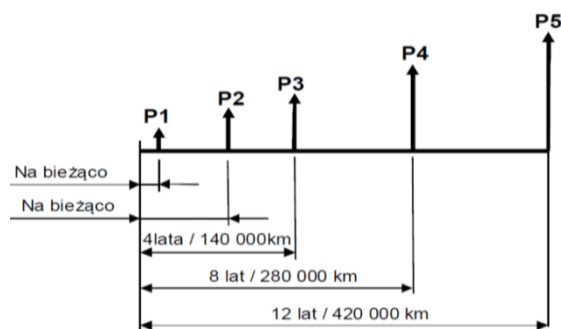


38

WYKORZYSTANIE METODY 8D DO DOSKONALENIA PROCESU REMONTOWEGO WAGONÓW KOLEJOWYCH

38.1 WPROWADZENIE

Każdy posiadacz (właściciel bądź użytkownik wg art. 336 kodeksu cywilnego) taboru kolejowego jest zobowiązany przepisami prawa do utrzymywania go w zdatności, poprzez wykonywanie okresowych, cyklicznych działań przeglądowych oraz w razie potrzeby remontowych [6]. Graficznie cykl przeglądowo-remontowy zgodny z obowiązującymi przepisami prezentuje rys. 38.1.



Rys. 38.1 Cykl przeglądowo–remontowy wagonu kolejowego

Źródło: [1]

Na cykl przeglądowo-remontowy wagonu składają się następujące poziomy [6]:

- poziom P1 to czynności sprawdzające lub monitoring dokonywane przed wyjazdem pojazdu kolejowego na linię, w czasie jazdy lub po zjedzie pojazdu;
- poziom P2 to czynności, które zapobiegają przekroczeniu limitów zużycia, wykonywane na specjalistycznych stanowiskach w przerwach między kolejną planowaną eksploatacją;
- poziom P3 to czynności z zakresu utrzymania, które zapobiegają przekroczeniu limitów zużycia wykonywane na specjalistycznych stanowiskach z wyłączeniem pojazdu kolejowego z planowanej eksploatacji;
- poziom P4 to czynności wykonywane z zakresu utrzymania naprawczego wykonywane w zakładach posiadających zaplecze techniczne i stanowiska pomiarowe;
- poziom P5 to czynności mające na celu podniesienie standardu pojazdu kolejowego lub odnowienie wykonywane w wyspecjalizowanych zakładach producenta.

Proces remontowy (poziomy od P3 do P5) składa się z wielu operacji. Do najważniejszych z nich można zaliczyć:

- określenie kosztorysu remontu (zakresu prac) na podstawie oględzin wagonu i badania stanu technicznego,
- zatwierdzenie kosztorysu przez klienta,
- sporządzenie dokumentacji remontowej wagonu,
- czyszczenie wagonu,
- czynności remontowe prowadzone równoległe dla podwozia i nadwozia,
- połączenie ze sobą elementów podwozia i nadwozia,
- działania kontrolno-odbiorcze,
- wydanie wagonu klientowi.

38.1.1 Określenie kosztorysu naprawy

Najbardziej newralgiczną operacją w procesie remontowym jest określenie zakresu remontu i oszacowanie jego kosztów. Nieprawidłowe określenie zakresu remontu skutkuje bardzo poważnymi konsekwencjami nie tylko dla procesu remontowego tego, konkretnego wagonu, ale także innych wagonów aktualnie poddawanych remontom. Do najważniejszych skutków zalicza się:

- wydłużenie cyklu remontowego związane z koniecznością wykonania dodatkowych prac nie ujętych w harmonogramie,
- konieczność przesunięcia pracowników zatrudnionych przy innych, zaplanowanych pracach – zaburzenie cyklu remontowego innych wagonów,
- zwiększenie kosztów remontu i trudności w dotrzymaniu termin zakończenia prac,
- konieczność rekapitulacji budżetu i niezadowolenie klienta.

Mając na uwadze powyższe skutki błędów powstałych przy oględzinach wagonu oraz dużą konkurencję w branży należy przyjąć, że ten etap procesu jest najbardziej znaczący dla prawidłowego funkcjonowania przedsiębiorstwa na rynku remontów taboru kolejowego. W związku z czym, w dalszej analizie skupiono się na doskonaleniu tego właśnie etapu procesu przeglądowo-remontowego.

38.1.2 Metoda 8D

W przemyśle motoryzacyjnym opierającym się w dużej mierze na kooperacji znajdujemy ogromną ilość ustandaryzowanych narzędzi i metod wspomagających zarządzanie jakością [3, 5, 7]. Opierają się one nie tylko na znanych i powszechnie stosowanych narzędziach i metodach, ale także są tworzone od podstaw i stanowią odpowiedź na aktualne problemy w przedsiębiorstwie.

Metoda znana pod nazwą Raportu 8D – 8 Dimensions jest powszechnie stosowana w przemyśle motoryzacyjnym do rozwiązywania problemów zamiennych z niewłaściwą jakością części produkowanych przez kooperantów [2, 4]. Raport 8D sprowadza się do odpowiedzi na najważniejsze pytania po wystąpieniu problemu:

- jaka była przyczyna wystąpienia problemu?
- jakie zostały wprowadzone działania korygujące?

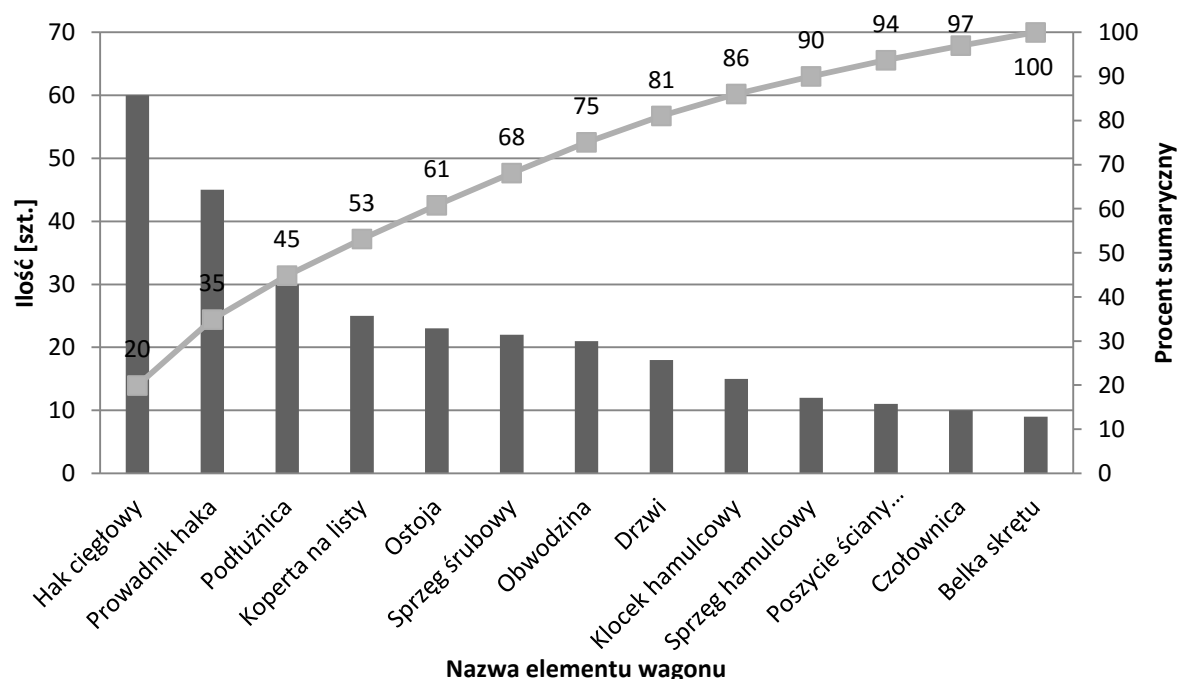
Jest uporządkowanym procesem, który przy użyciu dodatkowych narzędzi, takich jak na przykład diagram Pareto–Lorenza czy diagram Ishikawy [8] pomaga usystematyzować i określić ścieżkę postępowania podczas rozwiązywania problemu przechodząc od 1D do 8D. Forma graficzna raportu jest dowolna, ale musi składać się z następujących elementów:

- 1D – dane osoby odpowiedzialnej za problem,
- 2D – opis problemu,
- 3D – podjęte działania korekcyjne,
- 4D – przyczyna powstania problemu,
- 5D – wybrane działania korygujące,
- 6D – wdrożenie działań korygujących,
- 7D – akcje przeciwdziałające powstaniu problemu,
- 8D – ewentualne uwagi.

Raport ten może być z powodzeniem stosowany podczas rozwiązywania problemów drobnych, w których znalezienie przyczyny nie powoduje zaangażowania kierownictwa, sprawdza się w sytuacjach, gdzie wina dostawcy jest ewidentna, a rozpoznanie wady nie następuje z trudnością [9].

38.2 BADANIA

Na podstawie danych pochodzących z dokumentacji remontowej przeanalizowano 100 remontów wagonów kolejowych. Wśród nich znalazło się 301 niezidentyfikowanych wcześniej elementów, których konieczność remontu wykryto dopiero w trakcie trwania procesu na linii potokowej (rys. 38.2).



Rys. 38.2 Diagram Pareto–Lorenza dla niezidentyfikowanych elementów wagonów

Źródło: opracowanie własne

Do dalszej analizy wybrano 3 elementy, które generowały najwięcej niezgodności, tj. hak ciągowy, prowadnica haka oraz podłużnica. Wymienione wcześniej elementy powodowały powstanie łącznie 45% wszystkich błędów w identyfikacji wstępnej wagonu. Z uwagi na ograniczoną ilość miejsca w niniejszym opracowaniu przedstawiono tylko analizę pierwszego ze zidentyfikowanych problemów, czyli nieprawidłowe rozwarście paszczy haka ciągowego.

38.2.1 Analiza 8D

Najważniejszym elementem, który generował aż 20% wszystkich błędów okazał się hak ciągowy, a dokładniej jego nieprawidłowe rozwarście.

RAPORT ROZWIĄZYWANIA PROBLEMU				Nr XX/2016	
Arkusze opracował:	Jan Kowalski	Daty wystąpienia niezgodności:		13.03. – 13.04.2016r	
Ilość niezgodności:	60				
Opis niezgodności:					
			Rozwarście paszczy haka ciągowego powyżej maksymalnej wartości, tj. 73 mm		
Przyczyna powstania problemu:					
Kto:	Narzędzie:	Jest:	Powinno być:	Status:	
Człowiek	Szkolenia	Pracownicy przeszkoleni z Dokumentacji i Systemu Utrzymania dla klienta	Pracownicy przeszkoleni z Dokumentacji Systemu Utrzymania dla klienta	OK	
Człowiek	Znajomość wymagań	Pracownicy znają wymagania jakościowe	Pracownicy przeszkoleni z Dokumentacji Systemu Utrzymania dla klienta	OK	
Człowiek	Nadmiar pracy	Pracownicy mają czas na dokładną kwalifikację wagonu	Czas pracy powinien pozwalać wykonać kwalifikację wagonu	OK	
Człowiek	Zastępstwo	Brak niemożności wykonania poprawnej kwalifikacji wagonu ze względu na urlopy, zwolnienia itp.	Brak niemożności wykonania poprawnej kwalifikacji wagonu ze względu na urlopy, zwolnienia itp.	OK	
Metoda	Miejsce	Brak możliwości kontroli rozwarścia paszczy haka w miejscu oględzin	Wszystkie elementy wagonu powinny dać się obejrzeć i zmierzyć w miejscu oględzin	NOK	
Metoda	Przyrząd pomiarowy	Pracownicy nie posiadają żadnego przyrządu pomiarowego	Dla każdego pracownika dostępny przyrząd pomiarowy	NOK	
Metoda	Przymiar kontrolny	Brak przymiaru kontrolnego	Dla każdego pracownika dostępny przymiar kontrolny	NOK	
Metoda	Lista kontrolna	Brak listy ułatwiającej kontrolę	Proces oględzin powinien odbywać się wraz z listą kontrolną	NOK	
Wynik analizy:					
Pośrednia przyczyna usterki:		Brak dostępu do haka ciągowego na kwalifikacji wagonów. Brak przyrządów pomiarowych przy kwalifikacji wagonu.			
Bezpośrednia przyczyna usterki:		Hak ciągowy nie został zmierzony podczas kwalifikacji			
Działania korygujące:					
Zadanie		Data		Odpowiedzialny	
Zakup suwmiarek					
Wykonanie przymiaru kontrolnego					
Działania zapobiegawcze:					
Opracowanie listy kontrolnej					
Zmiana miejsca oględzin wagonu					

Rys. 38.3 Raport 8D

Źródło: opracowanie własne na podstawie [1]

Dla nieprawidłowości „nieprawidłowe rozwarście haka ciągowego” opracowano arkusz raportu 8D, w którym zawarto opis niezgodności z materiałem ilustracyjnym oraz inne dodatkowe informacje. Następnie, zgodnie z zasadami obowiązującymi przy przeprowadzaniu analizy Ishikawy, zespół odpowiedzialny za stworzenie Raportu 8D zidentyfikował potencjalne, najważniejsze przyczyny niezgodności. Za te, które odpowiedzialne są za generowanie niezgodności uznano:

- brak możliwości sprawdzenia wartości rozwarścia haka w miejscu oględzin,
- brak wyposażenia pracownika dokonującego oględzin przyrządów pomiarowych,
- brak wyposażenia pracownika dokonującego oględzin przymiarów kontrolnych,
- brak listy kontrolnej wspomagającej proces oględzin wagonu.

Za bezpośrednią przyczynę powstania niezgodności, czyli niezakwalifikowania haka ciągowego do remontu uznano brak pomiaru rozwarścia paszczy haka podczas oględzin wagonu. Przyczyny pośrednie to: brak dostępu do haka podczas oględzin oraz brak na stanowisku oględzin przyrządów pomiarowych. Wypełniony Raport 8D przedstawiono na rys. 38.3.

38.2.2 Działania doskonalące

Na podstawie analizy problemu zawartej w Raporcie 8D sformułowano działania korygujące, które zostały wdrożone na stanowisku oględzin, tj.: wyposażenie pracowników dokonujących oględzin w suwmiarki oraz wykonanie przymiaru kontrolnego, który informuje pracownika dokonującego oględzin wagonu czy rozwarście paszczy haka ciągowego jest prawidłowe (rys. 38.4). Jeżeli pracownik stwierdzi nieprawidłowe rozwarście przy pomocy suwmiarki ma obowiązek zmierzyć wielkość rozwarścia i uzupełnić dokumentację o odpowiedni wpis.



Rys. 38.4 Przymiar kontrolny

Źródło: [1]

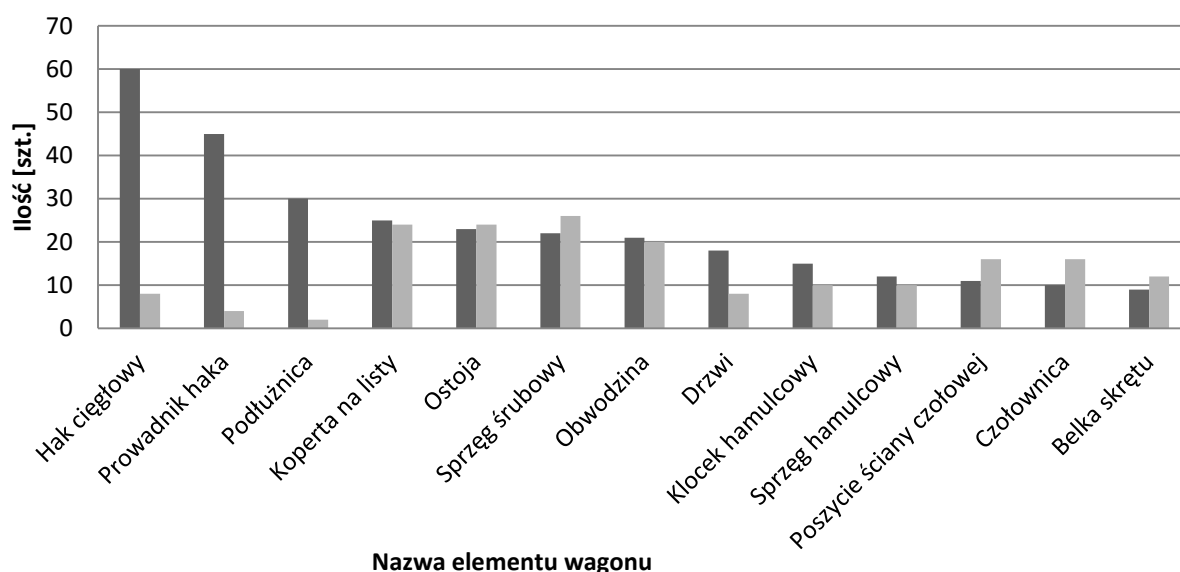
Działania zapobiegawcze polegały na opracowaniu i wdrożeniu listy kontrolnej, na podstawie której pracownik dokonuje oględzin, a w której zawarto wszystkie, poten-

cialne elementy wymagające remontu wraz z podziałem na główne podzespoły wagonu. Pracownik dokonujący oględzin wypełnia listę kontrolną punkt po punkcie zaznaczając na niej, czy dany element wagonu wymaga naprawy. Oprócz syntetycznego opracowania zakresu remontu, dzięki liście kontrolnej prawdopodobieństwo pominięcia, któregoś z miejsc kontroli przez pracownika dokonującego oględzin jest w znacznym stopniu zminimalizowane. Kolejnym działaniem zapobiegawczym była zmiana miejsca dokonywania oględzin. Oględzin dokonuje się obecnie nie na bocznicach kolejowej, gdzie wagony były ze sobą sprzężone, ale w hali zakładu remontowego, gdzie każdy wagon poddawany jest oględzinom osobno.

PODSUMOWANIE

Po wprowadzeniu działań korygujących i zapobiegawczych dla trzech najważniejszych elementów pomijanych przy tworzeniu zakresu remontu dokonano ponownie pomiaru błędnych kwalifikacji.

Dzięki identyfikacji i przeanalizowaniu przyczyn powstawania niezgodności przy oględzinach wagonów kolejowych przeznaczonych do remontu zmniejszono ilość błędnych kwalifikacji z 3 do 1,8 elementów na każdy wagon. Zmianę ilości pominiętych elementów przeznaczonych do remontu po wprowadzeniu działań korygujących i zapobiegawczych prezentuje wykres na rys. 38.5.



Rys. 38.5 Zmiana ilości pominiętych elementów wagonów

Źródło: opracowanie własne

Dla najważniejszych trzech niezgodności ich ilość przed wprowadzeniem zmian wyniosła 135 w 100 wagonach. Po wprowadzonych zmianach niewykrytych zostało jedynie 14 części w 100 wagonach. Pozostałe 10 niewykrywanych elementów wagonu, które nie zostały poddane doskonaleniu utrzymały się na tym samym poziomie – średnio ok. 16,5 elementów na 100 wagonów.

Biorąc pod uwagę powyższe rozważania należy przyjąć, że implementacja metody 8D w analizowanym przedsiębiorstwie przyniosła dobre rezultaty oraz wymierne ko-

rzyści finansowe: zmniejszono ilość niewykrytych elementów do remontu, co pozwoliło zmniejszyć ilość zakłóceń w procesie, skrócić czas trwania cyklu remontowego oraz zwiększyć zaufanie klientów do przedsiębiorstwa.

PODZIĘKOWANIA

Artykuł jest wynikiem badań realizowanych w Instytucie Inżynierii Produkcji na Wydziale Organizacji i Zarządzania Politechniki Śląskiej, i powstał w ramach pracy statutowej 13/030/BK_16/0024 nt. Metody i narzędzia inżynierii produkcji dla rozwoju inteligentnych specjalizacji. Innowacyjność, jako element inteligentnej specjalizacji.

LITERATURA

- 1 K. Buks. „Analiza i doskonalenie procesu produkcyjnego i naprawczego wagonów kolejowych na przykładzie wybranego przedsiębiorstwa.” Praca magisterska. Wydział Organizacji i Zarządzania Politechniki Śląskiej, Zabrze, 2016.
- 2 ISO/TS 16949:2009 *Quality management systems – Particular requirements for the application of ISO 9001:2008 for automotive production and relevant service part organizations.*
- 3 A. Konsek, J. Brodny. „Zasady wdrażania nowej referencji na przykładzie globalnego przedsiębiorstwa branży motoryzacyjnej.” *Systemy Wspomagania w Inżynierii Produkcji*, z. 2 (11), s. 125–135, 2015.
- 4 J. Łuczak, E. Maćkiewicz. „8D oraz inne metody zarządzania jakością w branży motoryzacyjnej (OE–OES) – analiza przypadku.” *Problemy jakości*, nr 11, 2016, s. 35-43.
- 5 K. Midor. “An analysis of the causes of product defects using quality management tools.” *Management Systems in Production Engineering*, no 4, , 2014, p. 162–167.
- 6 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 października 2005 r. w sprawie ogólnych warunków technicznych eksploatacji pojazdów kolejowych (DzU 2005 nr 212 poz. 1771).
- 7 J. Sitko. „An analysis of selected problems related to the quality of products in the automotive industry.” R. Knosala, (Ed.) *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, t.2. Opole: Oficyna Wydaw. Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, 2015, p. 330–339.
- 8 R. Wolniak, B. Skotnicka. *Metody i narzędzia zarządzania jakością. Teoria i praktyka.* Gliwice: Politechnika Śląska, 2011.
- 9 M., Zasadzień, D. Radomski. „Porównanie wybranych narzędzi służących badaniu niezgodności wyrobów.” T. Sikora (Red.) *Koncepcje zarządzania jakością. Doświadczenia i perspektywy.* Kraków: PTTŻ, 2008.

WYKORZYSTANIE METODY 8D DO DOSKONALENIA PROCESU REMONTOWEGO WAGONÓW KOLEJOWYCH

Streszczenie: W artykule zaprezentowano udaną próbę wdrożenia metody 8D, czyli Eight Disciplines do rozwiązania problemów zidentyfikowanych w procesie remontowym wagonów kolejowych. Metoda 8D wykorzystywana jest przede wszystkim przez inżynierów jakości w przemyśle motoryzacyjnym, ale z powodzeniem może zostać zaimplementowana w innych procesach produkcyjnych i usługowych. Na podstawie danych historycznych zidentyfikowano najbardziej znaczące problemy w procesie naprawczym, a następnie wykorzystując metodę 8D znaleziono ich przyczyny i opracowano działania doskonalące, co w znacznym stopniu udoskonalilo analizowany proces.

Słowa kluczowe: jakość, doskonalenie, proces, remont, wagon, działania doskonalące

APPLICATION OF THE 8D METHOD FOR IMPROVING THE PROCESS OF RAILWAY CARRIAGE RENOVATION

Abstract: In the article a successful attempt of applying the 8D method, i.e. Eight Disciplines, to solve problems identified in the process of railway carriage renovation has been presented. The 8D Method is mainly used by quality engineers in the automotive industry, but it can also be successfully implemented in other processes related to production and the provision of services. Based on historical data, the author identified the most significant problems in the repair process and, using the 8D method, found their causes and developed improvement actions, which considerably streamlined the analysed process.

Key words: quality, improvement, process, renovation, railway wagon

Dr inż. Michał ZASADZIEN
Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: Michal.Zasadzien@polsl.pl

Data przesłania artykułu do Redakcji: 01.07.2016
Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 11.07.2016