

Andrzej S. Zaliwski

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy
w Puławach*

PROGRAM AGROEFEKT W WERSJI INTERNETOWEJ
– AGROEFEKT-2012-ONLINE*

Słowa kluczowe: produkcja roślinna, gospodarstwo rolnicze, modelowanie technologii, kalkulacje kosztów, analiza organizacyjno-ekonomiczna, kumulacja nakładów robocizny

Wstęp

Zrównoważona produkcja rolnicza realizowana w gospodarstwach wymaga, aby wszystkie decyzje o znaczących konsekwencjach rozważać w ujęciu ekonomicznym, środowiskowym i społecznym (2, 27, 31). Aspekt ekonomiczny wyraża konieczność przetrwania i rozwoju przedsiębiorstw rolniczych w trudnych warunkach konkurencji. Przedsiębiorstwa rolnicze stanowią w Polsce ok. połowę gospodarstw rolniczych, a od pozostałych gospodarstw różnią się działalnością w sposób zasadniczy ze względu na presję konkurencyjną i wymagania rynkowe. Przedsiębiorstwa muszą utrzymać się i przetrwać krytyczne okresy, co jest możliwe tylko przy sprawnym zarządzaniu, korzystnie łączącym ich funkcjonowanie z otoczeniem przyrodniczym i socjoekonomicznym (47). Istotą zarządzania jest podejmowanie decyzji i zasadniczą rolę odgrywa tutaj informacja (5, 14, 21, 28, 47).

Ze względu na dynamikę procesów w przedsiębiorstwie i jego otoczeniu, wielką rolę odgrywają źródła informacji. Powinny one zapewniać informacje kompletne, dokładne, aktualne i w przystępnej cenie (44). Zasadniczym źródłem informacji wspomagającym podejmowanie decyzji technologicznych w skomplikowanych warunkach zrównoważonej produkcji roślinnej powinien być system wspomagania decyzji (39). Najlepszą obecnie technologią pozwalającą zapewnić aktualność informacji jest technologia Internetu, dlatego system taki powinien ją wykorzystywać jako podstawę.

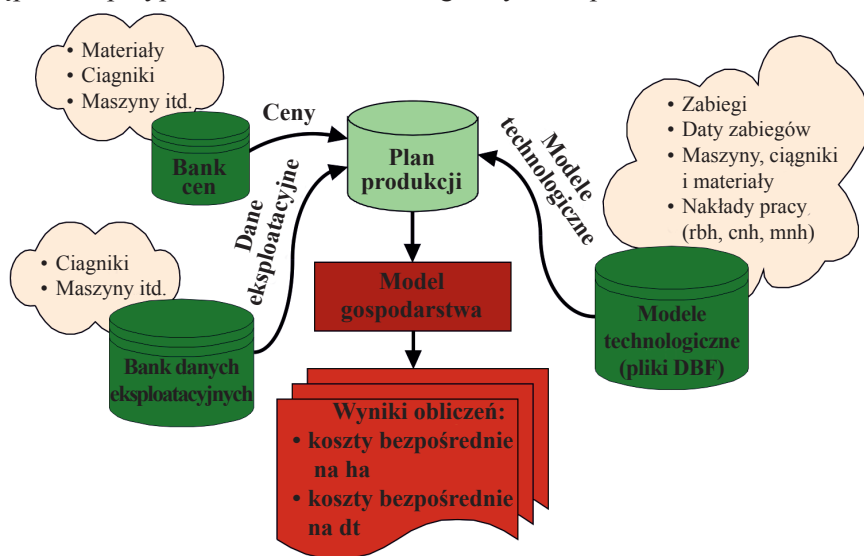
*Opracowanie wykonano w ramach zadania 4.1 w programie wieloletnim IUNG-PIB

Systemy wspomagania decyzji (SWD) dzieli się wg różnych kryteriów (1, 26). Al'ter np. dzieli SWD na systemy zorientowane na dane i zorientowane na modele. W grupie systemów zorientowanych na modele wyróżnia dwie kategorie: symulacyjne i rekomendacyjne. Modele symulacyjne służą do oceny konsekwencji planowanych decyzji, natomiast rekomendacyjne zalecają określone działania.

Symulacja komputerowa będąca techniką numeryczną służącą do dokonywania eksperymentów na modelach matematycznych ma już obecnie długą historię (24, 25). Punktem wyjściowym eksperymentu symulacyjnego jest model, na którym można przeprowadzać symulację.

Model symulacyjny Agroefekt

Koncepcja modelowania gospodarstw rolniczych z wykorzystaniem planu produkcji i wymiernych modeli technologicznych zrodziła się w IUNG przed 1986 rokiem. Autor mniema, że jej pomysłodawcą był doc. Tadeusz Zaorski. Jako rozwinięcie tej koncepcji opracowano w 1988 roku w IUNG model symulacyjny o nazwie Agroefekt (46) służący do symulacji działalności produkcyjnej gospodarstwa. W skład modelu (rys. 1) wchodził plan produkcji gospodarstwa, posiadający strukturę odzwierciedlającą podział gospodarstwa na pola, oraz modele technologiczne, opisujące zabiegi technologiczne, wykonywane w ustalonej kolejności w czasie. Modele technologiczne zawierały takie dane, jak zastosowane środki techniczne, materiały oraz zapotrzebowanie nakładów pracy ludzi, maszyn, zużycia materiałów, usługi itd., w odniesieniu do powierzchni 1 ha. W planie produkcji gospodarstwa następowało przypisanie modeli technologicznych do pól.



Rys. 1. Model symulacyjny Agroefekt

Źródło: opracowanie własne.

Dane do obliczeń były pobierane z banków danych, a wyniki obliczeń były prezentowane w kilku tabelach wynikowych (np. tabeli kosztów jednostkowych ciągników i maszyn, kosztów bezpośrednich w podziale na pola, itd.).

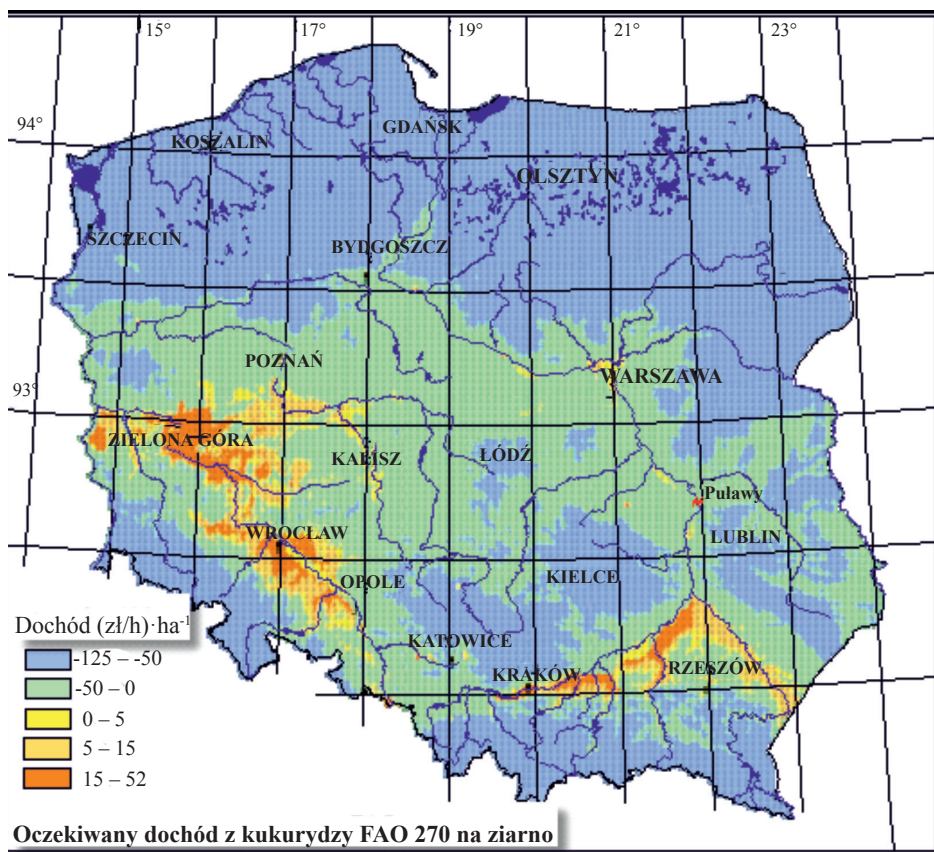
Pierwsza wersja modelu (Agroefekt I) ujrzała światło dzienne pod koniec 1988 roku i została napisana w języku Fortran pakietu zintegrowanego Framework III (8). Model wykorzystano do analizy ekonomicznej produkcji rolniczej (roślinnej i zwierzęcej) w RZD w Jastkowie. Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że kapitalne znaczenie dla bezpośrednich kosztów produkcji ma wykorzystanie roczne ciągników, maszyn i urządzeń. Skonstatowano, że zabiegi wykonywane środkami mechanizacji o niskim wykorzystaniu rocznym warto jest w wielu przypadkach zastąpić usługami. Te interesujące i ważne zagadnienia były studiowane także przez innych autorów (9, 15, 29).

Prace wykorzystujące model Agroefekt do analiz organizacyjno-ekonomicznych, rozpoczęte w ramach badań statutowych w Zakładzie Hodowli i Uprawy Roślin Specjalnych IUNG w Jastkowie, kontynuowano w temacie statutowym IUNG „Ekonomia produkcji chmielu i organizacja gospodarstw chmielarskich” (1991-1997), dodając jednocześnie do modelu nowe funkcje. Opracowywano także bazy danych dla modelu Agroefekt ukierunkowane na produkcję chmielarską. Tym niemniej, Agroefekt od samego początku został zaprojektowany jako narzędzie do analizy gospodarstw o dowolnym kierunku produkcji (przede wszystkim jednak produkcji roślinnej). Publikacje z tego okresu dotyczą głównie analizy produkcji chmielarskiej, np. (35, 46).

Model Agroefekt niemal od momentu opracowania przechodził wiele modyfikacji, odpowiednio do nowych zastosowań badawczych. W 1994 roku model opracowano gruntownie od nowa w języku Clipper, nadając mu postać programu komputerowego. Program (o nazwie Agroefekt 2.4) przeznaczony jest dla komputerów PC i pracuje pod systemem operacyjnym DOS (34). Metodyka kalkulacji kosztów bezpośrednich tej wersji modelu pochodzi z podręcznika W i t n e y 'a „*Choosing and Using Farm Machines*” (33) oraz z innych publikacji (16, 20).

W ciągu następnych lat program Agroefekt 2.4 był wykorzystywany jako narzędzie do analiz organizacyjno-technologiczno-ekonomicznych i do generowania danych w Zakładzie Hodowli i Uprawy Roślin Specjalnych (11, 12) oraz w Zakładzie Agrometeorologii i Zastosowań Informatyki (37, 38, 40, 42, 43).

Rok 1999 był szczególnie owocny pod względem zastosowań modelu Agroefekt, ponieważ opracowano metodę łączenia informacji ekonomicznych z klimatycznymi (45). Dane otrzymane z programu Agroefekt 2.4 wykorzystano wraz z danymi pochodzącymi z Modelu Agroklimatu Polski do analiz przestrzennych (rys. 2). Metodę tę stosowano później do wielu podobnych analiz.



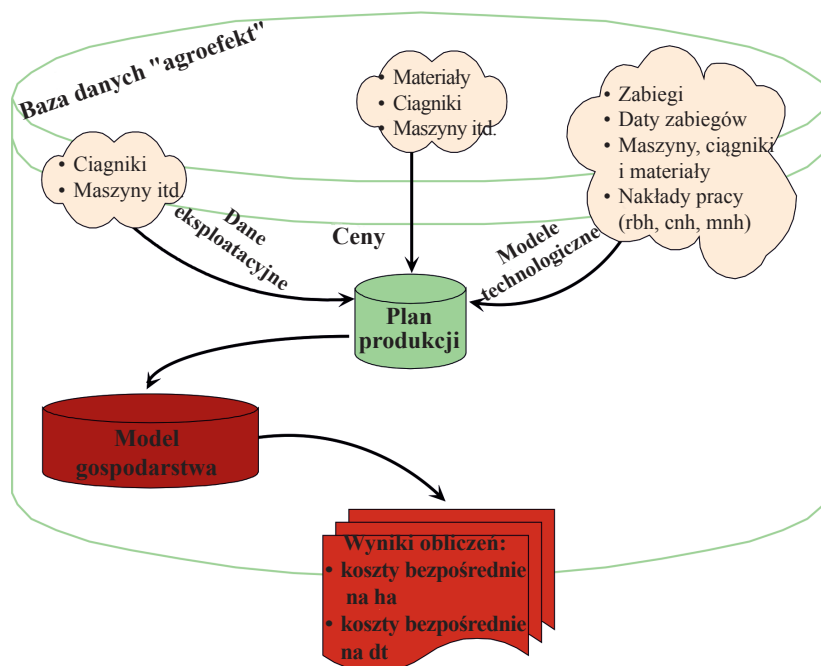
Rys. 2. Mapa opracowana na podstawie analizy przestrzennej łączącej dane z Modelu Agroklimatego Polski z danymi ekonomicznymi z modelu Agroefekt

Źródło: Zaliwski i Górski 1999 (45).

Aplikacja Agroefekt-2012-online

Aplikacja Agroefekt-2012-online powstała w 2012 roku, 19 lat po opracowaniu programu Agroefekt 2.4. Można powiedzieć, że te dwa modele dzielą dwie epoki rozwoju technologii informatycznych (powstanie rodziny systemów Windows i pierwsze stadium rozwoju Internetu). Trudno się dziwić wobec tego, że opracowując Agroefekt-2012-online zachowano tylko funkcje programu Agroefekt 2.4, natomiast interfejs użytkownika opracowywano niemal od początku. W odróżnieniu od programu aplikacja jest przeznaczona dla wielu użytkowników i jest dostępna przez Internet. Dostęp do aplikacji jest ograniczony i wymaga posiadania uprawnień do korzystania z niej (konto i hasło). Zasadnicze dane (banki danych eksploatacyjnych i modele technologiczne) są wspólne dla wszystkich użytkowników aplikacji Agroefekt-2012-online, natomiast modelowanie i symulację każdy użytkownik

proceedzi w swoim własnym środowisku (pozostali użytkownicy nie mają możliwości „podglądu” modelu gospodarstwa ani wyników symulacji). W ten sposób wszyscy użytkownicy mogą gromadzić wspólne zasoby danych, by korzystać z nich na swój użytek.



Rys. 3. Model symulacyjny Agroefekt 2012 online (część bazodanowa)

Źródło: opracowanie własne.

Zasoby aplikacji Agroefekt-2012-online (dane i informacje) są zgodne ze strukturą pojedynczych plików DBF programu Agroefekt 2.4, jednakże są one gromadzone w jednej bazie danych SQL Server o nazwie „agroefekt” w tabelach powiązanych relacjami (rys. 3). Wszystkie procedury obliczeniowe zaimplementowano w języku T-SQL w postaci procedur składowanych (3, 32). Agroefekt-2012-online zawiera się więc niemal w całości w bazie danych. Pozostała część aplikacji stanowi interfejs użytkownika zaprogramowany w środowisku ASP.NET w języku programowania C# (4, 19).

W celu eliminacji danych powtarzających się zastosowano normalizację bazy danych (6). Przykładowo, wszystkie modele technologiczne są zawarte w dwóch tabelach: „agef_TechModelsList” (lista wszystkich modeli, rys. 4) oraz „agef_TechnologyModels” (dane dotyczące poszczególnych modeli, rys. 5). W celu wydobywania z bazy danych np. zestawu danych dotyczących modelu technologii produkcji jęczmienia na powierzchni 3 ha (model o nazwie JECZM3, patrz rys. 4) należy użyć zapytania odnoszącego się do tabeli „agef_TechnologyModels” wykorzystując

relacje między jej poszczególnymi kolumnami a tabelami zawierającymi dane o czynnościach technologicznych, maszynach, itd. Zapytania takie kieruje do bazy danych aplikacja, przekazując dane wydobyte z bazy danych do interfejsu użytkownika. Sposób prezentacji użytkownikowi danych pochodzących z tabel „agef_TechModelsList” i „agef_TechnologyModels” przedstawiono na rys. 6.

	ID	ID_Start	ID_End	Short_Name	Description
	3	2001	3000	JECZM3	Jęczmień 3 ha
	4	3001	4000	JECZM20	Jęczmień jary 20 ha
	5	4001	5000	JECZM3US	Jęczmień 3 ha z usługami
	6	5001	6000	KUK4_CCM	Kukurydza na CCM 20 ha
	7	6001	7000	KUK4_ZIA	Kukurydza na ziarno 20 ha, suszenie: 1,4 ha/dzień
	8	7001	8000	KUK4_KIS	Kukurydza na kiszonkę 20 ha
	9	8001	9000	KUK3_Z	Kukurydza na ziarno 44 ha, suszenie: 3 ha/dzień
	10	9001	10000	PSZEN_3	Pszenica ozima
	11	10001	11000	IDARED	Jabłka IDARED 5 ha
	12	11001	12000	ZIEMN_US	Ziemniak 5 ha z usługami (sadzenie i zbiór)
	13	12001	13000	ZIEMN_5	Ziemniak BRYZA 5 ha, 45 tys. roślin/ha
	14	13001	14000	RZEPAK_O	Rzepak ozimy 20 ha
	15	14001	15000	KUK_Z_20	Kukurydza na ziarno 20 ha / 2012 rok

Rys. 4. Tabela agef_TechModelsList. Agroefekt-2012-online

Źródło: opracowanie własne.

	ID	NR	CZYN_TECHN	DATA_R	DATA_Z	NAZWA_MASZ	TYP_M	TYP_C	NAZWA_MAT	JM	ILOSC
	2001	1	62	1992-08-11...	1992-08-26...	34	34	2	-9999	-9999	0,00
	2002	2	60	1992-10-10...	1992-10-28...	35	35	2	-9999	-9999	0,00
	2003	3	9	1993-03-12...	1993-03-15...	23	23	2	-9999	-9999	0,00
	2004	4	4	1993-03-12...	1993-03-15...	4	4	2	-9999	-9999	0,00
	2005	5	19	1993-03-12...	1993-03-15...	54	54	2	35	4	150,00
	2006	6	2	1993-03-16...	1993-03-20...	4	4	2	-9999	-9999	0,00
	2007	7	78	1993-03-16...	1993-03-20...	-9999	-9999	-9999	63	4	0,32
	2008	8	69	1993-03-20...	1993-03-27...	57	57	2	22	4	160,00
	2009	9	1	1993-03-20...	1993-03-27...	4	4	2	-9999	-9999	0,00
	2010	10	3	1993-05-06...	1993-05-10...	4	4	2	-9999	-9999	0,00
	2011	11	3	1993-05-14...	1993-05-17...	4	4	2	-9999	-9999	0,00
	2012	12	54	1993-05-20...	1993-05-26...	32	32	2	14	3	3,00
	2013	13	53	1993-06-06...	1993-06-16...	32	32	2	10	4	0,50

Rys. 5. Tabela agef_TechnologyModels. Agroefekt-2012-online

Źródło: opracowanie własne.

Edycja modeli technologicznych

Czas pozostały do końca sesji: 12:40

▼
📄

Wróć
Utwórz
Importuj
Eksportuj

NT	Nazwa modelu	Opis modelu		
3	JECZM3	Jęczmień 3 ha	Edytuj	Wybierz
4	JECZM20	Jęczmień jary 20 ha	Edytuj	Wybierz
5	JECZM3US	Jęczmień 3 ha z usługami	Edytuj	Wybierz
6	KUK4_CCM	Kukurydza na CCM 20 ha	Edytuj	Wybierz
7	KUK4_ZLA	Kukurydza na ziarno 20 ha, suszenie: 1,4 ha/dzień	Edytuj	Wybierz
8	KUK4_KIS	Kukurydza na kiszonkę 20 ha	Edytuj	Wybierz
9	KUK3_Z	Kukurydza na ziarno 44 ha, suszenie: 3 ha/dzień	Edytuj	Wybierz
10	PSZEN_3	Pszonica ozima	Edytuj	Wybierz
11	IDARED	Jabłka IDARED 5 ha	Edytuj	Wybierz
12	ZIEMIN_US	Ziemniak 5 ha z usługami (sadzenie i zbiór)	Edytuj	Wybierz
1 2 3				

~ Dodanie modelu technologicznego

Nazwa modelu Opis modelu

Usunięcie modelu technologicznego

Usuni model

Dodaj model

Nr	Nazwa zabiegu	Rozpocz.	Zakończ.
1	Podorywka	1992-08-11	1992-08-26 Wybierz
2	Orka	1992-10-10	1992-10-28 Wybierz
3	Kultywatorowanie	1993-03-12	1993-03-15 Wybierz
4	Bronowanie	1993-03-12	1993-03-15 Wybierz

Dane modelu technologii:	
Edytuj	Schowaj
Nr zabiegu	1
Nazwa zabiegu	Podorywka
Data rozpoczęcia zabiegu	1992-08-11
Data zakończenia zabiegu	1992-08-26
Nazwa maszyny	Plug podorywkowy 5 - skibowy
Symbol maszyny	PZp-525
Symbol ciągnika	C-360
Nazwa materiału (usługi)	
Jedn. miary	
Ilość materiału (usługi)	0,00
Usługa?	☐ Nie
Praca ludzi [rbb/ha]	2,20
Zajęcie ciągnika [cnh/ha]	2,20
Praca siln. ciągnika [rntb/ha]	0,00
Zajęcie maszyny [rntb/ha]	2,20
Praca siln. maszyny [rntb/ha]	0,00
Powierzchnia z modelu?	☐ Nie
Powierzchnia [ha]	0,00

Rys. 6. Modele technologiczne w Agroefekt-2012-online (widok z interfejsu użytkownika)

Źródło: opracowanie własne.

Źródła danych dla Agroefekt-2012-online

Zasadniczymi zbiorami danych w aplikacji Agroefekt-2012-online (podobnie jak w programie Agroefekt 2.4) są modele technologii. Posiadają one strukturę podobną do kart technologicznych i muszą być konstruowane zgodnie z zasadami agrotechniki. Wymagają więc od osoby modelującej szczegółowej znajomości technologii produkcji roślin uprawnych będących przedmiotem symulacji.

Głównym problemem występującym na przestrzeni czasu jest tempo dezaktualizacji cen środków produkcji. Problem dezaktualizacji danych „nękał” twórców programu Agroefekt 2.4 niemal od powstania pierwszej wersji. Z a l i w s k i i H o ł a j (41) przedstawiają to zagadnienie następująco: „... z punktu widzenia pozyskiwania danych do budowy i późniejszej aktualizacji modele technologii cechuje duża złożoność. Moralne zużycie technologii prowadzi do „starzenia się” modeli – dość szybko przestają one być adekwatnym odwzorowaniem rzeczywistości. Jeszcze szybciej zmieniają się ceny (materiałów, narzędzi, ciągników, maszyn itd.).”.

Przy eksploatacji aplikacji Agroefekt-2012-online trzeba się spodziewać wystąpienia dokładnie tego samego problemu. Wymagana będzie więc częsta aktualizacja danych, a do tego potrzebne są źródła aktualnych danych. Dane do modelu Agroefekt w poprzednich latach pochodziły przede wszystkim z Systemu Maszyn Rolniczych (30), publikacji, np. z opracowania L o r e n c o w i c z a (16) oraz z ofert handlowych. Obecnie, w dobie Internetu, dostęp do danych wydaje się być znacznie łatwiejszy, można wykorzystać strony internetowe producentów i pośredników handlowych maszyn, urządzeń i ciągników rolniczych, środków ochrony roślin, nawozów itd., kalkulacje rolnicze (13), a także publikacje (7, 10, 17, 18).

Źródłem danych dla modelu Agroefekt-2012-online mogą być również zbiory danych gromadzonych w formacie modelu Agroefekt 2.4. Aplikacja Agroefekt-2012-online umożliwia przesył i import danych z formatu DBF do bazy danych „agroefekt”. Importowane mogą być: bank cen materiałów, banki danych eksploatacyjnych ciągników i maszyn, bank zabiegów technologicznych oraz modele technologiczne. Istnieje także możliwość przesyłu danych w odwrotnym kierunku, tj. eksport wymienionych zbiorów danych z bazy danych „agroefekt” do formatu DBF.

Symulacja działalności produkcyjnej gospodarstwa

Symulacja działalności produkcyjnej gospodarstwa prowadzona jest w aplikacji Agroefekt-2012-online przez zmianę wybranych parametrów w planie produkcji (rys. 7) i wygenerowanie modelu gospodarstwa (rys. 8).

W planie produkcji ustanawia się model gospodarstwa. Określone zostają: asortyment produkcji, areal pól, plony oraz technologie produkcji na polach. Wybiera się także pola do realizacji obliczeń (rys. 7). Następnym krokiem symulacji jest utworzenie modelu gospodarstwa. Zadaniem tego kroku jest wstępne przygotowanie danych do obliczeń oraz weryfikacja ich poprawności.

Dopiero na podstawie tak przygotowanego modelu gospodarstwa można przeprowadzić obliczenia docelowe (przycisk „Generuj Kosz-Przych.” na rys. 8).

Edycja planu produkcji

Czas pozostały do końca sesji: 13:51

Wróć Utwórz MG

Nr	Nazwa	Realizacja		Dane Planu Produkcji	
1	Jęczmień 3 ha	☐ Nie Wybierz		Edytuj Schowaj	
2	Kukurydza na ziarno 10t/ha 20 ha	☐ Nie Wybierz		Nr pola	7
3	Rzepak ozimy 20 ha	☒ Tak Wybierz		Nazwa pola	Pszenica ozima po kukurydzy plon 6 t/ha
4	Jęczmień jary 20 ha	☒ Tak Wybierz		Powierzchnia [ha]	20,00
5	Kukurydza na ziarno 8,5t/ha 20 ha 2012	☐ Nie Wybierz		Produkcja główna	Ziarno pszenicy 14% wilg.
6	Pszenica ozima plon 6 t/ha	☐ Nie Wybierz		J.m. produktu głównego	T
7	Pszenica ozima po kukurydzy plon 6 t/ha	☒ Tak Wybierz		Produkcja uboczna	- brak -
8	Kukurydza po kuk. na ziarno bardzo wczesna FAO 190	☒ Tak Wybierz		J.m. produktu ubocznego	- brak -
9	Wierzba en. po pszenicy (przygotowanie plantacji)	☐ Nie Wybierz		Plon główny	6,00
10	Wierzba energetyczna (założenie plantacji)	☐ Nie Wybierz		Plon uboczny	0,00
11	Wierzba energetyczna (2 rok)	☐ Nie Wybierz		Model tech. bieżący	PSZPOKUK
12	Wierzba energetyczna (3 rok)	☐ Nie Wybierz		Model tech. przyszłoroczny	PSZPOKUK
13	Wierzba energetyczna - likwidacja plantacji	☐ Nie Wybierz		Obliczać?	☒ Tak

Rys. 7. Plan produkcji gospodarstwa w Agroefekt-2012-online (widok z interfejsu użytkownika)

Źródło: opracowanie własne.

Agroefekt: generowanie modelu

Czas pozostały do końca sesji: 13:45

Wróć Sprawdź dane Generuj MG Generuj Kosz-Przych.

Podaj sposób tworzenia modelu gospodarstwa:

☐ B ☒ B+N

Podaj sposób podziału roku na okresy:

☐ Chmiel ☐ Dwu-tygodniowe ☒ Dekadowe

Podaj sposób obliczenia kosztów jednostkowych:

☐ TR+WR ☐ TR+PWC ☒ TRmin-max+PWC

[Cennik materiałów](#)

[Cennik ciągników](#)

[Cennik maszyn](#)

[RBH w okresach](#)

[CGH w okresach](#)

[MNH w okresach](#)

[KJEC](#) [KJEM](#)

[KB](#) [Przychód](#)

[Dochód gospodarstwa](#)

GENEROWANIE MODELU GOSPODARSTWA

1. Weryfikacja danych użytych do utworzenia modelu:

- ...Liczba Okresów Agrotechnicznych w Roku Kalendarzowym = 36
- ...Metoda Tworzenia Modelu Gospodarstwa: z modeli bieżących i następujących
- ...Rok Rozliczeniowy = 2013
- ...Liczba Pól w Modelu Gospodarstwa = 4
- ...Daty w Modelach Technologicznych ...dobrze!

2. Generowanie modeli technologicznych:

- modele technologii na polu nr 3: RZEPAK_O / RZEPAK_O
- modele technologii na polu nr 4: JEC2M20 / JEC2M20
- modele technologii na polu nr 7: PSZPOKUK / PSZPOKUK
- modele technologii na polu nr 8: KFKZ20WC / KFKZ20WC

...Modele technologiczne ...dobrze!

3. Generowanie cenników:

- ...Do Cennika dodano materiałów: 6 z grupy INNE, 32 z grupy MAT,
- 4 z grupy PRO
- ...Cennik materiałów ...dobrze!
- ...Do Cennika ciągników dodano: 3 ciągniki
- ...Cennik ciągników ...dobrze!
- ...Do Cennika maszyn dodano: 21 maszyn
- ...Cennik maszyn ...dobrze!

4. Podział zabiegów technologicznych na okresy:

- ...Liczba zabiegów przed podziałem: 79
- ...Liczba zabiegów po podziale: 117
- ...Podział zabiegów technologicznych ...dobrze!
- ...Liczba pól: 4

Rys. 8. Generowanie modelu gospodarstwa w Agroefekt-2012-online

Źródło: opracowanie własne.

Model oblicza w jednym kroku roczne wykorzystanie ciągników i maszyn, koszty jednostkowe eksploatacji ciągników i maszyn (również w rozbiu na kategorie: koszt amortyzacji, paliwa, smarów, napraw, itd.), koszty bezpośrednie produkcji w roku kalendarzowym (również w rozbiu na kategorie: koszty pracy ludzi, koszty eksploatacji ciągników i maszyn, energii elektrycznej, itd.), nakładów pracy ludzi, ciągników i maszyn (w rozbiu na pola i okresy agrotechniczne), przychodu i dochodu rolnika na 1 roboczogodzinę, itd.

Agroefekt: generowanie modelu

Czas pozostały do końca sesji: 12:51

Podaj sposób tworzenia modelu gospodarstwa:
☐ B ☒ B+N

Podaj sposób podziału roku na okresy:
☐ Chmiel ☐ Dwu-tygodniowe ☒ Dekadowe

Podaj sposób obliczenia kosztów jednostkowych:
☐ TR+WR ☐ TR+PWC ☒ TRmin-max+PWC

Nr	Wyszczególnienie	Wartość
1	POWIERZCHNIA UPRAW [ha]	80,00
2	PRZYCHÓD GOSPODARSTWA [zł]	552800,00
3	Inne przychody [zł]	0,00
4	KOSZTY BEZPOŚREDNIE (5+6+7+8+9) [zł]	288022,10
5	a) pracy ludzkiej [zł]	4850,32
6	b) usług + oprocent. kapitału [zł]	0,00
7	c) materiałów + oprócz. kapit. [zł]	150884,24
8	d) pracy ciągników [zł]	34628,14
9	e) pracy maszyn [zł]	97659,40
10	- (w tym energii elektr.) [zł]	2696,10
11	POZOSTAŁE KOSZTY [zł]	0,00
12	KOSZTY OGÓŁEM (4 + 11) [zł]	288022,10
13	DOCHÓD (2 + 3 - 12) [zł]	264777,90
14	PRACA WŁASNA [rbh]	1047,82
15	PRACA NAJEMNA (16 - 14) [rbh]	1212,58
16	ROBOCIZNA RAZEM (bez usług) [rbh]	2260,40
17	WARTOŚĆ 1 rbh (13 / 14) [zł / rbh]	252,69
18	WARTOŚĆ INNYCH SKŁADNIKÓW:	
19	- koszty bezp. (bez opr.kapit.) [zł]	288022,10
20	- koszty usług (bez opr.kapit.) [zł]	0,00
21	- koszty materiałów (bez opr.kapit.) [zł]	150884,24
22	- robocizna usług [rbh]	0,00
23	- nakłady ciągnikogodzin [cgh]	1602,00
24	- zużycie obornika [JM wg cennika]	0,00

Podaj sposób obliczania robocizny własnej:
☒ +Sob ☐ +Niedz ☐ +Św

Praca własna [h/dzień]

Inne przychody [zł]

Pozostałe koszty [zł]

Praca własna [rbh]

Rys. 9. Końcowe wyniki obliczeń w Agroefekt-2012-online (tabela „Przychód-Dochód”).

Źródło: opracowanie własne.

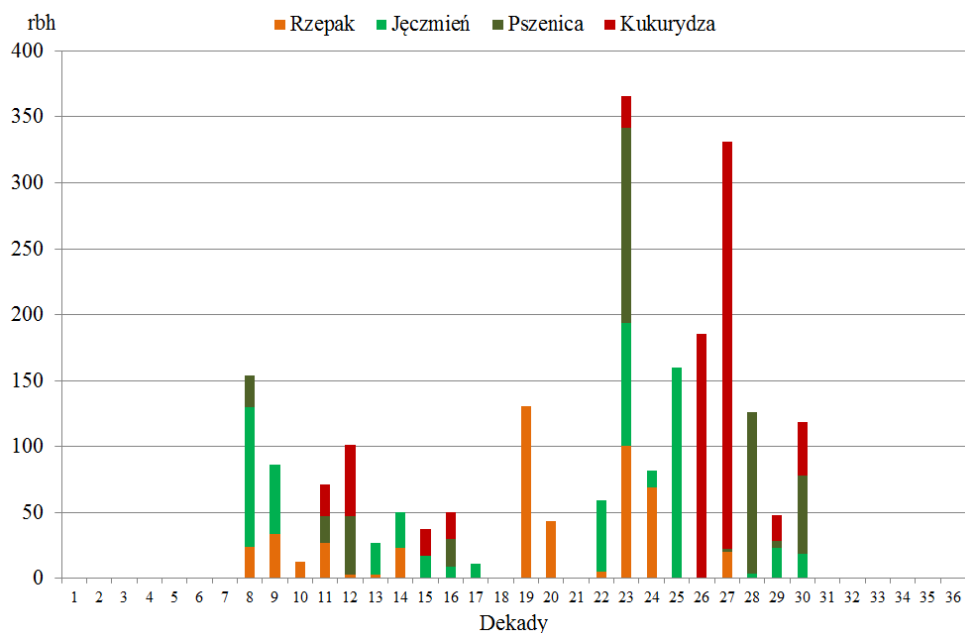
Wyniki obliczeń zapisywane są w kilku tabelach, których zawartość aplikacja prezentuje po kliknięciu przycisków umieszczonych po lewej stronie interfejsu użytkownika (rys. 8).

Końcowe wyniki obliczeń zawarte są w tabeli „Przychód-Dochód” (rys. 9). Jest to tabela przeliczalna. Można w niej uzupełnić określone dane o gospodarstwie, np. podać wartość dodatkowych przychodów rolnika („Inne przychody” – prawe okno tabeli „Przychód-Dochód” na rys. 9), koszty pośrednie w gospodarstwie oraz godziny pracy własnej rolnika i członków jego rodziny. Pracę własną rolnika model oblicza porównując długość dnia pracy i zapotrzebowanie robocizny na każdy zabieg w każdym dniu roku. Święta (również ruchome), niedziele i soboty można wyłączyć z obliczeń.

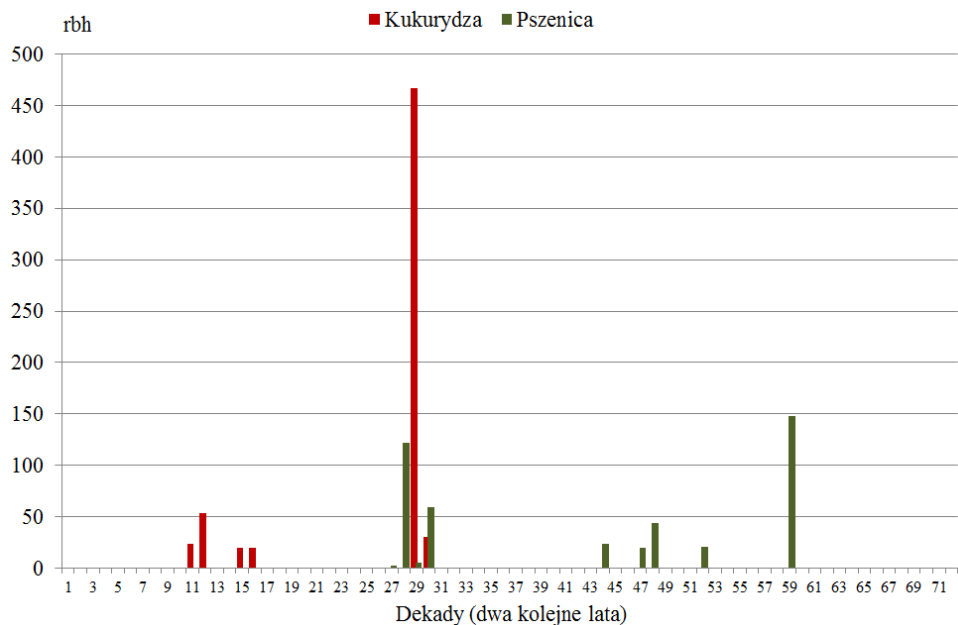
Przeprowadzenie symulacji gospodarstwa rolnego 80 ha

Równoległa produkcja wielu roślin uprawnych na polach gospodarstwa wywołuje konkurencję o dostępne środki produkcji. Może wystąpić kumulacja potrzeb nakładów robocizny, ciągników i maszyn uniemożliwiająca prawidłowe przeprowadzenie wszystkich niezbędnych prac siłami dostępnymi w gospodarstwie.

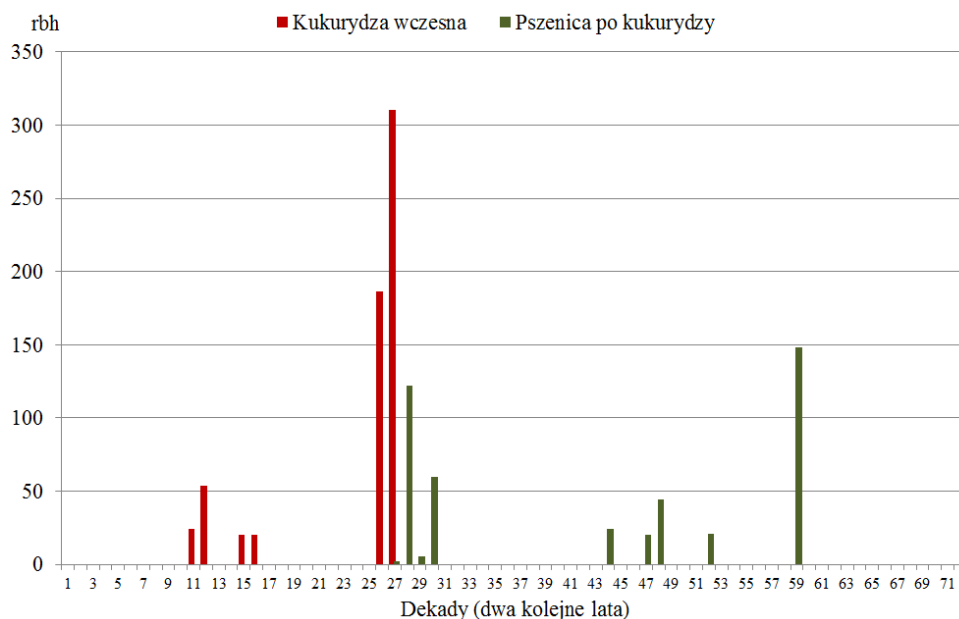
Zagadnieniem tym zajmowali się np. Zaliwski i Hołaj (36, 37). Przeprowadzili oni eksperyment symulacyjny w celu ustalenia konsekwencji połączenia produkcji chmielarskiej z sadowniczą, wykorzystując program Agroefekt 2.4.



Rys. 10. Kumulacja nakładów robocizny w dekadowych okresach roku kalendarzowego.



Rys. 11. Analiza pokrywania się zabiegów na jednym polu w dekadach krytycznych.



Rys. 12. Zapobieżenie kumulacji nakładów przez uprawę kukurydzy o krótszym okresie wegetacji.

Problemy takie można z powodzeniem analizować także stosując Agroefekt-2012-online. W rzeczy samej aplikacja posiada większe możliwości w tym zakresie, bowiem udostępnia trzy sposoby podziału roku kalendarzowego na okresy¹: wg produkcji chmielarskiej (15 okresów o różnej długości zależnej od intensywności prac) oraz dwa podziały o bardziej wyrównanej długości: okresy półmiesięczne (24 okresy w roku) i dekadowe (36 dekad w roku). Model Agroefekt 2.4 jest bardziej oszczędny pod tym względem - jego użytkownik ma do dyspozycji tylko dwa pierwsze podziały.

Eksperyment symulacyjny kumulacji nakładów robocizny przygotowano wg następujących założeń:

- łączny areal upraw w gospodarstwie wynosi 80 ha w podziale na 4 pola o równej powierzchni,
- analiza struktury nakładów robocizny dotyczy dwóch kolejnych lat kalendarzowych w okresach dekadowych,
- asortyment upraw w gospodarstwie: rzepak ozimy, jęczmień jary, pszenica ozima (uprawiana po kukurydzy) i kukurydza na ziarno (uprawiana po sobie).

Uzyskane wyniki przedstawiono na rys. 10, 11 i 12. Z rys. 10 wynika, że krytyczną dekadą (dekadą, w której występuje największe skumulowanie nakładów) dla gospodarstwa jest dekada nr 23. W tej dekadzie nie tylko nakłady robocizny są największe (ok. 360 rbh), ale w kumulacji mają swój udział wszystkie uprawy. Bliższa analiza zjawiska (rys. 11) pozwoliła wyodrębnić uprawy krytyczne (tzn. takie, których okre-

¹ Chodzi tu o podział roku kalendarzowego na okresy w celu analizy czasu pracy ludzi, ciągników i maszyn. W modelach technologii okresy agrotechniczne odnoszą się do okresów czasu o różnej długości, w którym najkorzystniej jest wykonywać poszczególne zabiegi uprawowe.

sy agrotechniczne nachodzą na siebie). W przypadku prowadzonego eksperymentu symulacyjnego były to kukurydza i pszenica ozima. W celu uniknięcia nachodzenia na siebie okresów agrotechnicznych wymienionych upraw zastosowano kukurydzę o typie wczesności FAO 190 zamiast FAO 270. Pozwoliło to przyspieszyć zbiór ziarna kukurydzy, zwalniając pole do uprawy pszenicy.

Należy zaznaczyć, że w rzeczywistości czas dostępny na wykonanie zabiegu technologicznego jest z reguły krótszy niż zakładana długość okresu agrotechnicznego. Przyczyną tego stanu rzeczy może być niesprzyjająca pogoda (istotna dla zabiegów polowych), awaria sprzętu technicznego lub niedyspozycja rolnika. Zdarzenia takie mogą powodować spiętrzenie prac. Wymagana jest więc określona rezerwa zasobów.

Podsumowanie

Gospodarstwa rolnicze stanowią ten poziom, na którym podejmowane są decyzje produkcyjne. Produkcja zrównoważona wymaga, by decyzje o znaczących konsekwencjach rozważać w ujęciu ekonomicznym, środowiskowym i społecznym. Konsekwencje ekonomiczne produkcji mają znaczenie zasadnicze, bowiem stanowią o konkurencyjności gospodarstw i wobec tego dotyczą problemu ich przetrwania w krótszych okresach czasowych.

Określone konsekwencje technologiczno-organizacyjno-ekonomiczne produkcji roślinnej można analizować w eksperymentach symulacyjnych w modelu Agroefekt-2012-online. Model ten stanowi unowocześnioną wersję modelu Agroefekt. Rozszerzono w nim niektóre funkcje służące do określonych analiz organizacyjnych technologii produkcji rolnej, zwłaszcza roślinnej.

Przedstawiono eksperyment symulacyjny, który pozwolił na identyfikację kumulacji nakładów robocizny na polu, na którym zadeklarowano uprawę pszenicy ozimej po kukurydzy. Stwierdzono pokrywanie się określonych zabiegów. Zaproponowano rozwiązanie problemu polegające na zastosowaniu kukurydzy wcześniej dojrzewającej, którego poprawność zweryfikowano w kolejnym eksperymencie symulacyjnym.

Literatura

1. A l t e r S. L.: Computer Aided Decision Making in Organisations: a Decision Support System Typology. Report CISR-11. Sloan WP 855-76. 1976. <http://archive.org/details/computeraided-dec00alte>. Dostęp 17.06.2013.
2. B o h l e n P. J., H o u s e G.: Sustainable agroecosystem management: integrating ecology, economics, and society. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton FL - New York - Abingdon UK, 2009.
3. B r o w n E. L.: SQL Server 2005. Wyciśnij wszystko. Helion, Gliwice, 2007.
4. C o n n o l l y R.: ASP.NET 2.0. Projektowanie aplikacji internetowych. Helion, Gliwice, 2008.

5. Drucker P. F.: The Practise of Management. Butterworth-Heinemann, Oxford, UK, 1999.
6. Elmasri R., Shamkant N.: Wprowadzenie do systemów baz danych. Helion, Gliwice, 2005.
7. Figurski J., Lorencowicz E.: Nakłady pracy w gospodarstwach rolnych o różnej wielkości ekonomicznej. Inżynieria Rolnicza, 2011, **1(126)**: 55-61.
8. Framework. Selections and Functions, Inc. www.framework.com. Dostęp 17.06.2013.
9. Grześ Z., Kowalik I.: Badania rocznego wykorzystania maszyn rolniczych. Inżynieria Rolnicza, 2005, **3(63)**: 189-196.
10. Harasim A.: Przewodnik ekonomiczno-rolniczy w zarysie. IUNG-PIB, Puławy, 2006.
11. Hołaj J., Zaliwski A.: Computer Modelling of Hop Production on Farm. Conf. proc. Agrotech Nitra'99 conference, Mechanizačná fakulta, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Nitra, Slovenská republika, 8-10 Sep. 1999. www.dss.iung.pulawy.pl/Images/agroef/Holaj_1999_Agrotech'99.pdf. Dostęp 17.06.2013.
12. Hołaj J., Zaliwski A.: Zastosowanie programu "Agroefekt" do modelowania technologii uprawy chmielu. Inżynieria Rolnicza, 1999, **1(7)**: 17-22.
13. Kalkulacje rolnicze. Wielkopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego, Poznań, 2013. <http://kalkulacje.wodr.poznan.pl>. Dostęp 17.06.2013.
14. Kisielnicki J.: Zarządzanie. PWE, Warszawa, 2008.
15. Kowalik I., Grześ Z.: Wpływ wykorzystania maszyn rolniczych na koszty mechanizacji w gospodarstwach rolniczych o różnej powierzchni. Inżynieria Rolnicza, 2006, **13(88)**: 201-208.
16. Lorencowicz E.: Określanie kosztów użytkowania maszyn rolniczych w zależności od powierzchni gospodarstwa. Roczniki Nauk Rolniczych, 1987, **77-C-2**.
17. Lorencowicz E.: Okresy użytkowania i wykorzystanie środków energetycznych w gospodarstwach rodzinnych. Inżynieria Rolnicza, 2007, **7(95)**: 123-128.
18. Lorencowicz E.: Okresy użytkowania ciągników i maszyn w wybranych gospodarstwach rodzinnych województwa lubelskiego. Inżynieria Rolnicza, 2010, **1(120)**: 27-32.
19. Liberty J.: C#. Programowanie. Helion, Gliwice, 2006.
20. Mantuffel R.: Ekonomika i organizacja gospodarstwa rolniczego. PWRiL, Warszawa, 1984.
21. Morgan G.: Obrazy organizacji. PWN, Warszawa, 1997.
22. Muzalewski A.: Zasady doboru maszyn rolniczych. IBMER, Warszawa, 2008.
23. Muzalewski A.: Koszty eksploatacji maszyn. IBMER, Warszawa, 2009.
24. Naylor T. H.: Modelowanie cyfrowe systemów ekonomicznych. PWN, Warszawa, 1975.
25. Naylor T. H., Balintfy J. L., Burdick D. S., Kong C. H.: Computer Simulation Techniques. Wiley and Sons, New York, 1966.
26. Power D. J.: Decision Support Systems: A Historical Overview. In: Burstein F., Holsapple C. W. (Eds). Handbook on Decision Support Systems 1. Springer, Berlin, 2008.
27. Ramam S.: Agricultural Sustainability: Principles, Processes, and Prospects. Food Products Press, An Imprint of The Haworth Press, New York - London - Oxford, 2006.
28. Robbins S. P., Decenzo D. A.: Podstawy zarządzania. PWE, Warszawa, 2002.
29. Siarkowski Z., Ostrowski K., Hanusz Z.: Badanie zależności pomiędzy kosztami eksploatacji ciągników, maszyn i urządzeń rolniczych a czasem ich rocznego wykorzystania na przykładzie wozów asenizacyjnych. Inżynieria Rolnicza, 2008, **7(105)**: 193-200.
30. System Maszyn Rolniczych.: Wskaźniki eksploatacyjno-ekonomiczne – część 14. IBMER, Warszawa, 1988.
31. Warren J., Lawson C., Belcher K.: The Agri-Environment. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2008.
32. Vieira R.: SQL Server 2005. Programowanie. Helion, Gliwice, 2007.
33. Whitney B.: Choosing and Using Farm Machines. Longman Scientific&Technical, Harlow, Essex. 1984.
34. Zaliwski A.: Program komputerowy Agroefekt. IUNG, Puławy. www.zazi.iung.pulawy.pl/Documents/Agroefekt.html, 2004. Dostęp 17.06.2013.

35. Z a l i w s k i A., H o ł a j J.: Ekonomiczna ocena różnych technologii uprawy chmielu. Seria R(290), IUNG, Puławy, 1991.
36. Z a l i w s k i A., H o ł a j J.: Chmielnik i sad. Rolnik, marzec 1992, 8-9.
37. Z a l i w s k i A., H o ł a j J.: Combining Hop Production with Fruit Production on Hop Farm. Conf. proc. Agrotech Nitra'99 conference, Mechanizačná fakulta, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Nitra, Slovenská republika, 8-10 Sep. 1999. www.dss.iung.pulawy.pl/Images/agroef/Zaliwski_1999_Agrotech.pdf. Dostęp 17.06.2013.
38. Z a l i w s k i A., H o ł a j J.: Zastosowanie programu Agroefekt do modelowania technologii uprawy chmielu. Inżynieria Rolnicza, 1999, **1(7)**.
39. Z a l i w s k i A., H o ł a j J.: Wybrane aspekty wspomagania decyzji technologicznych w gospodarstwie rolnym. Pam. Puł., 2001, **124**: 421-428.
40. Z a l i w s k i A., H o ł a j J.: Internetowy moduł analizy kosztów ochrony pszenicy ozimej. Inżynieria Rolnicza, 2005, **8(68)**: 409-415.
41. Z a l i w s k i A., H o ł a j J.: ZEASOFT - System wspomagania decyzji w uprawie kukurydzy. Inżynieria Rolnicza., 2005, **14(74)**: 385-393.
42. Z a l i w s k i A., H o ł a j J.: Modelowanie technologii produkcji kukurydzy na ziarno w aspekcie efektywności ekonomicznej. Inżynieria Rolnicza, 2006, **6(81)**: 407-414.
43. Z a l i w s k i A., H o ł a j J.: System wspomagania decyzji w produkcji kiszonki z kukurydzy. Inżynieria Rolnicza, 2007, **2(90)**: 327-332.
44. Z a l i w s k i A. S., H o ł a j J., N i e r ó b c a A.: Potrzeby informacyjne w zarządzaniu przedsiębiorstwem rolnym. System doradztwa w zakresie zrównoważonej produkcji roślinnej, IUNG-PIB, Puławy, 2007. www.dss.iung.pulawy.pl/Documents/ipr/eneeds.html. Dostęp 17.06.2013.
45. Z a l i w s k i A., G ó r s k i T.: Numerical Maps of Expected Income from Maize Production in Poland. Conf. proc. "GIS and its Applications in the Rural Field", University of Santiago de Compostela, Escola Politécnica Superior, Lugo, Spain, 1-2 Jul. 1999. www.dss.iung.pulawy.pl/Images/agroef/Zaliwski_1999_Lugo_07.1-2.pdf. Dostęp 17.06.2013.
46. Z a l i w s k i A., Z a o r s k i T., H o ł a j J.: Symulowanie działalności gospodarstwa rolnego przy użyciu komputera IBM PC. Maszyny i ciągniki rolnicze, 1991, **2**.
47. Z i ę t a r a W.: Zasób informacji niezbędnych do podejmowania decyzji w gospodarstwach i przedsiębiorstwach rolniczych. Pam. Puł. **124**: 465-477, 2001.

Adres do korespondencji

dr inż. Andrzej S. Zaliwski
IUNG-PIB

Zakład Agrometeorologii i Zastosowań Informatyki
ul. Czartoryskich 8

24-100 Puławy

tel. 81 886 34 21 w. 202

e-mail: andrzej.zaliwski@iung.pulawy.pl