

IDENTYFIKACJA CZYNNIKÓW OGRANICZAJĄCYCH ROZWÓJ INFORMATYZACJI W GOSPODARSTWACH ROLNYCH

Streszczenie

Stosowanie informatyki w pracach bieżących w gospodarstwie rolnym związane jest z szeregiem wymagań, polegających na posiadaniu odpowiedniego sprzętu i oprogramowania, odpowiedniej wiedzy informatycznej, dostępu do sieci informatycznej wspomagającej realizowane zadania. W tym celu przeprowadzono na celowo dobranej grupie 51 gospodarstw rolnych z terenu Pomorza Zachodniego badania pozwalające na identyfikację grup czynników, które mogą mieć wpływ na aktualny stan w informatyzacji produkcji rolniczej. Otrzymane wyniki wykazały zbieżność pomiędzy poziomem wyposażenia, poziomem wiedzy użytkownika a możliwościami zastosowań aplikacyjnych rozwiązań informatycznych bezpośrednio w procesie produkcyjnym. Najsilniejsza korelacja (od 0,74 do 1,00) wystąpiła w odniesieniu do grupy czynników związanych z jakością pracy uzyskiwanej za pomocą techniki rolniczej. Świadczy to o bardzo dobrym rozpoznaniu przez właścicieli gospodarstw rolnych związków pomiędzy jakością pracy maszyny a uzyskiwanymi wynikami w produkcji zarówno roślinnej, jak i zwierzęcej. W dalszym ciągu szybszy rozwój zastosowań informatycznych w produkcji rolniczej stanowi słaba baza wiedzy, gdzie występują również przypadki negujące (9,8% odpowiedzi z badanej populacji) jej pozyskiwanie przez użytkownika.

Słowa kluczowe: informatyzacja, gospodarstwo rolne, ograniczenia

Wprowadzenie

Stosowanie najnowocześniejszych rozwiązań technicznych i technologicznych w gospodarstwie rolnym powoduje dużo niepewności u użytkownika maszyn rolniczych. Powodem takiego stanu jest konieczność wprowadzania systematycznych zmian w metodach zarządzania [Grieger 2004]. Przeprowadzone badania z zakresu poszukiwania racjonalnych metod doboru maszyn dla pojedynczego gospodarstwa rolnego pokazują wyraźnie skalę problemu, z jakimi może mieć do czynienia właściciel w przypadku podejmowania decyzji o inwestycji w technikę rolniczą [Pawlak i in.1997]. Do sterowania złożonymi rozwiązaniami technicznymi i technologicznymi, wspomagającymi procesy produkcyjne w gospodarstwie rolnym, coraz częściej stosowana jest informatyka i sztuczna inteligencja [Irmak i in.2001;

Kamiński 2001; Scheufler 2001]. W ramach prowadzonych badań nad zastosowaniem informatyki w procesach produkcyjnych, w Zakładzie Użytkowania Maszyn i Urządzeń Rolniczych podjęto inicjatywę dotyczącą ustalenia ograniczeń występujących ze strony właścicieli gospodarstw rolniczych.

Celem badań było ustalenie grup czynników, jakimi kieruje się użytkownik techniki rolniczej podejmujący decyzje o inwestycjach związanych z poszerzoną ofertą informatyczną w odniesieniu do zarządzania produkcją rolniczą.

Metodyka badań

Badania zrealizowano na celowo dobranej grupie 51 właścicieli gospodarstw rolniczych z terenu Pomorza Zachodniego. Gospodarstwa rolne podzielone zostały na grupy w zależności od areалу uprawy a) < 10 ha (17 respondentów), b) 10–30 ha (22 respondentów), c) > 30 ha (12 respondentów). Kwestionariusz, o strukturze zamkniętej i jawnym celu badań, został zbudowany według standardowych rozwiązań [Bazarnik i in. 1992]. W zbiorze danych (Z) określających wpływ rozwiązań informatycznych w użytkowaniu maszyn na jakość zarządzania wyodrębniono podzbiory: Z_t – zmiennych do oceny stanu technicznego maszyny rolniczej; Z_u – zmiennych do oceny jakości pracy wykonywanej przez maszynę rolniczą; Z_e – zmiennych do oceny efektów ekonomicznych użytkowania maszyny rolniczej; Z_w – zmiennych do oceny poziomu wiedzy koniecznej do posługiwania się sprzętem i oprogramowaniem informatycznym przez użytkownika.

Dane opracowano metodą statystyczną, wyznaczając średnią arytmetyczną ważoną, przyjmując skalę ważności argumentów od 1 do 4, gdzie jeden jako najslabszy, a cztery jako najsilniejszy. Dla par o rozkładach normalnych obliczono współczynnik korelacji Pearsona. W obliczeniach statystycznych wykorzystano program Statistica 6.1.

Wyniki badań

W badanej populacji wyróżniono następujące grupy, w zależności od wyposażenia w sprzęt komputerowy, umożliwiający realizację bieżących zadań w gospodarstwie rolnym (tab. 1). Badania wykazały, że mniej niż połowa (47,06%) z całej populacji respondentów dysponuje własnym sprzętem i oprogramowaniem komputerowym, z tym, że w mniejszych gospodarstwach było to 11,76% w danej grupie, w średnich gospodarstwach 54,55% z danej grupy i w dużych gospodarstwach 83,33% z danej grupy. Pozostała część (49,02%) z całej populacji, deklarowała zamiar zakupu sprzętu i oprogramowania komputerowego na potrzeby gospodarstwa rolnego

w okresie jednego roku (odpowiednio do wielkości gospodarstwa 41,18%; 41,18%; 16,67%), lub dwóch lat (odpowiednio 41,18%; 13,63%; 0%).

Tabela 1. Wyposażenie w sprzęt komputerowy w danej grupie gospodarstw (%)
Table 1. Fitting with computer equipment of given farm groups (%)

Wielkość gospodarstwa (ha)	Posiada własny komputer	Zamierza kupić komputer w perspektywie jednego roku	Zamierza kupić komputer w perspektywie dwóch lat	Nie zamierza kupić komputera w perspektywie dwóch lat
	X_a	X_b	X_c	X_d
< 10	11,76	41,18	41,18	5,88
10 - 30	54,55	41,18	13,63	4,54
> 30	83,33	16,67	0	0

Zródło: badania własne

W założeniu do programu badań przyjęto, że stosowanie informatyki daje możliwość automatycznej rejestracji chwilowych parametrów technologicznych i stanu technicznego konstrukcji, pozwala na precyzyjną ocenę jakości pracy maszyny rolniczej bez subiektywnego, odbioru przez użytkownika. W odniesieniu do respondentów określono trzy grupy czynników, oddziałujące na zachowania użytkownika posługującego się techniką rolniczą wyposażoną w zestawy informatyczne. W pierwszej grupie czynników związanych z oceną stanu technicznego maszyny (tab. 2) wyróżniono: t_1 - możliwość obserwacji zmiany parametrów diagnostycznych, t_2 - zapobieganie częstym awariom maszyny, t_3 - zwiększenie poziomu ochrony środowiska rolniczego, t_4 - usprawnienie kierowania maszyną.

Tabela 2. Kierunki zastosowania informatyki, ułatwiające ocenę stanu technicznego maszyny przez użytkownika w % odpowiedzi w danej grupie gospodarstw (Z_t)

Table 2. Directions of computer technique application making possible technical diagnosis of a machine by the user (percentage of responses in given farm groups)

Wielkość gospodarstwa [ha]	Bieżące pomiary parametrów diagnostycznych	Zmniejszenie awaryjności maszyny	Obniżenie poziomu zagrożenia środowiska rolniczego	Usprawnienie kierowania maszyną	Średnia arytmetyczna ważona
	t_1	t_2	t_3	t_4	Z_t
< 10	29,41	23,52	11,76	35,29	24,70
10 - 30	36,36	18,18	18,18	27,27	26,36
> 30	25,00	25,00	16,66	33,33	24,16

Zródło: badania własne

Zróznicowanie poglądów na powyższe zagadnienia wśród użytkowników w poszczególnych grupach gospodarstw rolnych jest nieznaczące, chociaż rozkłada się nierównomiernie w odniesieniu do poszczególnych paramet-

trów. O skuteczności poprawnej oceny stanu technicznego, gdzie diagnostyka decyduje o stabilnej pracy, najmniej przekonani są użytkownicy w dużych gospodarstwach (25% z danej grupy), natomiast w grupie środkowej przekonanie to reprezentowane jest najliczniej (36,36% z danej grupy). Z kolei w tej samej grupie (średnich gospodarstw) obserwuje się brak przekonania co do możliwości zmniejszenia awaryjności maszyn w przypadku zastosowania rozwiązań informatycznych (18,18% odpowiedzi w grupie). Istnieje duża zgodność (na niskim poziomie akceptacji), co do skuteczności zastosowania informatyki w obniżaniu poziomu zagrożenia środowiska rolniczego, od 11,76% w grupie gospodarstw małych, przez 16,66% w grupie gospodarstw dużych do 18,18% w grupie gospodarstw średnich.

W procesie użytkowania maszyny (tab. 3), wyróżniono: u_1 - dobór zabiegów technologicznych, u_2 - rzeczywistą wydajność pracy maszyny, u_3 - jakość końcową pracy maszyny, u_4 - możliwość automatycznego korygowania chwilowych parametrów pracy maszyny.

Tabela 3. Kierunki zastosowania informatyki ułatwiającej ocenę jakości użytkowania maszyny w % odpowiedzi w danej grupie gospodarstw (Z_u)

Table 3. Directions of computer technique application making possible evaluation of machine operational use (percentage of responses in given farm groups)

Wielkość gospodarstwa [ha]	Dobór zakresu zabiegów technologicznych	Wydajność pracy maszyny	Wzrost jakości pracy wykonywanej za pomocą maszyny	Automatyczna reakcja na zmiany chwilowych warunków pracy	Średnia arytmetyczna ważona
	u_1	u_2	u_3	u_4	Z_u
< 10	41,17	35,29	17,64	5,88	31,17
10 - 30	36,36	27,27	27,72	13,63	28,63
> 30	33,33	25,00	25,00	16,66	27,50

Źródło: badania własne

Najlepiej rozpoznawalnym czynnikiem, który może być wspierany przez szersze zastosowanie informatyki w użytkowaniu maszyny, jest dobór zakresu zabiegów technologicznych, w tym przypadku 41,17% reprezentantów małych gospodarstw rolnych takie rozwiązanie akceptuje. W pozostałych grupach badanych gospodarstw odpowiednio mniej, 36,36% respondentów z średnich gospodarstw i 33,33% z dużych gospodarstw. W znacznie mniejszym zakresie respondenci rozpoznają: możliwość oceny jakości wykonywanej pracy (odpowiednio 17,64%; 27,72%; 25%) oraz wpływu na chwilowe warunki pracy maszyny (odpowiednio 5,88%, 13,63%, 16,66%).

Stosunkowo wysokie oczekiwania wśród respondentów można zaobserwować w wykorzystywaniu nowych rozwiązań do dokładniejszej oceny wydajności pracy wykonywanej za pomocą maszyny. W tym przypadku naj-

wyższy stopień akceptacji występuje wśród reprezentantów małych gospodarstw (35,29% w danej grupie), mniej (27,27% w danej grupie) wśród przedstawicieli gospodarstw średnich i tylko 25% (w danej grupie) wśród badanych z gospodarstw dużych.

Ważną grupą czynników opisujących przydatność informatyki w użytkowaniu techniki w rolnictwie są efekty ekonomiczne (tab. 4). W niniejszej pracy do oceny efektów ekonomicznych przyjęto następujące parametry: e_1 - poziom zużycia paliwa; e_2 - koszty obsługi maszyny; e_3 - organizację pracy maszyny; e_4 - bezpieczeństwo pracy.

Tabela 4. Kierunki zastosowania informatyki ułatwiające ocenę efektów ekonomicznych pracy maszyny w % odpowiedzi w danej grupie gospodarstw (Z_e)

Table 4. Directions of computer technique application making possible to evaluate economic effects of machine work (percentage of responses in given farm groups)

Wielkość gospodarstwa [ha]	Zmniejszenie zużycia paliwa	Optymalizacja kosztów obsługi maszyny	Poprawa organizacji pracy maszyny	Poprawa bezpieczeństwa pracy maszyny	Średnia arytmetyczna ważona
	e_1	e_2	e_3	e_4	Z_e
< 10	23,52	17,64	29,41	29,41	23,52
10 - 30	35,29	18,18	40,90	13,63	29,11
> 30	23,52	16,66	25,00	25,00	21,91

Zródło: badania własne

W odniesieniu do możliwości zmniejszania zużycia paliwa na jednostkę pracy maszyny reprezentanci małych jak i dużych gospodarstw mają podobny pogląd (23,52% w badanej grupie), że zastosowanie informatyki pozwoli na poprawę efektu ekonomicznego. Najbardziej pozytywnie odnosili się właściciele gospodarstw średnich – 35,29% (w badanej grupie). Badani nie byli przekonani, że istnieje możliwość znaczącego zmniejszania kosztów obsługi bieżącej maszyny w przypadku stosowania rozwiązań informatycznych, odpowiednio pozytywnych odpowiedzi, małe gospodarstwa 17,64%, średnie gospodarstwa 18,18%, duże gospodarstwa 16,66%.

Wyższy poziom akceptacji zaobserwowano przy możliwości oceny poprawy organizacji pracy maszyny i oczekiwaniu w tym przypadku wymiernych efektów ekonomicznych. Najczęściej pozytywnych odpowiedzi udzielali przedstawiciele gospodarstw średnich (40,90% w danej grupie), w mniejszym stopniu respondenci z gospodarstw małych (29,41% w danej grupie) i najmniej pozytywnych aspektów zauważali właściciele gospodarstw dużych (25% w danej grupie). Również możliwość poprawy bezpieczeństwa pracy maszyny wyposażonej w odpowiedni zestaw narzędzi informatycznych i uzyskiwanie z tego tytułu odpowiednich korzyści ekonomicznych było sła-

bo akceptowane 29,41% w małych gospodarstwach, 13,63% w średnich gospodarstwach i 25% w dużych gospodarstwach.

W badaniach sprawdzono również postawy respondentów co do posiadania odpowiedniego zakresu wiedzy informatycznej, koniecznej do zarządzania techniką wyposażoną w narzędzia informatyczne (tab. 5), gdzie określano: w_1 – szeroki poziom wiedzy informatycznej, w_2 – podstawowy poziom wiedzy informatycznej, w_3 – wytyczne i instrukcje producenta, w_4 – nie potrzebna wiedza specjalistyczna.

Tabela 5. Skala poziomu wiedzy wymaganej od operatora w posługiwaniu się maszyną wyposażoną w zestaw informatyczny w % odpowiedzi w danej grupie gospodarstw (Z_w)

Table 5. Scale of the operator know-how required to operate the machine fitted with a board computer (percentage of responses in given farm groups)

Wielkość gospodarstwa [ha]	Szeroki zakres wiedzy informatycznej	Podstawowy zakres wiedzy informatycznej	Wskazówki zawarte w instrukcji fabrycznej	Nie jest konieczna specjalistyczna wiedza informatyczna	Średnia arytmetyczna ważona
	w_1	w_2	w_3	w_4	Z_w
< 10	35,29	29,41	29,41	5,88	29,41
10 - 30	36,36	22,72	27,27	13,63	28,18
> 30	33,33	33,33	25,00	8,33	29,16

Źródło: badania własne

Zgodnie z wynikami badań, widoczny jest wyraźny równomierny podział respondentów co do konieczności szybkiego dostosowywania się użytkownika do oferowanych przez producentów rozwiązań technicznych i informatycznych. Tylko 33–36% badanych w poszczególnych grupach gospodarstw uznało, że potrzebny jest szeroki zakres wiedzy w przypadku posiadania techniki w nią wyposażonej.

Podstawowy zakres wiedzy był identyfikowany przez 22–33% respondentów z poszczególnych grup gospodarstw. Proste zawarte w instrukcji fabrycznej wskazówki były wystarczające dla 25–29% badanych w poszczególnych grupach gospodarstw. Wśród właścicieli gospodarstw rolnych, którzy stwierdzali, że do wykorzystywania maszyn wyposażonych w zestawy informatyczne nie potrzebna jest żadna wiedza specjalistyczna, odpowiednio dla małych, średnich i dużych gospodarstw (5,88%, 13,63%, 8,33% odpowiedzi w grupie). Szeroki jak i podstawowy zakres wiedzy informatycznej w prowadzonych badaniach został zdefiniowany jako bierne korzystanie z rozwiązań oferowanych przez producenta maszyny lub dostawcę sprzętu i oprogramowania informatycznego.

Biorąc relacje pomiędzy czynnikami niezależnymi (X_a), (X_b), (X_c), (X_d) a czynnikami zależnymi Z_t , Z_u , Z_e , Z_w i stosując zasadę Pearsona ustalono następujące współczynniki korelacji zawarte w tabeli 6.

Tabela 6. Współczynniki korelacji wg Pearsona
Table 6. Correlation coefficients according to Pearson

Czynniki		Z_t	Z_u	Z_e	Z_w
Posiada własny komputer	X_a	-0,12	-0,99	-0,10	-0,30
Zamierza kupić komputer w perspektywie jednego roku	X_b	0,69	0,74	0,67	-0,32
Zamierza kupić komputer w perspektywie dwóch lat	X_c	0,04	1,00	0,02	0,38
Nie zamierza kupować komputera w perspektywie dwóch lat	X_d	0,52	0,87	0,50	-0,11

Można zauważyć, że istotne zależności pomiędzy poszczególnymi czynnikami występują w odniesieniu do podzbioru Z_u , korelacje silne od 0,74 do 1,00 wg skali [Stanisz 1998], co należy interpretować jako dobre rozeznanie przez badanych ewentualnego wpływu poziomu stosowanych rozwiązań informatycznych w odniesieniu do realizowanych prac polowych.

Podsumowanie

W badanej grupie nieliczne podmioty posługiwały się techniką rolniczą wyposażoną w sprzęt komputerowy zainstalowany na maszynie (1,98% z całej populacji), lecz z obserwacji i na podstawie doświadczenia praktycznego pozostali byli przekonani o słuszności stosowania rozwiązań informatycznych w zarządzaniu gospodarstwem rolnym. Jednak część respondentów (około 30%) wypowiedziała się negatywnie co do rozszerzania zastosowania informatyki w zarządzaniu produkcją rolniczą, podnosząc kwestie zbyt dużego wysiłku w osiągnięciu nowych obszarów wiedzy i częściowo znacznych kosztów związanych z inwestycją.

Bibliografia

Bazarnik J. i in. 1992. *Badania marketingowe. Metody i oprogramowanie komputerowe*. AE Kraków

Grieger A. 2004.: *Dobór parametrów technicznych i organizacyjnych w świadczeniu usług informatycznych dla gospodarstwa rolnego*. XI Ogólnopolska Konferencja Naukowa – Postęp Naukowo – Techniczny i Organizacyjny w Rolnictwie, Zakopane 23.02 – 27.02.2004

Irmak A. i in. 2001. *Estimating Spatially Variable Soil Properties for Application of Crop Models in Precision Farming. Transactions of the ASAE Vol.44 (5) 1343 – 1153*

Kamiński J.R. 2001. *Wyposażenie ciągników w komputery pokładowe. Technika Rolnicza nr 5, 26 – 27*

Pawlak J. i in. 1997. *Dobór maszyn i ich racjonalne użytkowanie. IBMER, Warszawa*

Scheufler B. 2001. *Intelligente Technologien im Landmaschinenbau. Landtechnik 56 (6): 396 – 397*

Stanisz A. 1998. *Przystępny kurs statystyki w oparciu o program Statistica PL...StatSoft Polska sp. zo.o. Kraków, s. 362*

IDENTIFICATION OF THE FACTORS LIMITING DEVELOPMENT OF COMPUTER APPLICATION ON THE FARMS

Summary

Application of the computer technique in current functioning of the farms is conditioned by a series of requirements consisting in having adequate hardware and software at disposal, sufficient knowledge on computer technology and an access to information network aiding the realized tasks. For such a reason the group of 51 purposely selected farms, localized in Western Pomerania region, were surveyed to identify the factors which may affect the actual situation regarding computer technique application in agricultural production. The survey showed a convergence of fitting level with hardware and software, the user's skill and possibilities of practical computer technique application in production process. The strongest correlation (0,74 to 1,00) occurred in relation to the factors connected with the quality of work realized with the use of farm machines. That testified to very good farmers' recognition of the relations between quality of machine operation and results being achieved in crop and animal production. Still, the progress in computer technique application on farms is retarded by poor knowledge base, where the cases negating the necessity of getting skills by an user occurred, too (9,8 % responses from inquired farmers' population).

Key words: farms, computer technique application, limitations

Recenzent – Zdzisław Wójcicki