

Perspektywa rozwoju remanufacturingu części samochodowych w Polsce*

The remanufacturing of the automotive components in Poland — development perspective

Analiza danych statystycznych na temat potencjalnych części samochodowych dostępnych do remanufacturingu w Polsce, wskazuje trend rosnący. W artykule dokonano analizy danych statystycznych dotyczących zasobów do realizacji procesu remanufacturingu oraz perspektyw w rozwoju procesu remanufacturingu. Oba elementy przedstawionej analizy wskazują tendencję, która według autorki pokazuje znaczny potencjał dla rozwoju procesu regeneracji części samochodowych w Polsce.

Słowa kluczowe:

remanufacturing części samochodowych, rozwój remanufacturingu w Polsce.

The analysis of statistical data on the prospective for the remanufacturing of the automotive components in Poland, indicates in this respect, a growing trend. Both items presented analysis — resources and input stream show increasing trend, which according to the author demonstrates the potential existing in Poland for the development process the remanufacturing of the automotive components.

Key words:

the remanufacturing of the automotive components, the development of remanufacturing in Poland.

Wprowadzenie

Rozwój remanufacturingu części samochodowych w Polsce determinowany jest przede wszystkim wprowadzeniem do krajowej legislacji wymogów Unii Europejskiej, a w szczególności przepisów Parlamentu Europejskiego i Rady w postaci Dyrektywy 2000/53/WE z dnia 18 września 2000 r. w sprawie samochodów wycofanych z eksploatacji. Dodatkową determinantą jest rosnąca świadomość producentów i użytkowników samochodów w zakresie ochrony środowiska. Wielu producentów samochodów osobowych oferuje swoim klientom części samochodowe po fabrycznej regeneracji. Dla przykładu koncern Toyota proponuje: kompletne regenerowane sprzęgła, alternatory, przekładnie kierownicze, rozruszniki, silniki/głowice, sprężarki klimatyzacji.

Celem artykułu jest prezentacja perspektywy rozwoju remanufacturingu części samochodowych w Polsce z uwzględnieniem dwu aspektów:

- analizy danych statystycznych dotyczących zasobów do realizacji procesu remanufacturingu, czyli przedsiębiorstw zajmujących się fabryczną regeneracją części samochodowych;
- analizy danych statystycznych wolumenu strumienia wejściowego — liczby samochodów wycofanych z eksploatacji.

Remanufacturing części samochodowych

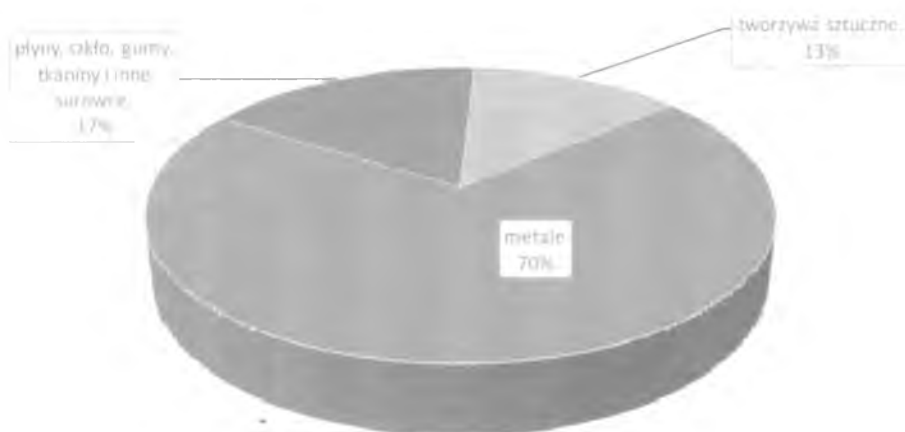
Remanufacturing, czyli wtórne wytwarzanie (nazywany też fabryczną regeneracją), polega na takim zagospodarowaniu zużytych produktów, które pozwala na pełną odbudowę ich pierwotnej wartości użytkowej (ang. *like a new*), często również jej podniesienie (ang. *upgrade*) poprzez wymianę zużytych elementów na części i podzespoły o podwyższonych parametrach technicznych (Golińska, 2013, s. 65).

W odniesieniu do części samochodowych typowy proces remanufacturingu można przedstawić w sekwencji 6 etapów (rys. 1):

1. **Demontaż** — produkty uboczne są demontowane na poziomie części. Części wielokrotnego użytku są przekazywane do następnych operacji. Inne elementy mogą być poddane recyklingowi lub są niszczone.
2. **Czyszczenie** — usuwanie wszystkich zanieczyszczeń, w tym odtłuszczanie, oczyszczanie z rdzy, usuwanie z powierzchni powłok, takich jak farby.
3. **Kontrola i sortowanie** — sortowanie elementów zakwalifikowanych do ponownego użycia i możliwości regeneracji.
4. **Naprawa** — obejmuje: frezowanie, toczenie, szlifowanie, osadzanie materiału, obróbkę cieplną, spawanie, malowanie proszkowe, chromowanie, malowanie.

Rysunek 2

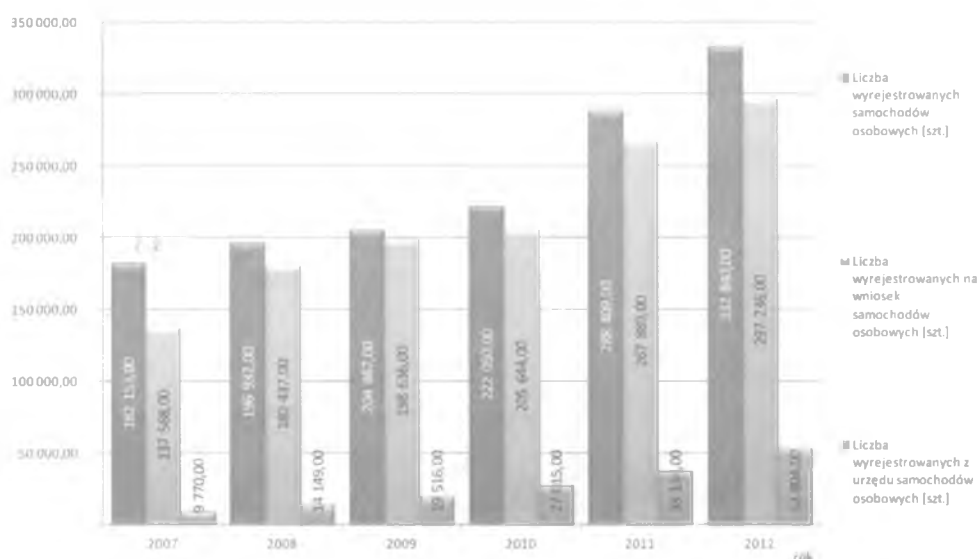
Średni udział materiałów w masie samochodu



Źródło: opracowanie własne (na podstawie: Jarzab, 2011, s. 7).

Rysunek 3

Liczba wyrejestrowanych samochodów w Polsce w latach 2007–2012



Źródło: opracowanie własne (na podstawie: http://www.cepik.gov.pl/portal/witryny/witryna_232/; 12.06.2013).

Jak wskazuje ustawa o recyklingu, stacja demontażu to zakład zajmujący się przetwarzaniem, w tym demontażem, obejmującym następujące czynności:

- usunięcie z pojazdów wycofanych z eksploatacji elementów i substancji niebezpiecznych, w tym płynów,
- wymontowanie z pojazdów wycofanych z eksploatacji przedmiotów wyposażenia i części nadających się do ponownego użycia,
- wymontowanie z pojazdów wycofanych z eksploatacji elementów nadających się do odzysku lub recyklingu.

Głównym zadaniem podmiotu prowadzącego stację demontażu jest zapewnienie bezpiecznego

dla środowiska i zdrowia ludzkiego przetwarzania pojazdów wycofanych z eksploatacji i powstających z nich odpadów (Golińska, 2013, s. 82).

W 2012 roku w Polsce funkcjonowały 784 stacje demontażu posiadające pozwolenie zintegrowane lub inne decyzje w zakresie gospodarki odpadami wymagane w związku z prowadzeniem stacji demontażu (tzw. oficjalne stacje demontażu) i 125 punktów zbierania pojazdów posiadających zezwolenie na prowadzenie działalności w zakresie zbierania odpadów (Merkisz-Guranowska, 2013, s. 4). Pozostałe punkty tworzące sieć recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

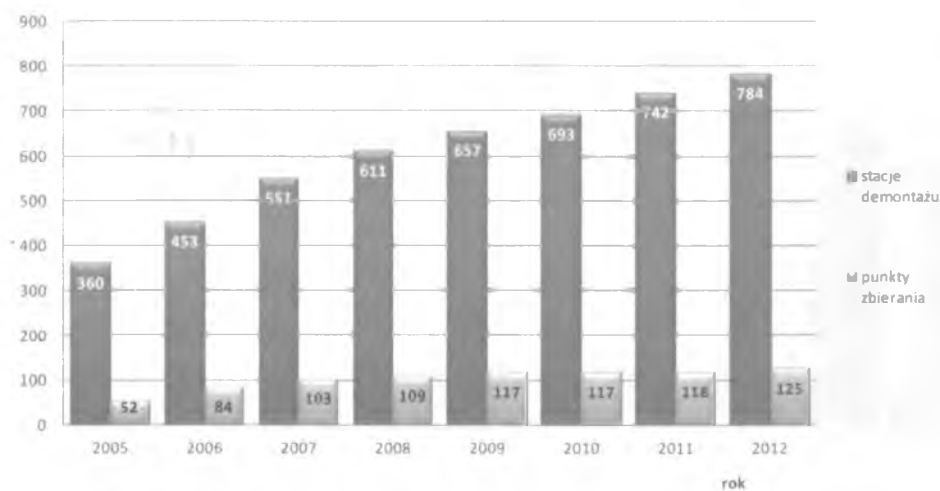
Wielkość sieci recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji w Polsce w 2012 r.

Punkty sieci recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji	Liczba w 2012 r.
Strzępiarki oraz zakłady przerobu złomu wyposażone w przemysłowe prasnożyce	11
Hurtowe punkty skupu złomu metali żelaznych współpracujące bezpośrednio z hutami i odlewniami	163
Punkty skupu metali nieżelaznych przeznaczonych bezpośrednio do odzysku	125
Huty stali i duże odlewnie	20
Zakłady odzysku metali nieżelaznych	27
Zakłady przetwarzania stłuczki szklanej z szyb i reflektorów	6
Zakłady odzysku na skalę przemysłową olejów przepracowanych	11
Zakłady odzysku płynów hamulcowych	3
Zakłady odzysku płynów chłodniczych	3
Zakłady odzysku akumulatorów	2
Zakłady odzysku opon (z wyłączeniem zakładów zajmujących się bieżnikowaniem opon) oraz organizacje odzysku Centrum Utylizacji Opon zapewniające odbiór opon z dowolnego miejsca w kraju	ok. 20
Zakłady odzysku tworzyw sztucznych pochodzących z pojazdów	17
Zakłady odzysku odpadów gumowych na skalę przemysłową	10
Cementownie prowadzące odzysk energii z odpadów, w tym odpadów pochodzących z pojazdów	3
Zakłady odzysku filtrów olejowych	5

Źródło: opracowanie własne (na podstawie: Merkisz-Guranowska, 2013, s. 4).

Rysunek 4

Stacje demontażu i punkty zbierania pojazdów wycofanych z eksploatacji w Polsce w latach 2005–2012



Źródło: opracowanie własne (na podstawie: Golińska, 2012).

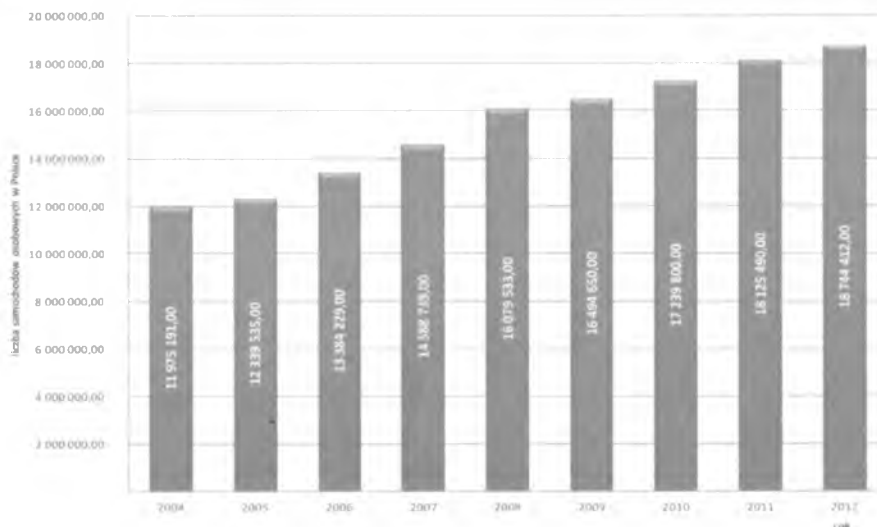
Od momentu wprowadzenia w Polsce ustawodawstwa dotyczącego recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji liczba stacji demontażu i punktów zbierania pojazdów sukcesywnie wzrasta w każdym kolejnym roku (rys. 4), choć tempo tego wzrostu w ostatnich latach zmalało. W latach 2005–2012 liczba stacji demontażu zwiększyła się o 424 zakłady, największy wzrost odnotowano w roku 2007 — o 98 zakładów względem roku 2006, najmniejszy wzrost w 2010 roku względem poprzedniego — o 36 stacji demontażu.

Perspektywa rozwoju remanufacturingu części samochodowych w Polsce w aspekcie wolumenu strumienia wejściowego

Jak wynika z corocznych raportów Głównego Urzędu Statystycznego pt.: „Transport — wyniki działalności”, park samochodów osobowych w Polsce od roku 2004 utrzymuje trend rosnący o różnym tempie wzrostu (rys. 5).

Rysunek 5

Liczba samochodów osobowych w Polsce w latach 2004–2012



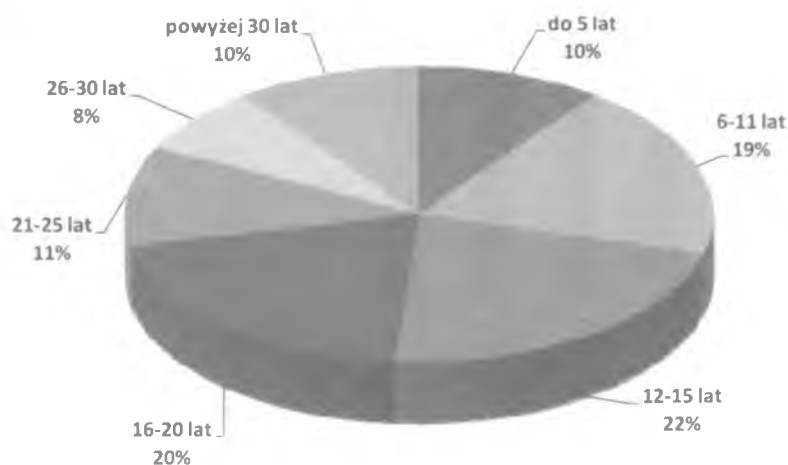
Źródło: opracowanie własne (na podstawie: Transport, 2005–2013).

Dane GUS wskazują, że w 2012 roku liczba samochodów osobowych w Polsce wynosiła 18 744 412 szt., przy czym blisko 30% tej wartości stanowiły samochody w wieku powyżej 20 lat, zaledwie 10% polskiego parku samochodów osobowych stanowiły auta w wieku do 5 lat, a ponad połowę, czyli 61% samochodów w Polsce stanowią pojazdy w wieku 6–20 lat (rys. 6). Na tej podstawie stwierdzić można, że struktura wiekowa samochodów osobowych w Polsce sprzyja rozwojowi remanufacturingu w przemyśle samochodowym.

mień wejściowy do procesu remanufacturingu części samochodowych. Jak wskazują dane statystyczne, w latach 2004–2012 udział tej grupy wiekowej samochodów w polskim parku samochodowym wynosił średnio 25%. Jak wynika z prezentowanych danych (rys. 7), liczba samochodów osobowych powyżej 20 lat w badanym okresie sukcesywnie się powiększała, a udział procentowy tej grupy wiekowej w liczbie samochodów osobowych w Polsce w ostatnich latach nieznacznie wzrósł.

Rysunek 6

Struktura wiekowa samochodów osobowych w Polsce w 2012 roku



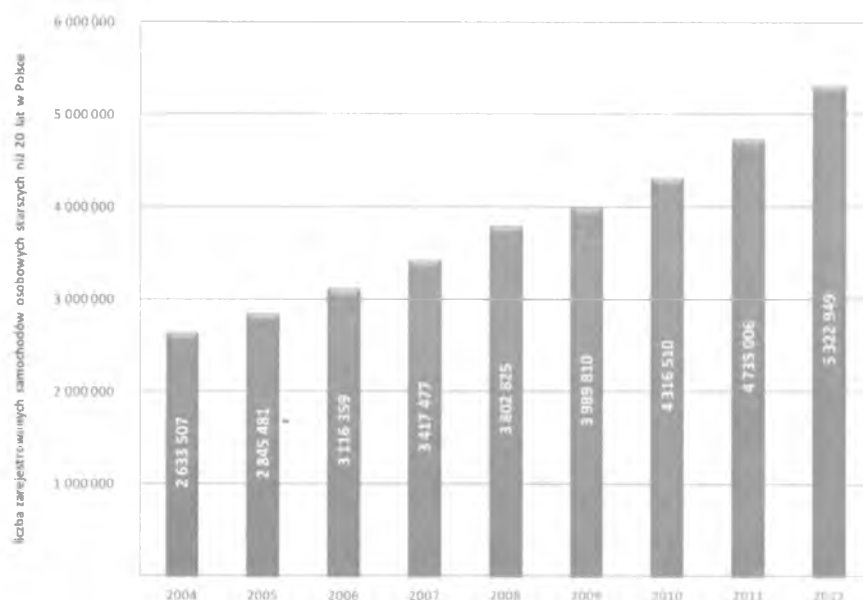
Źródło: opracowanie własne (na podstawie: Transport, 2013).

Ponieważ samochody powyżej 21 lat stanowią największe zagrożenie dla otoczenia i w najbliższym czasie muszą być wycofane z eksploatacji (Nader, Jakowlewa, 2009, s. 130), stanowią stru-

Na podstawie danych dotyczących parku samochodów osobowych w Polsce w latach 2004–2012 i liczby samochodów osobowych powyżej 20 lat przeprowadzono obliczenia ekonometryczne mające na celu

Rysunek 7

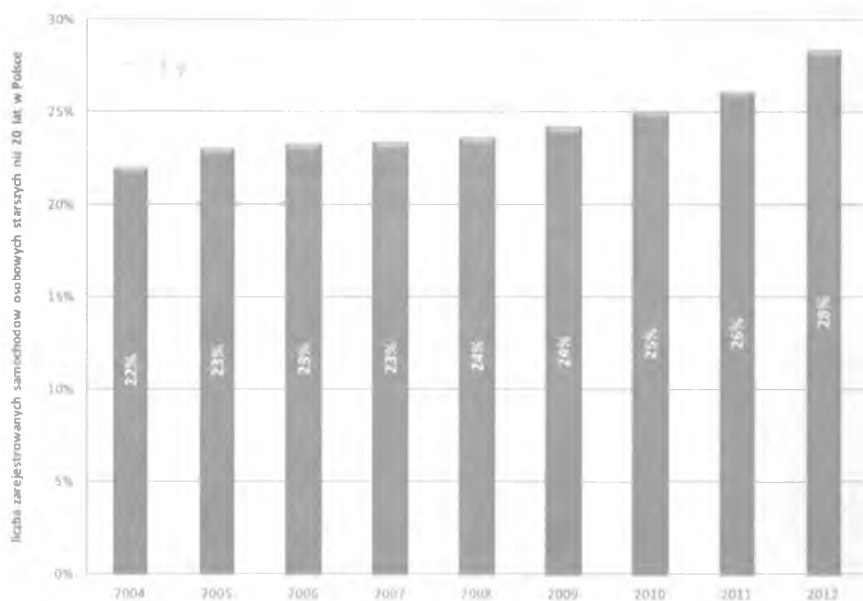
Liczba zarejestrowanych w Polsce samochodów osobowych starszych niż 20 lat



Źródło: opracowanie własne (na podstawie: Transport, 2004–2013).

Rysunek 8

Udział liczby zarejestrowanych w Polsce samochodów osobowych starszych niż 20 lat



Źródło: opracowanie własne (na podstawie: Transport, 2004–2013).

wskazanie liczby samochodów osobowych w kraju, w tym samochodów powyżej 20 lat, w roku 2020. Do budowy prognozy kształtowania się liczby samochodów osobowych w Polsce do roku 2020 wykorzystano model prostej regresji liniowej (ang. *regression methods*). Metoda prostej regresji liniowej pozwala prognozować wartości dla danych o charakterze trendu. Metoda wykorzystuje tendencję liniową o równaniu (1):

$$p_{t+1} = a \cdot n + b \quad (1)$$

gdzie:

a — wartość zmiennej w analizowanym okresie,
 b — wartość przyrostu lub spadku zmiennej zależnej,
 n — numer porządkowy analizowanego i prognozowanego okresu.

Aby określić parametry a i b konieczne jest rozwiązanie układu dwóch równań (2):

$$\begin{cases} a \sum_{i=1}^n t_i^2 + b \sum_{i=1}^n t_i = \sum_{i=1}^n t_i \cdot y_i \\ a \sum_{i=1}^n t_i + b \cdot n = \sum_{i=1}^n y_i \end{cases} \quad (2)$$

gdzie:

t_i — numer porządkowy okresu ($t = 1, 2, 3, \dots$), który jest wartością zmiennej czasowej niezależnej,

y_i — zmienna zależna,

a — wartość zmiennej w analizowanym okresie,

b — wartość przyrostu lub spadku zmiennej zależnej,

n — numer porządkowy analizowanego i prognozowanego okresu.

Do weryfikacji modelu prostej regresji liniowej wykorzystano współczynnik determinacji R^2 , który określa stopień dopasowania modelu do danych empirycznych. Współczynnik determinacji R^2 jest opisową miarą siły liniowego związku między zmiennymi, czyli miarą dopasowania linii regresji do danych (Aczel, 2000, s. 490). Współczynnik determinacji przyjmuje wartości z przedziału $\langle 0, 1 \rangle$. Im wartość współczynnika jest bliższa 1, oznacza to, że oszacowany model wyjaśnia w blisko 100% zmienność zmiennej zależnej, czyli że jest dobrze dopasowany do danych empirycznych. Jeśli R^2 jest bliskie 0, to oznacza, że model jest słabo dopasowany do danych empirycznych.

Dla analizowanych danych równanie trendu (3) przyjmuje postać:

$$y = 900\,863,37x - 1\,793\,492\,353,74 \quad (3)$$

a współczynnik determinacji $R^2 = 0,98$, co wskazuje na dobre dopasowanie linii regresji do danych pierwotnych (rys. 9).

Na podstawie równania trendu obliczono prognozę liczby zarejestrowanych samochodów osobowych w Polsce do 2020 r. na poziomie 27 028 646 szt. (rys. 10).

W analogiczny sposób dokonano obliczeń prognozowanej liczby samochodów osobowych powyżej 20 lat w Polsce w roku 2020. Jak wykazały wyniki eksperymentu ekonometrycznego, liczba ta będzie się kształtować na poziomie 7 171 486 szt., co stanowić będzie 26% wszystkich samochodów zarejestrowanych w Polsce w roku 2020.

Zakładając, że struktura wiekowa polskiego parku samochodów osobowych nie ulegnie do roku 2020 większym zmianom, można przyjąć, że blisko 30% szacowanej liczby samochodów w Polsce będą stanowiły pojazdy ponad 20-letnie, co z punktu widzenia procesu remanufacturingu jest zjawiskiem pozytywnym. Wolumen strumienia wejściowego warunkuje rozwój tego procesu w Polsce. Im strumień ten będzie większy, tym popyt na usługi remanufacturingowe będzie wzrastał.

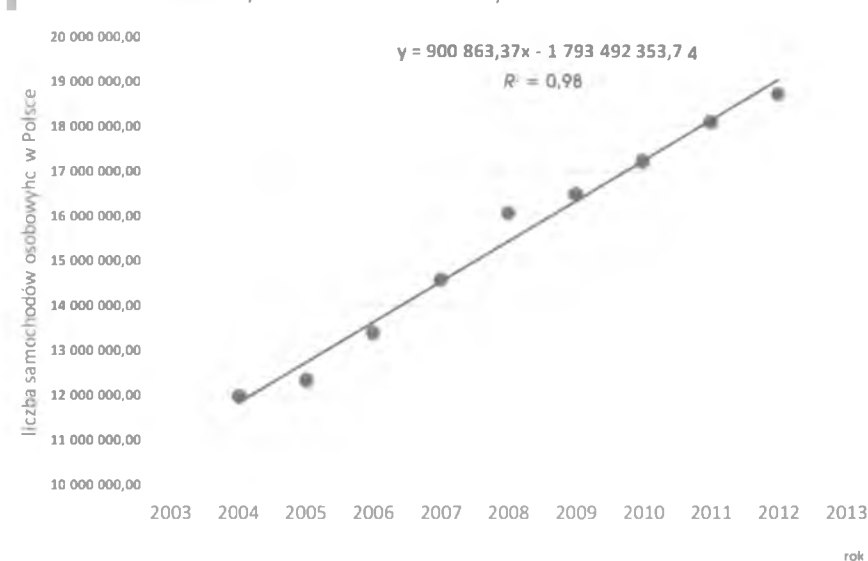
Struktura wiekowa parku samochodów osobowych stanowić może pochodną zamożności mieszkańców danego kraju. W związku z tym, badając perspektywy rozwoju procesu remanufacturingu pod względem wolumenu strumienia wejściowego, stosowne wydaje się zbadanie zależności między poziomem przeciętnych miesięcznych dochodów na osobę w gospodarstwie domowym a strukturą wiekową zarejestrowanych w Polsce samochodów osobowych.

W tym celu zastosujemy analizę współzależności zjawisk, której celem jest przewidywanie kierunku i tempa rozwoju badanych zmiennych oraz określenie siły i kształtu zależności między zmiennymi.

Współzależność korelacyjna, jaką wykorzystano w badaniu, jest szczególnym przypadkiem zależności stochastycznej. Określonym wartościom jednej zmiennej odpowiadają ściśle określone średnie wartości dru-

Rysunek 9

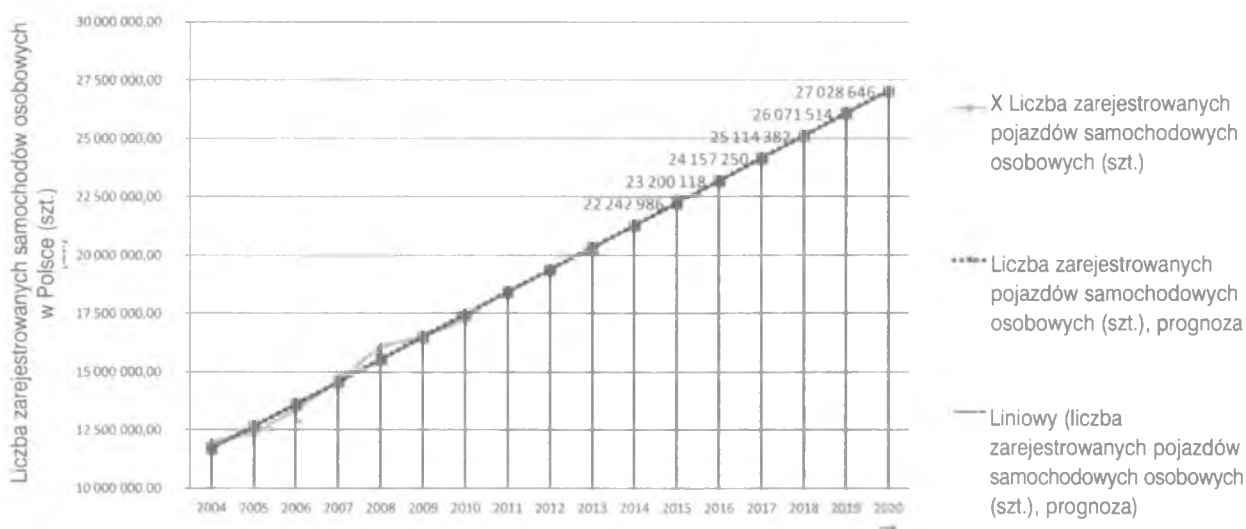
Linia trendu w R^2 liczby samochodów osobowych w Polsce w latach 2004–2012



Źródło: opracowanie własne (na podstawie: Transport, 2005–2013).

Rysunek 10

Prognoza liczby zarejestrowanych samochodów osobowych w Polsce do roku 2020



Zródło: opracowanie własne (na podstawie: Transport, 2005–2013).

giej zmiennej. Można ustalić, jak zmienia się średnio wartość zmiennej zależnej Y w zależności od zmiennej niezależnej X . Liczbowe potwierdzenie występowania współzależności zjawisk nie zawsze oznacza występowanie układu przyczynowo-skutkowego między badanymi zjawiskami. W analizie identyfikuje się jedynie istnienie relacji, nie można natomiast stwierdzić związku przyczynowego będącego podłożem tych relacji.

Analiza korelacyjna daje możliwość wykrycia i opisanie w sposób ilościowy tylko współwystępowania zmiennych. Nadanie tym związkowi charakteru przyczynowo-skutkowego wymaga głębszej analizy merytorycznej.

Współczynnik korelacji liniowej Pearsona jest stosowany w przypadku zmiennych o charakterze ilościowym. Służy do określenia kierunku i siły zachodzących współzależności. Wartość współczynnika korelacji oblicza się z równania (4):

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (4)$$

gdzie:

x_i, y_i — wartości zmiennych, odpowiednio X, Y dla obserwacji i ($i = 1, 2, 3, \dots, n$),

n — liczba obserwacji,

\bar{x}, \bar{y} — wartości średniej arytmetycznej dla zmiennych X, Y .

Współczynniki korelacji przyjmują wartości z przedziału od $-1,00$ do $+1,00$. Wartość $-1,00$ reprezentuje doskonałą korelację ujemną, a wartość $+1,00$ doskonałą korelację dodatnią. Wartość $0,00$ wyraża brak korelacji (Pedersen, Mohania i Tjoa, 2010, s. 158).

W analizie identyfikuje się jedynie istnienie relacji, nie można natomiast stwierdzić związku przyczynowego będącego podłożem tych relacji. Analiza korelacyjna daje możliwość wykrycia i opisanie w sposób ilościowy tylko współwystępowania zmiennych. Nadanie tym związkowi charakteru przyczynowo-skutkowego wymaga głębszej analizy merytorycznej (Wyrwicka, Werner, 2010, s. 218).

Obliczony współczynnik korelacji Pearsona (tab. 2) dla zależności między poziomem przeciętnych miesięcznych dochodów na osobę w gospodarstwie domowym a strukturą liczbą zarejestrowanych samochodów osobowych w Polsce wynosi odpowiednio $0,996043$ dla całkowitej liczby zarejestrowanych w Polsce samochodów osobowych, $0,161335$ dla liczby zarejestrowanych samochodów osobowych młodszych niż 5-letnie, $0,875392$ dla samochodów w wieku 6–15 lat, $0,995641$ dla samochodów w wieku 16–20 lat rejestrowanych w Polsce i $0,985492$ dla rejestrowanych samochodów w wieku 16–20 lat.

Jak wykazuje przeprowadzona analiza korelacji, poziom przeciętnych dochodów na jednego Polaka w gospodarstwie domowym wpływa proporcjonalnie, prawie liniowo, na liczbę zarejestrowanych w Polsce samochodów osobowych, głównie samochodów w wieku 16–20 lat. Oznacza to, że im przeciętny Polak zarabia więcej, tym przybywa w Polsce samochodów w wieku 16–20 lat. Jest to dość ciekawe zjawisko, ponieważ mogłoby się wydawać, że jeśli przeciętny dochód na jedną osobę w gospodarstwie domowym wzrasta, to poziom życia podnosi się i kupowane są dobra materialne wyższej jakości. Jak wskazują wyniki analizy zależności, słaba jest zależność między poziomem przeciętnych dochodów na jednego Polaka w gospodarstwie domowym a liczbą zarejestrowanych pojazdów nie starszych niż

Tabela 2

Wartość współczynnika korelacji dla badanych zmiennych

Korelacje. Oznaczone współczynniki korelacji są istotne z $p < 0,5000$ $N=9$ (braki danych usuwano przypadkami)					
	Liczba zarejestrowanych pojazdów samochodowych (szt.)	Liczba zarejestrowanych pojazdów samochodowych nie starszych niż 5 lat (szt.)	Liczba zarejestrowanych pojazdów samochodowych 6–15 lat (szt.)	Liczba zarejestrowanych pojazdów samochodowych 16–20 lat (szt.)	Liczba zarejestrowanych pojazdów samochodowych starszych niż 20 lat (szt.)
Przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto (zł)	0,996043	0,161335	0,875392	0,995641	0,985492

Źródło: opracowanie własne (na podstawie: Transport, 2004–2013).

5 lat. Wartość współczynnika korelacji wskazuje w tym przypadku, że wzrost dochodów wpływa na wzrost liczby zarejestrowanych samochodów zaliczanych do nowych, ale zależność ta jest słaba. Oznacza to, że liczba zarejestrowanych samochodów osobowych młodszych niż 5 lat w niewielkim stopniu zależy od wzrostu miesięcznego dochodu przeciętnego Polaka.

Może to być spowodowane między innymi takimi czynnikami, jak: rosnąca inflacja, Polacy wydają dochód na dobra innej potrzeby, np. mieszkania, nie traktują posiadania nowszego samochodu jako przejawu polepszenia komfortu życia, dla przeciętnego Polaka samochód starszy niż 16 lat, nadal pozostaje samochodem sprawnym, wzrost dochodów nie jest na tyle duży, aby przeciętny Polak mógł kupić samochód młodszy niż 16 lat.

Z perspektywy rozwoju remanufacturingu części samochodowych w Polsce powyższe zależności mają charakter pozytywny i sugerują, że wolumen strumienia wejściowego do fabrycznej regeneracji pozostanie na zadowalającym poziomie.

Podsumowanie

Obowiązujące w Polsce przepisy Dyrektywy 2000/53/WE z dnia 18 września 2000 r. w sprawie samochodów wycofanych z eksploatacji przyczyniają się do rozwoju remanufacturingu części samochodowych w kraju.

Przedstawione analizy danych statystycznych dotyczących perspektyw rozwoju remanufacturingu części samochodowych w Polsce wskazują w tym zakresie tendencję wzrostową. Struktura wiekowa polskiego parku samochodów osobowych pokazuje, że duży wolumen strumienia wejściowego w perspektywie 2020 roku będzie warunkował rozwój stacji demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji.

Obydwa przedmioty przedstawionej analizy — zasoby i strumień wejściowy wykazują trend rosnący, co — zdaniem autorki — świadczy o istniejącym w Polsce potencjale dla rozwoju procesu remanufacturingu części samochodowych.

*Artykuł odnosi się do badań finansowanych przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju NCBiR (Narodowe Centrum Badań i Rozwoju) w ramach polsko-niemieckiej współpracy na rzecz zrównoważonego rozwoju, projektu „Sustainability in remanufacturing operations (SIRO)”, grant nr WPN 2/2012.

Literatura

- Aczel, A. D. (2000). *Statystyka w zarządzaniu*. Warszawa: PWN.
- Golińska, P. (2013). *Logistyka zwrotna*. Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.
- Golińska, P., Kosacka, M. (2014). Environmental Friendly Practices in the Automotive Industry. W: P. Golińska (red.). *Environmental Issues in Automotive Industry* (pp. 3–22). Berlin: Springer Berlin Heidelberg.
- Jarząb, M. (2011). *Analiza uwarunkowań prawnych w zakresie selektywnej zbiórki odpadów na terenie Polski i UE*. Zgorzelec.
- Merkisz-Guranowska, A. (2013). *Ocena skutków regulacji prawnych wynikających z nowelizacji Ustawy o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji*. Poznań: Politechnika Poznańska.
- Nader, M., Jakowlewa, I. (2009). *Wybrane zagadnienia organizacji zakładu recyklingu samochodów osobowych*. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport, (70), 127–138.
- Pedersen, T.B., Mohania, M.K., Tjoa, A.M. (red.) (2010). Data Warehousing and Knowledge Discovery, 12th International Conference, DaWaK 2010 Bilbao Spain. Heidelberg, Berlin: Springer-Verlag.
- Wyrwicka, M.K., Werner, (2010). Tendencja w kształtowaniu relacji w sieciach gospodarczych. W: M.K. Wyrwicka (red.). *Tendencje rozwojowe Wielkopolski w kontekście transformacji wiedzy w sieciach gospodarczych*. Poznań: Wyd. Politechniki Poznańskiej.
- Transport — wyniki działalności. (2004). Warszawa: GUS.
- Transport — wyniki działalności. (2005). Warszawa: GUS.
- Transport — wyniki działalności. (2006). Warszawa: GUS.
- Transport — wyniki działalności. (2007). Warszawa: GUS.
- Transport — wyniki działalności. (2008). Warszawa: GUS.
- Transport — wyniki działalności. (2009). Warszawa: GUS.

Transport — wyniki działalności. (2010). Warszawa: GUS.
Transport — wyniki działalności. (2011). Warszawa: GUS.
Transport — wyniki działalności. (2012). Warszawa: GUS.
Transport — wyniki działalności. (2013). Warszawa: GUS.
Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. — Prawo o ruchu drogowym (DzU 1997, nr 98, poz. 602).
Ustawa z dnia 20 stycznia 2005r. o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji (DzU 2005, nr 25, poz. 202 z późn. zm.)
http://www.cepik.gov.pl/portal/witryny/witryna_232/ (12.06.2013r.)

LOGISTYKA, PRODUKCJA I ZARZĄDZANIE ŁAŃCUCHEM DOSTAW W KONTEKŚCIE REALIZACJI POLITYKI ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

**Martyna Kupczyk, Łukasz Hadaś, Piotr Cyplik,
Żaneta Pruska [3]**

Istota integracji w łańcuchach dostaw i łańcuchach zwrotnych — podobieństwa i różnice

The essence of integration in supply chains and reverse supply chains — similarities and differences

Piotr Cyplik, Łukasz Hadaś, Paweł Pawlewski [8]

Metodyka selekcji wskaźników do oceny transformacji systemu produkcyjno-logistycznego

Methodology for the selection of indicators to assess the transformation of production-logistics system

Anna Burduk [12]

Analiza stabilności systemu produkcyjnego z wykorzystaniem modeli symulacyjnych

Stability analysis of the production system using simulation models

**Anna K. Stasiuk-Piekarska, Łukasz Hadaś,
Magdalena K. Wyrwicka [18]**

Analiza zakłóceń dla wybranych kategorii dostawców w przedsiębiorstwie o wysokim stopniu personalizacji

The category of risk management in a company with high level of customization

Grzegorz Wróbel [23]

Aspekty ochrony środowiska i bezpieczeństwa pracy w projektowaniu symulacyjnym obszaru produkcji dla małej firmy

Environmental protection and work safety aspects in the simulation project of the production area for small company

Patrycja Hoffa [28]

Modele organizacji zadań transportowych uwzględniające zakłócenia i ich wpływ na trwałość łańcucha dostaw

Models of organizing transport tasks including possible disturbances and impact of them on the sustainability of the supply chain

Sebastian Chęciński [33]

Symulacje kształtowania się kongestii w transporcie surowców skalnych

Simulations of traffic congestions in mineral mining transport

Bartłomiej Gładysz, Krzysztof Santarek [39]

Ocena potencjału technologii RFID w logistyce przedsiębiorstw produkcyjnych w oparciu o rozmytą metodę TOPSIS i SCOR

Fuzzy TOPSIS/SCOR-based approach in assessment of RFID technology (ART) for logistics of manufacturing companies

Małgorzata Spychała [46]

Analiza i doskonalenie poziomów kompetencyjnych. Inżyniera Procesu w przedsiębiorstwie produkcyjnym

Analysis and improvement of the Process Engineer's levels of competence in manufacturing company

Paweł Zajac [52]

Model energochłonności pracy wózka widłowego w cyklu przemieszczania pionowego

Model energy intensity of forklift truck work cycle for vertical movement

Łukasz Hadaś, Paweł Pawlewski, Karolina Werner-Lewandowska, Piotr Cyplik [59]

Metodyka analizy asortymentu w przedsiębiorstwach o szerokim asortymencie produkcji i wielowariantowej strategii obsługi klienta

Methodology of assortment analysis in companies with a wide range of products and multivariate strategy for customer service

Łukasz Hadaś, Piotr Cyplik, Michał Adamczak [65]

Metodyka pomiaru poziomu integracji w łańcuchach logistycznych typu forward i backward

Measuring system the level of integration in the modeling of a forward and backward supply chains

Monika Kosacka [71]

Opracowanie systemu społecznych wskaźników zrównoważonego rozwoju (SSDIS) dla przedsiębiorstw przetwarzających pojazdy wycofane z eksploatacji — studium przypadku

Developing a Social Sustainable Development Indicators System (SSDIS) for companies processing end of life vehicles — case study

Magdalena K. Wyrwicka, Barbara Zasada [78]

Zastosowania koncepcji *lean* celem poprawy efektywności przedsiębiorstw produkcyjnych

Using a *lean* concept for effectiveness improvement in production companies

Marek Fertsch [84]

Cykl życia łańcucha dostaw — istota i sposób pomiaru

The life cycle of the supply chain — the essence and method of measurement

Paulina Golinska, Frank Kuebler [88]

The assessment of the process maturity in the aspects of remanufacturing on the example of the remanufacturing companies

Ocena procesu dojrzałości w aspekcie remanufacturingu (wtórnego wytwarzania) na przykładzie spółek remanufacturingowych (zajmujących się wtórnym wytwarzaniem)