zminimalizowania liczb wybrakowanych kół opuszczających zakład. Prace nad poprawą tego systemu rozpoczęto od dogłębnej diagnozy przyczyn problemu. Następnie opracowano rozwiązanie, które zostało wdrożone 1 lutego 2021.

8.1. Diagnoza przyczyn problemów

Na skuteczność kontroli wzrokowej mają wpływ czynniki związane z organizacją pracy i z samym człowiekiem (Vogt, Kujawińska 2013) (Hamrol i in. 2011). Jednym z nich jest zła organizacja pracy na stanowiskach kontrolnych.

W zakładzie Ronal Polska diagnozę przyczyn niezadawalającej skuteczności określania poziomu brakowości na stanowisku kontroli jakości wyjściowej wyrobu gotowego rozpoczęto od obserwacji pracy osób wykonujących tę pracę. Ustalono, że jej podstawową przyczyną jest ograniczenie czasu na przeprowadzenie kontroli wizualnej koła (który jest ściśle związany z prędkością linki transportującej koła z lakierni) w wyniku straty ok. 2 s na identyfikację wady na panelu operatorskim. W tym czasie kontroler musiał wykryć wadę oraz ją zaraportować, wybierając rodzaj wady z listy trzech grup wad wykrywanych podczas kontroli i przyciskając odpowiedni przycisk. W tym systemie raportowania wad dochodziło od czasu do czasu do wyboru niewłaściwego przycisku, opisującego dany defekt, a spowodowanego nietrafieniem palcem w odpowiednie pole przycisku na panelu operatorskim.

Problem niewykrywalności wzrasta w sytuacji zmiany serii felg aluminiowych opuszczających lakiernię. Doświadczeni kontrolerzy muszą wówczas przestać kontrolować koło, aby sprawdzić w katalogach różnice w opisie wad dopuszczanych przez różnych producentów i zawartych w papierowej wersji instrukcji stanowiskowej.

Prawdopodobieństwo niewykrycia wady w czasie kontroli wyjściowej wyrobu jest stosunkowo duże. Skutkiem tego jest konieczność ponownego sprawdzenia koła na tzw. stanowiskach przepracowania, gdzie już bez presji czasu dokonywana jest ponowna ocena wad i ich klasyfikacja, i stwierdzenie, czy nadają się do przepracowania, czy wymagają złomowania. Każda tego rodzaju identyfikacja jest potwierdzana na panelu operatorskim, identycznym jak panele na stanowiskach kontroli wyjściowej wyrobu gotowego. Podwójna kontrola ma zweryfikować trafność wykrywalności, a w przypadku

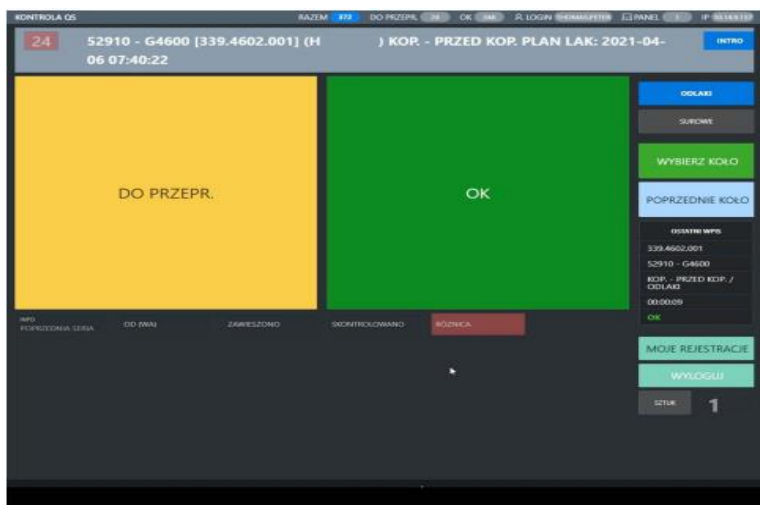
rozbieżności, liderzy obu zespołów kontrolerów uzgadniają ostateczny raport braków. Nawet ta podwójna kontrola nie jest jednak wystarczająca i zdarza się, że wybrakowane koło opuszcza zakład na co wskazują wyniki PPM i Service PPM.

8.2. Przyjęte rozwiązania

Analiza przyczyn niewykrywalności błędów pozwoliła sformułować wniosek, że nie jest możliwe wydłużenie czasu na przeprowadzenie kontroli, można jedynie poprawić czynność raportowania wad na panelu operatorskim w taki sposób, aby nie była ona tak absorbująca dla kontrolera. Przyjęte rozwiązania polegały na:

- uproszczeniu systemu raportowania zidentyfikowanych wad na panelu operatorskim;
- wprowadzeniu wizualizacji wad na dodatkowym monitorze dla kontrolowanej części.

Celem pierwszej zmiany było odciążenie kontrolera od konieczności wybierania rodzaju wady na panelu operatorskim. Osiągnięto to w wyniku zmiany panelu operatorskiego na stanowisku kontroli wyjściowej wyrobu gotowego, tj. usunięcia z niego listy trzech grup wad występujących podczas kontroli i zastąpieniu go dwoma przyciskami o jednolitej wielkości, tj. przyciskiem w kolorze żółtym DO PRZEPR. służącym do zasygnalizowania potwierdzenia przekazania koła na stanowisko przepracowania oraz przyciskiem w kolorze zielonym OK jako potwierdzenie przekazania koła na stanowisko kompletacji (rys. 8.1). Używając takiego panelu operatorskiego, kontroler nie traci już kilku dodatkowych sekund na znalezienie poprawnego opisu wady, przez co zyskuje czas na odpowiednio dłuższą kontrolę wizualną. Nowe rozwiązanie spowodowało, że kontroler może operację zatwierdzenia koła wykonać bez potrzeby patrzenia na panel.



Rys. 8.1. Panel operatorski po udoskonaleniu stanowiska kontroli wyjściowej wyrobu gotowego

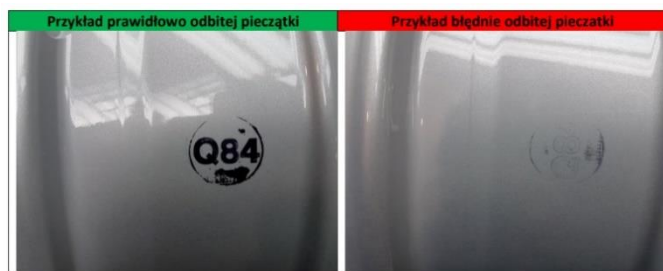
Druga z zaproponowanych zmian polegała na zainstalowaniu nad panelami operatorskimi dodatkowych monitorów podłączonych do paneli operatorskich za pomocą sieci IT, które sterują ich pracą zależnie od aktualnie sprawdzanego koła i aktualnego planu produkcji.

Montaż monitorów miał na celu ciągle prezentowanie informacji, które kontroler ma zapisane w zamieszczonych na stanowisku pracy instrukcjach stanowiskowych, katalogach wad optycznych oraz wymaganiach detekcji wad dla danego klienta (rys. 8.2). Dzięki nim kontroler uzyskuje bieżące informacje o rodzajach wad kół trafiają ze zwrotów z montowni i dokładnej lokalizacji wady na danym modelu felgi. Podgląd wad na monitorze pozwala ograniczyć możliwość popełnienia przez kontrolera pomyłki w czasie zmiany serii produkcyjnej.

Treści wyświetlane na monitorach zostały przygotowane przez inżyniera jakości i składają się z 3 grup prezentacji: ogólnej (poziom ogólny), dotyczącej wymagań kontroli wizualnej przeprowadzonej z myślą o konkretnym kliencie (poziom klienta) i dotyczącej danego numeru części (poziom części).



Rys. 8.2. Przykładowe, udoskonalone stanowisko kontroli wyjściowej wyrobu gotowego



Rys. 8.3. Przykład informacji ogólnej dla kontrolera

Prezentacje ogólne (poziom ogólny) zawierają informacje przypominające kontrolerowi podstawowe czynności kontrolne, z którymi może mieć do czynienia podczas inspekcji każdego rodzaju koła, dotyczące np. aktualnych wyników produkcyjnych, jakości, zasad pracy na stanowisku kontrolnym, możliwych wad optycznych występujących na każdym kole (rys. 8.3). Zostały one przygotowane na podstawie informacji zawartych w *IS – Kontrola wyściowa towaru*.

Prezentacje dotyczące wymagań kontroli wizualnej przeprowadzonej z myślą o konkretnym kliencie (poziom klienta) zawierają jego wymagania jakościowe, są dostosowane do opisu dopuszczalnych wad, takich jak: zwymiarowanie, ilość, kolor lub lokalizacja (rys. 8.4). Bazują na czterech najczęściej występujących wadach optycznych, które pod pewnymi warunkami mogą zostać zakwalifikowane granicznie jako OK lub definitywnie niedopuszczalne:

- czarny punkt – wada materiałowa, tzw. tlenek zawarty w aluminium, widoczny pod bezbarwną powłoką lakierniczą;
- rysy pod bezbarwną powłoką lakierniczą;
- mikroporowatość – wada materiałowa, tzw. mikro nakłucia widoczne pod bezbarwną powłoką lakierniczą;
- wtrącenia – wada lakiernicza w postaci zanieczyszczeń w lakierze widocznych na licu koła.

KLIENT - "J"		01.02.2021	KLIENT - "O"		01.02.2021
CZARNY PUNKT max 1 szt. do 0,5[mm] DOPUSZCZALNY	RYSY max 2 szt. do 5[mm] co 50[mm] DOPUSZCZALNE		CZARNY PUNKT NIEDOPUSZCZALNY !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!	RYSY NIEDOPUSZCZALNE !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!	
MIKROPOROWATOŚĆ 15 pkt do 0,5[mm] co 35[mm] DOPUSZCZALNA	WTRĄCENIA max 3 szt. do 1[mm] co 50[mm] DOPUSZCZALNE		MIKROPOROWATOŚĆ max do 0,2[mm] co 2,5[mm] DOPUSZCZALNA	WTRĄCENIA max 2 szt. do 1[mm] co 200[mm]	

Rys. 8.4. Przykłady skróconego wyciągu z wymagań przygotowanych dla określonego klienta

Prezentacje dotyczące danego numeru części (poziom części) mają formę fotodokumentacji i dotyczą najczęstszych wad produktów zwracanych z montowni (rys. 8.5) lub rozróżniania dwóch stylistycznie bardzo podobnych do siebie modeli felg (rys. 8.6). Bazują na: materiałach wykorzystywanych w czasie comiesięcznych szkoleń kontrolerów jakości, zatrudnionych na stanowisku kontroli wyjściowej wyrobu gotowego, katalogu wad optycznych *CL-Wady WA* oraz bieżących zwrotach z montowni. Każda prezentacja przedstawia zestaw zdjęć z lokalizacją danego defektu optycznego w sposób indywidualny, tj. dla każdego modelu felgi (numeru części). Kontrolerowi strefy kontrolnej ma ona wskazać koła w taki sposób, aby ułatwić mu wykrycie najczęściej pojawiających się tam wad.



Rys.8.5. Przykład wad optycznych



Rys. 8.6. Przykład rozróżniania danej wersji koła

Wizualizacja polega na sekwencyjnym wyświetlaniu informacji przygotowanej w formie jednoslajdowych prezentacji pokazanych w ściśle określonej kolejności, odnoszących się do trzech poziomów, tj. poziomu ogólnego, poziomu klienta oraz poziomu części.

Każdy z przygotowanych slajdów wyświetla się przez cały czas trwania operacji kontrolnej, aż do momentu, kiedy kontroler naciśnięciem jednego z dwóch przycisków na nowym panelu operatorskim potwierdzi koniec czynności kontrolnych. Jeśli według planu produkcyjnego na kontroli wyjściowej wyrobu gotowego pojawi się seria kół, np. przeznaczonych dla producenta samochodów Volkswagen, o numerze części 1234, to sekwencja wyświetlania prezentacji wygląda następująco: jako pierwsza wyświetli się jedna z prezentacji ogólnych (poziom ogólny), np. informacja o konieczności prawidłowego odbijania stempla identyfikacyjnego danego kontrolera. Następnie pojawi się prezentacja ze skróconą informacją dotyczącą klasyfikacji czterech najczęściej występujących wad optycznych, określonych na podstawie wytycznych producenta samochodów marki Volkswagen (poziom klienta). W ostatniej sekwencji zostanie wyświetlona prezentacja zawierająca fotodokumentację powtarzających się wad optycznych, wykrytych w procesie montażu kół o numerze części 1234 (poziom części). Po sprawdzeniu przez operatora każdego z trzech kolejnych kół cykl powtarza się.

Taki sekwencyjny sposób wizualizacji zapewnia ciągle przekazywanie najważniejszych informacji kontrolerowi, który zawsze dla danej kontrolowanej serii kół ma je wszystkie przed sobą (na wysokości oczu) oraz utrwała wiedzę nabytą podczas szkoleń.

9. Ocena wprowadzonych usprawnień

Ocena rozwiązań przeprowadzona po czterech miesiącach od ich wdrożenia wykazała, że zmiany sposobu kontroli wizualnej na stanowisku kontroli wyjściowej wyrobu gotowego przyniosły pozytywne rezultaty. Wskaźnik Service PPM w okresie luty–maj 2021 r. wyniósł 335 (tabela 9.3). Wynik jest niższy od średnich wyników z poprzednich lat, mieszczących się z zakresie 600–650 Service PPM, i pomimo dwóch zwrotów skumulowanych w styczniu i kwietniu 2021 r. był na poziomie 483 Service PPM (tabela 9.1).

Oznacza to, że w porównaniu ze średnimi wynikami uzyskiwanymi w latach ubiegłych (2019, 2020 i styczeń 2021) liczba Service PPM spadła z 647 do 335, czyli o 48,22% (tabela 9.2).

Poprawa wykrywalności błędów przełożyła się na zmniejszenie się liczby transportów zwrotnych z montowni, co oznacza niższe koszty obsługi reklamacji.

Tabela 9.1. Zestawienie wyników Service PPM i PPM z 2021 r.
przed wprowadzeniem zmian na stanowiskach kontrolnych i po ich wprowadzeniu (luty–maj 2021)

Wyniki po wprowadzeniu udoskonalenia w 2021 r.							
Miesiąc	I	II	III	IV	V	II–V	Razem
Wysyłka	126564	177086	193757	175932	176305	723080	849644
Braki Service	168	3	31	205	3	242	410
Service PPM	1327	17	160	1165	17	335	483
Braki	0	0	0	0	0	0	0
PPM	0	0	0	0	0	0	0

Tabela. 9.2. Zestawienie wyników Service PPM i PPM
przed wprowadzeniem udoskonalień w okresie 2019–styczeń 2021 oraz po ich wprowadzeniu

	Wyniki				
	przed udoskonaleniem				po udoskonaleniu
Okres	2019	2020	styczeń 2021	2019– styczeń 2021	luty–maj 2021
Wysyłka	2487118	1660973	126564	4274655	723080
Braki Service	1597	1000	168	2768	242
Service PPM	642	602	1327	647	335
Braki	21	0	0	21	0
PPM	8	0	0	5	0

10. Zakończenie

W opracowaniu przedstawiono doskonalenie procesu kontroli jakości wyrobu gotowego, felgi aluminiowej do kół samochodów osobowych, produkowanych w zakładzie Ronal Polska w Jelczu-Laskowicach. Ze względu na specyfikę produkcji i wysokie wymagania klientów kontrola jakości jest tam bardzo rozbudowana i przeprowadzana po zakończeniu każdego etapu produkcji. Bardzo ważnym punktem kontroli jakości jest kontrola końcowa, polegająca na ocenie wzrokowej produktów finalnych. Jej celem jest niedopuszczenie do przekazania wybrakowanego wyrobu gotowego klientowi. Przeprowadzona na początku 2021 r. ocena skuteczności tego procesu, oparta na analizie danych jakościowych z kontroli wejściowej klientów zakładu w Jelczu-Laskowicach, wykazała niesatysfakcjonujące wyniki. Zaproponowane rozwiązania, tj. zainstalowanie dodatkowych monitorów i zmiana oprogramowania na panelu operatorskim, istotnie poprawiły wykrywalność błędów. Opisany przypadek pokazuje, że niskonakładowe udoskonalenia mogą przynieść znaczące efekty, przekładające się na podniesienie satysfakcji klienta i poprawę wyników ekonomicznych przedsiębiorstwa.

Bibliografia

- Hamrol A., Kowalik D., Kujawińska A. (2011), *Impact of chosen work condition factors on quality of manual assembly process*, „Human Factors and Ergonomics in Manufacturing”, Vol. 21, No. 2, 156–163.
- CL-Wady WA, instrukcja stanowiskowa, materiały wewnętrzne przedsiębiorstwa Ronal Polska.
- IATF16949:2016, *Quality management system requirements for automotive production and relevant service parts organizations*.
- IS-Kontrola Wyrobu Gotowego, instrukcja stanowiskowa, materiały wewnętrzne przedsiębiorstwa Ronal Polska.
- ISO 9001:2015, *System zarządzania jakością. Wymagania*.
- Vogt K., Kujawińska A. (2013), *Analiza wpływu wybranych czynników pracy na skuteczność kontroli wzrokowej*, „Inżynieria Maszyn”, vol. 18, nr 1.

Usprawnienie procesu zarządzania projektami dostawcy usług informatycznych – studium przypadku

KRZYSZTOF PASZKO¹, WIESŁAW DOBROWOLSKI²

1. Wprowadzenie

Zarządzanie projektami informatycznymi jest złożone oraz ma swoją specyfikę ze względu na wykorzystanie innowacyjnych technologii oraz branżę, którą reprezentuje. Nawet ponad połowa wszystkich realizowanych projektów informatycznych kończy się niepowodzeniem, co sprawia, że jednym z priorytetów firm prowadzących takie działania jest zmiana w zakresie zarządzania projektem. Nowoczesne koncepcje zarządzania zwinnego, wykorzystujące podejście iteracyjne oraz idee samoorganizacji zespołu pozwalają znacząco zwiększyć szanse na końcowy sukces inicjatyw, które cechuje wysoki poziom niepewności i zmienność wymagań.

Celem niniejszego opracowania jest zaprezentowanie rekomendacji usprawnień procesu zarządzania projektami w badanej organizacji oraz przygotowanie strategii ich wdrożenia. Usprawnienia te mają zwiększyć efektywność funkcjonowania zespołu projektowego oraz jakość dostarczanych usług informatycznych, a przez to poprawić relacje biznesowe z klientami. W związku z tym w pracy najpierw przeprowadzono analizę obecnego procesu zarządzania projektami, a następnie, za pomocą wybranych narzędzi analitycznych, zidentyfikowano najważniejsze czynniki powodujące obserwowane problemy. Dla wyselekcjonowanych czynników przygotowany został zbiór usprawnień wraz ze strategią ich wdrożenia.

¹ Absolwent 45. edycji PASB.

² Wydział Zarządzania, Politechnika Wrocławska.

2. Zarządzanie projektami informatycznymi

2.1. Koncepcje zarządzania projektami informatycznymi

Projekt informatyczny ma na celu stworzenie systemu informatycznego, który wspomaga działanie przedsiębiorstwa. Według Frączkowskiego (2003) zarządzanie projektem tego typu można zdefiniować jako „ogół działań zmierzających do efektywnego wykorzystania zespołów ludzkich, środków materialnych i czasu w celu osiągnięcia wcześniej sformułowanego celu projektu informatycznego w określonej technologii, zakresie i jakości”.

Proces tworzenia systemu informatycznego składa się z wielu etapów, które można podzielić na dwie główne fazy – projektowanie systemu i eksploatację usługi.

Zostało wypracowanych wiele kompleksowych metodyk lub międzynarodowych norm, które ułatwiają efektywne zarządzanie procesem wytwórczym. Ich wykorzystanie przynosi szereg korzyści, takich jak wzrost zwrotu z inwestycji o 25%, wzrost sprzedaży o 9% lub wzrost zadowolenia klienta o 20% (Dziekoński 2010). Najbardziej znane i szeroko stosowane są dwie metodyki wytwórcze oprogramowania: model kaskadowy i model iteracyjny (Trocki 2017).

Model kaskadowy, zwany również tradycyjnym lub sekwencyjnym, jest stosowanym modelem przebiegu projektu. Obejmuje kilka etapów: od inicjowania i definiowania przez planowanie, realizację do zamknięcia lub wdrożenia projektu, które muszą zostać zrealizowane w ustalonej kolejności, aby osiągnięcie zamierzonego celu projektu było możliwe. Przechodzenie od jednego etapu do kolejnego odbywa się w sposób sekwencyjny.

Model ten jest zalecany do realizacji takich projektów, w przypadku których klient już na samym początku jasno określa swoje wymagania lub szczegółowo zdefiniowanie wymagań jest proste, a ryzyko ich zmiany jest niewielkie.

Model iteracyjny, zwany również zwinnym, polega na dostarczaniu produktu w małych iteracjach. W zwinnym podejściu prace wykonywane w ramach projektu są dzielone na małe jednostki – działania. Po zakończeniu danego działania powinno zostać dostarczone gotowe rozwiązanie, które umożliwi przyrostowy postęp prac nad produktem końcowym (Soroka-Potrzebna 2019). Podział projektu na iteracje umożliwia sprawne wprowadzanie zmian i poprawek w trakcie realizacji projektu oraz lepsze wykorzystanie zasobów ludzkich przypisanych do projektu. Jest to zasadnicza różnica między modelem iteracyjnym a kaskadowym, w którym wprowadzanie zmian na etapie realizacji było niepożądane (Trocki 2017). Ten model jest zalecany w przypadku projektów, w których trudno jest określić zakres wymagań na początkowym etapie lub ryzyko wprowadzania zmian w trakcie ich realizacji jest wysokie.

Najpopularniejszą metodyką iteracyjną prowadzenia projektów informatycznych jest zwinna metodyka Scrum. Z jednej strony daje konkretny i spójny przepis, jak prowadzić proces wytwórczy, a z drugiej pozostawia dużą swobodę związaną z procesem implementacji (Koszlajda 2010).

W Scrum wykorzystywane jest podejście iteracyjne i przyrostowe mające na celu zwiększenie przewidywalności oraz lepsze zarządzania ryzykiem. Proces wytwórczy polega na szybkich i intensywnych cyklach, które są nazwane Sprintami i trwają z reguły 2–4 tygodni. Nieduży zespół koncentruje się na osiągnięciu wybranego celu, który powoduje wytworzenie przyrostu w każdym Sprincie (Koszlajda 2010).

2.2. Koncepcje zarządzania usługami informatycznymi

Metodyki wytwórcze skupiają się na aspektach związanych ze sposobem przygotowania, realizacji i zamknięcia projektu. Pozostałe obszary związane z zarządzaniem usługami informatycznymi, takie jak utrzymanie oraz rozwój infrastruktury, są przedmiotem metodyk operacyjnych, m.in. ITIL (Koszlajda 2010).

Biblioteka ITIL jest zbiorem najlepszych praktyk i reguł opisujących sposób zarządzania usługami IT. Jest spojrzeniem na wszystkie operacje wykonywane przez działy IT z perspektywy usług i kładzie mocny nacisk na aspekty związane z zarządzaniem jakością i ciągłym doskonaleniem. Jest to najpopularniejszy, sprawdzony, międzynarodowy standard zarządzania usługami IT.

Zarządzanie usługami w ITIL odbywa się w oparciu o procesy, które definiują cele, zależności, sposób działania oraz zakres odpowiedzialności. Metodyka ITIL dostarcza również szereg wskazówek dotyczących mierzenia, raportowania oraz podnoszenia jakości świadczonych usług, które umożliwiają poprawę efektywności działów IT (Sobieściańczyk 2009).

2.3. Narzędzia analityczne wykorzystywane w projekcie

2.3.1. Diagram Ishikawy

Diagram Ishikawy, zwany również diagramem przyczynowo-skutkowym lub diagramem rybiej ości, wykorzystywany jest w celu identyfikacji, kategoryzacji i szukania przyczyn problemów. Metoda ta jest uznawana za jedną z siedmiu podstawowych narzędzi zarządzania jakością (Ishikawa 1986). Jej głównym założeniem jest graficzna prezentacja zależności między skutkami i mogącymi je wywołać przyczynami w danych kategoriach (Kowalik 2018).

Ishikawa, autor techniki, wyszczególnił kilka głównych obszarów analizy przyczyn zwanych obecnie 5M (człowiek, maszyna, metoda, materiały, zarządzanie), jednak na

przestrzeni czasu były one rozbudowywane i rozszerzane. Na potrzeby tego opracowania zostały przyjęte następujące kategorie obszarów analizy: technologia, procesy, ludzie, zarządzanie.

2.3.2. Analiza Pareto

Analiza Pareto jest oparta na empirycznie stwierdzonej prawidłowości, że 20–30% przyczyn powoduje 70–80% skutków (Hamrol, Mantura 2011). Jej celem jest uporządkowanie i przeanalizowanie wcześniej zebranych danych, a następnie zaprezentowanie ich w formie diagramu Pareto–Lorenza. Umożliwia to identyfikację obszarów wymagających szczególnej uwagi oraz określenie głównych kierunków działań, tak aby za pomocą podejmowanych akcji uzyskać maksymalne efekty.

2.3.3. Metoda SMART

Każdy projekt powinien mieć prawidłowo określone cele, definiujące stan docelowy. Pełnią one funkcje informacyjne, motywujące oraz kontrolne, ponieważ umożliwiają ocenę stopnia osiągniętych wyników. Cele powinny być ustalone precyzyjnie i jednoznacznie. Ich sformułowanie ułatwia metoda SMART stworzona przez Petera Druckera. Nazwa SMART jest akronimem wyrazów określających, jak powinien być poprawnie sformułowany cel: skonkretyzowany (ang. *Specific*), mierzalny (ang. *Measurable*), osiągalny (ang. *Achievable*), realistyczny (ang. *Realistic*), terminowy (ang. *Time-related*) (Knop, Otręba 2019). Każdy poprawnie zdefiniowany cel powinien spełniać wszystkie założenia zasady SMART, co przekłada się na wzrost szans jego osiągnięcia.

2.3.4. Analiza SWOT

Analiza SWOT ma na celu zbadanie okoliczności realizacji wybranego projektu. Określa ona czynniki wdrażania projektu w podziale na czynniki zewnętrzne i wewnętrzne oraz czynniki sprzyjające i niesprzyjające. Nazwa SWOT jest akronimem angielskich wyrazów: *Strengths* (ang.) – silne strony, *Weaknesses* (ang.) – słabe strony, *Opportunities* (ang.) – szanse, *Threats* (ang.) – zagrożenia (Trocki 2013).

2.3.5. Kluczowe wskaźniki efektywności

W procesach pomiaru stopnia realizacji wyznaczonych celów wykorzystywane są kluczowe wskaźniki efektywności (ang. *key performance indicators* – KPIs), które ułatwiają określenie aktualnego stopnia realizacji założonych celów. Według Grycuka (2010) uży-

teczny zestaw kluczowych wskaźników efektywności powinien spełniać następujące warunki:

- wskaźniki powinny dotyczyć zagadnień, które są ważne i bezpośrednio służą realizacji celów;
- liczba wskaźników nie powinna być większa niż 20, ponieważ ich pomiar powinien być skoncentrowany na monitorowaniu kluczowych, a nie wszystkich elementów;
- każdy wskaźnik musi być precyzyjnie zdefiniowany oraz powinien umożliwiać osiągnięcie określonego celu.

3. Studium przypadku

3.1. Charakterystyka projektu

Przedmiotem analizy jest proces zarządzania projektami informatycznymi przez globalną firmę IT dla jej największego klienta z branży motoryzacyjnej.

Firma IT jest międzynarodową korporacją, wytwarzającą oprogramowanie głównie dla europejskich przedsiębiorstw z branży motoryzacyjnej, finansowej i przemysłowej. Klient jest znaczącym dostawcą opon na potrzeby rynku samochodowego i lotniczego. Obecnie w projekt jest zaangażowanych ok. 90 osób tworzących kompleksowy system informatyczny do zarządzania flotą pojazdów ciężarowych, który pomaga firmom obsługującym floty samochodów transportowych podnosić wydajność i zmniejszać koszty dzięki monitorowaniu stanu pojazdu i opon w czasie rzeczywistym.

W omawianym projekcie uczestniczą trzy zespoły developerskie, które pracują nad poszczególnymi elementami systemu informatycznego. Ze względu na brak posiadanych kompetencji usługa utrzymania systemu została zlecona poddostawcy z Czech. Nad koordynacją wszystkich zadań w projekcie czuwa zespół złożony z trzech kierowników projektu.

3.2. Opis problemu

Na podstawie dyskusji z klientem oraz własnych obserwacji współautora niniejszego opracowania zostały określone w sposób arbitralny i opisane poniżej główne problemy wymagające natychmiastowego usprawnienia w obszarze zarządzania:

- 1) Znaczące opóźnienia w dostarczaniu nowych rozwiązań. Ich skutkiem jest niedotrzymywanie ustalonego harmonogramu działań oraz przekroczenie budżetu projektowego.

- 2) Niska jakość dostarczanej usługi utrzymania, która powoduje, że system informatyczny dotyka wiele awarii, a czas przywrócenia do działania jest niewspółmiernie długi.
- 3) Słaba organizacja pracy zespołu projektowego. Projekt jest zarządzany zgodnie z tradycyjnym modelem, bez konkretnej metodyki. Brakuje zdefiniowanych procesów oraz zakresów odpowiedzialności poszczególnych ról, co przy dużej wielkości zespołu powoduje problemy komunikacyjne oraz chaos informacyjny, a w konsekwencji niski poziom zadowolenia pracowników i liczne rotacje. Dodatkowo wiedza systemowa nie jest równomiernie rozproszona w zespole, dlatego tworzą się silosy kompetencyjne. W kluczowych obszarach działania nie ma pracowników, które w razie potrzeby mogłyby zastąpić, np. osoby nieobecne w pracy.

3.3. Analiza problemu

3.3.1. Metoda badawcza

Wyznaczone w podrozdz. 3.2 główne problemy można podzielić na zewnętrzne (widoczne dla klienta) oraz wewnętrzne (niezauważalne bezpośrednio dla klienta, ale mające wpływ na ogólną sytuację w projekcie). Oznacza to, że:

- 1) Opóźnienia w dostarczaniu nowych rozwiązań – jest problemem zewnętrznym.
- 2) Niska jakość usługi utrzymania systemu informatycznego – jest problemem zewnętrznym.
- 3) Słaba organizacja pracy zespołu projektowego – jest problemem wewnętrznym.

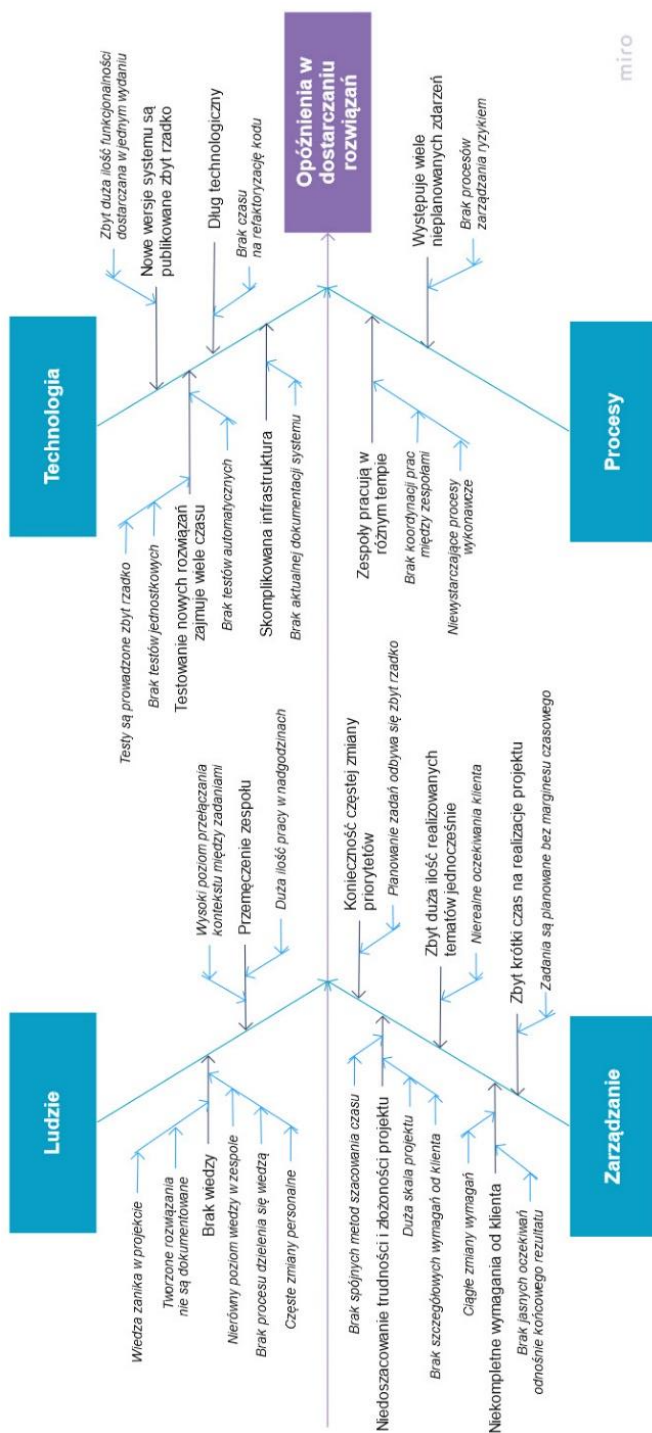
Problemy te zostaną najpierw poddane rozszerzonej analizie, mającej na celu ustalenie ich przyczyn. W dalszej części pracy zostaną natomiast zaproponowane działania mające na celu usprawnienia procesu zarządzania projektami.

W celu przeanalizowania i zidentyfikowania problemów został wykorzystany diagram przyczynowo-skutkowy Ishikawy, a w celu ustalenia głównych kierunków dalszych działań na podstawie wyników anonimowej ankiety przeprowadzonej wśród osób biorących udział w realizacji projektu wykonana została analiza Pareto.

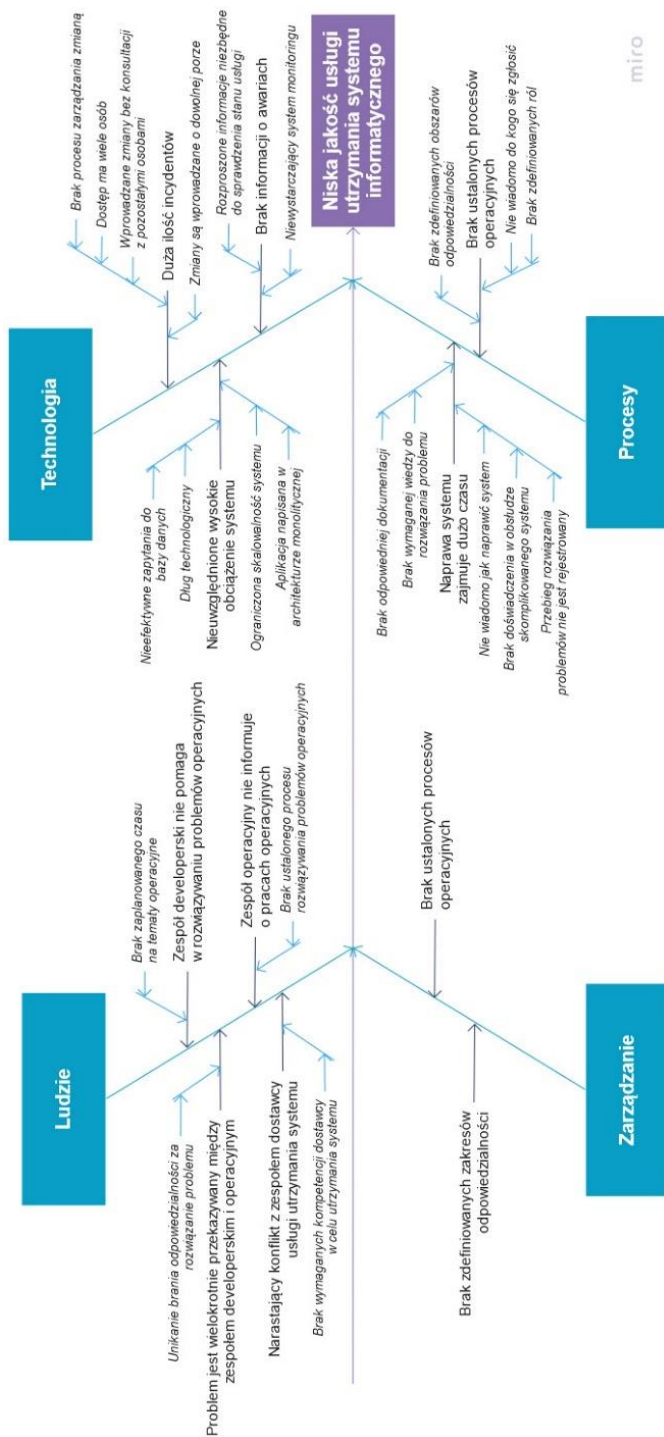
3.3.2. Diagram przyczynowo-skutkowy Ishikawy

Na podstawie własnych obserwacji oraz wywiadów z pracownikami zidentyfikowano przyczyny wymienionych problemów, a następnie zaklasyfikowano każdy z nich do jednego z czterech głównych obszarów, takich jak: technologia, procesy, ludzie i zarządzanie.

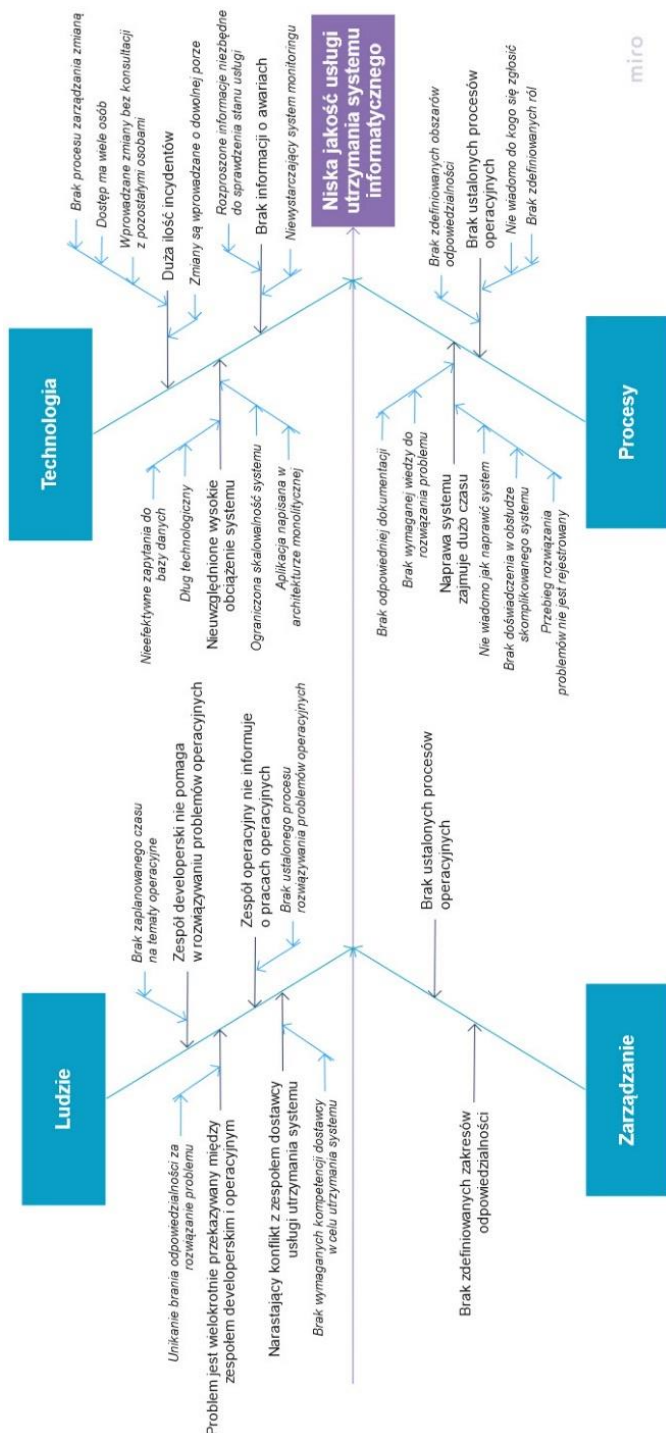
Dla każdego z trzech głównych problemów został przygotowany oddzielny diagram Ishikawy, a zidentyfikowane przyczyny zostały uszczegółowione (rys. 3.1–3.3).



Rys. 3.1. Diagram Ishikawy w przypadku, gdy problemem są opóźnienia w dostarczaniu rozwiązań



Rys. 3.2. Diagram Ishikawy w przypadku, gdy problemem jest niska jakość usługi utrzymania systemu informatycznego



Rys. 3.3. Diagram Ishikawy w przypadku, gdy problemem jest słaba organizacja pracy zespołu projektowego

3.3.3. Ankieta badawcza

Na podstawie czynników zidentyfikowanych za pomocą diagramu Ishikawy została przygotowana ankieta badawcza. Badane problemy zostały w niej podzielone na trzy kategorie. W każdej kategorii zostały umieszczone poszczególne przyczyny, które następnie pogrupowano w zależności od zidentyfikowanego obszaru występowania.

Ankietowani za pomocą odpowiedzi wielokrotnego wyboru mogli wybrać po pięć przyczyn z każdego obszaru. W anonimowym badaniu internetowym wzięło udział 48 osób, które były zaangażowane w projekt.

3.3.4. Analiza wyników badań

Liczba zidentyfikowanych przyczyn okazała się duża, dlatego konieczne stało się wskazanie czynników mających największy wpływ na obecną sytuację. W tym celu została użyta metoda analizy Pareto. Za pomocą tej metody wyniki badań zostaną uporządkowane, a najistotniejsze czynniki będą wyselekcjonowane zgodnie z zasadą „80–20”. Dla 20–30% najważniejszych przyczyn zostaną zaproponowane działania naprawcze.

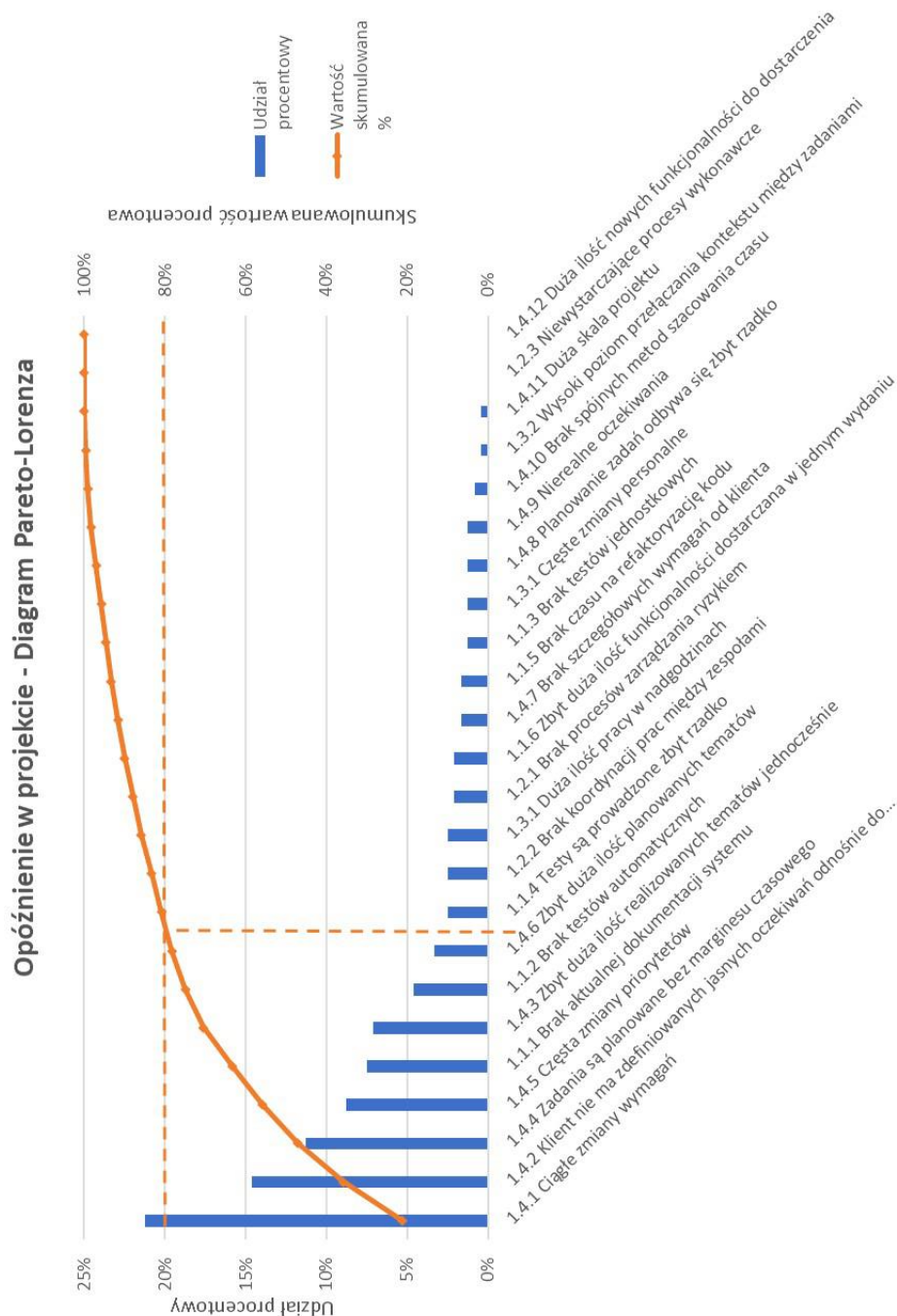
W przypadku pierwszego problemu, tj. opóźnień w dostarczaniu nowych rozwiązań, analiza Pareto wykazała następujące przyczyny (rys. 3.4):

- ciągłe zmiany wymagań (21%);
- klient nie ma zdefiniowanych jasnych oczekiwań odnośnie do końcowego rezultatu (15%);
- zadania są planowane bez marginesu czasowego (11%);
- częste zmiany priorytetów (9%);
- brak aktualnej dokumentacji systemu (8%);
- zbyt duża liczba tematów realizowanych jednocześnie (7%);
- brak testów automatycznych (5%);
- zbyt duża liczba planowanych tematów (3%).

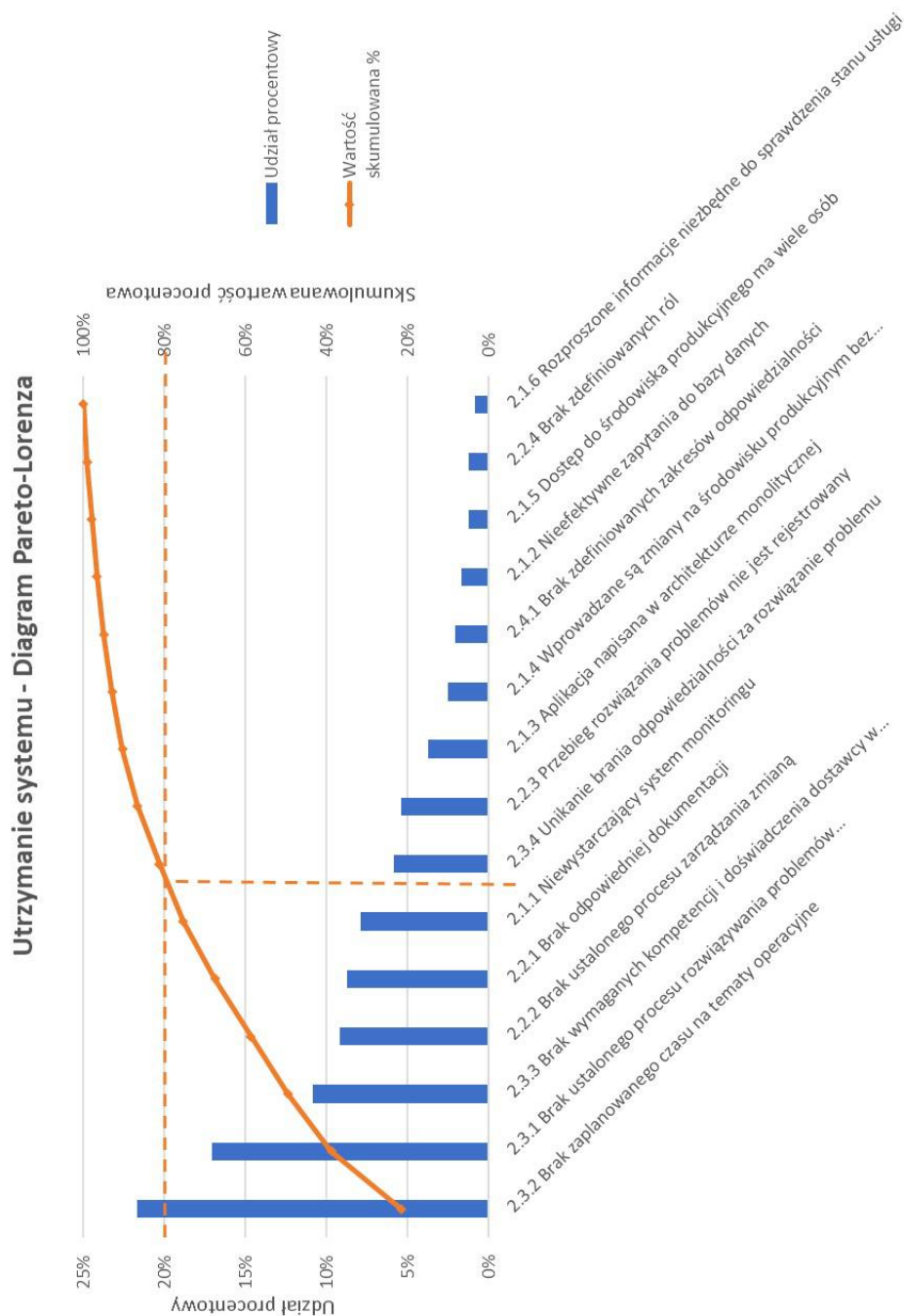
W przypadku drugiego problemu, tj. niskiej jakości dostarczanej usługi utrzymania, analiza Pareto (rys. 3.5) wykazała następujące przyczyny:

- brak zaplanowanego czasu na tematy operacyjne (22%);
- brak ustalonego procesu rozwiązywania problemów operacyjnych (17%);
- brak wymaganych kompetencji i doświadczenia dostawcy w świadczeniu usługi utrzymania systemu (11%);
- brak ustalonego procesu zarządzania zmianą (9%);
- brak odpowiedniej dokumentacji (9%);
- niewystarczający system monitoringu (8%).

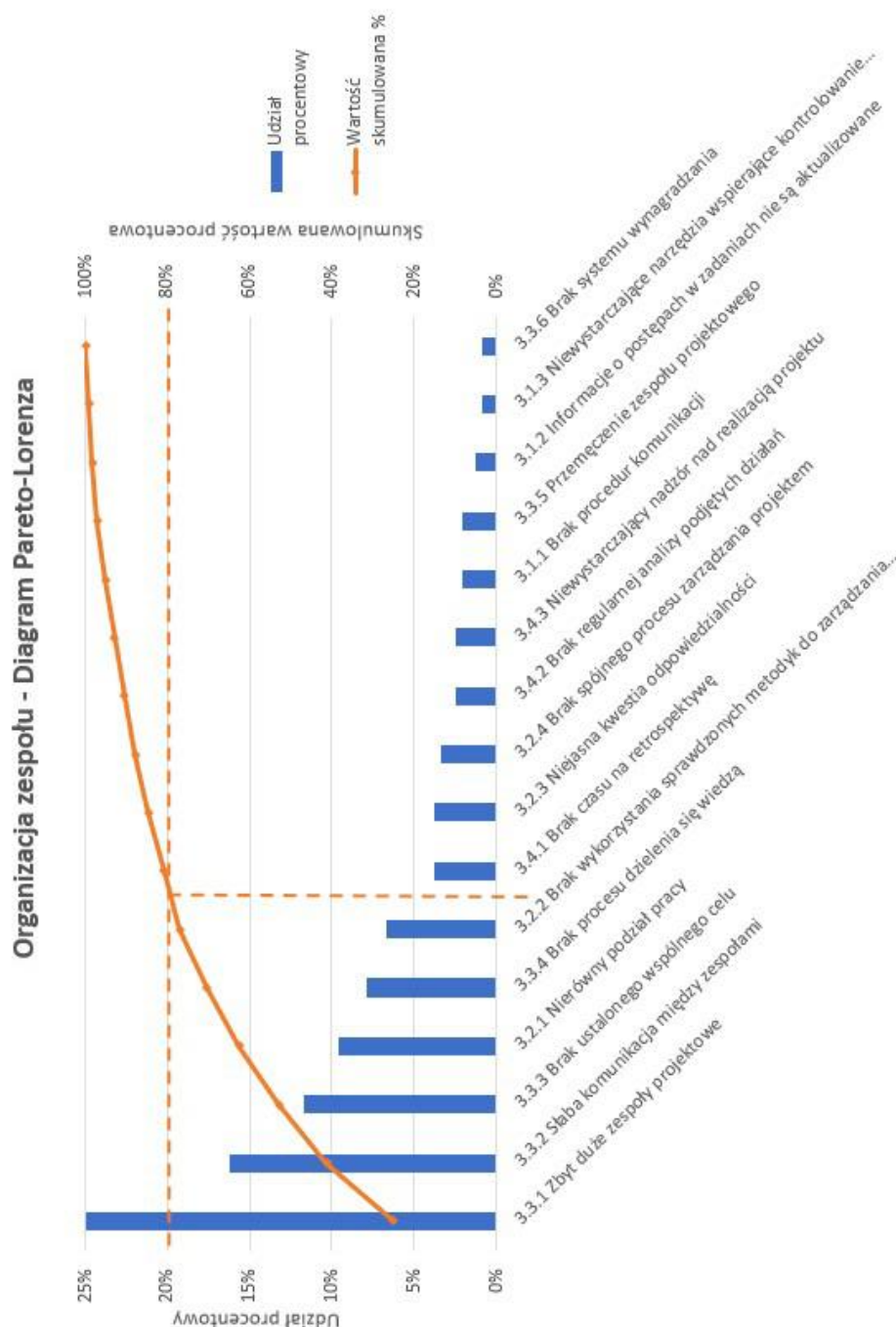
W przypadku trzeciego problemu, tj. słabej organizacji pracy, analiza Pareto (rys. 3.6) wskazała następujące przyczyny (rys. 3.6):



Rys. 3.4. Wyniki ankiety w formie diagramu Pareto-Lorenza w przypadku pierwszego problemu



Rys. 3.5. Wyniki ankiety w formie diagramu Pareto-Lorenza w przypadku drugiego problemu



Rys. 3.6. Wyniki ankiety w formie diagramu Pareto-Lorenza w przypadku drugiego problemu

- zbyt duże zespoły projektowe (25%);
- słaba komunikacja między zespołami (16%);
- brak ustalonego wspólnego celu (12%);
- nierówny podział pracy (10%);
- brak procesu dzielenia się wiedzą (8%);
- brak wykorzystania sprawdzonych metodyk zarządzania projektem (7%).

4. Projekt usprawnienia procesu zarządzania projektem

4.1. Cele usprawnienia

W wyniku usprawnień procesu zarządzania projektem powinny zostać osiągnięte strategiczne cele biznesowe zdefiniowane poniżej zgodnie z metodą SMART. Są one ustalone na podstawie trzech głównych problemów zidentyfikowanych w części diagnostycznej i przedstawiają stan docelowy, jaki powinien zostać osiągnięty po wprowadzeniu proponowanych zmian:

- 1) Redukcja liczby opóźnionych zadań do poziomu nie większego niż 10%. Dotyczy to zadań z ich całkowitej puli przewidzianej dla danej wersji oprogramowania.
- 2) Skrócenie o 25% średniego czasu rozwiązywania problemów zgłoszonych przez klienta w ciągu najbliższego pół roku.
- 3) Zwiększenie poziomu efektywności i organizacji zespołów, a przez to skrócenie czasu gotowości do wdrożenia o 30% do końca bieżącego roku.

Dodatkowo, poza realizacją głównych strategicznych celów, spodziewanych jest też szereg dodatkowych korzyści, takich jak skrócenie czasu gotowości zadania, zwiększenie częstotliwości wydawania wersji, redukcja liczby otwartych zadań, zmniejszenie liczby incydentów, zwiększenie czasu bezawaryjności i ograniczenie rotacji pracowników.

4.2. Propozycje działań usprawniających

Na podstawie analizy Pareto zostało wyznaczonych 20 głównych przyczyn problemów, które pojawiają się w trakcie realizacji projektu. W tabeli 4.1. zostały przedstawione propozycje działań naprawczych, które mają rozwiązać zidentyfikowane problemy i usprawnić proces zarządzania projektem.

Tabela. 4.1. Proponowane działania naprawcze

Problem	Przyczyna	Proponowane działania naprawcze
Opóźnienia w projekcie	ciągłe zmiany wymagań	wprowadzenie zwinnej metodyki prowadzenia projektu Scrum w celu szybkiego reagowania na zmiany wymagań klienta
	klient nie ma zdefiniowanych oczekiwań odnośnie do końcowego rezultatu	wprowadzenie zwinnej metodyki prowadzenia projektu Scrum w celu reagowania na zmieniające się oczekiwania odnośnie do końcowego rezultatu
	zadania są planowane bez marginesu czasowego	wprowadzenie 20-proc. buforu czasowego przy estymowaniu zadań w celu zabezpieczenia czasu niezbędnego do realizacji nieprzewidzianych akcji
	częste zmiany priorytetów	wprowadzenie zwinnej metodyki prowadzenia projektu Scrum w celu elastycznego dostosowania się do zmieniających się priorytetów
	brak aktualnej dokumentacji systemu	wdrożenie oprogramowania wspierającego pracę grupową, mającego stanowić centralną bazę wiedzy oraz miejsce do tworzenia dokumentacji oprogramowania
	zbyt duża liczba tematów realizowanych jednocześnie	ograniczenie liczby zadań wykonywanych w jednym czasie do 3 na osobę; wizualizacja przepływu zadań w formie tablicy Kanban
Utrzymanie systemu	brak zaplanowanego czasu na tematy operacyjne	wprowadzenie rotacyjnej odpowiedzialności zespołu deweloperskiego za kwestie operacyjne
	brak ustalonego procesu rozwiązywania problemów operacyjnych	stworzenie procesu zarządzania incydentami oraz problemami zgodnie z najlepszymi praktykami i regułami z biblioteki ITIL
	brak wymaganych kompetencji i doświadczenia dostawcy w świadczeniu usługi utrzymania systemu	rezygnacja z usług zewnętrznego podwykonawcy; wprowadzenie rotacyjnej odpowiedzialności zespołu deweloperskiego za kwestie operacyjne
	brak odpowiedniej dokumentacji	wdrożenie systemu oprogramowania dla wsparcia pracy grupowej, z centralną bazą wiedzy oraz dokumentacją systemu
	niewystarczający system monitoringu	stworzenie centralnego panelu do monitorowania wszystkich kluczowych komponentów systemu
Organizacja zespołu	zbyt duże zespoły projektowe	podzielenie wszystkich osób biorących udział w projekcie na 8-osobowe, samoorganizujące się oraz interdyscyplinarne drużyny (zespół Scrum), które będą odpowiedzialne za dostarczenie w pełni działającego komponentu aplikacji
	słaba komunikacja między zespołami	wprowadzenie codziennych, 15-minutowych spotkań w każdym zespole Scrum w celu weryfikowania postępów pracy i wyznaczenia zadań na kolejny dzień
	nierówny podział pracy	wprowadzenie samoorganizujących się zespołów Scrum, wspólnie odpowiadających za osiągnięte rezultaty
	brak dzielenia się wiedzą	wprowadzenie regularnych spotkań poszczególnych grup specjalistów w celu dzielenia się wiedzą i wymianą doświadczeń

4.3. Analiza zaproponowanych zmian

4.3.1. Analiza SWOT

Przedstawione działania naprawcze zostały poddane analizie SWOT. Celem było określenie czynników sprzyjających oraz utrudniających realizację założonych zmian (tabela 4.2).

Tabela 4.2. Diagram analizy SWOT

	Pozytywne	Negatywne
	Mocne strony (S)	Słabe strony (W)
Wewnętrzne	zwiększenie terminowości dostarczania rozwiązań; zwiększenie produktywności zespołu; rozwiązywanie problemów operacyjnych w ramach jednego zespołu; wyższa jakość dostarczanego oprogramowania; wyższa jakość świadczonej usługi utrzymania systemu; zmniejszenie liczby awarii systemu	brak doświadczenia w prowadzeniu projektu z wykorzystaniem zwinnych metodyk; opór zespołu przed wprowadzeniem zmian; czasochłonność wprowadzanych zmian; konflikt priorytetów między zadaniami projektowymi a operacyjnymi
	Szanse (O)	Zagrożenia (T)
Zewnętrzne	szybsza reakcja na zmiany wymagań i priorytetów; wzrost jakości dostarczanego oprogramowania; mniejsza liczba awarii systemu; redukcja kosztów projektu	brak wsparcia interesariuszy we wprowadzaniu zmian; dominująca pozycja metodyk tradycyjnych w organizacji klienta; wysoka złożoność projektu; spadek morale w zespole w przypadku niezrealizowania założonych celów

4.3.2. Analiza ryzyka

Na podstawie analizy strategicznej SWOT zostały zidentyfikowane przyczyny ryzyka niepowodzenia realizacji projektu. Poziom ryzyka został określony na podstawie wyniku iloczynu prawdopodobieństwa i skutków wystąpienia danej przyczyny. Niski poziom ryzyka został wyznaczony w sytuacji, gdy iloczyn jest mniejszy lub równy 2. Jest on akceptowalny i nie wymaga dodatkowych działań. Jeżeli wynik iloczynu jest większy niż 2 i mniejszy niż 6, to poziom ryzyka jest średni. Dodatkowe działania łagodzące są wskazane, ale nie są konieczne. W przypadku, gdy wynik iloczynu jest większy lub równy 6, poziom ryzyka jest wysoki i nieakceptowalny. W związku z tym należy podjąć natychmiastowe działania łagodzące skutki wystąpienia danego ryzyka.

Wszystkie przyczyny zostały poddane ocenie polegającej na oszacowaniu prawdopodobieństwa ich wystąpienia i skutku, poziomu ryzyka i działań korygujących (ocena nie została zamieszczona, gdyż jest zbyt obszerna i niekonieczna dla dalszego wywodu).

4.4. Plan wdrożenia zmian w procesie zarządzania

4.4.1. Strategia wprowadzanych zmian

Strategia realizacji usprawnienia procesu zarządzania projektami informatycznymi zakłada, że działania naprawcze powinny być realizowane stopniowo, aby ich wpływ na bieżącą pracę zespołu projektowego oraz dotychczasowy harmonogram prac ustalony z klientem był jak najmniejszy. Działania usprawniające zostały przyporządkowane do trzech niezależnych obszarów:

- 1) Implementacja zwinnego podejścia do wytwarzania oprogramowania za pomocą metodyki zarządzania projektami Scrum.
- 2) Transformacja procesu zarządzania usługami informatycznymi na podstawie zbioru dobrych praktyk ITIL.
- 3) Usprawnienie organizacji pracy zespołu projektowego.

Działania w pierwszym obszarze powinny rozpocząć się od prezentacji spodziewanych korzyści biznesowych dla wszystkich interesariuszy projektu, w celu bezpośredniego zaangażowania klienta w cały proces wdrożenia. Następnie powinny zostać zorganizowane warsztaty z interesariuszami, podczas których zostanie wypracowany model współpracy uwzględniający metodyki zwinne. Przygotowana wizja wraz z celami, nowym modelem współpracy oraz harmonogramem działań powinna być przedstawiona całemu zespołowi projektowemu, a po spotkaniu powinny zostać przeanalizowane wszystkie pytania i wątpliwości. Dla wszystkich osób w projekcie muszą zostać zorganizowane otwarte szkolenia i warsztaty, które poprowadzą zewnątrzni specjaliści z zakresu metodyk zwinnych, aby nauczyć prawidłowych zasad, terminologii oraz przebiegu wzorcowego procesu Scrum. Sam proces przechodzenia z metodyki klasycznej na zwinną powinien się odbywać stopniowo, od wprowadzania drobnych zmian, takich jak codzienne spotkania zespołów Scrum, podczas których członkowie mieliby możliwość przedstawienia statusu zadań z dnia poprzedniego oraz cele na najbliższy dzień. W następnym etapie powinny być wprowadzone, zgodnie z metodyką Scrum, kolejne zdarzenia, takie jak Sprinty dwutygodniowe, Sprinty z interesariuszami, przeglądy i retrospektywy Sprintów.

Działania z drugiego obszaru transformacji procesu powinny się zacząć od podjęcia strategicznej decyzji o rozwiązaniu umowy z obecnym podwykonawcą zajmującym się utrzymaniem systemu, ze względu na jego niewystarczające kompetencje oraz niską jakość świadczonych usług. Następnie należy rozpocząć prace zmierzające do przejęcia odpowiedzialności za utrzymanie systemu przez zespół deweloperski. W pierwszym etapie

należy przygotować procesy wewnętrzne w zakresie zarządzania incydentami, problemami, zmianami oraz procedury na wypadek sytuacji kryzysowych. Opracowane procesy i procedury należy przedstawić zespołowi, przeanalizować informacje zwrotne, a w uzasadnionych przypadkach uwzględnić zgłoszone uwagi. Równocześnie należy zacząć szkolenia zespołu z metodyk ITIL, przygotowanych procesów oraz wdrażanych narzędzi. Następnie należy rozpocząć proces przekazywania odpowiedzialności za utrzymanie systemu od podwykonawcy do zespołu. W celu ograniczenia konfliktu priorytetów poszczególnych zadań zaleca się wprowadzenie rotacyjnej odpowiedzialności za zadania operacyjne dla wyznaczonego zespołu Scrum na okres trwania pojedynczego Sprintu. Ostatnim działaniem powinna być weryfikacja osiągniętych rezultatów oraz ocena sposobu funkcjonowania zespołów po zmianach.

W przypadku trzeciego obszaru zaleca się w pierwszej kolejności przygotowanie kluczowych wskaźników efektywności, które pozwolą mierzyć osiągane rezultaty, a także skuteczność wdrażanych zmian. Następnie należy zwizualizować przepływ pracy za pomocą tablic typu Kanban oraz usprawnić proces planowania zadań przez wprowadzenie 20-proc. buforu czasowego przy estymowaniu zadań oraz ograniczenie liczby zadań w toku do trzech na osobę. Rekomenduje się wdrożenie oprogramowania dla wsparcia pracy grupowej, np. Confluence, który będzie stanowił centralną bazę wiedzy oraz miejsce tworzenia dokumentacji oprogramowania przez zespół projektowy. Po trzech miesiącach od wprowadzenia zmian organizacyjnych powinny zostać zweryfikowane kluczowe wskaźniki efektywności. W przypadku niezadawalających rezultatów należy przeanalizować przyczyny oraz przygotować zestaw działań korygujących.

4.4.2. Pomiar efektywności zmian

W celu mierzenia postępów realizacji ustalonych celów w tabeli 4.3 zostało zdefiniowanych kilka kluczowych wskaźników efektywności. Pomogą one wykryć problemy już we wczesnej fazie oraz szybko reagować i doskonalić proces wprowadzanych zmian.

Tabela 4.3. Kluczowe wskaźniki efektywności

Wskaźnik efektywności (KPI)	Definicja	Poziomy	Obecnie	Cel
Opóźnione zadania projektowe, %	procentowy stosunek liczby opóźnionych zadań projektowych do wszystkich zadań w danej wersji oprogramowania	dobrze: <15% średnio: 15–25% źle: >25%	18%	10%
Średni czas gotowości do wdrożenia, dzień	średni czas gotowości do wdrożenia zadania, liczony od jego zgłoszenia przez klienta do momentu wdrożenia na środowisko produkcyjne	dobrze: <90 dni średnio: 90–180 dni źle: >180 dni	210 dni	150 dni

Tabela 4.3 cd.

Średni czas rozwiązania problemu, dzień	średni czas rozwiązania problemu, liczony od momentu zgłoszenia go przez klienta do momentu rozwiązania przez zespół	dobrze: <5 dni średnio: 5–15 dni źle: >15 dni	14,5 dnia	10 dni
Średni czas bezawaryjności systemu, dzień	średni czas między awariami powodującymi niedostępność całego systemu	dobrze: >15 dni średnio: 5–15 dni źle: <5 dni	6 dni	15 dni
Rotacja pracowników, %	procentowy stosunek liczby pracowników, którzy odeszli z projektu do całkowitej liczby pracowników zatrudnionych w ciągu roku	dobrze: <10% średnio: 10–20% źle: >20%	16%	10%

4.4.3. Harmonogram wprowadzanych zmian

Dla każdego z trzech obszarów działania został przygotowany wykres Gantta, który w sposób graficzny prezentuje harmonogram zaproponowanych działań naprawczych. Taki sposób prezentacji harmonogramu ułatwia bieżącą kontrolę realizowanego projektu i dokonywania odpowiednich korekt na etapie jego wdrożenia.

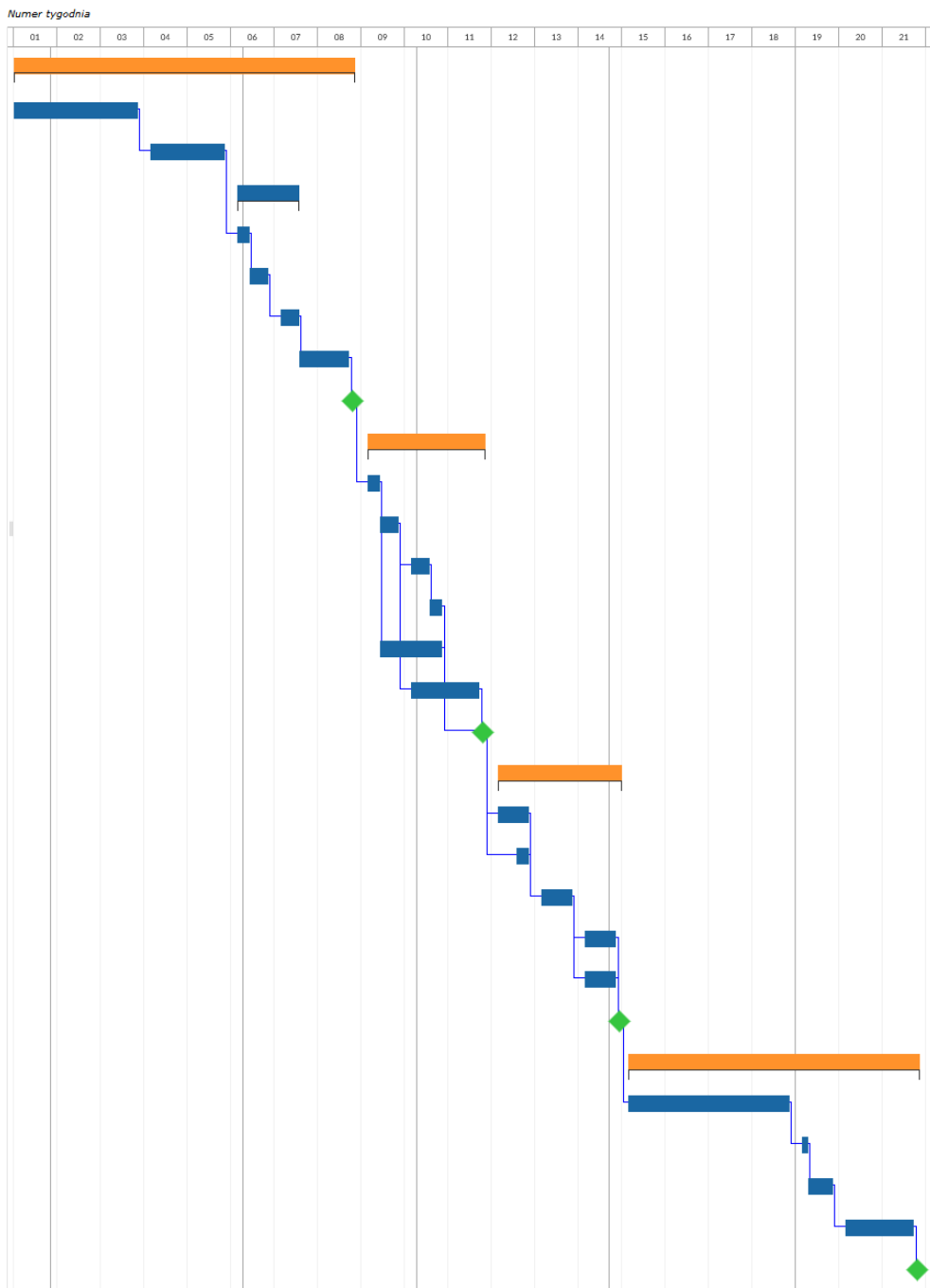
Na rysunku 7 został zaprezentowany wykres Gantta odzwierciedlający implementację zwinnego podejścia do wytwarzania oprogramowania za pomocą metodyki zarządzania projektami Scrum. Podobne harmonogramy opracowano dla planowanej transformacji ITIL oraz usprawniania organizacji pracy zespołu projektowego.

Zgodnie z ustaloną strategią zmian rekomendowane jest stopniowe wdrażanie wszystkich zmian, co oznacza, że określone działania nie powinny być realizowane w tym samym czasie. Jako pierwsze działanie zaleca się usprawnienie organizacji pracy zespołu projektowego, ponieważ w najkrótszym czasie można uzyskać już pierwsze efekty. W etapie tym powinny zostać wdrożone kluczowe wskaźniki efektywności, które pozwolą mierzyć efekty wprowadzanych zmian od początku. Następnie zaleca się przejście do transformacji procesu zarządzania usługami informatycznymi, ponieważ zmiany te dotyczą obszaru, który już działa i wpływa bezpośrednio na końcowych użytkowników, korzystających z systemu zarządzania flotą pojazdów. W ostatnim etapie należy podjąć działania zmierzające do przejścia z metodyki klasycznej na zwinną. Jest to bowiem największa zmiana organizacyjna w projekcie, która zawiera najwięcej niesprzyjających czynników ryzyka, utrudniających realizację założonych zmian.

Całkowity czas potrzebny na realizację usprawnienia procesu zarządzania projektami informatycznymi wynosi 60 tygodni. W planie należy również uwzględnić 20-proc. bufor czasowy na nieuwzględnione wcześniej zadania oraz ok. 8 tygodni oczekiwania na rezultaty zmian. W efekcie powinno się założyć, że efektywny czas realizacji tego projektu będzie wynosił 80 tygodni, czyli ok. 1,5 roku.

Temat
▼ Przygotowanie do wdrożenia metodyki zwinnej
Zatrudnienie zewnętrznych konsultantów z zakresu metodyk zwinnych
Przygotowanie prezentacji spodziewanych korzyści biznesowych
▼ Organizacja warsztatów z interesariuszami
Zdefiniowanie strategii i celów projektu na najbliższy rok
Ustalenie macierzy ról wraz z listą odpowiedzialności
Ustalenie zasad współpracy w metodyce zwinnej
Przygotowanie dokumentu opisujące założenia wdrożenia metodyki zw...
Przygotowana koncepcja wdrożenia metodyk zwinnych
▼ Prezentacja zmian i szkolenia
Prezentacja zmian dla zespołu projektowego
Zebranie informacji zwrotnych od zespołu
Analiza informacji zwrotnych od zespołu
Rewizja planu wykonawczego
Powołanie wewnętrznego zespołu propagującego zmiany
Szkolenia dla zespołu projektowego z zakresu metodyk zwinnych
Przeszkolony zespół z metodyk zwinnych
▼ Wprowadzenie zwinnej metodyki prowadzenia projektu Scum
Podział osób na zespoły Scrum
Wyznaczenie liderów zespołów
Wprowadzenie codziennych spotkań zespołów Scrum
Wprowadzenie planowania oraz przeglądu Sprintu
Wprowadzenie retrospektywy Sprintu
Zespół pracuje zgodnie z metodą Scrum
▼ Weryfikacja wprowadzonych zmian
Wewnętrzna weryfikacja rezultatów wprowadzonych zmian
Spotkania z interesariuszami w celu oceny rezultatów wprowadzonych ...
Przygotowanie planu działań korekcyjnych
Realizacja działań korekcyjnych
Wprowadzony proces zwinnego zarządzania projektami zweryfikowany...

Rys. 4.1. Diagram Gantta odzwierciedlający implementację zwinnego podejścia



do wytwarzania oprogramowania za pomocą metodyki zarządzania projektami Scrum

5. Podsumowanie

Przedmiotem niniejszego opracowania pracy jest proces zarządzania projektami u dostawcy usług informatycznych w branży motoryzacyjnej. Głównym powodem do podjęcia tego tematu stała się obserwacja, że proces zarządzania projektami obecnie wykorzystywany w badanej organizacji jest nieoptymalny i powoduje liczne problemy, takie jak opóźnienia dostarczanych rozwiązań lub niska jakość świadczonych usług. Celem pracy było opracowywanie zbioru rekomendacji usprawniających procesy zarządzania oraz przygotowanie strategii realizacji określonych działań naprawczych. Zaproponowane zmiany powinny poprawić efektywność działania, zwiększyć jakość dostarczanych usług oraz zapewnić lepsze warunki funkcjonowania zespołu projektowego.

Za pomocą wybranych metod badawczych zidentyfikowane zostały kluczowe czynniki wpływające na obserwowane problemy w projekcie, a następnie przygotowano zbiór rekomendacji usprawniających proces zarządzania wraz z definicją celów biznesowych, strategią zmian oraz harmonogramem wdrożenia.

Założone cele pracy udało się w pełni zrealizować. Za pomocą diagramu Ishikawy, przyczynowo-skutkowego, zostały szczegółowo zidentyfikowane najważniejsze czynniki wpływające na obserwowane problemy. Następnie za pomocą ankiety badawczej oraz diagramu Pareto–Lorenza zostały wyselekcjonowane najważniejsze przyczyny problemów, dla których zaproponowano szereg działań naprawczych wraz z analizą spodziewanych korzyści. Wykorzystując metodę SMART, wyznaczono również cele strategiczne, które przedstawiają pożądany stan docelowy. Dzięki określeniu kluczowych wskaźników efektywności można na bieżąco sprawdzać rezultaty wprowadzanych zmian.

Została również przeprowadzona analiza SWOT, której wyniki pozwoliły dokładnie zbadać ryzyka wraz z wpływem i prawdopodobieństwem wystąpienia niesprzyjających czynników. Następnie została przygotowana obszerna strategia realizacji działań naprawczych tak, aby zwiększyć szanse na powodzenie całego projektu. Kompletny harmonogram wprowadzanych zmian został przedstawiony w formie wykresów Gantta, które przejrzystość prezentują plan działań wraz z identyfikacją zależności między poszczególnymi zadaniami. Taka forma prezentacji jest szczególnie istotna na etapie realizowania projektu, ponieważ umożliwia bieżącą kontrolę postępów prac oraz ułatwia dokonywanie odpowiednich korekt jeszcze na etapie wdrożenia.

Zakłada się, że dzięki wyznaczonej strategii stopniowego wprowadzania zmian, od usprawnienia organizacji pracy zespołu projektowego przez transformację procesu zarządzania usługami informatycznymi do przejścia w sposób prowadzenia projektów z metodyki klasycznej na zwinną, zostanie osiągnięte pełne usprawnienie procesu zarządzania w ciągu ok. 1,5 roku. Zaproponowana kolejność działań oraz sposób ich realizacji w najmniejszym stopniu wpłyną na bieżący harmonogram pracy zespołu oraz zminimalizują najbardziej dotkliwe ryzyka, takie jak: brak doświadczenia w pracy z metodykami zwin-

nymi lub opór zespołu przed zmianami, co znacząco zwiększy szanse powodzenia realizowanych zmian. Dodatkowo, na koniec każdego z głównych obszarów działania, zaplanowana jest weryfikacja osiągniętych rezultatów i natychmiastowe wprowadzanie zabiegów korekcyjnych.

Wszystkie powyższe działania powinny sprawić, że będzie możliwa taka realizacja usprawnienia procesu zarządzania projektami, że efektywność oraz jakość dostarczanych usług informatycznych w badanej organizacji ulegną poprawie.

Bibliografia

- Dziekoński K. (2010), *Zarządzanie projektami w małych i średnich przedsiębiorstwach*, „Economy and Management”, t. 4.
- Frączkowski K. (2003), *Zarządzanie projektem informatycznym*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
- Grycuk A. (2010), *Kluczowe wskaźniki efektywności (KPI) jako narzędzie doskonalenia efektywności operacyjnej firm produkcyjnych zorientowanych na lean*, „Przegląd Organizacji”, nr 2, s. 28–31.
- Hamrol A., Mantura W. (2011), *Zarządzanie jakością: teoria i praktyka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Poznań.
- Ishikawa K. (1986), *Guide to Quality Control*, Asian Productivity Organization, Tokyo.
- Knop K., Otręba M. (2019), *Wykorzystanie zasady podwójnego Pareto i zasady SMART do wyznaczenia celów w zakresie doskonalenia jakości usług firmy – studium przypadku*, „Archiwum Wiedzy Inżynierskiej”, vol. 4, nr 1, s. 23–32.
- Koszlajda A. (2010), *Zarządzanie projektami IT. Przewodnik po metodach*, Helion, Warszawa.
- Kowalik K. (2018), *Diagram Ishikawy w teorii i praktyce zarządzania jakością*, „Archiwum Wiedzy Inżynierskiej”, vol. 3, nr 1, s. 15–17.
- Sobestiańczyk T. (2009), *Standardy ITIL w zarządzaniu usługami IT*, „Organizacja i Zarządzanie”, vol. 45, nr 1064, s. 60–77.
- Soroka-Potrzebna H. (2019), *Zarządzanie projektami – podejście tradycyjne czy zwinne?*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas. Zarządzanie”, nr 1, s. 88, 89.
- Trocki M. (2013), *Nowoczesne zarządzanie projektami*, PWE, Warszawa.
- Trocki, M. (2017), *Metodyki i standardy zarządzania projektami*, PWE, Warszawa.

Doskonalenie działań popularyzujących platformę publikacji elektronicznych IBUK Libra

ANNA RADOSZEWSKA¹, BOŻENA MIELCZAREK²

1. Wprowadzenie

Niezwyczajnie szybki rozwój nowych technologii i narzędzi informatycznych w komunikowaniu się wpłynął na kształtowanie się społeczeństwa informacyjnego. Nowoczesne systemy informatyczne wykorzystywane są w wielu obszarach życia społecznego, gospodarczego i państwowego. Oferują różnego rodzaju e-usługi, z których społeczeństwo może korzystać w trybie online, w dowolnym czasie i z dowolnego miejsca dzięki urządzeniom mobilnym. Pojawiły się nowe produkty i usługi zwane cyfrowymi lub elektronicznymi, w których wykorzystywany jest zasób, jakim jest informacja, czyli wartość niematerialna. Ten dynamiczny postęp w nauce i technice pociąga za sobą konieczność zmian w bibliotece, a w związku z tym jej wizerunku. Biblioteka, aby lepiej mogła spełniać swoją funkcję, musi wyjść naprzeciw oczekiwaniom współczesnego czytelnika i poszerzyć swoją ofertę o książkę w nowej postaci.

Rynek książek w formacie cyfrowym, jak wynika z prognoz branży wydawniczej („E-Book Market” 2020), w latach 2021–2026 będzie systematycznie rósł, a zapowiadana od kilku lat rewolucja na rynku książki staje się faktem. Jej siłą napędową są rozwój nowych technologii i zmiana oczekiwań, która nastąpiła razem ze zmianą pokoleniową. Publikacje elektroniczne nie są tylko rodzajem czytelniczego trendu, wykreowanym przez wydawców, ale skutkiem zachodzących w świecie zmian. Przykładowo, epidemia Covid-19 znacząco przyczyniła się do zmiany oczekiwań czytelników.

¹ Menedżer ds. Kluczowych Klientów IBUK Libra, Wydawnictwo Naukowe PWN SA; absolwentka 44. edycji PASB.

² Wydział Zarządzania, Politechnika Wrocławska.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono działalność platformy publikacji elektronicznych IBUK Libra, której właścicielem jest Wydawnictwo Naukowe PWN. Platforma IBUK Libra istnieje już ponad dwanaście lat i zdobywa kolejnych użytkowników w postaci bibliotek akademickich i publicznych, pedagogicznych, instytucji państwowych oraz firm prywatnych z całej Polsce. Celem niniejszej pracy jest wskazanie rozwiązań, które pozwolą na zwiększenie liczby końcowych użytkowników platformy IBUK Libra. Zaproponowano wybór metod, które pozwolą pozyskać nowych użytkowników platformy, dotrzeć do nich z informacją o platformie, zachęcić ich do korzystania z publikacji elektronicznych i pokazać możliwości platformy.

W zawiązku z tym, że lista instytucji zainteresowanych platformą IBUK Libra jest długa i różnorodna, niniejsze opracowanie będzie dotyczyło uczelni wyższych, które kupują dostęp do platformy z myślą o swoich studentach, wykładowcach, pracownikach naukowych.

W rozdziale drugim przedstawiono perspektywy rozwoju rynku globalnego książki elektronicznej oraz zaprezentowano platformę IBUK Libra. W rozdziale trzecim omówiono aktualny model biznesowy platformy IBUK Libra. W kolejnym, czwartym, rozdziale opisano dostępne metody pozyskania nowych użytkowników platformy IBUK Libra w bibliotekach akademickich.

Ostatni, piąty rozdział to analiza metod promocji platformy IBUK Libra stosowanych przez wybrane polskie biblioteki akademickie. Opracowanie kończy „Podsumowanie”, w którym podkreślono ciągle niewystarczające działania bibliotek w zakresie wykorzystania wszystkich dostępnych kanałów komunikacji z potencjalnym użytkownikiem.

2. Rynek publikacji elektronicznych

2.1. Książka elektroniczna

Książka elektroniczna, zwana również e-bookiem, e-książką, publikacją elektroniczną, to produkt cyfrowy mający na celu rozpowszechnienie i utrwalenie treści w formie elektronicznej, przy zastosowaniu ogólnie dostępnych nośników danych i Internetu. Jedna z pierwszych definicji książki elektronicznej podaje, że jest to „tekst w formie cyfrowej, książka przetworzona na formę cyfrową, cyfrowy materiał do czytania, książka w formacie pliku komputerowego lub elektroniczny plik słów i obrazów” (Rao 2003).

Dostęp do zawartych w książce elektronicznej informacji możliwy jest za pośrednictwem odpowiedniego oprogramowania, zainstalowanego na urządzeniu komputerowym (np. komputerze osobistym, telefonie komórkowym, czytniku książek elektronicznych, tablecie). Jest to coraz powszechniej stosowany system rozpowszechniania treści,

który ze względu na swoją mobilność, łatwość kopiowania, niski koszt wytworzenia i możliwość multimedializacji treści, powoli i systematycznie wypiera książkę papierową. Z tych samych względów e-book jest coraz częściej stosowany jako sposób transferu wiedzy wytwarzanej w jednostkach naukowych.

2.2. Rynek książek elektronicznych na świecie

Rynek e-booków to jedynie nieznaczna część całego rynku książki. Ciągłe jeszcze liczba dotyczących go całłościowych badań jest niewielka, stąd zarówno dane na temat jego obecnej sytuacji, jak i prognozy są bardzo różne. Według raportu („E-Book Market” 2020) wartość globalnego rynku usług książkowych online została wyceniona w 2020 r. na 18,13 mld USD i oczekuje się, że wartość ta będzie rosła przy założonej rocznej stopie wzrostu na poziomie 4,9% od 2021 do 2026 r., a więc osiągnie 23,12 mld USD do 2026 r.

Rosnące zainteresowanie konsumentów czytaniem książek online lub e-booków w połączeniu z rosnącym wykorzystaniem smartfonów i tabletów powoduje, że pojawia się coraz więcej cyfrowych czytelników. Oczekuje się, że w najbliższych latach trend ten przyczyni się do jeszcze większego wzrostu globalnego rynku. Przykładowo, jak podaje („Online Book” 2020) w maju 2020 r. w kanadyjskiej księgarni e-booków Kobo zarejestrowało się ponad 2 mln nowych użytkowników.

Wersja książki na czytnik elektroniczny jest tańsza niż książka w twardej lub miękkiej oprawie, a wielu dostawców książek online oferuje zniżki, przyciągając w ten sposób kupujących po raz pierwszy. Ponadto książka online jest przyjazna dla środowiska, ponieważ przyczynia się do zmniejszenia zużycia papieru. Niewątpliwym atutem książki online jest to, że można ją łatwo pobrać i przechowywać na urządzeniu.

2.3. Rynek książek elektronicznych w Polsce

Za datę powstania rynku e-booków w Polsce można przyjąć 2010 r., kiedy firma Virtualo, specjalizująca się w rozwiązaniach IT do sprzedaży e-booków, została kupiona przez Empik. Drabińska i Liberadzka (2017) podają, że w latach 2010–2012 odnotowano trzycyfrową dynamikę wzrostu sprzedaży e-booków. Dynamika ta stabilizowała się stopniowo w latach 2013–2014 na poziomie wzrostów dwucyfrowych. Wartość rynku e-booków w Polsce w 2014 r. wyniosła 56 mln zł. W połowie 2016 r. było to 60 mln zł, a w styczniu 2017 r. – 85 mln zł. Jednak nadal to jedynie 2–5% wartości sprzedaży książki drukowanej.

W Polsce zainteresowanie e-bookami w ostatnich latach systematycznie („Rynek e-booków” 2020), ale dopiero epidemia koronawirusa sprawiła, że Polacy zaczęli masowo czytać książki elektroniczne. Obecnie wartość całego rynku książki w Polsce („Ry-

nek e-booków” 2020) szacowana jest na ponad 2 mld złotych, z czego zaledwie kilka procent należy do e-booków. Sytuacja ta z pewnością ulegnie w najbliższym czasie zmianie. Sprzedają się bowiem lepiej nie tylko e-booki, ale też czytniki – urządzenia umożliwiające ich czytanie (Drózd 2020).

2.4. Platforma publikacji elektronicznych IBUK LIBRA

Pierwszą i istniejącą do dzisiaj czytelnia on-line publikacji elektronicznych w języku polskim jest czytelnia ibuk.pl. To właśnie serwis ibuk.pl udostępniony w 2007 r. przez Wydawnictwo Naukowe PWN był załączkiem platformy IBUK Libra. Była to pierwsza w Polsce, płatna czytelnia on-line podręczników akademickich i książek naukowych w języku polskim. Bardzo szybko, bo po roku, na rynku zaczęły funkcjonować i są dostępne do dzisiaj dwie wersje czytelnia ibuk.pl, tj. czytelnia ibuk.pl dla użytkowników indywidualnych i platforma IBUK Libra, przygotowana specjalnie dla instytucji naukowych, bibliotek akademickich, publicznych, pedagogicznych.

2.5. Serwis ibuk.pl

Serwis ibuk.pl to wypożyczalnia oraz księgarnia internetowa z e-bookami i audiobookami dostępna dla każdego użytkownika Internetu w Polsce. W ofercie znajduje się ponad 70 tys. tytułów naukowych, akademickich i profesjonalnych oraz beletrystyki. Oprócz e-booków i audiobooków w języku polskim, serwis oferuje ponad 36 tys. tytułów w języku angielskim. E-booki można kupić lub odpłatnie wypożyczyć, a także wydrukować określoną liczbę stron. Ponadto pozycje w ofercie dostępne są w formatach epub, mobi, pdf oraz mp3.

Korzystanie z serwisu wymaga posiadania konta w czytelni, a do wykonywania większości operacji czytelnik musi być zalogowany. Osoba, która nie jest zalogowana, może przeglądać katalog, wybierać i wkładać pozycje do koszyka. Grupą docelową serwisu są studenci szkół wyższych, wykładowcy, pracownicy naukowcy, specjaliści – jednym słowem każdy, kto poszukuje specjalistycznej wiedzy.

2.6. Platforma IBUK Libra

Zmieniające się metody kształcenia i sposoby poszukiwania wiedzy przez dzisiejszych czytelników, wysoki poziom merytoryczny przeważającej części oferowanych publikacji oraz ich przydatność w dydaktyce na poziomie akademickim przyczyniły się do wprowadzenia wersji korporacyjnej serwisu ibuk.pl, przygotowanej specjalnie z myślą o uczelniach i innych instytucjach edukacyjnych. Platforma IBUK Libra oferuje dostęp

on-line do elektronicznych wersji ponad 45 tys. publikacji z różnych dziedzin nauki, wydanych przez liczące się w środowisku akademickim oficyny, m.in. Wydawnictwo Naukowe PWN, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Wolters Kluwer Polska, Oficyna Wydawnicza Impuls, Wydawnictwo Naukowe Scholar i wiele wydawnictw uczelnianych: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Oficynę Wydawniczą Politechniki Wrocławskiej, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Uniwersytet Śląski i wiele innych. Ponad 320 wydawnictw i oficyn wydawniczych współpracuje z Wydawnictwem Naukowym PWN i udostępnia swoje e-publicacje na platformie IBUK Libra.

Wiele publikacji na platformie IBUK Libra to tytuły niedostępne w innych bazach, co sprawia, że oferta IBUK Libra jest unikatowa.

3. Model biznesowy platformy IBUK Libra

3.1. Zasady współpracy z instytucjami

Wydawnictwo Naukowe PWN, które jest właścicielem platformy, przygotowało dla instytucji zasady współpracy:

- Pięć jednoczesnych rocznych dostępów do książki w wersji elektronicznej za cenę katalogową książki w wersji papierowej.
- Umowa roczna.
- Elastyczna konfiguracja zakresu zakupionych publikacji (pod względem dziedziny, kategorii, tytułu, wydawnictwa). Oznacza to, że biblioteka sama decyduje o zawartości zakupionego pakietu i może wybrać do zakupu zarówno wszystkie publikacje z danej dziedziny nauki i/lub kategorii, jak też konkretne tytuły.
- Możliwość automatycznego rozszerzania zakresu dostępnych publikacji o nowe pozycje z wybranej dziedziny/kategorii przez wykupienie w umowie opcji subskrypcji.
- Szeroka dostępność publikacji dla czytelników biblioteki. W zależności od konfiguracji sieci bibliotecznej/zakresu adresów IP zakupione książki mogą być dostępne poza siedzibą główną biblioteki, np. w zamiejscowych filiach lub bibliotekach w innej części miasta, w przypadku uczelni – w całej sieci uczelnianej, tj. na wydziałach, w akademikach itp.
- Możliwy jest również dostęp zdalny, pozwalający użytkownikom na czytanie książek z dowolnego (np. domowego) komputera po zalogowaniu się do sieci instytucji/uczelni.

3.2. Korzyści dla instytucji

Udział elektronicznych książek w bibliotecznych zbiorach rośnie z roku na rok. Korzyści z dostępu do elektronicznych publikacji jest dla instytucji wiele; warto wymienić najważniejsze:

- Optymalizacja wykorzystania miejsca magazynowego i zmniejszanie kosztów magazynowania.
- Stworzenie własnej, unikalnej bazy publikacji w języku polskim.
- Możliwość indywidualnej pracy z książką. Instytucje, zakupując dostęp do platformy, otrzymują dostęp do pełnej treści wybranych publikacji, użytkownicy mogą tworzyć notatki, zaznaczać i tagować fragmenty książek, mają dostęp do bibliografii w różnych formatach, możliwość przeszukiwania treści książek oraz bezpośredniego wiązania ich ze słownikami i encyklopedią Wydawnictwa Naukowego PWN.
- Nowoczesny wizerunek, przyciągnięcie do biblioteki młodego czytelnika, który na co dzień korzysta z multimediów i internetu.
- Szybki dostęp do nowości. Dzięki subskrypcji biblioteki mają szybki dostęp do nowości, które są automatycznie dodawane do zakupionej bazy. Subskrypcja może również pomóc w planowaniu zakupów.
- Atutem elektronicznych książek jest niezwykle łatwy i wręcz błyskawiczny dostęp do wybranych publikacji. Dostęp do nich nie wymaga fizycznej obecności czytelnika w bibliotece, co jest niezwykle korzystne dla osób uczących się na odległość.

4. Promocja platformy IBUK LIBRA

4.1. Czynniki sukcesu

W przypadku podręczników akademickich do czasu pandemii publikacje w wersji cyfrowej były traktowane były jako uzupełnienie publikacji papierowych dostępnych w uczelnianych bibliotekach bądź bibliotekach publicznych, pedagogicznych itp. Niewielka część studentów decydowała się na zakup tradycyjnej książki w księgarni.

Pojawienie się elektronicznych książek oraz ich błyskawiczna popularyzacja w ostatnich kilku latach nie pozostała bez wpływu na biblioteki, zarówno akademickie, jak i publiczne. Powoli dokonuje się transformacja funkcji bibliotek i form ich realizacji. Coraz więcej uczelnianych bibliotek udostępnia swoim studentom podręczniki i naukowe periodyki w wersji cyfrowej. Nie ma więc wątpliwości, że w najbliższych latach ten nowy trend będzie się wciąż dynamicznie się rozwijał.

W okresie pandemii zamknięcie bibliotek uczelni wyższych, wielu księgarń stacjonarnych, ograniczenia w poruszaniu się, a przede wszystkim nauczanie on-line dodatkowo sprawiły, że studenci oraz pracownicy naukowcy sięgali po cyfrowe formy książek, podręczników, czasopism itp. Ta droga dostępu do literatury specjalistycznej jest niezwykle korzystna również w przypadku osób uczących się na odległość. Elektroniczne publikacje są bowiem dostępne przez całą dobę i przez wszystkie dni w tygodniu.

4.2. Metody pozyskiwania użytkowników platformy IBUK Libra

Poniżej zaproponowano i opisano metody, które mogłyby pomóc pozyskać nowych użytkowników platformy IBUK Libra. Każda metoda została omówiona z uwzględnieniem trzech aspektów. Są to: informacja, praktyczne zastosowanie i ocena (według 3-stopniowej skali: bardzo ważne, ważne, mało istotne).

4.2.1. Szkolenie dla pracowników instytucji

Uwzględnione aspekty:

- Informacja – po wdrożeniu platformy IBUK Libra należy przeszkolić jak największą grupę pracowników biblioteki (głównej, wydziałowej, instytutowej). Szkolenie powinno być przeprowadzone przez pracownika biblioteki bądź przedstawiciela platformy IBUK Libra.
- Praktyczne zastosowanie – bibliotekarz podczas kontaktu z czytelnikiem, który często poszukuje konkretnego tytułu bądź publikacji na określony temat, powinien przejrzeć również zasoby IBUK Libra. Warto zwrócić uwagę na wyszukiwarkę, która jest dostępna na stronie platformy, umożliwiającej przeszukanie całej treści publikacji. Wyszukiwarka jest bardzo przydatna dla czytelników, którzy zbierają materiały do pracy dyplomowej, w szczególności w przypadku, gdy temat dotyczy mało popularnej dziedziny i trudno jest znaleźć publikacje. W połączeniu z filtrami fasetowymi (możliwością zawężania wyników wyszukiwania do kategorii, roku, wydawnictwa itp.) znacząco zwiększa to prawdopodobieństwo dotarcia do szukanych treści.
- Ocena – bardzo ważne.

4.2.2. Katalog biblioteki akademickiej

Uwzględnione aspekty:

- Informacja – należy umieścić w katalogu bibliotecznym bądź multiwyszukiwarce informację o dostępnej wersji cyfrowej. Najczęściej w e-katalogu podaje się link kierujący bezpośrednio do treści e-książki.

- Praktyczne zastosowanie – katalog biblioteczny/multiwyszukiwarka jest podstawowym narzędziem, z którego często korzystają czytelnicy biblioteki, najczęściej w celu sprawdzenia dostępności wolnych papierowych egzemplarzy określonej książki.
- Ocena – bardzo ważne.

4.2.3. Strony internetowe uczelni i bibliotek akademickich

Uwzględnione aspekty:

- Informacja – zamieszczenie na stronach biblioteki informacji o IBUK Libra wraz z elementami dodatkowymi: linkami do platformy, instrukcją logowania i korzystania z platformy, krótkimi tutorialami przedstawiającymi podstawowe funkcje platformy.
- Praktyczne zastosowanie – źródłem informacji o IBUK Libra mogą być materiały promocyjne dotyczące platformy. Warto przy okazji zamieścić wykaz tytułów, które dostępne są na danej uczelni i mogą być interesujące dla studentów i pracowników danego wydziału.
- Ocena – bardzo ważne.

4.2.4. E-maile do studentów, pracowników naukowych i wykładowców

Uwzględnione aspekty:

- Informacja – przesłanie drogą mailową do społeczności akademickiej (studentów, wykładowców, pracowników naukowych) informacji o dostępie do platformy oraz linku do zasobu.
- Praktyczne zastosowanie – do wiadomości mailowej warto załączyć wykaz tytułów dostępnych na platformie wraz z podstawowymi filmikami instruktażowymi. W e-mailu do studentów warto wspomnieć, że na platformie są dostępne e-podręczniki akademickie, które znajdują się na listach lektur polecanych przez wykładowców. Warto ponadto zwrócić uwagę na opcję „Zaproponuj zakup” i zaprosić użytkowników do wspólnego budowania bazy publikacji dostępnych na platformie IBUK Libra.
- Ocena – bardzo ważne.

4.2.5. Propozycja zakupu

Uwzględnione aspekty:

- Informacja – użytkownicy platformy wprawdzie mają dostęp do pełnych treści publikacji, które zostały wybrane i wykupione przez instytucje, ale czasami dopiero w trakcie realizowania umowy w księgozbiornie IBUK Libra pojawiają się

nowości, nowe wydania lub tytuły wydawnictw, które dopiero teraz podjęły współpracę z serwisem. Opcja „Propozycja zakupu” pozwala użytkownikom platformy śledzić pojawiające się nowości.

- Praktyczne zastosowanie – użytkownik platformy ma możliwość przejrzania całego zasobu platformy. Książki, których treść nie jest dostępna, można zgłosić, korzystając z opcji „Zaproponuj zakup”.
- Ocena: ważne.

4.2.6. Media społecznościowe

Uwzględnione aspekty:

- Informacja – propagowanie platformy IBUK Libra w mediach społecznościowych danej instytucji.
- Praktyczne zastosowanie – użytkownicy platformy IBUK Libra to przeważnie studenci, którzy na co dzień korzystają z mediów społecznościowych, m.in. Facebooka, Instagrama, Twittera, TikToka, Youtube’a. Warto więc w profilu danej instytucji umieścić krótką informację o dostępie do platformy IBUK Libra i przekierować użytkownika danego medium do strony internetowej instytucji. Sprawdzą się w takim przypadku krótkie teksty, zapoczątkowane interesującym nawiązaniem do poruszanej kwestii, a zakończone zaproszeniem do aktywności.
- Ocena – ważne.

4.2.7. Kody QR

Skanowanie kodu QR ułatwia szybkie dotarcie do ukrytej pod kodem treści książki. Rozwiązanie to nie będzie może miało szerokiego grona odbiorców, ale może przykuć uwagę i zachęcić do zapoznania się z ofertą IBUK Libra.

Uwzględnione aspekty:

- Informacja – czytelnik skanuje telefonem kod QR książki umieszczony na platformie IBUK Libra i jest przekierowywany do treści poszukiwanej książki.
- Praktyczne zastosowanie – kody QR można systematycznie wykorzystywać, podawać na stronie internetowej przy okazji promowania danego tytułu, a także drukować i umieszczać na regałach razem z informacją: „Nie ma książki na półce, skorzystaj on-line”.
- Ocena – ważne.

4.2.8. Bieżące informacje biblioteki/uczelni

Uwzględnione aspekty:

- Informacja – zachęcanie do korzystania z platformy IBUK Libra w materiałach publikowanych przez bibliotekę/uczelnię.

- Praktyczne zastosowanie – systematyczne przekazywanie w materiałach drukowanych bądź wydawanych w wersji cyfrowej, takich jak newsletter, biuletyn wewnętrzny uczelni, informacji o platformie, o nowościach (tytułach ostatnio zakupionych), a także danych statystycznych dotyczących czytelnictwa oraz kodów QR najbardziej popularnych publikacji dostępnych na platformie, np. książki miesiąca.
- Ocena – mało istotne.

4.2.9. Aktywny udział wykładowców

Uwzględnione aspekty:

- Informacja – propagowanie i promowanie platformy IBUK Libra przez wykładowców.
- Praktyczne zastosowanie – wykładowcy mają częsty systematyczny kontakt ze studentami. Idealnym rozwiązaniem byłoby, aby wykładowcy w momencie polecania literatury przedmiotu wspomnieli o książkach dostępnych na platformie IBUK Libra, a nawet podali linki kierujące bezpośrednio do treści polecanych książek.
- Ocena – bardzo ważne.

4.2.10. Certyfikowane szkolenia online/webinaria dla bibliotekarzy, wykładowców, studentów

Uwzględnione aspekty:

- Informacja – przeprowadzenie przez pracowników serwisu IBUK Libra certyfikowanych szkoleń dla pracowników bibliotek, wykładowców bądź studentów.
- Praktyczne zastosowanie – w czasie spotkań ze studentami warto zwrócić uwagę na możliwości, jakie daje praca z e-książką, zaprezentować dostępne funkcjonalności, np. generowanie opisu bibliograficznego, cytowanie fragmentów książki, zaznaczanie tekstu w e-książce, tagowanie, możliwość przygotowanie szkieletu pracy pisemnej/referatu, wyszukiwanie w e-podręczniku potrzebnych informacji za pomocą słów i fraz (funkcja Projekt), tworzenie grup książek niezbędnych do przygotowania pracy naukowej, korzystanie z encyklopedii i słowników PWN. W spotkaniu z wykładowcami warto zwrócić uwagę na możliwość pracy w grupach, zespołach projektowych i dzielenia się ważnymi informacjami z wybranych publikacji w obrębie tych grup, a także wykorzystania platformy IBUK Libra jako w procesie ewaluacji naukowej i dydaktyce.
- Ocena – ważne.

4.2.11. Klub czytelnika

Uwzględnione aspekty:

- Informacja – zaproszenie studentów, wykładowców do dołączenia do klubu czytelnika IBUK Libra.
- Praktyczne zastosowanie – zaproszenie do dołączenia do klubu czytelników IBUK Libra jest inicjatywą, która mogłaby zostać podjęta przez biblioteki wydziałowe i instytutowe w celu stworzenia grup osób o podobnych zainteresowaniach naukowych. Wykorzystując dostępne książki na platformie IBUK Libra, można zachęcać członków klubu do udziału w dyskusjach tematycznych, dzielić się najświeższymi informacjami na wybrane tematy, analizować listy dostępnych na platformie lektur, wskazywać nowe publikacje i zachęcać instytucje do ich zakupu. IBUK Libra to nie tylko podręczniki akademickie i książki naukowe, to również bogata oferta publikacji beletrystycznych, które można polecać na spotkaniach klubu czytelników.
- Ocena – mało istotne.

4.3. Podsumowanie metod pozyskiwania użytkowników platformy IBUK Libra

W tabeli 4.1 podsumowano omówione powyżej metody przekazywania informacji o platformie IBUK Libra w celu pozyskania nowych użytkowników.

Tabela 4.1. Metody pozyskiwania użytkowników platformy IBUK Libra

Metody pozyskiwania użytkowników platformy IBUK Libra	Ocena metody
Szkolenie dla pracowników instytucji (zob. pkt 4.2.1)	bardzo ważne
Katalog biblioteki akademickiej (zob. pkt 4.2.2)	bardzo ważne
Strony internetowe uczelni i bibliotek akademickich (zob. pkt 4.2.3)	bardzo ważne
E-maile do studentów, pracowników naukowych i wykładowców (zob. pkt 4.2.4)	bardzo ważne
Aktywny udział wykładowców (zob. pkt 4.2.9)	bardzo ważne
Propozycja zakupu (zob. pkt 4.2.5)	ważne
Media społecznościowe (zob. pkt 4.2.6)	ważne
Kody QR (zob. pkt 4.2.7)	ważne
Certyfikowane szkolenia/webinaria online dla bibliotekarzy, wykładowców, studentów (zob. pkt 4.2.10)	ważne
IBUK Libra w bieżących informacjach biblioteki/uczelni (zob. pkt 4.2.8)	mało istotne
Klub czytelnika (zob. pkt 4.2.11)	mało istotne

Analizując przedstawione metody, można zauważyć, że pozyskiwanie nowych użytkowników platformy IBUK Libra jest złożonym procesem. O faktycznym pozyskaniu

nowego użytkownika można mówić dopiero w chwili, w której dana osoba po raz pierwszy zaloguje się na platformę IBUK Libra. Dobrze byłoby, aby użytkownik ten wracał na i systematycznie korzystał z dostępnej literatury. W niniejszym opracowaniu zostało zebranych kilkanaście metod umożliwiających poszerzenie grona użytkowników platformy, opisanych i ocenionych. Jednym z głównych wniosków wynikających z powyższego zestawienia jest ogromna rola biblioteki i wykładowców w promowaniu platformy IBUK Libra.

Niewątpliwie ważnym działaniem jest szkolenie bibliotekarzy. Istotna jest przede wszystkim prezentacja platformy i dostępnych funkcjonalności jak największej grupie bibliotekarzy. Dobre i pełne przekazanie informacji o platformie bibliotece i jej pracownikom jest już sporą częścią sukcesu. Zorientowany bibliotekarz poprawnie i obszernie zamieści informacje o IBUK Libra na stronie internetowej, przygotuje odpowiednie dane dla społeczności akademickiej, a w bezpośrednim kontakcie z czytelnikiem zachęci go do aktywnego korzystania z dostępnych e-booków.

Warto jednak zwrócić uwagę na to, że znaczna część studentów nie korzysta z biblioteki, nie odwiedza jej stron internetowych, a w konsekwencji nie analizuje wewnętrznych komunikatów. Często bywa też tak, że studenci dopiero w momencie pisania pracy dyplomowej decydują się skorzystać ze zbiorów bibliotecznych uczelni. W tej sytuacji komunikacja drogą elektroniczną, kontakt za pośrednictwem mediów a społecznościowych może przynieść dobre rezultaty i zachęcić studenta do skorzystania z platformy.

Ważną rolę w propagowaniu informacji o platformie IBUK Libra spełniają wykładowcy. Mają bowiem stały kontakt ze studentami, polecają im literaturę przedmiotu i podmiotu, zachęcają do poszerzenia wiedzy przekazanej na wykładzie; mogą więc budzić ich ciekawość różnymi dziedzinami nauki, a w celu jej zaspokojenia kierować do publikacji dostępnych na platformie IBUK Libra. Aby jednak to nastąpiło, konieczne jest jednak uczynienie z nauczycieli akademickich ambasadorów serwisu IBUK Libra.

5. Analiza metod promocji platformy IBUK Libra stosowanych przez biblioteki akademickie

Nowe technologie informatyczne oraz nowe produkty i usługi cyfrowe spowodowały zmianę preferencji użytkowników bibliotek oraz zainicjowały nowe podejście do zarządzania zasobami bibliotecznymi. Biblioteki uczelniane, jako instytucje pośredniczące w procesie rozpowszechniania informacji, stanęły przed nowymi zadaniami związanymi z gromadzeniem oraz udostępnianiem treści zapisanych w postaci cyfrowej. W ich zasobach obecnych jest coraz więcej dokumentów elektronicznych. Zwiększa się również udział e-publikacji w rynku wydawniczym. Poniżej dokonano analizy aktywności wybranych bibliotek akademickich (pięciu uniwersytetów i pięciu politechnik) w zakresie propagowania platformy IBUK Libra (tabela 5.1).

Tabela 5.1. Analiza aktywności bibliotek akademickich w zakresie promowania platformy IBUK Libra

Metoda	Uniwersytet				
	Warszawski	Opolski	UMCS w Lublinie	UE w Krakowie	UMK w Toruniu
Informacja na stronach www bibliotek	informacja o platformie oraz filmiki instruktażowe	informacja o platformie oraz filmiki instruktażowe	krótkie komunikaty na stronie internetowej biblioteki, brak dokładniejszych informacji i tutoriali	krótkie komunikaty na stronie internetowej biblioteki, brak dokładniejszych informacji i tutoriali	dokładna informacja z tutorialami, czytelnie i przejrzysto opisane zasady logowania
Linki w katalogach i multimedialnych zasobach	informacja o dostępnej wersji poszukiwanej publikacji, link kierujący do niej	link kierujący do poszukiwanego e-booka	link kierujący do poszukiwanego e-booka	link prowadzący do niewłaściwej strony, tj. ibuk.pl	informacja o dostępnej wersji cyfrowej książki, link bezpośrednio kierujący do treści poszukiwanej e-książki
Informacja na portalach społecznościowych	informacja o platformie tylko na profilu biblioteki, na stronie uniwersytetu brak informacji o platformie	informacja pojawiają się sporadycznie, ale najważniejsze komunikaty dostępne są na profilu	informacja pojawiają się sporadycznie, ale najważniejsze komunikaty dostępne są na profilu	na profilu biblioteki kilka razy pojawiła się informacja o platformie, przede wszystkim w komunikacie informującym o dostępie do różnych baz	na profilu pojawiają się informacje o platformie, m.in. listy dokupionych książek z linkami kierującymi do nich
Zaproponuj zakup	jest komunikat	nie ma informacji, ale biblioteka raz w roku dokonuje zakupu e-booków, zgłoszonych do zakupu	nie ma informacji, ale biblioteka systematycznie dokonuje zakupu e-booków	nie znaleziono informacji	w aktualnościach biblioteki pojawiła się informacja o opcji Zaproponuj zakup
Inne	na stronie wydziału fizyki wymienione są i dostępne na platformie e-booki z tej dziedziny	nie ma	na stronie biblioteki pojawia się lista 30 najczęściej czytanych książek	na blogu Kangur omawiane są bazy danych, które są dostępne w bibliotece, informacja w biuletynie informacyjnym biblioteki	informacje o platformie systematycznie przekazywane w aktualnościach bibliotecznych
Lista dostępnych książek	nie	nie	dostępne jest tylko zestawienie 30 najczęściej czytanych książek oraz listy książek zakupionych w trakcie umowy	nie ma	na stronach znajdują się tylko listy dokupionych e-booków i kierujące do nich linki

Ciąg dalszy tabeli na następnej stronie

Tabela 5.1 cd.

Metoda	Politechnika				
	Wrocławska	Rzeszowska	Warszawska	Poznańska	Łódzka
Informacja na stronach wirtualnych bibliotek	informacje o platformie oraz filmiki instruktażowe	informacje o platformie oraz aktywacji dostępu i tutoriale	krótka informacja, podany link kieruje do platformy, po więcej szczegółów biblioteka kieruje na swój profil na Facebooku	krótka informacja o platformie	dostępne podstawowe informacje o platformie oraz instrukcja w formie przewodnika
Linki w katalogach i multimedialne wyszukiwanie	informacja o dostępnej wersji cyfrowej książki, link kierujący do poszukiwanego e-booka	nie ma linków do wersji cyfrowej poszukiwanej publikacji	informacja o dostępnej wersji cyfrowej książki, link, który bezpośrednio kieruje do treści poszukiwanej e-książki	informacja o dostępnej wersji cyfrowej książki, link kierujący do poszukiwanego e-booka	nie ma
Informacja na portalach społecznościowych	sporadycznie pojawiające się posty o platformie	sporadycznie pojawiające się posty o platformie	na Facebooku dość często pojawiają się posty dotyczące platformy	sporadycznie pojawiające się posty o platformie	na profilu biblioteki pojawiają się systematycznie posty o platformie
Zaproszenie do zakupu	na stronie biblioteki jest zaproszenie dla czytelników do składania zamówień	informacja o możliwości zaproponowania zakupu e-booka	nie znaleziono informacji	nie znaleziono informacji	nie znaleziono informacji
Inne	nie ma	uczelnia stara się na bieżąco kupować dostępny do publikacji uczełnianych	na półkach biblioteki znajdują się papierowe okładki książek z informacją o dostępie do ich wersji elektronicznej, wraz z kodem QR	na stronie biblioteki informacje o książce miesiąc	nie ma
Lista dostępnych książek	nie ma	lista tytułów jest dostępna na stronie internetowej biblioteki	nie ma	nie ma	nie ma

Źródło: Opracowanie własne na podst.: witryn internetowych bibliotek akademickich

Z analizy przeprowadzonej przez autorki niniejszej pracy (tabela 5.1) wynika, że:

- 1) Na stronach internetowych wszystkich bibliotek podane są mniej lub bardziej szczegółowe informacje o IBUK Libra. Większość bibliotek udostępnia czytelnikom gotowe tutoriale.
- 2) W katalogach bibliotecznych prawie wszystkich bibliotek (8/10) znajdują się linki, które kierują do poszukiwanego e-booka.
- 3) Wszystkie biblioteki prowadzą konta na Facebooku, na swoich profilach zamieszczają informacje na temat swoich zbiorów i różnorodnych akcji, organizowanych przez bibliotekę. Informacje o IBUK Libra również pojawia się w postach, ale tylko w przypadku 4/10 bibliotek systematycznie.
- 4) Opcja Zaproponuj zakup nie jest zawsze wyraźnie widoczna na internetowych stronach bibliotek, choć możliwość skorzystania z niej na pewno spowodowałaby zwiększenie liczby chętnych do skorzystania z zasobów platformy. Brak opcji nie skutkuje jednak brakiem możliwości zgłaszania nowych tytułów, np. innymi kanałami informacyjnymi.
- 5) Większość bibliotek nie udostępnia list tytułów wykupionych i dostępnych.
- 6) Inne aktywności bibliotek nie są zaskakujące, bywają wydziały, które podają tytuły związane z kierunkiem studiowania, jedna biblioteka prowadzi blog, kilka bibliotek w swoich aktualnościach informuje o książce miesiąca. Tylko około jedna spośród dziesięciu badanych bibliotek wykorzystuje dostępne kody QR.

Można więc stwierdzić, że informacje o platformie IBUK Libra nie są przekazywane we właściwy sposób. Na stronach internetowych bibliotek są widoczne, ale niewystarczające. Żadna z uczelni nie rozpowszechnia, np. na stronach wydziałów czy instytutów, informacji o bezpłatnym dostępie do e-podręczników akademickich czy innego rodzaju publikacji, które byłyby interesujące dla studentów i pracowników danego wydziału, ani listy tytułów dostępnych w wersji cyfrowej. Większość uczelni nie wykorzystuje w pełni mediów społecznościowych, informacje o platformie pojawiają się sporadycznie. Informacje na stronach wydziałowych, instytutowych również często nie zawierają informacji o dostępie do podręczników akademickich. Mało który wydział czy też instytut wskazuje tytuły dostępne w wersji cyfrowej, które są interesujące dla studentów i pracowników danego wydziału.

6. Podsumowanie

Rynek publikacji elektronicznych wciąż się kształtuje, zainteresowanie książki w formie cyfrowej książki z roku na rok rośnie pomimo tego, że środowisko potencjalnych odbiorców e-tytułów ograniczone jest do użytkowników komputerów, tabletów czy e-czytników.

Pojawienie się książek elektronicznych nie pozostaje bez wpływu na biblioteki, zarówno akademickie, jak i publiczne. Powoli dokonuje się transformacja funkcji bibliotek i form ich realizacji. Coraz więcej uczelnianych bibliotek udostępnia studentom podręczniki i naukowe periodyki w wersji cyfrowej. Nie ma wątpliwości, że ten nowy trend w najbliższych latach będzie rozwijał się dynamicznie. Nie jest on wyrazem mody, ale pewną koniecznością, odpowiedzią na współczesną rzeczywistość.

Dostęp do platformy książek elektronicznych IBUK Libra posiadają m.in. największe biblioteki akademickie i publiczne. Zainteresowanie platformą systematycznie wzrasta, jednak ciągle możliwe jest zwiększenie liczby jej użytkowników.

Nie ulega wątpliwości, że na poprawę statystyk wykorzystania platformy IBUK Libra miałyby wpływ liczba użytkowników. Wielu studentów i pracowników naukowych nie korzysta jednak jeszcze z publikacji elektronicznych, ponieważ nie wiedzą, że na uczelni istnieje taka możliwość.

Celem niniejszego opracowania było dokonanie wyboru metod zwiększenia liczby końcowych użytkowników platformy IBUK Libra poprzez poszerzenie zainteresowania tą formą korzystania z literatury naukowej. Dokonano analizy dotychczas podjętych form promocji badanej platformy w wybranych uczelniach wyższych. Postawiony cel udało się w pełni zrealizować. Okazało się, że działania uczelni nie są wystarczające, że nie wszystkie kanały komunikacji z potencjalnymi użytkownikami wykorzystywane. Informacje o IBUK Libra pojawiają się tylko na stronach biblioteki głównej oraz w katalogach bibliotecznych. Nie są w pełni wykorzystywane możliwości mediów społecznościowych, a biblioteki wydziałowe, instytutowe rzadko angażują się w promowanie IBUK Libra. Wielu wykładowców nie zapoznało się jeszcze z platformą IBUK Libra, nie zna podstawowych funkcjonalności tego serwisu. Równie słabo poinformowani o istnieniu i możliwościach serwisu oraz o korzyściach wynikających z korzystania z niego są studenci. W tym kontekście słabe wykorzystanie platformy nie powinno dziwić.

Jeśli więc uczelnia chce zwiększyć liczbę użytkowników platformy IBUK Libra, to kluczem do sukcesu w tym względzie będzie wdrażanie kolejno poszczególnych metod i obserwowanie statystyk wykorzystania dostępnych e-publikacji.

Bibliografia

- Drapińska A., Liberadzka B. (2017), *Trendy na rynku książki w Polsce – wybrane aspekty*; <http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-bb3f79cb-2c7e-4bb1-9b78-2524b52fe007> (dostęp: 30.04.2021).
- Drózd R. (2020), *Trwa epidemia, siedzimy w domu i... czy to jest ta wielka szansa dla rynku e-booków w Polsce?*, 2020; <https://swiatczytnikow.pl/trwa-epidemia-siedzimy-w-domu-i-czy-to-jest-ta-wielka-szansa-dla-rynk-u-e-bookow-w-polsce/> (dostęp: 1.05.2021).
- E-Book Market – Growth, Trends, Covid-19 Impact, And Forecasts (2021–2026)* (2021); <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/e-book-market> (dostęp: 30.04.2021).

Online Book Services Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Trade, Education, Science, Technology & Medicine), By Region, And Segment Forecasts, 2020–2027 (2020); <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/online-book-services-market> (dostęp: 30.04.2021).

Rao S. (2017), *Electronic books: A review and evaluation*, „Library Hi Tech”, Vol. 1, No. 21, s. 85–93.

Rynek e-booków kwitnie w dobie pandemii (2020); <https://instytutksiazki.pl/aktualnosci,2,rynek-e-bookow-kwitnie-w-dobie-pandemii,5045.html> (dostęp: 30.04.2021).

Zarządzanie wynikami i system ocen pracowniczych – studium przypadku

KATARZYNA TOPOREK¹, AGNIESZKA PARKITNA²

1. Wprowadzenie

Wynagradzanie i ocena efektów pracy stanowią kluczowe składniki systemu motywowania pracowników. Ciągłe zmiany podyktowane wymaganiami biznesu i turbulentnym otoczeniem utrudniają jednak stworzenie unifikacyjnego systemu ocen pracowniczych.

Motywacja jest siłą mającą implikacje w zachowaniu człowieka, a w związku z tym również pracownika: im większa jest motywacja do pracy, tym większe jest prawdopodobieństwo zaangażowania organizacyjnego, w tym również zaangażowania w procesie zmian. Aby system ocen pracowniczych przyniósł pożądane zmiany, niezbędna jest dobra komunikacja, w której istnieje możliwość swobodnego artykułowania swojej opinii i ewentualnych uwag dotyczących planowanej zmiany systemu ocen pracowniczych.

Dzięki ocenie i motywacyjnemu wynagradzaniu można zmienić zachowania ludzi (Patora 2002), dlatego ważnym wyzwaniem praktycznym jest stworzenie takiego systemu ocen, który pozwoli docenić wyróżniającego się pracownika, tak aby utrzymać atrakcyjność miejsca pracy. Powiązanie wyników pracy z systemem wynagrodzeń ma w perspektywie prowadzić do poprawy sytuacji rynkowej przedsiębiorstwa i zniwelować negatywne skutki dotychczasowego, demotywującego zarządzania.

Wobec powyższego celem opracowania jest przedstawienie procesu implementacji podejścia opartego na zarządzaniu wynikami, prowadzącego do stworzenia efektywnego motywacyjnego systemu ocen pracowniczych w międzynarodowym przedsiębiorstwie.

¹ Absolwentka 45. edycji PASB.

² Wydział Zarządzania, Politechnika Wrocławska.

Podmiotem badań opisanym w studium przypadku jest przedsiębiorstwo z siedzibą główną w Stanach Zjednoczonych, które jest liderem międzynarodowym rynku producentów opakowań szklanych. Przedsiębiorstwo to posiada zakłady produkcyjne w 20 krajach, m.in. w Wielkiej Brytanii, gdzie usytuowanych jest osiem fabryk, produkujących łącznie 1890 mln szt. opakowań szklanych, tj. 27% (ilościowo) brytyjskiego rynku butelek szklanych, i zatrudniających 6508 pracowników.

W opracowaniu opisano przyczyny i nieprawidłowości systemu ocen pracowniczych w przedsiębiorstwie oraz przeprowadzono diagnozę braku jego efektywności. Następnie zaproponowano działania naprawcze oraz dokonano oceny efektywności wprowadzonych zmian.

2. Rola lidera w motywowaniu jako element oceny pracowniczej

Z literatury przedmiotu, a także z badań krytycznych (Kraszewska 2011) wynika, że sukcesem organizacji jest przede wszystkim zespół i właściwa w nim komunikacja. Dzięki procesowi komunikowania się wypełniane są takie funkcje zarządzania organizacją, jak: planowanie, organizowanie, motywowanie czy kontrolowanie (Stankiewicz 1998). Sukces zespołu zależy bowiem od tego, czy odpowiednie informacje dotrą w odpowiednim czasie do odpowiednich członków zespołu. Efekty pracy zespołu zależą w przeważającej mierze od ludzi i jakości wykonywanych przez nich zadań, decydują natomiast o realizacji celów danej firmy. Na efektywność osobistą mają wpływ relacje między pracownikami tworzącymi zespół, ich postawy, umiejętności, przy czym szczególne znaczenie czynniki te mają w przypadku kierownika danego zespołu (PARP 2014).

Lider jest wykładnikiem opinii oceniającej, która powinna napędzać zmiany w organizacji (*Encyklopedia Zarządzania* 2021). Wpływa na spokój pracowników, ukierunkowuje rozwój organizacji oraz wprowadza pozytywne i pożądane zmiany. Lider zespołu absolutnie powinien więc posiadać zdolność sprawnego komunikowania się z pozostałymi osobami, które razem z nim pracują (Listwan 2004). Dla niektórych osób, szczególnie pracowników fizycznych, ocena pracownicza to jedyna szansa, aby siebie zaprezentować przed kadrą zarządzającą, a także porozmawiać o swoich oczekiwaniach względem organizacji i wymaganiach przez nią stawianych. Dlatego tak ważne, aby w organizacji przyjęty był taki system ocen pracowniczych, który umożliwi liderowi poznanie punktu widzenia pracowników i ich potrzeb (Kardas 2021).

Rozmowy w ramach procesu oceny pracowniczej przeprowadzane są z ludźmi i przez ludzi i choć sam proces pod względem sposobu realizacji nie jest w jakimkolwiek stopniu zautomatyzowany, nie oznacza to, że nie powinien być doskonale opracowany i zaplanowany. Dlatego podczas wywiadów należy umożliwić pracownikowi swobodne odejście

od stanowiska pracy, nawet kosztem nadgodzin, czy wzmocnić na ten czas skład brygady. Wszelkie spotkania informacyjne poza godzinami pracy muszą być wynagradzane bez straty dla pracownika. W taki sposób pracownicy będą utożsamiali ten proces z perspektywą pozytywnej zmiany w organizacji zakładu, która ma na celu podniesienie produktywności i konkurencyjności jednostki ich zatrudniającej.

Cykliczny, motywacyjny system ocen pracowniczych wzmocni relacje między kierownikiem działu i podlegającymi mu pracownikami. Da on możliwość formalnej informacji zwrotnej oraz rozpoznania potencjału pracownika (Listwa 2004). Motywowanie przez wyniki posłuży wówczas do przekazania w klarowny sposób, za co i dlaczego w danym okresie należą lub nie się nagrody lub bonusy. W konsekwencji pracownicy będą mieli możliwość podzielenia się swoimi uwagami i poczują się wysłuchani przez organizację. Zmiana i wdrożenie systemu ocen pracowniczych opartych na wynikach będzie miała bezpośrednie przełożenie na motywowanie i utrzymywanie pracowników w organizacji. Wysoka ocena pracownika będzie przekładać się na możliwość awansu i rozwoju w globalnych strukturach firmy i stanie się podstawą do wypłaty sprawiedliwego wynagrodzenia.

3. Przyczyny i nieprawidłowości systemu ocen pracowniczych w badanej organizacji

W badanej organizacji ocenie podlegają wszyscy pracownicy. Słabe wyniki produkcji dotyczą jednak wszystkich oprócz osób pracujących bezpośrednio na produkcji. W systemie czterobrygadowym bonus pracowników produkcyjnych jest niezależny od wyniku (stały) i wypłacany miesięcznie. Stanowi 10% wartości ich pensji bez dodatkowych wynaczników i podziałów.

Menagerowie są tymi, którzy nie otrzymują premii miesięcznej i ukrywają negatywne emocje z tym związane. Raz w roku jest im natomiast wypłacany bonus w postaci 13. wynagrodzenia, nieuwarunkowanego wynikami indywidualnymi, danego działu czy zakładu.

Oceny są wystawiane tylko przez jedną osobę. Na uzyskiwany wynik duży wpływ ma więc osobiste nastawienie oceniającego wobec pracownika, przez co taka rozmowa jest nieobiektywna. W większości organizacji oceniającym jest HR manager. Jednak w badanym przedsiębiorstwie, podobnie jak w wielu przedsiębiorstwach produkcyjnych o rozbudowanej strukturze personalnej, rozmowę przeprowadza przełożony danego działu. Oceny pracowników fizycznych przeprowadzają kierownicy, a proponowane oceny omawiają ze swoim bezpośrednim przełożonym.

W przypadku pracowników fizycznych oceny dokonywali niżsi rangą menagerowie, pracowników administracyjnych oraz menagerów niższego szczebla oceniali wyżsi rangą menagerowie, natomiast wyższych menagerów dyrektor zakładu. Teoretycznie regulamin

oceny pracowniczej był dostosowany do zajmowanego stanowiska oraz pozycji w organizacji, ale częstość oceny była nieadekwatna do zajmowanego stanowiska. Oceny nie były przeprowadzane regularnie, często niezgodnie z harmonogramem.

Obowiązujący system ocen pracowniczych w badanym przedsiębiorstwie nie był uwzględniany. Panował nieład i brak ustandaryzowanego podejścia w tym zakresie. Oceny były dokonywane niesystematycznie, brak było regularnych wytycznych odnośnie do częstotliwości ich przeprowadzania, czego skutkiem była niemierność wyników. Wnioski były formułowane na bazie subiektywnie prowadzonych wywiadów z pracownikami, co prowadziło do braku akcji korygujących i długotrwałe usprawniających procesy w firmie.

Czas trwania przykładowej oceny pracownika w formie spotkania z przełożonym, które miało na celu sformułowanie planu rozwoju, trwał średnio 5–10 min. W tak krótkim czasie wyciągnięcie poprawnych wniosków nie było możliwe i jakość rozmowy była niezadowalająca. Całość sprowadzała się do wypełnienia podstawowych danych, dotyczących np. stażu pracy, i podpisania wypełnionej pobieżnie ankiety oceny.

Kolejnym problemem było nierównomierne obciążanie obowiązkami podległych pracowników: lepsi dostawali więcej obowiązków, słabsi, jako że nie wywiązywali się z podstawowych obowiązków, nie brali udziału w usprawnianiu procesu produkcji. Nikt nie wymagał więcej od tych, którzy wykonują minimum swojej pracy, aby nie tracić czasu na ich szkolenie.

W przedsiębiorstwie nie było przekazywania informacji zwrotnej. Nawet w sytuacji, gdy pracownik był skrajnie negatywnie oceniany.

Stosowany system oceny pracowniczej był bardzo ogólny. Formularz (tabela 3.1) wywiadu z pracownikiem służył jedynie do zebrania danych teleadresowych pracownika, nie dotyczył natomiast rozwoju i aspiracji zawodowych, wyrażonych w postaci chęci awansu wewnątrz struktur firmy. Pracownicy nie byli pytani: Czy podoba im się praca w firmie? Czy planują odejść z firmy lub zmienić pracę na inną? Co zmieniliby w firmie? Co, według nich, wnoszą unikalnego i wartościowego do firmy? Co przy decyzji o odejściu byłoby potencjalną stratą dla aktualnego pracodawcy?

Pracownicy nie byli informowani o tym, że zostanie przeprowadzona ocena ich pracy, i nie mieli możliwości przygotowania się do niej. Brak organizacji i planu całego procesu powodował przypadkowość jego przebiegu, a w konsekwencji lekceważenie uzyskanych wyników przez przełożonych i pracowników. Przedsiębiorstwo kierowało się zasadą, iż pracownik ma pracować i wykonywać zadania, a nie liczyć na własny rozwój. Osoby zatrudnione w organizacji nie miały więc jasno wyznaczonych celów oraz nie były za nie rozliczane, nie ponosiły również konsekwencji swoich błędów, co skutkowało bezkarnością.

Reasumując, w badanym zakładzie produkcyjnym problem z oceną pracowników i ich pracy wynika z nieprzywiązania należytej wagi do konieczności stworzenia efektywnego systemu ocen pracowniczych, opartego na wynikach uzyskanych przez pracowników.

Tabela 3.1. Formularz oceny pracowniczej

Imię i nazwisko pracownika:		Przełożony:				
Data oceny:		Okres zatrudnienia:				
Miejsce wykonywania pracy:		Stanowisko:				
Obowiązki:						
Główne obszary odpowiedzialności:						
	Doskonały	Bardzo dobry	Dobry	Dostateczny	Niezadowolający	Komentarze
Jakość wykonywanej pracy						
Rzetelność						
Zdolność do podejmowania decyzji						
Elastyczność						
Zestaw umiejętności						
Znajomość wykonywanej pracy						
Punktualność						
Umiejętności managerskie						
Potrzeby szkoleniowe						
Opinia (działania naprawcze, gdy pracownik nie jest zdyscyplinowany)						
Manager/Przełożony: Pracownik:						
Potwierdzenie						
Pracownik:		Przełożony:				
Manager:		Data:				

Źródło: dokumenty wewnętrzne podmiotu badawczego.

4. Diagnoza problemu menedżerskiego braku efektywnego systemu ocen pracowniczych

Audyt przeprowadzony przez menedżera HR nowo zatrudnionego w organizacji umożliwił zdiagnozowanie przyczyny widocznego braku zaangażowania wśród pracowników. Okazały się nią nieprawidłowości systemu ocen. Sama ocena sprowadzała się jedynie do kilku przekazanych wskaźników, którymi należy się kierować, wykonując swoje obowiązki zawodowe, i nie zawierała jakichkolwiek innych wytycznych dla ocenianego. Rosnąca liczba błędów ludzkich znacząco wpływała na pogorszenie jakości wyrobu końcowego. Brak skutecznie wyciąganych wniosków skutkował widocznym brakiem systemowych szkoleń i sprawnego wdrażania nowych pracowników oraz brakiem wsparcia ze strony menadżerów. Pracownicy działali bez odpowiedniego szkolenia stanowiskowego, nie otrzymywali również wyników oceny rocznej i półrocznej. Brakowało komunikacji między menadżerami a pracownikami oraz tablic informujących o umiejętnościach. Dane pracowników w systemie ewidencji nie były aktualizowane. Przede wszystkim brakowało określonych wymagań dotyczących danego stanowiska pracy i niezbędnych szkoleń technicznych. Pracownikom doskwierał brak cyklicznych spotkań w celu informowania o wynikach, a także krótko- i długoterminowych oraz strategicznych planach zakładu.

W przedsiębiorstwie obserwowano tendencję spadkową wyników produkcyjnych i jakościowych, personel był zdemotywowany. Menadżerowie nie wychodzili do pracowników, prowadzili politykę zamkniętych drzwi.

Spotkania produkcyjne, na których analizowane były problemy produkcyjne oraz jakościowe z dnia poprzedniego, odbywały się jednak każdego dnia. Z dnia na dzień spotkania były coraz dłuższe, a ich atmosfera była zła. Menedżerowie nie ingerowali w to, co dzieje się na halach produkcyjnych w podlegających im zespołach, nie okazywali wsparcia w rozwiązywaniu problemów. Pracownicy, którzy powinni tworzyć zespół, mieli wykonywać polecenia bez wyraźnego zaangażowania i zastanawiania się, czy aby dane rozwiązanie jest słuszne. Opisana sytuacja doprowadziła do tego, że pracownicy bali się zgłaszać swoje wątpliwości. Zachowywali się jak przysłowiowe dzieci we mgle, w związku z czym każdy obierał odrębny, bo dokonany w pojedynkę, sposób realizacji swoich zadań, co potwierdziła diagnoza powstała w wyniku przeprowadzonego audytu tego procesu.

Taka sytuacja doprowadziła do demotywacji zespołu, zarządzanego przed audytem przez osobę, dla której nie był ważny rozwój pracowników. Menadżerowie nie wyciągali ani żadnych wniosków ze swoich błędów, a wręcz powielali je, ani konsekwencji z nieefektywnej pracy podwładnych. Problemy produkcyjne implikowały problemy jakościowe. W zespole widoczny był brak zainteresowania odpowiedzią na pytanie: Jak drugi raz nie doprowadzić do tego samego błędu? W praktyce organizacji zdarzało się, że ten sam problem produkcyjny pojawiał się 2–3 razy dziennie.

Jak wykazał audyt częste reklamacje od klientów były wynikiem błędów ludzkich, tj. niedopatrzania, niewykonania poprawnie testów wytrzymałościowych wyrobów gotowych, zmęczenia pracowników oraz braku odpowiedniego przeszkolenia. Powodowało to frustracja pracowników i rezygnację z pracy, czego wynikiem była duża rotacja na stanowiskach pracy.

Kolejnym błędem popełnianym przy ocenie pracowniczej, wynikającym z braku kluczowych kompetencji oceniającego było nadmierne uogólnianie wyników podczas przeprowadzenia oceny. Jeśli jedna cecha pozytywna bądź negatywna przeważała nad pozostałymi tworzone w ten sposób stereotypy. Na przykład, jeśli ktoś często się spóźnia rano, to wcale nie musi oznaczać, że jest nieodpowiedzialnym pracownikiem, ale może lepiej pracuje mu się w godzinach popołudniowych. Podobnie dzieje się, gdy jakiś atrybut pracownika przeważa nad obiektywną opinią: dobry specjalista z dużą dozą prawdopodobieństwa będzie rzetelnie wykonywał zadania, ale nie będzie radził sobie z pracą w grupie. To tzw. błąd przyklejania etykiet, czyli generalnych osądów na podstawie pojedynczego zdarzenia. Brak odpowiedniego przeszkolenia oceniających oraz nieznaną mechanizmów bądź technik oceny skutkowało nieprofesjonalnym przebiegiem procesu oceniania pracowniczego. Wyniki przeprowadzanych ocen były uśredniane, ponieważ opiniujący starali się uniknąć w ten sposób zarzutów o stronniczość.

Po wnikliwej analizie 200 kwestionariuszy ocen pracowniczych okazało się, że 5-stopniowa ocena nie przedstawiała faktycznego stanu rzeczy: 180 osób otrzymało ocenę znajdującą się w połowie skali, czyli dobrą, co nie pokazywało, jakimi pracownikami są tak naprawdę. Było to wyjście bezpieczne zarówno dla menagera, jak i dla pracownika i nie skutkowało koniecznością wysłania pracownika na szkolenia. Menager wypełnił bowiem swój obowiązek, a ocena ze środka skali ocen, czyli ocena pozytywna, powodowała, że nie musiał podejmować żadnych działań. Pracownik nie miał do menagera pretensji. Ocena nie szkodziła mu w żaden sposób, ale przede wszystkim nie zachęcała do polepszenia efektów swojej pracy. Tylko 20 osób miało ocenę inną niż ocena dobra, ale po wnikliwej analizie okazało się, że te osoby były oceniane przez menagera, który podszedł bardzo odpowiedzialnie do swojego zadania.

Kolejnym istotnym problemem okazało się faworyzowanie osób przez oceniającego. Zachowania takie zdarzały się w zespole, ale dotyczyły osób zaprzyjaźnionych z przełożonym. Liczyły one na przychyłność nie tylko podczas ocen, lecz również podczas wykonywania codziennych obowiązków.

Zidentyfikowanie ewentualnych potrzeb szkoleniowych było praktycznie niemożliwe. Brak szkoleń prowadził do braku właściwych reakcji, co było widoczne podczas awarii, te z kolei do problemów najpierw produkcyjnych, a potem jakościowych. W zakładzie pracy nie prowadzono globalnej, ewidencji umiejętności poszczególnych pracowników. Dlatego wyjątkowo trudno było ocenić stopień zaangażowania danego pracownika w zlecenia produkcyjne wydziału i jego przydatność w zespole.

Główną przyczyną nieefektywnego systemu ocen pracowniczych był brak zaangażowania ze strony wyższej kadry managerskiej oraz brak lidera odpowiedzialnego za

cały proces. Odpowiedzialność była rozproszona między poszczególnych kierowników działów. Menagerowie bez odpowiednich narzędzi w formie ustrukturyzowanych ram procedury oceny nie wiedzieli, jak poprawnie przeprowadzić ocenę lub nie chcieli angażować się w wadliwy i nieskuteczny proces oceny.

5. Efektywny system ocen pracowniczych

Przedstawione powyżej wyniki analizy są klasycznym przykładem tego, jak nie powinno się prowadzić oceny pracowników. Jedyną korzyścią, która wynikała dla pracownika z dobrej oceny, był uzyskany wynik. Przekazywana pracownikowi informacja nie zawierała indywidualnej perspektywy rozwoju, planów polepszenia wydajności pracy, propozycji rozmów czy komentarzy na temat tego, jak rozwinąć jego potencjał, przez co nie spełniała swojej motywacyjnej funkcji. Ponieważ formularz miał być wypełniony w bardzo krótkim czasie, bo w ciągu zaledwie pięciu minut, może być tylko podstawą jedynie subiektywnych spekulacji na temat rzeczywistej postawy pracownika.

Głównymi skutkami długotrwałego braku poprawnego systemu ocen pracowniczych była malejąca efektywność organizacji. Wskaźnikiem produkcyjnym, na bazie którego pracownicy byli rozliczani, był stosunek liczby gotowych opakowań do wyciągu z wanny szklarskiej. W czasie przeprowadzania audytu zaobserwowano w przedsiębiorstwie duży spadek tego wskaźnika: z 99 do 97%, tj. o 200 tys. opakowań dziennie, co skutkowało obniżeniem jakości wytwarzanych wyrobów. W konsekwencji w ciągu miesiąca zaobserwowano również wzrost nie tylko liczby reklamacji jakościowych od klientów o 35%, tj. o 4–5, ale również związanego z tym kosztu złej jakości i stanu magazynu wyrobu niezgodnego. Innymi skutkami była wysoka absencja oraz związane z tym koszty nadgodzin, duża rotacja pracowników (20%), zmęczenie kadry, widoczne objawy wypalenia zawodowego (długotrwałe nieobecności, brak chęci poprawy sytuacji w danym dziale). W konsekwencji wszyscy pracownicy byli zdemotywowani, a brak usprawnień powodował dodatkowo wydłużone o 30% godziny pracy.

W związku z powyższym podjęto próbę wprowadzenia działań naprawczych w celu wyeliminowania niedociągnięć istniejącego dotychczas systemu ocen oraz stworzenia nowych ram systemu oceny w celu minimalizowania błędów popełnianych przez ludzi w ciągłym procesie produkcji.

5.1. Wdrożenie zmian systemu oceny pracowniczey

Nieakceptowalną procedurą rozmowy jest taka, która nie przewiduje przygotowania się do niej przez pracownika, a możliwość wygłaszania opinii ma jedynie przełożony. Za efektywną można uznać tylko ocenę prowadzoną w formie dialogu złożonego z pytań, odpowiedzi i sugestii, będącą wynikiem wspólnego omówienia przez pracownika

i przełożonego całego zakresu obowiązków i każdego wcześniej wyznaczonego celu. Strony wspólnie powinny dojść do wniosków dotyczących ewentualnej poprawy obecnej, negatywnej sytuacji i wyznaczenia nowych celów. Spotkanie powinno być przeprowadzone w pomieszczeniu umożliwiającym swobodną i niezakłóconą komunikację w warunkach komfortu psychicznego.

Pierwszym krokiem w procesie naprawy systemu ocen pracowniczych w badanym przedsiębiorstwie było uświadomienie, iż ocena pracownicza to spotkanie ocenianego z ocenianym, w trakcie którego praca omawiana jest z uwzględnieniem kryteriów zawartych w arkuszu ocen. Wynikiem tej rozmowy ma być konkretny plan działania obejmujące nie tylko możliwe ścieżki zawodowej pracownika w badanym przedsiębiorstwie, szkolenia, przesunięcia na inne stanowiska itp., ale również zmotywowanie pracownika do poprawy efektów pracy, wskazanie silnych i słabych stron oraz zaprezentowanie zmian poczynionych przez pracownika od ostatniej oceny.

5.2. Nowe ramy systemu ocen pracowniczych

Procedura oceny pracowniczej została zmodyfikowana przez wprowadzenie do formularza pracownika trzech obszarów składowych, takich jak:

1. Opis stanowiska z kluczowym obszarem opinii pracownika na temat zakresu obowiązków.

2. Kontrola realizacji celów, analizowaną z perspektywy identyfikacji celów z ostatniego okresu pod kontem ich oceny, nieosiągnięcia lub osiągnięcia celu oraz zdiagnozowania przyczyn takiego stanu.

3. Identyfikacja celów pracownika oraz parametrów ekonomicznych organizacji na kolejny okres, ich pomiaru i horyzontu realizacji.

Nowa procedura miała spowodować poprawę całego procesu. Dodatkowo zmieniono częstotliwość przeprowadzania ocen pracowniczych oraz sposób i zakres rozmów z pracownikami podczas oceny.

Zmieniona zasada dotyczyła wszystkich pracowników, tj. menedżerów, specjalistów oraz pracowników bezpośrednio produkcyjnych. Zadania i cele stawione były w konkretnym horyzoncie rozliczeniowym:

- menedżerom na rok (rozliczenie co 6 miesięcy);
- pracownikom fizycznym na rok (rozliczenie raz do roku).

Dodatkowo, okresowo, raz na dwa lata zlecano ocenę biura doradztwa personalnego w celu wyeliminowania czynnika relacji manager kolega–podwładny kolega.

W formularzu oceny umieszczono pytania o opinię na temat zakresu dotychczasowych obowiązków i ich realizację oraz określono:

- stopień realizacji celów poprzednio wytyczonych w momencie przeprowadzania oceny okresowej oraz przyczyny ich ewentualnego niedotrzymania;
- mierzalne parametry wyników pracownika w okresie objętym kolejną oceną;
- horyzont czasowy na ich realizację.

Pięciostopniowy system oceny został zastąpiony czterostopniowym, ponieważ pozwoli to uniknąć celowania w ocenę ze środka skali, tj. dobrą, niebędącą odzwierciedleniem jakości pracy ocenianego pracownika ani jego kompetencji, i wystawić ocenę miarodajną, negatywną lub pozytywną. W systemie czterostopniowym są następujące oceny: celująca, dobra, zadowalająca, negatywna/niezadowalająca.

5.3. Procedura przeprowadzania ocen pracowniczych

Procedura przeprowadzania ocen pracowniczych składa się z: przygotowania do rozmowy, schematu oceny pracowniczej, planu naprawczego na kolejny rok oraz zakończenia i podsumowania rozmowy. Tylko te cztery elementy tworzą przemyślany i wartościowy system oceny pracowniczej.

5.4. Przygotowanie do rozmowy

Przełożony informuje pracownika o terminie rozmowy oceniającej nie później niż tydzień przed dniem, w którym ma być przeprowadzona, i przekazuje odpowiedni stanowiskowy kwestionariusz oceny. Zarówno pracownik, jak i bezpośredni przełożony przygotowują się do rozmowy przez samodzielne wypełnienie po jednym kwestionariuszu oceny.

Kolejnym etapem jest rozmowa oceniająca przełożonego z ocenianym pracownikiem. Na rozmowę, która zależnie od stanowiska zajmowanego przez ocenianego trwa 1–2 godz., przełożony i oceniany zabierają przygotowane wcześniej kwestionariusze oraz inne materiały, które są niezbędne do przeprowadzenia rzeczowej i trafnej oceny. W trakcie spotkania, aby okazać drugiej stronie szacunek, nie wolno korzystać z telefonów komórkowych oraz komputera.

5.5. Schemat oceny pracowniczej

Na początku przełożony wita się z podwładnym i zachęca do rozmowy, przyjmując przyjazną postawę względem pracownika. Po przypomnieniu o celu spotkania i zaproszeniu do rozmowy przystępuje do oceniania według określonych i wyjaśnionych pracownikowi kryteriów. Definicje podlegających ocenie kompetencji powinny podane w słowniku specjalnie przygotowanym na tę okazję. Pracownik podaje własną ocenę pracy w zakresie danego kryterium, uzasadniając za pomocą konkretnych faktów ze swojego życia zawodowego w firmie.

Przełożony wysłuchuje oraz podaje swoją ocenę, która w większości przypadków odbiega od tej przedstawionej przez podwładnego. Dokonuje również oceny na tym samym

kwestionariuszu oceny, który wypełnił pracownik. Następnie przełożony przechodzi do kolejnego kryterium, które omawia w podobny sposób. Jeżeli po omówieniu wszystkich kryteriów, ocena jest niezadowolająca, wyznaczane są zadania naprawcze.

5.6. Plan naprawczy na najbliższy rok

Przełożony wyznacza wspólnie z pracownikiem zadania, dzięki którym pracownik poprawi efektywność swojej pracy. Dodatkowo ustalają działania umożliwiające podniesienie kwalifikacji zawodowych. Dla każdego stanowiska wdrożona zostaje macierz umiejętności, która pozwala weryfikować na bieżąco przeszkalanie danego pracownika i zmianę jego predyspozycji. Pracownik oraz przełożony są zobowiązani do wzajemnego zadbania o stały przepływ informacji zwrotnej. Efektywność prowadzonych ocen i rozmów podlega ocenie działu personalnego i kierownika HR.

5.7. Zakończenie i podsumowanie rozmowy

Przełożony podsumowuje rozmowę i upewnia się, że dobrze zrozumiał pracownika. Obie strony powinny osiągnąć konsensus co do oceny pracy oraz planu rozwoju. Jeżeli między oceną przełożonego i pracownika zaistnieją rozbieżności, należy je wpisać w arkuszu oceny, w części przeznaczonej na uwagi ocenianego lub wnioski z oceny przełożonego. Pracownik i przełożony podpisują wypełniony formularz oceny. Każda ze stron otrzymuje jego kopię, a oryginał przechowywany jest w aktach personalnych pracownika w dziale HR.

5.8. Ocena efektywności nowego systemu ocen pracowniczych

Wdrożenie zmian w systemie oceny pracowniczej, ustalenie jasnych zasad i opis stanowisk pracy wszystkich pracowników, łącznie ze stanowiskami kierowniczymi, dały pierwsze efekty już po sześciu miesiącach. Sporządzenie opisu stanowiska to bez wątpienia czasochłonna czynność. Precyzja w stworzeniu jego ram i uwzględnienie wszystkich elementów ważnych ze względu na charakter firmy buduje jego skuteczność w przyszłości (tabela 5.1).

Istnienie opisu stanowiska pracy przynosi korzyści nie tylko pracownikowi, ale także organizacji. Wśród nich można wymienić (Lazurowicz 2020):

- rozdzielenie pracy pomiędzy wszystkie osoby zatrudnione;
- sprecyzowanie wymagań dla kandydatów ubiegających się o pracę na danym stanowisku;

Tabela 5.1. Przykład struktury nowego opisu stanowiska

Stanowisko	Bezpośredni podwładni	Liczba osób podlegających	Zastępca
Dział	Bezpośrednie stanowisko przełożonego		
Imię i nazwisko pracownika	Imię i nazwisko bezpośredniego przełożonego		
Podpis pracownika	Podpis bezpośredniego przełożonego		
Cel stanowiska. Wsparcie operacyjne pracy Dyrektora Personalnego			
Główne zadania	Obowiązki/Rola		Czas %
Kwalifikacje/Wiedza/Umiejętności/Doświadczenie		Opis	
Doświadczenie W latach – branża – wiedza specjalistyczna			
Znajomość języków obcych A2 = podstawowy B1 = niższy średni B2 = wyższy średni C1 = zaawansowany C2 = język ojczysty			
Umiejętności IT			
Wykształcenie			
Inne umiejętności (np. zarządzanie ludźmi, techniki prezentacji, umiejętności negocjacyjne)			
Dyspozycyjność wymagana na tym stanowisku		☐ lokalna ☐ międzynarodowa	
Dodatkowe zadania	Obowiązki/Rola		
1. Główne założenia			
2. Obowiązek informowania			
3. Obowiązki/informacje dodatkowe			

Źródło: dokumenty wewnętrzne podmiotu badawczego.

- fakt, że pracownicy wiedzą, na czym polegają ich obowiązki i w jaki sposób mają je wykonywać;
- zniwelowanie zadań kierownictwa dotyczących tłumaczenia pracownikom zasad pracy na stanowisku.

Po dwóch latach proces oceny pracowniczey w przedsiębiorstwie został usystematyzowany. Ponieważ zmiany objęły ogół pracowników organizacji, włączając w to kadre kierowniczą, należy uznać je za szczególnie wartościowe i ważne. Wdrożony system doprowadził do poprawy wskaźników efektywności w obrębie zarządzania zasobami ludzkimi. W wyniku jego implementacji znacząco poprawiła się jakość i wyniki produkcji, udało się opanować chaos produkcji, zredukowano nadgodziny, zwiększono efektywność pracy oraz położono kres rotacji pracowników we wszystkich działach firmy.

Kolejnym krokiem było wprowadzenie globalnej ewidencji umiejętności poszczególnych pracowników w celu zidentyfikowania potrzeb szkoleniowych poprzez stworzoną macierz kompetencji dla poszczególnych działów w firmie. Macierz jest uaktualniana raz na pół roku przez menagera działu, a jej kopia trafia do działu HR. Dodatkowo dokument ten w wersji elektronicznej wyświetlono w każdym dziale, w celu upowszechnienia dostępu do niego, na tablicy wizualnej. Taki zabieg okazał się bardzo pomocny w efektywnym wdrożeniu planu zmian w zakresie obowiązków kadry zarządzającej na poszczególnych szczeblach.

Poprawę efektywności określono na podstawie porównania sytuacji przed wdrożeniem i po wdrożeniu nowego systemu ocen pracowniczych w okresie 12 miesięcy. Głównymi wyznacznikami były:

- długość zwolnień lekarskich, która zmniejszyła się o 11%;
- liczba reklamacji od klientów, która zmniejszyła się o 5%;
- liczba nadgodzin, która spadła o 7%;
- rotacja pracowników, która zmniejszyła się do 10%.

Najlepszym świadectwem skuteczności wprowadzonych działań jest poprawa morale pracowników i wzrost ich satysfakcji z wykonywanej pracy. Firmie nastawionej na odbiorcę końcowego udało się nie tylko utrzymać, w wyniku wprowadzonych zmian, wszystkich dotychczasowych klientów, ale również pozyskać dwóch nowych.

Kolejnymi korzyściami okazały się wzrost efektywności pracy i, co niezwykle ważne, zmniejszenie liczby dobrowolnych odejść z pracy, co umożliwiło zatrzymanie wiedzy i doświadczenia.

Po wprowadzonych zmianach ocena pracownicza odzyskała w pełni swoją efektywność jako narzędzie motywacyjne. Formalna możliwość swobodnej wypowiedzi oraz wdrażania pomysłów na poprawę procesów produkcji przynosi z okresu na okres coraz większe efekty w postaci poprawy jakości pracy.

6. Wnioski

W opracowaniu został omówiony istniejący w badanym przedsiębiorstwie problem brak komunikacji i prawidłowo przeprowadzonych przez menedżera ocen pracowniczych. Skutkiem tego były złe wyniki przedsiębiorstwa w zakresie efektywności pracy oraz hamowanie rozwoju kompetencji pracowniczych, brak jasno sprecyzowanych celów oraz wady produkcyjne, powodujące częste reklamacje i zwroty od klientów, a tym samym straty wizerunkowe firmy.

Wybrane zagadnienie wymagało zbudowania systemu ocen pracowniczych od podstaw. Zaproponowane i wdrożone zmiany dotyczyły przede wszystkim nastawienia kierownictwa do pracowników, jak i sytuacji zakładu w szerszej perspektywie.

Główną przyczyną nieefektywnego systemu ocen pracowniczych był brak lidera, który wynikał z demotywacji. Nowa procedura przeprowadzania ocen pracowniczych, a przede wszystkim właściwie skonstruowane kwestionariusze ocen, macierze kompetencji, a także nowe opisy kluczowych stanowisk przyczyniły się do poprawy efektywności badanego przedsiębiorstwa.

Cel pracy sformułowany we *Wprowadzeniu* został osiągnięty. Wyniki powyższego studium przypadku zarządzania ocenami pracowników, tworzeniem opisów stanowisk, zasadnością prowadzenia macierzy kompetencji w działach firmy, zarządzania zmianą oraz przywództwa w organizacji mogą zostać wykorzystane do kształtowania odpowiednich wzorców dla kadry zarządzającej. Z naukowego punktu widzenia studium to stanowi przyczynek do dalszych badań i dyskusji.

Bibliografia

- Encyklopedia Zarządzania (2021), Mfiles.
- Kardas J.S. (2021), *Wybrane determinanty systemu oceniania pracowników w organizacji*, Repozytorium UPH; <https://repozytorium.uph.edu.pl/bitstream/handle/11331/2944/>
- Kraszewska A. (2011), *Efektywna komunikacja*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie”, nr 3, s. 108–117.
- Lazurowicz A. (2020), *Przewodnik przedsiębiorcy. Opis stanowiska pracy. Co to jest i do czego się przydaje*; <https://poradnikprzedsiębiorcy.pl/-opis-stanowiska-pracy-co-to-jest-i-do-czego-przydaje-sie-w-firmie>
- Listwan T. (2004), *Zarządzanie kadrami*, C.H. Beck, Warszawa.
- PARP (2014), *Zarządzanie zespołem*; <https://www.parp.gov.pl/files/74/517/20361.pdf>
- Potora R. (2002), *Motywowanie w przedsiębiorstwie jako przykład działalności pedagogicznej*, „Przegląd Organizacji”, nr 1, s. 23–25.
- Stankiewicz J. (1998), *Komunikowanie się w organizacji*, Wydawnictwo Politechniki Zielonogórskiej, Zielona Góra.

Niniejsza monografia jest trzecia w serii „Biblioteka Szkoły Biznesu”, której celem jest prezentowanie zagadnień z teorii organizacji i zarządzania w kontekście ich zastosowań w praktyce gospodarczej.

W tym zeszycie swoimi doświadczeniami w zakresie zarządzania organizacjami dzielą się polscy menedżerowie, absolwenci 44. i 45. edycji studiów podyplomowych Polsko-Amerykańska Szkoła Biznesu program Executive MBA prowadzonych na Wydziale Zarządzania Politechniki Wrocławskiej, przedstawiając konkretne przykłady rozwiązań zastosowanych w praktyce.

Niewątpliwym walorem tej książki jest szerokie spektrum poruszanych zagadnień: od oceny efektywności i opłacalności nowych przedsięwzięć poprzez rozwiązania w zakresie zarządzania i doskonalenia procesami organizacji aż po zarządzanie pracownikami. Tę tematyczną różnorodność łączy idea przewodnia wszystkich opracowań: zaprezentowanie zarówno realnych problemów, z jakimi zmagają się polscy menedżerowie, jak i rozwiązań wypracowanych z wykorzystaniem wiedzy i doświadczenia autorów oraz metod i narzędzi proponowanych przez nauki o zarządzaniu i jakości.

Książka jest skierowana do osób poszukujących informacji o zarządzaniu współczesnymi polskimi przedsiębiorstwami, przede wszystkim do menedżerów różnego szczebla kierowniczego. Zaprezentowane przypadki mogą być potraktowane jako zestaw dobrych praktyk z różnych obszarów zarządzania oraz inspirować do wdrożenia własnych rozwiązań w przedsiębiorstwach. Można ją polecić również wykładowcom i studentom kierunku zarządzania różnych uczelni jako zestaw studiów przypadków wspomagających proces kształcenia z przedmiotów kierunkowych.



9 788374 931991 >



2720 0663 >



Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej
są do nabycia w sprzedaży wysyłkowej.
zamawianie.ksiazek@pwr.edu.pl

ISBN 978-83-7493-199-1

ISSN 2720-0663