

mgr inż. Waldemar Woźniak
Politechnika Zielonogórska
doc. dr inż. Ryszard Sawwa
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów
PIAP w Warszawie

Zastosowanie technik porównywania i szacowania do szybkiej wyceny demontowanych części samochodowych w demontażu produktowym.

Streszczenie: Na podstawie opracowanego modelu recyklingu samochodów, zaprezentowano techniki porównań i szacowań wartości wpływowych w procesie demontażu samochodów. Techniki te posłużyły do przedstawienia metody szybkiej wyceny części i podzespołów samochodowych przed rozpoczęciem procesu demontażu.

Abstract: On the base of the prepared model of cars recycling, the techniques of comparison and estimation of influential values in the process of cars disassembly are presented. The techniques are used to make application for rapid fixing of price of components and parts of cars before beginning of the disassembly process.

1. WSTĘP.

Recykling samochodów, to stosunkowo nowa, lecz rozwijająca się intensywnie już od kilku lat w Europie Zachodniej, branża działalności gospodarczej. Wprowadzenie jej staje się koniecznością, także i w Polsce; między innymi ze względu na:

- wysoki udział procentowy starych samochodów w parku maszynowym w naszym kraju,
- bezpośrednie zagrożenie dla środowiska, jakie stanowią wyeksploatowane samochody, zaśmiecające i zatruwające środowisko zawartymi w nich substancjami toksycznymi, przenikającymi do gleby i wody,
- konieczność dostosowania się do wymogów Unii Europejskiej, która do zagadnienia recyklingu samochodów przywiązuje dużą wagę i wprowadza określone wymagania w tym zakresie.

Dla rozwiązywania problemów związanych z rozwojem recyklingu samochodów, najważniejszą sprawą jest zbudowanie odpowiedniego systemu zarządzania złomowania i odzyskiwania elementów oraz wprowadzenia do powtórnej sprzedaży.

System nazywany dalej zorganizowanym systemem recyklingu wraków samochodowych integruje wszystkie podmioty zajmujące się recyklingiem samochodów pod względem wymiany danych, używanych technologii i logistyki. Oznacza to, że na wszystkie podmioty nakłada się obowiązek przyjmowania, demontowania, segregowania, utylizacji szkodliwych substancji oraz odzyskiwania surowców z uzyskanych materiałów lub sprzedaż sprawnych części z wraków samochodowych.

Wprowadzenie zorganizowanego systemu recyklingu wraków samochodowych to nie tylko aspekt bezpieczeństwa ekologicznego, ale również możliwość osiągnięcia odpowiedniego zysku ekonomicznego w tej dziedzinie gospodarczej.

Przedstawione w niniejszym referacie badania, stanowiące kontynuację prac prezentowanych wcześniej [2], [3] dotyczą opracowanego modelu zorganizowanego systemu recyklingu wraków samochodowych, który zakłada istnienie:

- sieci stacji demontażu samochodów, w których następuje demontaż wraku samochodowego na części, materiały i surowce,
- centrum demontażu samochodów integrującego sprzedaż demontowanych, używanych części samochodowych i materiałów przez stacje demontażu samochodów.

Model leży u podstaw systemu kalkulacji kosztów własnych stacji demontażu samochodów, umożliwiającego:

- ocenę wielkości demontażu wraków samochodowych ze względu na opłacalność utrzymania stacji demontażu samochodów,
- określenie kosztów własnych stacji demontażu samochodów,
- określenie poziomu demontażu wraków samochodowych ze względu na odzysk części lub materiałów,
- wycenę demontowanych części,
- dynamiczną zmianę cen części samochodowych w zależności od poziomu kosztów własnych oferowanych części, a cen rynkowych i możliwości finansowych klienta.

2. ASPEKT EKONOMICZNY WYBORU METODY RECYKLINGU SAMOCHODÓW.

2.1. Sformułowanie problemu.

Mówiąc o zysku ekonomicznym w branży recyklingu samochodów, zakłada się, że podstawowym dochodem będzie demontaż i sprzedaż używanych części i podzespołów samochodowych czyli wybór metody recyklingu produktowego.

Jednak podstawowym problemem staje się brak bazy konstrukcyjno-technologicznej demontowanych wraków samochodowych oraz niepewność co do jakości demontowanych części. Ten fakt wymusza opracowanie dokładnego katalogu operacji wykonywanych przy demontażu z jednoczesnym określaniem stanu odzyskiwanych części. W istocie, odzyskowi poddaje się tylko kilkanaście grup części z wraków samochodowych. Oznacza to, że katalog taki jest skończonym zbiorem operacji z określonymi czasami demontażu poszczególnych części.

W związku z tym problem można sprecyzować w następujący sposób:

Dane jest zamówienie na używaną część danej marki samochodu w stacji demontażu samochodów. Jak wycenić zamówioną część, wcześniej nie odzyskiwaną, przed rozpoczęciem procesu demontażu.

Rozwiązanie tego problemu dostarcza opracowana metoda porównywania i szacowania czasów technologicznych demontażu zamawianych części, wykorzystująca informacje zarejestrowane w katalogach klas czasów. Katalogi klas czasów zawierają informacje zmierzonych czasów demontażu części samochodowych, posegregowaną i sklasyfikowaną w postaci katalogowej.

2.2 Pojęcie i określenie kosztów wpływowych do wyceny demontowanych części.

Prezentowana koncepcja szybkiej weryfikacji ceny oferowanej części za pomocą technik szacowania i porównywania, składa się z dwóch kroków:

- wyznaczenie parametrów procesu demontażu części samochodowych (recykling produktowy) mających bezpośredni wpływ na koszt wpływowy, a to z kolei na cenę oferowanej części,
- opracowanie metody szacowania kosztów wpływowych na cenę oferowanej części na podstawie porównania parametrów procesu demontażu tej części.

Pojęcie kosztu wpływowego określa koszt własny demontażu części w recyklingu produktowym, uzależniony od parametrów procesu demontażu mających bezpośredni wpływ na wzrost wartości wyznaczanego kosztu.

Pod pojęciem parametrów procesu demontażu, kryją się te wszystkie wartości, które mają wpływ na koszt własny odzyskanej części w metodzie recyklingu produktowego. Tak więc wybierając kalkulację doliczeniową, jako podstawę określania kosztu własnego, wszystkie składowe (wszystkie zaewidencjonowane koszty) zmieniające wartość końcową kosztu własnego zaliczane są do parametrów procesu demontażu [3].

Jednak nie wszystkie składowe kalkulacji doliczeniowej, mają znaczący wpływ na koszt własny demontowanych części, a niektóre z nich są wręcz niezależne od wybranej metody recyklingu. Dlatego dokonano selekcji składowych kosztów, a zarazem parametrów procesu demontażu ze względu na znaczenie w określaniu wartości pozyskiwanej części.

W tym celu przeprowadzono szereg badań. Za pomocą arkusza kalkulacyjnego porównywano wpływ poszczególnych składowych kosztów z opracowanej kalkulacji doliczeniowej wyznaczania kosztu własnego demontowanej części. W pierwszym etapie wyeliminowano te koszty, które są stałe dla każdej metody recyklingu. Dzięki temu wyselekcjonowano parametry, które znacząco wpływają na koszt własny demontowanej części. Do nich zaliczają się m.in.:

- czas technologiczny demontażu oferowanej części,
- wartość nakładów inwestycyjnych na stanowiska pracy,
- wartość roboczogodziny pracowników na różnych stanowiskach pracy.

Analizując uzyskane wyniki stwierdzono, że poziom nakładów inwestycyjnych oraz stawka roboczogodziny dla różnych stanowisk pracy w czasie się stabilizuje. Natomiast czas technologiczny demontowanej części z wraku samochodowego w każdym przypadku może być inny. Dlatego stał się on najważniejszym parametrem bezpośrednio wpływającym na koszt własny demontowanej części.

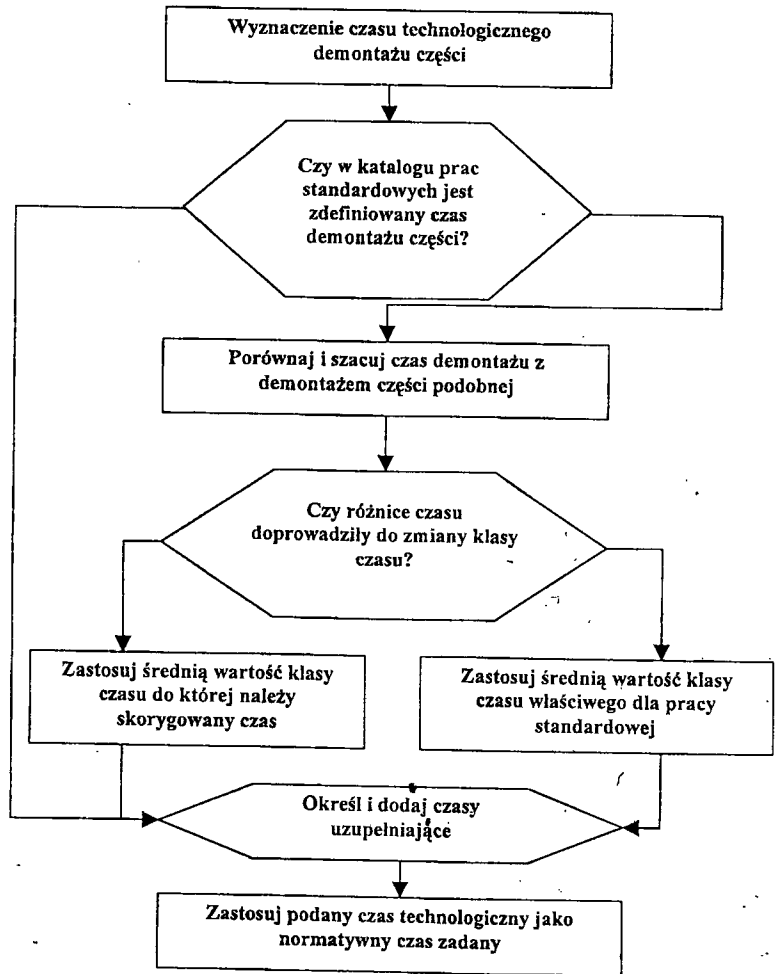
2.3 Metoda porównywania i szacowania czasu demontażu części.

Opracowana koncepcja porównywania czasów technologicznych demontażu części podobnych dla różnych wraków samochodowych, dla których punktem odniesienia jest system klas czasów prac standardowych stała się podstawą określenia - metodą szacowania, ceny oferowanej części samochodowej przed przystąpieniem do jej odzysku [4].

W odniesieniu do wyznaczania czasów technologicznych, porównywanie posłużyło do zestawienia przebiegów (operacji) dla których wyznaczony czas, skojarzono z innym podobnym przebiegiem o znanym czasie wykonania. Przy tym czasu znanego przebiegu zarejestrowano przy pomocy metody o większej dokładności niż osiągnięte metodą porównywania i szacowania. W związku z tym, porównywanie użyto do znalezienia takiego przebiegu, który byłby „najbardziej zbliżony” do analizowanego przebiegu. Czas tego najbardziej zbliżonego przebiegu stał się bazą od której odjęto lub dodano oszacowane różnice czasu i uzyskano wartość zadaną [5].

Czas zadany = baza ± oszacowana różnica czasu.

Poniżej przedstawiono metodologię porównywania i szacowania czasów technologicznych demontażu części.



Rys. 1. Schemat blokowy porównywania i szacowania czasów technologicznych demontażu części.

Określenie czasu technologicznego demontażu części następuje poprzez wyszukanie w bazie danych, czasu dla podobnej, wcześniej demontowanej części. Ważnym jest, aby baza

posiadała odpowiednio dużą ilość czasów technologicznych dla podobnych procesów technologicznych (demontowanych części) oraz była sukcesywnie uzupełniana. W wyniku porównania i szacowania uzyskuje się czas technologiczny demontażu części, który z kolei zostaje poddany weryfikacji na podstawie katalogów klas czasów. W przypadku przekroczenia wartości średniej czasu technologicznego demontażu części z danej klasy, przyjmuje się wartość średnią podaną w następnej klasie czasu.

Następnie dodając do uzyskanej wartości, czasy uzupełniające, związane np. z uciążliwością demontażu, czy testowaniem odzyskanej części, otrzymuje się normatywny czas zadany demontażu zamówionej części. Staje się on wówczas podstawą dokonania wyceny demontowanej części.

Opracowana metoda porównywania i szacowania czasów technologicznych demontowanych części z zastosowaniem metody klas czasu stanowi koncepcję szybkiej weryfikacji ceny oferowanej części w metodzie recyklingu produktowego. Koncepcja zakłada, że podstawowym parametrem procesu demontażu, determinującym koszt wpływowy, a przez to i cenę, jest czas technologiczny demontażu części. Oznacza to konieczność opracowania katalogów prac standardowych z czasami standardowymi, określenia kosztów wpływowych oraz poprzez odpowiednie narzuty, cen demontowanych części.

3. Praktyczne zastosowanie metody szacowania i porównywania czasów technologicznych demontażu do wyceny zamawianych części.

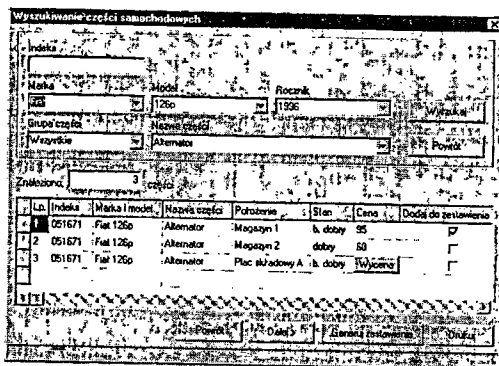
Celem prezentacji przyjętego podejścia, opracowano program komputerowy, implementujący metodę porównywania i szacowania do wspomaga decyzji o doborze czasów technologicznych demontażu zamówionej części. Bazą do przeszukiwania stały się wcześniej zebrane, zmierzone, zarejestrowane i sklasyfikowane czasy odnoszących się do technologicznie podobnego demontażu części. W rozpatrywanej stacji demontażu samochodów mogą zaistnieć następujące sytuacje:

1. Brak możliwości oszacowania czasu technologicznego demontażu zamawianej części, ponieważ nie istnieją materiały porównawcze – nie ma dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej podobnych, wcześniej demontowanych części.
2. Czas technologiczny demontowanej części zostaje pobrany z katalogu klas czasów – opracowanych z wykorzystaniem dokumentacji konstrukcyjno-technologicznych podobnych, wcześniej demontowanych części.
3. Czas technologiczny demontowanej części zostaje pobrany z katalogu prac standardowych.

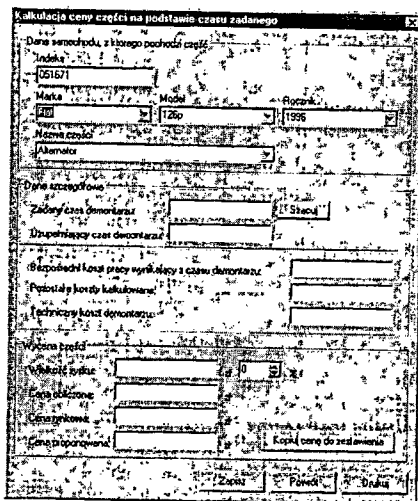
W pierwszym przypadku stacja demontażu samochodów wykorzystuje doświadczenia innych stacji zrzeszonych w systemie zorganizowanego recyklingu samochodów [2] lub przyjmuje wartość rynkową używanej części. W drugim i trzecim przypadku opracowana powyżej metoda i aplikacja komputerowa wspomaga ustalenie ceny zamawianej części. Praktyczne zastosowanie opracowanej metody można przedstawić w następujących krokach:

Krok I - Sprawdzenie czy zamawiana część jest możliwa do odzyskania tzn. czy dana część jest w magazynie lub we wraku samochodowym na placu składowym (rysunek 2). Jest to możliwe pod warunkiem, że każdy przyjmowany przez Stację Demontażu Samochodu, wrak jest diagnozowany, a informacje są zapisywane w systemie informatycznym (rysunek 3).

Krok II – Jeżeli poszukiwana część jest w magazynie, określenie jej ceny sprzedaży. Jeżeli natomiast dana część znajduje się we wraku na placu składowym, przeszukanie bazy danych w celu uzyskania informacji o czasie technologicznym demontażu a zarazem o koszcie własnym odzyskania części i cenie sprzedaży (rysunek 4 i 5).



Rys. 4 – Wyszukiwanie używanych części w stacji demontażu samochodów.



Rys. 5 – Wycena oferowanych części na podstawie czasu technologicznego demontażu.

Krok III – Jeżeli baza nie posiada zapisanego czasu technologicznego demontażu poszukiwanej części - porównanie i oszacowanie czasu jej demontażu na podstawie normalnego czasu zadanego demontażu części podobnej (rysunek 6).

Krok IV - Uzyskując dodatkowe części w wyniku realizacji tego procesu - wpisanie ich na stan magazynu i oszacowanie na podstawie pomierzonych czasów, ceny sprzedaży (rysunek 7).

konieczność opracowania systemu, który wykorzystując technologię teleinformatyczną oraz narzędzia informatyczne będzie w stanie dostosować poziom recyklingu z jednej strony do możliwości i chłonności rynku a z drugiej do zasobów biorących w nim udział, firm i przedsiębiorstw. Opisana koncepcja szybkiej weryfikacji ceny oferowanej części w metodzie recyklingu produktowego wspomaga podejmowanie decyzji w zakresie wyboru metody recyklingu z punktu widzenia opłacalności. Opracowana aplikacja komputerowa wspiera system informatyczny Stacji Demontażu Samochodów w dziedzinie analizy kosztów, ustalania cen na demontowane części.

5. LITERATURA

- [1] Sawwa R., Jacórzynska-Śmigiera M., Zorganizowany recykling samochodów – nowopowstająca branża działalności gospodarczej i zagadnienia jej wspomagania komputerowego, Materiały PIAP, Warszawa 1999,
- [2] Woźniak W., Kłós S., Saniuk S. – Wybór metody recyklingu samochodów w Polsce według wskaźnika opłacalności, Konferencja Naukowa „Nowoczesne zarządzanie przedsiębiorstwem”, Zielona Góra, 2000, s.343-354,
- [3] Matuszek J., Sawwa R., Woźniak W.: Wariantowanie strategii recyklingu samochodów – analiza kosztów, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej „Automatyka” Z.130, Gliwice 2000 s.95-106,
- [4] Schröder R.: Zeitermittlung durch Verleichen, Rechnen, Zeichnen und Schätzen. München: REFA – Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V., 1967,
- [5] REFA - Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V.: teil 2, Datenermittlung. 7. Aufl. München: Hanser, 1992