

# POTRZEBA ORGANIZACJI SYSTEMU REGENERACJI CZĘŚCI W KRAJOWYM SYSTEMIE TECHNICZNEJ OBSŁUGI ROLNICTWA

Streszczenie

*Regeneracja zużytych lub uszkodzonych części maszyn jest jedną z najefektywniejszych form recyklingu poeksploatacyjnego wyeksploatowanych i złomowanych maszyn i urządzeń. Zregenerowane części wykorzystywane w procesach odnowy maszyn i urządzeń w istotny sposób obniżają koszt samej odnowy oraz poprawiają efektywność ekonomiczną działalności gospodarczej przedsiębiorstw produkcyjnych. Obniżki kosztów eksploatacji należy szukać między innymi w rozwiązaniach organizacyjnych funkcjonowania zaplecza obsługowo-naprawczego, w którym integralnym elementem jest system regeneracji zużytych części i odnowy maszyn. W opracowaniu przedstawiono zasadność prowadzenia regeneracji części i odnowy podzespołów maszyn oraz problemy organizacyjne budowy systemu regeneracji w zapleczu naprawczym polskiego rolnictwa w odniesieniu do podobnych systemów już istniejących w świecie.*

**Słowa kluczowe:** system, organizacja, regeneracja

## Wprowadzenie

Organizacja procesów produkcyjnych w rolnictwie powinna być ukierunkowana na efektywność ponoszonych nakładów. Racjonalne gospodarowanie wymaga znajomości kosztów eksploatacji w dłuższym przedziale czasowym. Znaczącą składnik kosztów można wydzielić te, w których istnieje realna możliwość ich ograniczenia. Nabiera to szczególnego znaczenia przy znacznej nadprodukcji dóbr, braku rynków zbytu oraz dużej konkurencji, z czym mamy obecnie do czynienia.

Jednym z elementów mających wpływ na obniżanie kosztów eksploatacji maszyn jest stosowanie w naprawach tańszych, zregenerowanych części i odnowionych podzespołów wymiennych. Analiza kosztów regeneracji części i odnowy zespołów wykazuje istotne oszczędności materiałów, energii elektrycznej oraz robocizny, jakie się uzyskuje regenerując części zamiast produkować nowe [1, 4, 5, 6, 11, 12]. Nakłady przeznaczone na naprawę części przez regenerację stanowią ok. 20-40% kosztów wyprodukowania części nowych. Racjonalna regeneracja to wymierny zysk, gdyż zamiast produkować dla potrzeb napraw nowe części wymienne, można z nich w sposób bezinwestycyjny wyprodukować nowe maszyny i urządzenia. Części regenerowane, wyprodukowane przy wykorzystaniu specjalistycznych maszyn i urządzeń z zastosowaniem nowoczesnych technologii oraz użyciem odpowiednich materiałów (włókna węglowe, kompozyty, materiały ceramiczne itp.), niejednokrotnie przewyższają pod względem jakości i trwałości części nowe.

## Problemy w organizacji systemu regeneracji części

Badania prowadzone przez francuską firmę Europe Auto Industrie, światowego potentata w dziedzinie regeneracji części i odnowy rozruszników, prądnic, alternatorów i wałków przegubowych - „wykazały ukierunkowanie rynku części wymiennych głównie na części regenerowane i odnowione zespoły, a nie fabrycznie nowe”. Badania wykazały również tendencję, „iż na dłuższym etapie dzisiejsza równowaga między oryginalnymi, nowymi i regenerowanymi częściami będzie się przechylać na korzyść tych ostatnich. Zjawisko to jest wyraźnie dostrzegalne na rynku północnoamerykańskim, na którym udział części regenerowanych stanowi ok. 90% ogółu sprzedawanych części wymiennych” [2].

W Polsce sytuacja jest zupełnie odwrotna. Obecnie w kraju, według danych GUS i Ministerstwa Środowiska, eksploato-

wanych jest blisko 20 mln samochodów, a w rolnictwie 1 464 400 szt. ciągników rolniczych oraz ok. 2,5 mln szt. innych podstawowych maszyn (kombajny, rozsiewacze, rozrzutniki, kosiarki, opryskiwacze, prasy, itp.). Powyższe dane liczbowe, różnorodność typów maszyn i urządzeń oraz niejednokrotnie zaawansowany ich wiek i wydłużony okres eksploatacji (średnio ok. 15 lat) uwidaczniają istotę problemu zapotrzebowania na części i podzespoły wymienne. Maszyny te wymagają częstych napraw oraz dużej liczby części wymiennych, niekoniecznie fabrycznie nowych. Z powodzeniem mogą one być zastąpione znacznie tańszymi, a zarazem w pełni sprawnymi (zdatnymi - spełniającymi wymagane kryteria jakościowe) częściami zregenerowanymi o trwałości porównywalnej z trwałością oryginalnych części nowych [3].

Problem w organizacji regeneracji, jako element usprawniający szybki i efektywny (tani, proekologiczny) proces odnowy uszkodzonych zespołów nie był dotychczas przedmiotem odrębnych badań. Istnieje wiele prac dotyczących ogólnych zagadnień regeneracji, naprawialności oraz technologiczności demontażu i odnowy uszkodzonych maszyn i urządzeń. Najczęściej podnoszonymi zagadnieniami w nich są: zapewnienie dostępu do miejsc osadzenia zespołów, łatwość rozłączania połączeń, możliwość mechanizacji prac naprawczych itp.

Wieloletnie badania prowadzone przez autora (1995-2014), wykazały również brak opracowań z zakresu rozwiązań organizacyjnych zasad współpracy głównych elementów systemu organizacji regeneracji części wymiennych oraz odnowionych zespołów (producent, użytkownik, handel, dystrybucja), mogących współpracować ze sobą w realiach współczesnej gospodarki wolnorynkowej działającej również w powiązaniu z państwami Unii Europejskiej.

Dotychczasowe badania dotyczące różnych problemów napraw maszyn i regeneracji części maszyn można podzielić na kilka grup. Pierwsza grupa to prace teoretyczne i badania dotyczące podstawowych problemów napraw. Druga grupa obejmuje badania wybranych procesów technologii regeneracji części i odnowy zespołów. Inne prace analizują w wąskim zakresie organizacyjne i psychologiczne uwarunkowania dotyczące wyłącznie procesów demontażu w przemysłowych metodach napraw maszyn i urządzeń wykonywanych w specjalistycznych zakładach naprawczych. Należy ponadto wymienić prace, które dotyczą badań procesów technologii regeneracji, trwałości części regenerowanych oraz opłacalności regeneracji [1, 4, 6, 8, 12]. Wyniki tych prac nie zawsze dają się uogólnić, wskazują jednak

na pilną potrzebę dalszych badań nad procesami regeneracji części i odnowy zespołów w naprawach maszyn w aspekcie rozwiązań organizacyjnych przy uwzględnieniu prawodawstwa i specyfiki państw UE.

Publikacje te mniej lub bardziej wyczerpująco przedstawiały problem, jego wagę i znaczenie dla gospodarki całego kraju. W swoim czasie odbywały się również liczne zjazdy, sympozja i konferencje naukowe poświęcone tym zagadnieniom. W dotychczasowej praktyce można się było zetknąć z dwoma systemami organizacji regeneracji części i odnowy zespołów wymiennych, a były one ściśle związane z rodzajami systemów gospodarczych krajów, w których znalazły zastosowanie.

### Rozwiązania organizacyjne systemów regeneracji

W Polsce, funkcjonujący do końca 1990 roku, system organizacji regeneracji części wymiennych działał w ramach systemu gospodarki nakazowo-rozdzielczej i był podporządkowany centralnemu zarządzaniu gospodarką przez odpowiednie ministerstwa. Według dyrektyw płynących z tych urzędów stworzono sieć państwowych zakładów technicznej obsługi rolnictwa z wytypowaniem jednostek mających zajmować się regeneracją części i odnową zespołów wymiennych. Zakłady te prowadziły regenerację, głównie w cyklu zamkniętym, dla jednostek uspołecznionego sektora rolnictwa (PGR, SKR, Kółka Rolnicze, Spółdzielnie Produkcyjne), które to jednostki były ściśle związane umowami z tymi zakładami. Częściowo, również na podstawie zleceń z „centrali”, do systemu tego były włączane jednostki handlowe Agromy oraz Bazy Zaopatrzenia i Zbytu. Ich zadaniem było częściowe pośrednictwo między użytkownikami maszyn a zakładami wykonującymi regenerację. System ten był wysoce nieekonomiczny i nierentowny dla przedsiębiorstw wykonujących regenerację, ale - co trzeba przyznać - funkcjonował i nawet rozwijał się do 1981 roku. Na początku zmian gospodarczo-ustrojowych system ten podupadł, a u schyłku lat osiemdziesiątych zakończył swą działalność.

Na podobnych zasadach funkcjonowały takie systemy w dawnych krajach RWPG. W NRD był szeroko rozpowszechniony system napraw metodą wymiany zespołów. Był on uproszczony w stosunku do obowiązującego w Polsce, gdyż została z niego wyłączona sieć jednostek handlowych. W systemie tym uszkodzone zespoły maszyn i urządzeń wymieniano na sprawne, głównie w zakładach produkujących wyroby gotowe lub w ich filiach i oddziałach terenowych, gdzie niesprawne zespoły poddawane były naprawie pod bezpośrednim technicznym nadzorem producenta. Natomiast system regeneracji istniejący na Węgrzech różnił się tym od przedstawionych, że w ograniczonym zakresie wykorzystywał do regeneracji części prywatne zakłady rzemieślnicze, które były ściśle nadzorowane przez producentów wyrobów finalnych.

W systemie gospodarki rynkowej problem regeneracji części i odnowy zespołów wymiennych rzadko znajduje miejsce w literaturze światowej, co nie znaczy, że kraje zachodnie nie zajmowały się zagadnieniami odzysku części i zespołów do regeneracji. Na przykład, w Wielkiej Brytanii istnieją wyspecjalizowane firmy zajmujące się naprawami głównymi oraz regeneracją części, odnową maszyn i urządzeń. Na rynku tym występują dwie formy świadczenia takich usług. Na zlecenie danego klienta dokonuje się oceny stanu technicznego maszyny i sporządza kosztorys prac oraz zestawienie niezbędnych części do wymiany. Klient, zależnie od możliwości finansowych, zleca odpowiednio szeroki zakres prac z wykorzystaniem części nowych lub zregenerowanych. Drugi system polega na odkupieniu od użytkownika uszkodzonej maszyny po cenie złomu użytkowego, całkowitym jej demontażu, naprawie uszkodzonych części i zespołów oraz ponownym montażu odnowionej w ten sposób maszyny. Tak odnowione maszyny sprzedaje się w cenie 1/2 - 2/3 ceny nowej. Używany sprzęt wykorzystuje się również do innych

adaptacji i przeróbek według konkretnych zamówień, potrzeb i moliwości.

W Stanach Zjednoczonych system organizacji napraw i regeneracji funkcjonuje na nieco innych zasadach w porównaniu do wcześniej omówionych. W systemie tym dominującą rolę odgrywają pośrednicy, którzy skupują od użytkowników uszkodzone maszyny i zespoły, naprawiają je i sprzedają. Pośrednicy ci tworzą na rynku amerykańskim sieć punktów handlowych, do których zwracają się zainteresowani farmerzy chcący sprzedać uszkodzoną maszynę lub nabyć naprawioną. Użytkownik chcący nabyć zregenerowany zespół zwraca się telefonicznie lub przez Internet do centrali skupującej wszystkich pośredników z danego stanu. Z centrali uzyskuje informację, gdzie i za jaką kwotę może nabyć daną zregenerowaną lub nową część, odnowiony zespół itp.

We Francji i krajach Beneluksu polityka i strategia marketingowa firm zajmujących się regeneracją części i odnową zespołów i maszyn jest skierowana głównie na powiększenie liczby swoich klientów przez zwiększenie asortymentu sprzedaży wyrobów i usług. Ogółem we Francji jest ok. 3000 podmiotów (zakłady rzemieślnicze, sklepy, hurtownie itp.), które uczestniczą w systemie regeneracji części, odnowie zespołów, naprawach maszyn, kupnie i sprzedaży części. Nadające się do regeneracji części są skupowane za ok. 20% ceny nowej, a zregenerowane części lub odnowione zespoły są sprzedawane za ok. 50-70% ceny nowych, przy zachowaniu wysokiej jakości i udzieleniu pełnej gwarancji.

W Szwajcarii i Niemczech system napraw i regeneracji części i zespołów bazuje na sieci dealerów, którzy działając w porozumieniu z producentami wyrobów gotowych skupują uszkodzone i wyeksploatowane maszyny od użytkowników, oferując im w zamian nowsze typy z pewną bonifikatą, zależną od stanu technicznego zbywanej maszyny. Uszkodzone i wyeksploatowane maszyny są poddawane naprawie w warsztatach naprawczych tychże dealerów. Użytkownicy, chcący kupić maszynę lub jakiś zespół wymienny, mają do wyboru: kupić wyrób fabrycznie nowy lub tańszy odnowiony.

W krajach skandynawskich system organizacji napraw i regeneracji jest zbliżony do systemu niemieckiego. Bazuje on na warsztatach naprawczych ściśle współpracujących z producentami wyrobów gotowych. Warsztaty te są wyposażone przez producentów wyrobów gotowych w specjalistyczny sprzęt niezbędny do regeneracji. Producenci ci sprawują jednocześnie nadzór techniczny nad jakością wykonywanych napraw i regeneracji. Użytkownicy maszyn i urządzeń wszystkie sprawy związane z naprawami lub chęcią sprzedaży starych maszyn i kupna nowych załatwiają w tych warsztatach.

### Dyskusja problemu

Przedstawione metody organizacji napraw i regeneracji funkcjonujące w krajach Europy Zachodniej - UE, opierając się na prywatnych podmiotach gospodarczych i działając w gospodarce rynkowej, wykonują regenerację jako coś zupełnie naturalnego i opłacalnego z ekonomicznego i ekologicznego punktu widzenia. W krajach zachodnich problemy związane z regeneracją części i odnową maszyn i urządzeń są rozwiązywane na bieżąco przez producentów wyrobów finalnych, dla których sprawą najważniejszą jest niska cena wyrobów, pełny asortyment części wymiennych (w tym również tańszych - regenerowanych), niskie koszty eksploatacji (w tym naprawy), dobra jakość, niezawodność, funkcjonalność i estetyka wyrobów oraz minimalna szkodliwość swoich wyrobów dla środowiska w całym okresie ich eksploatacji - zgodnie z dyrektywami UE.

Producenci wyrobów finalnych w Unii Europejskiej, zgodnie z dyrektywami UE są odpowiedzialni za wyrób od momentu wyprodukowania do jego fizycznej kasacji (złomowania), dlatego też to oni są odpowiedzialni za organizację, nadzór i funkcjo-

nowanie systemu obsługowo-naprawczego (zajmującego się również regeneracją części) opierającego się głównie o sieć świetnie wyposażonych fabrycznych serwisowych punktów naprawczych oraz handlową sieć punktów dealerskich.

Aktualnie brakuje kompleksowych prac naukowych i rozwiązań praktycznych z zakresu organizacji procesów regeneracji części i odnowy zespołów wymiennych stosowanych w naprawach maszyn rolniczych. W wyniku dotychczasowych prac otrzymywano najczęściej uproszczone formuły empiryczne lub doniesienia i komunikaty o wybranych problemach, dotyczących głównie zagadnień technologii regeneracji części. Na podstawie tych danych nie uzyskano podstaw do identyfikacji systemu organizacji regeneracji części i odnowy zespołów w naprawach maszyn. Istnieje potrzeba zbudowania (zorganizowania) takiego systemu regeneracji części i odnowy zespołów, na podstawie którego można będzie lepiej poznać sam proces i który jednocześnie ukierunkuje dalsze badania empiryczne.

Próbę zaprojektowania i zorganizowania takiego systemu regeneracji części i odnowy zespołów dla potrzeb zaplecza naprawczego polskiego rolnictwa podjęto w Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie [7, 8, 9, 10]. Opracowano i przedstawiono model, założenia teoretyczne oraz zasady funkcjonowania takiego systemu dla użytkowników maszyn, mogącego funkcjonować obecnie w Polsce. Przedstawiono również wariantowo badania symulacyjne zasad funkcjonowania systemu oraz przeprowadzono jego weryfikację na przykładzie wybranego regionu Polski. Badania wykazały wysoką efektywność projektowanego systemu i korzyści, jakie mogłyby uzyskać uczestniczący w tym systemie zarówno wykonawcy usług (zakłady produkcyjne, warsztaty), jak i zlecający te usługi użytkownicy maszyn i urządzeń (rolnicy).

Powyższe badania dotyczyły ówczesnego stanu zaplecza technicznego rolnictwa, tj. okresu na przestrzeni lat 1990-2008. Obecnie, tj. w 2018 r., należy zaproponowany model systemu zweryfikować, tzn. określić aktualne dane empiryczne dotyczące:

- zapotrzebowania na części regenerowane i odnowione zespoły,
- liczby potencjalnych użytkowników maszyn (rolników) zainteresowanych regeneracją części i odnową uszkodzonych zespołów,
- aktualnej sieci zakładów zajmujących się odnową uszkodzonych maszyn i urządzeń oraz regeneracją zużytych części wymiennych,
- elementów logistyki (transport, handel, magazyny, dystrybucja, kooperacja itp.).

## Podsumowanie

Analiza przedstawionych problemów organizacyjnych napraw i regeneracji części wymiennych pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

- istnieje konieczność stworzenia w Polsce systemu organizacji regeneracji części i odnowy zespołów wymiennych,
- projektowany system musi być ściśle oparty na zasadach gospodarki rynkowej i uwzględniać opłacalność ekonomiczną każdego z ogniw (producent, użytkownik, sieć handlowa) oraz spełniać wymagania UE w zakresie ochrony środowiska,
- w celu ograniczenia do minimum nakładów związanych z organizacją poszczególnych elementów systemu, projektowany system powinien w pełni bazować na obecnej (aktualnej) i nowopowstającej infrastrukturze (warsztaty naprawcze, handlowa sieć dystrybucji, itp.).

## Bibliografia

- [1] Bocheński C.: Problematyka regeneracji części maszyn rolniczych. Przegląd Techniki Rolniczej, 1994, 2.
- [2] Faravelon J.: Europe Auto Industrie - List intencyjny firmy Europe Auto Industrie do EXPOM - Kwidzyn, Sp. z o.o., Paryż, 1996.
- [3] GUS. Środki produkcji w rolnictwie w roku gospodarczym 2015/2016. ISSN 2080-8798.
- [4] Michalski R.: Procesy odnowy maszyn. Olsztyn - Kalininograd, 2002.
- [5] Rzeźnik Cz.: Podstawy obsługi technicznej maszyn rolniczych. Poznań, 2002.
- [6] Tomczyk W.: Problemy regeneracji części wymiennych w zapleczu naprawczym Technicznej Obsługi Rolnictwa. Prace PIMR, 1998, 4.
- [7] Tomczyk W.: Model adaptacyjnego systemu odnowy maszyn rolniczych. Inżynieria Rolnicza, 2003, 4.
- [8] Tomczyk W.: Problemy organizacyjno-prawne recyklingu maszyn i pojazdów w aspekcie przystąpienia Polski do Unii Europejskiej. Inżynieria Rolnicza, 2005, 7(67), 349-359.
- [9] Tomczyk W.: System odnowy maszyn rolniczych w aspekcie poszanowania środowiska. Inżynieria Rolnicza, 2006, 12, 511-517.
- [10] Tomczyk W.: Ekologiczno-eksploatacyjne aspekty w procesie użytkowania i odnowy maszyn i urządzeń. Koncepcja modelu systemu regeneracji części i odnowy zespołów wymiennych maszyn rolniczych w aspekcie ochrony środowiska. Cz. II. Inżynieria Rolnicza, 2010, 3, 225-230.
- [11] Tomczyk W.: Wyzwania „Inżynierii rolniczej” w procesie odnowy maszyn rolniczych w aspekcie poszanowania środowiska przyrodniczego. Monografia pod red. Tadeusza Juliszewskiego pt.: Inżynieria rolnicza w dobie innowacyjnej gospodarki. Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej, 2012, 309-321. ISBN 978-83-930818-9-9.
- [12] Wojdak J., Sędłak P.: Oszczędność energii w procesach regeneracji części maszyn. Inżynieria Rolnicza, 1999, 5.

## THE NEED FOR REORGANIZATION OF THE PARTS REGENERATION SYSTEM IN THE NATIONAL AGRICULTURAL TECHNICAL SERVICE SYSTEM

### Summary

*Regeneration of used or damaged machine parts is one of the most effective forms of post-exploitation recycling of the exploited and scrapped machines and devices. The regenerated parts used in the renovation processes of the machines and devices lower the costs of the renovation itself and improve the economical effectiveness of production businesses in a substantial way. Reductions of exploitation costs have to be looked for in, among others, the organizational solutions of the functioning maintenance and repair facilities whose integral part is a used parts regeneration and machine renovation system. The article presents the validity of conducting the machine and machine parts regeneration and the organizational problems related to building the regeneration system in the repair facilities of the polish agriculture in relation to similar systems existing in the world.*

**Key words:** system, organization, regeneration