

KRÓLIKOWSKI Krzysztof^{a)}, PISZCZEK Kazimierz^{a)}, ŻUK Tomasz^{b)}

^{a)} Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy,
mankris4@wp.pl, kazimierz.piszczek@utp.edu.pl

^{b)} Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników w Toruniu, t.zuk@impib.pl

Urządzenie do demontażu elementów w recyklingu użytkowych pojazdów

***Streszczenie.** Zaprezentowano nowatorski sposób oraz urządzenie do demontażu elementów przeznaczonych do recyklingu z użytkowych pojazdów. Ocena wydajności demontażu jest niezbędnym kryterium ustalającym kolejność demontowanych elementów. W celu poprawy efektywności demontażu niezbędna jest przynajmniej częściowo automatyzacja procesów rozbiórki. Przeprowadzono badania skuteczności demontażu nową metodą na siedmiu różnych pojazdach a następnie na takich samych egzemplarzach modeli pojazdów zmierzono czas demontażu wykorzystując narzędzia tradycyjne.*

A DEVICE FOR DISASSEMBLY OF ELEMENTS IN RECYCLABLE VEHICLES

***Abstract.** The paper presents a innovatory method and device for disassembly of elements with used vehicles. The assessment of disassembly efficiency is a necessary criterion for setting the order of dismantled parts. In order to improve efficiency of disassembly, it is necessary to implement at least partly automated disassembly processes. They have conducted research on effectiveness of disassembly with the use of the new method on the example of seven various vehicles and, afterwards, they calculated the time of disassembly of the same vehicle models using traditional tools.*

1. Wprowadzenie

Uchwalona 20 stycznia 2005 r. ustawa o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji reguluje kwestie prawne i proceduralne dla dalszego postępowania z użytkowymi samochodami. Pojazdy te powinny zostać przekazane sieci recyklingowej. Zakłady demontażu odgrywają kluczową rolę w osiąganiu wysokich poziomów odzysku i recyklingu, które od początku 2015 r. mają wynosić odpowiednio 95 i 85 %. Osiągnięcie tak wysokich wskaźników w stacjach demontażu możliwe jest przez demontaż części, elementów i zespołów przeznaczonych do ponownego użytku, demontowaniu i rozdzielaniu poszczególnych materiałów (tworzywa polimerowe, metale, szkło, guma itp.). Ramowy proces technologiczny można opisać następującymi operacjami: (a) usunięcie płynów eksploatacyjnych, (b) usunięcie substancji nie-

bezpiecznych, (c) demontaż samochodu (odzysk części i surowców materiałowych), (d) prasowanie lub rozdrabnianie karoserii. Demontaż może być przeprowadzony w sposób gniazdowy lub taśmowy. System gniazdowy stosowany jest w małych specjalistycznych zakładach. Charakteryzuje się przeprowadzaniem demontażu przez jeden zespół pracowników w jednym miejscu, przez co odznacza się dużą elastycznością, lecz wymaga znacznego nakładu siły roboczej. Demontaż taśmowy zapewnia ciągłość tego procesu, przez częściową lub pełną automatyzację linii rozbiórki. Funkcjonujące w Polsce zakłady demontażu są głównie małymi przedsiębiorstwami gdzie praktykuje się tzw. „dogłębny” demontaż [1-4]

Sposób demontażu poszczególnych elementów wyposażenia wnętrza pojazdu powinien uwzględniać metody ich montażu. W ustalaniu kolejności demontażu poszczególnych

zespołów pomaga ocena wydajności demontażu, będąca miarą ilości materiału usuniętego w jednostce czasu. Biorąc pod uwagę kryterium masy i czasu, do demontażu klasyfikuje się części o większej masie i nieskomplikowanym procesie ich usuwania. Uzyskanie wysokiej efektywności demontażu możliwe jest przez odpowiednią selekcję elementów. Do osiągnięcia tego celu wykorzystuje się dostępne urządzenia (np.: platformę hydrauliczną, ulepszone technologicznie urządzenia i narzędzia). Do przeprowadzenia procesów demontażu stacje posiadają w swoim wyposażeniu m.in.: narzędzia ręczne, narzędzia pneumatyczne, nożyce hydrauliczne, stanowisko do demontażu opon oraz urządzenie do usuwania wiązek elektrycznych. Z analizy literatury fachowej wynika, że brak jest informacji na temat urządzeń do demontażu desek rozdzielczych z wnętrza użytkowych pojazdów [5-7].

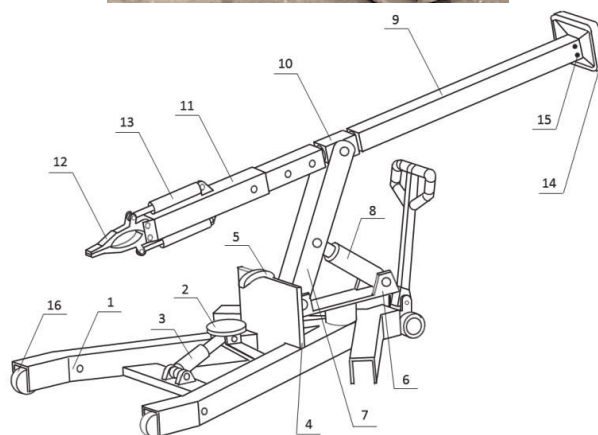
Celem pracy jest zaprezentowanie autorskiego, oryginalnego urządzenia do demontażu wewnętrznych elementów użytkowych pojazdów.

2. Urządzenie do demontażu użytkowych elementów pojazdów samochodowych

Konstrukcyjną istotę prototypowego urządzenia do demontażu elementów przeznaczonych do recyklingu z pojazdów wycofanych z eksploatacji przedstawiono na rys. 1.

2.1. Budowa urządzenia

Poszczególne elementy konstrukcyjne urządzenia przedstawiono na (rys. 1b). Urządzenie według wynalazku posiada podstawę (1) w kształcie litery V pośrodku, której osadzona jest płyta podnośnikowa (2) połączona z podstawą za pomocą dwóch wahliwych ramion i napędzana siłownikiem hydraulicznym (3), którego drugi koniec osadzony jest w podstawie. Obok umieszczony jest układ zaczepowy składający się z płyty poprzecznej (4), połączonej nierozłącznie z hakiem (5), przytwierdzonej na stałe do podstawy, do której



Rys. 1. Prototypowe urządzenie do demontażu elementów wnętrza pojazdu: a) widok ogólny, b) budowa [7]: 1 – podstawa, 2 – płyta podnośnikowa, 3 – siłownik podnośnika, 4 – płyta poprzeczna, 5 – hak, 6 – obrotowa platforma, 7 – ramię dolne, 8 – siłownik dolnego ramienia, 9 – ramię górne, 10 – obudowa przegubu, 11 – chwytak, 12 – szczęki chwytaka, 13 – siłownik chwytaka, 14 – rękojeść, 15 – przełączniki

przytwierdzona jest wahliwie platforma obrotowa (6), w kształcie prostokątnej. Po przeciwnych stronach platformy obrotowej osadzono przegubowo ramię dolne (7) oraz siłownik hydrauliczny (8), którego drugi koniec połączony jest ruchomo z ramieniem dolnym. Do drugiego końca ramienia dolnego przymocowane jest wahliwie ramię górne (9). W ramieniu górnym, w środkowej jego części osadzony

jest sworzeń obracający się w obudowie przegubu (10), umożliwiający poziomy obrót chwytaka. W jednym końcu ramienia górnego znajdują się otwory przelotowe dla sworznia blokującego położenie rurowego korpusu. Rurowy korpus nałożony na ramię górne sprzężony jest z chwytakiem (11). Chwytnak składa się ze szczęk (12) napędzanych siłownikami hydraulicznymi (13). Na drugim końcu ramienia górnego znajduje się rękojeść (14) z przełącznikami (15). Podstawa urządzenia jest konstrukcją jezdną z hydraulicznie podnoszonymi oraz opuszczanymi kołami (16).

2.2. Funkcjonalna zasada działania

W nowym, proponowanym sposobie demontażu, urządzenie umieszcza się pod podwoziem samochodu, od strony otwartych drzwi bocznych tak, aby powierzchnia płyty poprzecznej urządzenia przywierała do progu pojazdu. Po równoległym ustawieniu pojazdu z płytą poprzeczną zwalnia się układ jezdny, co powoduje całkowite opuszczenie urządzenia i osadzenie jego podstawy na podłożu. Podnośnik podstawy unosi pojazd do chwili docięnięcia progu pojazdu do haka urządzenia. W ten sposób pojazd zostaje unieruchomiony, a jednocześnie oparty na podstawie urządzenia demontującego wykorzystując tym samym ciężar pojazdu dla zapewnienia stabilności pracy urządzenia. Po unieruchomieniu urządzenia, wprowadza się ramię z chwytakiem do wnętrza samochodu. Chwytnak umieszcza się na demontowanym elemencie, ściska się go i w konsekwencji ruchu ramienia dolnego odrywa element od karoserii pojazdu. Pozycjonowanie ramienia górnego i obrotowej platformy odbywa się ręcznie za pomocą rękojeści. Urządzenie dzięki jeżdżącej konstrukcji pozwala na zastosowanie go niemalże w każdym miejscu obiektu demontowanego pojazdu.

3. Badania doświadczalne

Przeprowadzono badania skuteczności działania urządzenia do demontażu elemen-

tów przeznaczonych do recyklingu użytkowych pojazdów. Przygotowano po dwa pojazdy (P1, P2), z następujących modeli: (a) Renault R19, (b) Volkswagen Golf Mk3, (c) Ford Escort Mk6, (d) Fiat Punto, (e) Volkswagen Golf Mk2, (f) Renault Megane Scenic Mk1, (g) Ford Escort Mk5. Demontaż desek rozdzielczych z pojazdów P1 – przeprowadzono z wykorzystaniem prototypowego urządzenia do demontażu elementów wnętrza pojazdu (rys.1), oraz z pojazdów P2 – przy użyciu tradycyjnych narzędzi ręcznych. Podczas badań mierzono czas demontażu. Uzyskane wyniki badań przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Wyniki badań demontażu desek rozdzielczych (badania własne)

Marka pojazdu	Czas demontażu pojazdów P1[s]	Czas demontażu pojazdów P2 [s]
Renault R19	94	840
Volkswagen Golf Mk3	80	960
Ford Escort Mk6	132	1080
Fiat Punto	142	1200
Volkswagen Golf Mk2	88	840
Renault Megane Scenic Mk1	160	1320
Ford Escort Mk5	112	1020

Z przeprowadzonych badań wynika, że czas demontażu desek rozdzielczych nową metodą, z wykorzystaniem prototypowego urządzenia do demontażu elementów wnętrza pojazdu zawierał się w przedziale od 80 s do 160 s. Demontaż tych samych elementów tradycyjnymi metodami wyniósł od 840 s do 1320 s. Z porównania otrzymanych wyników można stwierdzić, że czas demontażu za pomocą nowej metody jest ok. 10 razy krótszy. Skrócenie czasu demontażu nową metodą wynikało z braku konieczności odkręcania konsoli, kokpitu a także odpinania złączy wiązek elektrycznych. W tej nowatorskiej metodzie demontaż następuje poprzez oderwanie elementów co znacząco eliminuje liczbę wykonywanych operacji jakie trzeba byłoby wykonać używając tradycyjnych narzędzi.

4. Podsumowanie

Aby proces przygotowania, recyklingu pojazdów był ekonomicznie uzasadniony, a zarazem korzystny ekologicznie niezbędne są do tego celu odpowiednie urządzenia. Zaprezentowane w pracy urządzenie usprawnia proces demontażu elementów wnętrza pojazdu wycofanego z eksploatacji typu: konsola, kokpit, nagrzewnica. Ograniczenie czasu demontażu przekłada się na znaczny wzrost efektywności oraz rentowności procesu. Prototypowe urządzenie do demontażu elementów wnętrza pojazdu dzięki funkcjonalnemu połączeniu ramion roboczych, chwytaka, obrotowej podstawy zapewnia sprawny demontaż, przyczyniając się przy tym do zmniejszenia pracochłonności w usuwaniu elementów przeznaczonych do recyklingu.

Literatura

1. Ustawa z dnia 20 stycznia 2005 r. o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji (Dz. U. z 2013 r. poz. 1162 z późn. zm.).
2. Dyrektywa z dnia 18 września 2000 r. 2000/53/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie pojazdów wycofanych z eksploatacji (Dz. Urz. WE L 269 z 21.10.2000, 50-59, z późn. zm.).
3. Mierkisz-Guranowska A.: *Recykling samochodów w Polsce*, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, 2007, (23-53).
4. Kozłowski M.(red.), Rydarowski H. (red.): *Recykling odpadów polimerowych z elektroniki i pojazdów*, WNT, Warszawa 2012, (18-22).
5. Osiński J., Żach P.: *Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności sp. z o.o., Warszawa 2009, (37-41).
6. Kozłowski M. (red.): *Recykling tworzyw sztucznych w Europie*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006, (234-237).
7. Królikowski K., Żuk T., Żuk P., Piszczek K.: *Zgłoszenie patentowe nr 404603 pt.: Sposób i urządzenie do demontażu elementów przeznaczonych do recyklingu ze zużytych pojazdów*, Polska, 2013.