

Jan Pawlak
Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa
w Warszawie
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ ROLNICTWA ROLA MECHANIZACJI

Streszczenie

Istnieją różnorodne bezpośrednie i pośrednie współzależności pomiędzy mechanizacją rolnictwa, środowiskiem naturalnym oraz efektami natury ekonomicznej i socjologicznej na wsi i w rolnictwie. Określają one rolę i miejsce mechanizacji w procesie zrównoważonego rozwoju rolnictwa. Powinny być uwzględniane przy dokonywaniu analiz i wyborze systemów produkcji i technologii produkcji rolniczej.

Słowa kluczowe: rolnictwo, zrównoważony rozwój, mechanizacja rolnictwa, efekty ekonomiczne, społeczne i ekologiczne

Wprowadzenie

Istota rolnictwa zrównoważonego polega na zharmonizowaniu celów produkcyjnych, społecznych i ekologicznych przy zapewnieniu elastyczności wobec wahań koniunktury. Problematyka zrównoważonego rozwoju mieści się zatem w obszarach badań dyscyplin naukowych związanych z technologią i ekonomią produkcji, socjologią oraz ekologią. Funkcjonowanie rolnictwa jest ściśle powiązane ze środowiskiem naturalnym. Przesądza o tym biologiczny charakter produkcji roślinnej i zwierzęcej. Minimalizacja zanieczyszczeń, degradacji gleb itp. jest podstawowym warunkiem umożliwienia produkcji żywności spełniającej rosnące wymagania jakościowe [Pawlak 2005].

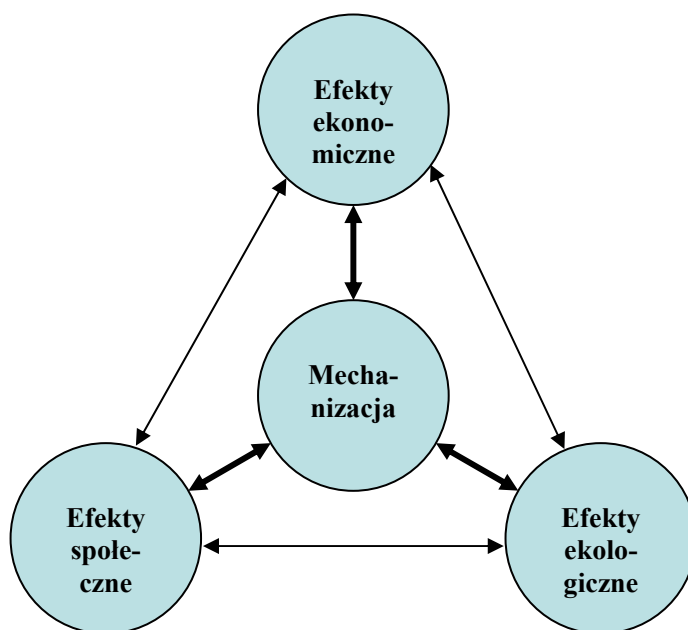
Wstąpienie Polski do Unii Europejskiej (UE) stworzyło nowe szanse (w postaci możliwości korzystania z zasad Wspólnej Polityki Rolnej UE (WPR), bardziej preferencyjnej dla wsi niż dotychczasowe programy krajowe oraz poszerzenia rynku i związanego z tym wzrostu popytu na konkurencyjne pod względem cenowym produkty rolnicze wytwarzane w Polsce), lecz też i nowe problemy. Nowe wyzwanie – to konieczność sprostania konkurencji ze strony wysoko rozwiniętego rolnictwa państw Europy Zachodniej przy spełnieniu standardów UE odnośnie poszanowania środowiska naturalnego, dobrostanu zwierząt oraz jakości produktów żywnościowych.

Celem niniejszego artykułu jest próba określenia roli mechanizacji rolnictwa w zrównoważonym rozwoju rolnictwa. Podstawę analizy stanowiły informacje z literatury krajowej i zagranicznej dotyczącej problematyki rolnictwa zrównoważonego, czego konsekwencją było ograniczenie jej zakresu do sfery rozważań teoretycznych.

Mechanizacja rolnictwa a zrównoważony rozwój obszarów wiejskich

Mechanizacja rolnictwa wpływa bezpośrednio lub pośrednio na poszczególne sfery związane z problematyką rolnictwa precyzyjnego (rys. 1). Jej wpływ na środowisko naturalne bywa zarówno pozytywny, jak i negatywny.

Spośród tych pierwszych można wymienić między innymi umożliwienie wykonania prac w korzystnych warunkach dzięki zachowaniu optymalnych terminów, bardziej efektywne wykorzystanie materiałów, w tym wody oraz skuteczne zwalczanie chwastów. Skutki negatywne, to tendencja do poszerzenia udziału gruntów ornych w strukturze użytków rolnych na obszarach o nieodpowiednich warunkach glebowych i klimatycznych, stosowanie technik uprawowych sprzyjających erozji gleb.



Rys. 1. Współzależności pomiędzy mechanizacją rolnictwa, środowiskiem naturalnym oraz efektami natury ekonomicznej i socjologicznej w rolnictwie

Fig. 1. Interrelations among the farm mechanization, natural environment and economic and sociological effects in agriculture

Rozwój technik ochrony roślin skłania do szerszego stosowania niebezpiecznych związków chemicznych w miejsce zabiegów agrotechnicznych [Clarke 2000]. Ponadto duże natężenie ruchu kół ciężkich maszyn powoduje nadmierne zagęszczenie gleby i utratę jej porowatości. Zbyt intensywne oddziaływanie narzędzi, zwłaszcza uprawowych, grozi rozpyleniem gleby i zniszczeniem jej gruzełkowatej struktury [Szeptycki 2006].

Podczas pracy ciągników i innych maszyn wyposażonych w silniki spalinowe następuje emisja spalin, co jest związane z zanieczyszczeniem atmosfery. Poza tym, w przypadku niewłaściwej eksploatacji i zaniedbań w zakresie postępowania ze zużytymi materiałami, takimi jak oleje silnikowe, pozostałości środków ochrony roślin, opakowania po nich itp. powstają skażenia gleby i wód gruntowych.

Zarówno korzystny, jak i niekorzystny wpływ mechanizacji rolnictwa na środowisko naturalne powoduje powstawanie efektów zewnętrznych, które powinny być uwzględniane przy kalkulacji kosztów eksploatacji środków mechanizacji rolnictwa. Jest to podstawowy warunek pełnego uwzględnienia uwidocznionej na rysunku 1 współzależności pomiędzy mechanizacją rolnictwa a sytuacją ekonomiczną gospodarstw rolniczych.

Współzależności te mają wieloraki charakter. Mechanizacja umożliwia zwiększanie skali produkcji przy ograniczonych zasobach siły roboczej. Sprzyja to poprawie efektywności czynników produkcji w rolnictwie. Ponadto zwiększenie wydajności przy wykonywaniu prac maszynami generuje powstawanie rezerw czasu, który można wykorzystać na podjęcie działalności pozarolniczej, co jest zgodne z koncepcją wielofunkcyjnego rozwoju [Belletti i in. 2003]. Według Adamowicza [2005] strategia rozwoju rolnictwa i wsi w Polsce powinna wykorzystać zarówno koncepcję rozwoju zrównoważonego, jak też koncepcję wielofunkcyjnego rozwoju rolnictwa, dającą szansę na dywersyfikację produkcji i lepsze wykorzystanie dostępnych zasobów.

Zrównoważenie i wielofunkcyjność rozwoju wsi i rolnictwa stwarza korzyści zarówno w sferze zasobów, zwłaszcza pochodzących ze środowiska naturalnego jak i w sferze efektów gospodarowania i wynikających z nich dochodów ludności. Mamy tu przykład pośredniego wpływu rolnictwa na sferę społeczną.

Wpływ ten nie ogranicza się jednak do tego przykładu. Konieczność uwzględnienia wymogów zrównoważonego rozwoju uwzględniają obecnie w coraz większym zakresie projektanci i producenci maszyn, przynajmniej w krajach rozwiniętych. Coraz więcej uwagi poświęca się zapewnieniu komfortowych i bezpiecznych warunków pracy operatorów maszyn. Odpowiednie filtry zabezpieczają traktorzystę przed kontaktem ze szkodliwymi substancjami podczas wykonywania oprysków.

Dźwiękoszczelne i odpowiednio zawieszane klimatyzowane kabiny chronią przed hałasem, drganiami i niekorzystnymi warunkami zewnętrznymi. Obsługę ułatwiają elektroniczne urządzenia monitorujące i sterujące. Niektóre najnowsze typy ciągników są wyposażone w systemy automatycznego pilota. Są to kolejne przykłady wpływu nowoczesnej mechanizacji na warunki socjalne.

Są też jednak i inne przykłady dotyczące tej sfery. Coraz szersze stosowanie elektroniki w maszynach rolniczych wymaga odpowiedniego poziomu kwalifikacji obsługi. Powstają więc nowe miejsca pracy w odpowiednich ośrodkach szkoleniowych [Brocard, Guyenro 2002].

Doskonalenie konstrukcji środków mechanizacji rolnictwa umożliwia zwiększenie wydajności, zmniejszenie jednostkowych nakładów energii oraz poszanowanie środowiska. Urządzenia regulujące przepływ cieczy roboczej w opryskiwaczach oraz regulujące położenie belki odpowiednio do rzeźby terenu umożliwiają bardziej efektywne wykorzystanie środków chemicznych i ograniczenie zanieczyszczeń.

Najnowsze zastosowania mechatroniki umożliwiły rozwiązanie szeregu problemów technicznych i organizacyjnych w zakresie eksploatacji maszyn, jak i kompletnych linii technologicznych, zapewniając ciągłe monitorowanie procesów roboczych i optymalizację użytkowania [Auernhammer 2003].

Z mechanizacją rolnictwa ściśle wiążą się nakłady energii przy wykonywaniu prac. Jednostkowe zużycie paliw i energii elektrycznej w rolnictwie trzeba zmniejszać m.in. przez wprowadzanie narzędzi i maszyn wieloczynnościowych, wybór energooszczędnych budynków inwentarskich, racjonalizację przewozów, zaopatrzenia i zbytu oraz prac ogólnie produkcyjnych [Golka, Wójcicki 2006, 2007].

Poprawie efektywności nakładów związanych z mechanizacją rolnictwa sprzyjają:

- poprawny dobór (jakościowy i ilościowy) środków mechanizacji rolnictwa,
- staranna eksploatacja tych środków,
- doskonalenie konstrukcji ciągników, maszyn i narzędzi.

Wprowadzanie coraz doskonalszych urządzeń technicznych powoduje zwiększenie wymagań odnośnie ich eksploatacji. Walory sprzętu o wysokim poziomie technicznym mogą być w pełni wykorzystane tylko wówczas, gdy sprzęt ten jest właściwie obsługiwany i wykorzystywany oraz stosowany w warunkach odpowiadających jego właściwościom technicznym i eksploatacyjnym. Wzrost rocznego wykorzystania maszyn w warunkach rozdrobnionej struktury gospodarstw umożliwiają międzysąsiedzkie formy użytkowania sprzętu rolniczego.

Skuteczność przedsięwzięć w zakresie mechanizacji rolnictwa zależy od ich ścisłego powiązania z doskonaleniem systemów produkcji oraz z postępowaniem naukowo-technicznym, który może być definiowany jako nieuchronny i kumulujący się wynik kompleksu działalności badawczo-rozwojowej i wdrożeniowej oraz oświatowo-doradczej i informacyjnej [Michałek i in. 1998; Wójcicki i in. 2001]. Tylko ścisła integracja tych czynników daje gwarancję stworzenia warunków zrównoważonego rozwoju rolnictwa.

Wybór systemu produkcji w rolnictwie [Magette 2000] jest warunkowany ograniczeniami natury fizycznej w sferze zasobów gospodarstwa (np. jakość gleb, klimat), będącymi w dyspozycji zasobami finansowymi oraz - w coraz większym stopniu - wymaganiami ochrony środowiska. Wszystko to powoduje, że proces podejmowania decyzji zależy w bardzo dużym stopniu od wiedzy rolnika, stanu jego świadomości, umiejętności i aspiracji. W efekcie pojawia się konieczność wspierania każdej inicjatywy tworzenia sensownych programów edukacyjnych. To z kolei wiąże się ze wzrostem znaczenia wiedzy niezbędnej do podejmowania właściwych decyzji oraz zmniejszania intensywności nakładów w postaci wyposażenia i ograniczania wzrostu nakładów energii.

Ogólna tendencja, także w rolnictwie, sprzyja stopniowemu zmniejszaniu roli (w ujęciu relatywnym) nakładów materiałowych [Bernardini, Galli 1993]. Sukcesywnie rośnie natomiast rola informacji. We współczesnym rolnictwie dobra informacja jest jednym z podstawowych warunków osiągnięcia wysokiej efektywności czynników produkcji w gospodarstwach rolniczych.

Znaczenie informacji wzrosło wraz z wdrażaniem nowych systemów produkcji, na przykład rolnictwa precyzyjnego. Istotą tego systemu polega m. in. na dostosowaniu dawek środków chemicznych do rzeczywistych potrzeb, z uwzględnieniem ich rozmieszczenia w obrębie pola. Rozwiązanie takie pozwala na ograniczenie dawek nawozów i środków ochrony roślin bez spowodowania spadku plonów. Prowadzi to do obniżenia kosztów produkcji i zmniejszenia zagrożeń dla środowiska naturalnego. W konsekwencji, umożliwia poprawę efektywności nakładów w produkcji roślinnej.

Wdrożenie rolnictwa precyzyjnego wymagać będzie odpowiednich modyfikacji maszyn i urządzeń rolniczych, które umożliwią precyzyjne, sterowane komputerowo, dawkowanie nawozów i środków ochrony roślin, odpowiednio do przestrzennie zróżnicowanych potrzeb.

Powiązania i zależności pomiędzy mechanizacją, środowiskiem naturalnym oraz sferami ekonomiczną i społeczną są wielokierunkowe i mają różnorodny charakter. Mechanizacja z jednej strony generuje koszty bezpośrednie i efekty zewnętrzne, z drugiej zaś umożliwia zwiększenie skali produkcji i wdrażanie systemu wielofunkcyjnego rozwoju. Ma zatem wpływ na efekty natury ekonomicznej.

Z kolei od efektów natury ekonomicznej zależą możliwości inwestowania w nowoczesny sprzęt, bardziej przyjazny środowisku i zapewniający lepsze warunki pracy personelu.

Poprawa stanu środowiska naturalnego stwarza korzystne warunki bytowania ludności i daje możliwości uzyskania korzyści ekonomicznych w przypadku działalności agroturystycznej. W pewnych przypadkach (stan gleby) ma także wpływ na warunki pracy maszyn. Współzależności te powinny być uwzględniane przy dokonywaniu analiz oraz przy wyborze systemów produkcji i technologii produkcji.

Podsumowanie

Racjonalna mechanizacja rolnictwa umożliwia zharmonizowanie celów produkcyjnych, społecznych i ekologicznych, będących istotą rolnictwa zrównoważonego. Stwarza między innymi możliwość poprawy efektywności nakładów produkcyjnych, warunków pracy personelu i poszanowania środowiska naturalnego. Istnieją różnorodne bezpośrednie i pośrednie współzależności pomiędzy mechanizacją rolnictwa, środowiskiem naturalnym oraz efektami natury ekonomicznej i socjologicznej na wsi i w rolnictwie. Powinny być one uwzględniane przy dokonywaniu analiz i wyborze systemów produkcji i technologii produkcji rolniczej.

Bibliografia

- Adamowicz M. 2005. Zrównoważony i wielofunkcyjny rozwój rolnictwa a agronomia. *Annales UMCS, Sec. E*, 60: 71-91
- Auernhammer H. 2003. The role of mechatronics in product traceability. *Club of Bologna. Vol. 13. Edizioni UNACOMA Service srl, Roma*, 61-75
- Belletti G., Brunori G., Marescotti A., Rossi A. 2003. Multifunctionality and rural development: a multilevel approach, in van Huylenbroeck G., Durand G. (eds.), *Multifunctional Agriculture. A new paradigm for European Agriculture and Rural Development*, Ashgate, Aldershot UK e Burlington, USA: 55-82
- Bernardini O., Galli R. 1993. Dematerialisation: long-term trends in the intensity of use of materials and energy – *Futures*, 25(4): 431-448
- Brocard P., Guyenro T. 2005. Le machinisme agricole en France au cœur de la mondialisation, l'innovation au service du développement durable. *Le 4 Pages des statistiques industrielles No. 202*, dostępny także w Internecie: <http://www.industrie.gouv.fr/sessi>
- Clarke L.J. 2000. Strategy for agricultural mechanization development. The role of the private sector and the government. *Cigr Ejournal*, Vol. 2. Invited Papers <http://cigr-ejournal.tamu.edu/articles.html>

Golka W, Wójcicki Z. 2006. Ekologiczna modernizacja gospodarstwa rolniczego. Wydawnictwo IBMER, Warszawa

Magette W.L. 2000. Are we helping the farmers enough? Proceedings FAO-RAMIRAN 2000 workshop, Gargnano

Michałek R. i in. 1998. Uwarunkowania technicznej rekonstrukcji rolnictwa. Wydawnictwo PTiR, Kraków

Pawlak J. 2005. Racjonalna mechanizacja a zrównoważony rozwój rolnictwa. Rozdział 4.6. w Monografii "Rola infrastruktury i techniki w zrównoważonym rozwoju rolnictwa". Wydawnictwo IBMER, Warszawa, ss. 149-156

Szeptycki A. 2006. Значение техники в системе устойчивого сельскохозяйственного производства. Науковий Вістник Національного Університету. Київ, 95: 138-144

Wójcicki Z. i in. 2001. Metody badania i ocena przemian w rozwojowych gospodarstwach rolniczych. Wydawnictwo PTiR, Kraków

Wójcicki Z. 2007. Energia odnawialna, biopaliwa i ekologia. Problemy Inżynierii Rolniczej, 2(56): 5-18