

DOSKONALENIE PROCESU MALOWANIA ELEMENTÓW KOKPITU SAMOCHODOWEGO

MOLENDĄ Michał

Politechnika Śląska, Instytut Inżynierii Produkcji
Akademicka 2A, 44-100 Gliwice, PL
E-mail: michal.molenda@polsl.pl

Streszczenie: W artykule przedstawiono przykład doskonalenia procesu malowania elementów samochodowej deski rozdzielczej w jednym z wybranych przedsiębiorstw produkcyjnych. W artykule opisano proces lakierowania oraz podano dane liczbowe wskazujące na jego pierwotną niską skuteczność związaną z faktem, iż większość z malowanych detali posiadała wady lakiernicze w postaci wtrąceń materiałowych. Główna część artykułu stanowi opis zidentyfikowanych przyczyn wysokiego poziomu wadliwości procesu lakierowania. W opracowaniu opisano działania jakie podjęto w badanym przedsiębiorstwie w celu poprawy niepożądanego stanu. Efekty jakie osiągnięto w okresie 2. miesięcy dzięki wdrożeniu zestawu rozwiązań doskonalących proces lakierowania zostały opisane w ostatniej części opracowania.

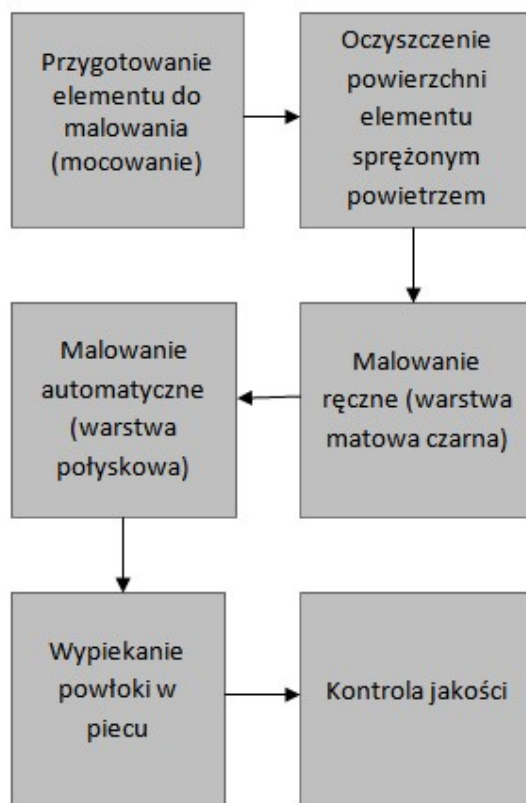
Słowa kluczowe: jakość, doskonalenie jakości, diagram Ishikawy.

1 Wprowadzenie

Poprawa skuteczności i efektywności procesów przedsiębiorstwa stała się obecnie głównym zadaniem dzisiejszych menedżerów. Nieustające doskonalenie to już nie tylko funkcja normatywnych systemów zarządzania [1,2,3,4,5], to warunek konkurencyjności i egzystencji przedsiębiorstw na rynku [6,7]. Niniejszy artykuł stanowi przykład procesu doskonalenia w obszarze wytwarzania, w szczególności eliminowania problemów z wadliwością produkcji. Podmiotem w którym wykonano badania było przedsiębiorstwo z branży samochodowej, które produkuje element kokpitu samochodowego. W pierwszej części artykułu przedstawiono problemy z jakością procesu malowania plastikowych elementów samochodowej deski rozdzielczej. W dalszej części zawarto opis głównych przyczyn nieakceptowanego poziomu jakości wraz z opisem wdrożonych do przedsiębiorstwa działań naprawczych. Ocenę skuteczności wspomnianych działań zawarto w ostatniej części niniejszego opracowania.

2 Problemy w procesie malowania

Badane przedsiębiorstwo specjalizuje się w produkcji części na rynek branży motoryzacyjnej. W rozpatrywanym przypadku są to elementy wyposażenia wnętrza - kokpitu samochodu. W przedsiębiorstwie znajduje się hala produkująca wypraski z przetopionego granulatu, lakiernia do tworzyw sztucznych, hala montażu oraz działy pomocnicze. Niniejsze opracowanie opisuje sytuację na dziale lakierni, gdzie zidentyfikowano problemy z jakością nakładanej powłoki lakierniczej na plastikowe elementy. Proces lakierowania części realizowany jest w systemie trzymianowym a jego schemat w uproszczeniu przedstawia rys. 1. Przygotowanie części do lakierowania polega na jej odtłuszczeniu, ustawienie na specjalnym stojaku. Następnie za pomocą automatycznej taśmy element transportowany jest przez komorę przedmuchiwania części sprężonym powietrzem. Kolejnym etapem jest lakierowanie manualne, następnie lakierowanie automatyczne oraz wypiekanie w piecu w temp 90°C przez około 1,5h. Po tym procesie następuje kontrola jakości powłoki lakierniczej.



Rys. 1. Proces lakierowania

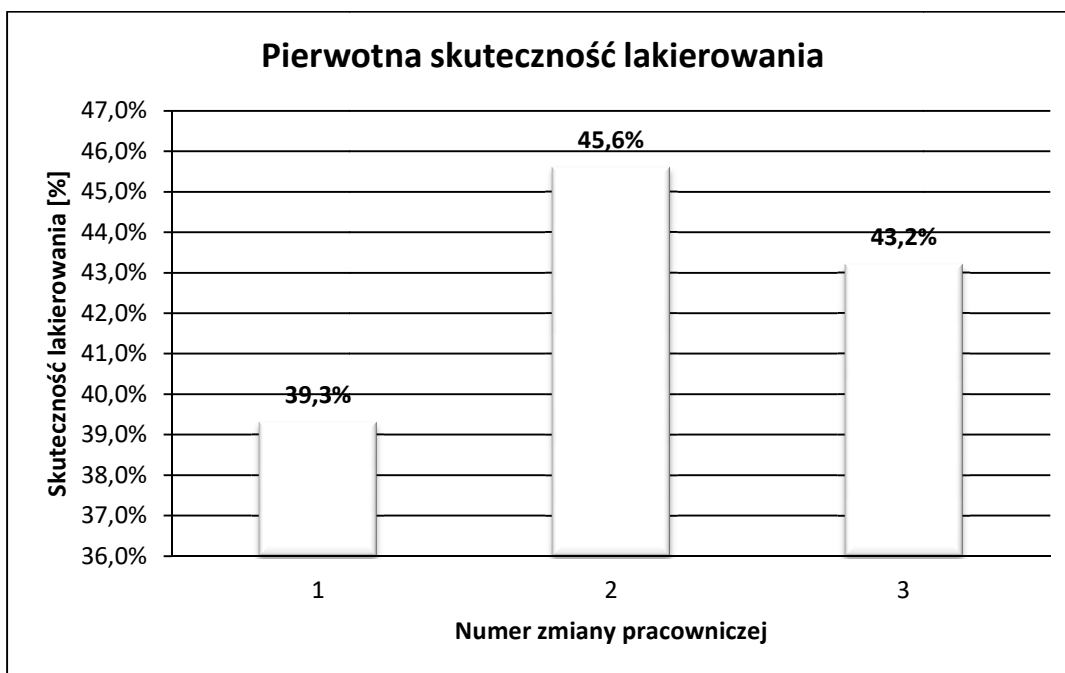
Źródło: Opracowanie własne.

W trakcie inspekcji po procesie lakierowania zidentyfikowano znaczącą liczbę elementów z wadami lakierniczymi – wtrąceniami materiałowymi. Z uwagi na niską skuteczność lakierowania zdecydowano się przeanalizować przyczyny wad lakierniczych w celu podniesienia skuteczności tego procesu.

W tym celu na wydziale lakierni powołano specjalną interdyscyplinarną grupę zadaniową, w której skład wchodził: kierownik, kontroler procesu linii lakierniczej oraz montażowej, brygadzysta

oraz doświadczeni lakiernicy. W zespole uczestniczyli również specjalista do spraw jakości oraz księgowości, kontroler procesu działu montażu oraz specjalista z działu księgowości.

Zespół przeanalizował karty kontrolne każdej ze zmian powstałe w jednym miesiącu. Karty stanowiły podstawowe źródło informacji na temat liczby niezgodnych elementów, które skierowano do naprawy lub ponownego lakierowania. Na rys.2 zaprezentowano skuteczność lakierowania – odsetek zgodnych elementów w jednym miesiącu dla każdej zmiany.

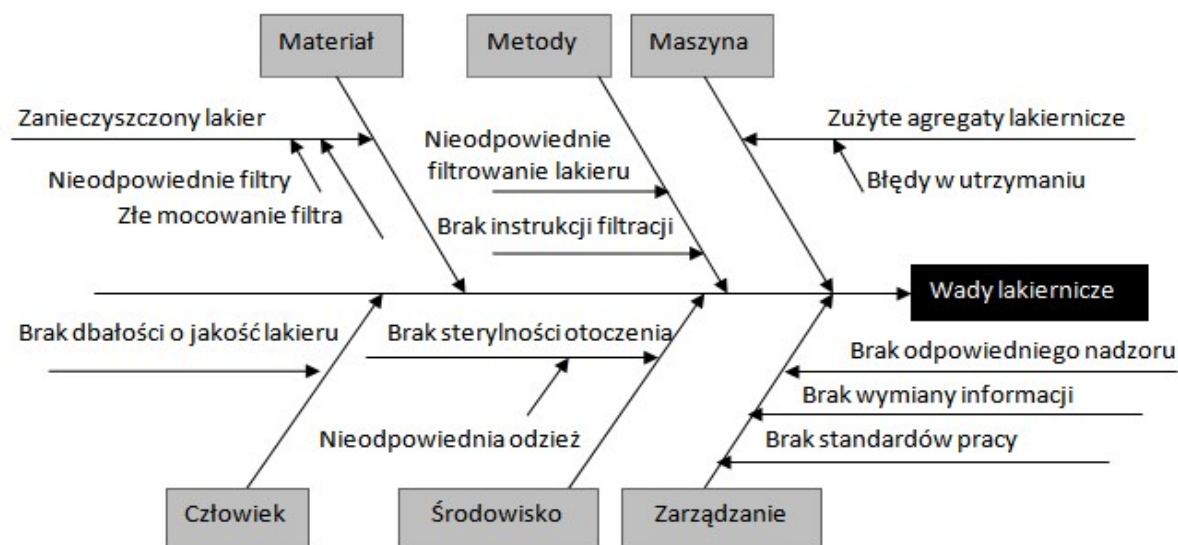


Rys. 2. Pierwotna skuteczność lakierowania

Źródło: Opracowanie własne.

Z wykresu uwidacznia się bardzo niekorzystny obraz procesu lakierowania. Skuteczność kształtującą się w przedziale 39,3% – 45,6% oceniona została przez kierownictwo jako wysoce niezadowolająca. Celem powołanego zespołu w pierwszym etapie było podniesienie skuteczności procesu lakierowania na każdej zmianie do poziomu 60%.

Dzięki zastosowaniu analizy przyczynowo – skutkowej zidentyfikowano kilka głównych przyczyn i koniecznych do wdrożenia działań korygujących. Główne przyczyny wadliwości procesu malowania przedstawiono na diagramie Ishikawy – rys. 3.



Rys. 3. Diagram Ishikawy dla wadliwości procesu lakierowania

Źródło: Opracowanie własne.

Główną przyczyną wtrąceń na powłoce lakierniczej były zanieczyszczenia zawarte w lakierze. Znajdowały się one tam z powodu zastosowania nieodpowiedniego i źle zamontowanego filtra z tkaninowego przez który przelewano lakier w pierwszej fazie przygotowania do lakierowania. W drodze badania przyczyn, okazało się, iż konieczna będzie zmiana filtra. Stosowany pierwotnie filtr posiadał włókna o gęstości $400\mu\text{m}$ i nie zatrzymywał wszystkich zanieczyszczeń znaczących wpływających na jakość powłoki. Ponadto filtr był zamontowany luźno na pojemniku do którego przelewano lakier, co było przyczyną jego przelewania się poza filtrem. Obecnie dzięki specjalnemu stojakowi filtr jest stabilny, a ponadto łatwy do czyszczenia. Wiele problemów wynikało z faktu, iż nie ustalono rygorystycznych standardów filtrowania lakieru. Używano filtrów wielokrotnie, co najgorsze, ignorując kierunek przelewania. Problem rozwiązano stosując nową konstrukcję filtra. Obecnie nie ma możliwości pomylenia kierunku filtracji.

Na pompie doprowadzającej farbę do agregatów również zostały zmienione filtry oraz sposób ich mocowania. Zastosowana została ta sama gęstość tkaniny filtracyjnej jak przy filtrze farby czyli $100\mu\text{m}$. Ponadto postanowiono podwoić filtr, a sam jego montaż bardziej profesjonalny i wytrzymały.

Kolejną przyczyną zanieczyszczeń powłoki lakierniczej było niedochowywanie standardów w utrzymaniu sprzętu – agregatów (pistoletów) lakierniczych. Konieczna była wymiana pistoletów lakierniczych wraz z wprowadzeniem obowiązkowych standardów ich konserwowania. Każde czyszczenie sprzętu jest obecnie notowane w specjalnym arkuszu, pod którym podpis składa osoba odpowiedzialna za dokonanie czyszczenia. Wcześniejszy nadzór okazał się niewystarczający.

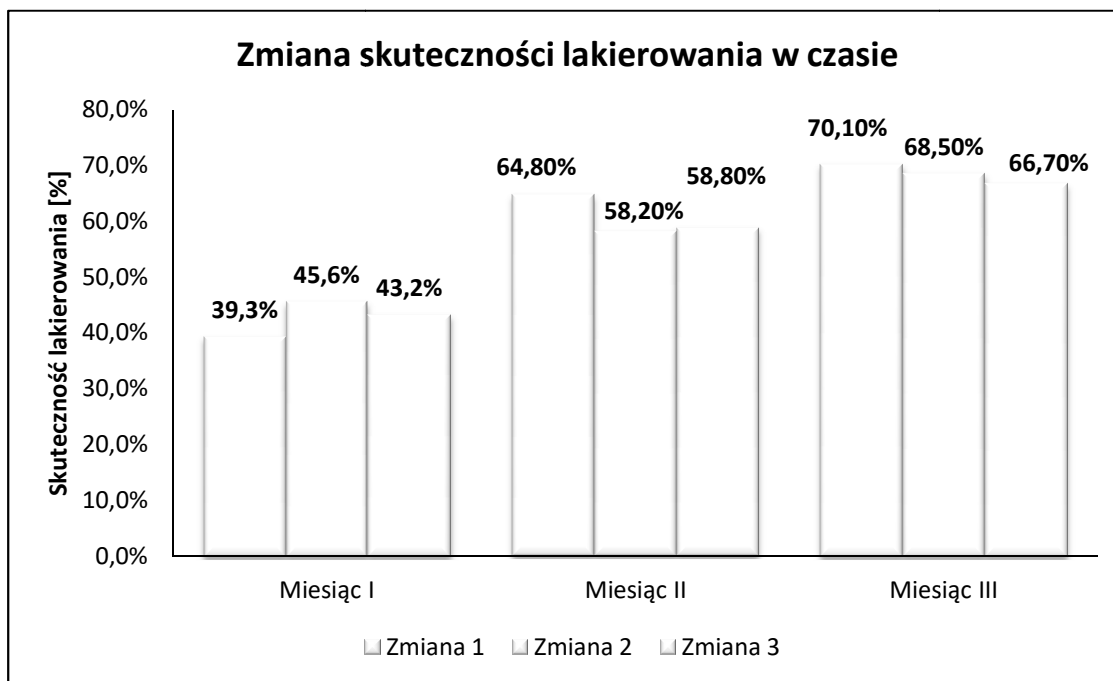
Następną zidentyfikowaną przyczyną wtrąceń w powłoce lakierniczej była zanieczyszczona odzież robocza lakierników. Przed wprowadzeniem działań korygujących, stosowano ubiór 2-częściowy tj. spodnie i bluza lakiernicza. Działaniem doskonalącym w tym przypadku było wprowadzenie jako ubioru roboczego antystatycznego stroju jednoczęściowego. Dzięki temu nie jest on już źródłem zanieczyszczeń w postaci włókien materiałowych, które dostawały się bezpośrednio do natryskiwanego lakieru lub unosząc się w powietrzu, osiadały na świeżo polakierowanych elementach.

Jako kolejną przyczynę problemów ze skutecznością procesu lakierowania uznano także błędy w komunikacji i przepływie informacji. Lakiernicy nie otrzymywali informacji zwrotnej z kontroli jakości na temat rodzajów wtrąceń zidentyfikowanych podczas kontroli jakości pomalowanych

elementów. Wprowadzono więc codziennie narady, na których omawia się aktualne wyniki skuteczności procesu lakierowania.

3 Skuteczność działań korygujących

W czasie kolejnych 2. miesięcy od wdrożenia działań korygujących została dokonywana analiza skuteczności procesu lakierowania. Na podstawie danych zebranych w arkuszach kontrolnych porównano wskaźniki skuteczności lakierowania. Wyniki zawarto na rysunku 4.



Rys. 4. Zmiana skuteczności procesu lakierowania w czasie

Źródło: Opracowanie własne.

Dzięki wprowadzeniu szeregu opisanych wcześniej działań skutecznie poprawiono proces lakierowania. Już w kolejnym miesiącu (II) odnotowano poprawę. Jednak skuteczność procesu lakierowania osiągnęła zakładany poziom minimum 60% na wszystkich trzech zmianach po 2. miesiącach. Nie wspominając już o oczywistych korzyściach w postaci mniejszego zużycia lakieru. Korzyści jakie przyniosły działania korygujące to także zwiększenie ilości dostępnego miejsca w magazynie wyrobów, gdzie przechowywano niezgodne detale. Uzyskano także korzyści organizacyjne, dzięki zmieszeniu się liczby powtórnych lakierowań nastąpiło ułatwienie w planowaniu produkcji innych elementów.

Wnioski

Artykuł stanowi dobry przykład procesu doskonalenia. Dzięki danym uzyskanym z kontroli jakości oraz dobrze dobranym metodom statystycznym scharakteryzowano skalę problemów występujących w procesie lakierowania w badanym zakładzie. Dzięki pracy zespołowej i zastosowaniu podejścia analitycznego w postaci diagramu Ishikawy zidentyfikowano rzeczywiste przyczyny problemów - wtrącenia, cząstek w powłoce lakierniczej dyskwalifikujące wyrób. Analiza przyczyn dokonana przez specjalnie powołany zespół zidentyfikowała nieprawidłowości we

wszystkich obszarach przyczynowych diagramu Ishikawy. Między innymi zmiany w sposobie filtrowania lakieru, zmiany w ubiorze lakierników oraz poprawa standardów utrzymania sprzętu, w połączeniu ze zmianami w sposobie komunikacji doprowadziły do osiągnięcia zdecydowanej poprawy skuteczności lakierowania (60%) w porównaniu do sytuacji pierwotnej. Pomimo, iż jest to wartość dalece odbiegająca od oczekiwanej, proces doskonalenia uznać należy za skuteczny, gdyż osiągnął pierwotnie ustalony cel.

Opisane w niniejszym opracowaniu przyczyny wadliwości procesu lakierniczego oraz opisane działania doskonalące mogą stanowić przydatne źródło wiedzy dla kadry menedżerskiej rozwiązującej podobne problemy w procesie lakierowania.

Literatura

- [1] Biały B., Hąbek P.: *Doskonalenie procesu produkcji poprzez analizę zwrotów gwarancyjnych* [w]: Kvalita, technologie, diagnostika v technických systemoch. Quality, technologies, diagnostics of technical systems. Zbornik vedeckych prac. Slovenska Požnohospodárska Univerzita v Nitre, Nitra, s. 12-20, 2016.
- [2] Ligarski M.J.: *Podejście systemowe do zarządzania jakością w organizacji*. Monografia, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2010.
- [3] Ligarski M.J.: *Problem identification method in certified quality management systems*. Quality & Quantity, , No. 46, 2012.
- [4] Midor K.: *An innovative approach to the evaluation of a quality management system in a production enterprise*. Scientific Journals Maritime University of Szczecin, No. 34, 2013.
- [5] Midor K.; *Metody zarządzania jakością w systemie WCM*, studium przypadku; [w: Zarządzanie jakością wybranych procesów. Praca zbiorowa pod red. J. Żuchowskiego], Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji w Radomiu; nr 1, 2010.
- [6] Skotnicka-Zasadzień Bożena; *Application of quality engineering elements for the improvement of production processes - case study*; [in: International Conference on Industrial Engineering and Management Science];. ICIEMS 2013; Shanghai; China; September 28-29, 2013.
- [7] Zasadzień M.: *The analysis of work performance ability of maintenance workers as exemplified of an enterprise of automobile industry*; Scientific Journals Maritime University of Szczecin; No. 24; 2011.

IMPROVEMENT THE PROCESS OF PAINTING CAR COCKPITS' ELEMENTS

Abstract: The article presents an example of the improvement of the process of painting car dashboard components in one of the selected manufacturing companies. The article describes the painting process and provides figures indicating its initial low efficiency due to the fact that most of the painted details had paint defects in the form of material inclusions. The main part of the article is a description of causes of the high level of defect in the coating process. The study describes the actions taken in the investigated enterprise to improve the undesirable situation. The results achieved in the period of 2 months thanks to the implementation of a set of solutions improving the painting process is described in the last part of the study.

Keywords: quality, quality improvement, Ishikawa chart.