Manažérstvo životného prostredia • Management of Environment´2019
Recenzovaný zborník z XIX. medzinárodnej vedeckej konferencie, 2. - 3. máj 2019, Bratislava
Proceedings of the 19th International Conference, Bratislava, May 2 - 3, 2019
Žilina: Strix et SSŽP, Edition ESE-47, ISBN 978-80-89753-36-9

ANALIZA IMPLEMENTACJI METODY 5S

Dominika SIWIEC – Andrzej PACANA – Lucia LIBERKOVÁ

ANALYSIS OF IMPLEMENTATION OF THE 5S METHOD

STRESZCZENIE
Wdrażanie koncepcji szczupłej produkcji w przedsiębiorstwach wymaga praktykowania elementarnych instrumentów Lean Manufacturing, do których zaliczana jest metoda 5S. Na prośbę przedsiębiorstwa, które podjęło decyzję co do konieczności wdrożenia zasad 5S na poszczególnych stanowiskach pracy, dokonano analizy stanu utrzymania szafy na narzędzia przy stanowisku frezarskim. Problemem był długi czas realizacji poszczególnych operacji, jak i brak standardów pracy, które utrudniały pracę operatorom. Celem było przeanalizowanie sposobu użytkowania przez operatorów szafy na narzędzia frezarskie i zaproponowanie, a kolejno wdrożenie wybranych działań doskonalących zgodnych z 5S. W części teoretycznej przeanalizowano praktykę wdrożenia metody 5S i korzyści z niej płynących. Część praktyczna to analiza sposobu użytkowania przez operatorów szafy na narzędzia frezarskie oraz analiza propozycji i wdrożonych działania doskonalących. Przeprowadzona analiza i zaproponowane działania doskonalące mogą zostać zastosowane na innych stanowiskach roboczych w przedsiębiorstwie, którego dotyczył problem złej organizacji miejsca roboczego, jak i w innych organizacjach, które chcą doskonalić swoje procesy, usprawnić funkcjonowanie całego przedsiębiorstwa, a także planują wdrażać kolejne instrumenty szczupłej produkcji.

SŁOWA KLUCZOWE: *metoda 5S, Lean Manufacturing, szczupła produkcja*

ABSTRACT
The implementation the conception of lean manufacturing in the companies requires form them to practice elementary instruments like the 5S method.The company which made the decision that the implementation of 5S method is necessary on the chosen workplaces, has commissioned to analyze the condition of living the wardrobe for milling's tools.The problem was too long time of realization each operations and non-standards of work, which was difficulty the operators working.The aim was analyzed how the operators use the wardrobe for milling tools and proposing and implementing the selected improvement actions according to 5S method.In the theoretical part the 5S method was analyzed. In the practical part was analyzed how the workers using the wardrobe for milling's tools and was analyzed the proposed and implemented improvement actions. This analyze and improvement actions could be implemented on the others workplaces in the company who had the problem of the bad organization the workplace and in the others companies, which will to want to improvement own processes, improvement organization whole company and which are planning to implement others the Lean Manufacturing instruments.

KEY WORDS: *5S method, Lean Manufacturing, lean production*

WPROWADZENIE

Len Manufacturing, czyli inaczej zarządzanie produkcją odchudzoną to jeden z najczęściej praktykowanych sposobów, dzięki którym możliwe jest zorganizowanie całego

przedsiębiorstwa. Stosowanie zasad szczupłej produkcji może ułatwić dostosowanie się przedsiębiorstw do wymagań i potrzeb klientów, a także eliminować przyczyny powstawania marnotrawstwa. Praktykowanie zasad szczupłej produkcji wiąże się z koniecznością dokonywania nieustannych analiz poszczególnych procesów, czy pracy pracowników, jak i podejmowania działań doskonalących, dzięki którym identyfikuje się, a następnie eliminuje działania, czynności lub rzeczy, które nie wytwarzają wartości dodatniej. Poprawna analiza i podjęcie właściwych działań doskonalących oraz wdrażanie elementarnej metody 5S przynosi wiele korzyści przedsiębiorstwu i pozwala na jego ciągły rozwój.

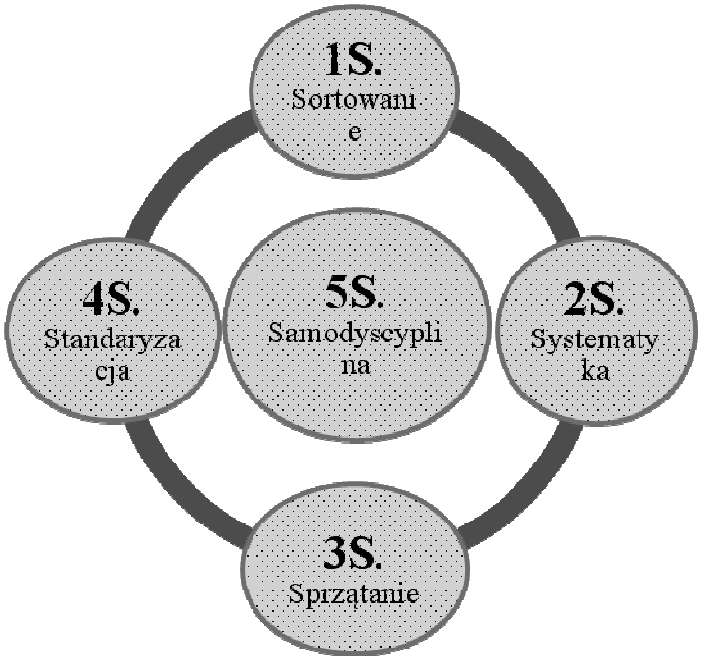
CHARAKTER WYKORZYSTANIA METODY 5S

Jedną z podstawowych metod, które uznaje się za warunek wdrażania szczupłej produkcji w przedsiębiorstwie jest metoda 5S. Metodę tę opracował Hirano w 1995 roku, a sama nazwa 5S pochodzi od pierwszych liter etapów 5S, które są filarami tej metody, tj.:

- Seiri – sortowanie;
- Seiton – systematyka,
- Seiso – sprzątanie,
- Seiketsu – standaryzacja,
- Shitsuke – samodyscyplina. [4]

Wdrożenie metody 5S traktowane jest jako jeden z pierwszych etapów dalszych usprawnień. Zadaniem 5S jest doskonalenie stanowiska pracy wraz z jednoczesnym wykorzystaniu zasad odnoszących się do ergonomii, więc metoda ta powinna dotyczyć całego przedsiębiorstwa, jak i wszystkich pracowników [5].

Pierwszy etap 5S to selekcja (rys. 1). W etapie tym należy oddzielić narzędzia potrzebne od niepotrzebnych, jak i tych, które mogą być przydatne na innym stanowisku pracy. Narzędzia, które są niepotrzebne należy usunąć z przedsiębiorstwa, by nie były niepotrzebnie magazynowane, co również jest jednym z rodzajów marnotrawstwa. [8, 10]



Rys. 1. Uproszczony schemat etapów metody 5S. Opracowanie własne na podstawie [3].

Drugim etapem 5S jest systematyka, gdzie należy oznaczyć narzędzia, części i inne rzeczy, na przykład za pomocą etykiet, a kolejno umieścić je w przeznaczonych do tego miejscach. Dzięki temu, możliwe jest zapewnienie pracownikowi lepiej zorganizowanego miejsca pracy, a narzędzia, które są wykorzystywane najczęściej powinny być dobrze widoczne i umieszczone jak najbliżej zasięgu ręki, tak by ułatwić mu do nich dostęp. [7]

Następnym etapem jest sprzątanie, który jak nazwa wskazuje polega na wysprzątaniu i usunięciu wszelkich zanieczyszczeń, jak i na odłożeniu narzędzi w przeznaczonych dla nich miejscach. [1, 2]

Przedostatnim etapem wdrożenia metody 5S jest standaryzacja, który polega na przestrzeganiu zasady, by utrzymywać pierwsze trzy etapy 5S, czyli selekcję, systematykę i sprzątanie. Celem standaryzacji jest utrzymanie jak najlepszych warunków pracy. [4]

Ostatni etap, czyli samodyscyplina jest najważniejszy i bez jego utrzymywania pierwsze etapy 5S nie mają sensu i nie będą poprawnie stosowane. Istotne jest by pracownicy wyrobili w sobie nawyk przestrzegania zasad „5S". [8] Aby cały proces wdrażania i utrzymywania 5S był efektowny należy utrzymywać odpowiednio zorganizowane miejsce pracy, poprzez wykonywanie przez pracowników wszelkich czynności systematycznie, a dzięki temu cały proces utrzymywania miejsca pracy będzie nieustannie udoskonalany. [11]

Głównym celem metody 5S jest ułatwienie wykorzystania obszaru roboczego, usprawnienie go jak i przygotowanie w taki sposób, aby stanowiło bezpieczne miejsce pracy dla pracownika. 5S to nie tylko sprzątanie, to proces, który powinien zmienić kulturę organizacji, a którego filarami jest wizualizacja, standaryzacja oraz praca zespołowa. [9]

Metoda 5S podnosi jakość i wydajność pracy, a te elementy są często problemem w przedsiębiorstwach. Praktykowanie 5S jest kojarzone z dbałością o porządek, a także z zaradną organizacją miejsc pracy. [12]

Do zalet metody 5S zalicza się przykładowo:

- usprawnienie miejsca pracy,
- uzyskanie znacznie lepszych wyników dotyczących jakości wyrobów i usług,
- ponoszenie mniejszych strat finansowych przez przedsiębiorstwa praktykujące 5S,
- 5S to bardzo dobra wizytówka całej organizacji. [11]

Oczekiwania przedsiębiorstw co do wdrożenia metody 5S to przykładowo:

- eliminacja przyczyn powstawania wad wyrobów,
- usprawnienie procesu produkcyjnego,
- skrócenie czasu poszukiwania narzędzi,
- poprawa jakości produktów i usług,
- zapewnienie bezpieczeństwa pracy pracowników,
- zorganizowanie w sposób ergonomiczny miejsca pracy,
- uzyskanie lepszego wizerunku przedsiębiorstwa. [6]

Jednym ze sposobów sprawdzenia efektów po wdrożeniu metody 5S jest przeprowadzanie okresowych auditów na danym stanowisku pracy. Audity powinny być przeprowadzane regularnie, najlepiej przez osobę z zewnątrz firmy (kompetentnego auditora). Poprzez częste audity możliwe jest prowadzenie nadzoru nad stanem przestrzegania przez pracowników poszczególnych czynności w ramach 5S, jak i dostrzeżenie co stanowi problem, a kolejno zastosowanie odpowiednich działań doskonalących.

ANALIZA STANOWISKA PRACY I WDORŻONE DZIAŁANIA DOSKONALĄCE

Na prośbę kierownictwa przedsiębiorstwa produkującego meble dokonano analizy stanu utrzymania szafki na narzędzia przy stanowisku frezarskim. Problemem była zła organizacja miejsca pracy, m. in. brak stojaka na wiertła, segregatory ze zniszczonymi instrukcjami, czy uszkodzony stojak

na frezy (rys. 2). Narzędzia były pomieszane, na półkach leżały puste opakowania po narzędziach, zbędne części maszyn oraz bezużyteczne kartki. Nieporządek utrudniał pracę operatorom, którzy podczas wykonywania operacji frezarskich poświęcali dużo czasu na szukanie narzędzi. Oprócz tego, nieuporządkowane narzędzia niszczyły się, co generowało dodatkowe koszty ponoszone przez przedsiębiorstwo.

Rys. 2. Zdjęcia regałów szafy przed usprawnieniami: a) instrukcje, c) wiertła, d) frezy, e) narzędzia ustawcze, f) inne narzędzia.

W pierwszym etapie analizy obserwowano pracę operatorów i sposób pobierania narzędzi z szafy z frezami. Kolejno zapytano operatorów frezarki, jakich funkcji nie spełnia szafa oraz jak według nich powinna być zaprojektowana, aby ułatwić im pracę. Zaobserwowane podczas analizy pracy operatorów problemy były jednoznaczne z ich sugestiami i nawiązywały do następujących problemów:

- trudność odczytywania stron instrukcji,
- długi czas poszukiwania wierteł,
- brak stojaka na wiertła,
- nieporządek,
- pomieszane nowe narzędzia z wyeksploatowanymi narzędziami,
- niestabilny stojak na frezy,
- niemożliwość przechowywania wszystkich frezów ze względu na brak odpowiedniej liczby i wielkości otworów w stojaku na frezy.

W przypadku segregatorów z instrukcjami, wywnioskowano, że są one zbyt dużej wielkości, przez co powodują marnotrawstwo miejsca na półce. Niektóre z nich nie były opisane, dlatego operator musiał sprawdzać jego zawartość przed pobraniem, co wydłużało czas jego pracy. Niektóre instrukcje były zniszczone i obklejone wiórami co powodowało trudności ich odczytu, a tym samym prawdopodobieństwo wystąpienia błędu podczas wytwarzania. W celu poprawy użytkowania segregatorów z instrukcjami jak i lepszej organizacji szafy zaproponowano:

- zastąpienie starych segregatorów teczkami, które są mniejsze i lżejsze;
- oznaczenie każdej teczki etykietą z nazwą odpowiadającą danej instrukcji;
- poprawę błędów w instrukcji oraz ich ponowne wydrukowanie.

Kolejnym problemem, który utrudniał pracę operatorom, jak i narażał przedsiębiorstwo na dodatkowe koszty był brak stojaka na wiertła. Na półkach znajdowały się puste opakowania po narzędziach oraz opakowania z wyeksploatowanymi narzędziami, w skutek czego pracownicy poświęcali dużo czasu na pobranie odpowiedniego narzędzia. Brak etykiet i listy kontrolnej narzędzi sprawiał, że pracownicy zapominali, jakie typy wierteł są dostępne na stanowisku pracy. Oprócz tego, narzędzia były narażone na uszkodzenia, co również generowało koszty. Zaproponowano:

- zaprojektowanie i wyprodukowanie drewnianego stojaka na wiertła;
- zaprojektowanie i naklejenie etykiet z nazwami wierteł;
- sporządzenie listy kontrolnej narzędzi i przywieszeniu jej na drzwiach szafy.

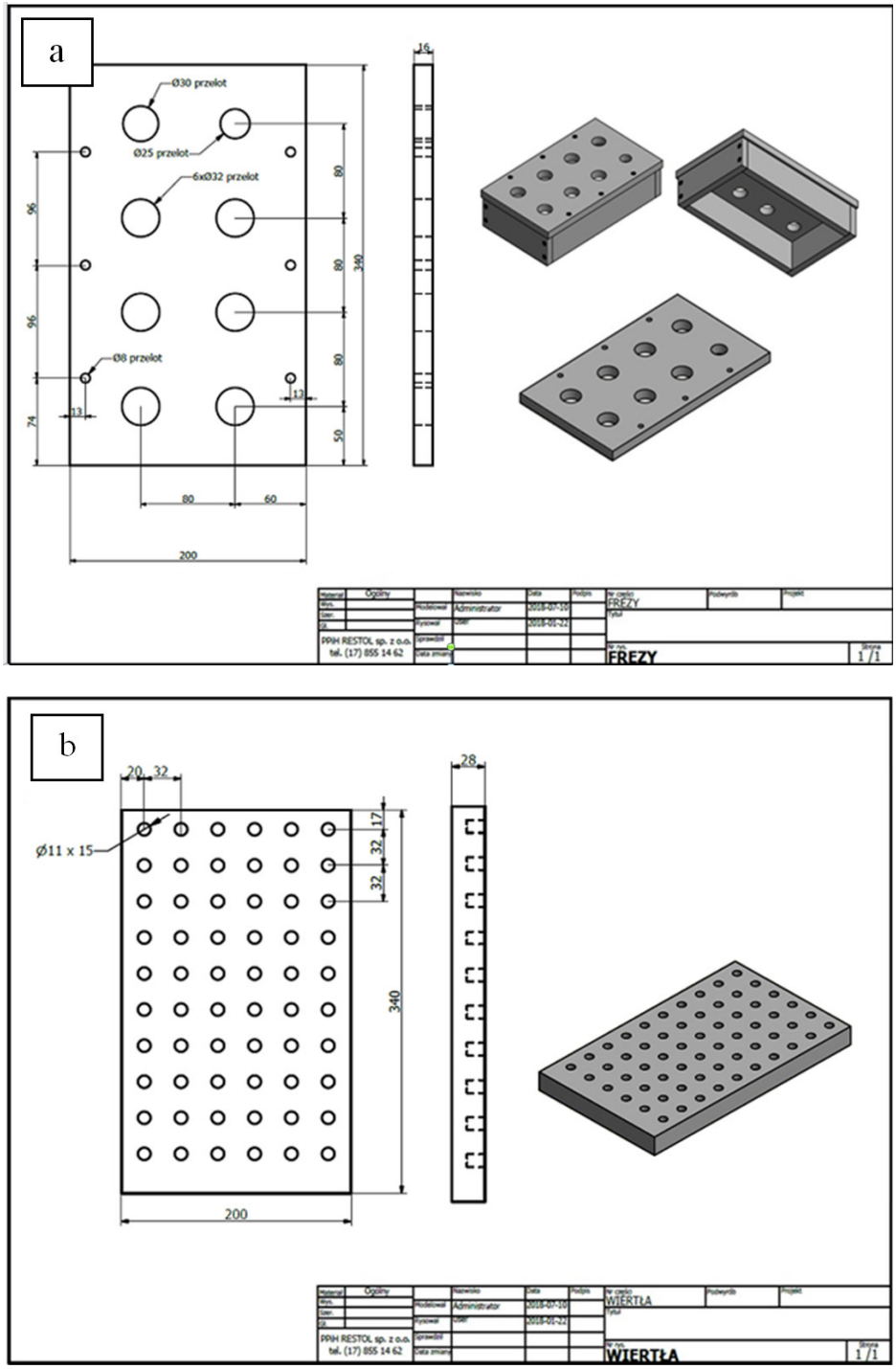
Następnym problemem, który zidentyfikowano to zepsuty stojak na frezy oraz brak wystarczającej liczby otworów na frezy różnej wielkości. Dodatkowo rodzaje frezów nie były opisane. Aby wyeliminować dostrzeżone problemy zaproponowano:

- zaprojektowanie i wyprodukowanie drewnianego stojaka na frezy;
- zaprojektowanie i naklejenie etykiet z nazwami frezów;
- sporządzenie listy kontrolnej narzędzi i przywieszeniu jej na drzwiach szafy.

Po zidentyfikowaniu problemów, zaproponowaniu działań doskonalących kierownictwu przedsiębiorstwa i otrzymaniu akceptacji na możliwość ich wdrożenia rozpoczęto wdrażanie 5S. W pierwszym etapie wdrażania 5S (tj. selekcja) posegregowano narzędzia na potrzebne, niepotrzebne i przydatne na innym stanowisku pracy. Za pomocą czerwonych kartek oznaczono elementy niepotrzebne. W drugim etapie wdrażania 5S (tj. systematyka) ułożono potrzebne elementy w szafie, tak by na czas produkcji nowego regału operatorzy mogli korzystać z niezbędnych narzędzi. Narzędzia bezużyteczne i niepotrzebne na innych stanowiskach pracy odłożono do osobnego pojemnika (rys. 3). Wykorzystanie czerwonych kartek do oznaczenia elementów niepotrzebnych mogło w sposób wizualny uświadomić operatorom przyczyny zidentyfikowanych problemów.

Rys. 3. Regał na narzędzia: a) po oznaczeniu narzędzi niepotrzebnych czerwonymi kartkami, b) po wstępnym usunięciu narzędzi niepotrzebnych, c) elementy bezużyteczne.

Ze względu na problem zniszczonego stojaka na frezy oraz braku stojaka na wiertła zaprojektowano w programie Inventor rysunki techniczne dla tych dwóch stojaków (rys. 4). Stojaki zaprojektowano zgodnie z wcześniej pobranymi wymiarami średnicowymi frezów i wierteł, także zapytano operatorów jakie są ich wymagania i jak według nich powinien wyglądać praktyczny stojak na wiertła i frezy.



Rys. 4. Przykład sporządzonychrysunków technicznych w programie Inventor: a) stojak na frezy, b) stojak na wiertła.

Możliwość produkcji stojaków w przedsiębiorstwie wynikała z działalności przedsiębiorstwa, które produkowało meble, dlatego też po sporządzeniu rysunków technicznych dla stojaka na frezy i wiertła zlecono pracownikom wyznaczonym przez kierownictwo ich produkcję. Oprócz projektów na stojaki, sporządzono projekt nowej szafki, którą również po zaakceptowaniu kierownictwa wyprodukowali wyznaczeni do tego pracownicy. Wszystkie niezbędne narzędzia przeniesiono ze

starej szafy i je odpowiednio rozmieszczono na regałach nowo powstałej szafy na narzędzia frezarskie (rys. 5).

Rys. 5. Reorganizacja miejsca składowania narzędzi frezarskich: a) zdjęcie nowo powstałej szafy, b) wydrukowany zbiór frezów, c) opisane stojaki na frezy i wiertła, d) tablica cieni dla suwmiarki i klucza. Opracowanie własne.

Uzupełniono i ponownie wydrukowano instrukcje dla pracowników, które włożono w specjalnie do tego przygotowane (opisane etykietami) teczki. Frezy i wiertła umieszczono w przygotowanych stojakach, które również opisano etykietami z nazwą narzędzi. Opisano za pomocą etykiet regały i pozostałe opakowania z narzędziami. Sporządzono „cienie" dla suwmiarki i klucza, które naklejono w widocznym dla pracowników miejscu szafy. Sporządzono listę narzędzi frezarskich, którą wywieszono na drzwiach szafy (rys. 6).

Rys. 6. Szafa na narzędzia frezarskie: a), b) przed wdrożeniem 5S, c), d) po wdrożeniu 5S.

W ostatnim etapie zapoznano pracowników z wprowadzonymi zmianami oraz ich przeszkolono ze sposobu poprawnego utrzymywania porządku w szafie.

Przeprowadzone zostały audity przed działaniami usprawniającymi oraz po wprowadzonych działaniach usprawniających. Sporządzono kwestionariusz 5S, który składał się z 5 kategorii – selekcja, systematyka, sprzątanie, standaryzacja i samodyscyplina (tab. 1). Do każdej z kategorii przygotowano zestaw składający się z 4 pytań. Wprowadzono skalę zerojedynkową, gdzie 1 – pozycja została spełniona, 0 – pozycja nie została spełniona. Dodatkowo umieszczono w kwestionariuszu kolumnę z nazwą „niezgodność", w której zostały zapisane informacje o przyznaniu zera danej pozycji.

Tab. 1. Przykładowy kwestionariusz 5S – przed i po działaniach usprawniających. Opracowanie własne na podstawie [9, 12]

KAT.		POZYCJA	1	0	NIEZGODNOŚĆ
PRZED DZIAŁANIAMI USPRAWNIAJĄCYMI - STANOWISKO FREZARSKIE					
1	SELEKCJA	Czy są zbędne narzędzia na stanowisku pracy?		0	kartki, opakowania
		Czy na przejściach nie ma przeszkód?		0	złożony materiał
		Czy brak zagrożenia jak woda, olej?	1		
		Czy na stanowisku zachowana jest czystość?		0	nie
2	SYSTEMATYKA	Czy narzędzia znajdują się na swoim miejscu?		0	porozrzucane
		Czy miejsca oznaczone są w prawidłowy sposób?		0	brak etykiet
		Czy stanowiska i narzędzia są właściwie oznaczone?		0	brak etykiet
		Czy narzędzia odkładane są na swoje miejsce zaraz po ich użyciu?		0	nie
3	SPRZĄTANIE	Czy na podłodze i ścianach widnieją zanieczyszczenia?		0	pył
		Czy na urządzeniach i maszynach widnieją zanieczyszczenia?		0	pył
		Czy środki czystości mają swoje miejsce na stanowisku pracy oraz czy są łatwo dostępne?		0	brak stałego miejsca
		Czy linie oraz oznaczenia są zniszczone, bądź ich nie ma?		0	brak
4	STANDARYZACJA	Czy na stanowisku są dostępne wszystkie informacje?		0	nie
		Czy obowiązujące standardy są wiadome?		0	brak opisu
		Czy jest lista odnośnie posprzątania stanowiska?		0	brak
		Czy narzędzia i inne, są dostępne w czasie pracy w ciągu 30 sekund?		0	czas > 30s
5	SAMODYSCYPLINA	Czy pracownicy zostali przeszkoleni z 5S?		0	nie
		Czy 5S jest wypełniane codziennie?		0	brak opisu
		Czy na stanowisku znajdują się rzeczy osobiste?		0	butelka wody
		Czy na stanowisku są dostępne wszelkie środki pracy?		0	brak narzędzi
PO DZIAŁANIACH USPRAWNIAJĄCYCH - STANOWISKO FREZARSKIE					
1	SELEKCJA	Czy są zbędne narzędzia na stanowisku pracy?	1		
		Czy na przejściach nie ma przeszkód?	1		
		Czy brak zagrożenia jak woda, olej?	1		
		Czy na stanowisku zachowana jest czystość?	1		
2	SYSTEMATYKA	Czy narzędzia znajdują się na swoim miejscu?	1		
		Czy miejsca oznaczone są w prawidłowy sposób?	1		
		Czy stanowiska i narzędzia są właściwie oznaczone?	1		
		Czy narzędzia odkładane są na swoje miejsce zaraz po ich użyciu?	1		
3	SPRZĄTANIE	Czy na podłodze i ścianach widnieją zanieczyszczenia?		0	pył
		Czy na urządzeniach i maszynach widnieją zanieczyszczenia?		0	pył
		Czy środki czystości mają swoje miejsce na stanowisku pracy oraz czy są łatwo dostępne?		0	brak
		Czy linie oraz oznaczenia są zniszczone, bądź ich nie ma?		0	brak
4	STANDARYZACJA	Czy na stanowisku są dostępne wszystkie informacje?	1		
		Czy obowiązujące standardy są wiadome?	1		
		Czy jest lista odnośnie posprzątania stanowiska?		0	brak
		Czy narzędzia i inne, są dostępne w czasie pracy w ciągu 30 sekund?	1		
5	SAMODYSCYPLINA	Czy pracownicy zostali przeszkoleni z 5S?	1	0	nie
		Czy 5S jest wypełniane codziennie?		0	brak opisu
		Czy na stanowisku znajdują się rzeczy osobiste?	1		
		Czy na stanowisku są dostępne wszelkie środki pracy?	1		
SUMA PUNKTÓW		PRZED DZIAŁANIAMI USPRAWNIAJĄCYMI			1
		PO DZIAŁANIACH USPRAWNIAJĄCYCH			14

Audity wykazały, że przed działaniami usprawniającymi brak było jakichkolwiek zasad i standardów pracy. W szafie na narzędzia frezarskie było wiele narzędzi zbędnych, pracownik nie

utrzymywał porządku na stanowisku pracy jak i nie segregował narzędzi. Wprowadzenie 5S na stanowisku frezarskim pozwoliło osiągnąć poprawnie zorganizowanie miejsce pracy, a tym samym usprawniło pracę operatorów. Audit po wdrożonych działaniach doskonalących, który przeprowadzono po trzech tygodniach od wprowadzonych zmian wykazał, że miejsce pracy spełnia założone wymagania 5S w 70% (tj. 14 z 20 punktów auditowych).

PODSUMOWANIE

Przeprowadzona analiza dla stanowiska roboczego przy stanowisku frezarskim i dokonane audity 5S wykazały, że w przedsiębiorstwie nie utrzymywano porządku oraz standardów pracy. W szafie panował nieporządek, narzędzia były wymieszane, uszkodzone i nieopisane. Brakowało stojaków na narzędzia – frezy i wiertła, przez co narzędzia te niszczyły się, a znalezienie odpowiedniego narzędzia podczas pracy przez operatora było kłopotliwe i zajmowało dużo czasu. Wszystkie te czynniki utrudniały prace, wydłużały czas realizacji poszczególnych operacji oraz generowały koszty ponoszone przez przedsiębiorstwo. Po analizie przebiegu pracy operatora podczas jego pracy na stanowisku frezarskim i sposobu użytkowania szafy na narzędzia frezarskie, a także po rozmowach z operatorami pracującymi na tym stanowisku pracy możliwe było zaproponowanie działań doskonalących, mi.n.:

- zaprojektowano i wyprodukowano nową szafę na narzędzia frezarskie (produkcja realizowana była w przedsiębiorstwie przez wyznaczonych przez kierownictwo do tego pracowników),
- zaprojektowano i wyprodukowano stojak na wiertła i frezy (produkcja realizowana była w przedsiębiorstwie przez wyznaczonych przez kierownictwo do tego pracowników),
- wprowadzono elementy wizualizacyjne: etykiety na regały, etykiety na narzędzia, etykiety na stojaki oraz cienie na suwmiarkę i klucz,
- poprawiono i ponownie wydrukowano instrukcje, które włożono w nowe teczki, na które również naklejono odpowiednie etykiety z nazwami instrukcji,
- sporządzono wykaz (lista i rysunki) narzędzi wykorzystywanych na tym stanowisku pracy i przywieszono go na drzwiach szafy na narzędzia,
- posprzątano stanowisko i przeszkolono pracowników.

Zrealizowane działania przyniosły korzyści dla przedsiębiorstwa – zorganizowano poprawnie miejsce pracy, skrócono czas wykonywanych czynności przez pracownika (tj. pobranie narzędzi i odczytanie instrukcji) i zmniejszono koszty ponoszone ze względu na zniszczone narzędzia. Przeprowadzony audit po działaniach doskonalących wykazał 70% skuteczność wprowadzonych zmian.

Przeprowadzona analiza i zaproponowane działania doskonalące mogą zostać zastosowane na innych stanowiskach roboczych w przedsiębiorstwie, którego dotyczył problem złej organizacji miejsca roboczego, jak i w innych organizacjach, które chcą doskonalić swoje procesy, usprawnić funkcjonowanie całego przedsiębiorstwa, a także planują wdrażać kolejne instrumenty szczupłej produkcji.

LITERATURA

[1] Antosz K., Pacana A., Stadnicka D., Zielecki W., Lean Manufacturing doskonalenie produkcji. OficynaWydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2017.
[2] Antosz K., Pacana A., Stadnicka D., Zielecki W., Narzędzia Lean Manufacturing. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2013.
[3] Dubicki P., Lewandowska U., Ratajczak J., Trans A., Lean Mangement jako instrument odpowiedzialnego biznesu. Systemy Wspomagania w Inżynierii Produkcji, 2017; 6: 48-55.
[4] Franke E., Kaizen jako metoda ciągłego doskonalenia, służąca do pozyskiwania wiedzy w organizacji uczącej się. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, 2016; 87: 93-103.

[5] Ingaldi M., Pala A., Usprawnianie miejsc pracy w wybranym przedsiębiorstwie. Archiwum Wiedzy Inżynierskiej, 2016; 1(1): 45-49.
[6] Jędrzejczak A., Mazur A., Piotrowska M., Praktyczne aspekty wdrażania metody 5-S. Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej Organizacja. i Zarządzanie. 2014; 62: 61-69.
[7] Kisiel P., Gara P., Ocena możliwości wdrożenia zintegrowanych systemów sterowania produkcją w małych i średnich przedsiębiorstwach. Automatyka / Akademia Górniczo - Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, 2009; 2(13): 353-361.
[8] Łunarski J., Zarządzanie jakością w przemyśle lotniczym. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2012.
[9] Pacana A., Metoda 5S. Oficyna Wydawnicza Stowarzyszenia Menedżerów Jakości i Produkcji, Częstochowa, 2016.
[10] Pacana A., Praca zespołowa i liderzy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2017.
[11] Pacana A., Gazda A., Wołoszyn P., Wykorzystanie metody 5S do doskonalenia procesów logistycznych. Modern Management Review, 2014; 2: 73-80.
[12] Pacana A., Woźny A., Draft .questions of 5S pre-aduti with regard to health and safety standards for tires retreating plant. Production Engineering Archives, 2016; 4(13): 26-30.

CONTACT ADDRESS

Siwiec Dominika
Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska, Polska
dominikasiwiec@o2.pl

Pacana Andrzej
Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska, Polska
app@prz.edu.pl

Lucia Bednárová
Technická univerzita v Košiciach, Fakulta BERG, Slovenská republiky
lucia.bednarova@euke.sk

RECENZIA TEXTOV V ZBORNÍKU
Recenzované dvomi recenzentmi, členmi vedeckej rady konferencie. Za textovú a jazykovú úpravu príspevku zodpovedajú autori.

REVIEW TEXT IN THE CONFERENCE PROCEEDINGS
Contributions published in proceedings were reviewed by two members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding authors.