

DRZEWIECKA Milena¹

Analiza wybranych instrumentów jakości do wspomaganie zarządzania procesem magazynowym

WSTĘP

Wzrost zainteresowania problematyką jakości uwarunkowany jest wieloma czynnikami, do których można zaliczyć między innymi potrzebę doskonalenia zarówno jakości pracy, procesów, jak i produktów i świadczonych usług. Potrzeba ta wynika z rosnącej świadomości w tym zakresie i zmierza do poprawy efektywności gospodarowania [8, s. 9], [11, s. 15]. Zarządzanie jakością stanowi źródło doskonalenia przedsiębiorstw [12, s. 458-463], [3, s. 356]. Poprzez doskonalenie rozumie się takie działania, które polegają na ciągłym lub skokowym ulepszeniu, poprawianiu stanu aktualnego i zmierzaniu do spełnienia coraz to wyższych wymagań [1, s. 15].

Zakłócenia są czynnikami niekontrolowanymi wpływającymi negatywnie na jakość procesu wytwarzania oraz eksploatację wyrobu. A zatem występowanie niezgodności jest zjawiskiem niepożądanym, które należy uwzględnić i maksymalnie ograniczyć [15]. Dla skutecznego i efektywnego spełnienia wymagań normy ISO 9001 konieczne okazuje się podejmowanie działań mających na celu poszukiwanie przyczyn niezgodności, związanych z różnymi aspektami funkcjonowania przedsiębiorstw [6, 7]. Niezwykle ważne okazuje się w tym zakresie stosowanie dodatkowych instrumentów² [3, s. 356], [17, s. 7]. W zarządzaniu jakością wykorzystywany jest szeroki zestaw różnego rodzaju metod i narzędzi, które umożliwiają usprawnianie realizowanych w ramach organizacji działań [3, s. 356], [4, s. 148] oraz zapewnienie pożądanego dla zatrudnionego warunków realizacji zadań [5]. Każda organizacja, z uwagi na elastyczność wdrażanych systemów projakościowych zgodnych z wymaganiami normy ISO 9001, ma możliwość ostatecznego doboru instrumentów jakości, w zależności od potrzeb [10, s. 20], [20].

1. CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH INSTRUMENTÓW JAKOŚCI

Metody i narzędzia wspierające zarządzanie jakością pozytywnie oddziałują na funkcjonowanie organizacji. Większość metod i narzędzi przeznaczona jest do identyfikowania potencjalnych problemów, poszukania ich przyczyn czy oceny ryzyka. W związku z tym, że istnieje wiele instrumentów, trudno mówić o jednym najlepszym rozwiązaniu [3, s. 356], [14, s. 117-118].

W tabeli 1 zaprezentowano istotę wybranych instrumentów jakości.

Tab. 1. Istota wybranych instrumentów jakości

Instrum nt jakości	Przeznaczenie	Kroki postępowania
Diagram Ishikawy (Fishbone Diagram)	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystywany w analizie przyczyn powstawania problemów w procesach [3, s. 356], [4, s. 148], [21, s. 24] pozwala na grupowanie przyczyn występujących problemów [21, s. 24] 	<ol style="list-style-type: none"> określenie problemu głównego wyodrębnienie grup przyczyn powstania problemu przeprowadzenie dekompozycji poszczególnych grup czynników do poziomu szczegółowości akceptowanego przez osoby zainteresowane [21, s. 25]

¹ Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Zarządzania, 60-965 Poznań, ul. Strzelecka 11. Tel: + 48 61 665 33 79, milena.drzewiecka@put.poznan.pl

² Instrumentarium jakości obejmuje zasady, metody i techniki. Zasady oddziałują na organizacje długoterminowo, wpływają na strategię rozwoju, wykraczają poza ramy przedsiębiorstwa. Realizacja zasad nie gwarantuje uzyskania gotowych rozwiązań, ani schematu postępowania, lecz pozwala ukierunkować działania na rzecz poprawy i doskonalenia jakości. Metody charakteryzują się oddziaływaniem „średnioterminowym”, kształtują jakość projektową i jakość wykonania. Narzędzia z kolei mają krótkoterminowy wymiar oddziaływania. Ich efektywne wykorzystanie można dostrzec w połączeniu z innymi metodami, co pozwala szybciej uzyskać pożądane wyniki [13, s. 26].

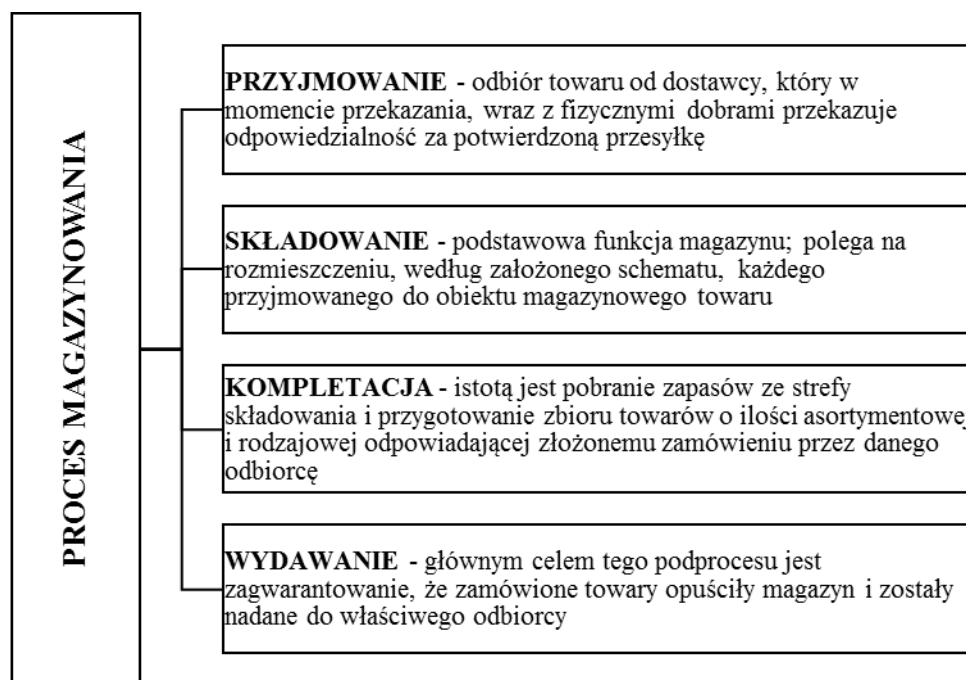
Instrum ^{nt} jakości	Przeznaczenie	Kroki postępowania
FMEA – Analiza Przyczyn i Skutków Wad (Failure Mode and Effect Analysis)	<ul style="list-style-type: none"> wykrycie istniejącej lub potencjalnej wady, określenie jej przyczyn i skutków oraz określenie działań, które pozwolą na doskonalenie z założenia dotyczy potencjalnych błędów, które mogą powstać w poszczególnych etapach wyrobu lub w procesie jego wytwarzania (wyróżnia się stąd FMEA wyrobu, procesu, systemu, maszyny czy środowiska) [3, s. 356], [4, s. 148], [9, s. 376-378], [13, s. 22-25, 59-61] 	<ol style="list-style-type: none"> ustalenie zakresu analizy (wyrób, podzespół czy proces, etap) wskazanie powiązań pomiędzy elementami lub częściami opisanie funkcji poszczególnych części lub celów poszczególnych etapów procesu sporządzenie wykazu wystąpienia możliwych wad a następnie przypisanie do nich ich przyczyn i skutków opisanie bieżących warunków i metod kontroli w przedsiębiorstwie Nadanie poszczególnym wadom wartości wag z zakresu 1-10, odnoszących się do: <ul style="list-style-type: none"> P – prawdopodobieństwa (częstotliwość) wystąpienia wady w danych warunkach Z – znaczenia (intensywności) dla klienta, W – możliwości wykrycia wady przed przekazaniem do użytkownika, Obliczenie liczby priorytetowej ryzyka $LPR = Z * W * P$ Określenie wartości granicznej LPR, na podstawie której zostaną wskazane wady krytyczne Zaplanowanie działań korygujących i zapobiegawczych dla wad krytycznych Wdrożenie działań korygujących i zapobiegawczych oraz badanie ich skuteczności (ponowne obliczenie LPR po uwzględnieniu tych działań) [21, s. 129]
FTA – Drzewo Błędów (Fault Tree Analysis)	<ul style="list-style-type: none"> stosowane do szukania rzeczywistych i potencjalnych uszkodzeń w systemie, procesie lub produkcie oraz wskazywania sposobów zapobiegania ich występowania [3, s. 356], [4, s. 148], [21, s. 12] umożliwia wykrywanie potencjalnych błędów przed realizacją procesu [21, s.12] wskazywanie sposobów zapobiegania błędom 	<ol style="list-style-type: none"> określenie obiektu do analizy (np. proces, system) oraz wskazanie zdarzenia głównego (niezgodności) zidentyfikowanie przyczyn, które mogły bezpośrednio spowodować zdarzenie główne dokonanie dalszej dekompozycji – poszukiwanie przyczyn uszkodzeń (błędów) na niższych poziomach zakończeni analizy w momencie, gdy wszystkie gałęzie drzewa zakończone będą przyczynami źródłowymi lub zdarzeniami elementarnymi [21, s.12-13]
Diagram Podobieństwa	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystywany do porządkowania rozproszonych danych i informacji zebranych przykładowo w wyniku „burzy mózgów” porządkowanie odbywa się na zasadzie podobieństwa (pokrewieństwa) z uwagi na wyodrębnione grupy tematyczne [21, s. 26] 	<ol style="list-style-type: none"> zebranie i zapisanie informacji utworzenie grup tematycznych uporządkowanie zebranych informacji z uwagi na wyodrębnione grupy zaprezentowanie wyników w postaci diagramu [21, s. 26]
Diagram „Why?-Why?”	<ul style="list-style-type: none"> umożliwiający odnalezienie przyczyn źródłowych problemów [3, s. 356], [4, s. 148], [21, s. 192], 	<ol style="list-style-type: none"> określenie problemu zadanie pytania „dlaczego?” problem występuje sporządzenie listy głównych przyczyn problemu i zapisanie ich po prawej stronie diagramu, przy wykorzystaniu jednolitych oznaczeń graficznych rozwijanie diagramu poprzez zadawanie ponownie pytania „dlaczego?” w odniesieniu do kolejnych poziomów przyczyn kontynuowanie pytania aż do momentu uzyskania listy przyczyn źródłowych [21, s. 192]

Instrum ^{nt} jakości	Przeznaczenie	Kroki postępowania
Diagram Relacji	<ul style="list-style-type: none"> • stosowany do rozwiązywania trudności związanych z określeniem następstwa skutku i przyczyny w analizowanym obszarze • umożliwia wskazanie współzależności między przyczynami wywołującymi dany problem [21, s. 160] 	<ol style="list-style-type: none"> 1. określenie problemu, który będzie stanowił węzeł główny 2. określenie czynników (pozostałych węzłów diagramu) wpływających na przyczynę problemu 3. określenie relacji pomiędzy poszczególnymi węzłami 4. wskazanie przyczyn kluczowych – najważniejszych czynników, do których i od których skierowana jest największa liczba powiązań [21, s. 160]
Macierz Decyzyjna (Decision Matrix)	<ul style="list-style-type: none"> • służąca do ustalania priorytetów w obszarze działań korygujących i/lub zapobiegawczych [3, s. 356], [4, s. 148], [21, s. 140] • pozwala na dokonanie wyboru rozwiązań spośród wielu możliwości [21, s. 140] 	<ol style="list-style-type: none"> 1. określenie celu analizy wraz ze zbiorem możliwych rozwiązań 2. sporządzenie listy kryteriów, pod kątem których oceniane zostaną poszczególne rozwiązania 3. zaprojektowanie macierzy oraz ustalenie wag dla poszczególnych kryteriów na podstawie przyjętej skali 4. naniesienie możliwych rozwiązań na zaprojektowaną macierz i wskazanie na tej podstawie krytycznych obszarów [21, s. 140]
Diagram Możliwych Przypadków (Contingency Diagram)	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystywany podczas identyfikacji potencjalnych przyczyn niepowodzeń realizacji planu [3, s. 356], [4, s. 148], [21, s. 190], • stanowi graficzną prezentację rzeczywistych i potencjalnych przyczyn powstawania problemu [21, s. 190] • z założenia ma na celu przypisywanie każdej przyczynie działań zapobiegawczych [21, s. 190] 	<ol style="list-style-type: none"> 1. określenie problemu i zapisanie go na środku powierzchni roboczej (tablica, flipchart) wewnątrz owalu 2. przeprowadzenie dyskusji, której celem będzie wyłonienie przyczyn problemu i zapisanie ich przy strzałce narysowanej z grotem ku owalowi 3. zapisanie przy każdej strzałce możliwych działań zapobiegawczych [21, s. 190]

Polscy menedżerowie posiadają niestety niewielką wiedzę i praktyczne umiejętności na temat instrumentów jakości. Przyczyn braku wykorzystania metod i narzędzi wsparcia doszukiwać się można w tym, że w publikacjach brak konkretnych informacji służących do praktycznego ich stosowania [2, s. 9], [3, s. 356], [4, s. 148].

2. ISTOTA PROCESU MAGAZYNOWEGO

Proces magazynowy to „zespół działań operacyjnych związanych z przyjmowaniem, składowaniem, komplectacją i wydawaniem dóbr materialnych w odpowiednio przystosowanych do tego miejscach i przy spełnieniu określonych warunków organizacyjnych i technologicznych” [16, s. 59]. W procesie magazynowym wyodrębnia się cztery fazy [3, s. 354], [16, s. 59], które zestawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Fazy w procesie magazynowym. Opracowanie własne na podstawie [16]

W operacjach magazynowych wyróżnia się dwa typy przyjęć [3, s. 354], [16, s. 59]:

- zewnętrzne – od dostawcy spoza przedsiębiorstwa
- wewnętrzne – od dostawcy znajdującego się na terenie magazynu.

Przyjmowanie jest podprocesem w procesie magazynowym, składa się z wykonywanych w odpowiedniej kolejności czynności, których realizacja prowadzi do właściwego zakończenia podprocesu, a następnie procesu. Pierwszą z nich jest rozładunek dostawy. W zależności od infrastruktury magazynu wykorzystuje się do tego właściwe narzędzia, takie jak odpowiednie pojazdy transportujące i przeładunkowe. O doborze tych narzędzi, prócz infrastruktury, decyduje typ dostarczonych towarów. Kolejną czynnością jest sortowanie, które polega na identyfikacji poszczególnych elementów dostarczonej przesyłki i rozdzieleniu ich według podobieństw i różnic. Innym istotnym kryterium sortowania są wymagane warunki przechowywania danego produktu. Po zakończeniu sortowania każdy przedmiot należy poddać rejestracji. Istotnym ułatwieniem jest korzystanie z systemów identyfikujących, takich jak kody kreskowe, gdyż wraz z automatyczną identyfikacją towaru pozwalają one na wprowadzenie wszystkich niezbędnych danych do systemu, jednocześnie określając proponowaną/zalecaną lokalizację towaru. Zanim jednak poszczególne pozycje asortymentowe/ładunki zostaną rozlokowane na odpowiednich regałach, wymagana jest kontrola ich stanu ilościowego oraz jakościowego. Po potwierdzeniu zgodności ilościowej i asortymentowej następuje przygotowanie dóbr do składowania. W zależności od charakterystyk dostawy przygotowanie może polegać na oznakowaniu palety, często jednak wymagane jest jej rozformowanie i ręczne układanie poszczególnych pozycji asortymentowych na paletach lub w pojemnikach. Po doborze i zastosowaniu odpowiednich opakowań, towary transportowane są do strefy składowania [3, s. 354-355].

Drugim podstawowym podprocesem w procesie magazynowym jest składowanie. Podproces ten obejmuje następującą sekwencję czynności. Przygotowany w procesie przyjmowania towar jest gotowy do składowania, musi jedynie zostać odebrany i rozmieszczony na wyznaczonych lokalizacjach w strefie składowania. To, w jakim miejscu zostanie ulokowany materiał, zależy od wymaganych warunków przechowywania, do których zalicza się temperaturę, wilgotność powietrza oraz inne wynikające z przepisów prawnych i zasad bezpieczeństwa. Składowany towar powinien przechodzić okresowe kontrole jakości i przydatności. Niektóre materiały muszą być także poddawane okresowej konserwacji, jeżeli jest ona wymagana i opisana przez producenta [3, s. 355].

W przypadku zaistnienia zapotrzebowania na daną pozycję asortymentową, pracownik pobiera ze strefy składowania określoną jego ilość i przekazuje je do strefy kompletacji. Podproces ten rozpoczyna się od przeanalizowania wymiarów zamawianych pozycji asortymentowych i na tej podstawie przygotowania odpowiedniej jednostki ładunkowej. Do przygotowanego pojemnika należy załadować towar zgodnie ze specyfikacją. W zależności od typu i wielkości budynku magazynowego, może odbywać się to w strefie składowania lub w strefie kompletacji. Po kompletacji przeprowadzana jest kontrola ilościowa i asortymentowa, jej pozytywny wynik prowadzi do finalnego pakowania i oznakowania danego zamówienia w sposób wymagany przez odbiorcę. Ostatnią czynnością w podprocesie kompletacji jest pakowanie jednostek transportowych. Sposób pakowania jest dopasowany do wymagań klienta i uzależnia się go przede wszystkim od rodzaju załadowanych towarów i realizuje tak, by jednostka transportowa zajmowała jak najmniejszą przestrzeń w pojeździe transportowym i spełniała ograniczenia związane z masą ładunku. Pakowanie jest istotne również ze względu na zabezpieczenie towaru przed uszkodzeniem podczas transportu, przeładunku czy też przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych. Odpowiednie oznakowanie z kolei ułatwia identyfikację zamówienia [3, s. 355].

Po kompletacji następuje wydanie. Głównym celem tego podprocesu jest zagwarantowanie, że zamówione towary opuściły magazyn i zostały nadane do właściwego odbiorcy. Wydanie musi zostać potwierdzone odpowiednią dokumentacją, wydawaną przez osobę odpowiedzialną za ten proces. Rozróżnia się następujące rodzaje wydań [3, s. 355], [16, s. 68]:

- wydanie zewnętrzne – gdzie dobra są przekazywane odbiorcy spoza przedsiębiorstwa,
- wydanie wewnętrzne – gdzie produkty wydawane są w obrębie danego przedsiębiorstwa, np. pomiędzy dwoma halami magazynowymi.

W podprocesie wydawania wyróżnić można zestaw zadań niezbędnych do zrealizowania procesu. Zalicza się do nich wtórna kontrola przygotowanego towaru i sprawdzenie zgodności z przygotowaną dokumentacją. Pozytywny rezultat przeprowadzonej kontroli uprawnia pracownika do rozpoczęcia załadunku na odpowiedni środek transportu, np. ciągnik siodłowy z naczepą, której przestrzeń ładunkowa pozwala na załadunek. Realizacja załadunku zależy od ilości obsługiwanych zleceń i rozmieszczenia geograficznego odbiorców. Jednostki transportowe powinny być pogrupowane i pakowane w zależności od danego kierunku trasy i pierwszeństwa rozładunku. Towary wiezione do ostatniego odbiorcy powinny być załadowane jako pierwsze. To zadanie wspierane jest przez środki transportu wewnętrznego, przede wszystkim wózki unoszące i podnośnikowe. Zakończeniem ostatniej części procesu magazynowego jest przekazanie dokumentów wydania [3, s. 355], [16, s. 59-69].

Fizyczna postać magazynów, ich rola, funkcje oraz stosowana technologia i organizacja, ulegają ciągłym zmianom. Organizacje muszą wobec tego podejmować działania również na drodze poprawy efektywności funkcjonowania gospodarki magazynowej, w tym organizacji magazynów. Konieczne okazuje się stosowanie zarówno nowych rozwiązań organizacyjno-technicznych, jak i odpowiednich metod oceny, wskazujących na kierunki usprawnień w tym zakresie [18]. Przedsiębiorcy, którzy zorientowani są na zarządzanie projakościowe, mają do dyspozycji szereg instrumentów jakościowych, pozwalających na poszukiwanie przyczyn zaistniałych niezgodności. Poniżej zaprezentowano studium przypadku, w ramach którego wykorzystano instrumenty jakości do zarządzania procesem magazynowym w wybranym przedsiębiorstwie.

3. WYKORZYSTANIE WYBRANYCH INSTRUMENTÓW JAKOŚCI DO ZARZĄDZANIA PROCESEM MAGAZYNOWYM – STUDIUM PRZYPADKU

Celem studium przypadku w przedsiębiorstwie X był wybór odpowiednich metod i/lub narzędzi do poszukiwania przyczyn niezgodności w procesie magazynowym. Do analizy wykorzystano macierz priorytetów, która stanowi usystematyzowane podejście w wyborze rozwiązań spośród niewielkiej liczby możliwości. Macierz ta polega na ważeniu kryteriów oraz ocenie rozpatrywanych opcji z uwagi na przyjęte wyznaczniki [21, s. 112]. Analizie poddano instrumenty wyszczególnione w tabeli 2.

Tab. 2. Instrumenty jakości poddane analizie w macierzy priorytetów.

ID instrumentu	Nazwa narzędzia
I1	Drzewo błędów – FTA
I2	Diagram Ishikawy
I3	Analiza przyczyn i skutków wad – FMEA
I4	Diagram podobieństwa
I5	Diagram relacji

Na podstawie wywiadów z kierownictwem ustalono kryteria wyboru instrumentów jakości, które zestawiono w tabeli 3.

Tab. 3. Kryteria wyboru instrumentów jakości.

ID kryterium	Określenie kryterium
K1	Prostota w użyciu / stopień trudności
K2	Powszechna znajomość instrumentu jakości
K3	Uniwersalność instrumentu jakości
K4	Przedstawienie wyników w przejrzystej formie / wizualizacja
K5	Stopień szczegółowości instrumentu jakości

Zgodnie z procedurą użycia macierzy priorytetów w kolejnym kroku kierownictwo zostało poproszone o zróżnicowanie ważności kryteriów oraz o sporządzenie rankingu instrumentów według kryteriów. Do tego celu wykorzystano zalecenie zaproponowane przez autorów publikacji [21., s. 113]:

- wartość 10 oznacza, że kryterium X jest **znacznie ważniejsze** od kryterium Y,
- wartość 5 oznacza, że kryterium X jest **ważniejsze** od kryterium Y,
- wartość 1 oznacza, że kryterium X jest **tak samo ważne** jak kryterium Y,
- wartość 1/5 (0,20) oznacza, że kryterium X jest **mniej ważne** od kryterium Y,
- wartość 1/10 (0,10) oznacza, że kryterium X jest **znacznie mniej ważne** od kryterium Y.

Ostateczne ustalenie wag dla poszczególnych kryteriów zaprezentowano w tabeli 4.

Tab. 4. Wagi poszczególnych kryteriów

	K1	K2	K3	K4	K5	suma	waga
K1		10,00	5,00	0,20	5,00	20,20	0,34
K2	0,10		5,00	0,20	1,00	6,30	0,11
K3	0,20	0,20		0,10	0,20	0,70	0,01
K4	5,00	5,00	10,00		5,00	25,00	0,43
K5	0,20	1,00	5,00	0,20		6,40	0,11
					suma	58,60	1,00

Następnie dokonano oceny poszczególnych instrumentów z uwagi na wyszczególnione kryteria. Wyniki zaprezentowano w tabelach 5 – 9.

Tab. 5. Ocena instrumentów z uwagi na kryterium K1 – Prostota w użyciu instrumentu / stopień trudności

	I1	I1	I1	I1	I1	suma	waga
I1		1,00	10,00	1,00	5,00	17,00	0,31
I2	1,00		10,00	5,00	5,00	21,00	0,38
I3	0,10	0,10		0,20	0,20	0,60	0,01
I4	1,00	0,20	5,00		5,00	11,20	0,20
I5	0,20	0,20	5,00	0,20		5,60	0,10
					suma	55,40	1,00

Tab. 6. Ocena instrumentów z uwagi na kryterium K2 – Powszechna znajomość instrumentu

	I1	I1	I1	I1	I1	suma	waga
I1		0,20	0,20	5,00	5,00	10,40	0,23
I2	5,00		1,00	5,00	5,00	16,00	0,35
I3	5,00	1,00		5,00	5,00	16,00	0,35
I4	0,20	0,20	0,20		1,00	1,60	0,04
I5	0,20	0,20	0,20	1,00		1,60	0,04
						suma	1,00

Tab. 7. Ocena instrumentów z uwagi na kryterium K3 – Uniwersalność instrumentu

	I1	I1	I1	I1	I1	suma	waga
I1		5,00	0,20	5,00	5,00	15,20	0,36
I2	0,20		0,20	1,00	1,00	2,40	0,06
I3	5,00	5,00		5,00	5,00	20,00	0,47
I4	0,20	1,00	0,20		1,00	2,40	0,06
I5	0,20	1,00	0,20	1,00		2,40	0,06
						suma	42,40

Tab. 8. Ocena instrumentów z uwagi na kryterium K4 – Przedstawienie wyników w przejrzystej formie

	I1	I1	I1	I1	I1	suma	waga
I1		1,00	5,00	1,00	10,00	17,00	0,29
I2	1,00		5,00	5,00	10,00	21,00	0,36
I3	0,20	0,20		0,10	1,00	1,50	0,03
I4	1,00	5,00	10,00		1,00	17,00	0,29
I5	0,10	0,10	1,00	1,00		2,20	0,04
						suma	58,70

Tab. 9. Ocena instrumentów z uwagi na kryterium K5 – Stopień szczegółowości instrumentu

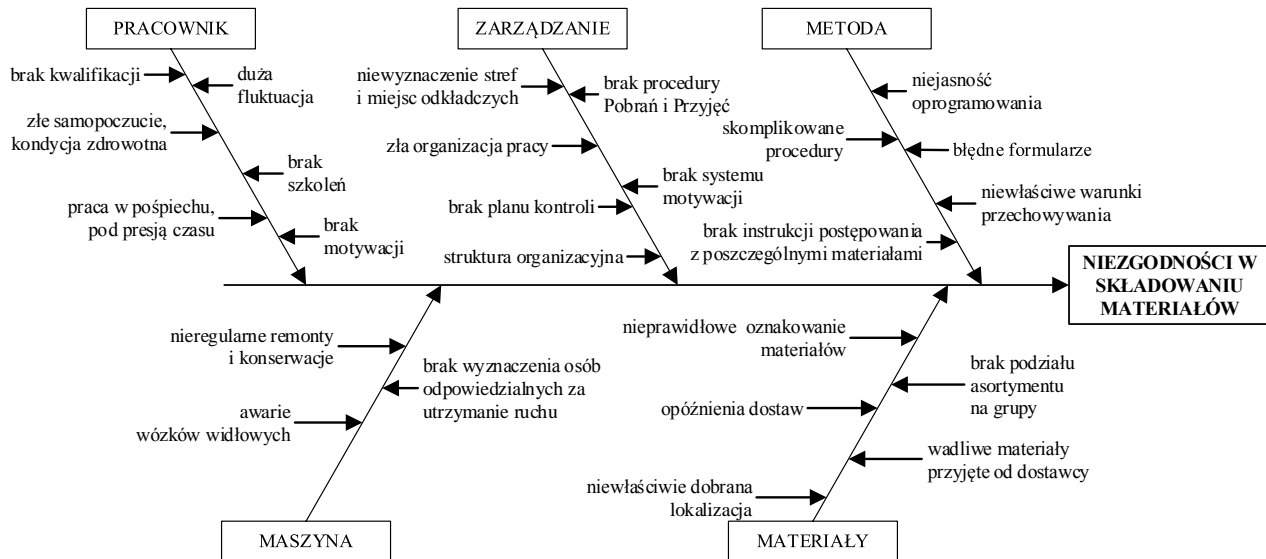
	I1	I1	I1	I1	I1	suma	waga
I1		1,00	0,20	1,00	1,00	3,20	0,10
I2	1,00		0,20	1,00	1,00	3,20	0,10
I3	5,00	5,00		5,00	5,00	20,00	0,61
I4	1,00	1,00	0,20		1,00	3,20	0,10
I5	1,00	1,00	0,20	1,00		3,20	0,10
						suma	32,80

Na podstawie powyższych danych, po połączeniu kryteriów opracowano macierz podsumowującą, którą przedstawiono w tabeli 10.

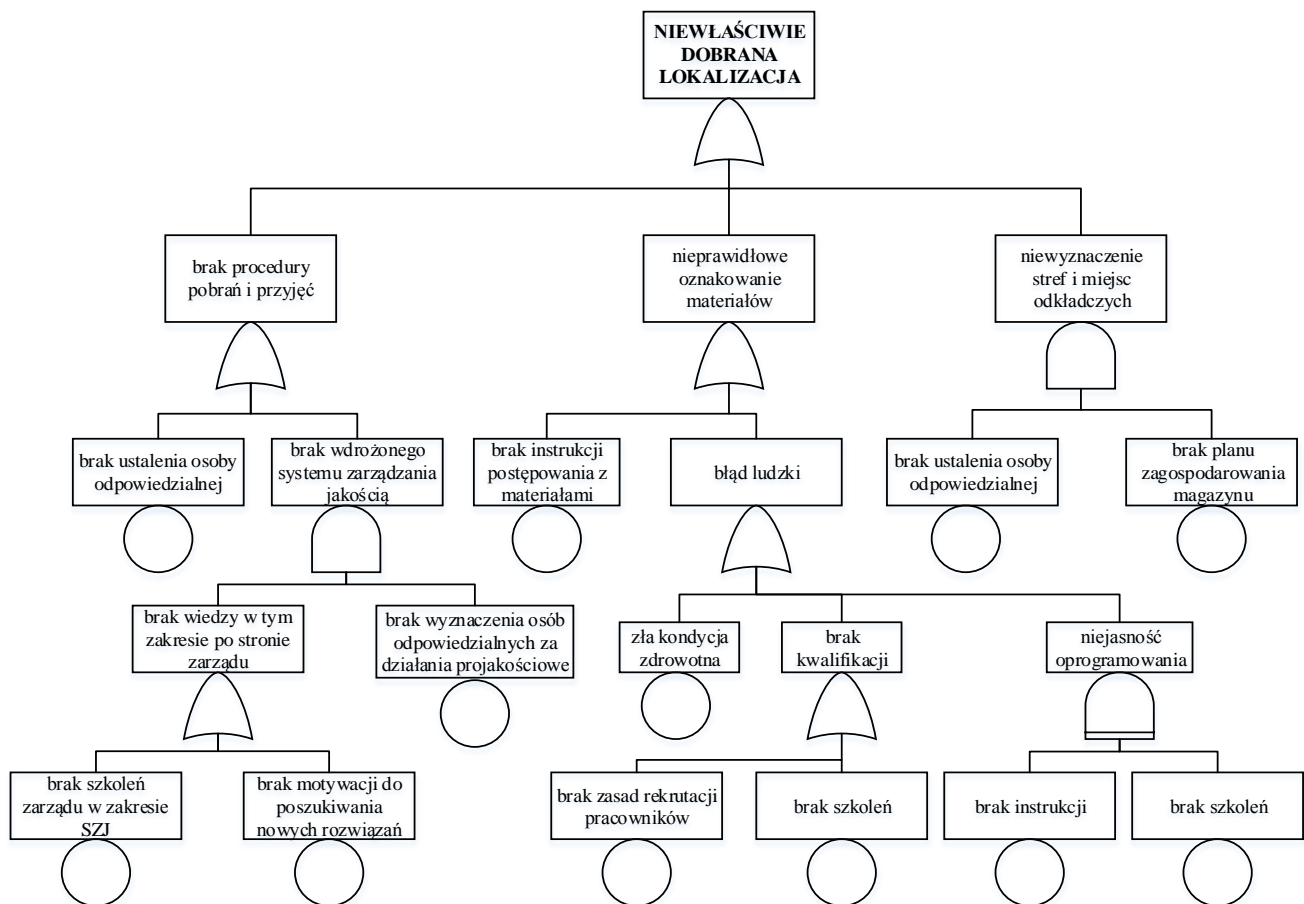
Tab. 10. Macierz podsumowująca

	K1	K2	K3	K4	K5	suma	waga
I1	0,11	0,02	0,00	0,12	0,01	0,27	0,27
I2	0,13	0,04	0,00	0,15	0,01	0,33	0,33
I3	0,00	0,04	0,01	0,01	0,07	0,12	0,12
I4	0,07	0,00	0,00	0,12	0,01	0,21	0,21
I5	0,03	0,00	0,00	0,02	0,01	0,07	0,07
						suma	1,00

Zastosowanie macierzy priorytetów pozwoliło na wybranie dwóch instrumentów, tj. drzewa błędów i diagramu Ishikawy do dalszej analizy, której celem było poszukiwanie przyczyn niezgodności w poszczególnych podprocesach procesu magazynowania. W związku z tym, że istotne było rozpoznanie podstawowych problemów wraz z ogólnymi, możliwymi przyczynami, nie przeprowadzono na tym etapie szczegółowej dekompozycji. Na rysunkach 2 i 3 zaprezentowano wyniki uzyskane dla podprocesu składowania.



Rys. 2. Zastosowanie diagramu Ishikawy do pogrupowania przyczyn powstawania niezgodności na etapie składowania materiałów w przedsiębiorstwie X



Rys. 3. Zastosowanie drzewa błędów do ustalenia przyczyn niewłaściwie dobranej lokalizacji składowanych materiałów w przedsiębiorstwie X

Diagram Ishikawy posłużył do pogrupowania wszelkich niezgodności, jakie mogą pojawić się na etapie składowania materiałów. Wyodrębniono pięć grup głównych, w ramach których określono przyczyny będące źródłem problemów. Następnie dla każdej przyczyny zastosowano drzewo błędów³ w celu poszukania przyczyn źródłowych. Na rysunku 3 przedstawiono przykładowe wyniki dla niezgodności „niewłaściwie dobrana lokalizacja”.

WNIOSKI

Realizacja wszystkich procesów organizacji wiąże się z potencjalnymi niezgodnościami. Istotne jest ich szybka i właściwa identyfikacja i ocena, a następnie wyeliminowanie [3, s. 361]. W magazynach bardzo często pojawiają się problemy związane nieodpowiednim rozmieszczeniem i składowaniem towarów, pozostawianiem zbędnych przedmiotów na drogach transportowych, czy też nieodpowiednim przygotowaniem miejsca pracy. Często przyczyną problemów jest brak nadzoru i tolerowanie przez nadzorujących pracę w magazynach niewłaściwych metod wykonywania pracy, jak np. użytkowanie wózka przez osoby nieuprawnione, dopuszczanie do wykonywania pracy przez osoby bez wymaganych kwalifikacji oraz przygotowania zawodowego. Kluczową przyczyną jest poza tym zła organizacja pracy, ze szczególnym zaakcentowaniem presji czasu i pośpiechu [19].

W związku z powyższym, pracodawcy powinni zadbać o właściwą organizację gospodarki magazynowej. Dla zapewnienia odpowiednich środków działania, kontroli oraz nadzoru, konieczne jest podejmowanie działań na drodze zidentyfikowania wszelkich niezgodności, a następnie zdiagnozowania ich przyczyn. Takie podejście umożliwia podjęcie skutecznych działań korygujących i zapobiegawczych.

Wykorzystanie instrumentów jakości w przedsiębiorstwie X pozwoliło na podjęcie działań doskonalących w procesie magazynowania. Narzędzia przyczyniły się do wspomaganie zarządzania w omawianym zakresie. Zdiagnozowano słabe strony procesu zarządzania magazynem oraz ustalono przyczyny poszczególnych problemów. Warto zwrócić uwagę na fakt, że główną przyczyną niezgodności w procesie magazynowym badanego przedsiębiorstwa są błędy ludzkie, które minimalizuje się, stosując kontrole po kolejnych czynnościach. Możliwe w tym zakresie byłoby również rozważenie w dłuższej perspektywie wdrożenia automatycznych rozwiązań, zmniejszających udział czynnika ludzkiego w procesie.

Dokonana w ramach studium przypadku analiza może wpłynąć na poprawę poziomu jakości zarządzania i pozwala zapobiec wystąpieniu błędów w przyszłości. Warunkiem powodzenia jest jednak wdrożenie działań korygujących. Wyniki pozwoliły na opracowanie listy takich działań, wśród których znalazły się m.in.:

- wdrożenie systemu zarządzania jakością,
- opracowanie odpowiednich procedur i instrukcji,
- opracowanie planu szkoleń zarządu i pracowników,
- opracowanie planu kontroli,
- odpowiednie zasady rekrutacji pracowników,
- opracowanie planu remontów i konserwacji maszyn i urządzeń,
- wyznaczenie miejsc składowania.

Skutkami niezgodności w procesie magazynowania są niewątpliwie straty finansowe, związane z uszkodzeniem towaru i następującą niezdatnością do użycia/ obrotu i obniżanie poziomu obsługi klienta poprzez dostarczanie mu niezgodnych towarów, co z kolei ma skutki długofalowe i obniża konkurencyjność przedsiębiorstwa [3, s. 361]. Zastosowanie wybranych narzędzi pozwoliło na zidentyfikowanie najważniejszych problemów. Uruchomienie odpowiednich działań korygujących w ściśle określonym terminie bez wątplenia przyczyni się do uniknięcia ich negatywnego oddziaływania.

³ Zastosowano oznaczenia zgodne z normą PN-EN 61025:2007.

Streszczenie

W artykule zaprezentowano spojrzenie na zarządzanie procesem magazynowania z punktu widzenia poprawnego identyfikowania niezgodności i poszukiwania ich przyczyn. Skuteczność funkcjonowania każdego procesu jest bezpośrednio uzależniona od podejmowanych działań doskonalących, skierowanych na pojawiające się zagrożenia.

Artykuł podzielono na trzy zasadnicze części. Najpierw scharakteryzowano wybrane instrumenty jakości, ze szczególnym uwzględnieniem ich przeznaczenia i kroków postępowania przy ich użyciu. Następnie zdefiniowano proces magazynowania. W kolejnej części artykułu zaprezentowano wyniki badań w przedsiębiorstwie po zastosowaniu wybranych narzędzi jakości (diagramu Ishikawy oraz drzewa błędów), które posłużyły do zdiagnozowania niezgodności w poszczególnych podprocesach procesu magazynowania. Wskazano korzyści, jakie można osiągnąć stosując zaproponowane rozwiązanie.

Słowa kluczowe: zarządzanie jakością, instrumenty jakości, niezgodności, doskonalenie, proces magazynowania

Analysis of selected quality instruments to support the storage process management

Abstract

In the following paper, warehousing process management from the point of view of correct identification and assessment of nonconformities is presented. Efficiency of functioning of any process is directly dependent on actions taken towards improvement of hazards identified. Such approach is assumed to increase safety.

The paper divided to three distinctive parts. In the first part the quality instruments are characterized, with a particular focus on their use and step procedure. Following, the definition of warehousing process are introduced. In the next part of the article results of the research in a company, after the application of selected quality tools (Fishbone Diagram and Fault Tree Analysis), which were used to diagnose nonconformities in subprocesses of storage process, are presented. The benefits that can be achieved using supervision of nonconformities are introduced.

Keywords: quality management, quality instruments, nonconformities, improvement, storage process

BIBLIOGRAFIA

1. Borys T., Rogala P. (red.), Doskonalenie sformalizowanych systemów zarządzania, Wyd. Difin, Warszawa, 2011.
2. Ćwiklicki M., Obora H., Metody TQM w zarządzaniu firmą, Wyd. POLTEXT, 2009, s. 9.
3. Drzewiecka M., Stachowiak A., Ocena niezgodności w zarządzaniu procesami magazynowymi, [w]: Logistyka 5/2014, s. 354-363.
4. Drzewiecka M., Stachowiak A., The framework of an expert system supporting quality management, [w:] Management Systems in Production Engineering. Scientific and technical quarterly, pp. 147-152; No 4(16)2014.
5. Górny A., Application of quality shaping methods in the work environment improvement. A case of theoretical frames, Management Systems in Production Engineering, 2014, no. 3(15), pp. 106-111.
6. Górny A., Kultura bezpieczeństwa i społeczna odpowiedzialność, jako determinanty rozwoju przedsiębiorstwa, [w]: Juźwicka A., Szymańska K., Walecka A. (red.), Nowe spojrzenie na kulturę organizacyjną, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2014, s. 19-30.
7. Górny A., The elements of work environment in the improvement process of quality management system structure, [in]: Karwowski W., Salvendy G. (eds.), Advances in human factors, ergonomics and safety in manufacturing and service industries, Taylor and Francis Group, Boca Raton, 2011, pp. 599-606.
8. Hamrol A., Mantura W., Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2009.
9. Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami, Wydanie drugie zmienione, Wy. Naukowe PWN, Warszawa, 2008, s. 376-378
10. Jasiulewicz-Kaczmarek M., Misztal A., Projektowanie i integracja systemów zarządzania projekcyjnego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2014.

11. Mantura W., Zarys kwalitologii, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2010.
12. Mazur A., Gołaś H., Company's management improvement with quality management system, [in:] Value stream activities management: Proceedings of the Eleventh International Conference on Human Aspects of Advanced Manufacturing: Agility and Hybrid Automation 4th International Conference ERGON-AXIA: HAAMAHA 2007: Managing Enterprise of the Future, July 9-12, 2007 Poznań, Poland, Karwowski Waldemar, Trzecieliński Stefan [eds.]. - Madison (USA): IEA Press, 2007, pp. 458-463.
13. Mazur A., Gołaś H., Zasady, metody i techniki wykorzystywane w zarządzaniu jakością, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2010, s. 22-25, 59-61.
14. Mazur A., Rosińska A., Gołaś H., Drzewiecka M., Quality Improvements of Products, Borkowski S., Selejda J., (red.), TRIPSOFT, Trnava, 2011.
15. Mrugalska, B. 2014. Induction machine faults leading to occupational accidents. In: Constantine Stephanidis & Margherita Antona (eds.), Universal Access in Human-Computer Interaction. Design for All and Accessibility. 8th International Conference, UAHCI 2014, Held as Part of HCI International 2014, Heraklion, Crete, Greece, 22-27 June 2014, Proceedings , Part IV, LNCS 8516: 237-245.
16. Niemczyk A., Zarządzanie magazynem, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2010.
17. Rogala P., Kierunki doskonalenia systemu zarządzania jakością ISO 9001, Problemy Jakości, 08/2011, s.7
18. Sadłowska-Wrzesińska J., Gabryelewicz I., Drożyner P., Projakościowe aspekty oceny ryzyka zawodowego w kontekście bezpieczeństwa pracy magazyniera, [w]: Logistyka 5/2014, CD nr 2, ss.1334-1344, Poznań, 2014.
19. Sadłowska-Wrzesińska J., Gabryelewicz I., Monitorowanie zagrożeń psychospołecznych jako element ograniczania ryzyka zawodowego związanego z pracą w magazynie, [w]: Logistyka 6/2014, CD, s. 12405-12409, Poznań, 2014.
20. Stabryła A., Modele systemu zarządzania jakością w kontekście polskich norm, Organizacja i Kierowanie, nr 4, 1994.
21. Starzyńska B., Hamrol A., Grabowska M., Poradnik menedżera jakości, Kompendium wiedzy o narzędziach jakości, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2010.