

AUTOREFERAT PRACY DOKTORSKIEJ

mgr inż. Małgorzata Golańska

**Spójność systemu pomiaru dokonań z innymi systemami
kontroli zarządczej w realizacji celów przedsiębiorstwa
Grupa Azoty Zakłady Chemiczne „Police” S.A.**

Dyscyplina naukowa:
nauki o zarządzaniu i jakości

PROMOTOR

dr hab. Andrzej Niemiec, prof. US

RECENZENCI

1. prof. dr hab. Monika Łada
2. dr hab. Remigiusz Napiecek, prof. UEP
3. dr hab. Janusz Nesterak, prof. UEK

Spis treści

1. Uzasadnienie wyboru tematu	3
2. Cel rozprawy i hipotezy badawcze.....	6
3. Struktura pracy	7
4. Źródła informacji i metody badawcze	9
5. Charakterystyka i wyniki przeprowadzonych badań	13
<i>Faza pierwsza – konstrukcja narzędzia i modelu teoretycznego</i>	<i>13</i>
A. Fundamentalne własności KPI	13
B. Determinanty utraty fundamentalnych własności kluczowych mierników dokonań.....	13
C. Inne systemy kontroli zarządczej – kultura organizacyjna	14
D. Inne systemy kontroli zarządczej – planowanie	15
E. Inne systemy kontroli zarządczej – kontrola administracyjna	15
F. Inne systemy kontroli zarządczej – systemy motywacyjne.....	16
G. Realizacja celu	16
<i>Druga faza – weryfikacja relacji empirycznych</i>	<i>17</i>
<i>Faza trzecia – konstrukcja i weryfikacja metod identyfikacji erozji jakości KPI oraz ich wdrożenie.....</i>	<i>21</i>
<i>Zgodność z celami i weryfikacja hipotez</i>	<i>24</i>
6. Wkład własny w rozwój nauki	25
Wkład w rozwój teorii kontroli zarządczej.....	25
Wkład badawczy	26
Wkład aplikacyjny	26
7. Literatura	26

1. Uzasadnienie wyboru tematu

W literaturze kontroli zarządczej mechanizmy kontrolne definiowane są jako formalne i nieformalne rozwiązania organizacyjne, procedury, praktyki oraz narzędzia wykorzystywane przez menedżerów w celu zapewnienia zgodności działań organizacyjnych z celami strategicznymi (Simons, 1995; Merchant & Van der Stede, 2017). Obejmują one m.in. systemy pomiaru dokonań, planowanie i budżetowanie, systemy motywacyjne, normy kulturowe oraz mechanizmy relacyjne. Klasyczny nurt badań koncentrował się przede wszystkim na analizie poszczególnych mechanizmów kontroli, traktowanych jako względnie autonomiczne instrumenty oddziałujące na zachowania organizacyjne. Dopiero **rozwój koncepcji pakietu systemów kontroli zarządczej (Malmi & Brown, 2008) zwrócił uwagę na konieczność analizy ich wzajemnych relacji oraz konfiguracji**. W ujęciu tym kontrola nie jest sumą narzędzi, lecz układem współzależnych mechanizmów, których skuteczność wynika z ich spójności i dopasowania do kontekstu organizacyjnego (Ferreira & Otley, 2009; Bedford et al., 2016).

Problematyka współwystępowania mechanizmów kontroli zarządczej stanowi centralny wątek klasycznych koncepcji teoretycznych. W szczególności ujęcia Simonsa (1995), Otleya (1999) oraz Merchanta i Van der Stede'a (2017) ukształtowały współczesne rozumienie kontroli jako systemu wieloelementowego. Simons (1995), formułując koncepcję dźwigni kontroli (*Levers of Control*), wskazał na równoległe oddziaływanie systemów przekonań, granic, kontroli diagnostycznej i interaktywnej. Mechanizmy te opierają się na odmiennych logikach regulacyjnych i generują napięcia będące naturalnym elementem zarządzania strategicznego. Ujęcie to koncentruje się jednak przede wszystkim na funkcjonalnym znaczeniu poszczególnych dźwigni, a w mniejszym stopniu na analizie sytuacji ich trwałej niespójności. Podobnie Otley (1999) ujmuje system kontroli jako konfigurację elementów powiązanych ze strategią, celami, miernikami wyników oraz systemami motywacyjnymi. Kluczową kategorią jest tu dopasowanie mechanizmów do kontekstu organizacyjnego, natomiast mniejszą uwagę poświęcono dynamice rozchodzenia się tych elementów w czasie. Również Merchant i Van der Stede (2017), wyróżniając kontrolę wyników, działań, personalną i kulturową, wskazują na wielowymiarowość kontroli, lecz nie rozwijają analizy procesów rekonfiguracji systemu w sytuacji osłabienia jednego z jego komponentów. W konsekwencji **klasyczne koncepcje dostarczyły solidnych podstaw do rozumienia współwystępowania mechanizmów kontrolnych, lecz w ograniczonym stopniu wyjaśniają procesy utraty spójności pomiędzy**

nimi oraz dynamikę ich wzajemnych relacji w warunkach osłabienia centralnych elementów systemu.

W praktyce organizacyjnej systemy kontroli zarządczej rzadko są opracowywane jako jednorazowo zaprojektowana, w pełni zintegrowana architektura. Rozwijają się raczej stopniowo, w odpowiedzi na zmiany strategiczne, regulacyjne i operacyjne, co prowadzi do ich historycznej warstwowości (Porra, 1999; Malmi & Brown, 2008; Ferreira & Otley, 2009). Nowe mechanizmy kontroli są najczęściej nadbudowywane na istniejących rozwiązaniach, a nie projektowane w sposób systemowy. **W efekcie pakiet mechanizmów kontroli przyjmuje postać konfiguracji elementów o zróżnicowanej genezie, logice działania i stopniu integracji.** Ich skuteczność wynika nie z doskonałości pojedynczego narzędzia, lecz z relacji zachodzących pomiędzy nimi (Grabner & Moers, 2013; Bedford et al., 2016). Niespójność nie oznacza w tym ujęciu zaniku kontroli, lecz zmienny rozkład jej funkcji pomiędzy elementami pakietu. W warunkach wzrostu złożoności organizacyjnej kontrola ma charakter narastający, a kolejne instrumenty są często wprowadzane w sposób reaktywny, co może prowadzić do utrwalania częściowej niespójności systemu. Oznacza to, że zdolność organizacji do realizacji celów zależy nie tylko od jakości poszczególnych mechanizmów, lecz od ich zdolności do kompensowania własnych ograniczeń.

Wśród mechanizmów kontroli zarządczej szczególne znaczenie przypisuje się systemowi zarządzania dokonaniami, który pełni funkcję integrującą informacyjne podstawy regulacji działań organizacyjnych. System zarządzania dokonaniami (Performance Management System, *PMS*) stanowi jeden z najbardziej sformalizowanych i eksponowanych mechanizmów kontroli zarządczej. Ewolucja koncepcji zarządzania dokonaniami wskazuje, że początkowo była ona związana głównie z oceną wydajności pracowników i systemami motywacyjnymi, a dopiero z czasem została przeniesiona na poziom całej organizacji jako zintegrowane podejście wspierające realizację strategii (Czekaj & Ziębicki, 2014). Współczesne ujęcia podkreślają jego procesowy i systemowy charakter, obejmujący planowanie, monitorowanie, analizę wyników oraz interwencje zarządcze ukierunkowane na poprawę dokonań (Lebas, 1995; Cokins, 2009; Niemiec 2016). W tym kontekście system pomiaru dokonań (Performance Measurement System – *PMS*) stanowi formalnie zorganizowany układ mierników, procedur i mechanizmów raportowania, służących operacjonalizacji strategii oraz dostarczaniu informacji niezbędnych do podejmowania decyzji zarządczych (Neely, Adams & Kennerley, 2002; Ferreira & Otley, 2009; Niemiec 2019).

Kluczowym elementem systemu zarządzania dokonaniami są kluczowe mierniki dokonań (Key Performance Indicators – *KPI*), umożliwiające kwantyfikację krytycznych

czynników sukcesu oraz monitorowanie realizacji celów strategicznych (Kaplan & Norton, 2001; Neely, 2005). W ujęciu rachunkowości zarządczej mierniki te powinny zapewniać wierne i jednoznaczne odwzorowanie zjawisk gospodarczych oraz gwarantować użyteczność decyzyjną, a nie jedynie formalną poprawność raportową (Niemiec, 2016). Pomiar dokonań wypełnia tym samym przestrzeń pomiędzy strategią a działaniem, tworząc podstawę sprzężeń zwrotnych w systemie zarządzania (Hilgers, 2008). **Pomimo rozbudowanego dorobku dotyczącego projektowania systemów pomiaru dokonań relatywnie niewiele badań koncentruje się na procesach stopniowej utraty użyteczności kluczowych mierników dokonań w czasie. W szczególności niedostatecznie rozpoznane pozostają determinanty erozji ich fundamentalnych własności — takich jak dokładność, precyzja i aktualność — oraz konsekwencje tego procesu dla zdolności systemu pomiaru dokonań do dostarczania informacji użytecznej decyzyjnie.**

W literaturze wskazuje się na szereg mechanizmów prowadzących do stopniowej utraty użyteczności informacyjnej mierników. Jednym z najczęściej analizowanych jest efekt Goodharta, zgodnie z którym miernik traci swoją funkcję informacyjną w momencie, gdy staje się bezpośrednim celem działań organizacyjnych (Goodhart, 1975). Zjawisko to wiąże się z instrumentalnym traktowaniem wskaźników w systemach motywacyjnych oraz z ryzykiem oportunistycznego kształtowania wyników przez uczestników organizacji. W literaturze wskazuje się również inne czynniki osłabiające jakość pomiaru, takie jak dezaktualizacja celów strategicznych, niedostosowanie mierników do zmieniających się procesów biznesowych, nadmierna złożoność systemów raportowania czy asymetria informacyjna pomiędzy uczestnikami organizacji (Ittner & Larcker, 2003; Franco-Santos et al., 2012). Utrata fundamentalnych własności kluczowych mierników dokonań nie stanowi jednak wyłącznie problemu technicznego związanego z konstrukcją systemu pomiaru, lecz ma konsekwencje dla funkcjonowania całego układu mechanizmów regulacyjnych w organizacji. **Problem jakości pomiaru nie może być rozpatrywany wyłącznie na poziomie konstrukcji mierników, lecz ma charakter systemowy. Oznacza to, że utrata użyteczności mierników powinna być analizowana w kontekście funkcjonowania całego pakietu mechanizmów kontroli zarządczej.**

Z perspektywy teorii kontroli zarządczej implikuje to konieczność ponownego rozważenia założeń dotyczących stabilności funkcjonalnej systemów kontroli. W literaturze dominują ujęcia zakładające możliwość racjonalnego projektowania i dopasowania mechanizmów regulacyjnych do kontekstu organizacyjnego (Simons, 1995; Otley, 1999; Merchant & Van der Stede, 2017). Nawet w podejściach akcentujących

współzależność elementów pakietu systemów kontroli (Malmi & Brown, 2008; Ferreira & Otley, 2009) kontrola traktowana jest przede wszystkim jako konfiguracja mechanizmów funkcjonujących w warunkach ich zasadniczej sprawności. Nowsze badania nad pakietem systemów kontroli wskazują na dynamiczny i sytuacyjny charakter funkcjonowania mechanizmów kontrolnych. W zależności od uwarunkowań organizacyjnych poszczególne instrumenty mogą pełnić funkcję komplementarną lub substytucyjną względem systemu pomiaru dokonań (Bedford, Malmi & Sandelin, 2016). Oznacza to, że zdolność organizacji do regulowania działań nie jest przypisana do pojedynczego narzędzia, lecz wynika z relacji zachodzących pomiędzy elementami pakietu kontroli. Spadek wiarygodności pomiaru nie prowadzi do zaniku kontroli, lecz do redystrybucji jej funkcji w obrębie pakietu mechanizmów regulacyjnych. W warunkach spadku wiarygodności pomiaru funkcje informacyjne i koordynacyjne mogą być przejmowane przez alternatywne mechanizmy regulacji, co pozwala na utrzymanie zdolności realizacji celów strategicznych. **Wskazuje to na potrzebę przejścia od statycznego do procesowego rozumienia kontroli zarządczej, uwzględniającego dynamikę redystrybucji funkcji regulacyjnych w obrębie pakietu mechanizmów kontroli.**

Z perspektywy praktyki zarządzania oznacza to, że organizacje mogą doświadczać spadku sterowalności działań mimo formalnej obecności rozbudowanych systemów pomiaru dokonań. **Brakuje jednocześnie metodycznych rozwiązań umożliwiających diagnozę erozji jakości pomiaru oraz świadomą rekonfigurację pakietu mechanizmów kontroli w celu utrzymania zdolności realizacji celów. W takich warunkach funkcje regulacyjne mogą być stopniowo przejmowane przez alternatywne mechanizmy kontroli, których rola nie została dotychczas w sposób systematyczny ujęta w literaturze przedmiotu.**

2. Cel rozprawy i hipotezy badawcze

Cel główny rozwinięty w cele szczegółowe poznawcze (CP), badawcze (CB) i utylitarne (CU) oraz podporządkowane im hipotezy badawcze zawiera tabela 1.

Tabela 1. Zależności pomiędzy celami poznawczymi, badawczymi i utylitarnymi a odpowiadającymi im hipotezami oraz zakresem ich weryfikacji empirycznej.

Cel	Hipoteza
<p>Cel główny (CG): opracowanie metody zapewnienia spójności pomiędzy systemem zarządzania dokonaniami a innymi systemami kontroli zarządczej na potrzeby realizacji celów przedsiębiorstwa oraz jej pilotażowe wdrożenie w Grupie Azoty Zakłady Chemiczne „Police” S.A.</p>	<p>Hipoteza główna (H): w systemie zarządzania dokonaniami są wykorzystywane kluczowe mierniki dokonań, które utraciły swoje fundamentalne wartości na skutek utraty precyzji, dokładności lub dezaktualizacji celu, przez co nie są one skutecznym narzędziem wspierającym realizację celów. Występuje wówczas potrzeba wsparcia realizacji celu przez inne systemy kontroli zarządczej, które nabierają wtedy większego znaczenia.</p>
<p>Cel poznawczy (CP1): zidentyfikowanie powiązań pomiędzy pomiarem dokonań a innymi systemami kontroli zarządczej w sytuacji utraty fundamentalnych własności przez kluczowe mierniki dokonań (KPI) stosowane w pomiarze dokonań przedsiębiorstwa.</p>	<p>Hipoteza (H1): utrata fundamentalnych własności kluczowych mierników dokonań (KPI) przekłada się na problemy w realizacji celów jednostki,</p>
<p>Cel poznawczy (CP2): ocena wpływ poszczególnych systemów kontroli zarządczej na realizację celu w sytuacji utraty fundamentalnych własności przez kluczowe mierniki dokonań stosowane w pomiarze dokonań przedsiębiorstwa</p>	<p>Hipoteza (H2): w przypadku utraty fundamentalnych własności kluczowych mierników dokonań (KPI), inne systemy kontroli zarządczej przejmują funkcję systemu zarządzania dokonaniami</p>
<p>Cel badawczy (CB1): zidentyfikowanie determinant utraty fundamentalnych własności przez kluczowe mierniki dokonań;</p>	<p>Hipoteza (H3): istnieją czynniki determinujące utratę fundamentalnych własności kluczowych mierników dokonań (KPI)</p>
<p>Cel badawczy (CB2): zidentyfikowanie uwarunkowań realizacji celu w sytuacji utraty fundamentalnych własności przez kluczowe mierniki dokonań</p>	<p>Hipoteza (H4): istnieją uwarunkowania realizacji celu w sytuacji utraty fundamentalnych własności przez KPI.</p>
<p>Cel utylitarny (CU): opracowanie i pilotażowe wdrożenie metody zapewnienia spójności systemu zarządzania dokonaniami z innymi systemami kontroli zarządczej w Grupie Azoty Zakładach Chemicznych „Police” S.A.</p>	

Źródło: opracowanie własne

3. Struktura pracy

Realizacji przedstawionych celów i weryfikacji sformułowanych hipotez badawczych podporządkowany został układ pracy. Rozprawa ma charakter teoretyczno-empiryczny

i została podporządkowana logice przejścia od identyfikacji problemu badawczego do opracowania rozwiązania metodycznego.

Rozdział pierwszy ma charakter teoretyczny i koncepcyjny. Przedstawiono w nim ewolucję podejść do pomiaru dokonań w zarządzaniu oraz rolę systemów zarządzania dokonaniami w strukturze kontroli zarządczej. Szczególną uwagę poświęcono znaczeniu kluczowych mierników dokonań jako instrumentów operacjonalizacji strategii oraz mechanizmów sprzężeń zwrotnych w organizacji. Rozdział ten prowadzi do identyfikacji luki badawczej związanej z problemem utraty fundamentalnych własności *KPI* oraz jej konsekwencji dla funkcjonowania systemów kontroli.

Rozdział drugi rozwija problem jakości pomiaru dokonań poprzez analizę mechanizmów prowadzących do erozji dokładności, precyzji i aktualności mierników. Wskazano determinanty utraty użyteczności informacyjnej *KPI* oraz przeanalizowano ich wpływ na zdolność systemu pomiaru dokonań do pełnienia funkcji regulacyjnej w organizacji. Rozdział ten stanowi teoretyczną podstawę dalszych analiz dotyczących redystrybucji funkcji kontrolnych w obrębie pakietu systemów kontroli zarządczej.

Rozdział trzeci koncentruje się na behawioralnych i organizacyjnych uwarunkowaniach funkcjonowania systemów pomiaru dokonań. Przedstawiono w nim wybrane koncepcje motywacji, kultury organizacyjnej oraz stylów przywództwa jako czynników wpływających na sposób wykorzystania mierników w praktyce zarządczej. Rozdział ten uzasadnia konieczność analizy pomiaru dokonań nie tylko jako konstrukcji technicznej, lecz jako elementu osadzonego w kontekście społecznym i organizacyjnym.

Rozdział czwarty prezentuje pierwszy etap badań empirycznych o charakterze eksploracyjnym. Celem tego etapu była identyfikacja determinant utraty fundamentalnych własności *KPI* oraz wstępne rozpoznanie relacji pomiędzy systemem pomiaru dokonań a innymi mechanizmami kontroli zarządczej. Badania te obejmowały analizę dokumentów organizacyjnych, wywiady oraz wstępne badania ankietowe, których wyniki posłużyły do konstrukcji modelu badawczego.

Rozdział piąty przedstawia drugi etap badań empirycznych, oparty na badaniu ankietowym przeprowadzonym wśród pracowników przedsiębiorstwa. Na podstawie uzyskanych danych opracowano modele relacji pomiędzy jakością pomiaru dokonań a innymi mechanizmami kontroli zarządczej, identyfikując kluczowe zależności pomiędzy utratą fundamentalnych własności *KPI* a realizacją celów organizacyjnych.

Rozdział szósty poświęcono opracowaniu metody identyfikacji utraty fundamentalnych własności *KPI* oraz jej empirycznej weryfikacji. Zaprezentowano zestaw narzędzi

analitycznych opartych na metodach statystycznych i algorytmach uczenia maszynowego, umożliwiających diagnozę jakości systemu pomiaru dokonań oraz wspierających proces rekonfiguracji pakietu systemów kontroli zarządczej.

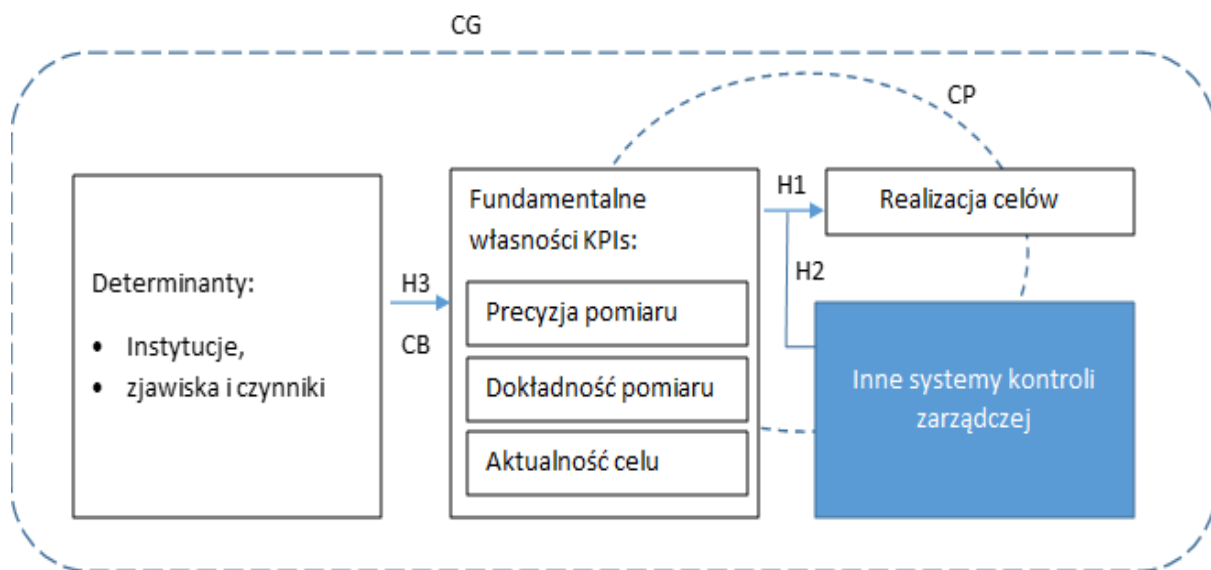
W zakończeniu sformułowano główne wnioski teoretyczne i empiryczne wynikające z przeprowadzonych badań, wskazano ograniczenia pracy oraz zaproponowano kierunki dalszych badań nad funkcjonowaniem systemów kontroli w warunkach częściowej dysfunkcjonalności pomiaru dokonań.

4. Źródła informacji i metody badawcze

Źródła informacji wykorzystane w badaniu obejmowały zarówno dane pierwotne, jak i wtórne. Dane pierwotne pozyskano w drodze wywiadów, badań ankietowych oraz analizy danych organizacyjnych związanych z funkcjonowaniem systemu zarządzania przez cele. Dane wtórne stanowiła literatura naukowa z zakresu rachunkowości zarządczej, systemów kontroli zarządczej oraz zarządzania dokonaniem, a także dokumentacja wewnętrzna przedsiębiorstwa objętego badaniem.

Na potrzeby realizacji celów i weryfikacji hipotez badawczych opracowano autorski model badawczy (rys.1), który przedstawia zależności pomiędzy fundamentalnymi własnościami kluczowych mierników dokonań (*KPI*), realizacją celów organizacyjnych oraz rolą innych systemów kontroli zarządczej. Model zakłada, że skuteczność realizacji celów jest w pierwszej kolejności determinowana jakością pomiaru, rozumianą jako precyzja, dokładność oraz aktualność celu. W sytuacji utraty tych własności zdolność systemu pomiaru dokonań do wspierania decyzji menedżerskich ulega osłabieniu, a funkcję regulacyjną przejmują inne mechanizmy kontroli zarządczej, tworzące wspólnie pakiet systemów kontroli.

Realizacja celów badawczych wymagała zastosowania podejścia wieloetapowego o charakterze mieszanym (*mixed-methods*), integrującego metody jakościowe, ilościowe oraz analityczne. Przyjęta strategia badawcza miała charakter sekwencyjny i iteracyjny, co oznacza, że kolejne etapy badań wynikały z ograniczeń i ustaleń etapów wcześniejszych. Takie podejście umożliwiło stopniową konstrukcję modelu badawczego oraz opracowanie metody identyfikacji utraty fundamentalnych własności kluczowych mierników dokonań.



Rys. 1. Model badawczy
 Źródło: opracowanie własne

Syntetyczne zestawienie wykorzystanych metod badawczych, technik i narzędzi zastosowanych w badaniu przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Metody badawcze, techniki i narzędzia zastosowane w badaniach empirycznych

Metoda badawcza	Technika badawcza / narzędzia	Źródło danych / respondenci	Data
Badania literaturowe	Systematyczny przegląd literatury (SLR), analiza koncepcji PMS i MCS	Literatura krajowa i zagraniczna	Na bieżąco
PIERWSZA FAZA BADAŃ EMPIRYCZNYCH – konstrukcja modelu teoretycznego			
Analiza dokumentów organizacji	Analiza zawartości	Dokumenty wewnętrzne dotyczące zarządzania przez cele, KPI, systemów kontroli	2021
Wywiady	Wywiady strukturyzowane (<i>grounded theory – sensitizing concepts</i>)	Wybrani pracownicy i kadra kierownicza	marzec 2022
Ankieta pilotażowa	Kwestionariusz ankiety	Kierownicy, mistrzowie, brygadziści	kwiecień – maj 2023
Ankieta pilotażowa (powtórzona)	Kwestionariusz ankiety	Kierownicy, mistrzowie, brygadziści	październik – listopad 2023
Kwestionariusz oceny potrzeb	Ankieta indywidualna	Pracownicy jednostek operacyjnych	2023
Analiza danych jakościowych	Kodowanie otwarte i selektywne	Dane wywiadowe i dokumentacyjne	2022–2023
Ocena rzetelności narzędzia	Współczynnik KR-20	Dane ankietowe pilotażowe	2023

Modelowanie struktury konstruktów	Konfirmacyjna analiza czynnikowa (CFA) – modelowanie zmiennych latentnych	Dane ankietowe	2023
DRUGA FAZA BADAŃ EMPIRYCZNYCH – weryfikacja relacji			
Badanie ankietowe	Kwestionariusz ankiety (pełna populacja)	Wszyscy pracownicy spółki	wrzesień 2024
Analiza wielowymiarowa; rotacja czynników	PCA – metoda głównych składowych; obliczenia z normalizacją Kaisera	Dane ankietowe / wybrane zmienne	2024
Analiza zależności	Test korelacji; rang Kendalla	Dane ankietowe	2024
Ocena rzetelności skali	Alfa Cronbacha, Guttman lambda, split-half	Dane ankietowe	2024
Konstrukcja modeli konceptualnych	Modelowanie relacji PMS – MCS	Dane ankietowe	2024
TRZECIA FAZA – BADANIA PROJEKTOWE (DESIGN SCIENCE)			
Projektowanie metody zarządczej	Design Science Research	Wyniki etapów 1–2	2024–2025
Budowa modeli decyzyjnych	Drzewa decyzyjne	Dane empiryczne	2025
Modelowanie predykcyjne	Random Forest	Dane empiryczne	2025
Modelowanie predykcyjne	XGBoost	Dane empiryczne	2025
Konstrukcja metody	Integracja modeli (3×3)	Wyniki analizy	2025
WERYFIKACJA METODY			
Badanie panelowe	Ankieta (pomiar powtórzony)	Pracownicy uczestniczący w pilotażu	kwiecień 2025
Badanie panelowe	Ankieta (pomiar powtórzony)	Ta sama próba	lipiec 2025
Analiza zmian percepcji	Wnioskowanie analityczne	Dane panelowe	2025

Źródło: opracowanie własne.

Pierwsza faza badań miała charakter eksploracyjno-konstrukcyjny i była ukierunkowana na identyfikację kategorii analitycznych opisujących funkcjonowanie systemu pomiaru dokonań oraz jego relacje z innymi mechanizmami kontroli zarządczej. W jej ramach dokonano oceny spójności wewnętrznej zestawu kategorii analitycznych wyodrębnionych w toku analizy jakościowej wykorzystując współczynnik Kudara–Richardsona (KR-20). Jego niska wartość spowodowała potrzebę eliminacji części zmiennych. W tym celu zastosowano konfirmacyjną analizę czynnikową (CFA) z modelowaniem zmiennych latentnych. Ocena tę uzupełniono o weryfikację trafności teoretycznej konstruktów oraz identyfikację stabilności struktury czynnikowej.

Niska rzetelność narzędzia oraz ograniczone dopasowanie modelu nie stanowiły podstawy do uogólnień empirycznych, lecz uzasadniały konieczność przeprowadzenia dalszych badań o charakterze weryfikacyjnym. W związku z tym uzyskany w pierwszym etapie model potraktowano jako model poznawczy, który należy poddać dalszym badaniom ilościowym obejmującym pełną populację badanej organizacji.

Druga faza badań miała charakter weryfikacyjny i została przeprowadzona z wykorzystaniem podejścia ilościowego. Badanie ankietowe objęło pełną populację pracowników analizowanej organizacji, co umożliwiło ograniczenie błędów doboru próby oraz zwiększenie trafności wnioskowania na poziomie systemowym. Celem etapu było empiryczne potwierdzenie relacji pomiędzy fundamentalnymi własnościami kluczowych mierników dokonań, determinantami utraty ich jakości oraz mechanizmami kontroli zarządczej uruchamianymi w procesie realizacji celów organizacyjnych.

Proces analizy danych obejmował agregację zmiennych opisujących determinanty funkcjonowania systemu pomiaru dokonań oraz powiązane systemy kontroli zarządczej. W celu redukcji wymiarowości danych oraz identyfikacji latentnych struktur znaczeniowych zastosowano analizę głównych składowych (Principal Component Analysis – *PCA*) z rotacją Oblimin i normalizacją Kaisera.

Ze względu na porządkowy charakter danych pomiarowych oraz obecność wartości powiązanych, do analizy zależności pomiędzy zmiennymi zastosowano współczynnik korelacji rang Kendalla. Rzetelność skonstruowanego narzędzia została oceniona z wykorzystaniem współczynnika alfa Cronbacha oraz miar komplementarnych, takich jak wskaźnik Guttmana oraz procedury split-half.

Uzyskane wyniki potwierdzają, że druga faza badań miała charakter weryfikacyjny i umożliwił konstrukcję modeli relacji pomiędzy fundamentalnymi własnościami *KPI* a innymi systemami kontroli zarządczej – zgodnie z modelem badawczym.

Faza trzecia w pierwszej kolejności ukierunkowana była na identyfikację zależności empirycznych oraz konstrukcję modelu teoretycznego. Konstrukcja metod opierała się na wynikach wcześniejszych etapów badań, w szczególności na zidentyfikowanych wymiarach jakości systemu pomiaru dokonań oraz na modelach relacji pomiędzy systemem pomiaru dokonań a pozostałymi elementami pakietu kontroli zarządczej.

Proces projektowania metod przebiegał iteracyjnie i obejmował:

- konceptualizację metody na podstawie wyników badań eksploracyjnych i weryfikacyjnych,
- implementację zestawu algorytmów klasyfikacyjnych,

- empiryczną walidację metody w warunkach organizacyjnych.

W ramach ewaluacji zastosowano zestaw dziewięciu metod analitycznych, obejmujących po 3 metody:

- drzew decyzyjnych,
- las losowy (*Random Forest*),
- gradient boosting (Extreme Gradient Boosting, *XGBoost*).

Zastosowanie podejścia wielometodowego wynikało z potrzeby zwiększenia wiarygodności wyników poprzez triangulację metod analitycznych oraz z ograniczeń pojedynczych modeli klasyfikacyjnych w analizie złożonych relacji organizacyjnych.

Empiryczna walidacja artefaktu została przeprowadzona w formie pilotażowego wdrożenia w Grupie Azoty Zakłady Chemiczne „Police” S.A. Badanie miało charakter quasi-eksperymentalny i obejmowało dwa pomiary panelowe realizowane w tej samej próbie pracowników ($n = 53$). Doktorat miał charakter wdrożeniowy, więc zastosowanie metod i modeli w praktyce gospodarczej było kluczowe.

5. Charakterystyka i wyniki przeprowadzonych badań

Przeprowadzone badania pozwoliły zidentyfikować w kolejnych fazach:

Faza pierwsza – konstrukcja narzędzia i modelu teoretycznego

A. Fundamentalne własności KPI

W toku badań empirycznych zidentyfikowano, że skuteczność funkcjonowania kluczowych wskaźników efektywności (*KPI*) w systemach kontroli zarządczej jest determinowana przez zestaw fundamentalnych własności, które warunkują ich zdolność do wspierania realizacji celów organizacyjnych. Analizy wykazały, że własności te mają charakter wielowymiarowy i obejmują zarówno cechy konstrukcji celów, jak i cechy samego pomiaru, tj.:

1. Aktualność celu jako warunek funkcjonalności *KPI*.
2. Precyzja pomiaru jako ograniczenie reprezentacyjne *KPI*.
3. Dokładność pomiaru jako warunek wiarygodności informacji.

B. Determinanty utraty fundamentalnych własności kluczowych mierników dokonań

W toku badań empirycznych zidentyfikowano, że utrata fundamentalnych własności *KPI* nie ma charakteru incydentalnego, lecz wynika z oddziaływania złożonego układu determinant o charakterze systemowym, organizacyjnym oraz behawioralnym. Analizy wykazały, że

degradacja jakości mierników dokonań jest procesem, który wynika zarówno z ograniczeń konstrukcyjnych systemów pomiaru, jak i z dynamiki ich wykorzystania w praktyce zarządzania. Zidentyfikowanymi determinantami były:

1. Ograniczenia systemowe pomiaru dokonań.
2. Brak rewizji i aktualizacji systemu *KPI*.
3. Behawioralne mechanizmy degradacji jakości *KPI*.
4. Determinanty informacyjne i organizacyjne.
5. Procesy uczenia się organizacyjnego.
6. Inne zidentyfikowane czynniki degradacji jakości pomiaru dokonań.

Wyniki badań potwierdziły, że funkcjonowanie systemu pomiaru dokonań jest silnie uzależnione od jego spójności systemowej.

C. Inne systemy kontroli zarządczej – kultura organizacyjna

Wyniki badań empirycznych wskazują, że w sytuacji ograniczonej skuteczności formalnych mechanizmów pomiaru dokonań istotną rolę w realizacji celów organizacyjnych odgrywają **inne systemy kontroli zarządczej o charakterze kulturowym**. Analizy potwierdziły, że wartości i normy, symbole oraz kontrola klanowa stanowią mechanizmy kompensacyjne wobec niedoskonałości systemów *KPI*, wpływając na zdolność organizacji do utrzymania spójności działań i orientacji na cele.

Respondenci zwrócili uwagę na następujące wartości organizacyjne:

- dzielenie się wiedzą i umiejętnościami,
- odpowiedzialność za wyniki,
- zaangażowanie w pracę,
- zdolność do oszczędnego gospodarowania,
- zdolność do współpracy,
- zdolność adaptacji,
- zaufanie do menedżera.

Kultura organizacyjna była również oceniana pod kątem symboli. Symbole organizacyjne wzmacniają identyfikację pracowników z organizacją oraz zwiększają ich zaangażowanie w realizację celów. Spójność symboliczna sprzyjała budowaniu poczucia przynależności oraz wzmacniała orientację na wyniki (Pepple & Ambilichu, 2024; Al-Twal & Khair, 2023). W badaniach przyjęły one jednak formę dowodów uznania i symbolicznych nagród.

Kontrola klanowa odnosi się do mechanizmów regulowania zachowań organizacyjnych poprzez internalizację wspólnych wartości, norm i przekonań, które kształtowane są w

procesach socjalizacji, rytuałach oraz codziennych praktykach organizacyjnych (Ouchi, 1979, 1980).

Wyniki wywiadów zinterpretowano w trzech obszarach kontroli klanowej:

- identyfikacja respondenta z zespołem,
- komunikacja w relacjach zawodowych,
- status respondenta w zespole.

Pozostają one spójne z klasycznymi oraz współczesnymi koncepcjami zarządzania i kontroli organizacyjnej, wskazując na znaczenie norm społecznych, relacji oraz mechanizmów internalizacji celów w warunkach ograniczonej skuteczności formalnych systemów kontroli (Singh, 2008; Ströbele & Wentges, 2018; Radtke et al., 2023).

D. Inne systemy kontroli zarządczej – planowanie

Analiza wywiadów wskazuje, że planowanie w badanych organizacjach ma w dużej mierze charakter operacyjno-adaptacyjny, a jego skuteczność wynika nie tyle z formalnych procedur planistycznych, ile z bieżącej koordynacji działań oraz zdolności pracowników do reagowania na nieprzewidziane sytuacje. Istotnym wnioskiem jest również znaczenie mechanizmów koordynacji międzywydziałowej oraz komunikacji pionowej i poziomej w procesie realizacji strategii.

Zaobserwowane praktyki wskazują na rosnące znaczenie planowania realizacji strategii (*strategy execution planning*), polegającego na operacjonalizacji celów strategicznych poprzez ich kaskadowanie, bieżącą koordynację oraz elastyczne dostosowywanie działań do zmieniających się warunków (Anthony & Govindarajan, 2007; Galpin, 2023). W tym ujęciu proces planowania ma charakter iteracyjny i zwinny, co odpowiada współczesnym podejściom integrującym klasyczne planowanie z elementami zarządzania adaptacyjnego i uczenia się organizacyjnego (Borchardt, 2011).

E. Inne systemy kontroli zarządczej – kontrola administracyjna

W sytuacjach ograniczonej funkcjonalności formalnych systemów zarządzania dokonania kluczową rolę w realizacji celów odgrywają style przywództwa o charakterze partycypacyjnym i wspierającym.

Wyniki badań ujawniają także dwojaki charakter przywództwa zorientowanego na osiągnięcia. Z jednej strony respondenci doceniali jasno określone cele, monitoring postępów oraz jednoznaczne standardy działania, które redukowały niepewność operacyjną i ułatwiały koordynację pracy zespołów. Z drugiej strony wskazywano, że nadmierna koncentracja na

realizacji wskaźników lub autorytarny styl zarządzania prowadziły do wzrostu stresu, ograniczenia komunikacji oraz spadku zaangażowania pracowników.

W konsekwencji uzyskane rezultaty empiryczne potwierdzają hipotezę, że style przywództwa o charakterze relacyjnym i rozwojowym sprzyjają realizacji celów organizacyjnych w sytuacjach zawodności formalnych mechanizmów pomiaru dokonań, natomiast styl instrumentalny wymaga kontekstowego uzupełnienia o elementy kontroli społecznej i kulturowej.

F. Inne systemy kontroli zarządczej – systemy motywacyjne

Z punktu widzenia systemu motywacyjnego istotne okazało się, że:

- funkcjonowanie mechanizmów motywacyjnych w dużej mierze niezależnie jest od formalnego systemu pomiaru dokonań,
- istotne jest znaczenie informacji zwrotnej oraz społecznego uznania,
- systemy premiowe postrzegane są dwojako, a więc jako czynnik wzmacniający orientację na realizację celów lub element o ograniczonej skuteczności motywacyjnej,
- na poziom motywacji wyraźnie wpływa atmosfery pracy oraz relacje interpersonalne,
- znacząca jest potrzeba rozwoju kompetencji oraz zdobywania nowych doświadczeń,
- duże znaczenie mają czynniki emocjonalne, w szczególności stres oraz poczucie odpowiedzialności.

Wyniki badań sugerują zatem, że system motywacyjny w badanej organizacji ma charakter złożony i wielowymiarowy, obejmując zarówno elementy formalne, jak i nieformalne. Dodatkowo, w sytuacjach ograniczonej skuteczności systemów pomiaru dokonań szczególnego znaczenia nabierają czynniki psychospołeczne oraz indywidualne mechanizmy regulacji zachowań pracowników.

G. Realizacja celu

W badaniu operacjonalizacja konstruktów obejmowała dwa zasadnicze wymiary. Pierwszy z nich dotyczył stopnia zgodności celów indywidualnych z celami organizacyjnymi, co pozwalało ocenić poziom integracji systemu zarządzania dokonaniami z działaniami pracowników. Drugi wymiar odnosił się do faktycznej realizacji celów punktowanych, stanowiącej miernik skuteczności działania jednostki w ramach przyjętego systemu oceny dokonań. Wyniki potwierdziły bardzo wysoką zbieżność celów indywidualnych i organizacyjnych, co pozytywnie przekładało się na ich realizację.

Druga faza – weryfikacja relacji empirycznych

Wykorzystane w tym celu trzy modele na identyfikacji relacji pomiędzy fundamentalnymi własnościami kluczowych mierników dokonań a realizacją celów organizacyjnych oraz rolą innych systemów kontroli zarządczej w sytuacji utraty jakości pomiaru co przedstawiają tabele 3-5)

Tabela 3. Model (nie)dokładności pomiaru *KPI* i mechanizmy kompensacyjne kontroli zarządczej

Obszar modelu	Zmienna	Kierunek wpływu	Istotność	Interpretacja teoretyczna
Determinanty utraty własności <i>KPI</i>	Awarie komunikacji	+	**	Zakłócenia przepływu informacji obniżają dokładność pomiaru
	Zaufanie do systemu pomiaru indywidualnych dokonań	+	*	Nadmierne zaufanie może maskować niedoskonałości systemu
	Zaufanie do systemu pomiaru korporacyjnego	+	*	Instytucjonalizacja pomiaru ogranicza jego krytyczną ocenę
Fundamentalna własność <i>KPI</i>	Istnieją sytuacje, w których miernik niedokładnie odzwierciedla postęp w osiąganiu celu			Oslabienie funkcji informacyjnej systemu <i>PMS</i>
Mechanizmy kompensacyjne kontroli	Przywództwo partycypacyjne	+	**	Umożliwia rekonstrukcję sensu celów poprzez dialog
	Przywództwo wspierające	+	*	Redukuje niepewność interpretacyjną pracowników
	Przywództwo instrumentalne	+	*	Wzmacnia sterowanie zadaniowe przy niskiej jakości pomiaru
	Komunalność menedżera	+	*	Kompetencje lidera zastępują formalny system kontroli
	Komunikacja w relacjach zawodowych	+	**	Mechanizm społecznej koordynacji działań
	Zaangażowanie w pracę	-	*	Niedokładność pomiaru osłabia motywację poznawczą
Realizacja celu	Realizacja celu indywidualnego	+	*	Kompensacja kontrolna umożliwia osiągnięcie celów mimo wad <i>KPI</i>
	Zgodność celów indywidualnych z organizacyjnymi	+	ns	Zgodność celów indywidualnych wynika z innych mechanizmów kontroli zarządczej
Pozostałe systemy kontroli, które nie są aktywowane w momencie utraty fundamentalnych własności <i>KPI</i>	Identyfikacja z zespołem	+	ns	Element kontroli klanowej
	Adaptacyjność pracownika	+	ns	Zdolność uczenia się operacyjnego
	Dzielenie się wiedzą	+	ns	Mechanizm kontroli społecznej
	Zdolność współpracy	+	ns	Koordynacja pozioma

	Zaufanie do menedżera	+	ns	Kontrola relacyjna
	Opór wobec zmian	+	ns	Mechanizm instytucjonalnej inercji
	Motywacja procesowa	+	ns	Retrospektywna kontrola wyników
	System planowania	+	ns	Korekta strategiczna

(* p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001)

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4. Model mierzalności celu i mechanizmy kontroli zarządczej

Obszar modelu	Zmienna	Kierunek wpływu	Istotność	Interpretacja teoretyczna
Determinanty własności KPI	Występowanie awarii w komunikacji	+	*	Problemy komunikacyjne współwystępują z potrzebą doprecyzowania operacjonalizacji celów
	Wskaźniki (KPI) są przydatne na dłuższą metę	+	***	Postrzegana użyteczność KPI wzmacnia percepcję mierzalności celów
	Wskaźniki (KPI) są wiarygodne na dłuższą metę	+	***	Wiarygodność systemu pomiaru sprzyja jego funkcji operacjonalizacyjnej
	Zaufanie do systemu pomiaru indywidualnych dokonań	+	***	Zaufanie do PMS zwiększa akceptację mierników jako reprezentacji celu
	Zaufanie do systemu pomiaru dokonań korporacyjnych	+	***	Instytucjonalizacja pomiaru wzmacnia jego poznawczą legitymizację
Fundamentalna własność KPI	Cel można ocenić za pomocą konkretnych wskaźników lub miar			Obecność funkcji operacjonalizacji celu w systemie PMS
Mechanizmy kontroli aktywowane w systemie PMS	Przywództwo partycypacyjne	+	***	Dialogiczna konstrukcja znaczeń sprzyja precyzowaniu celów
	Przywództwo wspierające	+	**	Redukcja niepewności interpretacyjnej w procesie realizacji celów
	Przywództwo instrumentalne	+	*	Strukturyzacja działań zadaniowych wspiera klarowność mierników
	Komunalność menedżera	+	***	Kompetencje przywódcze kompensują ograniczenia formalnego systemu pomiaru
	Identyfikacja respondenta z zespołem	+	*	Mechanizmy kontroli klanowej wspierają interpretację celów
	Komunikacja w relacjach zawodowych	+	**	Koordinacja społeczna wzmacnia operacjonalizację celów
	Zdolność pracownika do adaptacji	+	***	Adaptacyjność sprzyja akceptacji zmiennych definicji mierników

	Zdolność do współpracy	+	*	Koordinacja pozioma wspiera proces realizacji celów
	Zaangażowanie w pracę (aktywna postawa)	+	*	Motywacyjna internalizacja celów zwiększa ich operacjonalizację
	System planowania – efektywność korygowania kursu organizacji	+	**	Mechanizmy planistyczne integrują cele z systemem pomiaru
Realizacja celu	Realizacja celu indywidualnego	+	**	Mierzalność celu wzmacnia skuteczność zarządzania przez cele
	Zgodność celów indywidualnych z organizacyjnymi	+	***	Spójność celów wynika z integracji systemu kontroli
Pozostałe systemy kontroli, które nie są aktywowane w momencie utraty fundamentalnych własności KPI	Dzielenie się wiedzą i umiejętnościami	+	**	Mechanizm społecznej reprodukcji wiedzy operacyjnej
	Zaufanie do menedżera	+	***	Relacyjna legitymizacja decyzji zarządczych
	Opór wobec zmian w pracy	+	***	Instytucjonalna inercja jako efekt stabilizacji celów
	Podejście procesowe w motywacji (wynik poprzedniej oceny)	+	***	Retrospektywna kontrola wyników wzmacnia realizację celów

(* p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001)

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5. Model osiągalności celów i mechanizmy kompensacyjne kontroli zarządczej

Obszar modelu	Zmienna	Kierunek wpływu	Istotność	Interpretacja teoretyczna
Determinanty aktualności celu KPI	Występowanie awarii w komunikacji	+	*	Zakłócenia przepływu informacji zwiększają znaczenie osiągalności celów i ich doprecyzowania
	System pomiaru dokonań jest trwałym rozwiązaniem	+	*	Instytucjonalizacja PMS stabilizuje osiągalność celów w czasie
	Wskaźniki (KPI) są przydatne na dłuższą metę	+	***	Długookresowa użyteczność mierników wzmacnia osiągalność celów
	Wskaźniki (KPI) są wiarygodne na dłuższą metę	+	***	Wiarygodność systemu pomiaru wzmacnia jego funkcję koordynacyjną
	Zaufanie do systemu pomiaru indywidualnych dokonań	+	***	Zaufanie poznawcze stabilizuje interpretację wyników pomiaru
	Zaufanie do systemu pomiaru dokonań korporacyjnych	+	***	Legitymizacja instytucjonalna zwiększa trwałość celów strategicznych
Fundamentalna własność KPI	Cel jest realistyczny i możliwy do osiągnięcia			Osiągalność celu jako warunek jego aktualności w PMS

	przy dostępnych zasobach i czasie			
Mechanizmy kompensacyjne kontroli zarządczej	Przywództwo partycypacyjne	+	***	Dialogiczna rekonstrukcja sensu celów w warunkach niepewności
	Przywództwo wspierające	+	***	Redukcja niepewności interpretacyjnej pracowników
	Przywództwo instrumentalne	+	***	Wzmocnienie sterowania zadaniowego w realizacji celów
	Komunalność menedżera	+	***	Kompetencje relacyjne lidera zastępują formalne mechanizmy kontroli
	Identyfikacja respondenta z zespołem	+	**	Mechanizm kontroli klanowej integrujący cele indywidualne i organizacyjne
	Komunikacja w relacjach zawodowych	+	***	Koordinacja społeczna działań operacyjnych
	Zdolność pracownika do adaptacji	+	***	Uczenie się organizacyjne jako substytut formalnych mechanizmów
	Dzielenie się wiedzą i umiejętnościami	+	**	Mechanizm kontroli społecznej wspierający realizację celów
	Zdolność do współpracy	+	***	Koordinacja pozioma w realizacji zadań
	Zaufanie do menedżera	+	*	Relacyjna legitymizacja decyzji operacyjnych
	Wynik poprzedniej oceny wpływa na motywację	+	**	Retrospektywna funkcja motywacyjna systemu PMS
	System planowania – efektywność korekty kursu organizacji	+	**	Mechanizm strategicznej adaptacji organizacji
Realizacja celu	Realizacja celu indywidualnego	+	**	Aktualność celu wzmacnia zdolność jego osiągnięcia
	Zgodność celów indywidualnych z organizacyjnymi	+	***	Integracyjna funkcja PMS w pakiecie kontroli
Pozostałe systemy kontroli, które nie są aktywowane w momencie utraty fundamentalnych własności KPI	Zaangażowanie w aktywną postawę	+	*	Motywacyjna internalizacja celów
	Opór wobec zmian w pracy	+	***	Instytucjonalna inercja jako efekt stabilizacji celów

(* p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001)

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki analizy pierwszego modelu wskazują, że fundamentalne własności mierników dokonań należy interpretować nie tylko jako parametr techniczny systemu pomiaru, lecz jako zjawisko osadzone w strukturze relacji organizacyjnych oraz sposobach sprawowania kontroli.

Utrata dokładności pomiaru nie prowadzi bezpośrednio do utraty zdolności realizacyjnej organizacji, lecz modyfikuje konfigurację mechanizmów kontroli, zwiększając znaczenie przywództwa i komunikacji jako nośników koordynacji działań.

Łącznie uzyskane wyniki badań drugiego modelu potwierdzają, że mierzalność celu stanowi kluczową fundamentalną własność *KPI*, determinującą zdolność systemu zarządzania dokonaniaми do realizacji funkcji informacyjnej, koordynacyjnej oraz motywacyjnej. W konsekwencji system kontroli zarządczej należy postrzegać jako dynamiczny układ komplementarnych mechanizmów, w którym formalne mierniki stanowią jedynie jeden z elementów kształtujących skuteczność działania organizacji.

Wyniki trzeciego modelu – osiągalności celów wskazują, że realistyczność i wykonalność celów stanowią kluczową fundamentalną własność *KPI*, determinującą zdolność systemu zarządzania dokonaniaми do pełnienia funkcji koordynacyjnej, motywacyjnej oraz integracyjnej. Osiągalność celu jest współkształtowana przez instytucjonalną stabilność i wiarygodność systemu pomiaru dokonań oraz poziom zaufania organizacyjnego, a jednocześnie przez mechanizmy relacyjne i przywódcze, takie jak partycypacja, wsparcie, komunikacja i zdolności adaptacyjne pracowników, które funkcjonują komplementarnie wobec formalnych mechanizmów cybernetycznych. W konsekwencji osiągalność celu stabilizuje zgodność celów indywidualnych i organizacyjnych oraz umożliwia adaptacyjne wdrażanie strategii, co potwierdza, że skuteczność pakietu kontroli zarządczej zależy od równowagi między formalnymi systemami planowania i pomiaru a nieformalnymi mechanizmami kontroli społecznej i kulturowej.

Faza trzecia – konstrukcja i weryfikacja metod identyfikacji erozji jakości KPI oraz ich wdrożenie

Oceny jakości modeli dokonano z wykorzystaniem zestawu komplementarnych miar trafności klasyfikacji. Obejmowały one zarówno globalny wskaźnik poprawności klasyfikacji (accuracy), jak i miary uwzględniające problem nierównoważenia klas oraz strukturę błędów klasyfikacyjnych, w szczególności współczynnik korelacji Matthews'a oraz współczynnik kappa Cohena (tabela 6).

Tabela 6. Porównanie jakości modeli klasyfikacyjnych

Algorytm	Analizowany wymiar jakości celu lub miernika	Accuracy	Balanced accuracy	Współczynnik korelacji Matthews'a	Współczynnik kappa Cohena
Drzewo decyzyjne	Dokładność odwzorowania postępu celu przez miernik	0,673	0,528	0,201	0,199

Las losowy	Dokładność odwzorowania postępu celu przez miernik	0,735	0,349	0,063	0,048
Gradient boosting	Dokładność odwzorowania postępu celu przez miernik	0,796	0,631	0,437	0,434
Drzewo decyzyjne	Mierzalność celu	0,776	0,478	0,259	0,254
Las losowy	Mierzalność celu	0,837	0,384	0,151	0,137
Gradient boosting	Mierzalność celu	0,857	0,510	0,396	0,393
Drzewo decyzyjne	Osiągalność celu	0,735	0,518	0,207	0,203
Las losowy	Osiągalność celu	0,857	0,492	0,367	0,318
Gradient boosting	Osiągalność celu	0,816	0,400	0,141	0,123

Źródło: opracowanie własne.

Przeprowadzone badania wykazały, że modele oparte na gradient boosting (*XGBoost*) wykazały najwyższą ogólną zdolność predykcyjną w analizie determinant jakości konstrukcji celów i mierników. Modele lasów losowych (*Random Forest*) charakteryzowały się natomiast relatywnie wysoką globalną trafnością klasyfikacji, jednak w większości przypadków ich przewaga nie była potwierdzona przez miary odporne na niezrównoważenie klas.

Pojedyncze drzewa decyzyjne uzyskiwały wyniki umiarkowane, co potwierdza ich przydatność przede wszystkim w analizie eksploracyjnej oraz interpretacji struktury zależności, lecz jednocześnie wskazuje na ograniczoną efektywność predykcyjną w porównaniu z metodami zespołowymi. Zróżnicowanie wyników pomiędzy analizowanymi wymiarami jakości konstrukcji celów sugeruje, że problem niedokładności odwzorowania postępu celu przez miernik charakteryzuje się bardziej uchwytną strukturą determinującą niż mierzalność i osiągalność celów, które wykazują większą złożoność uwarunkowań.

Uzyskane rezultaty potwierdzają zasadność stosowania wielokryterialnego podejścia do oceny jakości modeli klasyfikacyjnych w badaniach nad systemami pomiaru dokonań. Wysoka wartość wskaźników globalnej trafności klasyfikacji nie zawsze przekłada się bowiem na zdolność modelu do poprawnej identyfikacji strukturalnych zależności w danych. W konsekwencji zaawansowane metody zespołowe należy uznać za najbardziej adekwatne narzędzie analityczne w procesie identyfikacji determinant erozji jakości wskaźników *KPI*, zarówno z perspektywy teoretycznej, jak i aplikacyjnej.

Analiza ważności predyktorów przeprowadzona z wykorzystaniem modeli drzewiastych pozwoliła na identyfikację zróżnicowanych struktur determinant dla poszczególnych wymiarów jakości konstrukcji celów i mierników efektywności. Wyniki wskazują jednoznacznie, że każdy z analizowanych wymiarów posiada odmienny profil uwarunkowań organizacyjnych i konstrukcyjnych.

W przypadku niedokładności odwzorowania postępu celu przez miernik najwyższą ważność predykcyjną wykazały zmienne odnoszące się do spójności konstrukcji systemu pomiaru oraz adekwatności operacjonalizacji celów strategicznych na poziomie operacyjnym. Istotne znaczenie miały również czynniki związane z klarownością interpretacji wyników pomiaru oraz stabilnością stosowanych procedur monitorowania. Wskazuje to, że zjawisko niedokładności ma przede wszystkim charakter strukturalny i wynika z błędów translacji celów na poziom mierników.

Dla mierzalności celów kluczowe znaczenie uzyskały zmienne związane z poziomem formalizacji systemu zarządzania, dostępnością jednoznacznych kryteriów oceny oraz stopniem standaryzacji procedur pomiarowych. Ranking predyktorów wskazuje, że mierzalność jest w większym stopniu funkcją dojrzałości organizacyjnej systemu kontroli zarządczej niż samej konstrukcji celów.

Natomiast w przypadku osiągalności celów najwyższą ważność predykcyjną wykazały zmienne odnoszące się do dostępności zasobów, realistyczności planowania oraz poziomu dopasowania celów do warunków operacyjnych organizacji. Oznacza to, że percepcja osiągalności ma charakter silnie kontekstowy i jest w największym stopniu determinowana przez czynniki sytuacyjne oraz ograniczenia organizacyjne.

Ranking ważności zmiennych ujawnił ponadto, że determinanty związane z procesem komunikacji celów, dostępnością zasobów oraz poziomem formalizacji procedur pomiarowych odgrywają istotną rolę w kształtowaniu percepcyjnej jakości mierników. Oznacza to, że problemy z mierzalnością i osiągalnością celów nie wynikają wyłącznie z błędów konstrukcyjnych samych wskaźników, lecz są w znacznym stopniu konsekwencją szerszego kontekstu organizacyjnego, w którym system pomiaru dokonań funkcjonuje.

Stabilność predykcji modeli została oceniona poprzez porównanie wyników uzyskanych w różnych konfiguracjach algorytmicznych oraz przy zastosowaniu miar syntetycznych odpornych na niezrównoważenie klas. Uzyskane rezultaty wskazują na relatywnie wysoką stabilność predykcyjną modeli zespołowych, w szczególności metod gradient boosting, co potwierdza ich przydatność w analizie złożonych zjawisk związanych z erozją jakości wskaźników *KPI*. Jednocześnie zmienność wyników w przypadku prostszych modeli wskazuje

na konieczność ostrożnej interpretacji zależności oraz stosowania podejścia wielomodelowego w badaniach nad systemami kontroli zarządczej.

Zgodność z celami i weryfikacja hipotez

Uzyskane wyniki badań empirycznych wskazują na zasadnicze potwierdzenie przyjętej logiki teoretycznej rozprawy, zgodnie z którą skuteczność systemu zarządzania dokonaniem jest uwarunkowana jakością fundamentalnych własności kluczowych mierników dokonania. Hipoteza główna została zweryfikowana pozytywnie, co oznacza, że w badanej organizacji występują sytuacje utraty precyzji, dokładności lub aktualności KPI, a ich funkcje regulacyjne są wówczas częściowo przejmowane przez inne systemy kontroli zarządczej (tab. 7).

Tabela 7. Cele rozprawy i weryfikacja hipotez – ujęcie syntetyczne

Cel	Sposób realizacji	Hipoteza	Wynik
CG – opracowanie metody zapewnienia spójności <i>PMS</i> z innymi systemami kontroli oraz jej pilotażowe wdrożenie	Konstrukcja modelu relacji <i>PMS</i> – <i>MCS</i> , opracowanie zestawu metod identyfikacji erozji <i>KPI</i> (<i>ML</i>), wdrożenie pilotażowe i badanie panelowe	H: <i>KPI</i> mogą tracić fundamentalne własności, a ich funkcje są kompensowane przez inne systemy kontroli	potwierdzona
CP1 – identyfikacja powiązań <i>PMS</i> z innymi systemami kontroli w sytuacji utraty jakości <i>KPI</i>	Analiza jakościowa (<i>GT</i>) + modele ilościowe relacji <i>PMS</i> – <i>MCS</i>	H1: Utrata własności <i>KPI</i> utrudnia realizację celów	potwierdzona (zależnie od wymiaru <i>KPI</i>)
CP2 – ocena wpływu innych systemów kontroli na realizację celu przy erozji <i>KPI</i>	Modele relacyjne (dokładność, mierzalność, osiągalność)	H2: Inne systemy kontroli przejmują funkcje <i>PMS</i>	potwierdzona
CB1 – identyfikacja determinant utraty własności <i>KPI</i>	<i>GT</i> , <i>CFA</i> , <i>PCA</i> , modele klasyfikacyjne (drzewa, <i>RF</i> , <i>XGBoost</i>)	H3: Istnieją determinanty erozji jakości <i>KPI</i>	potwierdzona
CB2 – identyfikacja uwarunkowań realizacji celu przy erozji <i>KPI</i>	Modele empiryczne <i>PMS</i> – cel + analiza mechanizmów kompensacyjnych	H4: Istnieją uwarunkowania realizacji celów przy erozji <i>KPI</i>	potwierdzona
CU – opracowanie i wdrożenie metody zapewnienia spójności <i>PMS</i> – <i>MCS</i>	Artefakt design science + ewaluacja panelowa	—	zrealizowany

Objaśnienia skrótów: CG – cel główny; CP – cele poznawcze; CB – cele badawcze; CU – cel użyteczny; H – hipoteza główna; H1–H4 – hipotezy szczegółowe; *KPI* – kluczowe mierniki dokonania; *PMS* – system zarządzania dokonaniem; *MCS* – systemy kontroli zarządczej; *GT* – teoria ugruntowana; *CFA* – konfirmacyjna analiza czynnikowa; *PCA* – analiza głównych składowych; *RF* – las losowy (Random Forest); *XGBoost* – gradient Boosting.

Źródło: opracowanie własne.

Weryfikacja hipotez szczegółowych potwierdziła, że utrata fundamentalnych własności *KPI* wpływa na realizację celów organizacyjnych w sposób zróżnicowany, zależny od

analizowanego wymiaru jakości pomiaru. Szczególnie istotne okazały się mechanizmy kompensacyjneo charakterze przywódczym, komunikacyjnym oraz społecznym, które umożliwiają utrzymanie zdolności realizacyjnej organizacji mimo ograniczeń systemów cybernetycznych. Jednocześnie wykazano, że determinanty erozji jakości *KPI* mają charakter wielowymiarowy i obejmują zarówno czynniki systemowe, organizacyjne, jak i behawioralne.

Opracowanie i pilotażowe wdrożenie metody zapewnienia spójności systemu zarządzania dokonania z innymi mechanizmami kontroli potwierdziło jej potencjał aplikacyjny. Wyniki badań panelowych wskazują, że zastosowanie zaprojektowanego artefaktu umożliwia identyfikację zmian w percepcji jakości pomiaru oraz wspiera proces rekonfiguracji pakietu systemów kontroli zarządczej. Tym samym rozprawa wnosi wkład zarówno do rozwoju teorii kontroli zarządczej, poprzez konceptualizację zjawiska erozji jakości *KPI*, jak i do praktyki zarządzania, dostarczając narzędzi wspierających adaptacyjne zarządzanie systemami pomiaru dokonań.

6. Wkład własny w rozwój nauki

Wkład własny rozprawy obejmuje rozwój teorii kontroli zarządczej, pogłębienie wiedzy empirycznej o funkcjonowaniu systemów pomiaru dokonań oraz opracowanie rozwiązań o charakterze aplikacyjnym.

Wkład w rozwój teorii kontroli zarządczej

- Sformułowanie koncepcji erozji fundamentalnych własności kluczowych mierników dokonań (*KPI*) jako zjawiska systemowego w ramach pakietu systemów kontroli zarządczej.
- Wprowadzenie trójwymiarowego ujęcia jakości *KPI* obejmującego aktualność celu, precyzję pomiaru oraz dokładność odwzorowania postępu.
- Rozwinięcie pakietowego ujęcia kontroli zarządczej poprzez wskazanie mechanizmu redystrybucji funkcji regulacyjnych w sytuacji osłabienia systemu pomiaru dokonań.
- Wskazanie, że fundamentalne własności *KPI* stanowią warunek integracji strategii i działań operacyjnych w systemie zarządzania dokonania.
- Konceptualizacja relacyjnego charakteru skuteczności kontroli zarządczej, wynikającej z interakcji mechanizmów formalnych i nieformalnych.

Wkład badawczy

- Empiryczna identyfikacja determinant utraty fundamentalnych własności *KPI* o charakterze systemowym, organizacyjnym i behawioralnym.
- Wykazanie zróżnicowanych mechanizmów kompensacyjnych w zależności od rodzaju erozji jakości *KPI* (dokładność, mierzalność, osiągalność).
- Potwierdzenie, że przywództwo i komunikacja pełnią funkcję substytucyjną wobec ograniczeń systemów cybernetycznych.
- Ustalenie, że mierzalność i osiągalność celów pełnią funkcję integracyjną w pakiecie systemów kontroli zarządczej.
- Empiryczne potwierdzenie znaczenia instytucjonalnej legitymizacji systemu pomiaru dokonań dla stabilności realizacji celów.

Wkład aplikacyjny

- Opracowanie metody identyfikacji erozji jakości *KPI* w systemach zarządzania dokonaniaми.
- Zaprojektowanie rozwiązania umożliwiającego rekonfigurację pakietu systemów kontroli zarządczej w sytuacji spadku jakości pomiaru.
- Wdrożenie opracowanej metody w warunkach organizacyjnych oraz wykazanie jej potencjału wspierania realizacji celów strategicznych.
- Wskazanie implikacji dla praktyki zarządzania w zakresie projektowania i utrzymania spójnych systemów *KPI* w organizacjach złożonych technologicznie.

Wkład rozprawy w rozwój nauki ma zatem charakter wielowymiarowy.

Rozprawa została zrealizowana w formule doktoratu wdrożeniowego, którego istotą jest integracja rozważań teoretycznych z rozwiązaniem rzeczywistego problemu zarządczego. Badania przeprowadzono w warunkach funkcjonowania Grupy Azoty Zakłady Chemiczne „Police” S.A., co umożliwiło empiryczną weryfikację przyjętych założeń oraz opracowanie rozwiązań możliwych do zastosowania w praktyce gospodarczej.

7. Literatura

- Al-Twal, A., & Khair, A. (2023). Performance measurement systems and strategic alignment. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 72(6), 1540–1562.
- Anthony, R. N., & Govindarajan, V. (2007). *Management control systems* (12th ed.). Boston: McGraw-Hill/Irwin.
- Bedford, D. S., Malmi, T., & Sandelin, M. (2016). Management control effectiveness and strategy: An empirical analysis of packages and systems. *Accounting, Organizations and Society*, 51, 12–28. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2016.04.002>

- Borchardt, M. (2011). Organisational learning and adaptive planning in dynamic environments. *Journal of Organizational Change Management*, 24(5), 607–623.
- Cokins, G. (2009). *Performance management: Integrating strategy execution, methodologies, risk, and analytics*. Hoboken: Wiley.
- Czekaj, J., & Ziębicki, B. (2014). *Zarządzanie przez efekty*. Warszawa: PWE.
- Ferreira, A., & Otle, D. (2009). The design and use of performance management systems: An extended framework for analysis. *Management Accounting Research*, 20(4), 263–282. <https://doi.org/10.1016/j.mar.2009.07.003>
- Franco-Santos, M., Lucianetti, L., & Bourne, M. (2012). Contemporary performance measurement systems: A review of their consequences and a framework for research. *Management Accounting Research*, 23(2), 79–119.
- Galpin, T. (2023). Strategy execution: A four-step framework. *Business Horizons*, 66(2), 195–207.
- Goodhart, C. A. E. (1975). Problems of monetary management: The UK experience. *Papers in Monetary Economics*.
- Grabner, I., & Moers, F. (2013). Management control as a system or a package? Conceptual and empirical issues. *Accounting, Organizations and Society*, 38(6–7), 407–419. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2013.09.002>
- Hilgers, D. (2008). Performance management in the public sector. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 57(5), 399–416.
- Ittner, C. D., & Lareker, D. F. (2003). Coming up short on nonfinancial performance measurement. *Harvard Business Review*, 81(11), 88–95.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2001). *The strategy-focused organization*. Boston: Harvard Business School Press.
- Lebas, M. (1995). Performance measurement and performance management. *International Journal of Production Economics*, 41(1–3), 23–35.
- Malmi, T., & Brown, D. A. (2008). Management control systems as a package. *Management Accounting Research*, 19(4), 287–300. <https://doi.org/10.1016/j.mar.2008.09.003>
- Merchant, K. A., & Van der Stede, W. A. (2017). *Management control systems: Performance measurement, evaluation and incentives* (4th ed.). Harlow: Pearson.
- Neely, A. (2005). The evolution of performance measurement research. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(12), 1264–1277.
- Neely, A., Adams, C., & Kennerley, M. (2002). *The performance prism*. London: FT Prentice Hall.
- Niemiec, A. (2016). *System pomiaru dokonań w przedsiębiorstwach*. Warszawa: CeDeWu.
- Niemiec, A. (2019). *Kluczowe mierniki dokonań w zarządzaniu organizacją na gruncie teorii równowagi funkcjonalnej*. Warszawa: CeDeWu.
- Otle, D. (1999). Performance management: A framework for management control systems research. *Management Accounting Research*, 10(4), 363–382.
- Ouchi, W. G. (1979). A conceptual framework for the design of organizational control mechanisms. *Management Science*, 25(9), 833–848.
- Ouchi, W. G. (1980). Markets, bureaucracies and clans. *Administrative Science Quarterly*, 25(1), 129–141.
- Pepple, D., & Ambilichu, C. (2024). Management control systems and performance outcomes. *Journal of Accounting in Emerging Economies*, 14(1), 112–134.
- Porra, J. (1999). Colonial systems. *Information Systems Research*, 10(1), 38–69.
- Radtke, R. R., Widener, S. K., & Weber, J. (2023). Management control and employee behavior. *Accounting, Organizations and Society*, 103, 101367.
- Simons, R. (1995). *Levers of control*. Boston: Harvard Business School Press.
- Singh, R. (2008). Control systems and organizational effectiveness. *Management Decision*, 46(2), 257–273.
- Ströbele, A., & Wentges, P. (2018). The role of organizational control in strategy implementation. *Journal of Management Control*, 29(3), 343–371.