

Wykorzystanie narzędzi WCM-u do rozwiązania problemu w zakresie bezpieczeństwa pracy

The use of WCM tools to solve a problem in the field of work safety

Mateusz Skoczylas¹, Krzysztof Knop²

¹ student, członek koła naukowego "Promotor jakości", Wydział Zarządzania, Politechnika Częstochowska, Al. Armii Krajowej 19b, 42-200 Częstochowa, e-mail: mateuszskoczylas95@gmail.com

² dr inż., Katedra Inżynierii Produkcji i Bezpieczeństwa, Wydział Zarządzania, Politechnika Częstochowska, Al. Armii Krajowej 19b, 42-200 Częstochowa, e-mail: krzysztof.knop@wz.pcz.pl

Streszczenie: W artykule przedstawiono przykład wykorzystania wybranych narzędzi koncepcji WCM – Word Class Manufacturing do rozwiązania problemu związanego z bezpieczeństwem pracy – wyciek oleju grożący poślizgnięciem się pracownika – w przedsiębiorstwie

z branży tworzyw sztucznych. Wykorzystano takie narzędzie WCM-u jak: karta S-Tag, metoda 5W1H, metoda 4M/diagram Ishikawy + weryfikacja przyczyn, 5WHYS, matryca Pugh'a oraz karta OPL w celu identyfikacji problemu, jego szczegółowego opisu, wskazania na potencjalne przyczyny problemu razem z ich weryfikacją, analizy przyczyny źródłowej problemu wraz ze wskazaniem na zastosowane środki zaradcze, określenie najlepszego sposobu rozwiązania problemu związanego z brakiem właściwej reakcji ze strony pracownika po wycieku oleju oraz standaryzacji rozwiązania – reakcji pracownika. Artykuł dowodzi, że narzędzia WCM prawidłowo wykorzystane mogą rozwiązać problem w obszarze bezpieczeństwa pracy.

Abstract: The article presents an example of the use of selected tools of the WCM - Word Class Manufacturing concept to solve the problem related to work safety - oil leakage that may cause the employee to slip - in a company from the plastics industry. WCM tools were used: S-Tag card, 5W1H method, 4M method / Ishikawa diagram + cause verification, 5WHYS, Pugh's matrix and OPL card to identify the problem, describe it in detail, and indicate potential causes of the problem together with their verification, analysis of the root cause of the problem with an indication of the remedial measures taken, determination of the best way to solve the problem related to the lack of appropriate response on the part of the employee after an oil leak and standardization of the solution - employee response. The article proves that WCM tools if used correctly can solve the problem in the area of work safety.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo pracy, WCM, analiza problemu, doskonalenie

Key words: work safety, WCM, problem analysis, improvement

1. Wstęp

Każde przedsiębiorstwo dąży do doskonalenia. Doskonalenie jest szansą na sukces organizacji, jest nieodłącznym celem funkcjonowania każdej organizacji, która chce być coraz to lepsza, bardziej konkurencyjna. Nie ma nic tak doskonałego, aby nie móc tego jeszcze bardziej udoskonalić. Doskonalić można różne obszary działalności przedsiębiorstwa z wykorzystaniem różnych podejść, koncepcji, metod i narzędzi, mniej lub bardziej zaawansowanych. Krytycznym obszarem wymagającym szczególnej uwagi ze strony zarządzających przedsiębiorstwem jest obszar bezpieczeństwa pracy. Nie stosując się do wymagań BHP firmy narażają się na konsekwencje prawne a co najważniejsze narażają życie i zdrowie pracowników. Największe wpływ na bezpieczeństwo w zakładzie ma jego kierownictwo – to kierownictwo wprowadza bowiem wszystkie zasady, procedury bez-

pieczeństwa pracy, po to aby pracownicy byli bardziej bezpieczni. Obowiązkiem z kolei pracowników jest te zasady bezpieczeństwa przestrzegać, aby nie narażać siebie i innych.

Jedną z koncepcji doskonalenia produkcji która zwraca mocno uwagę na aspekt bezpieczeństwa jest koncepcja WCM – Word Class Manufacturing – produkcja klasy światowej, w której bezpieczeństwo pracy jest pierwszym filarem technicznym systemu WCM [2]. Założeniem WCM jest maksymalizacja efektywności funkcjonowania organizacji poprzez redukcję kosztów oraz zwiększenie wydajności [8]. Pilar bezpieczeństwa pracy WCM-u dąży do eliminacji bądź ograniczenia anomalii oraz zagrożeń związanych z bezpieczeństwem pracy. Proces ten jest długookresowy, składający się z działań, które wymagają zastosowania technik oraz narzędzi doskonalenia pracy i przestrzegania postaw bezpiecznej pracy. Głównym założeniem jest, aby pracować dobrze, świadomie i przede wszystkim bezpiecznie. Zastosowanie się do bezpieczeństwa pracy obowiązuje

wszystkich, poczynając od pracowników po zewnętrznych wykonawców, którzy pracują na terenie przedsiębiorstwa. Filar „bezpieczeństwo” skupia się na stałej poprawie bezpieczeństwa pracy oraz wyeliminowanie sytuacji, mogących wpływać na powstanie wypadku. Cele te można jedynie osiągnąć poprzez systematyczne podnoszenie kultury bezpieczeństwa na wszystkich szczeblach organizacyjnych. Celem filaru „bezpieczeństwo” jest utrzymanie zera wypadków w przedsiębiorstwie. Aby spełnić ten cel, należy utworzyć w firmie na każdym z poziomów organizacyjnych odpowiednie warunki do eliminowania wypadków czy też zdarzeń potencjalnie niebezpiecznych – dążyć do zbudowania kultury bezpieczeństwa, gdzie każdy pracownik będzie aktywnie uczestniczył począwszy od pracowników produkcyjnych, aż po dyrektora [2, 3].

System WCM-u jest zbudowany z określonych metod i narzędzi o różnym stopniu zaawansowania, które można stosować do analizy i rozwiązywania problemów, tak aby spełniać cele każdego z 10 filarów sfery technicznej [5]. Narzędzia do wykorzystania są wybierane na podstawie rzeczywistych wymogów danego filaru, w realnych warunkach wdrożenia (w zależności od skomplikowania narzędzia, stosuje się najpierw te najprostsze, aby później przejść do tych najbardziej zaawansowanych) [6].

Celem artykułu jest analiza możliwości wykorzystania wybranych narzędzi WCM do rozwiązywania problemów związanych z bezpieczeństwem pracy w badanym przedsiębiorstwie z branży tworzyw sztucznych.

2. Metodyka badawcza

Podmiotem badań było przedsiębiorstwo zajmujące się produkcją form wtryskowych, głównie dla branży Automotive zlokalizowane w województwie śląskim. Przedmiotem badań jest analiza możliwości wykorzystania wybranych narzędzi WCM do rozwiązania problemu związanego z bezpieczeństwem pracy w badanym przedsiębiorstwie. Artykuł to studium przypadku z wykorzystania narzędzi WCM-u w celu analizy i rozwiązywania problemów związanych z bhp. Artykuł ma dowiedzieć, że metody i narzędzia WCM-u są na tyle uniwersalne, że można wykorzystać je w każdej firmie, do poprawy każdego procesu, bez względu czy firma wdraża czy nie koncepcję WCM. Wyniki przedstawione w artykule odnoszą się do sytuacji, w której analizowana firma nie przystąpiła do wdrażania koncepcji WCM. Wykorzystano jedynie jej narzędzia do identyfikacji, analizy oraz rozwiązania konkretnego problemu związanego z bezpieczeństwem pracy w badanej firmie.

W pierwszej kolejności wykorzystano kartę S-Tag do identyfikacji problemu związanego z bhp. S-Tag to zielona karta, która ma za zadanie sygnalizować występowanie zagrożenia związanego z bhp na danym stanowisku. Po zlokalizowaniu zagrożenia i wypełnieniu karty, odpowiedni pracownik wysyłany jest na miejsce zagrożenia w celu usunięcia danego problemu. Pierwszym krokiem w identyfikacji zagrożeń bhp i ich zapobiegnięciu jest wypełnienie karty S-Tag [4, 7].

Kolejnym narzędziem WCM jakie wykorzystano w analizie problemu była metoda 5W1H. Narzędzie to wykorzystano w celu szczegółowego opisu stwierdzonego problemu, poznania wszystkich okoliczności związanych z jego wystąpieniem. Metoda ta działa na zasadzie pełnej analizy problemu we wszystkich aspektach. Metoda 5W1H wymaga odpowiedzi na pytania: Co? Kiedy? Gdzie? Kto? Który? Jak? [1, 7].

W kolejnym etapie analizy problemu skorzystano z metody 4M. 4M jest to narzędzie, które daje możliwość pogrupo-

wania i ustalenia jakie przyczyny wywołują dany skutek. Narzędzie 4M najczęściej używane jest analogicznie z diagramem Ishikawy, dzięki takiemu połączeniu można bez problemu dokładnie przeanalizować badany przypadek. Obszary analizy to 4M, czyli: Człowiek, Materiał, Metoda i Maszyna. W niektórych przypadkach dodawane jest również dodatkowo: Pomiary, Środowisko, Zarządzanie [3, 7]. Dokonano także weryfikacji potencjalnych przyczyn problemu wyszczególnionych metodą 4M.

Wykorzystano także arkusz 5WHYS do analizy przyczyn źródłowych badanego problemu. 5WHYS to analiza dlaczego-dlaczego, której celem jest wskazanie, poprzez potwierdzenie, przyczyny lub przyczyn źródłowych problemu oraz zaproponowanie działań zaradczych, które trwale rozwiążą dany problem [3, 7].

W kolejny etapie analizy wykorzystano matrycę Pugh'a w celu wyboru najlepszego rozwiązania w zakresie reakcji pracowników na pojawienie się badanego problemu. Matryca Pugh'a w usystematyzowany sposób pozwala ocenić na ile słuszne są wdrożenia akcji korygujących. Unika się w ten sposób niepotrzebnych dyskusji i nerwów z wyborem pierwszego działania, które pozwoli rozwiązać dany problem [9-12].

W ostatnim etapie wykorzystano kartę OPL typu problem w celu standaryzacji reakcji pracownika. OPL (ang. *One Point Lesson*) to narzędzie, które służy przekazaniu dużej ilości informacji w krótkim czasie w sposób przyjazny dla pracownika [7]. Karta OPL jest narzędziem kontroli wizualnej. Głównym jej celem jest poinformować pracowników o konkretnej podstawowej wiedzy technicznej lub z zakresu zarządzania, problemie lub przypadku poprawy, stąd też trzy różne wykorzystywane wersje karty OPL: podstawowa wiedza, problem i poprawa [3].

3. Wyniki badań i ich omówienie

W badanym przedsiębiorstwie głównym problemem związanym z bezpieczeństwem pracy, który został opisany w karcie S-Tag jest wyciek oleju z frezarki. Problem ten jest związany z kwestiami bezpieczeństwa pracy, ponieważ wyciek oleju z frezarki może powodować poślizgnięcie się pracownika, co może skutkować uszczerbkiem na zdrowiu w postaci na przykład złamania nogi lub ręki bądź obicia. Wykorzystanie karty S-Tag do identyfikacji problemu związanego ze zdarzeniem potencjalnie wypadkowym przedstawia rys. 1.

Firma: _____ **S-Tag**

KARTA ANOMALII

BEZPIECZEŃSTWO

JP/ZT: _____
Op.: _____ 50
Maszyna: _____ R2
Potencjalny rodzaj urazu*

1	2	3	4	10
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16				

Karta Nr.: _____ 28/05/2222
Data otwarcia: _____ 28.05.2020
Nazwisko prac.: _____ Skoczylas
Data zamk.: _____ 28.05.2020
Priorytet**:

<input checked="" type="checkbox"/>	B	<input type="checkbox"/>	C
-------------------------------------	---	--------------------------	---

A	Niewłaściwe narzędzia	I	Ochrona osobista brak
B	Syst./warunki bezpieczeństwa NOK	J	Ochrona osobista nieskuteczna
C	Zabezpiecz. wyłączona/usunięte	K	Op. o dużym ryzyku
D	Złożone metody pracy	L	Nieważne/niewłaściwe standardy
E	Część elektryczna uszkodzona	<input checked="" type="checkbox"/>	Wyciek substancji
F	Część elektryczna niezabezpieczona	N	Nieodpowiednie/brak szkolenia
G	Część ruchoma niezabezpieczona	O	Warunki środowiska pracy
H	Przestrzeń ograniczona	P	Inne

Opis problemu
Występującym problemem jest wyciekający olej z frezarki(R2) - może on powodować poślizgnięcie się

* Legenda na dole
** A - Do końca zmiany (1 zm) B - Do końca tygodnia (1 tydz.) C - Do końca miesiąca (1 mies.)

LEGENDA

1	Przebiegnięcie	9	Porażenie prądem
2	Otarcie	10	Słuchanie
3	Potknięcie	11	Potrącenie przez pojazd
4	Upadek	12	Wkręcenie
5	Poslizgnięcie	13	Przystrzaśnięcie
6	Skreślenie	14	Pochwycenie (robot, maszyna)
7	Złamanie	15	Uderzenie
8	Oparzenie	16	Inne:

Rys. 1. Identyfikacja problemu związanego z bhp za pomocą karty S-Tag

Dokonano analizy tego problemu z wykorzystaniem metody 5WH, co przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Analiza 5WH dla rozpoznania problemu wycieku oleju z frezarki

Linia	Linia produkcyjna nr 2
Stano-wisko	R2
Data	28.05.2020
Zdarze-nie wstępne	Wyciek oleju z frezarki
What	Wyciekający olej, spadek mocy urządzenia przy produkcji
When	Stwierdzono dużą plamę oleju – wyciek dotyczył jednej zmiany z tego samego dnia
Where	Problem zaobserwowano na stanowisku operatora frezarki, plama znajdowała się blisko frezarki
Who	Stwierdzono, że wyciek miał miejsce na stanowisku R2 po pierwszej zmianie u jednego operatora.
Which	Zdarzenie miało miejsce jednorazowo – na jednej zmianie u jednego operatora.
How	Ze względu na wyciek oleju, moc frezarki znacznie spadła, dodatkowo wyciek oleju stanowił potencjalne zagrożenie wypadkowe
Zdarze-nie spraw-dzone	Podczas kontroli wizualnej powierzchni w miejscu pracy wykryto wyciek oleju z frezarki. Problem dotyczył jednego stanowiska pracy. Problem został wykryty przez pracownika, który obsługuje to stanowisko. Problem wpływa na wydajność pracy jak i na bezpieczeństwo pracy na danym stanowisku

Analiza 5WH przedstawiła szczegółowy opis okoliczności wystąpienia zdarzenia związanego z wyciekami oleju z frezarki.

Udzielono szczegółowej odpowiedzi na każde pytanie 5W oraz 1H, dzięki czemu w kolejnym etapie analizy łatwiej było zidentyfikować przyczyny problemu wykorzystując w tym celu metodę 4M. Tabele 2-5 przedstawiają potencjalne przyczyny badanego problemu w kategoriach 4M i wskazują na możliwe działania korygujące.

Tabela 2. Model 4M dla obszaru „Człowiek”

Człowiek (Man):

Potencjalna przyczyna problemu	Możliwe działania korygujące
Brak kompetencji pracownika (możliwe uszkodzenie maszyny)	Szkolenie z działania i budowy maszyny.
Zmęczenie (nieodpatrzenie)	Dłuższe przerwy dla pracowników
Brak zaangażowania	Kontrola pracy pracowników i egzekwowanie niesubordynacji
Celowe pomijanie problemu	Nakładanie kar lub nagan za potencjalne narażenie innych pracowników na niebezpieczeństwo

Tabela 3. Model 4M dla obszaru „Materiał”

Materiał (Material):

Potencjalna przyczyna problemu	Możliwe działania korygujące
Niewłaściwy materiał	Wstępna kontrola jakości
Nieodpowiednia konsystencja	Kontrola przed zastosowaniem
Niezgodny z normą	Zakup jedynie od certyfikowanych firm
Nieodpowiedni materiał dla maszyny	Stosowanie odpowiedniego materiału

Tabela 4. Model 4M dla obszaru „Metoda”

Metoda (Method):

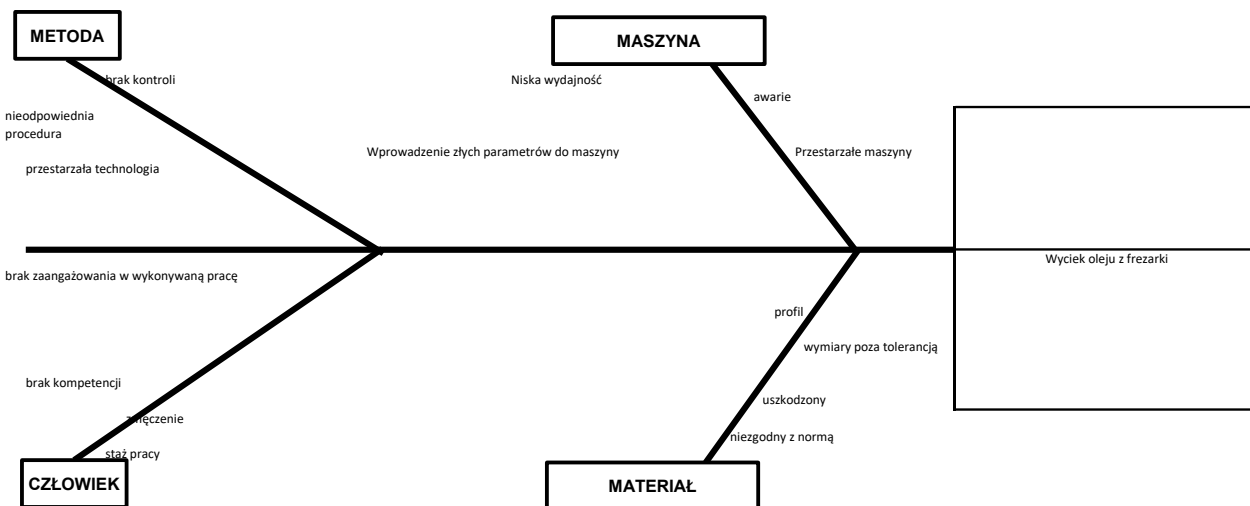
Potencjalna przyczyna problemu	Możliwe działania korygujące
Niewłaściwe aplikowanie materiału	Stosowanie się do zaleceń
Zbyt wysokie obroty maszyny	Stosowanie odpowiednich ustawień
Brak terminowych przeglądów	Wprowadzenie cyklicznych przeglądów

Tabela 5. Model 4M dla obszaru „Maszyna”

Maszyna (Machine):

Potencjalna przyczyna problemu	Możliwe działania korygujące
Awarie (uszczelki, zawory)	Częstsze sprawdzanie maszyn pod kątem uszkodzeń
Przestarzałe maszyny	Częsta konserwacja maszyn
Nieodpowiednie ustawienie maszyny	Sprawdzanie maszyny pod kątem ustawień
Niska wydajność	Dokładne sprawdzenie maszyny

Analizując wszystkie obszary 4M związane z problemem wycieku oleju z frezarki, największy wpływ na powstanie tego problemu mają 3 obszary – Maszyna, Materiał i Człowiek. Należy zatem przywrócić się każdemu obszarowi i wprowadzić odpowiednie środki zaradcze, aby wyeliminować ten problem. Opracowany diagram Ishikawy dla badanego problemu przedstawia rys. 2.



Rys. 2. Diagram Ishikawy dla wycieku oleju z frezarki

Dokonano weryfikacji potencjalnych przyczyn problemu wyszczególnionych za pomocą metody 4M (tabela 6).

Przeprowadzając weryfikację przyczyn problemu wskazano, że faktyczną przyczyną która spowodowała wyciek oleju jest awaria maszyny. Działaniem weryfikującym powinna być dokładna kontrola stanu technicznego maszyny. W tym przypadku należałoby zastosować okresowe kontrole tej maszyny ze względu na zużyte przewody przeprowadzające olej.

Wykorzystano metodę 5WHYS do analizy przyczyn źródłowych problemu związanego z wyciekiem oleju (rys. 3).

Analiza 5WHYS pozwoliła wykazać, że głównym powodem wycieku oleju z frezarki była awaria maszyny spowodowana pękniętym przewodem, który odpowiada za transport oleju w maszynie. Wymieniono uszkodzony przewód oraz wprowadzono cykliczną kontrolę stanu technicznego maszyny (opracowano terminarz prac serwisowych dla maszyny), w szczególności przewodu (który wskazano jako punkt kontrolny) w cyklu dwutygodniowym. Uzyskano informację od producenta przewodu, że pod pełnym obciążeniem wytrzymałość przewodu to max. 5 miesięcy.

W celu poinformowania pracowników o wycieku oleju i uniknięcia ew. pożarowego zagrożenia zaproponowano trzy rozwiązania: 1 – ustawienie ostrzeżenia o wycieku, 2 – ogrodzenie plamy, 3 – wytarcie plamy oleju odpowiednim środkiem czyszczącym. Brak jest wypracowanego standardu w przypadku wystąpienia tego rodzaju problemów, stąd stwierdzono konieczność rozwiązania tej kwestii. Przeanalizowano wszystkie 3 opcje rozwiązania z wykorzystaniem matrycy Pugh'a.

Opracowaną matrycę Pugh'a dla problemu związanego z wyciekiem oleju z frezarki przedstawia tabela 7. Obecne rozwiązanie nie oceniono, ponieważ takowe nie występuje w warunkach badanego zakładu. „Akcja korygująca 1” to rozwiązanie nr 1, „akcja korygująca 2” to rozwiązanie 2, z kolei „akcja korygująca 3” to rozwiązanie nr 3.

Tabela 6. Weryfikacja przyczyn problemu – wyciek oleju z frezarki

Zakład:		WERYFIKACJA 4M			
Maszyna/Linia: Frezarka					
Data: 25.05.2020					
Zespół analizy: Nowak/Kowalski		Numer Kaizen:			
Nazwa atakowanego problemu: Wyciek oleju z frezarki					
Narzędzie to może być stosowane w celu weryfikacji potencjalnych przyczyn, wyszczególnionych w Diagramie 4M. Pozwala ono również sporządzić plan działań dla konkretnych osób.					
WERYFIKACJA POTENCJALNYCH PRZYCZYŃ W ANALIZIE 4M					
ID	POTENCJALNA PRZYCZYNA	DZIAŁANIE WERYFIKACYJNE	ODPOWIEDZIALNY	TERMIN	STATUS (OK, NOK)
1A	Brak kontroli	Sprawdzenie czy kontrole są wykonywane	Nowak	25.05.2020	OK
1B	Nieodpowiednia procedura	Sprawdzenie czy postępuje się zgodnie z procedurami	Nowak	25.05.2020	OK
1C	Przestarzała technologia	Sprawdzenie opłacalności i możliwości obecnej technologii	Nowak	25.05.2020	OK
2A	Brak zaangażowania pracownika	Sprawdzenie zaangażowania pracowników	Nowak	25.05.2020	OK
2B	Brak kompetencji	Sprawdzenie matrycy kompetencji pracowników	Nowak	25.05.2020	OK
2C	Zmęczenie	Sprawdzenie czy liczba nadgodzin nie przyczynia się do powstawania wypadków	Kowalski	25.05.2020	OK
2D	Staż pracy	Weryfikowanie stażu pracy pracowników	Kowalski	25.05.2020	OK
3A	Niska wydajność	Sprawdzenie maszyny pod kątem problemów	Kowalski	25.05.2020	OK
3B	Wprowadzenie złych parametrów do maszyny	Sprawdzenie ustawionych parametrów	Kowalski	25.05.2020	OK
3C	Awaria	Sprawdzenie maszyny	Kowalski	25.05.2020	NOK
3D	Przestarzałe maszyny	Sprawdzenie maszyny pod kątem poprawności działania	Kowalski	25.05.2020	OK
4A	Wymiary poza tolerancją	Dokładne sprawdzenie wymiarów	Nowak	25.05.2020	OK
4B	Uszkodzony materiał	Sprawdzenie materiału	Nowak	25.05.2020	OK
4C	Materiał niezgodny z normą	Sprawdzenie zgodności z normą	Nowak	26.05.2020	OK

5WHYS										Data		
										25.05.2020		
Nr projektu: 18/L										Dominum		
Faktor z 4M+D	Why 1 (Dlaczego?)	T/N	Why 2 (Dlaczego?)	T/N	Why 3 (Dlaczego?)	T/N	Why 4 (Dlaczego?)	T/N	Why 4 (Dlaczego?)	T/N	Działania tymczasowe	Działania docelowe
Wyciek oleju z frezarki	Niedokładna ilość oleju		Nieodpowiednie użytkowanie maszyny		Brak konserwacji maszyny						OK	
			Przestój maszyny								OK	
	Nieodpowiedni olej		Zbyt duże obciążenie maszyny		Brak przestojów maszyny						OK	
					Maszyna działa cały czas						OK	
	Uszkodzona maszyna		Pompa oleju podaje za dużą ilość płynu		Uszkodzona pompa						OK	
				Brak izolacji na przewodzie doprowadzającym olej							OK	
				Pęknięty przewód		Awaria					nOK	Wymiana przewodu

Rys. 3. Analiza 5WHYS przyczyn problemu związanego z wyciekiem oleju z frezarki i wskazanie na działania zaradcze

Tabela 7. Matryca Pugh'a dla problemu związanego z wyciekiem oleju z frezarki

Kryteria**	Waga kryteriów (1-5)*	Obecne rozwiązanie	Rozwiązania alternatywne		
			Akcja korygująca 1	Akcja korygująca 2	Akcja korygująca 3
Koszt wdrożenia	1	0	1	1	1
Trudność wdrożenia	1	0	1	1	1
Czas wdrożenia	5	0	-1	-1	-1
Długoterminowe benefity	1	0	1	1	1
Dostępność zasobów ludzkich	3	0	1	1	1
Efekty	5	0	1	0	1
Wsparcie kierownictwa	1	0	-1	-1	0
Liczba wyników "+"	x	x	5	4	5
Liczba wyników "-"	x	x	2	2	1
Liczba wyników "0"	x	x	0	1	1
Wynik po zważeniu	x	0	5	0	6
Wdróż w pierwszej kolejności					x

Z analizy wynika, że najlepszym rozwiązaniem jest akcja korygująca nr 3, czyli wytarcie powierzchni odpowiednim środkiem czyszczącym, która to opcja powinna być wdrożona w pierwszej kolejności. Zdecydowano się jednak na wdrożenie równocześnie wszystkich trzech opcji w przypadku wystąpienia wycieku oleju, ponieważ w pełni zagwarantują one, że nie dojdzie do poślizgnięcia się pracownika. Z racji tego, że trzecia opcja, tj. wytarcie płamy środkiem czyszczącym może wystąpić z pewnym opóźnieniem czasowym w realnych warunkach, to pozostałe dwie opcje zagwarantują w efekcie rozwiązanie problemu związanego z bhp. To one powinny wystąpić bezpośrednio po stwierdzeniu wycieku, tj. ustawienie ostrzeżenia o wycieku oraz ogrodzenie płamy oleju. Taka kolejność działań pozwoli w efekcie skutecznie zapobiec poślizgnięciu się pracownika na płamie oleju.

W celu standaryzacji prawidłowego zachowania się pracownika po stwierdzeniu wycieku oleju zaproponowano opracowanie karty OPL typu problem, celem wyczulenia pracownika na sposób prawidłowego oznaczenia miejsca wycieku wokół maszyny oraz usunięcia płamy oleju. Opracowaną kartę OPL przedstawia rys. 4.

One Point Lesson (OPL)		Numer: Z022
Lekcja Tematyczna		Data: 29.05.2020
Temat:	Brak podjęcia właściwych działań po stwierdzeniu wycieku oleju	
Typ:	<input type="checkbox"/> Podstawowa wiedza <input checked="" type="checkbox"/> Problem <input type="checkbox"/> Poprawa	
		
<p>Dokładnie oznacz miejsce wycieku oleju ustawiając ostrzeżenie o wycieku oraz ogrodzając płamę pacholkami. Następnie wytrzyj plamę środkiem czyszcząco-odtłuszczającym.</p> <p>Brak oznaczenia miejsca wycieku oleju oraz niepodjęcie od razu działań naprawczych może doprowadzić do zdarzenia wypadkowego!</p>		
Opracował:	Marek Szlachetka	
Podpis:		

Rys. 4. Karta OPL dla problemu związanego z wyciekiem oleju

W przedsiębiorstwie często zdarzają się wycieki różnych cieczy takich jak oleje, smary. Mogą one powodować wypadki, ze względu na bardzo słabą widoczność tych cieczy i wysokie właściwości lepiące, przez co wierzchnia powłoka jest bardzo śliska. Miejsce, w którym pracownik zauważył rozlaną ciecz, np. olej powinno się natychmiast oznaczyć ustawiając ostrzeżenie oraz ogrodzając płamę pacholkami a sam olej powinno się wytrzeć specjalnym środkiem czyszcząco-odtłuszczającym. Można też taką plamę otoczyć specjalną farbą, która powoduje, że olej jest skupiony i nie rozprzestrzeni się poza farbę.

4. Podsumowanie

Celem artykułu była analiza możliwości wykorzystania narzędzi WCM dla celów rozwiązania problemu związanego z bezpieczeństwem pracy – poślizgnięcia się pracownika na plamie oleju. Wyniki tej analizy miały na celu poprawienie poziomu bezpieczeństwa pracy w badanym przedsiębiorstwie. Do identyfikacji problemu wykorzystano kartę S-Tag, następnie zastosowano metodę 5W1H, by szczegółowo przeanalizować problem. Do poszukiwań przyczyn problemu wykorzystano narzędzie 4M/diagram Ishikawy, następnie dokonano dokładnej weryfikacji i potwierdzenia przyczyn problemu. Wskazano na przyczynę źródłową oraz zaproponowano działania zaradcze używając metody 5WHYS. Zastosowano również matrycę Pugh'a w celu określenia najkorzystniejszego rozwiązania problemu związanego z brakiem właściwej reakcji ze strony pracownika po wykryciu wycieku oleju. Dzięki tej metodzie wskazano najlepszą kolejność reakcji pracownika po stwierdzeniu wycieku oleju a mianowicie w pierwszej kolejności odpowiednie oznaczenie i zabezpieczenie miejsca wycieku a następnie wytarcie plamy oleju odpowiednim środkiem czyszczącym. Utworzona została również karta OPL, która przedstawia sposób, w jaki należy postępować, gdy zdarzy się podobna sytuacja.

Cel artykułu został osiągnięty, gdyż użyte narzędzia WCM-u przyczyniły się w efekcie do wyeliminowania badanego problemu związanego z bezpieczeństwem pracy. Skuteczne wykorzystanie narzędzi koncepcji WCM może znacznie poprawić poziom bezpieczeństwa pracy w przedsiębiorstwie. Artykuł miał na celu podkreślenie możliwości wykorzystania narzędzi koncepcji WCM w obszarze problemów związanych z bhp oraz wskazanie na względną prostotę ich zastosowania i dużą skuteczność przy ich właściwym zastosowaniu.

Literatura

- [1] Ingaldi M., Nowakowska K., *Wykorzystanie metody 5W2H do doskonalenia produkcji wentylatorów*. Archiwum Wiedzy Inżynierskiej, Tom 1, nr 1, 2016, s. 50-62
- [2] Knop K., *Wdrażanie filaru "safety" w ramach programu WCM w wybranym przedsiębiorstwie*, W: Systemy bezpieczeństwa w podmiotach gospodarczych, Klimecka-Tatar D., Pacana A. (red.), Oficyna Wydawnicza Stowarzyszenia Menedżerów Jakości i Produkcji, 2016, s. 67-78.
- [3] Knop K., Krynke M., Rosak-Szyrocka J., *Doskonalenie przedsiębiorstw w aspekcie czystszej produkcji i zrównoważonego rozwoju*. Oficyna Wydawnicza Stowarzyszenia Menedżerów Jakości i Produkcji, Częstochowa 2017.
- [4] Myszkowski P., Knop K., *Zastosowanie narzędzi koncepcji WCM typu S-Tag oraz Quick Kaizen do identyfikacji i rozwiązania problemu związanego z bezpieczeństwem pracy*. Archiwum Wiedzy Inżynierskiej, T. 4, Nr 1, 2019.
- [5] Piasecka-Głuszak, A., *Implementacja World Class Manufacturing w przedsiębiorstwie produkcyjnym na rynku polskim*, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wrocław 2017.
- [6] Prussak W., Tomalka E., *World Class Manufacturing (WCM) jako model doskonałości przedsiębiorstwa*. W: Tendencje rozwojowe Wielkopolski w kontekście transformacji wiedzy w sieciach gospodarczych, Wyrwicka M. (red.), Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010, s. 277-294.
- [7] Stanek K., Czech P., Barcik J., *Metodologia World Class Manufacturing (WCM) w fabryce Fiat Auto Poland S.A.*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria Transport nr 71, 2011, s. 65-72.
- [8] Walczak M., *Dyfuzja produkcji w klasie światowej (ang. World Class Manufacturing) wewnątrz łańcucha tworzenia wartości*

(na przykładzie Fiat Auto Poland SA), *Przedsiębiorstwo i Region*, nr 7, 2015, s. 113-122.

- [9] <https://inzynierjakosci.pl/2018/11/matryca-pugha/> (dostęp: 20.12.2020)
- [10] Niciejewska M., Kiriliuk O., *Occupational health and safety management in "small size" enterprises, with particular emphasis on hazards identification*. *Production Engineering Archives*, 2020, 26/4, 195-201.
- [11] Ulewicz R., Klimecka-Tatar D., Mazur M., Niciejewska M., *Wybrane aspekty zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy*. Oficyna Wydawnicza Stowarzyszenia Menedżerów Jakości i Produkcji, Częstochowa 2015.
- [12] Pacana A., Siwiec D., *An analysis of the causes of track twist at high speed of driving*. *Production Engineering Archives*, 2019, 22/22, 11-15.