

REGENERACJA CZĘŚCI W ASPEKTCIE RECYKLINGU POEKSPLOATACYJNEGO ZUŻYTYCH MASZYN I URZĄDZEŃ

Streszczenie

Regeneracja uszkodzonych lub częściowo zużytych części pozyskanych w trakcie recyklingu złomowanych maszyn i urządzeń jest czynnikiem obniżającym koszty ich eksploatacji oraz świadomym działaniem na rzecz ochrony środowiska. W artykule zwrócono uwagę na proekologiczny aspekt odnowy maszyn i urządzeń, przedstawiono klasyfikację części wymiennych w oparciu o ich standardy jakościowe, omówiono zasady ich dystrybucji oraz wyniki badań przeprowadzonych wśród rolników indywidualnych nt. regeneracji i problemów z nią związanych.

Słowa kluczowe: części wymienne, regeneracja, standardy jakościowe

Wprowadzenie

Problem właściwego zagospodarowania poeksploatacyjnego zużytych pojazdów, maszyn i urządzeń na szeroką skalę pojawił się już od połowy ubiegłego wieku. Bezpośrednią przyczyną tego problemu był ogromny wzrost produkcji, duża różnorodność i powszechna dostępność na rynku tychże dóbr w związku z dynamicznym postępem naukowo-technicznym oraz rozwojem cywilizacyjno-gospodarczym świata. Taki rozwój gospodarczo-cywilizacyjny spowodował (i nadal powoduje), że z każdym rokiem powstawało coraz więcej maszyn i urządzeń, lecz równocześnie postępował proces ich zużycia fizycznego oraz moralnego (ekonomicznego), co skutkowało tym, iż obiekt techniczny, maszyna czy urządzenie przestawały być użyteczne stając się w wielu przypadkach uciążliwym i niebezpiecznym dla środowiska odpadem trafiającym zazwyczaj na wysypiska śmieci [1, 2, 3]. Odpady tego typu są bardzo uciążliwe, gdyż wolno ulegają biodegradacji lub też nie podlegają jej wcale, a składowanie ich jest niebezpieczne i stanowi duże zagrożenie dla środowiska przyrodniczego.

Powstaje więc konieczność opracowywania skutecznych i kompleksowych metod ochrony środowiska poprzez m.in. uregulowania prawne wymuszające na producentach zajęcie się zużytymi obiektami technicznymi, tj. maksymalnego odzysku i ponownego wykorzystania części (tzw. recykling produktowy) oraz przeprowadzenia pełnej procedury utylizacji złomowanych maszyn poprzez ich profesjonalny całościowy recykling [5].

Do stworzenia sprawnego systemu recyklingu zużytych i wyeksploatowanych pojazdów, maszyn i urządzeń niezbędna jest:

- świadomość ekologiczna producentów i użytkowników,
- właściwe prawo: dyrektywy UE, krajowe ustawy i przepisy.

Dyrektywy UE (2000/53/WE, 2002/151/WE, 2002/525) mają na celu harmonizację przepisów krajowych państw członkowskich UE w zakresie zagospodarowania odpadów, jakimi są pojazdy, maszyny i urządzenia wycyfowane z użytku. Przepisy te zapewniają spójność działań poszczególnych państw członkowskich w zakresie ochrony środowiska naturalnego, tj. uregulowania wspólnych wymagań dotyczących problematyki zbiórki, przetwarzania, odzysku i unieszkodliwiania wyeksploatowanych obiektów technicznych oraz odzysku i ponownego wykorzystania ich części w ramach tzw. recyklingu produktowego. Dyrektywa 2000/53/WE ujednoliciła wspólnotowe przepisy w zakresie szeroko rozu-

mianej gospodarki odpadami poprzez stworzenie przez wszystkie państwa członkowskie systemu zbierania, przetwarzania i odzysku części, surowców i energii z wycyfowanych z eksploatacji pojazdów, maszyn i urządzeń.

Integralnym elementem poeksploatacyjnego recyklingu wyeksploatowanych maszyn jest system regeneracji zużytych części z ponownym ich wykorzystaniem w dalszym procesie eksploatacji maszyn. Regeneracja w aspekcie ekologicznym w istotny sposób przyczynia się do ochrony środowiska naturalnego, zmniejszając zapotrzebowanie na nowe części wymienne, na energię oraz surowce nieodnawialne potrzebne do produkcji nowych części itd. [2, 5].

Proekologiczny aspekt odnowy maszyn i urządzeń

Do produkcji maszyn i urządzeń zużywa się bezpowrotnie dużych ilości energii i materiałów, z których wiele rodzajów nie można już ponownie wykorzystać. Z tego względu coraz większego znaczenia nabiera regeneracja części przeprowadzana profesjonalnie w wyspecjalizowanych do tego celu przedsiębiorstwach i warsztatach rzemieślniczych.

Obecnie w wielu przypadkach podaż części regenerowanych nie nadąża za ich popytem. Wynika to stąd, że procesy regeneracji są z natury technicznej i technologicznej procesami skomplikowanymi i trudnymi oraz często uciążliwymi dla otoczenia i środowiska naturalnego [3]. Jednak zgodnie z obecnym ustawodawstwem (dyrektywy UE, przepisy i ustawy krajowe), producent ma obowiązek „utylizacji” (recyklingu) zużytych i wyeksploatowanych wyprodukowanych przez siebie obiektów technicznych (pojazdy, maszyny, urządzenia).

Wieloletnie badania prowadzone m.in. przez autora [5] wykazały, że podczas użytkowania pojazdów, maszyn i urządzeń najintensywniej zużywa się bądź uszkadza ok. 20% części wchodzących w skład tychże obiektów technicznych. Jednak w oparciu o precyzyjnie opracowane kryteria kwalifikacji części do regeneracji (kryterium eksploatacyjne, techniczne, technologiczne, ekonomiczne, ekologiczne) zasadne jest objęcie regeneracją nawet do 75% tychże części i podzespołów. Podstawowym kryterium zasadności prowadzenia regeneracji części i odnowy podzespołów maszyn jest ich niezawodność i trwałość w działaniu, natomiast o ich trwałości decyduje wytrzymałość zmęczeniowa oraz odporność na zużywanie [2].

Części regenerowane najczęściej cechują się wytrzymałością i trwałością na poziomie ok. 80% w porównaniu do części nowych, ale jest też wiele przypadków gdy części

regenerowane mają wytrzymałość i trwałość przewyższającą części nowe (np. części regenerowane met. galwanicznymi, z zastosowaniem tworzyw sztucznych itd.). Wynika to z postępu technologicznego metod prowadzenia regeneracji oraz inżynierii materiałów dostarczającej coraz nowszych materiałów konstrukcyjnych mogących mieć zastosowanie do regeneracji uszkodzonych powierzchni części maszyn. Obecnie istnieją możliwości produkowania części taniej i o wyższej jakości niż w momencie, gdy produkowano daną maszynę, co jest istotne w przypadku polskiego rolnictwa dysponującego w znacznym stopniu maszynami w wieku 15-20 lat, a w wielu przypadkach nawet ponad 30 lat (ciągniki rolnicze, kombajny, itp.).

Standardy jakościowe części wymiennych

Głównym celem zabiegów technologicznych regeneracji jest dostarczenie do zaplecza obsługowo-naprawczego części wymiennych pochodzących z recyklingu produktowego wycofywanych z eksploatacji maszyn i urządzeń w końcowym etapie ich użytkowania. Części regenerowane oferowane przez różne podmioty gospodarcze muszą być wysokiej jakości eksploatacyjno-użytkowej, tzn. ich trwałość i parametry eksploatacyjne (wymiar, własności materiału itp.) muszą być zbliżone do jakości części oryginalnych oferowanych przez producentów maszyn, natomiast ich ceny winny zawierać się w granicach 40-70% cen części fabrycznie nowych (oryginalnych).

Standardy jakościowe części wymiennych w sposób formalny zostały ujęte w zapisach „GVO” stanowiących pakiet przepisów krajowych (ustawy, rozporządzenia) oraz unijnych dyrektyw, które mają podnieść poziom wolnej konkurencji w Europie, a w konsekwencji obniżyć ceny pojazdów, maszyn i urządzeń, usług serwisowych oraz części wymiennych dla ich użytkowników.

W obrocie rynkowym jakość części „nowych” w sposób formalny, zgodnie z rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 1400/2002 oraz pakietem przepisów „GVO” jest szczegółowo wyartykułowana. Rozporządzenia te wymuszają na zakładach produkcyjnych zwiększenie poziomu wolnej konkurencji w branży motoryzacyjnej w Europie, a w konsekwencji dążą do obniżenia ceny pojazdów, maszyn i urządzeń, usług serwisowych i części wymiennych (obniżka kosztów materiałowych eksploatacji).

Zgodnie z unijnymi przepisami GVO oraz krajowym Rozporządzeniem Rady Ministrów (Dz.U. Nr 38, poz. 329), wyróżnia się:

- **Oryginalne części wymienne** (definicja wg § 2 pkt. 20 polskiego rozporządzenia GVO): są to części wymienne o tej samej jakości co komponenty stosowane do montażu pierwszego, produkowane zgodnie ze specyfikacjami i standardami produkcyjnymi, ustalonymi przez producenta, np. pojazdów do produkcji komponentów lub części zamiennych danego pojazdu samochodowego, w tym części wymienne produkowane na tej samej linii produkcyjnej co komponenty danego pojazdu samochodowego. Wobec powyższego, części wymienne są oryginalne, jeżeli producent części zaświadczy, że zostały wyprodukowane zgodnie ze specyfikacjami i standardami produkcyjnymi ustalonymi przez producenta danych pojazdów i są one tej samej jakości co części stosowane do pierwszego montażu tych pojazdów.

W tej grupie części wyróżnia się:

- **części oryginalne „O”, oznaczone logo producenta pojazdu;** są one produkowane i oznaczone numerem katalogowym zgodnym ze specyfikacją producenta pojazdu. Jeśli są produkowane przez podwykonawcę, mogą być nie-

zależnie od logo producenta pojazdu oznaczone również logo podwykonawcy. Inne oznaczenia tych części to: **OE** - *Original Equipment* lub **OEM** - *Original Equipment Manufacturer*. Dystrybuowane są one zazwyczaj przez autoryzowane sieci producentów pojazdów samochodowych, np.: reflektor VALEO w samochodzie CITROEN, z logo CITROEN i z logo VALEO.

- **części oryginalne nieoznaczone logo producenta pojazdu „Q”,** są produkowane zgodnie ze specyfikacją producenta pojazdu, jednak nie posiadają jego logo, a jedynie logo producenta części (podwykonawcy) i są oznaczone jego numerem katalogowym, a nie numerem katalogowym producenta pojazdu. Istotne jest to, że poza brakiem logo producenta, części te nie różnią się niczym tak pod względem konstrukcji, walorów technicznych i estetycznych, jak i jakości od części dostępnych w oficjalnej sieci sprzedaży producenta pojazdu. Są one dostępne we własnej sieci dystrybucyjnej producenta części zamiennych lub w hurtowniach uniwersalnych. Inne oznaczenie tych części to: **OES** - *Original Equipment Supplier*, np.: reflektor VALEO w samochodzie CITROEN, jednak bez logo CITROEN, natomiast tylko z logo VALEO.

Trzecią kategorią części zamiennych są **części o porównywalnej jakości „P”,** (def. wg § 2 pkt. 21 polskiego rozporządzenia GVO): są to części wymienne, których producent zaświadczy, że są one tej samej jakości co komponenty, które są lub były stosowane do pierwszego montażu danych pojazdów samochodowych. Definicja ta dotyczy tzw. wytwórców niezależnych (nie związanych umowami z producentami pojazdów) i zwała im klasyfikować swoje wyroby poprzez wskazywanie tej grupy produktów, która może być traktowana jako „części wymienne o porównywalnej jakości”.

Części „P” to części, których producent zaświadcza, że są one o jakości porównywalnej lub identycznej, co części oryginalne. Często mają dodatkowy certyfikat jakości, wystawiany przez niezależny instytut badawczy. Wówczas są oznaczone „**PC**” - część o jakości porównywalnej z oryginałem, która została dodatkowo potwierdzona certyfikatem europejskiego stowarzyszenia Centra Zaragoza, lub „**PT**” - część o jakości porównywalnej z oryginałem, która została dodatkowo potwierdzona certyfikatem europejskiego stowarzyszenia Thatchan. Można spotkać również oznaczenie „**PJ**”, czyli części szczególnie polecane przez dystrybutora z racji na korzystną relację jakości do ceny.

Podobnie jak przy definicji „części oryginalnych”, ocenę czy dany element spełnia kryteria dla „części wymiennej o porównywalnej jakości”, przepisy GVO pozostawiają wytwórcy, nie powołując w tej sprawie instytucji standaryzujących, kontrolnych, certyfikujących czy weryfikujących. Jednak w tym przypadku wytwórca, składając swoje oświadczenie, musi być świadomy konsekwencji prawnych, tj. możliwości niekorzystnych dla siebie rozstrzygnięć sądowych wskutek ewentualnych pozwów składanych przez użytkowników części lub przez podmioty gospodarcze zaangażowane w serwis lub dystrybucję, jak również przez samego producenta danej marki wyrobów, gdyby wytwórca nie potrafił udowodnić, że jego oświadczenie jest zgodne z prawdą.

Do grupy „części wymiennych o porównywalnej jakości” należy zaliczyć również regenerowane części wymienne pozyskane w ramach recyklingu produktowego w trakcie naprawy uszkodzonych lub też złomowanych pojazdów, maszyn i urządzeń. Jakość oferowanych w sprzedaży na rynku krajowym części regenerowanych jest „różna” (w wielu przypadkach ich jakość znacznie odbiega od oczekiwań klientów oraz parametrów eksploatacyjnych części posiadających autoryzację producenta maszyn). W związku z powyż-

szym części regenerowane mające autoryzacje producenta wyrobów gotowych i skierowanych do powszechnego obrotu winny być trwale oznaczone np. znakiem „R”.

Ostatnia z kategorii części to, tzw. **zamienniki „Z”**, czyli wszystkie pozostałe części dostępne na rynku inne niż wymienione. Wśród części „Z” można spotkać się z oznaczeniem, „ZJ”, czyli zamiennik, który dystrybutor poleca jako szczególnie dobrej jakości w grupie części Z.

Klient decydujący się na zakup odpowiedniej kategorii części wymiennych musi mieć świadomość ponoszonego ryzyka i konsekwencji takiego zakupu oraz możliwość wyboru innych ich rodzajów, zgodnie z unijnymi przepisami GVO oraz krajowym Rozporządzeniem Rady Ministrów (Dz. U. Nr 38) [4].

Zasady dystrybucji i stosowania części zamiennych

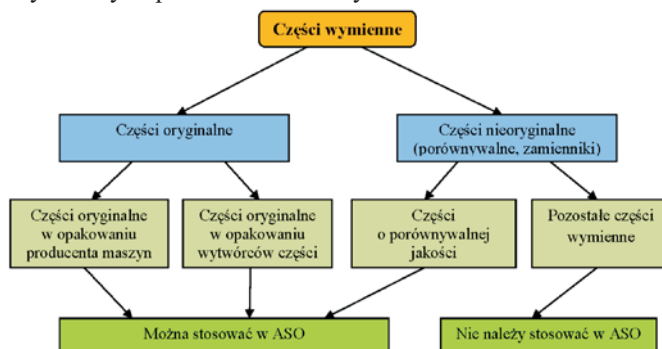
Z samego wprowadzenia w GVO nowych kategorii części wymiennych niewiele by wynikało, gdyby nie towarzyszące im uregulowania co do dystrybucji oraz zasad ich stosowania w autoryzowanych serwisach. W tej kwestii GVO wprowadza istotne zmiany ustalając, że (wg polskiej wersji GVO):

- warsztaty (serwisy) autoryzowane, tj. tzw. ASO (Autoryzowane Serwisy Obsługowe) mają prawo kupować oraz stosować do napraw „części wymienne o porównywalnej jakości” oraz „oryginalne części wymienne” pochodzące spoza sieci dystrybucyjnej producenta samochodów, który udzielił im autoryzacji (§15 pkt. 4 Rozporządzenia);
- producent samochodów może narzucić w umowie ze swoim warsztatem (serwisem) autoryzowanym stosowanie zakupionych u siebie oryginalnych części wymiennych wyłącznie w przypadku wykonywania naprawy gwarancyjnej, bezpłatnej usługi serwisowej lub usługi w ramach tzw. kampanii serwisowej (§11 pkt. 5 Rozporządzenia);
- bezprawne są wszelkie porozumienia pomiędzy np. producentami samochodów, a niezależnymi wytwórcami „części oryginalnych” oraz „części wymiennych o porównywalnej jakości”, które wytwórcom zabraniałyby sprzedaży części bezpośrednio do odbiorców (tj. np. do warsztatów autoryzowanych i niezależnych, dystrybutorów, prywatnych klientów itp.), czyli dopuszczalne jest omijanie pośrednictwa producentów wyrobów finalnych w dystrybucji części wymiennych (§15 pkt. 3 Rozporządzenia);
- bezprawne są wszelkie porozumienia pomiędzy producentami wyrobów finalnych, np. samochodów a dostawcami komponentów do ich produkcji (czyli wytwórcami „części oryginalnych”) ograniczające prawo wytwórców do „efektywnego umieszczenia swojego znaku towarowego lub swojego logo w widocznym miejscu na dostarczanych komponentach lub na częściach wymiennych” (§15 pkt. 5 Rozporządzenia).

Zasady stosowania poszczególnych kategorii części wymiennych określają w jakich okolicznościach wykonawca naprawy może z nich korzystać. W przypadku napraw finansowanych przez koncern wytwórczy usługodawca, w tym przypadku ASO, musi korzystać z oryginalnych części

serwisowych. W przypadku innych napraw autoryzowana stacja obsługi może korzystać z dowolnych części o poświadczonej jakości. Użycie tych części nie rzutuje na gwarancję całościową na dany obiekt techniczny. Jednak, np. koncern samochodowy nie odpowiada za jakość części nieoryginalnych (zamienniki, podróbki). W tym przypadku odpowiedzialność przejmuje producent tych części. Warsztat niezależny może użyć do naprawy w okresie gwarancji dowolnej części o poświadczonej jakości. Bez narażenia klienta na utratę gwarancji całościowej, np. samochodu. Po okresie gwarancji warsztat niezależny może korzystać z dowolnej grupy części. Jednak należy dążyć do tego, by klient miał świadomość i możliwość wyboru pomiędzy różnymi kategoriami części wymiennych.

Powyższe zasady GVO dotyczące obrotu częściami wymiennymi przedstawiono na rys.



Źródło: Opracowanie własne / Source: own work

Rys. Zasady GVO dotyczące obrotu częściami wymiennymi
Fig. GVO rules regarding the spare parts trading

Zasadność prowadzenia regeneracji części

Badania prowadzone wśród użytkowników pojazdów, maszyn i urządzeń (głównie rolników) oraz mechaników i kierowników niezależnych warsztatów obsługowo-naprawczych wykazały, że koszt naprawy z wykorzystaniem części regenerowanych może być znacząco niższy w porównaniu do zastosowania oryginalnych części wymiennych. Warsztaty wykorzystujące w procesach naprawczych regenerowane części wymienne mogą być bardziej konkurencyjne cenowo za świadczone przez siebie usługi naprawcze. Badania prowadzone przez autora wykazały również, że obniżką kosztów eksploatacji pojazdów, maszyn i urządzeń zainteresowany jest każdy ich użytkownik, a w szczególności ci mniej zamożni (rolnicy), gdyż to oni są głównie zainteresowani tymi częściami. Ma to szczególne znaczenie w przypadku jeszcze w dużym stopniu rozdrobnionego i niedoinwestowanego polskiego rolnictwa. Według danych GUS, średni wiek eksploatowanych w Polsce ciągników wynosi ok. 18 lat, a średni okres ich trwania przekracza w wielu przypadkach nico ponad 30 lat. Podobnie jest z innymi typami maszyn i urządzeń wykorzystywanych w gospodarstwach rolniczych o powierzchni użytkowej do 15 ha, których w polskim rolnictwie jest zdecydowanie najwięcej. Przykładowe efekty regeneracji przedstawiono w tabeli.

Tab. Zestawienie efektów ekonomicznych regeneracji tarcz sprzęgłowych
Table. Specification of economic effects of clutch discs regeneration

Typ części	Koszt regeneracji Kr [zł]	Koszt nowej części Kn [zł]	Jednostkowy zysk regeneracji F = Kn - Kr [zł]	Efektywność ekonomiczna regeneracji W = Kr/Kn [%]
CASE 5120 ... 5250	450,00	799,00	349,00	56,3
CASE MX 170	600,00	1900,00	1300,00	31,6
CASE 1255	950,00	2100,00	1150,00	45,2
FENDT 600LS	300,00	250,00	-50,00	120,0
UNIMOG 406	1000,00	6800,00	5800,00	14,7

Źródło: Opracowanie własne / Source: own work

Interesującym zagadnieniem jest również określenie świadomości użytkowników pojazdów, maszyn i urządzeń nt. szeroko rozumianych aspektów prowadzenia regeneracji oraz problemów z nią związanych. W tym celu przeprowadzono badania w formie wywiadu kierowanego na reprezentatywnej grupie 100 gospodarstw rolniczych o średniej pow. użytków rolnych powyżej 15 ha na terenie województwa małopolskiego. Gospodarstwa objęte badaniami posiadały na swoim wyposażeniu ciągniki rolnicze, kombajny rolnicze, samochody (osobowe i ciężarowe) i inne maszyny rolnicze (prasy do siana i słomy, pługi, siewniki, opryskiwacze, rozrzutniki obornika itp.). W trakcie prowadzonych badań oceniano również zainteresowanie użytkowników pojazdów, maszyn i urządzeń w korzystaniu z napraw z zastosowaniem regenerowanych części wymiennych oraz wiedzy nt. regeneracji i problemów z nią związanych. Badania te wykazały, że:

- 100% zapytanych ma świadomość, że regeneracja części jest działaniem na rzecz ochrony środowiska przyrodniczego,
- 92% zapytanych jest zainteresowana przeprowadzaniem napraw z zastosowaniem regenerowanych części wymiennych,
- 83% zapytanych ma świadomość, że trwałość i niezawodność regenerowanych części wymiennych jest niższa w porównaniu z częściami oryginalnymi,
- 99% zapytanych oczekuje, że ceny zakupu regenerowanych części wymiennych będą niższe w porównaniu z częściami oryginalnymi,
- 46% zapytanych przyznało, że stosowali już w naprawach regenerowane części wymienne i wyrażają zadowolenie z ich zastosowania (obniżka kosztów materiałowych naprawy wynikająca z niższych cen części regenerowanych w porównaniu z oryginalnymi wyniosła ok. 45%),
- 75% zapytanych miało problemy z nabyciem części regenerowanych,
- 95% zapytanych nie wie gdzie można odsprzedać uszkodzone części nadające się do regeneracji (brak informacji lokalnej oraz w Internecie).

Podsumowanie

Regeneracja części jest jednym z istotnych elementów składowych procesu eksploatacji pojazdów, maszyn i urządzeń, wpływających korzystnie na obniżkę kosztów ich utrzymania jak również będąc jednym ze sposobów recyklingu zużytych tychże obiektów technicznych, korzystnie oddziałując na środowisko przyrodnicze oraz ochronę zasobów naturalnych.

Ważnym zagadnieniem w zakresie dostępności na rynku części regenerowanych jest precyzyjne określenie ich standardów jakościowych. Ma to duże znaczenie w momencie wyboru konkretnej grupy części, gdyż ma to swoje konsekwencje (niska cena i jakość części może skutkować podwyższoną awaryjnością i niską niezawodnością pojazdów, maszyn i urządzeń).

Użytkownicy maszyn i urządzeń stosujący w naprawach zregenerowane części wymienne są świadomi z korzyści jakie daje im możliwość ich zastosowania w procesach odnowy maszyn, korzyści dla środowiska przyrodniczego, ale również zauważają szereg problemów z nią związanych (zbyt mała podaż części regenerowanych na rynku, kłopoty związane ze sprzedażą części nadających się do regeneracji, brak szerszych informacji nt. regeneracji itp.).

Bibliografia

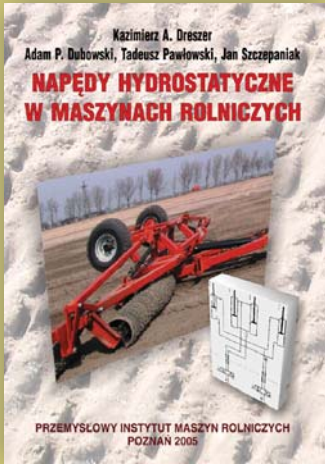
- [1] Al-Turki U.: A framework for strategic planning in maintenance. *Journal of Quality In Maintenance Engineering*, 2011, 17(2), 150-162.
- [2] Michalski R., Klaus O., Tilipałow W.: *Procesy naprawy maszyn - teoria i praktyka*. Olsztyn-Kaliningrad, 2002. ISBN 83-914011-5-4.
- [3] Rzeźnik C.: *Podstawy obsługi technicznej maszyn rolniczych*. Poznań, 2002. ISBN 83-7160-265-0.
- [4] Tomczyk W.: *Problemy jakości w procesie eksploatacji ii odnowy maszyn i urządzeń*. *Problemy jakości*, 2006, 10.
- [5] Tomczyk W.: *Ekologiczno-eksploatacyjne aspekty w procesie użytkowania i odnowy maszyn i urządzeń*. *Regeneracja części w ekologicznej eksploatacji maszyn (cz. I)*. *Inżynieria Rolnicza*, 2010, 3(121), 217-223.

PARTS REGENERATION IN THE ASPECT OF POST-EXPLOITATION RECYCLING OF USED MACHINES AND DEVICES

Summary

The regeneration of damaged or partially used parts acquired during the recycling of the scrapped machines and devices is a factor that lowers their exploitation costs and a conscious action towards the protection of the environment. The article focuses on pro-environment aspect of machines and devices regeneration, presents the classification of spare parts based on the quality standards, discusses the rules of their distribution and results of research conducted among the individual farmers regarding the regeneration and problems related to it.

Key words: *spare parts, regeneration, quality standards*



Kazimierz A. Dreszer
Adam P. Dubowski, Tadeusz Pawłowski, Jan Szczepaniak

NAPĘDY HYDROSTATYCZNE
W MASZYNACH ROLNICZYCH

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT MASZYN ROLNICZYCH
POZNAŃ 2005

NAPĘDY HYDROSTATYCZNE W MASZYNACH ROLNICZYCH

ISBN 83-921598-2-9

Książka adresowana jest do studentów uczelni rolniczych oraz użytkowników maszyn rolniczych. Zawiera wybrane zagadnienia z mechaniki płynów i właściwości cieczy roboczych, opis budowy oraz działania poszczególnych maszyn hydraulicznych. Ponadto przedstawia przykładowe urządzenia hydrauliczne w wybranych maszynach rolniczych, a także diagnostykę układów hydraulicznych.

Wydawca: Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych
60-963 Poznań, ul. Starołęcka 31
tel. +48 61 87 12 200; fax + 48 61 879 32 62;
e-mail: office@pimr.poznan.pl; Internet: http://www.pimr.poznan.pl