

# **NARZĘDZIE INFORMATYCZNE WSPOMAGAJĄCE ZARZĄDZANIE WIEDZĄ W DZIALE SERWISOWYM PRZEDSIĘBIORSTWA PRODUKCYJNEGO – CASE STUDY**

**Adam DUDEK, Justyna PATALAS-MALISZEWSKA**

**Streszczenie:** W niniejszym artykule podjęto próbę zbudowania autorskiego narzędzia informatycznego, wspomagającego zarządzanie wiedzą zarówno jawną, jak i ukrytą, dedykowanego dla działów serwisowych w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Dokonano analizy porównawczej dostępnych na rynku technologii informatycznych (ang. Information and Communication Technologies – ICT) wspierających pozyskiwanie wiedzy według zakresu obsługi wybranych obszarów zarządzania wiedzą, w działach serwisowych. Następnie zbudowano model zarządzania wiedzą w dziale serwisowym przedsiębiorstwa produkującego naczepy samochodowe. W konsekwencji pokazano implementację tego modelu w postaci narzędzia informatycznego.

**Słowa kluczowe:** zarządzanie wiedzą, dział serwisowy w przedsiębiorstwie produkcyjnym, rozwiązanie ICT

## **1. Wstęp**

Jednym z kluczowym zasobów przedsiębiorstwa jest wiedza, której odpowiednie pozyskiwanie, gromadzenie, zapisywanie oraz przekazywanie pozwoli firmie na osiągnięcie przewagi konkurencyjnej na rynku. Pojęcie wiedzy zostało zdefiniowane m.in. jako określanie znaczenia i działanie na podstawie zgromadzonych i otrzymanych danych i informacji [8]. Wiedzę w organizacji należy rozpatrywać w dwóch aspektach - jako wiedzę jawną, skodyfikowaną, sformalizowaną, zapisaną w postaci dokumentów, procedur, schematów, raportów i zasobów baz danych, oraz jako wiedzę ukrytą, należącą do poszczególnych pracowników, którzy potrafią ją wykorzystać. O ile rozwiązania technologiczne wspierają magazynowanie i zarządzanie wiedzą jawną, tak wiedza ukryta pozostaje wiedzą danego pracownika, której transfer jest powolny, kosztowny i obarczony ryzykiem [1]. Poszukuje się zatem rozwiązania, które umożliwi z jednej strony pozyskiwanie, gromadzenie oraz transfer wiedzy jawnej oraz z drugiej strony również konwersję wiedzy ukrytej w wiedzę jawną, w celu zbudowania kompleksowej bazy wiedzy w przedsiębiorstwie.

W artykule, w wyniku przeprowadzonej analizy porównawczej rozwiązań Information and Communication Technologies (dalej skrót: ICT) dostępnych na rynku wspierających proces zarządzania wiedzą w działach serwisowych, zauważono potrzebę zbudowania autorskiego narzędzia informatycznego, które będzie wspierać proces zarządzania wiedzą zarówno jawną, jak i ukrytą w dziale serwisowym w przedsiębiorstwie produkcyjnym na przykładzie producenta naczep samochodowych. Zaproponowano realizację procesu wspomagającego zarządzanie wiedzą jawną i ukrytą w czterech etapach (1) określenie źródeł wiedzy, (2) określenie metod i narzędzi wspomagających pozyskiwanie wiedzy, (3) określenie metod i narzędzi wspomagających magazynowanie wiedzy, (4) określenie metod

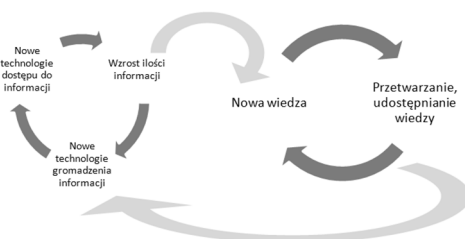
i narzędzi wspomagających dzielenie się wiedzą [2]. Następnie zbudowano model rozwiązania i pokazano jego implementację w postaci autorskiego narzędzia informatycznego.

## 2. Rozwiązania ICT wspomagające zarządzanie wiedzą w działach serwisowych przedsiębiorstw produkcyjnych

Efektywne zarządzanie wiedzą wymaga połączenia zarówno rozwiązań technologicznych, tj. maszynowo jej poszukujących w oparciu o coraz większe zbiory danych oraz narzędzi wspomagających wymianę obserwacji, poglądów, pomysłów oraz szeroko pojętego doświadczenia ludzi tworzących daną organizację. Zarządzanie wiedzą to szereg różnych procesów, które skupić można wokół trzech obszarów [3]:

- pozyskiwanie wiedzy lub tworzenie wiedzy,
- rozpowszechnianie wiedzy,
- wykorzystywanie wiedzy.

Pojmowany w ten sposób proces zarządzania wiedzą jest istotnym zasobem współczesnej organizacji, a kluczem do jej sukcesu jest uzyskiwanie przewagi konkurencyjnej, poprzez efektywne wykorzystanie tego zasobu [4]. Efektywność tą uzyskać można w oparciu o szeroko pojęte rozwiązania ICT, które z jednej strony ułatwiają zarządzanie informacjami, z drugiej zarządzanie powstałą w oparciu o nie wiedzą. Warto tutaj zauważyć wpływ jaki na rozwój technologii ICT ma wzrost zasobów wiedzy oraz sięganie do coraz to nowych jej źródeł, a jednocześnie jak rozwój technologii pozwala pozyskiwać i wykorzystywać nowe zasoby wiedzy.



Rys. 1. Zarządzanie wiedzą w kontekście technologii informatycznych, opracowanie własne

W aspekcie zarządzania wiedzą wyróżnić można m.in. następujące rozwiązania ICT:

- poczta elektroniczna, fora i grupy dyskusyjne,
- elektroniczne zasoby wiedzy profesjonalnej (np. technologie i procedury produkcyjne),
- systemy audio i wideo konferencji,
- zarządzanie obiegiem dokumentów,
- repozytorium wcześniejszych przypadków (historycznych - własnych i nie tylko),
- baza danych o kompetencjach pracowników,
- systemy ekspertowe,
- systemy wspomagania decyzji,
- korporacyjne social-media,
- portale menadżerskie.

Jednym podstawowych zadań współczesnych systemów wspomagających zarządzania wiedzą w organizacji jest możliwie ścisła integracja zarówno źródeł wiedzy, procesu gromadzenia, jak i procesu transferu wiedzy w przedsiębiorstwie. Rozwiązania ICT dla działów serwisowych z jednej strony ściśle integrują się z pozostałymi systemami wspomagającymi zarządzanie w przedsiębiorstwie produkcyjnym lub są z nimi tożsame, z drugiej ze względu na ich specyfikę oferują wiele rozwiązań dedykowanych temu obszarowi działalności. Można wskazać tutaj następujące kierunki rozwoju [5]:

- wykrywanie potencjalnych potrzeb serwisowych w oparciu o zautomatyzowaną analizę danych,
- diagnostykę nieprawidłowości w oparciu o analizę danych z wielu źródeł,
- modele prognostyczne i wykrywanie wzorców utrzymaniowych,
- modelowanie niezawodności,
- wykorzystanie koncepcji tzw. Internetu Przedmiotów (Internet of Things) celem bieżącej wymiany informacji o eksploatacji i ew. uszkodzeniach lub nieprawidłowościach pomiędzy poszczególnymi produktami lub pomiędzy produktami, a działem serwisowym.

### **2.1. Systemy wspomagające zarządzanie wiedzą działu serwisowego przedsiębiorstwa**

Dostrzegając specyfikę funkcjonowania działów serwisowych przedsiębiorstw producenci rozwiązań klasy ICT oferują oprogramowanie je wspomagające. Na podstawie obserwacji własnych i badań w dziale serwisowym producenta naczepek samochodowych sformułowano siedem obszarów wiedzy użytecznej i istotnej dla realizacji procesów biznesowych w dziale serwisowym w przedsiębiorstwie produkcyjnym:

- $w_1$  - wiedza o planowanych i nieplanowanych kosztach realizacji zadań serwisowych (m.in. wynikająca z doświadczenia serwisanta lub/i na podstawie bazy danych),
- $w_2$  - wiedza o historii serwisowej urządzenia lub podzespołu (m.in. wynikająca z doświadczenia serwisanta lub/i na podstawie bazy danych),
- $w_3$  - wiedza o wykonywanej przez serwisantów pracy oraz jej jakości (wiedza o umiejętnościach, doświadczeniu, poziomie wykształcenia oraz poziomie kompetencji pracowników),
- $w_4$  - wiedza o zasobach: m. in. o planowanej i nieplanowanej odstępności maszyn i urządzeń, zasobów ludzkich, czasu (m.in. wynikająca z doświadczenia serwisanta lub/i na podstawie bazy danych)
- $w_5$  - wiedza o preferencjach klientów / użytkowników serwisowanych urządzeń (m.in. wynikająca z doświadczenia serwisanta lub/i na podstawie bazy danych),
- $w_6$  - wiedza o historii wymiany informacji z klientami (m.in. wynikająca z doświadczenia serwisanta lub/i na podstawie bazy danych)
- $w_7$  - wiedza o polityce, instrukcjach i procedurach serwisowych (m.in. wynikająca z doświadczenia serwisanta lub/i na podstawie bazy danych).

Następnie dokonano analizy porównawczej dostępnych na rynku rozwiązań ICT wspierających zarządzanie zdefiniowanymi obszarami wiedzy. W tabeli 1, na podstawie opisów funkcjonalności, dokumentacji, materiałów szkoleniowych udostępnianych przez producentów oprogramowania oraz w oparciu o informacje uzyskane bezpośrednio od dostawców i dystrybutorów zaznaczono obszary wiedzy, dla których można pozyskać informacje i dane z systemów, aby zbudować w każdym z tych obszarów bazy wiedzy. W

wyniku przeprowadzonej analizy zauważono, że można zbudować bazy wiedzy, ale wyłącznie bazy wiedzy jawnej dla działu serwisowego w przedsiębiorstwie produkcyjnym.

Tab. 1. Obszary wiedzy w dziale serwisowym w przedsiębiorstwach produkcyjnych wspierane przez rozwiązania ICT

Nazwa oprogramowania	Obszary wiedzy jawnej						
	w <sub>1</sub>	w <sub>2</sub>	w <sub>3</sub>	w <sub>4</sub>	w <sub>5</sub>	w <sub>6</sub>	w <sub>7</sub>
Service & Field Service Management	x	x	x	x	x	x	x
Comarch ERP Optima Serwis	x	x	x	x	x	x	
SAP Business One	x	x	x	x	x	x	x
Serwisant Online	x		x	x	x	x	
IFS Serwis	x	x	x	x	x	x	x
Serwis GT-PRO	x	x	x		x		

W celu pokazania potrzeby zbudowania autorskiego narzędzia informatycznego, które będzie wspierać proces zarządzania wiedzą zarówno jawną jak, i ukrytą w dziale serwisowym w przedsiębiorstwie produkcyjnym na przykładzie producenta naczeł samochodowych dokonano również analizy wybranych rozwiązań ICT dedykowanych dla branży motoryzacyjnej. Z uwagi na specyfikę branży rozszerzono obszary, które powinny wspierać rozwiązania ICT:

- w<sub>1</sub> - wiedza o planowanych i nieplanowanych kosztach realizacji zadań serwisowych (m.in. wynikająca z doświadczenia serwisanta lub/i na podstawie bazy danych),
- w<sub>2</sub> - wiedza o historii serwisowej urządzenia lub podzespołu (m.in. wynikająca z doświadczenia serwisanta lub/i na podstawie bazy danych),
- w<sub>3</sub> - wiedza o wykonywanej przez serwisantów pracy oraz jej jakości (wiedza o umiejętnościach, doświadczeniu, poziomie wykształcenia oraz poziomie kompetencji pracowników),
- w<sub>4</sub> - wiedza o zasobach: m. in. o planowanej i nieplanowanej odstępności maszyn i urządzeń, zasobów ludzkich, czasu (m.in. wynikająca z doświadczenia serwisanta lub/i na podstawie bazy danych),
- w<sub>5</sub> - wiedza o preferencjach klientów / użytkowników serwisowanych urządzeń (m.in. wynikająca z doświadczenia serwisanta lub/i na podstawie bazy danych),
- w<sub>6</sub> - wiedza o historii wymiany informacji z klientami (m.in. wynikająca z doświadczenia serwisanta lub/i na podstawie bazy danych), w<sub>7</sub> - wiedza o polityce, instrukcjach i procedurach serwisowych (m.in. wynikająca z doświadczenia serwisanta lub/i na podstawie bazy danych)
- w<sub>8</sub> - wiedza o wartościach regulacyjnych, kontrolnych i danych technicznych m.in. wynikająca z doświadczenia serwisanta lub/i na podstawie bazy danych),

- w<sub>9</sub> - wiedza dotycząca wyników w ramach prowadzenia prowadzonych przeglądów okresowych m.in. wynikająca z doświadczenia serwisanta lub/i na podstawie bazy danych),
- w<sub>10</sub> - wiedza o powtarzalnych usterkach występujących w pojazdach określonych typów m.in. wynikająca z doświadczenia serwisanta lub/i na podstawie bazy danych),
- w<sub>11</sub> - wiedza o przebiegu przeglądu / naprawy serwisowej m.in. wynikająca z doświadczenia serwisanta lub/i na podstawie bazy danych),
- w<sub>12</sub> - wiedza o poziomie wyeksploatowania i warunkach eksploatacji na poszczególnych etapach życia produktu m.in. wynikająca z doświadczenia serwisanta lub/i na podstawie bazy danych),
- w<sub>13</sub> - wiedza o jakości wykonanej usługi m.in. wynikająca z doświadczenia serwisanta lub/i na podstawie kart kontrolnych jakości).

Podobnie jak w tabeli 1, zaznaczono w tabeli 2 obszary wiedzy, dla których można pozyskać informacje i dane z systemów, aby zbudować w każdym z tych obszarów bazy wiedzy. W wyniku przeprowadzonej analizy ponownie zauważono, że można zbudować bazy wiedzy, ale wyłącznie bazy wiedzy jawnej dla działu serwisowego w przedsiębiorstwie produkcyjnym.

Tab. 2 Obszary wiedzy w dziale serwisowym w przedsiębiorstwach produkcyjnych branży motoryzacyjnej wspierane przez rozwiązania ICT

Oprogramowanie	Obszary wiedzy jawnej												
	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13
Autodata							X	X					
Integra Car	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Integra Truck	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Integra Data							X		X				
Serwis GT-PRO	X	X	X	X	X						X		
Warsztat 24		X			X				X		X		
Dealer Management System - moduł Serwis			X	X	X		X						
Automotive Workshop Software	X	X	X	X			X				X		
Auto Soft	X		X	X	X				X		X		
Autoflow 4G	X	X	X						X		X		
Dvi Boss	X	X	X			X					X		

W wyniku przeprowadzonej analizy zauważono wiele obszarów wiedzy jawnej, które nie są wspierane przez dostępne technologie informatyczne na rynku oraz definitywnie nie znaleziono rozwiązania, które wspiera również zarządzanie wiedzą ukrytą. Zdefiniowano zatem potrzebę zbudowania autorskiego narzędzia informatycznego, jako systemu wspomagającego zarządzanie wiedzą jawną i ukrytą w dziale serwisowym przedsiębiorstwa produkcyjnego na przykładzie producenta naczeł samochodowych.

### **3. Model zarządzania wiedzą w dziale serwisowym przedsiębiorstwa produkcyjnego na przykładzie producenta naczeł samochodowych**

Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwie może być wspomagane narzędziami informatycznymi, które pozwolą na pozyskiwanie, gromadzenie i rozpowszechnianie użytecznej wiedzy wśród pracowników firmy.

W niniejszym artykule poszukuje się rozwiązania, którego implementacja w przedsiębiorstwie pozwoliłaby na wspieranie procesu zarządzania wiedzą zarówno jawną, jak i ukrytą w firmie. Zgadając się ze stanowiskiem Paszka [2] zdefiniowano następujące etapy w budowaniu modelu zarządzania wiedzą dla działu serwisowego w przedsiębiorstwie produkcyjnym:

Etap 1: Określenie źródeł wiedzy.

Etap 2: Określenie metod i narzędzi wspomagających pozyskiwanie wiedzy.

Etap 3: Określenie metod i narzędzi wspomagających magazynowanie wiedzy.

Etap 4: Określenie metod i narzędzi wspomagających dzielenie się wiedzą.

Proponowany model zarządzania wiedzą w dziale serwisowym przedsiębiorstwa produkcyjnego zawężono do zdefiniowania według trzech pierwszych etapów.

Rozważając dział serwisowy producenta naczeł samochodowych, na podstawie własnego doświadczenia zawodowego, obserwacji i pogłębionych wywiadów z pracownikami tego działu, sformułowano następujące założenia dla modelu:

*Etap 1: Określenie źródeł wiedzy.*

W celu zdefiniowania źródeł wiedzy opracowano macierzową mapę pozyskiwania wiedzy ukrytej i jawnej w firmie (pp. rys. 1). Istotą mapy wiedzy jest zidentyfikowanie źródeł powstawania wiedzy jawnej i ukrytej [6]. W oparciu o koncepcję mapowania wiedzy w przedsiębiorstwie [7] zaproponowano macierzową mapę źródeł wiedzy dla określonych obszarów wiedzy od  $w_1$  do  $w_{13}$  (pp. tab. 2).

*Etap 2 - metody i narzędzia pozyskiwania wiedzy*

Dla zdefiniowanych obszarów wiedzy dla działu serwisowego w przedsiębiorstwie produkcyjnym branży motoryzacyjnej, wymienionych w tabeli 3, można wskazać m.in. metody jej pozyskiwania:

- wywiad z klientem/użytkownikiem
- analiza wiedzy fachowej
- analiza źródeł Internetowych
- odczyt danych zapisanych w produkcie (np. licznik przebiegu, licznik godzin pracy)
- wiedza z obserwacji i doświadczenia pracowników
- wiedza wynikająca z dokumentów i certyfikatów potwierdzających kwalifikacje
- analiza dokumentacji i instrukcji pochodzących z innych działów przedsiębiorstwa oraz podmiotów zewnętrznych
- metody data mining stosowane dla wcześniej zgromadzonych informacji.

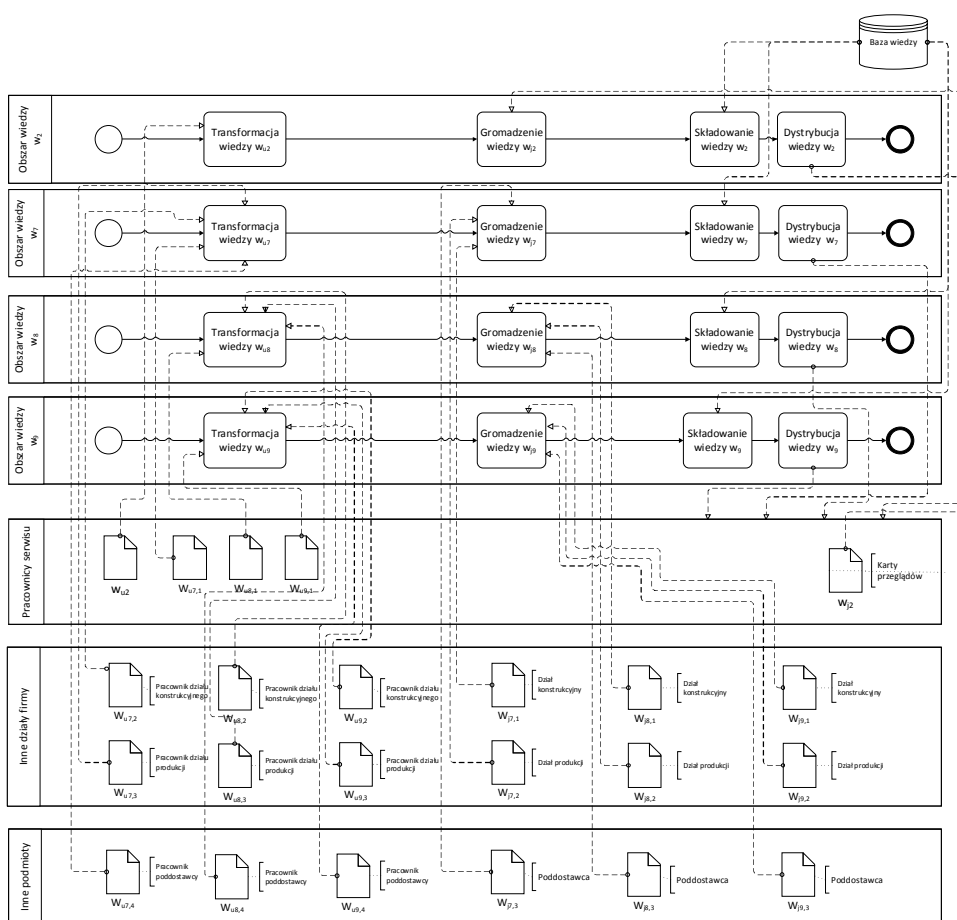
Tab. 3. Macierzowa mapa źródeł wiedzy w dziale serwisowym w przedsiębiorstwie produkującym naczepy samochodowe

Wiedza	Źródło wiedzy jawnej - $w_j$	Źródło wiedzy ukrytej- $w_u$
w <sub>1</sub>	produkt - $w_{j1,1}$ lista wykonanych czynności - $w_{j1,2}$	serwisant - $w_{u1}$
w <sub>2</sub>	dział serwisowy: karty serwisowe - $w_{j2}$	serwisant - $w_{u2}$
w <sub>3</sub>	produkt - $w_{j3}$	serwisant - $w_{u3}$
w <sub>4</sub>	dział serwisowy: harmonogram pracy - $w_{j4,1}$ , dział personalny - $w_{j4,2}$	kierownik operacyjny/ organizator pracy - $w_{u4}$
w <sub>5</sub>	produkt - $w_{j5,1}$ , rozwiązanie klasy CRM - $w_{j5,2}$	serwisant - $w_{u5,1}$ klient/użytkownik - $w_{u5,2}$
w <sub>6</sub>	dział serwisowy (dane z bazy danych o klientach)- $w_{j6}$	serwisant (fakty zapamiętane) - $w_{u6}$
w <sub>7</sub>	dział konstrukcyjny: polityka, procedury, regulaminy, instrukcje) - $w_{j7,1}$ , dział produkcji: polityka, procedury, regulaminy, instrukcje - $w_{j7,2}$ , dokumentacja zewnętrzna od poddostawcy komponentów - $w_{j7,3}$	serwisant - $w_{u7,1}$ , pracownik działu konstrukcyjnego - $w_{u7,2}$ , pracownik działu produkcji - $w_{u7,3}$ , pracownik poddostawcy komponentów - $w_{u7,4}$
w <sub>8</sub>	dział konstrukcyjny (polityka, procedury, regulaminy, instrukcje) - $w_{j8,1}$ , dział produkcji (polityka, procedury, regulaminy, instrukcje) - $w_{j8,2}$ , dokumentacja zewnętrzna od poddostawcy komponentów - $w_{j8,3}$	serwisant - $w_{u8,1}$ , pracownik działu konstrukcyjnego - $w_{u8,2}$ , pracownik działu produkcji - $w_{u8,3}$ , pracownik poddostawcy komponentów - $w_{u8,4}$
w <sub>9</sub>	dział konstrukcyjny (polityka, procedury, regulaminy, instrukcje) - $w_{j9,1}$ , dział produkcji -(polityka, procedury, regulaminy, instrukcje) $w_{j9,2}$ , dokumentacja zewnętrzna od poddostawcy komponentów - $w_{j9,3}$	serwisant - $w_{u9,1}$ , pracownik działu konstrukcyjnego - $w_{u9,2}$ , pracownik działu produkcji - $w_{u9,3}$ , pracownik poddostawcy komponentów - $w_{u9,4}$
w <sub>10</sub>	zewnętrzne bazy danych - $w_{j10,1}$ , mechanizmy analizy danych - $w_{j10,2}$	serwisant $w_{u10}$
w <sub>11</sub>	dział serwisowy: karta przeglądu - $w_{j11}$	serwisant - $w_{u11}$
w <sub>12</sub>	produkt: przebieg, godziny pracy, inne liczniki, dokumentacja - $w_{j12}$ ,	serwisant: wnioski z oględzin) - $w_{u12,1}$ , użytkownik produktu - $w_{u12,2}$ ,
w <sub>13</sub>	dział analiz/raportowania: mechanizmy analizy danych - $w_{j13,1}$ , dokumenty i raporty dla innych działów w firmie- $w_{j13,2}$ , dokumenty i raporty dla kooperantów - $w_{j13,3}$	serwisant - $w_{u13}$

Przedstawione metody pozyskiwania wiedzy powinny zostać wdrożone w firmie, np. dzięki odpowiedniemu systemowi oceny i motywowania pracowników. W rozważanym przedsiębiorstwie zauważono brak wdrożonych mechanizmów wspomagających

pozyskiwanie wiedzy. Wydaje się, że taką funkcję będzie spełniać autorskie rozwiązanie, które zostało zaprezentowane w rozdziale 4 niniejszego opracowania.

Na rysunku drugim zaprezentowano model zarządzania wiedzą w dziale serwisowym przedsiębiorstwa produkującego naczepy samochodowe, w oparciu o tabelę 3, za pomocą notacji Business Process Model and Notation (dalej skrót: BPMN). Dokonano wyboru obszarów wiedzy:  $w_2$ ,  $w_7$ ,  $w_8$ ,  $w_9$  (pp. tab. 3) z uwagi na potrzebę rozważanego przedsiębiorstwa w postaci implementacji narzędzia informatycznego, które będzie wspomagało zarządzanie wiedzą w dziale serwisowym w tych obszarach.



Rys. 2. Model zarządzania wiedzą w dziale serwisowym przedsiębiorstwa produkującego naczepy samochodowe, opracowanie własne

Zarówno zaproponowana macierzowa mapa wiedzy, jak i opracowany na jej podstawie schemat prezentuje model zarządzania wiedzą dla działu serwisowego przedsiębiorstwa produkcyjnego. W rzeczywistości jak już wyżej wspomniano, w wielu aspektach gromadzenie oraz przepływy wiedzy w chwili obecnej nie są realizowane.



Proponowane autorskie rozwiązanie w postaci systemu informatycznego będzie umożliwiało pozyskiwanie, transfer oraz dzielenie się zarówno wiedzą jawną, jak i ukrytą w zdefiniowanych trzynastu obszarach w dziale serwisu w przedsiębiorstwie. Jest to o tyle istotne, że przedstawione systemy informatyczne (pp. tab. 2) wspierają wyłącznie proces zarządzania wiedzą jawną.

#### *Etap 3 - metody i narzędzia wspomagające magazynowanie wiedzy*

Dział serwisowy przedsiębiorstwa, w oparciu o który opracowano niniejszy model, gromadzi wiedzę w sposób mało efektywny. Wykorzystuje w tym celu po części moduł obsługi serwisu dedykowanego oprogramowania do zarządzania przedsiębiorstwem, z drugiej strony dokumentację papierową. W zakresie komputerowej bazy danych są to głównie dane kontaktowe, dotyczące klientów, szczegóły rozliczeń z nimi oraz wspomagane komputerowo zarządzanie zamówieniami części zamiennych oraz współpracy z kontrahentami. W zakresie pozostałym, wiedza przechowywana jest w postaci papierowej dokumentacji serwisowej (szczególnie w formie kart przeglądów okresowych) oraz wiedzy ukrytej gromadzonej jako umiejętności oraz wiedza osobista poszczególnych serwisantów oraz kierownika serwisu. Aby móc w pełni zrealizować założenia zawarte na schemacie obiegu wiedzy zbudowano dedykowane komputerowe narzędzie informatyczne, wspomagające zarządzanie wiedzą w dziale serwisowym przedsiębiorstwa produkcyjnego, zgodnie z przyjętym modelem na rysunku 2.

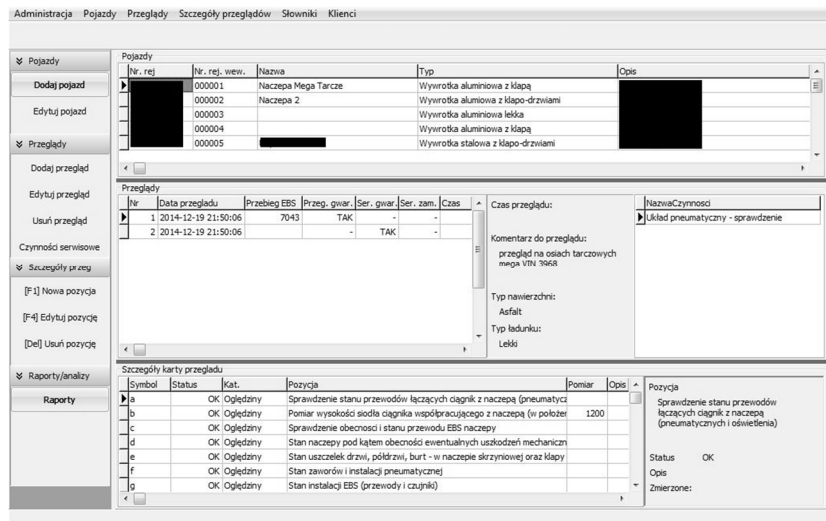
#### **4. Narzędzie informatyczne wspomagające zarządzanie wiedzą w dziale serwisowym przedsiębiorstwa produkcyjnego:**

W wyniku analizy pracy działu serwisowego przedsiębiorstwa produkującego naczepy do samochodów ciężarowych zbudowano model systemu wspomagania zarządzaniem wiedzą (pp. rys. 2). Dokonano implementacji niniejszego modelu w postaci autorskiego narzędzia informatycznego. Aplikację wykonano przy wykorzystaniu narzędzia RAD (ang. Rapid Application Development) - Embarcadero Delphi w wersji 2013. W celu implementacji modelu zarządzania wiedzą wg czterech etapów (pp. rozdz. 3), tj. w celu pozyskiwania, magazynowania i przekazywania wiedzy jawnej i ukrytej za pomocą proponowanego narzędzia wykorzystano relacyjną bazę danych MS SQL Server. Poniżej przedstawiono wybrane funkcjonalności rozwiązania, w podziale na zdefiniowane obszary wiedzy (pp. tab. nr 3, w<sub>2</sub>, w<sub>7</sub>, w<sub>8</sub>, w<sub>9</sub> oraz rys. 2).

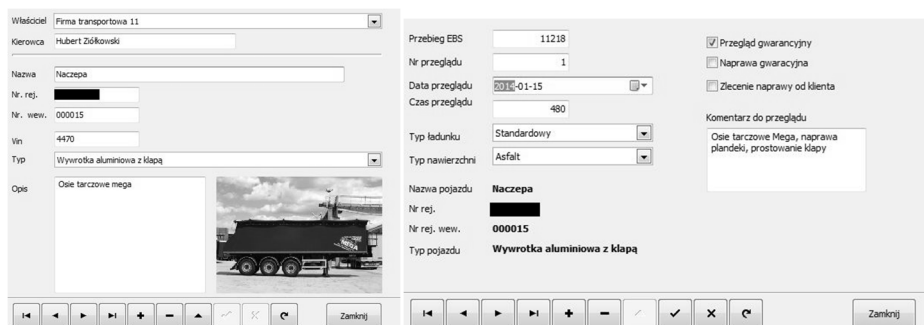
Na rysunku nr 3 zaprezentowano proces wspomagający zarządzanie wiedzą w obszarze: w<sub>2</sub>. Zdefiniowano źródła wiedzy jawnej: kartę serwisową: data przeglądu, przebieg EBS, itd., które zostały zaimplementowane do narzędzia informatycznego (obecnie w firmie istnieją tylko papierowe karty serwisowe). Zaimplementowano również źródła wiedzy ukrytej: opis z oględzin.

Wynikiem zapisu będzie pozyskanie raportu z przeprowadzonych czynności i pozyskanie wiedzy jawnej i ukrytej dot. historii serwisowej pojazdu (pp. rys. 4).

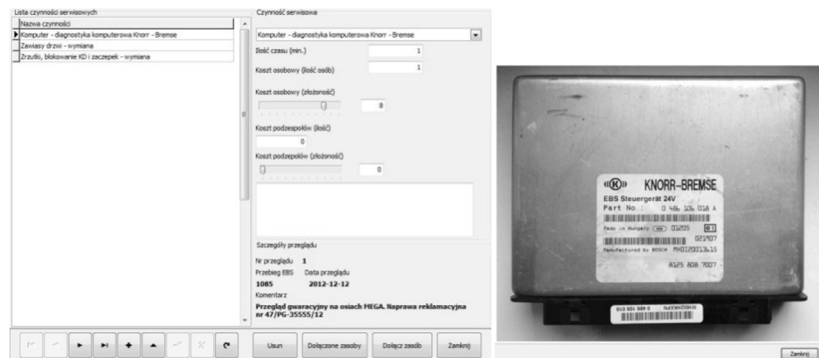
Dla każdej ze zrealizowanych czynności (naprawy lub też wymiany) możliwe jest dodanie dowolnego zasobu ją dokumentującego.



Rys. 3. Opracowane narzędzie informatyczne, opracowanie własne



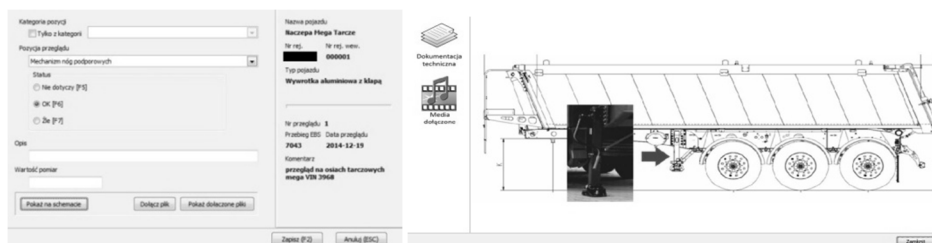
Rys. 4. Wiedza szczegółowa dot. wybranego przeglądu, opracowanie własne



Rys. 5. Dokumentacja czynności serwisowych, opracowanie własne

W obszarach  $w_7$  oraz  $w_8$  - wiedza o wartościach regulacyjnych, kontrolnych i danych technicznych proponowane rozwiązanie umożliwi gromadzenie i udostępnianie zasobów

wiedzy niezbędnej do prawidłowej realizacji poszczególnych czynności przeglądu (pp. rys. 6).



Rys. 6. Instrukcja wykonania czynności serwisowej, opracowanie własne

W obszarze  $w_9$  proponowane narzędzie umożliwia wspomaganie czynności przy realizacji zlecenia.

Symbol	Nazwa	Kolejność
a	Sprawdzenie stanu przewodów łączących ciągnik z naczepą (pneumatycznych i odświetlenia)	1
b	Pomiar wysokości siedła ciągnika współpracującego z naczepą (w polszeniu do jasty)	2
c	Sprawdzenie obecności i stanu przewodu EBS naczepy	3
d	Stan naczepy pod kątem obecności ewentualnych uszkodzeń mechanicznych naczepy i jej kompor	4
e	Stan uszczelnienia drzwi, podłogi, burt - w naczepie skrzyniowej oraz klapy i klapy drzwi w wywrotce	5
f	Stan zaworów i instalacji pneumatycznych	6
g	Stan instalacji EBS (przewody i czujniki)	7
h	Stan odświetlenia i instalacji elektrycznej	8
i	Stan mocowania osi osi i zawieszania	9
j	Stan amortyzatorów (wtryski, uszkodzenia) i poduszek zawieszania	10
k	Stan amortyzatorów (wtryski, uszkodzenia) i poduszek zawieszania	11
l	Stan obręczy	12
m	Stan opon	13
n	Stan silownika hydraulicznego	14
o	Sworzeń królewski	1
p	Zemiony drzwi / podłogi burtowych (naczepa skrzyniowa)	2
q	Zawiasy klapy drzwi burtowych (wywrotka)	3
r	Zawiasy drzwi bocznych (wywrotka)	4
s	Łaźybka sferyczne wałków rozperaka	5
t	Dźwignie rozperania	6
u	Kolpaki - osłony obręczy kołowej (wywrotka)	7
v	Mechanizm halde blokujących klapy i klapy drzwi - z przodu i tyłu (wywrotka)	8
w	Mechanizm obrótu klapy i klapy drzwi w skrzyni ładunkowej (wywrotka)	9
x	Włafa (wywrotka)	10
y	Słonecznik	11
z	Kontrola i dołączenie nakrętek kół (mom. 600 Nm, 60 szt.)	1

Rys. 7. Pozycje przeglądu i system komunikatów, opracowanie własne

Dodatkowo opracowano i zaimplementowano system komunikatów, które są dostarczane pracownikowi realizującemu w danym momencie wybraną pozycję z przeglądu. Wyświetlenie i potwierdzenie odczytu daje jego autorowi wiedzę o skuteczności jego dostarczenia. Docelowo planuje się wdrożenie takiego rozwiązania dla wszystkich modułów aplikacji.

## 5. Wnioski

Przedstawiony powyżej model wiedzy zarządzania wiedzą w dziale serwisowym przedsiębiorstwa produkcyjnego pokazuje źródła wiedzy jawnej i ukrytej, pozyskiwanie, transfer oraz gromadzenie wiedzy jawnej i ukrytej. Pokazano również praktyczną implementację modelu w aspekcie realizowania potrzeb w zdefiniowanych obszarach wiedzy. W dalszych pracach zostaną podjęte działania dotyczące zbudowania mechanizmów, ułatwiających zapisywanie wiedzy ukrytej w formie jawnej oraz jej konwersję w formę jawną.

## Literatura

1. Pietruszka-Ortyl A.: Dzielenie się wiedzą wśród profesjonalistów determinantą wzrostu wartości przedsiębiorstwa. *Finanse, wyniki finansowe, ubezpieczenia*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 46, 2011, s. 157 - 170, s. 2
2. Paszek A.: Analiza budowy systemu zarządzania wiedzą na przykładzie przedsiębiorstwa produkcyjnego, [http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artyk\\_pdf\\_2010/123\\_Paszek\\_A.pdf](http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artyk_pdf_2010/123_Paszek_A.pdf)
3. Kłak M, Zarządzanie wiedzą we współczesnym przedsiębiorstwie, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomii i Prawa, Kielce, 2010, s. 52
4. Olejniczak K, Rok J, Płoszaj A.: Organizacyjne uczenie się i zarządzanie wiedzą - przegląd koncepcji w: Olejniczak Karol (red.) Organizacje uczące się. Model dla administracji publicznej., Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa, 2012, s. 61-107
5. Drózka K, Gwardencki M, Kłosiński M, Hałek R., Płatek T.: System diagnostyki pojazdów, *Biuletyn SPG*, nr 2 (37), Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Urzędzeń Mechanicznych "OBRUM", Gliwice, 2015
6. Gudanowska E.: Mapy wiedzy jako narzędzie lokalizacji zasobów wiedzy w organizacji, *Problemy Eksploatacji*, 2011, nr 3, s.19-31
7. Wachowiak P.: Mapowanie wiedzy w przedsiębiorstwie, *E-mentor*, 1, 28, 2009
8. Mikuła B., Pietruszka-Ortyl A., Potocki A., Zarządzanie przedsiębiorstwem XXI wieku, Wybrane koncepcje i metody, Difin, Warszawa 2002.

Mgr inż. Adam DUDEK  
Instytut Informatyki  
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa  
48-300 Nysa, ul. Armii Krajowej 7  
tel./fax: (77) 409 05 66  
e-mail: adam.dudek@pwsz.nysa.pl

Dr hab. inż. Justyna PATALAS-MALISZEWSKA, prof. UZ  
Instytut Informatyki i Zarządzania Produkcją  
Wydział Mechaniczny/Uniwersytet Zielonogórski  
65- 516 Zielona Góra, ul. Prof. Z. Szafrana 4  
tel./fax: (68) 328 2514  
e-mail: J.Patalas@iizp.uz.zgora.pl