

IMPLEMENTACJA NARZĘDZIA 5S W WARUNKACH PRZEMYSŁU WYDOBYWCZEGO

Michał OLEJARCZYK, Maria ROSIENKIEWICZ

Streszczenie: Poniższy artykuł przedstawia etapy wdrożenia narzędzia 5S w przemyśle wydobywczym, jako fragment prac wykonanych w ramach projektu: „Adaptacja i implementacja metodologii *lean* w kopalniach miedzi”. Wraz z projektem wykonania wnęki warsztatowej dla mechaników analizowanych maszyn kopalnianych powstał plan wdrożenia praktyk 5S na obszarze pilotażowym. Działania te miały na celu pokazać, w jaki sposób przeprowadzić implementację tego narzędzia w warunkach odbiegających od typowej produkcji seryjnej i wyrobić wśród pracowników odpowiednie nawyki, tym samym kształtując nowe środowisko pracy. Wdrożenie podzielono na pięć etapów charakterystycznych dla tej metody: selekcja, systematyka, sprzątanie, standaryzacja, samodyscyplina.

Słowa kluczowe: 5S, *lean mining*, przemysł wydobywczy.

1. Wprowadzenie

Głównym celem projektu jest zaadaptowanie metodyki *lean production* do warunków przemysłu wydobywczego. Analiza oraz weryfikacja przydatności poszczególnych metod i narzędzi *lean* została przeprowadzona w przedsiębiorstwie górniczym. W efekcie realizacji celu powstała zaadaptowana metodologia *lean mining*, która znajdzie zastosowanie w innych przedsiębiorstwach przemysłu wydobywczego. Dotychczas głównym beneficjentem tego typu działań był sektor produkcyjny, który to rozwinął i upowszechnił „szczupłą” produkcję w skali globalnej. Te doświadczenia z wdrożeń metodyki *lean* w innych gałęziach przemysłu oraz studia przypadków opisanych w literaturze przedmiotu pozwalają sądzić, że jej adaptacja do warunków przemysłu wydobywczego umożliwi opracowanie rozwiązań, które pozwolą górnictwu stać się bardziej efektywną branżą oraz pozwoli na dotrzymanie kroku innym wysoko rozwiniętym sektorom gospodarki. W efekcie prowadzonych działań można uzyskać jednocześnie wzrost efektywności wydobywania przy zmniejszonych jego kosztach w środowisku pracy na wyższym poziomie organizacyjnym. Aby móc zrealizować powyższe założenia, słusznym wydaje się poprawić wydajność maszyn biorących bezpośredni udział w realizacji procesu wydobywczego. W tym celu wprowadzona zostanie cała metodologia *Total Productive Maintenance* (TPM) w kształcie dostosowanym do specyficznych realiów przemysłu wydobywczego, rozszerzona o narzędzie 5S, które zostało obszerniej omówione w niniejszym artykule.

Wiedza z zakresu TPM, w czym również zawiera się 5S, jest szeroko znana i opisywana na procesach produkcyjnych i logistycznych, jednak praktycznie brak tego typu opracowań dla przemysłu wydobywczego. Wyjątek stanowi publikacja z roku 2008 dotycząca implementacji *lean management* w przemyśle wydobywczym jednej z brazylijskich kopalni fluorytu i ametystu autorstwa A. F. Klippela, C. O. Pettera, J. A. V. Antunesa [1]. Jednak autorzy skupili się głównie na poszukiwaniach marnotrawstwa przy bezpośredniej pracy

górników i jego eliminacji. W ostatnim czasie pojawiła się również publikacja bliska tej tematyce: *The Application of Lean Manufacturing in Mining Environment* [2]. Jednak literatura w tym temacie opisuje w okrojony sposób wyniki implementacji metodyki *lean* do warunków przemysłu wydobywczego i przedstawia jedynie szczątkowy opis wdrożonych rozwiązań. Dlatego prezentowana tematyka, jako część składowa *lean mining*, stanowi interesujący obszar badawczy o dużym potencjale wdrożeniowym i jest pierwszą tego typu próbą w Polsce.

2. Opis narzędzia 5S

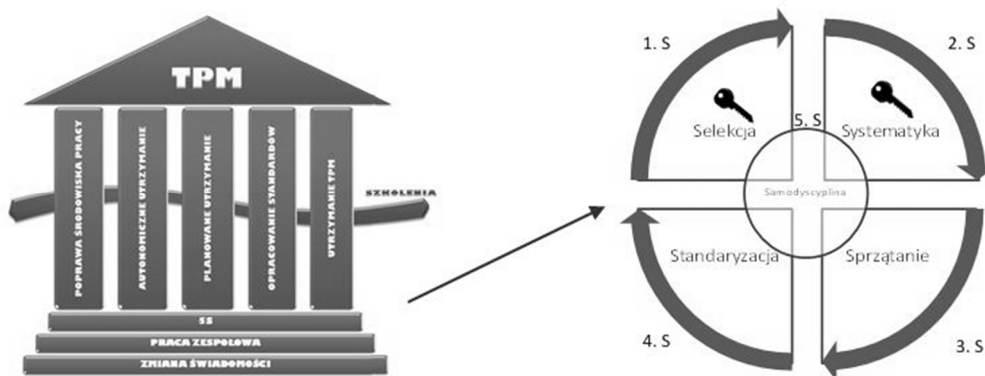
Zasada 5S to metodologia tworzenia i utrzymywania dobrze zorganizowanego, czystego, wysoko wydajnego i wysokiej jakości stanowiska pracy. Jest warunkiem wstępnym dla wdrożenia zmian w organizacji. Stanowi podstawę sterowania wizualnego i szczupłej produkcji. Zasada ta określa pięć poziomów organizacji stanowiska pracy. Poszczególne zasady „S”, noszące miano filarów, można w skrócie scharakteryzować następująco:

- *Seiri*: oddziel przedmioty potrzebne od niepotrzebnych (narzędzia, części, materiały, dokumenty), a następnie wyrzuć te niepotrzebne.
- *Seiton*: starannie zorganizuj to, co pozostało, w myśl zasady: „miejsce na wszystko i wszystko na swoim miejscu”.
- *Seiso*: wszystkie przedmioty wyczyść i umyj.
- *Seiketsu*: utrzymuj czystość w wyniku regularnego wykonywania pierwszych 3S.
- *Shitsuke*: dyscyplina w realizacji pierwszych czterech [3].

Głównym celem wprowadzania praktyk 5S jest wzbudzenie zaangażowania pracowników na rzecz czystych, uporządkowanych i bezpiecznych stanowisk pracy, a w dłuższym okresie czasu – zaangażowania w pracę w ogóle. Należy jednak podkreślić, że wdrażanie praktyk 5S trwa nierzadko ponad półtora roku, gdyż dużo czasu wymaga wyrobienie w pracownikach nowych nawyków oraz poczucia odpowiedzialności za swoje miejsce pracy, co nie zawsze jest samo w sobie takie oczywiste. Nawet po wdrożeniu piątej zasady S (samodyscyplina), przełożeni powinni pilnować, aby nie doszło do destabilizacji wypracowanego systemu pracy. Długofalowym celem wdrażania metody 5S jest zbudowanie solidnych podstaw dla kompleksowych systemów zarządzania. Dopiero na tych postawach można rozwijać dalszą koncepcję TPM (Rys.1).

Metoda 5S może znaleźć zastosowanie praktycznie w każdym miejscu przedsiębiorstwa, jak się okazuje również w kopalni, a w szczególności: w obszarach biurowych, w magazynach, w gniazdach serwisowych, w komorach sprzętowych, na drogach transportowych. Jako obszar pilotażowy wybrano wnękę dedykowaną dla mechaników obsługujących jeden typ maszyny. W wyniku analiz okazało się bowiem, że analizowany typ maszyn stanowią najbardziej awaryjną grupę, a ich praca przekłada się bezpośrednio na wielkość wydobycia. Co więcej, pochodzą one od jednego dostawcy i są najliczniejszym środkiem pracy, dlatego skierowanie działań doskonalących w obszar ich funkcjonowania jest w pełni uzasadnione.

Wdrożenie standardu 5S rozpoczęto od opracowania planu. W tym celu został powołany zespół do przeprowadzenia wdrożenia 5S na pilotażowym obszarze, którego zadaniem było wypracowanie rozwiązań, mogących później zostać przeszczepionych do innych miejsc kopalni. Plan ten został podzielony na zadania związane z poszczególnymi filarami 5S, o których szerzej mowa w kolejnych rozdziałach.



Rys. 1. Cykl implementacji narzędzia 5S z zaznaczonymi kluczowymi zasadami na tle koncepcji Total Productive Maintenance

2. 1. S czyli selekcja

Selekcja oznacza usunięcie z miejsca pracy wszystkich przedmiotów, które nie są potrzebne w bieżących działaniach produkcyjnych. Innymi słowy: „tylko to, co jest potrzebne, w potrzebnej ilości i tylko wtedy kiedy jest potrzebne”. Selekcja polega przede wszystkim na posortowaniu przedmiotów, znajdujących się w miejscu pracy na te, które są niezbędne do wykonania bieżącej pracy i te, które nie uczestniczą w bieżących procesach bezpośrednich czy pośrednich. Podczas prowadzenia selekcji należy kierować się jedną zasadą – jeżeli obecność danego przedmiotu na stanowisku pracy budzi jakiegokolwiek wątpliwości, powinno się go odseparować [4].

Jedną z metod ułatwiających przeprowadzenie procesu sortowania jest metoda czerwonych etykiet, dalej zwanych Programem Czerwonej Etykiety (PCE). Jest to metoda ułatwiająca identyfikację przedmiotów, które są prawdopodobnie niepotrzebne na stanowisku pracy. Podczas przeprowadzania selekcji z zastosowaniem czerwonych etykiet należy zadać trzy podstawowe pytania: „czy ten przedmiot jest potrzebny; jeśli jest potrzebny, to czy w takiej ilości; jeśli jest potrzebny, to czy powinien znajdować się w tym miejscu?” [4]. Przedmioty, które są zbędne w procesie lub istnieje podejrzenie ich nieprzydatności, znakuje się właściwie przygotowanymi etykietami.

W ramach prowadzonych działań należało:

- zorganizować zespół przeprowadzający selekcję na danym obszarze pilotażowym (ważne, aby członkowie znali realia procesów zachodzących na stanowisku),
- wyznaczyć tymczasowy obszar kwarantanny dla oznaczonych elementów spornych (z ang. *Red-Tag Holding Areas*), w którym później będzie dochodzić do rozstrzygnięcia odnośnie przeznaczenia wskazanego przedmiotu,
- określić cele i kryteria sortowania wraz z wykonaniem etykiet,
- przeprowadzić proces znakowania, a po zakończeniu procesu sortowania podsumować wyniki akcji oraz zaplanować kolejną.

W PCE niezwykle istotne jest ustalenie kryteriów oznaczenia i wykonanie adekwatnych do rzeczywistości etykiet. Etykieta ta umożliwia nie tylko wyeliminowanie danego przedmiotu z obszaru, ale poprzez swoją formułę umożliwia także likwidację przyczyn pojawiania się danego przedmiotu na stanowisku. Wykonana etykieta podzielona była na pięć części. Część informacyjną określającą pracownika etykietującego, nazwę przedmiotu lub jego numer ewidencyjny, datę pozwalającą później stwierdzić rzeczywisty „czas nieprzydatności” oraz liczbę sztuk (w uzasadnionych przypadkach większą niż jeden). W drugiej części wskazane były kategorie, umożliwiające klasyfikację zawierającą ogólną informację o przedmiocie. Możliwe kategorie to: element (np. sworzeń), urządzenia (np. myjka ciśnieniowa), narzędzia (np. klucz oczkowy), odpady (np. złom) oraz inne. Część trzecia to przyczyna, dla której postanowiono oznaczyć przedmiot czerwoną etykietą. Wyróżnione kategorie: zbędne (niepotrzebne do bieżącej działalności), uszkodzone (przedmioty zniszczone, przestarzałe), niewłaściwe przeznaczenie (potrzebne i dobre, lecz nie na tym obszarze), nadmiar (potrzebne, lecz nie w takiej ilości) oraz inne. W kolejnej części określić należy sposób postępowania z oznaczonym przedmiotem, czyli anulowanie (przedmiot błędnie oznaczony), wyrzucenie (usunąć do właściwego kontenera), naprawa (oddać do naprawy/regeneracji), odłożenie do OCE (przenieść do Obszaru Czerwonych Etykiet) oraz inne. Ostatnia część przeznaczona jest na podpis osoby nadzorującej akcją oraz numer wersji sporządzonej etykiety, bowiem mogą one być różne w różnych obszarach. Wraz z przygotowaniem etykiet powstała instrukcja jej wypełnienia (Rys. 2). Wykonanie etapu związanego z selekcją intuicyjnie kieruje do kolejnego kluczowego dla wdrożenia filaru 5S, jakim jest systematyka.



Rys. 2. Standard stosowanych oznaczeń pionowych i poziomych

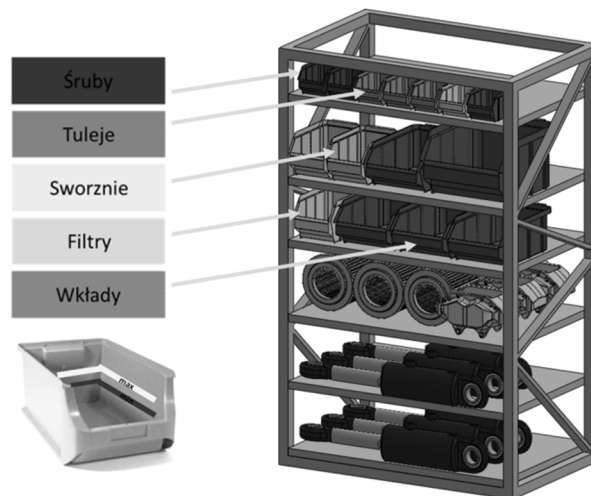
2.2. 2 S czyli systematyka

Drugi filar 5S opiera się na systematyce, będącej podstawą standaryzacji. Przy wprowadzaniu systematyki należy pamiętać, że wszystko musi mieć swoje miejsce, oraz wszystko musi się znajdować na swoim miejscu. Ważne jest by oprzyrządowanie było w pełni sprawne i przystosowane do warunków pracy. W zależności od częstotliwości stosowania, przedmioty najczęściej używane powinny znajdować się możliwie najbliżej miejsca pracy, oprzyrządowanie wykorzystywane razem powinno znajdować się razem, jako komplet. W miarę możliwości stosować zasadę minimalizacji liczby narzędzi na rzecz wzrostu ich funkcjonalności, a przede wszystkim należy zapewnić jednoznaczną, czytelną dla pracowników identyfikację oraz łatwy dostęp do narzędzi.

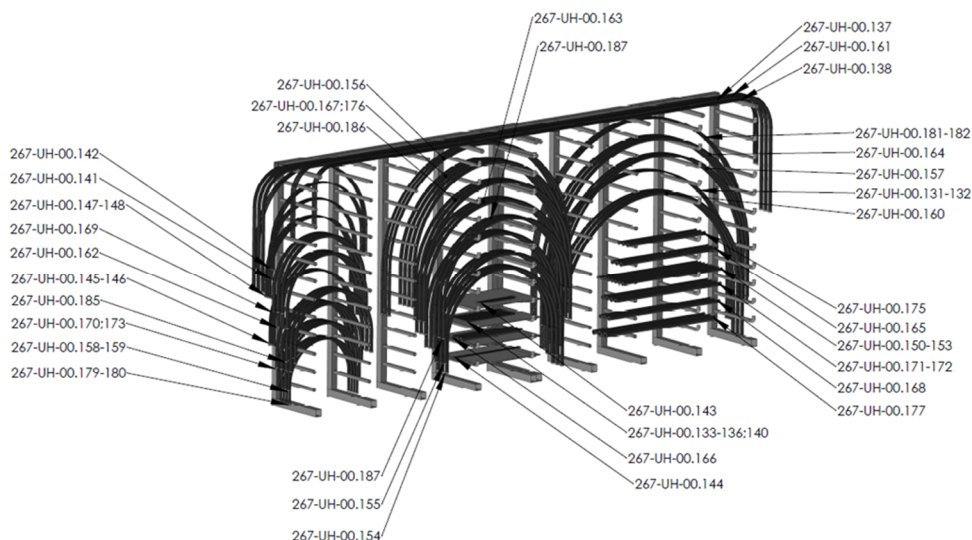
Po wybraniu pól odkładczych dla oprzyrządowania i części należy je oznakować. Występuje kilka metod oznakowania lokalizacji przedmiotów:

- metoda etykiet – etykiety opisujące położenie (np. regał - półka – pole odkładcze lub po prostu nazwa przedmiotu),
- metoda oznaczenia kolorami – za pomocą kolorów przedstawione są sekwencje wykorzystania narzędzi,
- metoda obrysów – wykonuje się tablicę z obrysami narzędzi, dzięki czemu łatwo można zlokalizować narzędzia, które zostały pobrane [4].

W oparciu o to przedstawiony został sposób przechowywania narzędzi, elementów łącznych, części zamiennych i węży hydraulicznych, gwarantujący prawidłową eksploatację maszyn. Wykonano wyliczenia średniego zużycia poszczególnych typów elementów, które pozwoliły na ustalenie poziomów maksymalnych i minimalnych zapasów. Zasady ustalania poziomów zapasów oraz obieg informacji na temat części szybko i wolno rotujących zaprezentowano w oddzielnym artykule pt. „Koncepcja zastosowania elementów systemu ssącego w przemyśle wydobywczym” autorstwa M. Rosienkiewicz. Na Rys. 3 przedstawiono regał składowania części zamiennych dla analizowanych maszyn z ich wizualną identyfikacją. Na samym regale przewidziano miejsca na oznaczenia pół odkładczych pozwalające na identyfikację części w systemie. Z racji trudności w przechowywaniu osobną kwestię stanowił sposób składowania węży hydraulicznych. Ich znaczenie dla zapewnienia bezawaryjnej pracy, liczba i różnorodność w systemie sprawiły, że w projektowanej wnęce należało zaproponować specjalny stojak na ich składowanie. Projekt ten ze sposobem rozmieszczenia według przyjętej logiki przedstawiono na Rys. 4.



Rys. 3. Propozycja regału wraz ze sposobem rozmieszczenia części niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania serwisu analizowanych maszyn z wymaganą wizualną identyfikacją



Rys. 4. Propozycja regału wraz ze sposobem rozmieszczenia węży hydraulicznych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania serwisu analizowanych maszyn








W projektowanej wnęce komory zapewnić należało niezbędne wyposażenie i środki pracy, które umożliwiają realizację zadań przez mechaników w systemie czterobrygadowym. Wyposażenie to zostało wpisane w dostępne wyrobisko, przedstawiono wizualizację rozmieszczenia wyposażenia wnęki, a także sporządzono kosztorys tego przedsięwzięcia. Ważne było, żeby już na etapie projektowania zorganizować miejsce pracy zgodnie z regułami 5S, tak aby zachowanie reguł było same w sobie intuicyjne.

Jednym z etapów implementacji drugiego filaru 5S było zastosowanie sygnałów wizualnych (*visual controls*) do znakowania powierzchni pionowych i poziomych. Sygnały te to wszelakiego typu narzędzia stosowane w miejscu pracy, o jednoznacznym przekazie, pozwalające w bezpieczny i ustalony sposób zrealizować zadania. Pozwalają również odznaczyć bezpośrednią strefę roboczą od pozostałej strefy operacyjnej, a także wskazać miejsca potencjalnie niebezpieczne lub informować o punktach różnej użyteczności (np. punkt apteczny) – tzw. Metoda Malowania. Do oznaczeń stosować można farby lub taśmy samoprzylepne pozwalające na ewentualną zmianę ich konfiguracji. Przed samym przystąpieniem do znakowania należy przygotować wskazaną powierzchnię, tj. oczyścić, uzupełnić ubytki, wyrównać. Szerokość przejścia i korytarzy oraz ich znakowanie powinny spełniać wymagania w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa w czasie korzystania z dróg na terenie zakładu pracy określone w:

- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r. nr 169, poz. 1650;),
- Polskiej Normie PN-68/M-78010 Transport wewnętrzny. Drogi i otwory drzwiowe. Wytyczne projektowania,
- technicznych wymaganiach dla dróg ewakuacyjnych.

Linie oddzielające powinny mieć szerokość od 5 do 10 cm. Przyjęto później następujący standard oznaczeń zamieszczony w Tabeli 1. We wnęce i na obszarze przylegającym do niej zaprojektowano oznaczenia poziome, a dodatkowo wskazano do znakowania filary i wszelkie punkty potencjalnie niebezpieczne wraz z wymaganymi znakami BHP.

Tabela 1. Standard stosowanych oznaczeń pionowych i poziomych

Oznaczenie	Opis
	Linia ciągła niebieska dla powierzchni operacyjnych, np. stanowisko serwisowe WO
	Oznaczenia dla ciągów ewakuacyjnych
	Koperta żółta – nie zastawiać
	Linia ciągła/przerywana żółta/pomarańczowa dla ciągów komunikacyjnych, pasów oddzielających (miejsce składowania, kierunek ruchu, zasięg i kierunek otwierania drzwi/bram, miejsc ustawiania stołów roboczych, miejsc, których nie wolno zastawiać).
	Białe pasy dla oznaczenia przejść pieszych
	Linia ciągła czerwona dla oznaczeń miejsc PPOŻ
	Układ naprzemiennych pasów żółtych i czarnych o nachyleniu 45° do znakowania krawędzi, poprzeczek, filarów, obszarów chronionych.

Prace związane z implementacją narzędzia 5S na obszarze pilotażowym, skupiły się głównie na pierwszych dwóch etapach, jako tych inicjujących zmiany, kluczowych. Sam początek procesu jest niezwykle istotny ponieważ jego sukces decyduje o powodzeniu całego przedsięwzięcia i wspomaga kolejne etapy.

2.4. 3S czyli sprzątanie

Sprzątanie polega na usunięciu brudu, kurzu i odpadów z miejsca pracy. Sprzątanie rozumiane jest więc dosłownie, jako utrzymanie porządku. Przede wszystkim sprzątanie jest przeprowadzane po to, by obszar pracy był czysty i schludny, bo dzięki temu łatwiej dostrzec odstępstwo od normy. Samo sprzątanie powinno być prowadzone regularnie, aby małym nakładem pracy utrzymać czystość. Należy pamiętać, że przy okazji sprzątania mimowolnie prowadzi się przegląd, co pozwala na wcześniejsze dostrzeżenie odstępstw. Przy wdrażaniu sprzątania można wyróżnić pięć etapów: wyznaczenie celów sprzątania, wyznaczenie zadań związanych ze sprzątaniami, określenie metod sprzątania, przygotowanie narzędzi i samo sprzątanie. Pracownicy powinni mieć świadomość, że wszyscy odpowiadają za czystość w miejscu pracy. [4].

Ze względu na warunki środowiskowe panujące pod ziemią, trudno zapewnić wysoki standard czystości. Już samo wydzielenie wnęki mechaników i oddzielenie jej od komory pozwoliło na zmniejszenie zabrudzeń – główne prace serwisowe wciąż prowadzone są na komorze głównej. Dzięki zaprojektowaniu szaf narzędziowych (osobistych i brygadowych) możliwe jest przechowywanie narzędzi w czystych warunkach. Również

racjonalna gospodarka materiałowa części zamiennych pozwoliła na skrócenie czasu przebywania ich w agresywnym środowisku prac dołowych, a tym samym wydłużenie ich czasu funkcjonowania w maszynie. Zadbano, aby w obszarze pilotażowym znalazło się miejsce na potrzebne środki czystości. Przypisano personalną odpowiedzialność za ład na stanowisku pracy.

Choć w realiach przemysłu wydobywczego trudno sprostać wymaganiom czystości stawianym w produkcji, to jednak udało się wprowadzić ten element w proces implementacji narzędzi 5S. Aby możliwe było utrzymanie tego, jak i wcześniej opisanych filarów 5S, należy wypracować standardy pracy, o czym traktuje następny rozdział.

2.5. 4 S czyli standaryzacja

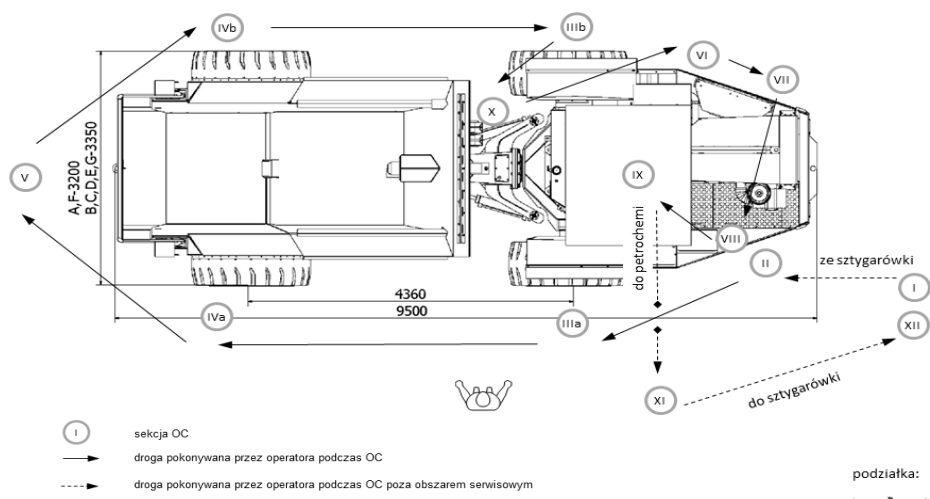
Standaryzacja jest to opracowanie jednego właściwego sposobu wykonywania każdego zadania i operacji. Standaryzacja pojawia się, kiedy pierwsze trzy filary – selekcja, systematyka i sprzątnięcie – są właściwie przestrzegane w zakładzie. Standaryzacja pozwala odpowiedzieć na pytania: czy pracownik stosuje poprzednie trzy zasady 5S i czy na stanowisku znajdują się procedury dotyczące ww. zasad? Dlatego też zadaniem wprowadzenia standardu jest:

- zapewnienie utrzymania stanu uzyskanego przez pierwsze trzy filary 5S,
- wpojenie pracownikom czynności związanych z trzema filarami tak, by weszły w codzienną rutynę wykonywanych obowiązków,
- zagwarantowanie ciągłego stosowania i przestrzegania trzech filarów. [4]

Oczywiście standard jest na tyle dobry, na ile jest on przestrzegany, a przestrzegany będzie tylko, gdy zostanie on wypracowany przez samych uczestników procesu. Największą siłą standardu jest jego możliwość ciągłego doskonalenia.

Zadaniem powołanej grupy było opracowanie standardu wykonania obsługi codziennej maszyn (Rys. 5) oraz wybranej naprawy. Obsługa codzienna jest to zespół czynności, które wykonuje operator każdorazowo przed rozpoczęciem zmiany. Jest to istotny element w procesie eksploatacji maszyn górniczych, ponieważ kontrola pozwala jeszcze na etapie oddania ich do prac eksploatacyjnych wykryć i wyeliminować usterki. To z kolei przekłada się na późniejsze podwyższenie współczynnika czasu między awariami, a także poprawę bezpieczeństwa środowiska pracy. Ramy obsługi cozmianowej obejmują czynności od zapoznania się z książką pracy maszyny, poprzez sprawdzenie stanu filtrów powietrza czy poziomu oleju i płynów eksploatacyjnych w podstawowych układach maszyny, aż po przekazanie maszyny do eksploatacji. Sama informacja z dokumentacji techniczno-ruchowej maszyny sygnalizuje jedynie punkty kontrolne, bez wskazania sposobu. Dlatego tak ważne było ustalenie standardu weryfikacji stanu maszyny wraz z opracowaniem listy kontrolnej dla zachowania procedury. W tym celu posłużono się analizą MTM (*Methods-Time Measurement*), która dodatkowo pozwoliła na ustalenie normy czasowej dla tych czynności. Z kolei standard naprawy analizowanych maszyn wykonano na podstawie bezpośrednich obserwacji. Podczas nich ustalono prawidłową procedurę postępowania z określeniem ilości pracowników wykonujących naprawę, niezbędnego osprzętu oraz części zamiennych. Szerzej temat przedstawiono w publikacji pt. „Standaryzacja przeprowadzenia naprawy jako etap wdrożenia Total Productive Maintenance w przemyśle wydobywczym” autorstwa A. Helman.

Pewne standardy kształtowały się już na wcześniejszych etapach wprowadzenia 5S, niejako intuicyjnie, na przykład te związane z zapewnieniem systematyki części zamiennych. Inne wymagały osobnej analizy. Niemniej jednak, zadaniem powołanej grupy było nie tylko opracowanie wymaganego standardu, ale, co istotniejsze, pokazanie schematu postępowania i dyscypliny pracy z nim.



Rys. 5. Przykład standardu wykonania obsługi codziennej analizowanych maszyn przez mechanika

2.5. Szkolenia pracowników a samodyscyplina

Metoda 5S, jak już wspomniano, jest podstawowym i najbardziej rozpowszechnionym narzędziem wykorzystywanym przy wprowadzeniu zasad *lean* w organizacji. Pozwala na organizację bezpiecznego, czystego, wydajnego i humanitarnego miejsca pracy. Podobnie, jak procesy ciągłego doskonalenia, metoda 5S przebiega na trzech poziomach – 5S indywidualne, 5S zespołowe i 5S menedżerskie (najmniej znane). Aby rozpocząć pracę przy wdrożeniu i utrzymaniu tego narzędzia niezbędne są szkolenia obejmujące wszystkie szczeble organizacji. Organizacja musi być świadoma „z góry do dołu” i „z dołu do góry”.

Podczas prac wdrożeniowych przygotowano krótkie szkolenia dla wszystkich pracowników dołowych pracujących w obszarze pilotażowym. Czas szkolenia wynosił ok. 15 min., żeby nie kolidowało ono z bieżącymi pracami. Najkorzystniejszym okresem był moment przejścia zmian, co pozwoliło na pełną obsadę załogi podczas szkolenia. Szkolenia odbywały się blisko stanowisk pracy – tak, jak jest to praktykowane przy „jednominutowych lekcjach”. Ze względu na fakt, że pod ziemią brakuje komfortowych warunków do przeprowadzenia szkoleń, należało zaadaptować istniejące miejsce zbiórek. Przygotowano krótki materiał, składający się ze wstępu, w którym pokazano miejsce i rolę, jaką odgrywa metoda 5S w szczupłej organizacji, prezentacji metody z jej pięcioma filarami oraz wykazu dobrych praktyk. Prezentacja w postaci arkuszy A0 przedstawiana była przez uczestników projektu, którzy nie należeli bezpośrednio do struktur kopalni. Oprócz tego każdy pracownik kopalni otrzymał prezentację w formie papierowej, aby mógł jeszcze raz zapoznać się z jej treścią. Podczas prezentacji przedstawiono dobre praktyki

stosowane w branżach produkcyjnych oraz wskazano miejsca potencjalnych wdrożeń na kopalni, co stanowiło główny punkt dyskusji.

Oczywiście same szkolenia nie gwarantują zmian. Dużo ważniejsze jest wyrobienie prawidłowych nawyków w miejscu pracy, które gwarantują bezpieczeństwo i pewien komfort. Tylko codzienne działania w pracy całego zespołu i przykład przełożonych potrafią wypracować takie podejście, a szkolenia mogą jedynie uświadomić konieczność zmian i wagę przestrzegania ustalonych reguł.

3. Wnioski

Przedstawiony artykuł należy traktować jako studium przypadku dla wdrożenia praktyk *lean* i narzędzia 5S w przemyśle wydobywczym. Narzędzie samo w sobie jest doskonale opisane i rozpowszechnione, choć do tej pory raczej nie kojarzone z tym sektorem. W artykule tym pokazano poszczególne etapy implementacji oparte na pięciu filarach związanych z selekcją, systematyką, sprzątnięciem, standaryzacją i samodyscypliną oraz próbie dostosowania ich do realiów panujących pod ziemią. Okazuje się bowiem, że zasady postępowania zawarte w tym narzędziu są na tyle uniwersalne, że w połączeniu z praktyką dołową przynoszą wymierne rezultaty. Celem tych działań było wykonanie pierwszego kroku inicjującego zmiany w podejściu do procesu wydobywczego (dlatego też największą uwagę skupiono na selekcji i systematyce) i stworzenie stabilnego gruntu dla dalszych działań „uszczuplających”.

Literatura

1. A. F. Klippel, C. O. Petter, J. A. V. Antunes, *Lean Management Implementation in Mining Industries*. Dyna Medellin, 2008.
2. K. Dunstan, B. Lavin, R. Sanford, *The Application of Lean Manufacturing in Mining Environment*, International Mine Management Conference, Melbourne, 2006.
3. C. Marchwiński, J. Shook, A. Schroeder, *Leksykon Lean. Ilustrowany słownik pojęć z zakresu Lean Management*, Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2010.
4. The Productivity Press Development Team, *5S dla operatorów. 5 filarów wizualizacji miejsca pracy*, Wrocław: ProdPublishing.com, 2012.

Mgr inż. Michał OLEJARCZYK

Wydział Mechaniczny

Katedra Technologii Laserowych, Automatykacji i Organizacji Produkcji

Politechnika Wrocławska

50-371 Wrocław, ul. Łukasiewicza 5

tel./fax: (0-71) 320 42 09

e-mail: michal.olejarczyk@pwr.wroc.pl

Mgr inż. Maria ROSIENKIEWICZ

Wydział Mechaniczny

Katedra Technologii Laserowych, Automatykacji i Organizacji Produkcji

Politechnika Wrocławska

50-371 Wrocław, ul. Łukasiewicza 5

tel./fax: (0-71) 320 43 84

e-mail: maria.rosienkiewicz@pwr.wroc.pl