

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
University of Warmia and Mazury in Olsztyn

Biuletyn Naukowy UWM

28
(2007)



Wydawnictwo
Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego
Olsztyn 2007

**PROFILAKTYKA A WYPADKOWOŚĆ
W GOSPODARSTWACH ROLNICZYCH**

Renata Burchart

Zakład Rachunkowości
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Słowa kluczowe: wypadkowość w rolnictwie, działania prewencyjne organizowane przez KRUS, zasady bezpiecznej pracy w gospodarstwie.

A b s t r a k t

W artykule zaprezentowano rodzaje i liczby zgłaszanych wypadków na terenie działalności Oddziału Regionalnego KRUS w Olsztynie, przyczyny tych wypadków oraz metody działań prewencyjnych organizowanych przez KRUS w zakresie ograniczania wypadków podczas prac rolniczych. Wyniki badań (uczestniczyło w nich 100 rolników z gospodarstw, w których wydarzył się wypadek) potwierdziły hipotezę o tym, że wśród rolników istnieje wysoka świadomość i potrzeba zdobywania wiedzy na temat zasad bezpiecznej pracy w gospodarstwie. Realizację tej wiedzy ogranicza jednak brak środków finansowych.

PROPHYLAXIS AND ACCIDENTS IN AGRICULTURE

Renata Burchart

Accounting Unit
University of Warmia and Mazury in Olsztyn

Key words: accidents in agriculture, methods of preventive activity, which were organized by KRUS, the knowledge about the rules of secure work in farm.

A b s t r a c t

The article presents the analysis of amount accidents, which were applied to Regional Department of KRUS in Olsztyn, the reasons of this accidents and methods of preventive activity, which were organized by KRUS, and deal of limitation the accidents in agricultural works. The results of research, where have participated 100 farmers, where was accident, confirm the hypothesis, that exist the high consciousness and necessity among farmers in order to get knowlage about the rules of secure work in farm. The realization of this knowlage limited missing finances.

Wstęp

Ustawa o ubezpieczeniu społecznym rolników zobowiązuje KRUS do prowadzenia wszechstronnej działalności prewencyjnej, mającej na celu zapobieganie wypadkom podczas wykonywania prac rolniczych. Działalność profilak-

tyczna KRUS skupia się na upowszechnianiu wśród ubezpieczonych wiedzy o zagrożeniach zdrowia i życia przy pracy rolniczej, a także znajomości zasad bezpiecznej pracy.

W ramach zapobiegania wypadkom KRUS rozpoznaje i analizuje przyczyny, zarówno w celu określenia kierunku własnej działalności prewencyjnej, jak i służenia zdobytą wiedzą zainteresowanym instytucjom i osobom. Działania prewencyjne mają dostarczać wiedzy o zasadach bezpiecznej pracy, ale także wzbudzić wśród rolników chęć ich stosowania w gospodarstwie.

Utrzymywanie się wysokiej wypadkowości w gospodarstwach rolników podlegających ubezpieczeniu uzasadnia potrzebę kontynuowania działań prewencyjnych oraz dalszego poszukiwania możliwości ich poszerzenia. Zjawisko to jest problemem społecznym. Ponieważ jednostki organizacyjne KRUS nie są w stanie rozwiązać tego problemu, konieczne jest współdziałanie w tym zakresie wielu instytucji.

Ustawa o ubezpieczeniu społecznym rolników nałożyła na KRUS obowiązek prowadzenia wszechstronnej działalności prewencyjnej, mającej na celu ograniczenie liczby wypadków przy pracy rolniczej. Działalność ta jest prowadzona w czterech podstawowych zakresach:

- analizowanie przyczyn wypadków i chorób zawodowych;
- prowadzenie dobrowolnych nieodpłatnych szkoleń i instruktaży dla ubezpieczonych na temat zasad ochrony zdrowia i życia w gospodarstwie rolnym;
- upowszechnianie wśród ubezpieczonych wiedzy o zagrożeniach wypadkami przy pracy rolniczej i chorobami zawodowymi oraz zasad ochrony zdrowia i życia;
- podejmowanie starań o właściwą produkcję i dystrybucję bezpiecznych środków chemicznych stosowanych w rolnictwie oraz sprzętu i odzieży ochronnej dla rolników (KOBIELSKI 1995).

Cel, przedmiot i metodyka badań

Celem badań była analiza przyczyn wypadków w rolnictwie oraz ocena metod działań prewencyjnych organizowanych przez KRUS wśród rolników.

Przedmiotem badań były gospodarstwa rolników indywidualnych, w których doszło do wypadków przy pracy zgłaszanych do ubezpieczenia rolnego. Analizie poddano dane statystyczne O/R KRUS w Olsztynie dotyczące wypadków przy pracy w rolnictwie w latach 1999–2004 oraz wg kategorii w latach 2001–2004.

W pracy sformułowano następujące hipotezy badawcze:

1. Mimo prowadzonej przez KRUS w Olsztynie aktywnej polityki profilaktycznej wśród rolników, dotyczącej zapobiegania wypadkom przy pracach w gospodarstwach rolnych, liczba zgłaszanych wypadków nie maleje.
2. Wśród rolników sukcesywnie wzrasta świadomość, że bezpieczne sposoby pracy zmniejszają prawdopodobieństwo wypadków w rolnictwie, ale brak środków finansowych ogranicza realizowanie tej wiedzy.

Terenem badań był rejon działalności Oddziału Regionalnego Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego w Olsztynie. Badania za pomocą kwestionariusza ankiety przeprowadzono na przełomie stycznia i lutego 2005 r. Badaniom poddano 100 rolników prowadzących indywidualne gospodarstwa rolnicze, na których terenie wydarzył się wypadek.

Wyniki badań

1. Wypadki przy pracy w rolnictwie według statystyki O/R KRUS w Olsztynie

Według Ustawy z dnia 20 grudnia 1990 r. o ubezpieczeniu społecznym rolników za wypadek przy pracy rolniczej uważa się nagłe zdarzenie wywołane przyczyną zewnętrzną, które nastąpiło:

- na terenie gospodarstwa rolnego, które ubezpieczony prowadzi lub w którym stale pracuje albo na terenie gospodarstwa domowego bezpośrednio związanego z tym gospodarstwem rolnym;
- w drodze ubezpieczonego z mieszkania do gospodarstwa rolnego albo w drodze powrotnej;
- podczas wykonywania poza terenem gospodarstwa rolnego zwykłych czynności związanych z prowadzeniem działalności rolniczej albo w związku z wykonywaniem tych czynności;
- w drodze do miejsca wykonywania czynności związanych z prowadzeniem działalności rolniczej albo w związku z wykonywaniem tych czynności, albo w drodze powrotnej.

Tabela 1
Table 1

Wypadki przy pracy rolniczej zgłoszone do KRUS w latach 1999–2004
Reported accidents in agriculture work to KRUS between 1999–2004

Lata Years	Liczba zgłoszonych do KRUS wypadków przy pracy rolniczej The amount of reported to KRUS accidents in agriculture work		
	Polska Poland	O/R KRUS w Olsztynie Regional Departament KRUS in Olsztyn	
	liczba amount	liczba amount	Polska/Olsztyn (w %) Poland/ Olsztyn (in %)
1999	51 247	1 021	1.99
2000	49 288	1 032	2.09
2001	48 643	986	2.03
2002	51 495	1 071	2.08
2003	52 556	1 920	3.65
2004	42 060	836	1.99

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Centrali KRUS.
Source: Own study in base the dates from KRUS Central.

Wypadkiem przy pracy rolniczej nazywamy zdarzenie nagłe, wywołane przyczyną zewnętrzną i związane z pracą rolniczą. Wymienione elementy muszą występować łącznie. Analizując dane z tabeli 1, zauważamy, że liczba zgłaszanych wypadków przy pracy w rolnictwie na terenie całego kraju od 1999 do 2001 r. malała. Następnie przez kolejne dwa lata rosła, a w 2004 r. znów znacznie się obniżyła. Na terenie działalności O/R KRUS Olsztyn liczba zgłoszonych wypadków utrzymuje się na wysokim poziomie (ok. 1000 zgłoszeń rocznie). Zarówno w Polsce, jak i w Olsztynie nie ma jednoznacznej tendencji. Liczba zgłoszonych wypadków zarówno w Polsce, jak i w KRUS Olsztyn była najwyższa w 2003 r. w analizowanych latach. Jednak nie wszystkie zgłoszenia są rozpatrywane pozytywnie.

W tabeli 2 zaprezentowano najczęstsze powody decyzji odmawiających świadczeń poszkodowanym rolnikom wydawanych przez O/R KRUS w Olszty-

Tabela 2

Table 2

Decyzje odmawiające świadczeń w O/R KRUS Olsztyn w latach 1999–2004
Giving out of decisions which refuse the evidence in R/D KRUS Olsztyn between 1999–2004

Lata Years	Ogółem liczba decyzji odmownych Total amount of refusing decisions	W tym z powodu Include causes					
		braku prawa do świadczeń out of right to evidence	nieuznania zdarzenia za wypadek przy pracy no accept of event to accident in work	braku uszczerbku na zdrowiu out of damage in health	spowodowanie przez rażące niebaldstwo made in big slackness	spowodowanie pod wpływem nietrzeźwości made of insober influence	niedopełnienia obowiązków failure of dutis
1999	353	28	110	154	6	19	36
2000	305	45	68	147	6	15	24
2001	345	30	96	181	4	7	27
2002	241	19	71	113	10	7	21
2003	392	38	86	220	4	10	27
2004	355	25	69	212	7	11	27

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Centrali KRUS.

Source: Own study in base the dates from KRUS Central.

nie. Powodami tymi były: brak uszczerbku na zdrowiu oraz nieuznanie zdarzenia za wypadek przy pracy.

Udział decyzji odmownych w stosunku do liczby zgłoszonych wypadków do KRUS Olsztyn wahała się od 20% w 2003 r. do 42% w 2004 r.

Od lat główną kategorię wypadkowości w rolnictwie stanowią upadki osób (tab. 3). Zaliczamy do nich m.in. poślizgnięcia na podwórku, drogach, łąkach i w pomieszczeniach gospodarskich. Główną przyczyną upadków na podwórzu jest zły stan techniczny nawierzchni podwórka oraz jego grząska i błotnista nawierzchnia.

Tabela 3

Table 3

Wypadki przy pracy rolniczej zgłoszone w O/R KRUS Olsztyn wg kategorii w latach 2001–2004
 Reported accidents in agriculture work in R/D KRUS Olsztyn by category between 2001–2004

Kategorie wypadków przy pracy rolniczej The category of accidents in agriculture work	Lata Years			
	2001	2002	2003	2004
Upadek osób People's downfall	344	330	353	279
Uderzenie, przygniecenie, pogryzienie przez zwierzęta The hit, the press, the bite by animals	117	101	112	88
Zetknięcie się z ostrymi narzędziami Contact with sharply apparatus	56	60	59	25
Pochwycenie i uderzenie przez części ruchome maszyn i urządzeń The take and the hit by moving parts of machines and equipments	48	43	49	59
Upadek przedmiotów Objects downfall	55	53	51	41
Uderzenie, przygniecenie przez materiały i przedmioty transportowane mechanicznie lub ręcznie The hit, the press by material and objects mechanically and manually transported	14	28	9	7
Inne zdarzenia Other events	50	28	28	45
Nagłe zachorowania Sudden illnesses	15	11	20	1
Działanie skrajnej temperatury Action of extreme temperatures	10	13	6	6
Przejechanie, uderzenie, pochwycenie przez środek transportu w ruchu The knock down, the hit, the take by means of transport in movement	10	19	11	22
Pożar, wybuch, działanie sił przyrody Fire, explosion, action of force of nature	2	2	0	3
Działanie materiałów szkodliwych Action of harmful materiale	0	1	2	0
Ogółem Total	721	689	700	576

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Centrali KRUS.

Source: Own study in base the dates from KRUS Central.

Kolejną, częstą kategorię zdarzeń stanowią wypadki podczas pracy ze zwierzętami. Wypadki te występują podczas: przepędzania zwierząt w związku z wypasaniem na pastwiskach, przewiązywania podczas wypasania na uwięzi, dojenia, karmienia, czyszczenia pomieszczeń w obecności zwierząt, załadunku na środki transportu. Przyczyną tych wypadków są: ciasne pomieszczenia, agresja zwierząt, a także przetrzymywanie w jednym pomieszczeniu wszystkich hodowanych zwierząt.

2. Formy i zakres działań prewencyjnych prowadzonych przez KRUS

Prezes KRUS w piśmie z 9.04.2001 r., uwzględniając istniejący stan zagrożeń zdrowia i życia rolników oraz sytuację w rolnictwie i zdobyte doświadczenia w zapobieganiu wypadkom, określił obowiązujące kierunki działalności prewencyjnej, które dotyczą:

- działań ukierunkowanych na zabezpieczenie się rolników przed upadkami, pochwiczeniem przez ruchome części maszyn oraz wypadkami podczas pozyskiwania i gospodarczej obróbki drewna (wypadki z tych grup stanowią w Polsce ok. 80% wszystkich wypadków);
- przekazywania rolnikom informacji o przysługujących im prawach do odszkodowań (na drodze cywilnej) od producentów wyrobów powodujących wypadki przy pracy;
- podejmowania działań zmierzających do poprawy warunków pracy w obiektach gospodarskich oraz dbałości przez rolników o ich estetykę;
- współpracy z instytucjami i organizacjami, a także z aktywnym wiejskim na rzecz zapobiegania wypadkom przy pracy i chorobom zawodowym, zarówno w ramach porozumień wielostronnych (np. komisji), jak i kontaktów dwustronnych;
- kierowania się w doborze form prewencji dotychczasowym doświadczeniem i osiąganymi rezultatami oraz skutecznością (pismo prezesa KRUS, PR – 500/01 z 09.04.2001 r.).

Wszystkim ubezpieczonym przekazano „Zasady ochrony zdrowia i życia w gospodarstwie rolnym”, ustanowione przez prezesa KRUS. „Zasady” są zaleceniami dotyczącymi wyposażenia gospodarstwa, zabezpieczenia osób pracujących oraz sposobu wykonywania czynności związanych z działalnością rolniczą. Stosowanie się do zaleceń leży w interesie rolników i ich rodzin.

Szkolenia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy

Dobrowolne, nieodpłatne szkolenia rolników na temat zagrożeń i zasad bezpiecznej pracy w gospodarstwie rolnym są dominującą formą popularyzacji wiedzy z zakresu wypadkowości w rolnictwie. Szkoleniem objęto przede wszystkim: rolników i domowników, sołtysów, uczniów szkół rolniczych i wiejskich podstawówek oraz gimnazjów, kuracjuszy ośrodków rehabilitacyjnych KRUS.

Pełny program szkolenia rolników dopasowano do istniejących na danym terenie zagrożeń wypadkowych, rozpoznawanych dzięki analizie wypadków lub obserwowanych podczas wizytacji gospodarstw i prac polowych.

Program szkolenia obejmuje 9 tematów¹: podstawowe problemy związane z ubezpieczeniem społecznym rolników indywidualnych, zagrożenia zdrowia i życia rolnika, bezpieczna praca z maszynami i urządzeniami rolniczymi, bezpieczna praca podczas obsługi zwierząt, bezpieczny transport płodów rol-

¹ <http://www.krus.gov.pl>, 04.05.2006 r.

nych, bezpieczna praca na wysokości, w zagłębieniach i zbiornikach, bezpieczna praca ze środkami chemicznymi, bezpieczne użytkowanie instalacji i urządzeń elektrycznych, udzielanie pierwszej pomocy po wypadkach.

Tematy szkoleń są dobierane na podstawie przeprowadzanej analizy liczby i przyczyn wypadków, a także doświadczenia z wizytacji sezonowych prac gospodarskich. Najwięcej czasu na szkoleniach poświęcano omawianiu tych zagrożeń, w wyniku których dochodzi do upadków, zwracano uwagę rolników na stan podwórze, drabin, schodów, nieprawidłowe przewożenie osób i ładunków. Jednocześnie zachęcano do noszenia właściwego obuwia ochronnego, starano się propagować zabezpieczenia i usprawnienia, które nie wymagają znacznych nakładów finansowych. Prezentowano filmy video, plansze z zagrożeniami, plakaty z maszynami i urządzeniami oznaczonymi Znakiem Bezpieczeństwa KRUS. Zaopatrywano uczestników w broszury i inne materiały popularyzatorskie.

Działania pozaszkoleniowe

Pozaszkoleniowe formy popularyzacji wiedzy o zagrożeniach i zasadach bezpiecznej pracy w rolnictwie to: konkursy wiedzy o BHP, olimpiady, quizy, wystawy, pokazy oraz konkursy plastyczne. Najczęściej występujące zagrożenia omówiono podczas wystąpień na konferencjach, spotkaniach i masowych imprezach rolniczych. Tego typu formy prewencyjne są prowadzone głównie przez Oddziały Regionalne KRUS samodzielnie lub we współpracy z innymi instytucjami. Powszechne jest popularyzowanie wiedzy z zakresu bezpiecznej pracy w artykułach prasowych, audycjach radiowych i telewizyjnych oraz internecie. Oddziały regionalne samodzielnie lub we współpracy z innymi instytucjami w 2003 r. zorganizowały ogółem 337 olimpiad i konkursów wiedzy BHP oraz quizów dla rolników, w których wzięło udział 9539 osób.

Wielokierunkową formą pozaszkoleniowych działań prewencyjnych, eliminującą zagrożenia wypadkowe i w sposób praktyczny poprawiającą bezpieczeństwo pracy są konkursy na bezpieczne gospodarstwo rolne. Wśród podejmowanych działań prowadzących do dbałości o poprawę warunków pracy i estetykę w obejściach gospodarskich było przeprowadzenie po raz pierwszy w 2003 r. trzyetapowego ogólnokrajowego konkursu „Bezpieczne Gospodarstwo Rolne”. Głównymi organizatorami konkursu były² Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, KRUS oraz Państwowa Inspekcja Pracy.

W 2004 r. do konkursu przystąpiło 1665 gospodarstw, co może świadczyć o upowszechnianiu zasad bezpieczeństwa pracy i poprawy warunków pracy wśród rolników.

Na rozwój współpracy duży wpływ miało zawarte między szefami instytucji państwowych i organizacji rolniczych porozumienie z dnia 6 marca 2001 roku w sprawie współpracy na rzecz poprawy stanu bezpieczeństwa i higieny pracy w rolnictwie między Głównym Inspektorem Pracy, ministrem rolnictwa i rozwoju wsi, prezesem Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego, prezesem

² <http://www.krus.gov.pl>, 04.05.2006 r.

Krajowego Związku Rolników, Kółek i Organizacji Rolniczych, prezesem Agencji Własności Rolnej Skarbu Państwa, przewodniczącym Zarządu Głównego Związku Zawodowego Pracowników Rolnictwa w RP, prezesem Zarządu Federacji Pracodawców-Dzierżawców i Właścicieli Rolnych, prezesem Krajowej Rady Izb Rolniczych, prezesem Zarządu Głównego Związku Ochotniczych Straży Pożarnych RP oraz prezesem Krajowego Stowarzyszenia Sołtysów. Celem porozumienia jest współpraca w działaniach mających ograniczyć zagrożenia zawodowe w rolnictwie, eliminowanie zatrudniania dzieci do prac niebezpiecznych i szkodliwych oraz zapobieganie wypadkom dzieci w gospodarstwach rolnych, poprawa profilaktycznej opieki lekarskiej w rolnictwie oraz tworzenie warunków do zaopatrzenia rolników i pracodawców rolnych w bezpieczne dla ludzi i środowiska środki do produkcji rolnej.

3. Wyniki badań ankietowych

Wśród respondentów kobiety stanowiły 32%, mężczyźni zaś 68%. Najliczniejszą grupę wśród ankietowanych stanowiły osoby w przedziale wiekowym 41–50 lat – 44%, a najmniej liczną grupę stanowiły osoby w wieku 21–30 lat – 9%.

Tabela 4
Table 4

Wiek, staż pracy, częstotliwość wypadków i wykształcenie respondentów
Age, work experience, frequency of accidents and research's population education

Wiek Age	Liczba badanych of population	Staż pracy w latach Work experience in years				Liczba wypadków Amount of accidents				Wykształcenie Education		
		do 10 to 10	do 20 to 20	do 30 to 30	>30	1	2	3	> 3	podsta- wowe primery	zawodowe secondary	średnie secondary
Mężczyźni Men												
do 20	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
21–30	5	4	1	0	0	3	1	0	1	1	2	2
31–40	13	3	7	3	0	11	2	0	0	2	8	3
41–50	33	3	9	20	1	20	7	1	5	13	16	4
>51	16	0	4	8	4	9	6	1	0	10	6	0
Kobiety Women												
do 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21–30	3	3	0	0	0	2	1	0	0	0	1	2
31–40	12	6	4	2	0	9	2	1	0	3	7	2
41–50	11	1	3	7	0	9	1	1	0	6	2	3
>51	6	0	0	1	5	4	2	0	0	3	3	0

Źródło: Badania własne.
Source: Own study.

Prawie połowa ankietowanych to osoby z wykształceniem zawodowym, 38% stanowiły osoby z wykształceniem podstawowym, a pozostałe 16% to osoby mające wykształcenie średnie. Największą grupę badanych stanowiły osoby, które uległy jednemu wypadkowi przy pracy rolniczej – 68%.

Dominującą grupę wśród badanych stanowią rolnicy, którzy wskutek wypadku przy pracy rolniczej doznali długotrwałego uszczerbku na zdrowiu, czyli naruszenia czynności organizmu, która rokuje poprawę (89%). Pozostała grupa badanych (11%) doznała stałego uszczerbku na zdrowiu. Oznacza to, że następstwa wypadku spowodowały trwałe upośledzenie czynności organizmu i nie rokują poprawy.

Analizując dane z tabeli 5, zauważamy, że największą grupę (58%) wśród badanych stanowią rolnicy, którzy ulegli wypadkowi wskutek upadku. Mniej liczna grupa (17%) to rolnicy, którzy zostali uderzeni, przygnieceni bądź pogryzieni przez zwierzęta.

Tabela 5
Table 5

Wypadki z udziałem ankietowanych wg długotrwałego i stałego uszczerbku na zdrowiu
Accidents to participation in researche's population by long-time and permanent damage in health

Wypadki w rolnictwie Accidents in agriculture	Liczba respondentów (w %) Amount of researche's population (in %)
1. Według długotrwałego uszczerbku na zdrowiu By long-time damage in health	89
– upadek osób people's downfall	58
– upadek przedmiotów object's downfall	10
– uderzenie, przygniecenie, pogryzienie przez zwierzęta the hit, the press, the bite by animals	17
– pochwylenie przez środek transportu w ruchu the take by means of transport in movement	2
2. Według stałego uszczerbku na zdrowiu By permanent damage in health	11
– zetknięcie się z ostrymi narzędziami, innymi ostrymi przedmiotami contact with sharply apparatus and others sharply thinks	6
– upadek osób people's dawnfall	2
– pochwylenie i uderzenie przez części ruchome maszyn i urządzeń the take and the hit by moving parts of machines and equipments	3

Źródło: Badania własne.

Source: Own study.

Do najczęstszych przyczyn wypadków z udziałem zwierząt było niestosowanie przez obsługujących zasady ograniczonego zaufania do zwierząt, brak barierek oddzielających stanowiska dla zwierząt, zbyt ciasne pomieszczenia bytowania zwierząt oraz praca przy obsłudze zwierząt osób starszych i dzieci.

Najczęstszą przyczyną stałego uszczerbku na zdrowiu stanowiło zetknięcie się z ostrymi narzędziami i przedmiotami. Urazy powstawały podczas manipulowania rękoma w pobliżu ostrych elementów maszyn rolniczych, naprawy maszyn i urządzeń oraz posługiwania się ostrymi narzędziami, jak: siekiera, nóż czy kosa. Najczęstszą przyczyną urazów było niezachowanie należytej ostrożności przez poszkodowanych oraz niestosowanie ochron (np. kasków czy rękawic). Mniej liczną grupę stanowili rolnicy pochyceni i uderzeni przez ruchome części maszyn i urządzeń. Przyczynami powstania tych wypadków było manipulowanie rękoma w pobliżu nieosłoniętych ruchomych elementów maszyn i urządzeń będących w ruchu, brak dostatecznej koncentracji na wykonywanej czynności, bałagan na stanowisku pracy.

Najczęstszymi przyczynami wypadków wśród badanych rolników były: niewłaściwa nawierzchnia podwórzy, bałagan w obejściu gospodarskim, niezajomość i lekceważenie zagrożeń, pośpiech, stres, nadmierny wysiłek, brak przerw na odpoczynek, zły stan techniczny maszyn, schodów, podejmowanie napraw mimo braku kwalifikacji i oprzyrządowania, brak właściwych ubrań roboczych, wykonywanie prac przez osoby chore oraz osoby w podeszłym wieku (tab. 6).

Profil produkcyjny gospodarstw rolnych objętych badaniem był zróżnicowany. Dominowały gospodarstwa w zakresie prowadzonej jednocześnie produkcji roślinnej i zwierzęcej – 44%, produkcję roślinną prowadziło 16% badanych, produkcję zwierzęcą zaś 26%. Najmniej liczna grupa badanych rolników zajmowała się działalnością rolniczą w zakresie działów specjalnych produkcji rolnej – 2%.

Z przeprowadzonych badań wynika, że większości respondentów (82%) są znane przepisy BHP dotyczące bezpiecznej pracy w gospodarstwie rolnym, pozostali twierdzili, że nie mają wiedzy na ten temat.

Większość badanych (69%) zadeklarowała, że podczas prac związanych z gospodarstwem rolnym stosuje „bezpieczne” maszyny, urządzenia, sprzęt i odzież ochronną spełniającą wymogi BHP. Co piąty ankietowany przyznał, że nie stosuje całkowicie bezpiecznych maszyn, a pozostałe 14% stwierdziło, że stosuje je czasami.

Ponad połowa badanych (56%) zadeklarowała, że uczestniczyła w szkoleniach na temat zasad bezpieczeństwa przy pracach rolniczych organizowanych przez różne instytucje, tylko 20% wykazało brak zainteresowania szkoleniami, a pozostałe 24% badanych sporadycznie korzysta z doształcania dotyczącego zasad bezpieczeństwa.

Największa liczba badanych (42%) skorzystała raz w roku ze szkoleń z zakresu bezpiecznej pracy organizowanych przez KRUS. Najmniej liczna grupa wśród badanych skorzystała z dwóch szkoleń w ciągu roku. Niepokojącym jest fakt, że aż 20% badanych nie skorzystała z żadnego szkolenia. Dla tej grupy badanych zdobywanie wiedzy na temat bezpiecznej pracy nie jest potrzebne.

Zasadność prowadzenia szkoleniowej formy popularyzacji wiedzy na temat bezpiecznej pracy potwierdziła większość badanych, bo aż 75%. Tylko 5%

Tabela 6
Table 6

Wypadki w badanych gospodarstwach wg kategorii zdarzeń
Accidents in reseache's farms by events category

Kategoria zdarzeń Events category	Podgrupa Subgroup	Liczba zdarzeń Amount of events
Upadek osób People's dawnfall	– nierówna nawierzchnia, bałagan w obejściu rougf surfach, mess in farmyard	30
	– upadek z drabin, schodów dawnfall from ladders, stairs	15
	– jazda na przyczepie lub wozie konnym ride by trailer or horse's cart	4
	– brak zabezpieczeń otworów zrzutowych out of protections points of drop	11
Upadek przedmiotów Object's dawnfall	– naprawa maszyn the repair of machines	8
	– ścinanie lub obcinanie drzew the cutting Teres	1
	– rozładunek materiałów the discharge of materiale	1
Uderzenie, przygniecenie, pogryzienie przez zwierzęta The hit, the press, the bite by animals	– podczas dojenja during milk	10
	– podczas obrządku i karmienia during doing the household chores and feed	5
	– podczas przepędzania during frighten awal	2
Nagle zachorowania Sudden illnesses	– stan przedzawałowy state before of heart attack	2
Zetknięcie się z ostrymi narzędziami ręcznymi i innymi ostrymi przedmiotami Contact with sharply manuale apparatus and others sharply thinks	– ostrzenie i naprawa części roboczych maszyn sharpening and repairing the working parts of machines	4
	– rąbanie drzewa the cutting woods	1
	– koszenie the mow down	1
Pochwycenie i uderzenie przez ruchome części maszyn The take and the hit by moving parts of machines	– podczas przecinania drewna during the cutting woods	2

Źródło: Badania własne.
Source: Own study.

respondentów stwierdziła, że pozyskane informacje ze szkoleń nie są pomocne podczas wykonywania codziennych czynności.

Najbardziej powszechną formą popularyzacji zasad bezpiecznej pracy w gospodarstwie rolnym według rolników objętych badaniem było wyłącznie szkolenie (73%). Respondenci za ważną formę upowszechniania zasad BHP uznali demonstracje i pokazy sprzętu rolniczego (50%). Według badanych

średnio ważnym źródłem informacji o bezpieczeństwie w pracach rolniczych są ulotki i broszury.

Wśród badanych zdecydowana większość (78%) wskazała na zwiększenie świadomości na temat wypadkowości w rolnictwie na skutek uczestnictwa w szkoleniach. Tylko 22% uznała, że ta świadomość się nie zmieniła. Wyniki te potwierdzają zasadność prowadzenia szkoleń, jako formy popularyzacji wiedzy na temat bezpiecznej pracy, a także trafne dostosowanie programów szkoleń do miejscowych warunków.

Dominująca większość badanych rolników – 88%, stwierdziła, że w swoim gospodarstwie ma sprawny sprzęt rolniczy. Pozostali przyznali, że ich sprzęt nie jest w pełni sprawny.

W trudnej sytuacji ekonomicznej gospodarstw i konieczności wykonywania złożonych prac rolnicy nadal korzystają z urządzeń własnej produkcji. Potwierdziło taką sytuację aż 32% badanych. Rolnicy, budując własne maszyny i urządzenia, używają często części złomowanych, zużytych, ale tańszych. Remonty i bieżące naprawy z powodów oszczędnościowych często wykonują we własnym zakresie, bez kwalifikacji, zaplecza warsztatowego i odpowiednich narzędzi.

Trudna sytuacja ekonomiczna gospodarstw zmusza rolników do wykonywania czynności obsługowych maszyn jak najniższym nakładem, bez osłon ruchomych części maszyn oraz bez środków ochrony pracy.

Podsumowanie i wnioski

Praca w rolnictwie stwarza duże zagrożenie wypadkowe i zdrowotne. Wynika to ze specyfiki zawodu rolnika i niezwykle złożonego środowiska pracy: sezonowości, różnorodności stosowanych narzędzi i maszyn, prowadzenia jednocześnie produkcji roślinnej i zwierzęcej.

Wypadkowość wśród rolników indywidualnych jest dwukrotnie wyższa niż średnio w innych zawodach. Tak duża liczba wypadków jest spowodowana między innymi tym, że znaczna część rolników nie zdaje sobie sprawy z zagrożeń związanych z pracą zawodową oraz że wielu z nich nie może sobie obecnie pozwolić na modernizację gospodarstw i zakup nowoczesnego, bardziej bezpiecznego sprzętu i maszyn (ZAGÓRSKI 1996, s. 43–45).

Przyczyny wypadków tkwią głównie w charakterze pracy rolnika. Dominującą grupę przyczyn wypadków stanowią czynniki ekonomiczne i techniczne. Znaczną liczbę stanowią wypadki w gospodarstwach mniejszych, o wielokierunkowej produkcji i dużym udziale własnej pracy, o przestarzałym zapleczu technicznym. Pogarszająca się sytuacja ekonomiczna gospodarstw (brak środków finansowych na modernizację i wymianę maszyn) powoduje, że wypadki przy pracach rolniczych się nasilają.

Kolejna grupa przyczyn wysokiej liczby wypadków dotyczy nawyków i mentalności rolników, którą najtrudniej jest wyeliminować. Przejawia się

to w niechęci do wdrażania jakiegokolwiek postępu, zmiany metod pracy, lekceważenia zagrożeń, przyzwyczajenia do bałaganu w gospodarstwie.

System ubezpieczenia społecznego rolników w Polsce, podobnie jak w wielu innych krajach, musi pozostać systemem szczególnym, zarówno pod względem uprawnień, jak i zasad finansowania. Mimo że zreformowano system ubezpieczeń społecznych pracowników, sytuacja ubezpieczeń rolniczych się nie zmieniła. Specyfika pracy rolników wymaga odrębnego uregulowania. Wciąż trwają prace nad zreformowaniem tych ubezpieczeń.

Biorąc pod uwagę uwarunkowania prawne prewencji, wieloletnie zaniebdania w zakresie bezpieczeństwa pracy oraz słabą kondycję finansową gospodarstw, należy nadal wnikliwie badać i analizować przyczyny wypadków. W celu większej motywacji do stosowania zasad bezpiecznej pracy przez rolników należałoby wprowadzić zróżnicowaną składkę na ubezpieczenie wypadkowe, a także rozszerzyć kompetencje Państwowej Inspekcji Pracy w zakresie nadzoru gospodarstw rolnych w zakresie BHP. Przydałoby się wprowadzenie do programów telewizyjnych więcej audycji szkoleniowych, które wspierałyby bezpośrednio szkolenie na wsiach.

Wyniki przeprowadzonych badań potwierdzają tezę o wzroście świadomości rolników na temat przyczyn wypadków w gospodarstwach rolnych. Prowadzenie gospodarstw przejmuje młode pokolenie, które rozumie potrzebę dbałości o bezpieczne warunki pracy. Właściciele podupadających gospodarstw, głównie osoby starsze, nie są zainteresowani inwestowaniem, które zmniejszyłoby częstotliwość wypadków w gospodarstwie.

Mimo wypracowanych już metod oddziaływania na rolników, nadal są poszukiwane nowe, skuteczniejsze formy dostarczania wiedzy o zasadach bezpiecznej pracy i oddziaływania na wyobraźnię i nawyki rolników, które zachęcałyby do wprowadzania w gospodarstwach zmian poprawiających bezpieczeństwo pracy.

Piśmiennictwo

- KOBIELSKI W. 1995. *Ubezpieczenia społeczne rolników a kierunki proponowanej reformy ubezpieczeń w Polsce*. Ubezpieczenia rolnicze, 4(10), Warszawa.
- Pismo Prezesa KRUS, PR – 500/01 z 9 kwietnia 2001 roku.
- Porozumienie z dnia 6 marca 2001 roku w sprawie współpracy na rzecz poprawy stanu bezpieczeństwa i higieny pracy w rolnictwie.
- Ustawa z dnia 20 grudnia 1990 r. o ubezpieczeniu społecznym rolników. DzU z 1998 r., nr 7. poz. 25.
- Wypadki przy pracy i choroby zawodowe rolników oraz działania prewencyjne KRUS. Biuro Prewencji i Rehabilitacji KRUS, Raporty: 1999–2004, Warszawa.
- ZAGÓRSKI J. 1996. *Wypadki przy pracy w indywidualnych gospodarstwach rolnych. Wypadkowość w rolnictwie*. Instytut medycyny wsi, Lublin.
- <http://www.krus.gov.pl>, dostęp 04.05.2006 r.

Przyjęto do druku 3.09.2007

BADANIA NAD OPTYMALIZACJĄ TRANSPORTU W SKUPIE MLEKA

Mirosław Gornowicz, Sławomir Pimpicki

Katedra Mikroekonomii
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Słowa kluczowe: transport, mleko, skup mleka, optymalizacja, koszty.

A b s t r a k t

Głównym celem pracy było określenie oszczędności możliwych do osiągnięcia dzięki optymalizacji przeprowadzonej z wykorzystaniem komputerowego programu optymalizującego transport w skupie mleka. Program ten wykorzystano również do porównania kosztów transportu mleka z zastosowaniem różnych form jego skupu oraz do określenia wpływu wybranych czynników na optymalne rozwiązanie zadania transportowego. Badania przeprowadzono w spółdzielni mleczarskiej zaopatrującej się w surowiec z ok. 1,5 tys. gospodarstw.

Przeprowadzona optymalizacja spowodowała obniżenie całkowitych kosztów transportu o 14,8%. Łączne koszty utrzymania punktów skupu oraz transportu z nich mleka do zakładu mleczarskiego okazały się wyższe od kosztów transportu mleka w skupie bezpośrednim. Powoduje to odchodzenie przedsiębiorstw mleczarskich od pierwszej z tych form skupu. Uzyskano potwierdzenie, że wprowadzenie takich zmian, jak: skrócenie stałego czasu postoju środków transportu w punktach odbioru mleka, wydłużenie dopuszczalnego czasu pracy środków transportu, zwiększenie średniej prędkości jazdy i zastosowanie przyczep powoduje poprawę proponowanego przez program rozwiązania.

STUDY OF TRANSPORT OPTIMISATION IN THE MILK PURCHASING SYSTEM

Mirosław Gornowicz, Sławomir Pimpicki

Department of Microeconomics
University of Warmia and Mazury in Olsztyn

Key words: transport, milk, milk purchase, optimisation, costs.

A b s t r a c t

The main objective of this study was to determine savings which can be generated through optimisation with the use of a computer application optimising transport in the milk purchasing system. The program was also applied to compare milk transport costs in various purchasing options and to determine the impact of selected factors on the optimal transport solution. The study was conducted in a dairy cooperative which purchases milk from around 1500 dairy farms.

The optimisation scheme lowered total transport costs by 14.8%. The total cost of operating milk purchasing stations and transporting milk from those stations to the dairy cooperative proved to be higher than the cost of transporting milk in a direct purchasing system. For this reason, milk farms are gradually departing from the former transport

system. The results of the study indicate that the introduction of changes such as: shortening the fixed parking time of transport vehicles in milk collection stations, extending the allowable operating time of transport vehicles, increasing the average driving speed and the use of trailers contribute to the efficiency of the solution proposed by the program.

Wstęp

Ważną sferą funkcjonowania przedsiębiorstwa mleczarskiego jest zaopatrzenie w surowiec, a zwłaszcza jego transport. Decydują o tym przede wszystkim: niska podatność przewozowa mleka rozumiana jako stopień jego odporności na warunki i skutki przewozu oraz znaczne rozproszenie producentów tego surowca i ich oddalenie od zakładów przetwórczych. Wraz z postępującym procesem koncentracji przetwórstwa czynniki te nabierają coraz większego znaczenia. W tej sytuacji zaplanowanie tras transportu mleka zapewniających jego zwiezenie w stanie pełnej przydatności technologicznej i po jak najniższym koszcie jest nie tylko ważnym czynnikiem konkurencyjności przedsiębiorstw mleczarskich, lecz przede wszystkim warunkiem umożliwiającym przeprowadzenie procesu technologicznego (*Prognozowanie...* 2004).

W praktyce wielu zakładów mleczarskich pracownicy odpowiedzialni za skup surowca codziennie podejmują decyzje o organizacji transportu mleka. Decyzje te podejmują na podstawie informacji o rozmieszczeniu punktów, w których znajduje się mleko, o dostępnych środkach transportu itp. Optymalne zaplanowanie tras odbioru mleka nie jest łatwe, głównie z powodu rozmiarów zadania (większe zakłady mleczarskie odbierają mleko od kilku tysięcy producentów) oraz ze względu na to, że dyspozytor nigdy dokładnie nie wie, ile mleka znajduje się u producentów (PIMPICKI, GORNOWICZ 2000). W rezultacie przy podejmowaniu decyzji przynajmniej częściowo jest zdany na swoje doświadczenie i intuicję.

Wymienione przesłanki zainspirowały autorów do badań nad optymalizacją transportu w skupie mleka z wykorzystaniem programu komputerowego opracowanego wcześniej w obecnej Katedrze Mikroekonomii Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (PIMPICKI 2003).

Celem tych badań było:

- określenie rozmiarów oszczędności wynikających z optymalizacji komputerowej;
- zbadanie wpływu formy skupu na koszty transportu surowca;
- określenie wpływu wybranych czynników na rozwiązania optymalne.

Metodyka

Algorytm optymalizacji jest oparty na następujących zasadach. Na podstawie macierzy odległości wyznacza się macierz oszczędności między każdą parą punktów dostaw. Dobór kolejnych punktów nadania ładunku odbywa się

na podstawie uzyskiwanej z połączenia oszczędności. Równocześnie jest budowanych wiele tras. Wraz z doбором punktów do tras wyznacza się kolejność przejazdu. Najpierw obsługuje się punkty, których połączenie charakteryzuje się maksymalną oszczędnością. Kolejno tworzy się nowe (najbardziej dogodne ze względu na oszczędności) połączenia – bądź przez przyłączanie punktów do końców tras już utworzonych, bądź przez tworzenie nowych tras.

Warunkiem skorzystania z programu jest posiadanie danych dotyczących: sieci punktów nadania ładunku, środków transportu, ilości skupowanego mleka, wydajności załadunku i rozładunku surowca. Wykorzystując te dane, program wskazuje optymalny układ tras transportu surowca. Rozwiązanie to charakteryzuje się najkrótszą sumaryczną drogą przejechaną przez środki transportu, a tym samym najniższymi kosztami transportu (PIMPICKI i in. 2001).

Badania przeprowadzono w spółdzielni mleczarskiej zaopatrującej się w surowiec z ok. 1,5 tys. gospodarstw. Mleko było odbierane z 407 punktów, z których 37 było zbiorczymi punktami skupu, 329 stanowiły gospodarstwa indywidualne, a 41 były przydrożnymi punktami odbioru mleka z konwi.

Badaniami objęto okres siedmiu kolejnych dni. Dla tego okresu wyznaczono i porównano dwa rozwiązania: jedno – odzwierciedlające trasy rzeczywiście przejechane przez środki transportu, drugie – będące rezultatem optymalizacji komputerowej.

Program optymalizujący pozwala też na porównywanie różnych rozwiązań zagadnienia transportowego. Wykorzystano to do porównania kosztów transportu mleka w przypadku skupu za pośrednictwem zbiorczych punktów skupu i odbioru surowca bezpośrednio od producentów. W analizie pominięto system przydrożnego odbioru mleka z konwi, ponieważ – ze względu na jego wady – jest on wypierany, zwłaszcza przez odbiór bezpośredni z gospodarstw.

Wyniki

Porównanie rozwiązania, które rzeczywiście zastosowano w badanym układzie z rozwiązaniem optymalnym dowodzi, że optymalizacja proponowaną metodą może być źródłem znacznych oszczędności (tab. 1). Droga przebyta przez wszystkie wykorzystane środki transportu w wyniku optymalizacji uległa skróceniu o 321 km, tj. o 14,8%, a droga przebyta z ładunkiem – o: 160 km (8,9%). Skrócił się także łączny czas pracy środków transportu. Oszczędność ta wyniosła 9,76 h, tj. 9,8%. Rozwiązanie optymalne charakteryzowało się również mniejszą liczbą kursów (o 13,0%), większą liczbą odwiedzanych punktów w jednym kursie (o 14,7%) i wyższym stopniem wykorzystania ładowności użytych środków transportu (o 17,7%). Wszystko to spowodowało oszczędność w zużyciu oleju napędowego i kosztach całkowitych (o 14,8%).

Najważniejszą obserwowaną zmianą w organizacji skupu mleka jest odchodzenie od skupu za pośrednictwem zbiorczych punktów skupu na rzecz bezpośredniego odbioru mleka z gospodarstw. Zmiana ta pozwala przede

Tabela 1
Table 1

Wyniki optymalizacji transportu w skupie mleka – średnie z 7 dni
Results of transport optimisation in the milk purchasing system – average for 7 days

Parametr Parameter	Rozwiązanie rzeczywiste Applied solution	Rozwiązanie optymalne Optimal solution	Oszczędność Savings		
			jed. nat.	%	
Droga całkowita Total route	km	2172	1851	321	14.8
Droga ładowna Conveyance route	km	1795	1635	160	8.9
Czas jazdy Travelling time	h	99.35	89.59	9.76	9.8
Koszt całkowity Total cost	zł PLN	2919	2487	432	14.8
Praca przewozowa Freight transport capacity	tkm	4467	3860	607	13.6
Zużycie oleju Oil consumption	l	687	585	102	14.8
Liczba kursów Number of trips		23	20	3	13.0
Średnia liczba punktów w kursie Average number of stations per trip		17.7	20.3	-2.6	14.7
Stopień wykorzystania ładowności Use of load capacity	%	78.4	92.3	-13.9	17.7

Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań.
Source: Own data based on study results.

wszystkim znacznie poprawić jakość skupowanego surowca. Jej efektywność jest jednak uwarunkowana odpowiednim poziomem koncentracji produkcji mleka. Charakterystykę tych dwóch form skupu mleka przedstawiono w tabeli 2. Wynika z niej, że jednostkowe koszty transportu mleka w skupie bezpośrednim są prawie dwukrotnie wyższe niż w skupie prowadzonym za pośrednictwem punktów skupu. W przypadku drugiej z tych form skupu należałoby jednak uwzględnić również koszty utrzymania punktów skupu, które wynoszą 0,02-0,03 zł/l (KRAJEWSKI 2007). Jeżeli koszty te doda się do kosztów transportu, to się okaże, że skup mleka prowadzony przez punkty skupu nie tylko nie zapewnia odpowiedniej jakości surowca, lecz także jest droższy. Powoduje to odchodzenie przedsiębiorstw mleczarskich od tej formy skupu.

Zastosowany program komputerowy optymalizuje rozwiązanie zadania transportowego z wykorzystaniem wprowadzonych danych. Podstawowe znaczenie mają tutaj ilości mleka znajdującego się w poszczególnych punktach odbioru oraz odległości między tymi punktami a zakładem przetwórczym. Ze względu na to, że zaproponowane przez program rozwiązanie powinno:

Tabela 2

Table 2

Charakterystyka pracy środków transportu w zależności od formy skupu mleka
 Operating characteristics of transport vehicles subject to milk purchasing option

Parametr Parameter		Forma skupu Purchasing option	
		przez punkty skupu purchasing stations	bezpośrednio direct purchase
Liczba i pojemność środków transportu Number and capacity of transport vehicles	l	2 x 6500	3 x 6250
Ładunek Load capacity	l	29 843	54 286
Liczba obsłużonych punktów Number of served stations		37	329
Droga całkowita Total route	km	392	1212
Czas jazdy Travelling time	h	23.03	65.29
Jednostkowy koszt transportu Unitary transport cost	zł/l PLN/l	0.0165	0.0324

Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań.

Source: Own data based on study results.

1) spełniać określone rygory formalne (np. dzienny czas pracy danego środka transportu nie może przekroczyć 8 godzin) oraz 2) zostać scharakteryzowane wskaźnikami pozwalającymi ocenić to rozwiązanie, konieczne jest wprowadzenie do programu również kilkunastu innych danych. Zmieniając te dane, można symulować ich wpływ na rozwiązanie optymalizowanego zadania. W przeprowadzonych badaniach symulowano skutki zmian czterech parametrów: 1) stałego czasu postoju środka transportu w punkcie odbioru mleka; 2) dziennego czasu pracy środka transportu; 3) średniej prędkości jazdy; 4) zastosowania przyczep.

Czas postoju samochodu w punkcie odbioru mleka składa się z dwóch części. Pierwsza jego część oznacza czas załadunku cysterny. Jest on proporcjonalny do ilości mleka w punkcie odbioru i do wydajności pompy. Resztę czasu przyjęto jako czas stały. Jest on przeznaczony na wykonanie takich czynności, jak: pobranie próbek mleka, podłączenie i odłączenie węży, dokonanie koniecznych wpisów w dokumentach itp. W badaniach uwzględniono trzy warianty czasu stałego: 4 min, 5 min i 6 min. Skrócenie czasu stałego powodowało, że poprawa rozwiązania zoptymalizowanego w stosunku do rozwiązania rzeczywistego była coraz większa. Przyjęcie: 6-, 5- i 4-minutowego czasu stałego powodowało skrócenie przejechanej drogi odpowiednio o: 10,0, 11,7 i 12,6% (tab. 3). Wpływ czasu stałego w punkcie odbioru na długość przejechanej przez środki transportu drogi jest spowodowany wprowadzeniem ograniczenia w postaci maksymalnego dziennego czasu pracy kierowców. Ograniczenie to – z założoną średnią prędkością jazdy – powoduje, że

Tabela 3
Table 3

Wpływ wybranych parametrów na skrócenie drogi całkowitej
Impact of selected parameters on shortening the total route

Parametr Parameter		wartość value	Skrócenie drogi całkowitej, % Shortening of total route, %
Nazwa name			
Czas stały Fixed time	min	4	12.59
		5	11.72
		6	10.07
Dzienny czas pracy Daily operating time	h	7	9.17
		8	11.72
		10	15.44
		15	19.96
Średnia prędkość jazdy Average driving speed	km/h	40	10.69
		45	11.72
Zastosowanie przyczep w zestawach skupowych Use of trailers in purchasing sets		0	11.72
		3	22.12
		5	27.52

Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań.
Source: Own data based on study results.

w przypadku krótszego czasu stałego odbiór mleka z danego punktu czasowo „zmieści się” w 8 godzinach pracy. W przypadku zaś wydłużenia czasu stałego, właśnie ze względu na przekroczenie tego ograniczenia, może wystąpić konieczność dołączenia tego punktu do innej trasy, co z reguły powoduje pogorszenie otrzymanego rozwiązania.

Przeprowadzona symulacja wykazała, że wydłużenie maksymalnego dziennego czasu pracy środków transportu prowadzi do poprawy rozwiązania. Jeżeli czas ten wynosił 7 godzin, droga całkowita przejechana przez środki transportu w porównaniu z rozwiązaniem rzeczywistym skróciła się o 9,17%, gdy dzienny czas pracy wydłużono do 8 h – w otrzymanym rozwiązaniu przejechana droga była krótsza o 11,72%, gdy zaś czas ten wydłużono odpowiednio do 10 i 15 godzin (zatrudniono dodatkowych kierowców) – droga skróciła się o 15,44 i 19,96% (tab. 3).

Na jakość rozwiązania optymalnego wpływa również średnia prędkość środków transportu. Przeprowadzenie optymalizacji przy założeniu, że prędkość ta wynosi 40 km/h powodowało skrócenie drogi całkowitej o 10,7%. Przyjęcie zaś wyższej prędkości, bo wynoszącej 45 km/h, pozwoliło poprawić rozwiązanie o 11,7% (tab. 3).

Ważnym sposobem poprawy rozwiązania zadania transportowego jest również zastosowanie przyczep. Optymalizacja transportu mleka nieuwzględniająca przyczep spowodowała – w porównaniu z rozwiązaniem rzeczywistym – skrócenie drogi całkowitej o 11,7%. Zastosowanie trzech i kolejno pięciu

przyczep spiętych z różnymi pojazdami realizującymi skup pozwoliło poprawić to rozwiązanie odpowiednio o 22,1 i 27,5% (tab. 3).

Z praktycznego punktu widzenia bardzo istotna jest odpowiedź na pytanie: jak długo można posługiwać się raz wyznaczonym rozwiązaniem optymalnym i jakie czynniki decydują o aktualności tego rozwiązania? Z przeprowadzonych badań wynika, że najważniejszymi czynnikami powodującymi dezaktualizację rozwiązania optymalnego są: zmiany liczby dostawców oraz wahania ilości mleka produkowanego przez tych dostawców. W 68% przypadków rozwiązanie wyznaczone przez komputer sprawdzane w okresie 14 dni przestawało być optymalne na skutek pojawienia się nowych dostawców. Jeżeli nie następują zmiany liczby dostawców, to aktualność rozwiązania jest warunkowana zmianami ilości dostarczanego przez nich surowca. Nawet tylko 1-procentowy wzrost ilości mleka powoduje zmianę rozwiązania optymalnego. Spowodowane to jest tym, że w rozwiązaniu optymalnym w niektórych kursach występuje prawie 100-procentowe wykorzystanie ładowności środków transportu. W takiej sytuacji nawet niewielki wzrost ilości mleka w punktach odbioru powoduje przekroczenie dopuszczalnej ładowności pojazdu, a tym samym dezaktualizację takiego rozwiązania.

Wnioski

Przeprowadzone badania pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Program optymalizacyjny pozwala skutecznie poprawiać organizację skupu mleka. Jego zastosowanie pozwoliło o 14,8% skrócić drogę przejechaną przez środki transportu.
2. Program ten można wykorzystać również do symulowania i porównywania różnych rozwiązań organizacyjnych. W rezultacie takiego zastosowania programu stwierdzono, że:
 - a) koszty transportu mleka w skupie bezpośrednim są prawie dwukrotnie wyższe niż w skupie prowadzonym za pośrednictwem punktów skupu. Uwzględnienie kosztów utrzymywania punktów skupu sprawia jednak, że skup w nich prowadzony jest droższy od skupu bezpośredniego;
 - b) można poprawić proponowane rozwiązania przez odpowiednie zmiany parametrów charakteryzujących organizację skupu mleka. Do takich skutków prowadzą: skrócenie stałego czasu postoju środków transportu w punktach odbioru mleka, wydłużanie dopuszczalnego czasu pracy środków transportu, zwiększenie średniej prędkości jazdy i zastosowanie przyczep;
 - c) aktualność wyznaczonego przez program rozwiązania optymalnego jest ograniczona. Najważniejszymi czynnikami powodującymi dezaktualizację tego rozwiązania są zmiany liczby dostawców oraz wahania ilości mleka produkowanego przez tych dostawców. Zmiany te powodują konieczność częstego opracowywania nowego rozwiązania optymalnego.

Piśmiennictwo

- KRAJEWSKI K. 2007. *Koszty logistyczne w łańcuchu dostaw artykułów mleczarskich*. Przegląd Mleczarski, 2: 32–34.
- PIMPICKI S. 2003. *Logistyczne możliwości poprawy konkurencyjności zakładu mleczarskiego*. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, 983: 212–217.
- PIMPICKI S., GORNOWICZ M. 2000. *Dostosowanie ilości i rodzaju środków transportu do zmieniających się potrzeb w skupie mleka*. Materiały XIX Konferencji Naukowo-Technicznej nt. „Problemy gospodarki energią i środowiskiem w mleczarstwie”, Licheń, s. 94–95.
- PIMPICKI S., GORNOWICZ M., STACHOWSKI T. 2001. *Niektóre czynniki wpływające na efektywność transportu w skupie mleka*. Przegląd Mleczarski, 11: 513–515.
- Prognozowanie i modelowanie systemów logistycznych w przemyśle mleczarskim*. 2004. Red. M. NOWICKA-SKOWRON. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Seria MONOGRAFIE, 101, Częstochowa.

Przyjęto do druku 23.03.2007

**RYNEK MIĘSA WIEPRZOWEGO W POLSCE
W ASPEKCIE CZŁONKOSTWA W UNII EUROPEJSKIEJ**

Roman Kisiel, Joanna Zielińska

Katedra Polityki Gospodarczej i Regionalnej
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Słowa kluczowe: rynek wieprzowiny, Unia Europejska, pogłowie, produkcja, handel zagraniczny.

S t r e s z c z e n i e

Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej znacząco wpłynęło na rozwój naszego rolnictwa, a tym samym na produkcję mięsa. W 2004 r. polska gospodarka znajdowała się w fazie szybkiego rozwoju gospodarczego. Szybko wzrastały produkt krajowy brutto oraz obroty handlu wewnętrznego i zagranicznego. Zmianom tym towarzyszyły korzystne przekształcenia efektywnościowe i strukturalne. Celem pracy było przedstawienie sytuacji na rynku mięsa w Polsce po przystąpieniu do UE.

Przedmiotem badań był obecnie istniejący rynek mięsa wieprzowego oraz zmiany, jakie zaistniały na tym rynku w związku z wejściem Polski do struktur europejskich. Analiza dotyczyła pogłowia oraz produkcji wieprzowiny, a także skali handlu zagranicznego. Po 17 latach transformacji w produkcji mięsa w Polsce dominuje wieprzowina.

**THE PORK MARKET IN POLAND AFTER ACCESSION
WITH THE EUROPEAN UNION**

Roman Kisiel, Joanna Zielińska

Department of Economic and Regional Policy
University of Warmia and Mazury in Olsztyn

Key words: pork market, European Union, headage of pork, production, foreign trade.

A b s t r a c t

In 2004 together with Poland access to European Union polish economy was in quick progress. There has been quick growth of gross domestic product, home and foreign turnover. Moreover profitable structural and efficiency transformations accompanied that change. After 17 years of transformation meat production in Poland is characterized dominant position of pork. The aim of this paper was to present the polish pork market after the accession with European Union.

Wstęp

Rynek mięsa wieprzowego jest ważnym elementem w gospodarce rolnej naszego kraju. Polska znajduje się w czołówce światowej i europejskiej pod względem produkcji trzody chlewnej. Przystąpienie Polski do UE otworzyło Polsce rynek ok. 420 mln konsumentów, mających znacznie większą siłę nabywczą niż Polacy. Duże znaczenie produkcji trzody chlewnej w Polsce wyraża się ponadto wysokim udziałem wieprzowiny w spożyciu mięsa ogółem (BLICHARSKI 2004).

W trwających przekształceniach polskiej gospodarki żywnościowej niezbędne staje się wspieranie konkurencyjności sektora wieprzowiny, m.in. przez wzrost koncentracji chowu, zwiększenie stabilizacji i opłacalności produkcji trzody chlewnej, przestrzeganie przepisów sanitarno-weterynaryjnych oraz możliwość skorzystania z unijnych funduszy strukturalnych przez hodowców. Z tego powodu obecna sytuacja na rynku mięsa wieprzowego w Polsce oraz konieczne zmiany, jakie muszą zajść w sektorze mięsnym, są istotne zarówno dla producentów, jak i konsumentów (JUCHNIEWICZ 2005).

Trzoda chlewna w Polsce stanowi 68% ogólnego pogłowia zwierząt gospodarskich, z czego 86% przypada na gospodarstwa indywidualne. Największy udział w hodowli w Polsce mają gospodarstwa małe i średnie, które uprawiają przede wszystkim rośliny stosowane w żywieniu trzody chlewnej (ziemniaki, żyto i jęczmień). O popularności hodowli trzody decyduje znaczne spożycie wieprzowiny, duży udział roślin pastewnych w strukturze zasiewów oraz walory świń jako zwierząt hodowlanych.

Cel, zakres i metoda badań

Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej znacząco wpłynęło na rozwój naszego rolnictwa, a tym samym na produkcję oraz handel zagraniczny mięsem wieprzowym. Celem pracy było określenie zmian na rynku wieprzowiny w Polsce po akcesji do UE. Praca ma charakter teoretyczny. W analizie wykorzystano materiały źródłowe pochodzące z danych statystycznych GUS, raportów rynkowych Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej oraz dostępnych publikacji naukowych z literatury przedmiotu. Uwzględniono zmiany w pogłowiu trzody chlewnej, wielkości produkcji oraz obrotach handlu zagranicznego. Analiza struktury rynku mięsa wieprzowego w Polsce obejmowała lata 2000-2006.

Wyniki badań

Chów trzody chlewnej jest ważną gałęzią produkcji rolniczej w Polsce. W 2006 r. prowadziło go 726,4 tys. gospodarstw rolnych o powierzchni powyżej 1 ha oraz 33,1 tys. o powierzchni mniejszej niż 1 ha (GUS). Cechą charakterystyczną polskiej produkcji trzody chlewnej jest duże rozdrobnienie:

- w 24,1% gospodarstw były stada w liczbie 1-2 szt.; w tej grupie było utrzymywane ok. 1,7% pogłównia;
- w 28,9% gospodarstw były stada liczące 3–9 szt. i znajdowało się w nich ok. 6,6% pogłównia;
- w 47% gospodarstw chowano 10 i więcej sztuk trzody chlewnej (w tym w ok. 36,8% gospodarstw 10–49 szt., a jedynie w 10,2% gospodarstw – 50 szt. i więcej); gospodarstwa te skupiają 91,7% ogółu pogłównia.

Chów trzody chlewnej, który decyduje o jej podaży rynkowej, był prowadzony w gospodarstwach o powierzchni co najmniej 10 ha. W tej grupie było utrzymywanych ok. 75% ogółu pogłównia żywca wieprzowego (STANKO, KOSSAKOWSKA 2006). Wielkość pogłównia trzody chlewnej w Polsce w latach 2000–2005 przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1
Table 1

Wielkość pogłównia trzody chlewnej w Polsce w latach 2000–2005
The number of headage of pork in Poland in the years 2000–2005

Wyszczególnienie Specification	Pogłównie trzody chlewnej w tys. szt. Headage of pork in thou. piece					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
	ogółem					
Trzoda chlewna w tym lochy	17122 1577	17105 1626	18629 1918	18605 1782	16988 1659	18112 1813
Trzoda chlewna w tym lochy	w tym w gospodarstwach indywidualnych					
	15447 1394	15587 1453	17241 1771	16951 1596	15405 1478	16350 1623

Źródło/Source: *Rocznik Statystyczny*. 2006.

Występujące w końcu 2003 r. niskie ceny trzody chlewnej przy wysokich cenach zbóż spowodowały istotne pogorszenie ekonomicznych warunków chowu trzody chlewnej. Znacznie niższe od granicznych relacje cen żywca wieprzowego do cen zbóż stały się przyczyną nasilenia spadkowego trendu w pogłówniu trzody. W końcu 2003 r. liczba loch była o ponad 10% mniejsza niż w analogicznym okresie 2002 r.

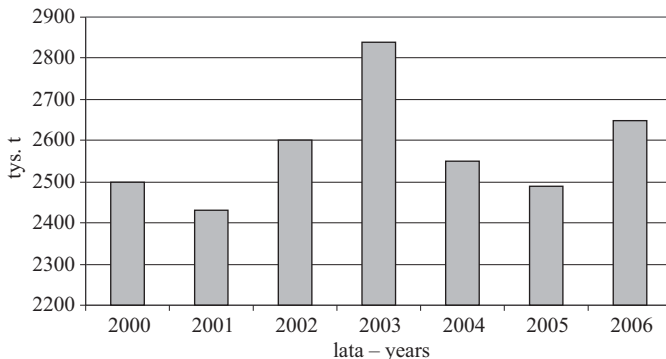
W 2004 r. nastąpił gwałtowny spadek pogłównia trzody chlewnej, które ukształtowało się na poziomie ok. 17 mln szt. (tab. 1), a więc o 1,2% mniejszym niż rok wcześniej. Wraz z akcesją Polski do UE w maju 2004 r. nastąpił jednak duży wzrost cen żywca oraz znaczny spadek cen zbóż po zbiorach, co diametralnie zmieniło ekonomiczne warunki chowu. Rozpoczął się proces odbudowy pogłównia świń. Wygasła również spadkowa tendencja w pogłówniu loch, których liczba sukcesywnie spadała od 2003 r.

W 2005 r. pogłównie trzody chlewnej było wyższe niż w 2004 r. o ok. 6,2%, w tym macior próśnych o ok. 8,5%. Nasilenie tendencji wzrostowej pogłównia trzody było możliwe dzięki sukcesywnej obniżce cen zbóż i pasz, które przyczyniły się do opłacalności chowu, mimo nasilającej się obniżki cen żywca wieprzowego od marca 2005 r.

Według ocen ekspertów w grudniu 2006 r. pogłowie trzody chlewnej było tylko nieznacznie wyższe niż w analogicznym okresie 2005 r., przy czym liczba loch próśnych była mniejsza niż rok wcześniej o ok. 1%. Ze względu na niższe ceny trzody, a wyższe ceny zbóż, opłacalność chowu trzody była zdecydowanie gorsza niż w 2005 r. (STAŃKO, KOSSAKOWSKA 2006).

Produkcja zwierzęca z ekonomicznego punktu widzenia jest najważniejszym działem produkcji rolniczej. Udział produkcji zwierzęcej w towarowej produkcji rolniczej w Polsce w 2004 r. wyniósł 60%, przy czym produkcja trzody chlewnej stanowiła 21,5% (JUCHNIEWICZ 2005). W Polsce produkcja zwierzęca należy do najważniejszego działu produkcji rolniczej, gdyż ze sprzedaży zwierząt i produktów zwierzęcych pochodzi ponad połowa przychodów pieniężnych w gospodarstwach rolnych. W szczytowych fazach polskie gospodarstwa dostarczają ok. 2,8 mln t żywca, co pod względem wielkości produkcji stawia nasz kraj na czwartym miejscu w Europie i na dziewiątym miejscu na świecie (STAŃKO, KOSSAKOWSKA 2006).

Produkcja trzody chlewnej jest ściśle związana ze stanem pogłowia. W 2003 r. wynosiła ona w Polsce 2833 tys. t, a w 2005 r. zmniejszyła się o prawie 300 t w stosunku do 2003 r. Z prognoz IERiGŻ wynika, że w 2006 r. produkcja wieprzowiny była o ok. 150-160 tys. t wyższa w stosunku do 2005 r. (rys. 1). Część tej nadwyżki była przeznaczona na konsumpcję krajową, spowodowaną spadkiem cen detalicznych wieprzowiny (SZYMAŃSKA 2006).



Rys. 1. Produkcja żywca wieprzowego w Polsce w latach 2000–2006

Fig. 1. Pork production in Poland in the years 2000–2006

Źródło/Source: SZYMAŃSKA 2006.

W 2004 r. produkcja żywca wieprzowego ukształtowała się na poziomie 2538 tys. t, o ok. 10% niższym niż w roku poprzednim. W I połowie 2005 r. produkcja wieprzowiny zmniejszyła się o dalsze 5% i wyniosła 1250 tys. t (wagi żywej). W II połowie 2005 r. produkcja wieprzowiny była już o 2% wyższa niż w 2004 r. O zainteresowaniu dalszym rozwojem produkcji wieprzowiny świadczył utrzymujący się duży popyt na prosięta, co odzwierciedlało wysoki poziom ich cen w 2005 r. (KOSSAKOWSKA 2005).

Produkcja wieprzowiny po wejściu do UE znalazła się w fazie spadku cyklu świńskiego, co doprowadziło do wysokich cen trzody w II półroczu 2004 r., a tym samym dużego zainteresowania rolników produkcją żywca wieprzowego. Silne ożywienie produkcji spowodowało wzrost podaży wieprzowiny na rynku. W 2005 r. ogólna produkcja żywca rzeźnego w wadze bitej ciepłej była o prawie 3% wyższa i wyniosła 3384 tys. t, wobec 3288 tys. t z 2004 r. (tab. 2).

Tabela 2

Table 2

Produkcja mięsa w Polsce (tys. t w wadze poubojowej ciepłej) w latach 2003–2006
Meat production in Poland in the years 2003–2006

Rodzaj mięsa Kind of meat	Lata Years			
	2003	2004	2005	2006 ^a
Wieprzowe	2210	1979	1974	2153
Wołowe	309	319	322	344
Drobiowe	860	915	1038	1150
Inne	82	70	70	70
Razem	3461	3283	3404	3717

^a prognoza IERiGŻ-PIB

Źródło: *Rynek mięsa*. 2005.

Wzrost produkcji mięsa czerwonego odnotowano już w 2004 r. Po przystąpieniu Polski do wspólnego rynku nastąpił radykalny wzrost cen bydła, natomiast ceny mięsa wołowego wzrosły w 2005 r. Odwrotny skutek odnotowano w produkcji trzody chlewnej. Tuż po integracji doszło do spadku pogołowia trzody chlewnej, a ceny żywca wieprzowego w 2004 r. wzrosły o ok. 30% w stosunku do roku poprzedniego (ZIĘTARA 2005).

Prognozowany wzrost popytu na mięso w Polsce stwarza szanse na zwiększenie produkcji żywca wieprzowego z ok. 2,0 mln t w 2005 r. do ok. 2,3 mln t w latach następnych. Według prognoz ekspertów z IERiGŻ przedstawionych w tabeli 3 wynika, że od 2006 r. produkcja trzody ukształtuje się na poziomie

Tabela 3

Table 3

Stan oraz prognoza produkcji żywca w w.b.c. w Polsce (w tys. t) w latach 2005–2013
Condition and prognosis of pork production in Poland in the years 2005–2013

Gatunek mięsa Kind of meat	Lata Years			
	2005	2007	2010	2013
Wieprzowe	1981	2225	2282	2315
Wołowe	350	391	441	550
Drobiowe	1016	1120	1225	1330
Inne gatunki	37	42	45	50
Razem	3384	3778	3993	4245

Źródło/Source: URBAN 2006.

zblizonym do najwyższego z lat poprzednich (z pewnymi wahaniami wynikającymi z cyklu świńskiego).

Przedstawiona prognoza wzrostu produkcji mięsa nie wymaga zwiększenia pogłowia trzody, które w najbliższych latach nie powinno przekroczyć 19 mln szt. Rozwój krajowego rynku mięsa wzmocni pozycję polskich producentów mięsa wieprzowego w UE. Ich udział w unijnej produkcji mięsa wieprzowego może się zwiększyć do ok. 10,5% (URBAN 2006).

Kolejnym istotnym aspektem dotyczącym rynku wieprzowiny jest handel produktami żywnościowymi, który w polskim handlu zagranicznym odgrywa bardzo ważną rolę. O wynikach handlu zagranicznego decydują takie czynniki, jak:

- wielkość podaży i popytu,
- poziom ochrony rynku,
- subsydiowanie eksportu,
- konkurencyjność cenowa,
- jakość produktu,
- dostosowanie oferty do wymogów zagranicznych konsumentów,
- umiejętność zdobywania nowych rynków i utrzymania się na nich.

W 2004 r. wiele z wymienionych czynników się zmieniło, powodując zmiany w strukturze towarowej i geograficznej oraz wielkości i wartości polskiego eksportu i importu żywca wieprzowego, jego mięsa i przetworów. Akcesja Polski do UE spowodowała, że polscy przedsiębiorcy uzyskali, nieograniczony barierami celnymi oraz formalnymi, dostęp do rynku 24 krajów. Jednocześnie rynek Polski otworzył się dla innych państw członkowskich. Dzięki przyjęciu zewnętrznej taryfy celnej UE, Polska zyskała wyższy poziom ochrony rynku mięsa wieprzowego przed importem z krajów trzecich (KOSSAKOWSKA, ROMANOWSKA 2005).

Istotne znaczenie dla wyników handlu zagranicznego w Polsce ma sytuacja podażowo-popytowa dotycząca poszczególnych gatunków mięsa, gdyż polski eksport mięsa nie jest wyspecjalizowanym kierunkiem sprzedaży, lecz głównie dotyczy zagospodarowania nadwyżek tego towaru (URBAN 2004).

Akcesja Polski do struktur unijnych wpłynęła na łatwiejszy dostęp do rynków państw członkowskich UE, co spowodowało wzrost eksportu mięsa wieprzowego ogółem o 12,2 tys. t w 2005 r. w stosunku do 2004 r. (tab. 4). Jednocześnie zmniejszyła się sprzedaż wieprzowiny do krajów trzecich ze 172,5 tys. t w 2003 r. do 74,7 tys. t w 2005 r. Wynikało to głównie z ograniczeń wprowadzonych przez rosyjskie służby weterynaryjne na eksport mięsa z polskich zakładów mięsnych do Rosji.

Z raportów ARR i IER i GŻ wynika, że eksport wieprzowiny w 2006 r. ukształtował się na poziomie ok. 250 tys. t i był o 8 tys. t większy niż w 2005 r., w tym mięsa wieprzowego wzrósł ze 158,5 tys. t do 175 tys. t w 2005 r. (tab. 5). Od początku 2006 r. do końca września (wg wstępnych danych Ministerstwa Finansów) eksport żywca, mięsa, przetworów, podrobów i tłuszczów wieprzowych w ekwiwalencie mięsa był o ok. 52% większy niż przed rokiem. Wzrostowi eksportu sprzyjała większa krajowa produkcja wie-

Tabela 4
Table 4Zmiany eksportu i importu mięsa wieprzowego oraz saldo obrotów zagranicznych
w latach 2002–2005 (w tys. t)

Changes of export and import and foreign trade of pork in the years 2002–2005

Wyszczególnienie Specification	Lata Years			
	2002	2003	2004	2005
Eksport ogółem	36.8	199.7	146.6	158.8
UE-15	2.4	10.7	18.3	32.1
UE-10	3.5	16.5	23.9	51.7
Pozostałe kraje	30.9	172.5	104.4	74.7
Import ogółem	44.3	46.8	102.2	167.5
UE-15	37.5	36.5	96.2	162.2
UE-10	1.6	1.5	2.9	5.1
Pozostałe kraje	5.2	8.8	1.1	0.2
Saldo obrotów zagranicznych ogółem	-7.5	152.9	44.4	-8.7

Źródło/Source: *Handel zagraniczny produktami rolno-spożywczymi. Stan i perspektywy. 2006.*Tabela 5
Table 5Obroty handlu zagranicznego wieprzową w ekwiwalencie mięsa w latach 2003–2006 (tys. t)
Foreign trade of pork based on meat in the years 2003–2006

Wyszczególnienie Specification	Lata Years			
	2003	2004	2005	2006
Eksport ogółem, w tym:	250.5	215.2	243.0	250.0
mięso	201.3	147.1	158.5	175.0
przetwory i podroby	17.8	44.5	61.3	53.0
Import ogółem, w tym:	58.6	127.1	205.4	180.0
mięso	51.6	102.2	167.5	145.0
przetwory i podroby	5.2	17.4	14.4	20.0

^a prognoza IERiGŻ-PIBŹródło: *Rynek mięsa. Stan i perspektywy. 2005.*

przowiny i niższe jej ceny. Głównym rynkiem zbytu były państwa członkowskie UE, w których bieżąca sytuacja popytowo-podażowa na rynku wieprzowiny była bardzo zróżnicowana (*Rynek mięsa. 2006*).

Eksport wieprzowiny na rynki państw trzecich, w tym głównie do Rosji i na Ukrainę zależał od normalizacji stosunków handlowych z tymi krajami (zniesienia zakazu importu polskich produktów mięsnych). W Rosji produkcja wieprzowiny sukcesywnie rosła, ale nadal była niższa od jej spożycia. Import wieprzowiny z Polski do Rosji wzrósł z 550 tys. t w 2005 r. do 670 tys. t w 2006 r. O rosyjski rynek w 2006 r. konkurowali światowi eksporterzy wieprzowiny, do których zaliczymy Brazylię i USA (RYCOMBEL 2005).

Otwarcie granic UE wpłynęło na wzrost importu mięsa wieprzowego do Polski. W 2005 r. jego import wyniósł 167,5 mln t i był on o 123,2 mln t większy niż w 2003 r. (tab. 5). Największymi importerami mięsa do Polski byli Dania (49%), Niemcy (18%) i Holandia (15%). Import z krajów spoza UE zmniejszył się w 2005 r. do 0,2 tys. t (SZYMAŃSKA 2006).

Po wstąpieniu Polski do UE jest obserwowany stały wzrost poziomu importu mięsa wieprzowego. O jego zwiększeniu zadecydowały wysokie ceny wieprzowiny na rynku krajowym oraz wzrost opłacalności transakcji importowych, wynikający głównie z umocnienia się złotówki w stosunku do euro. Prawie w całości import pochodzi z krajów unijnych, a głównymi eksporterami tego gatunku mięsa na polski rynek są Dania, Holandia, Niemcy oraz Belgia (HAMULSZCZAK 2005).

W 2006 r. import wieprzowiny wyniósł ok. 180 tys. t wobec ok. 205,5 tys. t w 2005 r., w tym mięsa wieprzowego 145 tys. t (167,2 tys. t – 2005 r.). Dodatkowo saldo obrotów handlu zagranicznego wieprzowiną w ekwiwalencie mięsa (tab. 5) ukształtowało się na poziomie ok. 70 tys. t i było o ok. 33,5 tys. t wyższe niż w 2005 r. Jednakże wg wstępnych danych Ministerstwa Finansów import wieprzowiny w ciągu dziewięciu miesięcy 2006 r. ukształtował się na poziomie 140 tys. t i był o ok. 8% wyższy niż przed rokiem (STAŃKO, KOSSAKOWSKA 2006).

Wnioski

Wstąpienie Polski do UE znacznie ożywiło sytuację na rynku mięsa wieprzowego. Utrzymano relatywnie wysoką produkcję mięsa, a wdrożenie europejskiego prawa żywnościowego, wspólna polityka rolna oraz liberalizacja procesu przepływu dóbr wpłynęły korzystnie na obroty handlu zagranicznego wieprzowiną.

Celem pracy była ocena istniejącego stanu sektora żywca wieprzowego w Polsce i ustalenie perspektyw jego rozwoju. Przeprowadzone rozważania teoretyczne pozwalają na sformułowanie następujących stwierdzeń i wniosków.

1. Chów trzody chlewnej jest najważniejszą gałęzią produkcji rolniczej w Polsce. W 2006 r. prowadziło go ok. 730 tys. gospodarstw rolnych. Jednocześnie negatywną, a zarazem charakterystyczną cechą polskiej produkcji trzody chlewnej jest jej duże rozdrobnienie. W 2005 r. aż 24,1% gospodarstw miało stada w liczbie 1–2 szt., a jedynie 10,2% gospodarstw – 50 szt. i więcej. Olbrzymią szansą dla polskich producentów może być zatem specjalizacja przejawiająca się we wzroście wielkości gospodarstw rolnych oraz wzroście udziału produkcji trzody chlewnej o skali ponad 50 szt. rocznie.

2. Produkcja zwierzęca z ekonomicznego punktu widzenia jest najważniejszym działem produkcji rolniczej. W szczytowych fazach polskie gospodarstwa dostarczają ok. 2,8 mln t żywca, co pod względem wielkości produkcji stawia nasz kraj na czwartym miejscu w Europie i na dziewiątym miejscu na

świecie. Po integracji z UE, w maju 2004 r., Polska stała się szóstym producentem mięsa ogółem, zaraz po Francji, Niemczech, Hiszpanii, Włoszech i Wielkiej Brytanii, z udziałem ok. 9% obecnej produkcji w UE. W skali całego 2006 r. produkcja żywca wieprzowego wyniosła 2760 tys. t i była wyższa o 9% w stosunku do roku poprzedniego, wykazując tym samym tendencję wzrostową.

3. Po akcesji Polski do UE wzrosła siła powiązań z rynkami krajów Wspólnoty, o czym świadczy rosnący udział tych państw w polskim handlu zagranicznym wieprzowiną. W 2005 r. eksport mięsa wieprzowego do krajów UE-25 wzrósł do 83,8 tys. t, a import do 167,3 tys. t. Zdecydowanie zmniejszył się natomiast eksport wieprzowiny do pozostałych krajów. Najwyższe dodatnie saldo obrotów zagranicznych mięsem wieprzowym (w tys. t) odnotowano w 2003 r. i wyniosło 152,9 tys. t. Od przystąpienia Polski do UE wyraźnie zwiększył się import wieprzowiny do Polski, co doprowadziło w 2005 r. do ujemnego salda obrotów zagranicznych wieprzowiną (-8,7 tys. t).

Piśmiennictwo

- Blicharski T. 2004. *Stan i kierunki rozwoju hodowli trzody chlewnej i rynku wieprzowego w Polsce*. Gospodarka Mięsna, 7: 41–43.
- Hamulszczak M. 2005. *Rynek wieprzowiny w Polsce po przystąpieniu do Unii Europejskiej*. Problemy Rolnictwa Światowego, 13: 236–242.
- Juchniewicz M. 2005. *Rynek żywca wieprzowego w Polsce po wstąpieniu do Unii Europejskiej*. Prace naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, 1: 371–375.
- Kisiel R. 1999. *Rynek żywca wołowego w Polsce północno-wschodniej*. Biul. Nauk., 2: 61–77.
- Komorowska D. 2004. *Produkcja i rynek wieprzowiny w krajach UE*. Przegląd Hodowlany, 6.
- Kossakowska J. 2005. *Rynek mięsa czerwonego*. Biul. Inf. ARR, 7: 4–10.
- Kossakowska J., Romanowska J. 2005. *Rynek mięsa – obroty handlu zagranicznego 2004*. Biul. Inf. ARR, 6: 16–22.
- Rocznik Statystyczny RP*. 2005. GUS, Warszawa.
- Rycombel D. 2005. *Handel zagraniczny mięsem po integracji z UE*. Przemysł Spożywczy, 3.
- Rynek mięsa*. 2006. ARR i IERiGŻ, Warszawa.
- Stańko S., Kossakowska J. 2006. *Prognozowanie sytuacji na rynku wieprzowiny (w oparciu o dane GUS)*. Biul. Inf. ARR, 12.
- Szymańska E. 2006. *Wpływ rozszerzenia UE na rynek wieprzowiny w Polsce*. Problemy Rolnictwa Światowego, 15: 377–385.
- Urban R. 2004. *Polska gospodarka mięsna w przeddzień integracji z Unią Europejską*. Gospodarka Mięsna, 3.
- Urban R. 2006. *Prognoza rozwoju sektora mięsnego w latach 2007-2013*. Biul. Inf. ARR, 10: 36–41.
- Zielinska J., Szczepirot-Knoblach L. *Spożycie mięsa w Polsce przed i po akcesji w UE*. Roczniki Naukowe, 9(4):1–4.
- Ziętara W. 2005. *Kierunki i możliwości rozwoju gospodarstw mlecznych i trzodowych w Polsce*. Roczniki naukowe, 7(1): 301–305.

Przyjęto do druku 25.10.2007

PRZEKSZTAŁCANIE PRAW DO SPÓŁDZIELCZYCH LOKALI MIESZKALNYCH

Agnieszka Napiórkowska-Baryła, Danuta Borek

Katedra Ekonomiki Przestrzennej i Środowiskowej
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

Słowa kluczowe: spółdzielnia mieszkaniowa, spółdzielcze lokatorskie prawo do lokalu, spółdzielcze własnościowe prawo do lokalu, odrębna własność lokalu, prawo do gruntu.

A b s t r a k t

Opracowanie jest próbą oceny procesu przekształceń zasobów mieszkaniowych na przykładzie Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej „Pewność” w Dobrym Mieście. Najnowsze regulacje prawne dotyczące spółdzielczości mieszkaniowej wprowadziły odrębną własność lokali obok praw dotychczasowych: lokatorskiego i własnościowego spółdzielczego prawa do lokalu mieszkalnego lub użytkowego.

W badanej spółdzielni wystąpiły przekształcenia lokatorskiego prawa we własnościowe prawo do lokali mieszkalnych. Porównano koszty przekształceń tych praw przed i po wejściu w życie nowych przepisów – ustawy o spółdzielniach mieszkaniowych. Omówiono stan prawny gruntów w badanej spółdzielni oraz działania, jakie podjęto w celu uporządkowania tego stanu, umożliwiające ustanawianie odrębnej własności lokali. W ostatnim etapie przedstawiono stan zainteresowania członków Spółdzielni Mieszkaniowej „Pewność” w Dobrym Mieście odrębną własnością i realizację wniosków o odrębną własność lokali.

TRANSFORMATION OF RIGHTS TO HOUSING UNITS

Agnieszka Napiórkowska-Baryła, Danuta Borek

Department of Spatial and Environmental Economics
University Warmia and Mazury in Olsztyn

Key words: housing cooperative, cooperative tenant's right to a housing unit, cooperative ownership right to a housing unit, separate ownership of a housing unit, rights to land.

A b s t r a c t

The paper analyzes the process of housing resources transformation based on the example of Tenants-Owners Housing Cooperative “Pewność” in Dobrze Miasto. The latest legal regulations applicable to housing cooperatives introduce full ownership of housing units next to the current cooperative tenant's and ownership rights to housing or commercial units.

During stage one of studies the types of transformations of rights to the housing units and the costs of such transformations are presented. In the studied Cooperative transformations of the cooperative tenant's rights into cooperative ownership rights to housing units occurred. The costs of transformation of those rights before and after

the effective date of the new regulations – the act on housing cooperatives were compared. Next the legal status of land of that Cooperative and actions undertaken to settle that status allowing establishment of separate ownership of housing units were discusses. The last section presents the interest of Housing Cooperative „Pewność” in Dobre Miasto members’ interest in full ownership and implementation of the applications for separate ownership of housing units.

Wstęp

Spółdzielnie mieszkaniowe powstały w celu zaspokojenia podstawowej potrzeby człowieka, jaką jest posiadanie własnego mieszkania, które jest także jednym z warunków utworzenia rodziny i możliwości jej prawidłowego funkcjonowania. Majątek spółdzielni mieszkaniowych obejmuje budynki mieszkalne stanowiące największy jednolity strukturalnie zasób mieszkaniowy w Polsce.

Do 1989 r. spółdzielcze budownictwo mieszkaniowe zaliczano do inwestycji uspołecznionych, a funkcjonowanie i rozwój spółdzielni mieszkaniowych był zależny od dotacji państwa. Po przełomie w życiu społeczno-gospodarczym Polski również spółdzielczość mieszkaniowa dostosowuje się do gospodarki rynkowej, głównie do szybkiego rozwoju rynku nieruchomości. Wystąpiła konieczność usuwania barier w sprawnym obrocie lokalami mieszkalnymi. Obecnie problematykę spółdzielni mieszkaniowych regulują dwie ustawy: Prawo spółdzielcze (ustawa z dnia 16.09.1982 r.) oraz ustawa o spółdzielniach mieszkaniowych (ustawa z dnia 15.12.2000 r.). Ustawa o spółdzielniach mieszkaniowych wprowadziła odrębną własność lokali obok lokatorskiego i własnościowego spółdzielczego prawa do mieszkania. Wiąże to się z przeniesieniem pełnej własności na rzecz członków spółdzielni. Rozpocząć to powinna regulacja praw do nieruchomości w spółdzielniach mieszkaniowych. Służyć temu ma między innymi przyznanie spółdzielniom prawa roszczenia o zmianę warunków umowy użytkowania wieczystego w celu ujednoczenia terminów trwania użytkowania wieczystego, a także umożliwienie ujednoczenia tytułu prawnego w przypadkach, gdy budynek jest położony na działkach ewidencyjnych, do których spółdzielnia ma różne tytuły prawne. Wiele samorządów lokalnych podjęło także inicjatywę zastosowania wysokich bonifikat przy przekształcaniu gruntów będących w użytkowaniu wieczystym spółdzielni w prawo własności.

Celem opracowania jest ocena efektywności procesu przekształceń praw do zasobów mieszkaniowych. Cel został zrealizowany z zastosowaniem metody studium przypadku. Problematyka zostanie przedstawiona na przykładzie Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej (SM LW) „Pewność” w Dobrym Mieście. Badaniami objęto lata 2000–2004.

Prawa do nieruchomości w spółdzielniach mieszkaniowych

Zgodnie z ustawą o spółdzielniach mieszkaniowych (ustawa z dnia 15.12.2000 r.) w budynkach stanowiących własność spółdzielni spółdzielnia może na rzecz członków ustanawiać następujące prawa:

- spółdzielcze lokatorskie prawo do lokali mieszkalnych;
- spółdzielcze własnościowe prawo do lokali mieszkalnych i do lokali o innym przeznaczeniu, do miejsc postojowych w garażach wielostanowiskowych;
- odrębną własność lokali mieszkalnych i lokali o innym przeznaczeniu;
- ułankowy udział we współwłasności w garażach wielostanowiskowych.

Spółdzielcze lokatorskie prawo do lokalu mieszkalnego powstaje z chwilą zawarcia umowy między członkiem spółdzielni a spółdzielnią, w myśl której spółdzielnia zobowiązuje się oddać członkowi lokal mieszkalny do używania na czas nieoznaczony. Spółdzielcze lokatorskie prawo do lokalu mieszkalnego jest niezbywalne, nie przechodzi na spadkobierców, nie podlega egzekucji i może należeć do jednej osoby lub do małżonków. Wkład mieszkaniowy podlega dziedziczeniu. Członek ubiegający się o ustanowienie spółdzielczego lokatorskiego prawa do lokalu mieszkalnego zobowiązany jest wnieść wkład mieszkaniowy według zasad określonych w statucie w wysokości odpowiadającej różnicy między kosztem budowy przypadającym na jego lokal a uzyskaną przez spółdzielnię pomocą ze środków publicznych. Jeżeli część wkładu mieszkaniowego została sfinansowana z zaciągniętego przez spółdzielnię kredytu na sfinansowanie kosztów budowy danego lokalu, członek jest obowiązany uczestniczyć w spłacie tego kredytu wraz z odsetkami w części przypadającej na jego lokal (DZIENIS, KANIEWSKI 2001).

Spółdzielcze własnościowe prawo do lokalu mieszkalnego, do lokali o innym przeznaczeniu oraz do miejsc postojowych w garażach wielostanowiskowych jest prawem zbywalnym, przechodzi na spadkobierców i podlega egzekucji. Jest ograniczonym prawem rzeczowym. Dotychczas wg ustawy o spółdzielniach mieszkaniowych (ustawa z dnia 15.12.2000 r.) skuteczność zbycia spółdzielczego własnościowego prawa do lokalu zależała od przyjęcia nabywcy w poczet członków spółdzielni. 31 marca 2004 r. Trybunał Konstytucyjny zakwestionował uzależnianie zbycia własnościowego mieszkania od przyjęcia nabywcy w poczet członków spółdzielni (KRUPA-DĄBROWSKA 2004). Jeżeli spółdzielcze własnościowe prawo do lokalu należy do kilku osób, członkiem spółdzielni może być tylko jedna z nich, chyba że nabywcami są małżonkowie. Z członkiem spółdzielni ubiegającym się o ustanowienie spółdzielczego własnościowego prawa do lokalu spółdzielnia zawiera umowę o budowę lokalu. Umowa ta, zawarta w formie pisemnej pod rygorem nieważności, powinna zobowiązywać strony do zawarcia, po wybudowaniu lokalu, umowy o ustanowienie spółdzielczego własnościowego prawa do tego lokalu. Warunkiem uzyskania spółdzielczego własnościowego prawa do lokalu jest wniesienie wkładu budowlanego w wysokości odpowiadającej całości kosztów zadania

inwestycyjnego (*Opracowanie...* 2003). Od 24 kwietnia 2001 r. do 14 stycznia 2003 r. spółdzielnie nie mogły ustanawiać spółdzielczych własnościowych praw do lokali mieszkalnych, użytkowych, garaży ani praw do miejsc postojowych w wielostanowiskowych lokalach garażowych (SIUDEM 2003).

Odrębna własność lokali mieszkalnych i lokali o innym przeznaczeniu z ułamkowym udziałem we współwłasności garażu wielostanowiskowego może obejmować zarówno samodzielny lokal mieszkalny, jak i lokal o innym przeznaczeniu. Definicje obu typów lokali zawiera ustawa o własności lokali. Samodzielnym lokalem mieszkalnym w rozumieniu tej ustawy z dnia 24.06.1994 r. jest wydzielona trwałąmi ścianami izba lub zespół izb przeznaczonych na stały pobyt ludzi, które wraz z pomieszczeniami pomocniczymi służą zaspokajaniu potrzeb mieszkaniowych. Lokalem „o innym przeznaczeniu” (lokałem użytkowym) jest lokal o analogicznych cechach przestrzennych i techniczno-budowlanych, lecz o innym przeznaczeniu niż mieszkalny: biurowym, sklepowym, usługowym. Do lokalu mogą przynależeć (jako jego części składowe) inne pomieszczenia: piwnica, strych, komórka, nawet bez bezpośredniej przyległości lub położone w granicach nieruchomości gruntowej poza budynkiem, w którym znajduje się wyodrębniony lokal. Z chwilą wyodrębnienia własności lokalu jego właścicielowi przysługuje udział w nieruchomości wspólnej, jako prawo związane z własnością lokali. Nieruchomość wspólną stanowi grunt oraz części budynku i urządzenia, które nie służą wyłącznie do użytku właścicieli lokali. Prawo odrębnej własności nigdy nie wygasa, jest zbywalne, przechodzi na spadkobierców i podlega egzekucji (SIUDEM 2003).

Wyniki badań

SM LW „Pewność” w Dobrym Mieście założono i zarejestrowano 14.06.1963 r. Swoją działalność prowadzi na podstawie ustaw Prawo Spółdzielcze, o spółdzielniach mieszkaniowych oraz Statutu Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej „Pewność” zarejestrowanego w Sądzie Okręgowym w Olsztynie Wydział V Gospodarczy w dziale A-Rs-XVIII-1007. Spółdzielnia pod względem wielkości jest zaliczana do grupy spółdzielni średnich (1001–1500 mieszkań) eksploatujących zasoby mieszkaniowe. Takich spółdzielni w 2001 r. było w Polsce 238, co stanowiło 8% ogólnej liczby spółdzielni (KIERSKI 2001). Zasoby lokalowe spółdzielni 31.12.2004 r. stanowiło 31 budynków, w tym 28 mieszkalnych (z 1097 lokalami), 3 użytkowe (z 31 lokalami) oraz 19 garaży.

Aktualnie spółdzielnia nie prowadzi żadnych inwestycji, a głównym przedmiotem działalności jest zarządzanie nieruchomościami mieszkalnymi i niemieszkalnymi własnymi oraz na zlecenie.

Przekształcenia praw do lokali w SM LW „Pewność” w Dobrym Mieście

W SM LW „Pewność” w Dobrym Mieście w latach 2000–2004 występowały następujące prawa do lokali:

- spółdzielcze lokatorskie prawo do lokalu mieszkalnego,
- spółdzielcze własnościowe prawo do lokalu mieszkalnego,
- przyrzeczenie prawa odrębnej własności (ekspektatywa),
- własnościowe prawa do garaży.

W 2000 r. 78,81% zasobów mieszkaniowych stanowiły spółdzielcze mieszkania własnościowe, tylko 21,19% to mieszkania lokatorskie. Przez kolejne lata udział spółdzielczych własnościowych mieszkań wzrósł do 80,32% na koniec 2004 r. Szczegółowe dane zawiera tabela 1.

31.12.2000 r. było 222 mieszkań lokatorskich. Do 24.04.2001 r. (do wejścia w życie ustawy o spółdzielniach mieszkaniowych) dotychczasowi członkowie spółdzielni mający lokatorskie prawo do lokalu mieszkalnego mogli je przekształcić we własnościowe spółdzielcze prawo do lokalu mieszkalnego na starych zasadach. Zgodnie z rozdziałem VII *Regulaminu rozliczeń z członkami z tytułu wkładów mieszkaniowych i budowlanych oraz zasad wnoszenia tych wkładów* „na pisemne żądanie członka spółdzielnia obowiązana była w terminie do 90 dni dokonać przekształcenia przysługującego członkowi prawa lokatorskiego we własnościowe prawo do lokalu”. Przekształcenie praw następowało po wniesieniu przez członka wkładu budowlanego w terminie określonym przez zarząd. Przed otrzymaniem przydziału członek był zobowiązany spłacić ciężący na tym lokalu kredyt i skapitalizowane odsetki. Do wkładu mieszkaniowego członka wliczano:

- średni członkowski koszt budowy,
- umorzenie wkładów według przepisów o umorzeniu środków trwałych,
- równowartość prawa do lokalu.

Średni członkowski koszt budowy był ustalony przez Radę Nadzorczą SM LW „Pewność” na podstawie przewidywanych kosztów budowy mieszkań planowanych do oddania jako efekty inwestycyjne bądź ceny sprzedaży osiągniętej w przetargu. Średnie przewidywane koszty budowy były ustalone w zależności od wyposażenia mieszkań w instalacje gazowe, centralnego ogrzewania, ciepłej wody. Obowiązujący od 1.04.1997 r. średni podstawowy koszt budowy wynosił 1050 zł/m² i był podstawą wyliczeń równowartości wkładu budowlanego i lokatorskiego podczas przekształcania praw do mieszkań do dnia 24.04.2001 r. W okresie tym z możliwości przekształcenia skorzystało 6 lokatorów (tab. 1). Koszt przekształcenia prawa do mieszkania z lokatorskiego na własnościowe z bonifikatą z powodu jednorazowej wpłaty kształtował się w granicach od 124,30 zł/m² w mieszkaniach bez ciepłej wody do 177,50 zł/m² w mieszkaniach najnowszych. Mimo tak niskiego kosztu, zainteresowanie członków spółdzielni przekształceniem praw było małe.

Od wejścia w życie ustawy o spółdzielniach mieszkaniowych aż do jej nowelizacji (15.01.2003 r.) nie było możliwości przekształcania prawa lokator-

Tabela 1

Table 1

Formy praw do zasobów mieszkaniowych SM LW „Pewność” w Dobrym Mieście
w latach 2000–2004
Forms of homeownership in the Housing Cooperative “Pewność” in Dobre Miasto,
in 2000–2004

Wyszczególnienie Specification		2000	2001	2002	2003	2004
Spółdzielcze lokatorskie prawo do lokalu mieszkalnego Cooperative tenant's right to a housing unit	liczba mieszkań number of flats	222	216	215	206	205
	powierzchnia w m ² floor area in m ²	11 109	10823	10791	10385	10323
	udział procentowy percentage	21.19%	20.64%	20.58%	19.80%	19.68%
Spółdzielcze własnościowe prawo do lokalu mieszkalnego Cooperative ownership right to a housing unit	liczba mieszkań number of flats	875	881	881	891	892
	powierzchnia w m ² floor area in m ²	41 329	41615	41 615	42053	42131
	udział procentowy percentage	78.81%	79.36%	79.36%	80.20	80.32
Przyrzeczenie prawa odrębnej własności Expectative right of separate ownership of flat	liczba mieszkań number of flats	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
	powierzchnia w m ² floor area in m ²	0.00	0.00	32.00	0.00	0.00
	udział procentowy percentage	0.00	0.00	0.06%	0.00	0.00
Ogółem Total	liczba mieszkań number of flats	1097	1 097	1097	1 097	1 097
	powierzchnia w m ² floor area in m ²	52438	52438	52438	52438	52454
	udział procentowy percentage	100%	100%	100%	100%	100%

Źródło: opracowanie własne na podstawie sprawozdań Zarządu SM LW „Pewność” w Dobrym Mieście za lata 2000–2004.

Source: Own work based on reports produced by the Board of the Housing Cooperative “Pewność” in Dobre Miasto in 2000–2004.

skiego na prawo własnościowe. Po przywróceniu możliwości przekształcania lokatorskiego prawa do lokalu na własnościowe prawo z możliwości tej w 2003 r. skorzystało 9 członków SM LW „Pewność”. Siedmiu członków uzupełniło wkład budowlany jednorazowo. Uzyskali w ten sposób przysługującą im bonifikatę.

W tabeli 2 porównano warunki finansowe przekształcenia lokatorskiego prawa do mieszkania na własnościowe prawo do mieszkania w okresach przed wejściem w życie ustawy o spółdzielniach mieszkaniowych i po wejściu w życie tej ustawy. Do porównania przyjęto mieszkania, w stosunku do których nastąpiło przekształcenie prawa z lokatorskiego na własnościowe w 2003 r. Jak wynika z danych w tabeli 2 w 2001 r. przekształcenie prawa

Tabela 2
Table 2

Porównanie kosztów przekształceń mieszkań lokatorskich na własnościowe
w latach 2001 i 2003
Comparison of costs incurred by conversion of lease to ownership in 2001 and 2003

Adres Address	Powierzchnia Floor area	Wg starych zasad (2001 r.) According to former rules (2001)		Wg nowych zasad (2003 r.) According to new rules (2003)		Wzrost Increase		
		kwota do zapłaty sum to pay	w zł/m ² in zł/m ²	kwota do zapłaty sum to pay	w zł/m ² in zł/m ²	kwota do zapłaty sum to pay	w zł/m ² in zł/m ²	w % in %
Chodkiewicza	37.8	4 992.7	132.1	10941.8	289.5	5949.1	157.4	119
Pionierów	30.0	3 822.4	127.4	9 036.6	301.2	5214.2	173.8	136
Grudziądzka	61.2	10216.7	166.9	20861.0	340.9	10644.3	173.9	104
Grudziądzka	48.2	8 392.4	174.1	13264.6	275.2	4 872.2	101.1	58
Grudziądzka	48.2	7 565.6	157.0	12801.2	265.6	5 235.6	108.6	69
Pionierów	37.9	4215.5	111.2	9485.5	250.3	5 270.0	139.1	125
Grudziądzka	57.7	8 873.9	153.8	14978.5	259.6	6 104.6	105.8	69
Razem	321.0	48 079.2	149.8	91 369.0	284.6	43 289.8	134.9	90

Źródło: Opracowanie własne na podstawie decyzji Zarządu SM LW „Pewność” w Dobrym Mieście w sprawie przekształceń mieszkań z 2003 r. oraz Regulaminu rozliczeń z członkami z tytułu wkładów mieszkaniowych i budowlanych.

Source: own work based on the resolution of the Board of the Housing Cooperative “Pewność” in Dobre Miasto on transformation of homeownership rights of 2003 and the Regulations concerning the clearing of housing and building shares of housing cooperative members.

było tańsze i kształtowało się średnio po 149,80 zł/m². Po wejściu w życie ustawy o spółdzielniach mieszkaniowych zgodnie z przyjętymi zasadami przez Zebranie Przedstawicieli Członków (ZPCz) SM LW „Pewność” podstawą wyliczeń uzupełnienia wkładu budowlanego jest wycena mieszkania przez rzeczoznawcę majątkowego. Wyceny dokonują rzeczoznawcy majątkowi na zlecenie osoby zainteresowanej. Do określania wartości nieruchomości stosują podejście porównawcze, metodę korygowania ceny średniej, ustalając w ten sposób aktualną wartość rynkową. W tak wycenianych mieszkaniach duże znaczenie ma lokalizacja, położenie na piętrze, wielkość mieszkania, stan techniczny budynku, popyt na dane mieszkanie i inne czynniki. Z porównania wartości wykonanych przez rzeczoznawców majątkowych z wartością ustaloną przez spółdzielnię wynika, że ceny te znacznie się różnią. Jeżeli do wyceny dokonywanej przez spółdzielnię przyjęty zostanie wyższy średni koszt budowy (w SM LW „Pewność” obowiązywał koszt budowy: 1050 zł/m²), to na ostateczną wartość mieszkania miało wpływ wyposażenie mieszkania w instalację ciepłej wody, położenie na piętrze, a przede wszystkim techniczne zużycie budynku. Często więc nakłady poniesione przez lokatorów podwyż-

szające standard mieszkania mogą wpłynąć na wyższą wartość rynkową mieszkania, a ostatecznie na koszt przekształcenia praw do mieszkania.

Według aktualnie obowiązujących zasad średni koszt przekształcenia prawa w 2003 r. wyniósł 284,6 zł/m². Do kosztu tego należy doliczyć koszt wyceny mieszkania (ponosi zainteresowany), który w 2003 r. wynosił średnio 250 zł.

Koszt przekształcenia lokatorskiego prawa we własnościowe prawo do mieszkania w stosunku do zasad obowiązujących przed 24.04.2001 r. wzrósł średnio o 90%.

W 2004 r. tylko jeden członek spółdzielni przekształcił lokatorskie prawo do mieszkania na własnościowe.

Prawo do gruntów w SM LW „Pewność” w Dobrym Mieście

SM LW „Pewność” w Dobrym Mieście sukcesywnie w miarę postępu w realizacji inwestycji mieszkaniowych nabywała grunty w użytkowanie wieczyste. Pierwszy akt notarialny o nabycie gruntu w użytkowanie wieczyste spółdzielnia podpisała 5.12.1966 r. a ostatni 27.07.1995 r. 24.04.2001 r. spółdzielnia w użytkowaniu wieczystym miała 10,6 hektarów gruntów, dla których było założonych 16 ksiąg wieczystych.

W SM LW „Pewność” wszystkie budynki mieszkalne, niemieszkalne i infrastruktura zostały wybudowane na gruntach będących w wieczystym użytkowaniu. Jednak w większości przypadków na jednej nieruchomości było zlokalizowanych kilka budynków. Zdarzyło się także, że niektóre budynki były usytuowane na nieruchomościach mających różne księgi wieczyste, a termin, na jaki zostały zawarte umowy o użytkowaniu wieczystym, był różny. W trakcie sprawdzania zgodności zapisów w ewidencji gruntów prowadzonej przez Starostwo Powiatowe w Dobrym Mieście z zapisami w księgach wieczystych okazało się, że w księgach wieczystych nie zostały ujawnione budynki. Były także pojedyncze przypadki zajęcia przez użytkowników bądź właścicieli sąsiednich nieruchomości terenów będących w wieczystym użytkowaniu spółdzielni.

26.06.2001 r. ZPCz Spółdzielni zgłosiło wniosek o stosowanie następujących ogólnych zasad wydzielania nieruchomości oraz ustalania przedmiotów odrębnej własności lokali mieszkalnych i lokali o innym przeznaczeniu:

- podziału, scalania i rozgraniczenia nieruchomości należy dokonać tak, aby w ich wyniku zostały wydzielone nieruchomości zabudowane jednym budynkiem, objęte jedną księgą wieczystą;
- tereny osiedlowe, a w szczególności tereny zabudowane infrastrukturą techniczną, place zabaw, boiska, parkingi itp. powinny być pozostawione w wyłącznym użytkowaniu wieczystym spółdzielni;
- wyodrębnić pomieszczenia przynależne do lokali mieszkalnych w piwnicach i na strychach, pozostałe pomieszczenia znajdujące się poza lokalem mieszkalnym lub użytkowym należy przy określaniu przedmiotu odrębnej własności lokali traktować jako części wspólne nieruchomości;

– koszty związane z podziałem, scaleniem i rozgraniczeniem nieruchomości będą obciążać koszty gospodarki zasobami mieszkaniowymi do momentu refundacji ich ze środków Skarbu Państwa.

Zgodnie z wnioskiem ZPCz zarząd spółdzielni podjął działania zmierzające do uporządkowania praw do gruntów, umożliwiające ustanawianie odrębnej własności lokali.

Po podziałach, scaleniach i rozgraniczeniach spółdzielnia ma wydzielonych 46 nieruchomości, w tym 28 nieruchomości zabudowanych budynkami mieszkalnymi. W ramach nieruchomości budynkowych podejmowane są uchwały o ustanowieniu odrębnej własności lokali. Oprócz prac związanych z porządkowaniem praw do gruntu, podjęto decyzje o ustaleniu powierzchni budynku, mieszkań, piwnic i części wspólnych. Powierzchnię użytkową mieszkań, ogólną budynku przyjęto na podstawie dokumentacji budowlanej danej inwestycji. W przypadku pomieszczeń przynależnych zinwentaryzowano wszystkie pomieszczenia piwniczne i strychy. Od czerwca do października 2004 r. dokonano rzeczywistego obmiaru pomieszczeń piwnicznych i przyporządkowano piwnice do poszczególnych mieszkań.

Realizacja wniosków o odrębną własność w SM LW „Pewność” w Dobrym Mieście

W SM LW „Pewność” w Dobrym Mieście do 31.12.2004 r. nie zrealizowano żadnego wniosku o odrębną własność. Przedłużający się proces porządkowania stanu prawnego nieruchomości uniemożliwił przygotowanie we właściwym terminie niezbędnych uchwał Zarządu Spółdzielni do realizacji wniosków o odrębną własność. W tabeli 3 przedstawiono daty wpływu pierwszych wniosków, liczbę złożonych wniosków o odrębną własność i porównanie liczby złożonych wniosków do całości zasobów spółdzielni.

Jak wynika z danych zawartych w tabeli 3, tylko 7% członków było zainteresowanych przekształceniem praw spółdzielczych we własność. Większe zainteresowanie odrębną własnością wykazali członkowie mający własnościowe prawo do garaży (wszyscy właściciele złożyli wnioski). Wśród pozostałych członków spółdzielni zainteresowanie odrębną własnością było zróżnicowane. Duże zainteresowanie wykazali mieszkańcy budynku przy ul. Pionierów (40%) i budynku przy ul. Gdańska – (30%). W pozostałych zainteresowanie jest kilkuprocentowe, a są także budynki (4), w których członkowie nie złożyli żadnego wniosku o wyodrębnienie własności lokalu.

Pierwszy wniosek o wyodrębnienie własności lokalu wpłynął 24.07.2001 r., a ostatni 7.12.2004 r. Zgodnie ze znowelizowaną ustawą o spółdzielniach mieszkaniowych (ustawa z dnia 15.12.2000 r.) spółdzielnia ma 24 miesiące od dnia złożenia pierwszego wniosku o wyodrębnienie własności lokalu w danej nieruchomości na określenie przedmiotu odrębnej własności wszystkich lokali mieszkalnych i lokali o innym przeznaczeniu w tej nieruchomości. W przypadku wniosków złożonych w latach 2001–2002 terminy przygotowania sto-

Tabela 3
Table 3Wnioski o odrębną własność lokali
Applications for separate (free simple) ownership of flat units

Adres budynku Address of building	Data złożenia pierwszego wniosku Date of filing first application	Liczba wniosków Number of applications	Liczba mieszkań/garaży Number of flats/garages	Udział procentowy[%] Percentage [%]
Grudziądzka	24.07.2001	7	65	11
Garaże Kolejowa	29.10.2001	5	5	100
Grudziądzka	22.02.2002	9	45	20
Grudziądzka	18.10.2002	2	62	3
Grudziądzka	18.10.2002	4	50	8
Grudziądzka	12.11.2002	3	65	5
Grudziądzka	24.12.2002	4	50	8
Łużycka	27.12.2002	2	20	10
Gdańska	13.01.2003	6	20	30
Pionierów	14.01.2003	8	20	40
Zwycięstwa	14.01.2003	5	70	7
Grudziądzka	14.01.2003	2	70	3
Grudziądzka	16.02.2004	2	50	4
Chodkiewicza	15.04.2004	1	20	5
Grudziądzka	19.04.2004	3	32	9
Grudziądzka	20.04.2004	3	60	5
Grudziądzka	20.04.2004	3	45	7
Grudziądzka	29.04.2004	1	60	2
Orła Białego	30.04.2004	1	11	9
Gdańska	30.04.2004	1	20	5
Łużycka	30.04.2004	2	40	5
Łużycka	30.04.2004	1	60	2
Chodkiewicza	18.05.2004	1	25	4
Grudziądzka	19.05.2004	2	32	6
Pionierów	7.12.2004	1	20	5
Razem		79	1102	7

Źródło: Opracowanie własne na podstawie rejestru wniosków o odrębną własność lokali prowadzonego przez SM LW „Pewność” w Dobrym Mieście.

Source: own work based on the register of applications for separate (free simple) ownership of property maintained by the Housing Cooperative “Pewność” in Dobre Miasto.

sownych uchwał przez Zarząd Spółdzielni zostały przekroczone. Wpływ na taką sytuację głównie miały problemy z porządkowaniem stanu prawnego nieruchomości. Zgodnie z art. 42 ustawy określenie przedmiotu odrębnej własności lokali w danej nieruchomości następuje na podstawie uchwały zarządu spółdzielni sporządzonej w formie pisemnej pod rygorem nieważności. Uchwała ta powinna określać:

- oznaczenie nieruchomości obejmującej budynek lub budynki, w których ustanawia się odrębną własność lokali;
- rodzaj, położenie i powierzchnię lokali oraz pomieszczeń do nich przynależnych;
- wielkość udziałów we współwłasności nieruchomości wspólnej związanych z odrębną własnością każdego lokalu;
- oznaczenie osób, którym zgodnie z przepisami ustawy przysługuje prawo żądania przeniesienia na nich własności poszczególnych lokali;
- przypadający na każdy lokal stan zadłużenia.

W SM LW „Pewność” w Dobrym Mieście na 29 nieruchomości wymagających przygotowania odrębnych uchwał w 25 zostały złożone wnioski o wyodrębnienie własności lokali. Przygotowane zostały 22 uchwały, z których część jest już prawomocna. Pozostałe uchwały są sukcesywnie przygotowywane. Pierwsze akty notarialne o ustanowienie odrębnej własności będą zawierane po przekształceniu prawa wieczystego użytkowania gruntu na własność od Gminy Dobre Miasto.

Zgodnie z opracowaniem Instytutu Rozwoju Miast Zakład Mieszkalnictwa w badanych 21 spółdzielniach mieszkaniowych w Polsce zainteresowanie wyodrębnieniem własności mieszkań jest niewielkie i dość zróżnicowane. W 15 spółdzielniach kształtowało się na poziomie od 3,2 do 9,5%, a w 6 pozostałych od 10,4 do 37,9%. Liczba wyodrębnionych mieszkań w badanych spółdzielniach mieszkaniowych jest bardzo mała. W 6 nie wyodrębniono żadnego lokalu, a w 2 zaledwie po 1 lokalu mieszkalnym. Dużym utrudnieniem dla tych działań jest brak uregulowanych praw własności gruntów, na których są usytuowane budynki spółdzielni mieszkaniowych (*Informacje o mieszkalnictwie...* 2004).

Podsumowanie i wnioski

Wejście w życie ustawy o spółdzielniach mieszkaniowych rozpoczęło proces przekształcania praw w spółdzielniach mieszkaniowych. Najważniejszym celem ustawy było wprowadzenie odrębnej własności lokali obok dotychczasowych: lokatorskiego i własnościowego spółdzielczego prawa do lokalu. Prace przygotowawcze praktycznie zmierzają do umożliwienia wprowadzenia prawa odrębnej własności. Z uwagi na trwające jeszcze prace umożliwiające przekształcenia prawa lokatorskiego czy własnościowego do mieszkania w pełną własność dotychczas były realizowane tylko wnioski o przekształcenie prawa z lokatorskiego na spółdzielcze własnościowe prawo. Po przeanalizowaniu kosztów przekształcenia lokatorskiego prawa we własnościowe stwierdzono, że w badanej spółdzielni przekształcenie jest droższe niż przed wejściem w życie ustawy. Koszt przekształcenia lokatorskiego prawa na własnościowe prawo do mieszkania w stosunku do zasad obowiązujących przed 24.04.2001 r. wzrósł średnio o 90%. Zainteresowanie członków spółdzielni tymi przekształceniami jest bardzo małe.

Przedłużający się proces porządkowania stanu prawnego nieruchomości, scalania i podziału uniemożliwił przygotowanie we właściwym terminie niezbędnych uchwał Zarządu Spółdzielni do realizacji wniosków o odrębną własność. W SM LW „Pewność” w Dobrym Mieście do 31.12.2004 r. nie zrealizowano jeszcze żadnego wniosku o odrębną własność, mimo że tylko 7% członków spółdzielni jest zainteresowanych pełną własnością. Stuprocentowe zainteresowanie odrębną własnością wykazali tylko członkowie mający własnościowe prawo do garaży. Wyniki te potwierdzają, że w badanej spółdzielni wśród członków nie występują obawy, że posiadane przez nich dotychczasowe ograniczone prawo rzeczowe, to jest spółdzielcze własnościowe prawo do mieszkania, jest prawem „gorszym”. Spółdzielcze własnościowe prawo do lokalu jest prawem zbywalnym, przechodzi na spadkobierców i podlega egzekucji. Prawo to w pełni pozwala im dysponować swoim mieszkaniem, a ostatnie zmiany ustawy o spółdzielniach mieszkaniowych zniósł zapis, że skuteczność zbycia własnościowego prawa do lokalu zależy od przyjęcia nabywcy w poczet członków.

Większe zainteresowanie członków spółdzielni pełną własnością może nastąpić po wykupieniu przez spółdzielnię nieruchomości gruntowych na własność. Członek spółdzielni realizujący wniosek o odrębną własność uzyska wtedy pełne prawo własności mieszkania i ziemi, zgodnie z zasadami prawa cywilnego opartego na prawie rzymskim.

Piśmiennictwo

- DZICZEK R. 2002. *Majątek Spółdzielni*. Wydawnictwo Prawnicze LexisNexis, Warszawa.
- Dzienis D., Kaniewski L. 2001. *Zmiany w strukturze i gospodarce finansowej spółdzielni mieszkaniowej*. Inwestprojekt – Asocjacja. Warszawa .
- KIERSKI B. 2001. *U progu XXI wieku*. Domy Spółdzielcze, 11.
- KORNIŁOWICZ J. 2004. *Informacje o mieszkalnictwie wyniki monitoringu za 2003 r.* Instytut Rozwoju Miast Zakład Mieszkalnictwa.
- KRUPA-DĄBROWSKA R. *Mieszkanie własnościowe bez członkostwa*. Rzeczypospolita 03-04.04.2004r.
- Opracowanie Departamentu Prawnego Urzędu Mieszkalnictwa i Rozwoju Miast*. 2003. Administrator, 1.
- SIUDEM T. 2003. *Trzy sposoby na przekształcenie*. Gazeta Prawna, 7, 10–12 stycznia.
- Ustawa z dnia 15.12.2000 r. o spółdzielniach mieszkaniowych (DzU nr 119, poz. 1116).
- Ustawa z dnia 24.06.1994 r. o własności lokali (DzU nr 80, poz. 903).
- Ustawa z dnia 16.09.1982 r. Prawo spółdzielcze (DzU nr 54, poz. 288).

Przyjęto do druku 20.04.2007

NABYWANIE NIERUCHOMOŚCI W POLSCE PRZEZ PODMIOTY ZAGRANICZNE

Agnieszka Osiecka

Wydział Nauk Ekonomicznych
Katedra Ekonomiki Przestrzennej i Środowiskowej

Słowa kluczowe: nieruchomości, zagraniczne osoby fizyczne i prawne, międzynarodowy obrót nieruchomościami, ograniczenia w nabywaniu nieruchomości w Polsce przez cudzoziemców.

A b s t r a k t

W opracowaniu przedstawiono merytoryczne i formalnoprawne aspekty nabywania nieruchomości w Polsce przez cudzoziemców. Kształtowanie się tego zjawiska w ujęciu ilościowym opracowano na podstawie sprawozdań Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji.

Celem badań było określenie udziału podmiotów zagranicznych (osób fizycznych i prawnych) w polskim rynku nieruchomości. Zakres czasowy wnosił cztery lata, tj. od 2000 do 2005 r. W pracy przeanalizowano przepisy prawa oraz zmiany tych przepisów.

PURCHASING REAL ESTATES IN POLAND BY FOREIGN ENTITIES

Agnieszka Osiecka

Department of Spatial and Environmental Economics
University of Warmia and Mazury in Olsztyn

Key words: real estates, foreign private and legal persons, international estate trade, institutional restrictions in purchasing real estates in Poland by foreigners.

A b s t r a c t

The paper presents the substantial formal and legal aspects of purchasing real estates in Poland by foreigners. The quantitative formation of the phenomenon was assessed on the basis of reports by the Ministry of Internal Affairs and Administration.

The aim was to assess foreign participation in Polish real estates. The study was conducted over four years – since 2002 to 2005. This article presents the legal regulations and changes to them.

Wprowadzenie

16 grudnia 1991 r. w Brukseli podpisano Układ Europejski ustanawiający stowarzyszenie między Rzeczpospolitą Polską a Wspólnotą Europejską i jej państwami członkowskimi. Postanowieniami zawartymi w art. 44 ust. 1 Układu

Europejskiego (DzU, nr 11/94, poz. 38 z późn. zm.) Polska została zobowiązana do stosowania zasady tzw. „traktowania narodowego” podmiotów pochodzących z obszaru Unii Europejskiej (UE). Zasada ta dotyczy podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej (RP) przez podmioty wspólnotowe. Możliwość podejmowania i rozwijania działalności łączy się z korzystaniem z nieruchomości na podstawie różnych tytułów prawnych, w tym również nabywania i sprzedaży nieruchomości.

Akcesja Polski do UE spowodowała dalsze zmiany ustawodawstwa krajowego, dostosowując je do obowiązującego w Unii systemu prawnego. Jednym z obszarów objętych działaniami dostosowawczymi był rynek nieruchomości. Efektem negocjacji było między innymi znowelizowanie ustawy z dnia 24 marca 1920 r. o nabywaniu nieruchomości przez cudzoziemców (o n.n.c.) (DzU z 2004 r. nr 167, poz. 1758 z późn. zm.). Przepis ten reguluje uczestnictwo podmiotów zagranicznych w polskim rynku nieruchomości, dotyczy nabywania nieograniczonych praw rzeczowych. Zgodnie z generalną zasadą zawartą w art. 1 ust. 1 ustawy nabycie nieruchomości przez cudzoziemca wymaga zezwolenia, które wydaje minister spraw wewnętrznych i administracji (MSWiA), jeżeli sprzeciwu nie wniesie minister obrony narodowej, a w przypadku nieruchomości rolnych, minister właściwy do spraw rozwoju wsi. Zezwolenia MSWiA wymaga także nabycie lub objęcie przez cudzoziemca udziałów lub akcji w spółce handlowej z siedzibą na terytorium RP, będącej właścicielem lub użytkownikiem wieczystym nieruchomości w Polsce. Nie oznaczają one nabywania nieruchomości przez cudzoziemców. Wymóg uzyskania zezwolenia jest związany z ochroną i bezpieczeństwem podstawowych interesów politycznych i gospodarczych państwa.

Kontrola i reglamentacja obrotu nieruchomościami z udziałem cudzoziemców jest też wynikiem postawy polskiej opinii publicznej. Wiąże się ona z obawą Polaków przed wykupem polskiej ziemi przez obcokrajowców. Obecne możliwości finansowe podmiotów polskich i zagranicznych, przy relatywnie niższych cenach nieruchomości w Polsce, nie gwarantują równych warunków konkurencji. Walka o tzw. okresy przejściowe miała na celu zrównanie szans obywateli polskich z innymi obywatelami UE w zakresie nabywania nieruchomości (ŁAGUNA 2004).

Metodyka

Celem badań było określenie udziału podmiotów zagranicznych (osób fizycznych i prawnych) w polskim rynku nieruchomości w okresie przedakcesyjnym oraz po przystąpieniu Polski do UE. Źródłem danych były:

- przepisy prawne regulujące proces nabywania nieruchomości przez cudzoziemców;
- literatura z zakresu tematu;
- sprawozdania MSWiA z realizacji Ustawy z dnia 24 marca 1920 r. o nabywaniu nieruchomości przez cudzoziemców w latach 2002–2005.

Do charakterystyki rynku wykorzystano analizę pionową. Zbadano dynamikę zmian w nabywaniu powierzchni nieruchomości w latach 2002–2005, stosując indeks o podstawie zmiennej.

Obliczono:

- wskaźniki struktury nabytych nieruchomości gruntowych oraz lokalowych przez zagraniczne osoby prawne i fizyczne pod względem liczby i powierzchni zakupionych nieruchomości;
- wskaźniki struktury nabywców nieruchomości ze względu na kraj pochodzenia inwestora zagranicznego.

Zasady nabywania nieruchomości przez cudzoziemców

Uczestnictwo zagranicznych podmiotów w polskim rynku nieruchomości jest ściśle określone przepisami prawa. Akcesja Polski do Unii spowodowała zliberalizowanie tych przepisów w stosunku do pewnej grupy cudzoziemców, dlatego niniejszy rozdział wyjaśnia zaistniałe zmiany.

Nabyciem nieruchomości w rozumieniu ustawy o n.n.c. jest nabycie prawa własności lub prawa użytkowania wieczystego na podstawie każdego zdarzenia prawnego. Przepisy ustawy nie mają zastosowania do czynności prawnych ustanawiających ograniczone prawa rzeczowe na nieruchomościach, jak użytkowanie, zastaw, czy hipoteka, oraz umów o charakterze zobowiązującym, jak dzierżawa i najem. Ustawodawca w przepisach ustawy wskazuje powierzchnię nieruchomości, która może zostać nabyta przez cudzoziemca w celu zaspokojenia jego potrzeb życiowych. Powierzchnia ta nie może przekroczyć 0,5 ha. W przypadku nabycia nieruchomości niezbędnej do prowadzenia działalności gospodarczej powierzchnia powinna być uzasadniona rzeczywistymi potrzebami wynikającymi z charakteru prowadzonej działalności.

Po akcesji Polski do UE, w wyniku harmonizacji przepisów oraz nowelizacji ustawy o n.n.c. – w myśl zasady swobodnego przepływu kapitału – od 1 maja 2004 r. z obowiązku uzyskania zezwolenia zwolnieni zostali obywatele lub przedsiębiorstwa państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego¹ (EOG), oprócz wyjątków wynikających z wynegocjowanych okresów przejściowych na nabycie niektórych nieruchomości. Wymóg uzyskania zezwolenia, oprócz przypadków szczególnych, przedstawiono w tabeli 1.

Obywatele innych państw niż będących członkami EOG mogą nabyć bez zezwolenia:

- samodzielny lokal mieszkalny w rozumieniu ustawy z dnia 24 czerwca 1994 r. o własności lokali;

¹ Europejski Obszar Gospodarczy (EOG) - strefa wolnego handlu obejmująca kraje Unii Europejskiej i Europejskiego Stowarzyszenia Wolnego Handlu (z wyjątkiem Szwajcarii). Członkami EOG, po za państwami UE są Islandia, Lichtenstein i Norwegia. EOG opiera się na: swobodzie przepływu ludzi, kapitału, towarów i usług.

- nieruchomości, jeżeli cudzoziemiec zamieszkuje w RP co najmniej 5 lat od udzielenia mu zezwolenia na osiedlenie się lub zezwolenia na pobyt rezydenta długoterminowego Wspólnoty Europejskiej;
- nieruchomości, które będą stanowić wspólność majątkową, jeżeli cudzoziemiec jest małżonkiem obywatela polskiego i zamieszkuje w RP co najmniej 2 lata od uzyskania karty stałego pobytu;
- nieruchomości, jeżeli w dniu nabycia jest uprawniony do dziedziczenia ustawowego po zbywcy nieruchomości, a zbywca jest właścicielem lub użytkownikiem wieczystym co najmniej 5 lat;
- nieruchomości, przez osobę prawną (mającą siedzibę na terytorium RP) na cele statutowe; łączna powierzchnia w całym kraju nie może przekraczać 0,4 ha na obszarze miast.

Tabela 1
Table 1

Nabywanie nieruchomości przez cudzoziemców z EOG
Real estate acquisitions by foreigners from the EEA

Rodzaj nieruchomości Type of real estate	Obywatele EOG EEA citizens	Obywatele EOG mieszkający w Polsce ponad 4 lata EEA citizens residing over 4 years	Osoby prawne z EOG Legal persons from the EEA
Nieruchomości rolne Farmland real estates			
Gospodarstwo rolne Farms	wymaga zezwolenia** permit required	wymaga zezwolenia permit required	wymaga zezwolenia permit required
Grunty rolne lub leśne Farmland or forest land	wymaga zezwolenia** permit required	wymaga zezwolenia permit required	wymaga zezwolenia permit required
Pozostałe nieruchomości Other real estate			
Nieruchomość zabudowana budynkiem mieszkalnym Lot with a residential house	jako drugi dom wymaga zezwolenia *permit required if bought as a second home	bez ograniczeń no restrictions	bez ograniczeń no restrictions
Działki przeznaczone pod budowę mieszkaniową lub rekreacyjno-wypoczynkową Lots zoned for residential or recreational development	jako drugi dom wymaga zezwolenia permit required if bought as a second home	bez ograniczeń no restrictions	bez ograniczeń no restrictions
Osrodek wczasowy lub inny przeznaczony na cele rekreacyjno-wypoczynkowe Holiday resort or other real estate properties used for recreation and leisure	jako drugi dom wymaga zezwolenia permit required if bought as a second home	bez ograniczeń no restrictions	bez ograniczeń no restrictions
*przez 5 lat od dnia przystąpienia RP do UE – for 5 years since Poland's accession to the EU			
**przez 12 lat od dnia przystąpienia RP do UE – for 12 years since Poland's accession to the EU			

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ustawy o n.n.c.

Source: Own work based on the Act on acquisition of real estate by foreigners

Ustawa o n.n.c. wprowadza całkowity zakaz nabywania przez cudzoziemców nieruchomości położonych w strefie nadgranicznej (pas szerokości ok. 15–20 km od granicy) oraz gruntów rolnych o powierzchni przekraczającej 1 ha. W przypadku chęci nabycia nieruchomości wpisanych do rejestru zabytków, oprócz przepisów ustawy o n.n.c., wymaga się uzyskania:

- zgody wojewódzkiego konserwatora zabytków działającego w imieniu wojewody – w odniesieniu do nieruchomości stanowiących własność Skarbu Państwa;
- opinii wojewódzkiego konserwatora zabytków działającego w imieniu wojewody – w odniesieniu do nieruchomości stanowiących własność jednostki samorządu terytorialnego.

Nieruchomości stanowiące własność Skarbu Państwa (SP) oraz jednostek samorządu terytorialnego, w myśl ustawy o gospodarce nieruchomościami (g.n.) (DzU z 2004 r. nr 261, poz. 2603 z późn. zm.), mogą być przedmiotem obrotu, z zastrzeżeniem niektórych wyjątków (ŁAGUNA 2004, s. 15–116).

Udział cudzoziemców w polskim rynku nieruchomości

W Polsce zauważa się wzrost zainteresowania nieruchomościami ze strony kapitału europejskiego. Liberalizacja prawa polskiego dokonana w związku z akcesją do UE umożliwiła cudzoziemcom, zwłaszcza z państw członkowskich, nabycie nieruchomości bez konieczności uzyskania zezwolenia. Jednak wzorem innych państw pozostawiono pewien zakres kontroli administracyjnej. Dane dotyczące liczby nabytych nieruchomości przedstawiono w tabeli 2.

Od 2002 do 2005 r. obcokrajowcy nabyli łącznie 9660 nieruchomości gruntowych, z czego prawie 62,4% nabywców to osoby prawne. Zakupili oni ponad 90% wszystkich nieruchomości gruntowych sprzedanych w badanym okresie. Nieruchomości lokalowych kupiono 4347, w tym ponad 87% nabyły osoby fizyczne. Łączna powierzchnia lokali sprzedana cudzoziemcom niebędącym osobami prawnymi wynosi 268 714,52 m² (prawie 43% powierzchni łącznej).

W związku ze zmianami w ustawie o n.n.c. od 1 maja 2004 r. zaobserwowano znaczny wzrost liczby transakcji zawieranych bez obowiązku uzyskania zezwolenia. Było to ok. 74% w 2004 r. oraz ok. 89% w 2005 r. wszystkich transakcji. Na tej podstawie można stwierdzić, że liberalizacja przepisów spowodowała znaczący wzrost zainteresowania cudzoziemców zakupem nieruchomości w Polsce. W przypadku lokali odnotowano ponad 50-procentowy przyrost liczby nabytych nieruchomości w roku wejścia Polski do Unii Europejskiej, w stosunku do roku 2003. W 2005 r. wzrost, w odniesieniu do roku poprzedniego, wyniósł 36%. Przyczyną tego zjawiska były prognozy wzrostu cen nieruchomości lokalowych do poziomu cen notowanych w krajach unijnych, wraz z akcesją Polski do Unii Europejskiej.

Od 2004 r. zauważalny jest również podział preferencji wśród nabywców nieruchomości. Zakupem gruntów, w znacznej mierze, są zainteresowani obcokrajowcy będący osobami prawnymi, lokale natomiast kupują głównie osoby fizyczne.

Tabela 2

Table 2

Liczba nabytych nieruchomości w latach 2002–2005
Number of real estate properties acquired in 2002-2005

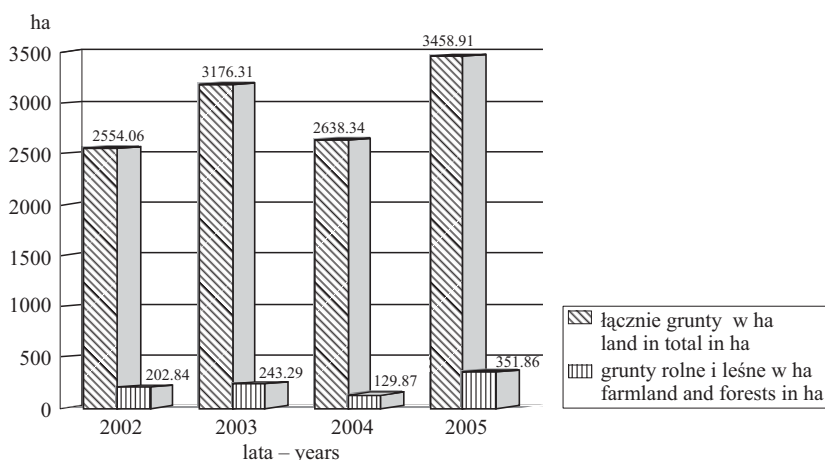
Rok Year	Cudzoziemiec Foreigner		Liczba nabytych nieruchomości przez cudzoziemców Number of real estate properties acquired by foreigners	
			grunty land (ha)	lokale (szt.) buildings (no)
2002	osoba fizyczna – physical person		675	568
	osoba fizyczna – physical person		1395	75
2003	osoba fizyczna – physical person		718	679
	osoba fizyczna – physical person		1385	117
2004	osoba fizyczna physical person	bez zezwolenia without permit	699	979
		za zezwoleniem with permit	380	89
	osoba prawna legal person	bez zezwolenia without permit	738	96
		za zezwoleniem with permit	737	68
2005	osoba fizyczna physical person	bez zezwolenia without permit	866	1452
		za zezwoleniem with permit	297	34
	osoba prawna legal person	bez zezwolenia without permit	1591	188
		za zezwoleniem with permit	179	2
Łącznie w tym In total including	osoba fizyczna – physical person		9660	4347
	osoba prawna – legal person		37,6%	87,4%
			62,4%	12,6%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie sprawozdań z MSWiA

Source: Own work based on reports by the Ministry for Home Affairs and Administration

Całkowita powierzchnia gruntów zakupionych przez zagraniczne osoby prawne i fizyczne (rys. 1) w badanym okresie wynosiła 11 827,62 ha, z tego 7,8% stanowiły grunty rolne i leśne, których nabycie jest możliwe jedynie po uprzednim uzyskaniu zezwolenia.

Ustawa o n.n.c. w aktualnym brzmieniu zniósła ograniczenia w sferze obrotu nieruchomościami z udziałem obywateli i przedsiębiorców EOG z wyjątkami objętymi okresami przejściowymi na nabywanie gruntów rolnych i leśnych oraz tzw. drugich domów, wynegocjowanymi w procesie przystąpienia do UE. W analizowanym okresie odnotowano, że na podstawie zezwoleń



Rys. 1. Całkowita powierzchnia gruntów zakupionych przez zagraniczne osoby prawne i fizyczne w Polsce w latach 2002–2005

Fig. 1. Total area of land bought by foreign legal and physical persons in Poland in 2002–2005

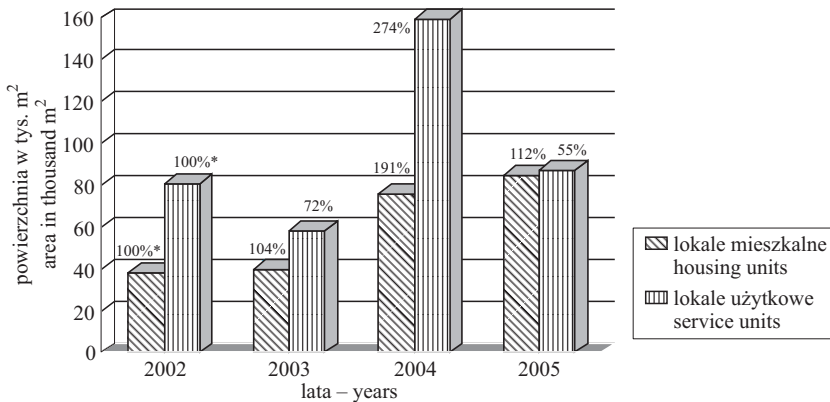
Źródło: opracowanie własne na podstawie sprawozdań MSWiA

Source: own work based on reports by the Ministry for Home Affairs and Administration

cudzoziemcy nabyli prawo własności lub prawo użytkowania wieczystego 128 nieruchomości rolnych i leśnych w 2005 r. o łącznej powierzchni 318,54 ha, 75 w 2004 r. i powierzchni 82,96 ha, 107 – 221,03 ha w 2003 r. oraz 100 – 185,71 ha w 2002 r. Różnice między wielkością powierzchni rolnych i leśnych a danymi przedstawionymi na rysunku 1 wynikają z nabycia tego rodzaju nieruchomości bez konieczności uzyskania zezwolenia. Dotyczy ono między innymi cudzoziemców zamieszkujących w Rzeczypospolitej Polskiej co najmniej 5 lat od udzielenia mu zezwolenia na osiedlenie, będącego małżonkiem obywatela polskiego i mieszkającego w Polsce, co najmniej dwa lata od udzielenia mu zezwolenia na osiedlenie, w drodze dziedziczenia. Ponadto, podobnie jak w latach poprzednich, tak i w 2005 r. najczęściej, tj. aż 76%, zezwoleń w ramach okresów przejściowych uzyskali mieszkańcy EOG.

Kolejny obszar rynku, w którym inwestowali obywatele zagraniczni, to nieruchomości lokalowe o funkcji mieszkalnej lub użytkowej. W badanym okresie zakupiono 708 lokali użytkowych oraz 6012 lokali mieszkalnych. Łączna liczba transakcji dokonanych w 2005 r. wzrosła ponadtrzykrotnie w stosunku do 2002 r. Wielkość nabytych w kolejnych latach powierzchni lokalowych przedstawiono na rysunku 2.

Z danych przedstawionych na rysunku 2 jednoznacznie wynika, że największej powierzchni użytkowej sprzedano zagranicznym osobom fizycznym i prawnym w 2004 r., tj. łącznie 159 559,56 m². W stosunku do roku poprzedniego zakupiono aż o 91% więcej powierzchni lokali mieszkalnych oraz 174% powierzchni lokali użytkowych. Na uwagę zasługuje fakt, że ponad 70% powierzchni tych ostatnich nabyto w pierwszych czterech miesiącach roku, czyli tuż przed wstąpieniem Polski w strukturę UE. Tak ogromne



* za rok bazowy (100%) przyjęto rok poprzedni – previous year used as a base year (100%)

Rys. 2. Powierzchnia nabytych przez cudzoziemców lokali

Fig. 2. Floor area of buildings bought by foreigners

Źródło: Opracowanie własne na podstawie sprawozdań MSWiA

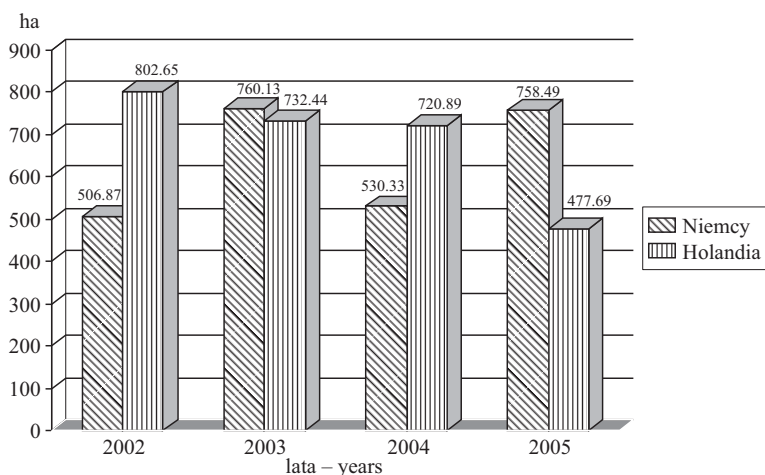
Source: Own work based on reports by the Ministry for Home Affairs and Administration

zainteresowanie dotyczyło prognozowanego wzrostu cen w związku z akcesją. Odwrotna sytuacja nastąpiła w przypadku lokali mieszkalnych. Po 1 maja 2004 r. zakupiono 60 419,47 m², co stanowiło ok. 26% wszystkich powierzchni lokalowych nabytych w tym roku. W tym przypadku główną przyczyną było zniesienie konieczności uzyskania zezwolenia w stosunku do obywateli pochodzących z EOG.

Od akcesji Polski do UE wśród cudzoziemców nabywających nieruchomości w Polsce przeważają obywatele Niemiec – 1675 transakcji, Holandii – 649, Wielkiej Brytanii – 456, Francji – 368 oraz Włoch – 330 (sprawozdania MSWiA, 2002-2005).

Na krajowym rynku nieruchomości zdecydowanie przeważa kapitał niemiecki oraz holenderski. Ponad 25% nieruchomości gruntowych zakupili obywatele Niemiec, kolejne 23% nabywców to Holendrzy. Holendrzy są również właścicielami 40% powierzchni lokali sprzedanych w badanym okresie, natomiast kapitał niemiecki zajmuje 1/8 tego rynku.

W przypadku osób prawnych inwestowanie w nieruchomości gruntowe obywateli Holandii systematycznie się zmniejszyła na rzecz obywateli Niemiec (rys. 3). Biorąc pod uwagę liczbę zezwoleń, kapitał niemiecki należy uznać za zdecydowanie dominujący. Z 4832 zezwoleń udzielonych od 2002 do 2005 roku osobom fizycznym i prawnym na nabycie nieruchomości ok. 33% zezwoleń uzyskały podmioty reprezentujące kapitał niemiecki. Ponadto, jak wynika z danych rejestru MSWiA, w ciągu czterech lat najwięcej nieruchomości gruntowych cudzoziemcy nabyli na terenie województw: mazowieckiego – 1977,29 ha, dolnośląskiego – 1583,58 ha oraz wielkopolskiego – 1130,26 ha.



Rys. 3. Nabycie nieruchomości (w ha) przez zagraniczne osoby prawne

Fig. 3. Purchase of real estate (in ha) by foreign legal persons

Źródło: Opracowanie własne na podstawie sprawozdań MSWiA

Source: Own work based on reports by the Ministry for Home Affairs and Administration

Podsumowanie

W artykule przeanalizowano fragment rynku nieruchomości w Polsce dotyczący transakcji z udziałem cudzoziemców, na podstawie sprawozdań MSWiA z realizacji ustawy o nabywaniu nieruchomości przez cudzoziemców. Podjęto próbę oceny wpływu zainteresowania cudzoziemców nieruchomościami na wzrost liczby i rodzaju zawieranych transakcji. Przeanalizowano też dostosowanie polskich przepisów prawnych do standardów wyznaczonych przez prawodawstwo UE oraz wpływ tych zmian na uczestnictwo zagranicznych przedsiębiorców na polskim rynku nieruchomości.

Analizując przedstawione dane, z pewnością można zauważyć wzrost zainteresowania rynkiem nieruchomości w Polsce przez inwestorów zagranicznych, zwłaszcza nabywaniem nieruchomości gruntowych. Zagraniczne osoby prawne głównie były zainteresowane zakupem nieruchomości gruntowych oraz lokali użytkowych, osoby fizyczne natomiast lokalami mieszkalnymi. Wśród nabywców najczęściej są obywatele EOG, a zwłaszcza Niemiec. Najbardziej atrakcyjne dla cudzoziemców są obszary Mazowsza, Wielkopolski i Śląska. Znacznie mniejsza liczba zarejestrowanych transakcji dotyczyła nieruchomości położonych w województwach wschodnich. Przyczyną tego może być niższy poziom rozwoju gospodarczego oraz inna struktura podaży nieruchomości, tj. przewaga gruntów rolnych i leśnych. W przypadku lokali mieszkalnych i użytkowych większość transakcji dotyczyła nieruchomości położonych w największych miastach wojewódzkich (sprawozdania MSWiA, 2002–2005).

W Polsce jest sprawowana kontrola i reglamentacja obrotu nieruchomościami, wraz z prawami własności oraz użytkowania wieczystego, z udziałem cudzoziemców. Zapewnia to bezpieczeństwo i ochronę interesu państwa. Gwarantuje to przede wszystkim regulacja jednego z podstawowych i najdłuższej obowiązujących aktów prawnych, jakim jest ustawa o n.n.c. Zawiera ona normy prawne z zakresu prawa cywilnego, które regulują nabycie nieruchomości, a także prawa administracyjnego, które stosuje się do wydawania zezwolenia warunkującego to nabycie.

Jak wykazały wyniki badań, mimo znaczącej liberalizacji prawa, obrót nieruchomościami z udziałem cudzoziemców nie powinien stwarzać w polskim społeczeństwie poczucia zagrożenia. Transformacja ustrojowo-gospodarcza rozpoczęta w 1989 r. spowodowała wzrost zainteresowania inwestorów zagranicznych lokowaniem kapitału na polskim rynku nieruchomości. Jednak nadal liczba transakcji z udziałem cudzoziemców jest niewielka. KRAKOWSKA (2004) podaje, że w latach 1996–2005 obcokrajowcy weszli w posiadanie nieruchomości gruntowych, których łączna powierzchnia stanowi zaledwie 0,138% całkowitej powierzchni kraju. Polskie społeczeństwo powinno zdawać sobie sprawę z tego, że napływ kapitału zagranicznego jest jednym z głównych czynników rozwoju gospodarczego. Dotychczasowe badania (KRAKOWSKA 2004) wykazały, że inwestycje zagraniczne nie zaszkodziły polskiej gospodarce, a wręcz przyczyniły się do jej stabilizacji i rozwoju. W Polsce powinny być więc warunki zachęcające cudzoziemców do lokowania środków pieniężnych w nieruchomości.

Piśmiennictwo

- KRAKOWSKA M. 2004 *Nabywanie nieruchomości przez zagraniczne osoby fizyczne i prawne*. UWM, Maszynopis, Olsztyn, s. 72–73.
- ŁAGUNA T. M. 2003. *Nabywanie nieruchomości przez cudzoziemców*. *Studia regionalne*. Central & Ekstern Regional Studiem. WSE Białystok, 2(7): 115–116.
- Układ Europejski ustanawiający stowarzyszenie między Rzeczpospolitą Polską z jednej strony a Wspólnotami Europejskimi i ich Państwami Członkowskimi z drugiej strony. (DzU nr 11/94, poz. 38; z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 24 marca 1920r. o nabywaniu nieruchomości przez cudzoziemców (DzU z 2004 r. nr 167, poz. 1758; z późn. zm.).
- Sprawozdanie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z realizacji w 2002 r. Ustawy z dnia 24 marca 1920 r. o nabywaniu nieruchomości przez cudzoziemców*. 2006. MSWiA. Warszawa.
- Sprawozdanie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z realizacji w 2003 r. Ustawy z dnia 24 marca 1920 r. o nabywaniu nieruchomości przez cudzoziemców*. 2006. MSWiA. Warszawa.
- Sprawozdanie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z realizacji w 2004 r. Ustawy z dnia 24 marca 1920 r. o nabywaniu nieruchomości przez cudzoziemców*. 2006. MSWiA. Warszawa.
- Sprawozdanie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z realizacji w 2005 r. Ustawy z dnia 24 marca 1920 r. o nabywaniu nieruchomości przez cudzoziemców*. 2006. MSWiA. Warszawa.

Przyjęto do druku 3.12.2007

**ANALIZA OPRACOWANIA OBSERWACJI GPS
DO WYZNACZANIA WYSOKOŚCI**

Karol Dawidowicz

Institut Geodezji
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Słowa kluczowe: Globalny System Pozycyjny, niwelacja satelitarna, program GPPS.

A b s t r a k t

W pracy przedstawiono analizy dotyczące różnych wariantów opracowania statycznych obserwacji GPS w kontekście wyznaczania elipsoidalnych wysokości. W obliczeniach wykorzystano czterogodzinne obserwacje GPS wykonane na punktach sieci testowej. Opracowanie obserwacji wykonano zestawem programów GPPS/FILLNET. W przeprowadzonym eksperymencie ingerencja w ustawienia standardowe programu nie wpłynęła w istotny sposób na ostateczne wyniki.

**ANALYSIS OF GPS OBSERVATIONS ELABORATION FOR HEIGHTS
APPOINTMENT REQUIREMENTS**

Karol Dawidowicz

Institute of Geodesy
University of Warmia and Mazury in Olsztyn

Key words: Global Positioning System, satellite levelling, GPPS/FILLNET software.

A b s t r a c t

The paper presents analysis concerning the different variants of elaboration the static observation GPS in context of appointment of height. In elaboration the four-hour GPS observation on points of the test networks were used. Elaboration of observation has been executed with GPPS/FILLNET software. In carried experiment, interference to standard setups of program has not effected final results significantly.

Wstęp

W ostatnim okresie nastąpił rozwój satelitarnych metod wyznaczania wysokości. Rozwój ten był możliwy głównie dzięki pracom mającym na celu wyznaczenie bardzo dokładnego modelu geoidy dla obszaru kraju.

O dokładności niwelacji satelitarnej decyduje dokładność określenia odstępów geoidy od elipsoidy oraz dokładność wyznaczenia elipsoidalnej wysokości z pomiarów GPS. Jedną z najdokładniejszych metod pomiarowych GPS jest

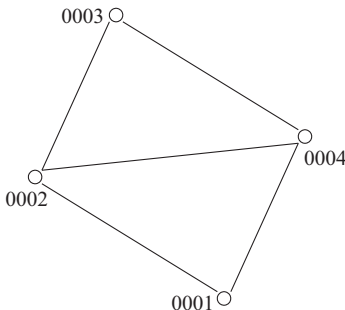
metoda statyczna – zwykle stosowana do dokładnego wyznaczenia położenia punktów.

W praktyce geodezyjnej opracowanie obserwacji GPS odbywa się zazwyczaj według pewnego utartego schematu z zastosowaniem standardowych opcji ustawionych w oprogramowaniu. W niniejszej pracy autor przeanalizował kilka możliwych dróg opracowania statycznych obserwacji GPS w kontekście wyznaczania wysokości. W analizach wykorzystano komercyjny zestaw oprogramowania GPPS/FILLNET.

Obszar badań

Do analiz wykorzystano obserwacje GPS wykonane na sieci testowej składającej się z czterech punktów. Szkic sieci przedstawiono na rysunku 1.

Odległości między punktami sieci mieściły się w granicach 20–30 km. Najdłuższy mierzony wektor sieci (0001–0002) ma długość ok. 30,0 km, najkrótszy (0001–0004) – ok. 24,2 km. Dane dotyczące sesji pomiarowej przedstawiono w tabeli 1.



Rys. 1. Sieć testowa
Fig. 1. Test network

W czasie pomiaru przyjęto interwał pomiarowy 10 sekund i elewację 15°. Warunki meteorologiczne mierzone na punkcie 0004: temperatura 0°C, wilgotność 95%, ciśnienie 1010 hPa.

Punkt 0001 jest reperem ziemnym podstawowej osnowy wysokościowej I klasy. Wysokości punktów 0002, 0003, 0004 określono za pomocą niwelacji geometrycznej, niwelację tę wykonano niwelatorem Ni007 firmy Zeiss z wykorzystaniem łąt inwarowych. Odległość punktu sieci od reperu dowiązania w żadnym przypadku nie przekraczała 150 m. W tabeli 2 przedstawiono normalne wysokości punktów sieci uzyskane z niwelacji geometrycznej oraz odstępów geoidy od elipsoidy GRS'80 uzyskane z modelu dołączonego do instrukcji G-2.

Tabela 1
Table 1

Sesja pomiarowa
Measuring session

Punkt Point	Odbiornik Receiver	Antena Antenna	Wysokość anteny Height of antenna	Czas sesji Session time
0001	ASHTECH ZXII	700228	1.474	8.50–13.00
0002	ASHTECH ZXII	700228	1.459	9.15–13.00
0003	ASHTECH ZXII	700718	1.362	8.55–13.00
0004	ASHTECH ZXII	700718	1.572	9.00–13.00

Tabela 2

Table 2

Normalne wysokości i odstępów geoidy od elipsoidy dla punktów sieci
Normal heights and separations from geoid to ellipsoid for points of network

Punkt Point	Normalna wysokość [m] Normal height [m]	Odstęp geoidy od elipsoidy [m] Geoid to ellipsoid separation [m]
0001	172.564	30.258
0002	94.583	29.706
0003	101.850	29.221
0004	119.490	29.850

Opracowania i analizy

Na podstawie pomiarów na punktach sieci testowej przeprowadzono kilka wariantów obliczeń. Jako punkt stały sieci przyjęto 0004 ze współrzędnymi uzyskanymi z dowiązania do punktów sieci EUREF-POL (układ ETRF⁸⁹). Najpierw opracowano obserwacje dla w pełni standardowych ustawień programu. Wykorzystanie ustawień standardowych oznacza m.in. opracowanie na częstotliwości L1 z przyjęciem standardowych warunków meteorologicznych (temperatura 20°C, wilgotność 50%, ciśnienie 1010 hPa) oraz kąta minimalnej elewacji ustawionego na poziomie 15°. Ten wariant rozwiązania oznaczono w tabeli 3 jako „0”.

Wariant 1 (tab. 3) to wariant obliczeń, w którym zamiast częstotliwości L1 wykorzystano „wolno-jonosferyczną” kombinację liniową częstotliwości L1 i L2 oznaczoną w instrukcji programu GPPS (ASHTech XII GPP, 1990) jako L1c.

Przyjęta do opracowania częstotliwość ma duże znaczenie ze względu na refrakcję jonosferyczną. Dla sieci obejmujących swym zasięgiem mały obszar (długości wektorów nie przekraczają 25 km – VAN SICKLE 1996) błąd refrakcji

Tabela 3

Table 3

Elipsoidalne wysokości punktów
The elipsoidal heights of points

Wariant rozwiązania Variant of solution	Elipsoidalne wysokości punktów [m] The elipsoidal heights of points [m]			
	0004	0001	0002	0003
0	149.321	202.829	124.303	131.073
1	–	202.813	124.296	131.075
2	–	202.835	124.311	131.073
3	–	202.829	124.304	131.073
4	–	202.827	124.292	131.063
5	–	202.832	124.284	131.048

jonosferycznej w dużym stopniu znosi się w pomiarach różnicowych, stąd zadowalającą dokładność powinny dawać pomiary na jednej częstotliwości. W przypadku wektorów dłuższych zaleca się pomiar odbiornikami dwuczęstotliwościowymi i opracowanie obserwacji z wykorzystaniem kombinacji liniowej L3 (L1c), która niemal całkowicie eliminuje wpływ refrakcji jonosferycznej (HOFMANN-WELLENHOF i in. 1994; LEICK 1995).

W dalszych analizach badano wpływ zmiany kąta minimalnej elewacji, wykorzystywania pomierzonych warunków meteorologicznych oraz odrzucania z opracowań obserwacji wykonanych do niektórych satelitów.

Minimalna wysokość horyzontalna to kąt pionowy, docierające do odbiornika sygnały satelitarne poniżej niego są wyłączone z obserwacji. Standardowo jest ona ustawiona na poziomie 15° . Im wysokość horyzontalna jest mniejsza, tym mamy więcej satelitów obserwowanych, lepszy jest ich rozkład geometryczny, ale jednocześnie sygnały z niskich satelitów są mocno zakłócone efektem refrakcji jonosferycznej i troposferycznej oraz efektem wielokrotnego odbicia (multipath). W programie GPPS instrukcja nie zaleca obniżania wysokości horyzontalnej poniżej 15° . Tłumaczone to jest właśnie silnym zakłócaniem obserwacji z niskich satelitów przez jonosferę i troposferę. W opracowaniu analizowano wpływ zmiany kąta minimalnej elewacji (z ustawionej standardowo w programie GPPS na poziomie 15° na wartość 20°) na wyznaczenia elipsoidalnych wysokości punktów – wariant 2 (tab. 3).

W instrukcji programu GPPS jest zawarta informacja, że do opracowania można wprowadzać pomierzone w terenie wartości temperatury, wilgotności i ciśnienia. W opisie nie wspomniano jednak, w jaki sposób jest modelowana troposfera i jak wprowadzanie pomierzonych wartości meteorologicznych wpływa na to modelowanie. W jednym z opracowań dla wszystkich punktów sieci zamiast wartości meteorologicznych standardowych wprowadzono wartości pomierzone na punkcie 0004 – wariant 3 (tab. 3).

Kolejne warianty uzyskano przez usunięcie z rozwiązania obserwacji z satelity 22 (wariant 4 w tabeli 3) oraz z satelitów 22 i 24 (wariant 5 w tabeli 3). Analiza obserwacji tych satelitów z wykorzystaniem programu BSHOW pokazała, że odbiorniki traciły w dość długim czasie ich widoczność – przypuszczalnie z powodu zasłon przesłaniających horyzont.

Porównując wysokości punktów uzyskane z rozwiązania przy standardowych ustawieniach programu z wysokościami uzyskanymi z pozostałych rozwiązań, można stwierdzić, że ich maksymalne różnice dochodzą do 2,5 cm.

W tabeli 4 przedstawiono normalne wysokości punktów sieci uzyskane z niwelacji geometrycznej oraz niwelacji satelitarnej. W niwelacji satelitarnej wykorzystano odstępki uzyskane z modelu geoidy dołączonego do instrukcji G-2. Obliczenia wykonano dla elipsoidalnych wysokości punktów uzyskanych z rozwiązania przy standardowych ustawieniach programu GPPS (wariant 0) oraz dla najbardziej od nich odbiegających elipsoidalnych wysokości punktów uzyskanych z pozostałych wariantów obliczeń (przyjęte do tych obliczeń wysokości oznaczono w tabeli 3 pogrubioną czcionką). W tabeli 4 przedstawiono również

Tabela 4

Table 4

Normalne wysokości punktów sieci testowej
The normal heights of the test network points

Wariant obliczenia wysokości Variant of height calculation	Normalne wysokości punktów sieci [m] Różnice normalnych wysokości punktów sieci [cm] The normal heights of the network points [m] Normal height differences of the network points [cm]			
	0004	0001	0002	0003
	Niwelacja geometryczna Geometrical levelling	119.490	172.564	94.583
Niwelacja satelitarna (elipsoidalna wysokość: wariant 0 tab. 3) Satellite levelling (elipsoidal height: variant 0 tab. 3)	119.471 -1.9	172.571 0.7	94.597 1.4	101.852 0.2
Niwelacja satelitarna (elipsoidalna wysokość: pogrubiona czcionka tab. 3) Satellite levelling (elipsoidal height: thickened font tab. 3)	-	172.555 -0.9	94.578 -0.5	101.827 -2.3

różnice między wysokościami uzyskanymi metodą satelitarną a metodą klasyczną.

Na podstawie wyników zestawionych w tabeli 4 można stwierdzić, że różnice między normalnymi wysokościami uzyskanymi metodą klasyczną a metodą satelitarną bez względu na wariant opracowania obserwacji GPS nie przekraczają 2,5 cm.

Ponieważ model „geoidy niwelacyjnej 2001” dotyczy układu (I)ETRF⁹⁶, to wysokości elipsoidalnebrane do obliczania odstępów N nie pochodzą z układu ETRF⁸⁹, w którym wyznacza się je aktualnie z pomiarów GPS. Różnice między wysokościami $h^{el.(ETRF^{89})}$ i $h^{el.(ETRF^{96})}$ zmieniają się od 0 cm w części północno-wschodniej obszaru Polski do ok. 3 cm w części południowo-zachodniej. Obliczanie wysokości normalnych metodą niwelacji satelitarnej jako różnicy wysokości elipsoidalnej i odstępów geoidy od elipsoidy powoduje w takim przypadku pewien błąd systematyczny. W rozważanej sieci testowej (ze względu na jej położenie) może to być błąd mało istotny. W praktyce preferuje się wyznaczanie wysokości metodą niwelacji satelitarnej na podstawie różnic wysokości elipsoidalnych, różnic odstępów geoidy od elipsoidy uzyskanych z modelu wraz z dowiązaniem do reperów państwowych. Takie podejście pozwala na wyeliminowanie z rozwiązania wspomnianego błędu systematycznego. W tabeli 5 przedstawiono różnice wysokości punktów sieci obliczone na podstawie danych z tabeli 4.

Różnice między przewyższeniami uzyskanymi z niwelacji geometrycznej i przewyższeniami z niwelacji satelitarnej mieszczą się w granicach 0,4 cm – 3,3 cm.

Tabela 5

Table 5

Różnice wysokości normalnych punktów sieci testowej
The normal height differences of the test network points

Wariant obliczenia wysokości Variant of height calculation	Różnice wysokości normalnych punktów sieci [m] The normal height differences of the test network points [m]					
	0004-0001	0004-0002	0004-0003	0001-0002	0001-0003	0002-0003
Niwelacja geometryczna Geometrical levelling	53.074	-24.907	-17.640	-77.981	-70.714	7.267
Niwelacja satelitarna (elipsoidalna wysokość: wariant 0 tab. 3) Satellite levelling (elipsoidal height: variant 0 tab. 3)	53.100	-24.874	-17.619	-77.974	-70.719	7.255
Niwelacja satelitarna (elipsoidalna wysokość: pogrubiona czcionka tab. 3) Satellite levelling (elipsoidal height: thickened font tab. 3)	53.084	-24.893	-17.644	-77.977	-70.728	7.249

Wnioski

Analizy opisane w artykule oparto na jednym eksperymencie pomiarowym, trudno jest więc formułować wnioski ogólne. W rozpatrywanym przypadku zmiany trybu opracowania obserwacji GPS doprowadzały w skrajnych przypadkach do zmian wysokości elipsoidalnych rzędu 2,5 cm. Jak wykazały obliczenia zawarte w tabelach 4 i 5 nie wpłynęło to w znaczący sposób na wartości obliczanych wysokości i różnic wysokości normalnych.

W rozpatrywanym eksperymencie ingerencja w standardowe ustawienia programu nie przyniosła wyraźniej widocznej poprawy wyników (zgodności wysokości i różnic wysokości uzyskanych z niwelacji geometrycznej i niwelacji satelitarnej).

Piśmiennictwo

- HOFMANN-WELLENHOF B., LICHTENEGGER H., COLLINS J. 1994. *GPS Theory and Practice*, Springer-Verlag, Austria, Wien.
- LEICK A. 1995. *GPS satellite surveying*. John Wiley & sons INC., USA, New York.
- VAN SICKLE J. 1996. *GPS for Land Surveyors*, Ann Arbor Press INC, USA, Michigan, Chelsea.
- ASHTECH XII GPPS.1990. *GPS Post Processing System*, Ashtech INC, Sunnyvale, CA, USA.
- Instrukcja techniczna G-2. 2001. *Szczegółowa pozioma i wysokościowa osnowa geodezyjna i przeliczenia współrzędnych między układami*. Wydanie piąte zmienione, GUGiK, Warszawa.

Przyjęto do druku 4.09.2007

DŁUGOŚĆ SESJI OBSERWACYJNEJ GPS DO NIWELACJI SATELITARNEJ

Karol Dawidowicz, Krzysztof Świątek

Institut Geodezji
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Słowa kluczowe: Globalny System Pozycyjny, niwelacja satelitarna.

A b s t r a k t

W pracy przedstawiono analizy dotyczące wpływu długości sesji obserwacyjnej GPS na wyniki wyznaczenia wysokości metodą niwelacji satelitarnej. W obliczeniach wykorzystano sześciogodzinne obserwacje GPS wykonane na punktach sieci testowej. Przeprowadzone analizy wykazały, że długość sesji może mieć istotny wpływ na wyniki. Przy długich wektorach (20–45 km) sesje dwugodzinne mogą okazać się zbyt krótkie do wyznaczania punktów wysokościowej osnowy szczegółowej.

LENGHT OF OBSERVATIONAL SESSION FOR SATELLITE LEVELING REQUIREMENTS

Karol Dawidowicz, Krzysztof Świątek

Institute of Geodesy
University of Warmia and Mazury in Olsztyn

Key words: Global Positioning System, satellite levelling.

A b s t r a c t

The paper presents analyses concerning the influence of length GPS observational session on heights appointment results with satellite leveling. In elaboration the six-hour GPS observation on points of test networks were used. Carried analyses have exerted that length of session can have essential influence on final results. At long vectors (20–45 km) the two-hour GPS session can be too short for points appointment in national height networks.

Wstęp

Terminem niwelacja satelitarna określa się procedurę polegającą na wyznaczeniu ortometrycznych lub normalnych wysokości z wykorzystaniem pomiarów satelitarnych GPS i modeli geoidy (quasi-geoidy). O ostatecznej dokładności wyznaczenia wysokości tą metodą decyduje dokładność określenia wysokości elipsoidalnej oraz odstepu geoidy (quasi-geoidy) od elipsoidy WGS-84.

W pracy autorzy analizują zmiany wartości elipsoidalnych wysokości w zależności od długości sesji obserwacyjnych.

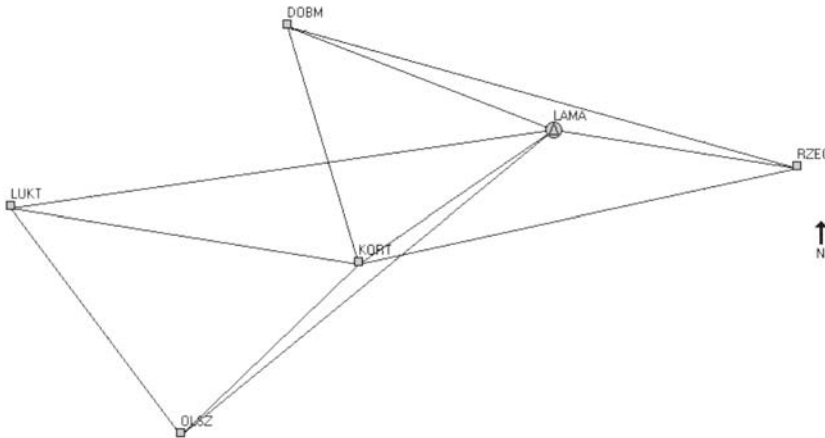
W literaturze raczej rzadko można znaleźć analizy dotyczące czasu trwania sesji obserwacyjnej w pomiarach związanych z wyznaczaniem wysokości. Jest to o tyle zrozumiałe, że długość ta zależy od wielu czynników, np.: metody pomiaru, długości wektorów, warunków pomiaru (geometrii i liczby widocznych satelitów, występowania zasłon itp.) czy wymaganej dokładności. Z reguły się przyjmuje, że dla wektorów 20–50 km sesja pomiaru statycznego powinna trwać 2–3 godziny. W instrukcjach programów obliczeniowych się podkreśla, że obserwacje wykonane odbiornikami dwuczęstotliwościowymi i opracowywane na częstotliwości $L3$ powinny trwać przynajmniej 2 godziny (ASHTECH XII GPPS. 1990).

W jednym z dostępnych opracowań na temat wykorzystania systemu GPS do wyznaczania wysokości (OLLIKAINEN 1997) długości sesji nie przekraczały 3 godzin.

Obszar badań

W pracy przedstawiono analizy dotyczące zależności między uzyskiwanymi wysokościami a długością sesji. W obliczeniach wykorzystano sześciogodzinne obserwacje GPS wykonane na punktach sieci testowej. Szkic sieci przedstawiony jest na rysunku 1.

Obszar objęty pomiarem zawiera się odpowiednio między $53^{\circ}33'$ a $54^{\circ}00'$ szerokości geograficznej północnej oraz $20^{\circ}04'$ a $20^{\circ}56'$ długości geograficznej wschodniej, czyli obejmuje ok. $50 \text{ km} \times 60 \text{ km}$. Najdłuższy mierzony wektor sieci (LAMA-OLSZ) ma długość ok. 45,5 km, najkrótszy (LAMA-RZEC) – ok. 17,9 km.



Rys. 1. Sieć testowa
Fig. 1. Test network

Do analiz wykorzystano sześciogodzinne sesje pomiarowe wykonane odbiornikami ASHTECH ZXII. Obserwacje wykonywano w godzinach od 11.00 do 17.00 czasu lokalnego.

Wszystkie punkty sieci mają określone wysokości normalne. Punkty OLSZ i RZEC to repery ziemne podstawowej osnowy wysokościowej I klasy. Wysokość punktu LAMA jest wyznaczona za pomocą niwelacji precyzyjnej. Wysokości punktów KORT, LUKT, DOBM określono za pomocą niwelacji geometrycznej, niwelacje te wykonano niwelatorem Ni007 firmy Zeiss z wykorzystaniem łąt inwarowych. Odległość punktu sieci od reperu dowiązania w żadnym przypadku nie przekraczała 150 m.

Metodyka badań i analiza wyników

Obserwacje GPS opracowano z wykorzystaniem oprogramowania: GPPS5.2/FILLNET3.1. Programy GPPS i FILLNET są produktami firmy Ashtech (ASHTECH XII GPPS 1990). Przeznaczone są one głównie do opracowania pomiarów wykonanych odbiornikami tej firmy (tzw. programy firmowe). Programy GPPS i FILLNET dają dość szeroki zakres ingerencji w proces obliczeniowy.

Najpierw z plików sześciogodzinnych sesji obserwacyjnych wyodrębniono pliki sesji trzygodzinnych oraz dwugodzinnych. Do tego procesu wykorzystano program FILETOOL (program będący częścią pakietu GPPS), który umożliwia m.in. usuwanie części obserwacji z plików obserwacyjnych. Pozwoliło to na wyodrębnienie następujących sesji, które poddano standardowemu opracowaniu programem GPPS:

- 1 sesja sześciogodzinna (od godz. 11.00 do godz. 17.00) – *A*,
- 2 sesje trzygodzinne (od godz. 11.00 do godz. 14.00) – *B*,
(od godz. 14.00 do godz. 17.00) – *C*,
- 3 sesje dwugodzinne (od godz. 11.00 do godz. 13.00) – *D*,
(od godz. 13.00 do godz. 15.00) – *E*,
(od godz. 15.00 do godz. 17.00) – *F*.

Wymienione, sztucznie wygenerowane sesje pomiarowe opracowano zestawem programów GPPS/FILLNET. Opracowanie wykonano z wykorzystaniem „wolno-jonosferycznej” kombinacji liniowej pomiarów fazowych (kombinacja L3). Jako punkt stały sieci przyjęto stację permanentną LAMA ze współrzędnymi uzyskanymi z rozwiązania sieci EUREF-POL'92 (ZIELIŃSKI i in. 1993). Są to współrzędne wyrażone w układzie ETRF'89:

$$B = 53^{\circ}53'32''63057$$

$$L = 20^{\circ}40'11''77529$$

$$H = 187.054 \text{ m}$$

Uzyskane elipsoidalne wysokości punktów sieci w zależności od wygenerowanej wcześniej i przyjętej obecnie do opracowania sesji pomiarowej przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1
Table 1Elipsoidalne wysokości punktów sieci testowej
Elipsoidal heights of the test network points

Oznaczenie sesji pomiarowej Sign of measure session	Elipsoidalne wysokości punktów sieci [m] Elipsoidal heights of the network points [m]					
	LAMA	KORT	LUKT	OLSZ	DOBM	RZEC
<i>A</i>	187.054	152.283	124.237	202.806	131.048	188.800
<i>B</i>	–	152.284	124.220	202.831	131.042	188.789
<i>C</i>	–	152.287	124.233	202.793	131.045	188.787
<i>D</i>	–	152.283	124.244	202.838	131.047	188.781
<i>E</i>	–	152.286	124.226	202.801	131.075	188.793
<i>F</i>	–	152.289	124.222	202.782	131.030	188.773

Maksymalna różnica wysokości punktu, otrzymana z porównania wysokości uzyskanych w wyniku opracowania sesji sześciogodzinnej i wysokości uzyskanych z opracowania pozostałych sesji, wyniosła 3,2 cm (punkt OLSZ). Wysokości punktów uzyskane z opracowania sesji trzy- bądź dwugodzinnych, które najbardziej odbiegały od wysokości uzyskanych z opracowania sesji sześciogodzinnej, oznaczono w tabeli 1 pogrubioną czcionką. Głównie są to wysokości uzyskane w wyniku opracowania sesji dwugodzinnych.

Przedstawione w tabeli 1 wysokości elipsoidalne punktów sieci posłużyły z kolei do obliczenia różnic wysokości. W praktyce preferuje się wyznaczanie wysokości metodą niwelacji satelitarnej na podstawie różnic wysokości elipsoidalnych, różnic odstępów geoidy od elipsoidy uzyskanych z modelu wraz z dowiązaniem do reperów państwowych, a nie bezpośrednio przez odjęcie od wysokości elipsoidalnej wartości odstepu geoidy od elipsoidy. Takie podejście pozwala na wyeliminowanie z rozwiązania błędu systematycznego modelu geoidy. Różnice wysokości obliczono między kolejnymi punktami zawartymi w tabeli 1. Wyniki przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2
Table 2Różnice elipsoidalnych wysokości punktów sieci testowej
Elipsoidal height differences of the test network points

Oznaczenie sesji pomiarowej Sign of measure session	Różnice elipsoidalnych wysokości punktów sieci [m] Elipsoidal height differences of the network points [m]				
	LAMA-KORT	KORT-LUKT	LUKT-OLSZ	OLSZ-DOBM	DOBM-RZEC
<i>A</i>	-34.771	-28.046	78.569	-71.758	57.752
<i>B</i>	-34.770	-28.064	78.611	-71.789	57.747
<i>C</i>	-34.767	-28.054	78.560	-71.748	57.742
<i>D</i>	-34.771	-28.039	78.594	-71.791	57.734
<i>E</i>	-34.768	-28.060	78.575	-71.726	57.718
<i>F</i>	-34.765	-28.067	78.560	-71.752	57.743

Pogrubioną czcionką oznaczono różnice wysokości uzyskane z opracowania sesji trzy- bądź dwugodzinnych, które odbiegały od różnic wysokości uzyskanych z opracowania sesji sześciogodzinnych o 20 mm lub więcej. Podobnie jak dla wysokości, głównie są to różnice uzyskane z opracowania sesji dwugodzinnych.

W tabeli 3 przedstawiono odstępę geoidy od elipsoidy dla punktów sieci, jakie otrzymano z trzech opracowanych w ostatnich latach modeli geoidy dla obszaru Polski.

Tabela 3
Table 3

Odstępy geoidy od elipsoidy dla punktów sieci
Geoid to ellipsoid separation for the test network points

Model geoidy Geoid model	Odstępy geoidy od elipsoidy [m] Geoid to ellipsoid separation [m]					
	LAMA	KORT	LUKT	OLSZ	DOBM	RZEC
QUASI97	29.398	29.859	29.712	30.268	29.223	29.325
UNITRANS	29.385	29.839	29.693	30.250	29.209	29.310
G-2	29.393	29.850	29.706	30.258	29.221	29.319

Różnice odstępów dla punktów sieci uzyskane z trzech modeli geoidy (modelu QUASI97B, modelu zawartego w programie UNITRANS oraz modelu dołączonego do instrukcji G-2) w żadnym przypadku nie przekraczają 2 cm.

W końcowym etapie analiz wyznaczono normalne wysokości punktów sieci, wykorzystując do tego elipsoidalne wysokości otrzymane z opracowania wszystkich wygenerowanych sesji pomiarowych oraz odstępę geoidy od elipsoidy uzyskane z modelu dołączonego do instrukcji G-2. W tabeli 4 zawarto normalne wysokości punktów sieci otrzymane z niwelacji geometrycznej, niwelacji satelitarnej oraz różnice tych wysokości dla poszczególnych punktów sieci.

Dla każdego punktu pogrubioną czcionką (tab. 4) oznaczono maksymalną różnicę, jaką uzyskano między normalną wysokością z niwelacji geometrycznej a normalną wysokością z niwelacji satelitarnej. W czterech na pięć przypadków taką maksymalną różnicę otrzymano dla elipsoidalnych wysokości uzyskanych z opracowania sesji dwugodzinnych.

W tabeli 5 zawarto różnice wysokości normalnych punktów sieci otrzymane z niwelacji geometrycznej i niwelacji satelitarnej. Do obliczenia różnic użyto punktów analogicznie jak w przypadku obliczeń zawartych w tabeli 2.

Pogrubioną czcionką oznaczono różnice wysokości uzyskane z niwelacji satelitarnej, które odbiegały od różnic wysokości uzyskanych z niwelacji geometrycznej o 30 mm lub więcej. Na podstawie wyników zawartych w tabeli trudno stwierdzić powiązanie między długością sesji a różnicą między przewyższeniem uzyskanym z niwelacji satelitarnej a niwelacji geometrycznej. Na brak widocznego powiązania może tu mieć wpływ zarówno ograniczony zakres eksperymentu, jak i wpływ błędów modelu geoidy.

Tabela 4
Table 4Normalne wysokości punktów sieci testowej
The normal heights of the test network points

Wariant obliczenia wysokości Variant of height calculation	Normalne wysokości punktów sieci [m] Różnice normalnych wysokości punktów sieci [cm] The normal heights of the network points [m] Normal height differences of the network points [cm]					
	LAMA	KORT	LUKT	OLSZ	DOBM	RZEC
Niwelacja geometryczna Geometrical levelling	157.671	122.446	94.502	172.564	101.850	159.474
niw. sat. sesja A sat. levelling session A	157.661 1.0	122.433 1.3	94.531 -2.9	172.548 1.6	101.827 2.3	159.481 -0.7
niw. sat. sesja B sat. levelling session B	-	122.434 1.2	94.514 -1.2	172.573 -0.9	101.821 2.9	159.470 0.4
niw. sat. sesja C sat. levelling session C	-	122.437 0.9	94.527 -2.5	172.535 2.9	101.824 2.6	159.468 0.6
niw. sat. sesja D sat. levelling session D	-	122.433 1.3	94.538 -3.6	172.580 -1.6	101.826 2.4	159.462 1.2
niw. sat. sesja E sat. levelling session E	-	122.436 1.0	94.520 -1.8	172.543 2.1	101.854 -0.4	159.474 0.0
niw. sat. sesja F sat. levelling session F	-	122.439 0.7	94.516 -1.4	172.524 4.0	101.809 4.1	159.454 2.0

Tabela 5
Table 5Różnice normalnych wysokości punktów sieci testowej
The normal height differences of the test network points

Wariant obliczenia wysokości Variant of height calculation	Różnice normalnych wysokości punktów sieci testowej [m] The normal height differences of the test network points [m]				
	LAMA-KORT	KORT-LUKT	LUKT-OLSZ	OLSZ-DOBM	DOBM-RZEC
Niw. geometryczna Geometrical levelling	-35.225	-27.944	78.062	-70.714	57.624
niw. sat./A sat. levelling/A	-35.228	-27.902	78.017	-70.721	57.654
niw. sat./B sat. levelling/B	-35.227	-27.920	78.059	-70.752	57.649
niw. sat./C sat. levelling/C	-35.224	-27.910	78.008	-70.711	57.644
niw. sat./D sat. levelling/D	-35.228	-27.895	78.042	-70.754	57.636
niw. sat./E sat. levelling/E	-35.225	-27.916	78.023	-70.689	57.620
niw. sat./F sat. levelling/F	-35.222	-27.923	78.008	-70.715	57.645

Wnioski

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że długość sesji obserwacyjnej GPS może mieć istotny wpływ na wyznaczanie elipsoidalnych wysokości punktów. Przy długich wektorach, jak w rozpatrywanym eksperymencie i wykorzystaniu firmowego oprogramowania w opracowaniu, sesje dwugodzinne mogą się okazać zbyt krótkie do wyznaczania punktów wysokościowej osnowy szczegółowej metodą niwelacji satelitarnej.

Porównanie różnic wysokości uzyskanych z niwelacji geometrycznej i niwelacji satelitarnej uwidoczniało, że duży wpływ na wyniki ma również dokładność modelu geoidy. Z tego powodu preferuje się wyznaczanie wysokości metodą niwelacji satelitarnej na podstawie różnic wysokości, a nie bezpośrednio przez odjęcie od wysokości elipsoidalnej wartości odstepu geoidy od elipsoidy, co pozwala na wyeliminowanie z rozwiązania błędu systematycznego modelu geoidy.

Inną alternatywną metodą jest lokalne wpasowanie aproksymacyjne wysokości elipsoidalnych w punkty dostosowania o znanych wysokościach normalnych. Metoda ta wymaga punktów łącznych, zbędna jest natomiast znajomości modelu geoidy. Metoda sprawdza się bardzo dobrze na niedużych obszarach, w terenach nizinnych.

Piśmiennictwo

- ASHTECH XII GPPS. 1990. *GPS Post Processing System*, Ashtech INC, Sunnyvale, CA, USA.
- KADAJ R. J., KOSTOŃ K. 2000. *GEONET_unitrans* (instrukcja programu), © ALGORES – SOFT S.C., Rzeszów.
- ŁYSZKOWICZ A. 1998. *Grawimetryczna quasigeoida model QUASI97B a układ wysokościowy Kronsztad'86*, VI sympozjum „Współczesne problemy podstawowych sieci geodezyjnych”, Warszawa.
- OLLIKAINEN M. 1997. *Determination of Orthometric Heights using GPS Levelling*, Publications of the Finnish Geodetic Institute, No 123, Kirkkonummi.
- ZIELIŃSKI J. B., JAWORSKI L., ZDUNEK R., SEEGER H., ENGELHARDT G., TOPPE F., LUTHARDT J. 1993. *Final Report about EUREF-POL 1992 GPS Campaign*, praca niepublikowana, Warszawa.
- Instrukcja techniczna G-2. 2001. *Szczegółowa pozioma i wysokościowa osnowa geodezyjna i przeliczenia współrzędnych między układami*. Wydanie piąte zmienione, GUGiK, Warszawa.

Przyjęto do druku 4.09.2007

**METODA BIEGUNOWA 3D Z WYKORZYSTANIEM
TACHIMETRU BEZLUSTROWEGO DO REJESTRACJI
GEOMETRII ŚCIANY BUDYNKU**

Marzena Damińska, Marcin Jagoda, Czesław Suchocki

Zakład Geodezji i Fotogrametrii
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
Politechnika Koszalińska

Słowa kluczowe: pomiar geometrii ściany budynku, metoda wcięcia przestrzennego, metoda biegunowa 3D.

A b s t r a k t

W artykule przedstawiono wyniki pomiarów odchyień ściany budynku Politechniki Koszalińskiej od płaszczyzny pionowej. Pomiary wykonano metodą wcięcia przestrzennego oraz metodą biegunową 3D, do której wykorzystano tachimetr wyposażony w dalmierz bezlustrowy. Wyniki obu pomiarów przedstawiono graficznie i porównano ze sobą.

**3D POLAR SURVEY WITH REFLECTORLESS TOTAL STATION
IN USE FOR REGISTRATION OF GEOMETRY OF A BUILDING'S WALL**

Marzena Damińska, Marcin Jagoda, Czesław Suchocki

Department of Geodesy and Photogrammetry
Faculty of Civil and Environmental Engineering
Technical University of Koszalin

Key words: measurement of geometry of building's wall, spatial intersection method, 3D polar survey.

A b s t r a c t

The article presents the results of measurement on deviations of a building's wall of Koszalin's Technical University from the vertical surface. The measurements were carried out with the use of the spatial intersection method and the 3D polar survey, where Reflectorless Total Station was used. The results of both measurements were visualized and compared.

Wprowadzenie

Podczas pomiarów inwentaryzacyjnych elementów konstrukcyjnych budynku, np. ściany, zazwyczaj wyznacza się odchylenia wybranych punktów kontrolnych od płaszczyzny pionowej (PAWŁOWSKI, PRZEWŁOCKI 1997). Stosując nowoczesne technologie pomiarowe, geodeta może określić położenie nie tylko

charakterystycznych punktów ściany budynku, lecz także całej jej powierzchni. Taka możliwość istnieje przez zastosowanie urządzeń zmotoryzowanych, jak skanery laserowe lub tachimetry zautomatyzowane. Dzięki tym urządzeniom uzyskujemy duży zbiór danych przestrzennych w formie chmury punktów, które umożliwiają tworzenie trójwymiarowych modeli badanego obiektu budowlanego.

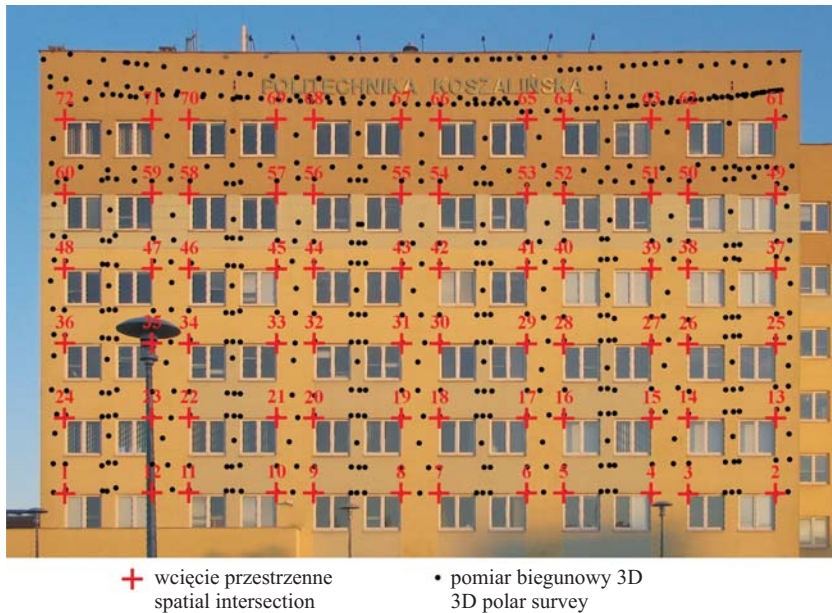
Przedmiot badań

Obiektem badawczym była północna ściana sześciokondygnacyjnej części C budynku Politechniki Koszalińskiej przy ul. Śniadeckich 2 (rys. 1). Obiekt oddano do użytku w 2001 r. Wierzchnią warstwę jego elewacji wykonano z tynku cienkowarstwowego stosowanego do dociepleń w metodzie „lekkiej mokrej” – struktura kornik (informacja ta ma znaczenie dla dokładności pomiaru jednej z zastosowanych metod).

Do wyznaczenia odchylenia ściany budynku od płaszczyzny pionowej zastosowano dwie metody pomiarowe:

- wcięcie przestrzenne w przód;
- metodę biegunową 3D.

W celu ustalenia lokalizacji punktów, które pomierzono wymienionymi metodami, wykonano zdjęcie ściany kamerą niemetryczną – aparatem foto-



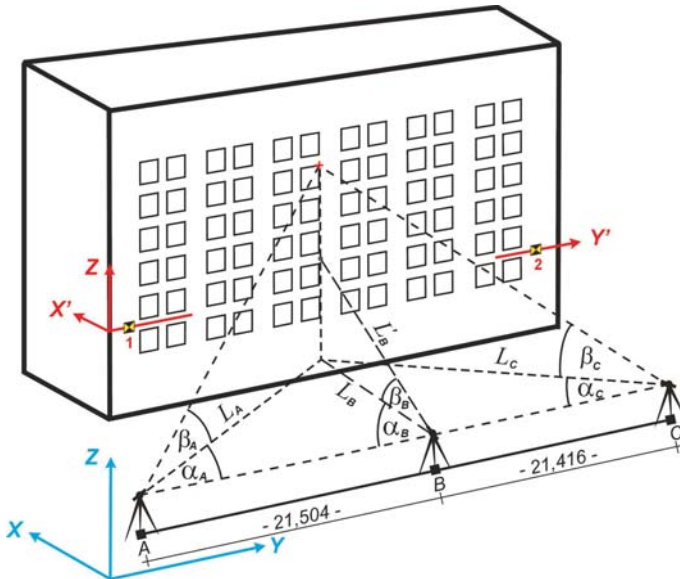
Rys. 1. Lokalizacja punktów obserwowanych na badanym obiekcie
Fig. 1. Location of points, which were observed on the researched building

graficznym Canon A85. Uzyskany obraz poddano następnie kalibracji z wykorzystaniem transformacji afinicznej 3 stopnia przy 12 punktach dostosowania, korzystając z oprogramowania ArcGIS.

Pomiary metodą wcięcia przestrzennego w przód i metodą biegunową 3D

Zadaniem pomiaru metodą wcięcia przestrzennego w przód i metodą biegunową 3D było wyznaczenie współrzędnych przestrzennych punktów obserwowanych na ścianie budynku, pozwalających na uzyskanie informacji o jej geometrii. Obserwacje wykonano z bazy pomiarowej założonej równoległe do ściany budynku, w odległości około 56 metrów (rys. 2). Baza pomiarowa składała się z trzech zastabilizowanych punktów A , B , C , leżących na jednej prostej, których wzajemne odległości pomierzono wielokrotnie tachimetrem elektronicznym GTS 226 firmy Topcon. Przewyższenia między punktami bazy określono metodą niwelacji geometrycznej niwelatorem AT-G7N firmy Topcon. Układ pomiarowy zdefiniowano przez przyjęcie współrzędnych punktu A (10,000; 10,000; 10,000) i osi OY równoległej do prostej przechodzącej przez punkty A , B , C .

Pomiar metodą wcięcia przestrzennego w przód wykonywano równocześnie z punktów A i C dwoma tachimetrami GTS-226 firmy Topcon. Do pomiaru wybrano charakterystyczne punkty w górnych narożnikach otworów



Rys. 2. Schemat pomiaru
Fig. 2. Diagram of the survey

okiennych, które utworzyły równomiernie rozłożoną siatkę składającą się z 72 węzłów. Obserwacje wykonano w dwóch położeniach lunety, a następnie obliczono uśrednione wartości kątów poziomych i pionowych.

Pomiar metodą biegunową 3D wykonano natomiast ze stanowiska B w nawiązaniu do punktów A i C tachimetrem GPT-3007 firmy Topcon wyposażonym w dalmierz bezlustrowy. Tachimetr ten nie jest urządzeniem zmotoryzowanym i dlatego podczas pomiaru oś celowa była manualnie naprowadzana na kolejno obserwowane punkty. Badaną ścianę opisano 586 punktami, równomiernie rozmieszczonymi na całej jej powierzchni. Wszystkie obserwacje były rejestrowane w wewnętrznej pamięci instrumentu.

Ocena dokładności wyznaczanej współrzędnej X

W badaniach odchyień ściany budynku od płaszczyzny pionowej decydujące znaczenie ma współrzędna X punktów obserwowanych na ścianie (rys. 2). Współrzędne Y i Z wskazują tylko lokalizację punktów w lokalnym układzie odniesienia.

Do oceny dokładności współrzędnej X wybrano punkt o najmniej korzystnej lokalizacji, pomierzony metodą wcięcia przestrzennego w przód oraz punkt pomierzony metodą biegunową 3D. Stanowisko pomiarowe i punkty nawiązania przyjęto jako bezbłędne.

Do obliczenia błędu średniego współrzędnej X wyznaczanej metodą wcięcia przestrzennego zastosowano wzór (1) podany w pracy *Ćwiczenia terenowe z geodezji inżynierskiej i miejskiej* (2003); przyjęto następujące dane:

- $\alpha_A = 95,4600^g$, $\alpha_C = 61,7950^g$;
- $L_A = 56,936$ m, $L_C = 68,815$ m (wyznaczone z twierdzenia sinusów);
- $m_\alpha = \pm 0,0025^g$.

$$m_X = \frac{m_\alpha}{\sin(\alpha_A + \alpha_C)} \cdot \sqrt{L_A^2 \sin^2 \alpha_C + L_C^2 \sin^2 \alpha_A}$$

$$m_X = \pm 0,005 \text{ m}$$

Błąd średni współrzędnej X wyznaczanej metodą biegunową 3D określono, korzystając ze wzoru zawartego w pracy JAGIELSKIEGO 2003 dla następujących danych:

- $\alpha_B = 99,8480^g$;
- $A_{BA} = 300,0000^g$ (azymut linii BA w układzie pomiarowym);
- $L_B = 58,553$ m;
- $m_\alpha = \pm 0,0025^g$;
- $m_{L_B} = \pm 0,01$ m.

Do oceny dokładności metody biegunowej przyjęto błąd średni długości $\pm 0,010$ m, mimo że producent tachimetru podaje dokładność pomiaru dalmie-

rzem bezlustrowym jako 0,005 m dla odległości powyżej 25 m, uzasadniając to przede wszystkim nierównomierną strukturą ściany budynku oraz różnym kątem padania wiązki laserowej na powierzchnię ściany w jej kolejno obserwowanych punktach.

$$m_X = \sqrt{\cos^2(A_{BA} + \alpha_B) \cdot m_{L_B}^2 + L_B^2 \cdot \sin^2(A_{BA} + \alpha_B) \cdot m_\alpha^2}$$

$$m_X = \pm 0,010 \text{ m}$$

Na podstawie uzyskanych wyników można wnioskować, że dla przyjętych założeń metoda wcięcia przestrzennego jest dokładniejsza od metody biegunowej 3D, co uzasadnia przyjęcie punktów określonych tą metodą jako punktów odniesienia do dalszej oceny metody biegunowej 3D.

Opracowanie wyników pomiarów

Obserwacje uzyskane z pomiarów metodami wcięć przestrzennych i biegunową 3D poddano analitycznemu opracowaniu, w którego wyniku wyznaczono przestrzenne współrzędne wszystkich punktów obserwowanych ściany w układzie pomiarowym, tworzących dwa niezależne zbiory danych. Następnie współrzędne X i Y obu zbiorów przetransformowano niezależnie na układ lokalny ściany, wykorzystując w tym celu transformację Helmerta. Jako punkty dostosowania przyjęto punkty o numerach 1 i 2 (rys. 2), podczas obserwacji sygnalizowane tarczками odblaskowymi. Do transformacji wykorzystano schemat obejmujący kolejno (PAWŁOWSKI, PRZEWŁOCKI 1997):

– współczynniki transformacji:

$$(u, v) = \begin{vmatrix} \Delta X & \Delta Y \\ \Delta X' & \Delta Y' \end{vmatrix}^{[1,2]}$$

gdzie:

$\Delta X, \Delta Y$ – przyrosty współrzędnych między punktami dostosowania w układzie pomiarowym;

$\Delta X', \Delta Y'$ – przyrosty współrzędnych między punktami dostosowania w układzie lokalnym ściany.

$$u = \frac{\Delta X \cdot \Delta Y' - \Delta X' \cdot \Delta Y}{\Delta X^2 + \Delta Y^2}$$

$$v = \frac{\Delta X \cdot \Delta X' + \Delta Y \cdot \Delta Y'}{\Delta X^2 + \Delta Y^2}$$

– przyrosty współrzędnych w układzie lokalnym ściany:

$$(\Delta X', \Delta Y') = \begin{vmatrix} \Delta X & \Delta Y \\ u & v \end{vmatrix}_{1,2}$$

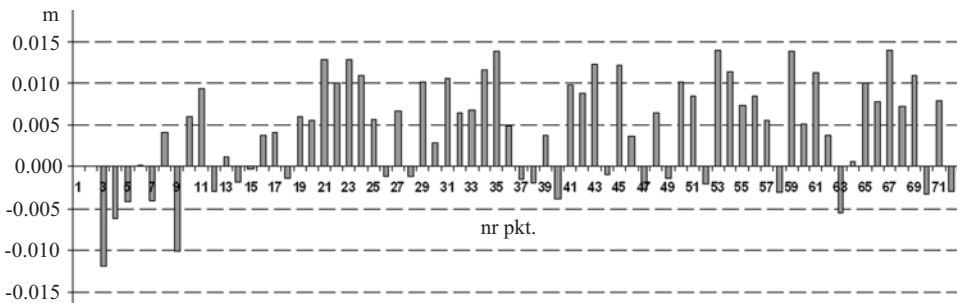
$$\Delta X' = \Delta X \cdot v - \Delta Y \cdot u$$

$$\Delta Y' = \Delta X \cdot u + \Delta Y \cdot v$$

Zbiór danych pozyskanych z pomiaru metodą biegunową 3D posłużył następnie do zbudowania modelu powierzchni ściany budynku, z wykorzystaniem regularnej siatki typu GRID. Do tego celu użyto oprogramowania ArcGIS. Na podstawie literatury (GOŚCIEWSKI 2005, STATECZNY, ŁUBCZONEK 2004) jako metodę interpolacji wybrano kriging, dobierając następujące parametry:

- model semiwariogramu – sferyczny;
- tryb promienia przeszukiwania – zmienny;
- rozmiar komórki wynikowej – 0,10×0,10 m;
- liczba punktów w promieniu przeszukiwania – 10.

Następnie obliczono odległości punktów wyznaczonych metodą wcięcia przestrzennego od powierzchni GRID wzdłuż osi OX' , interpretowane jako miara zgodności modelu powierzchni z punktami odniesienia. Uzyskane wyniki (rys. 3) pozwalają wnioskować, że maksymalne wartości powyższych odległości nie przekraczają 0,014 m przy odchyleniu standardowym 0,006 m.



Rys. 3. Odległość punktów wyznaczonych metodą wcięcia przestrzennego od powierzchni GRID

Fig. 3. Distance of points marked out with spatial intersection method from the surface GRID

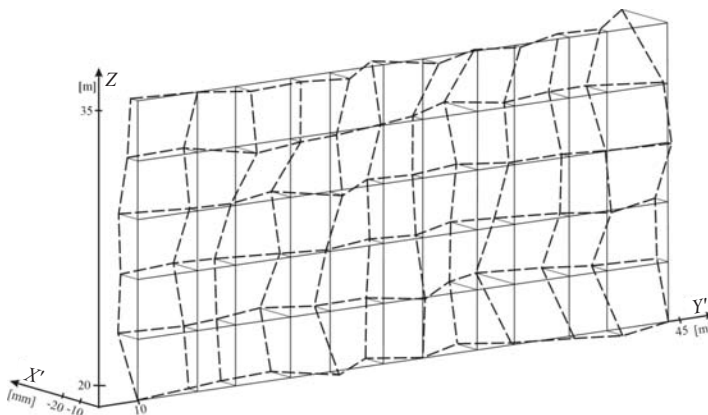
Porównano także współrzędną X' uzyskaną z pomiaru metodą wcięcia przestrzennego oraz z pomiaru biegunowego 3D tych punktów, które znajdowały się w bliskim sąsiedztwie (do 10 cm). Wytypowano 14 par takich punktów i obliczono stosowne różnice współrzędnych X' , wyniki zaś zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1
Table 1Różnice współrzędnych X' wybranych par punktów
Differences of coordinates X' of the chosen pair of points

Nr No	X' wcięcie przestrzenne – X' metoda biegunowa 3D X' spatial intersection – X' 3D polar survey (m)	Nr No	X' wcięcie przestrzenne – X' metoda biegunowa 3D X' spatial intersection – X' 3D polar survey (m)
1	0.013	8	-0.006
2	0.006	9	-0.012
3	0.013	10	0.011
4	-0.010	11	0.003
5	0.004	12	0.011
6	0.000	13	0.007
7	-0.004	14	0.012

Z danych w niej przedstawionych wynika, że tylko w czterech przypadkach na czternaście wyznaczona wartość różnicy $\Delta X'$ nieznacznie wykracza poza przedział określony przez błąd średni $m_{\Delta X'} = \sqrt{0,005^2 + 0,010^2} = \pm 0,011$ m (przyjmując, że $m_{\Delta X'} = m_{\Delta X}$). Wynik ten może stanowić uzasadnienie umiarkowanie pozytywnej oceny metody biegunowej na tle metody wcięć przestrzennych w zakresie pomiarowym obejmującym wyznaczenie współrzędnej X' do oceny zachowania płaszczyzny pionowej przez ścianę budynku.

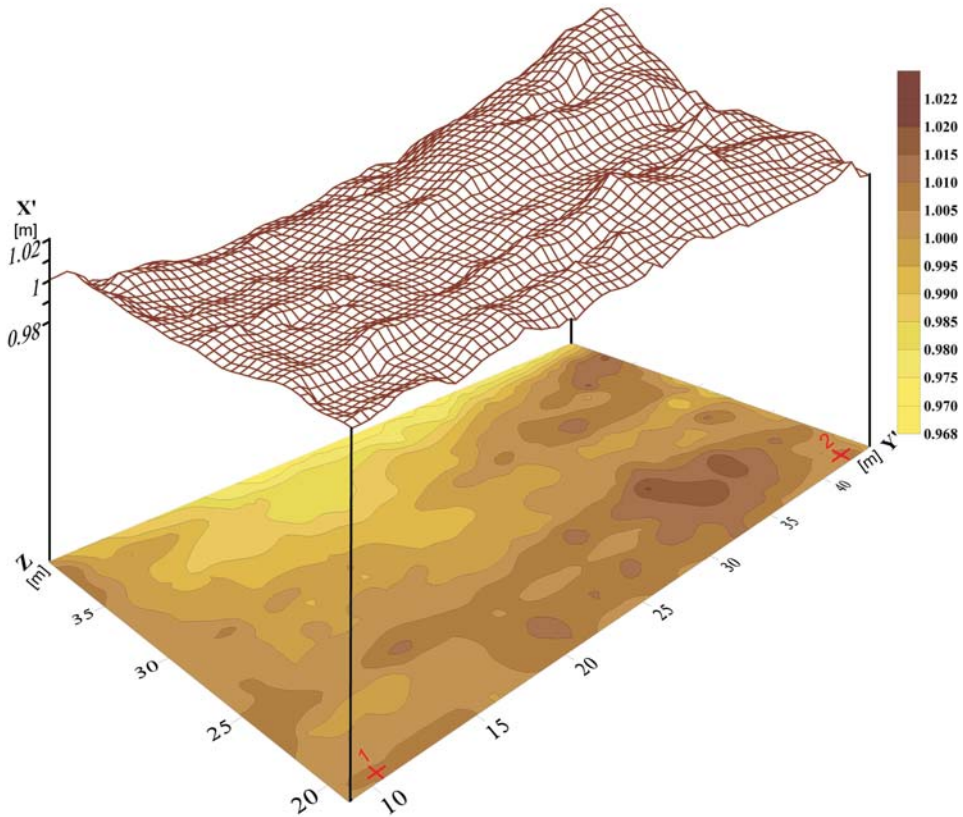
Geometrię badanej ściany przedstawiono w formie graficznej, wykorzystując w tym celu rzut aksometryczny, rzut cechowany oraz NMT. Wyznaczone z pomiaru metodą wcięcia przestrzennego wartości odchyień 72 obserwowanych punktów od płaszczyzny pionowej przedstawiono na rysunku 4.



Rys. 4. Odchylenia od pionowej płaszczyzny odniesienia wyznaczone z pomiaru metodą wcięcia przestrzennego

Fig. 4. Deviations from the vertical reference plane obtained from the spatial intersection measurement

Wyniki z pomiaru biegunowego 3D pokazano w postaci trójwymiarowej i w formie mapy izolinii (rys. 5). Wykorzystano do tego program Surfer, przy czym w celu lepszej czytelności rysunku zmieniono rozmiar komórki siatki GRID na $0,5 \times 0,5$ m.



Rys. 5. Model ściany budynku oraz jego rzut na płaszczyznę poziomą jako formy graficzno-analitycznej prezentacji wyników pomiaru metodą biegunową 3D
Fig. 5. Model of the building's wall and its projection onto a horizontal plane as a form of the graphical-analytical presentation of results of the 3D polar survey

Wnioski

Podczas badania geometrii ściany budynku zazwyczaj z dokładnością milimetrową wyznacza się odchylenia od płaszczyzny pionowej w charakterystycznych punktach elewacji. Jeżeli jest wystarczająca dokładność centymetrowa określenia położenia punktów badanej powierzchni, można zastosować metodę biegunową 3D, wykorzystując instrument klasy dokładności tachimetru GPT-3007.

Na dokładność określenia położenia punktu w pomiarze metodą biegunową 3D największy wpływ ma błąd pomiaru odległości, który zależy od dokładności dalmierza oraz struktury powierzchni mierzonego obiektu i kąta padania wiązki laserowej na obserwowaną powierzchnię. Jeżeli więc parametry te będą bardziej korzystne, to badana powierzchnia zostanie odpowiednio dokładniej wyznaczona. Ponadto, jeśli obserwacje będą wykonywane instrumentem zmotoryzowanym, to pomiar będzie szybszy i sprawniejszy, a jednocześnie będzie uzyskana duża liczba danych.

Dane pozyskane z pomiaru ściany metodą biegunową 3D mogą stanowić podstawę do utworzenia NMT i obserwowania go na monitorze komputera w układzie trójwymiarowym. Należy zaznaczyć, że pojęcie numeryczny model terenu często jest utożsamiane z wszelkimi opracowaniami realizowanymi w układzie 3D (BOJAROWSKI 2005). Taki sposób wizualizacji jest przyjazny dla użytkownika, a w przypadku prowadzenia obserwacji cyklicznych w określonych odstępach czasu ułatwia porównania oraz przeprowadzanie analiz statystycznych i przestrzennych.

Piśmiennictwo

- BOJAROWSKI K. 2005. *Analizy przestrzenne i statystyczne w projektowaniu i ocenie stanu obiektów z wykorzystaniem NMT*. Materiały VII Konferencji naukowo-technicznej nt.: *Aktualne problemy Geodezji Inżynierskiej*. Warszawa/Białobrzegi.
- Ćwiczenia terenowe z geodezji inżynierskiej i miejskiej. 2003. Red. M. Pękalski. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
- GOŚCIEWSKI D. 2005. *Tworzenie numerycznego modelu terenu typu GRID z wykorzystaniem kombinacji algorytmów interpolacyjnych*. Materiały XIX Jesiennej Szkoły Geodezji. Wrocław.
- JAGIELSKI A. 2003. *Geodezja II*. P.W. Stabil, Kraków.
- PAWŁOWSKI W., PRZEWŁOCKI S. 1997. *Pomiary inżynierskie metodami geodezyjnymi*. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź.
- STATECZNY A., ŁUBCZONEK J. 2004. *Modele powierzchni terenu. Metody nawigacji porównawczej*. Gdynia.
- WASILEWSKI A., MROCZKOWSKI K. 1999. *Próby ustalenia zależności między obserwowanymi przemieszczeniami a stanem naprężeń*. Biuletyn Naukowy ART Olsztyn, 6: 125–133.

Przyjęto do druku 23.11.2006

RÓWNIANIA REGRESJI DO PRZYŻYCIOWEGO I POUBOJOWEGO SZACOWANIA ZAWARTOŚCI MIĘSA I TŁUSZCZU W TUSZKACH KACZEK I GĘSI

Roman Bochno, Wiesław Brzozowski, Daria Murawska

Katedra Towaroznawstwa Ogólnego i Doświadczalnictwa
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Słowa kluczowe: kaczki, gęsi, mięso, tłuszcz, równania regresji.

S t r e s z c z e n i e

W pracy zamieszczono informację dotyczącą badań prowadzonych w Katedrze Towaroznawstwa Ogólnego i Doświadczalnictwa w zakresie pośrednich metod oceny umięśnienia i otłuszczenia kaczek i gęsi. Prezentowane są równania regresji prostej do szacowania zawartości mięsa u żywych ptaków wyprowadzone pod koniec lat 70. ubiegłego wieku. Były one wprowadzone do programów hodowlanych w fermach zarodowych kaczek (ZHDW Dworzyska) i gęsi (ZZD Kołuda Wielka). Obecnie uaktualniono parametry tych równań. Przedstawiają się one następująco:

$$\hat{Y} = 0,184X_1 + 125,4X_2 + 25,12X_3 - 255,8 \text{ (kaczki)}$$

$$\hat{Y} = 0,225X_1 + 8,489X_2 + 61,55X_3 - 841,7 \text{ (gęsi), gdzie:}$$

\hat{Y} – oszacowana zawartość mięsa w tuszce (g), X_1 – masa ciała ptaka (g), X_2 – długość grzebienia mostka (cm), X_3 – grubość mięśni piersiowych (cm; mierzona aparatem ultradźwiękowym).

Opracowano także dwa bardzo dobre wskaźniki do poubojowej oceny otłuszczenia – zmodyfikowany płat skóry z tłuszczem podskórnym (X_2 ; g), i umięśnienia tuszek – masa tuszki bez tego płata, przedramion i końcówek skrzydeł (X_1 ; g). Obliczono też szereg równań regresji do szacowania zawartości (g) mięsa (\hat{Y}) i tłuszczu ze skórą (\hat{U}) w całych tuszkach. Najważniejsze z nich przedstawiają się następująco:

$$\hat{Y} = 0,691X_1 - 0,77 \text{ (kaczki)} \quad \hat{Y} = 0,755X_1 - 27,8 \text{ (gęsi)}$$

$$\hat{U} = 1,056X_2 + 53,32 \text{ (kaczki)} \quad \hat{U} = 1,07X_2 + 19,5 \text{ (gęsi)}$$

REGRESSION EQUATIONS FOR IN VIVO AND POSTMORTEM ESTIMATION OF THE CARCASS LEAN AND FAT CONTENT IN DUCKS AND GEESE

Roman Bochno, Wiesław Brzozowski, Daria Murawska

Department of Commodity Science and Animal Improvement
University of Warmia and Mazury

Key words: ducks, geese, lean, fat, regression equations.

A b s t r a c t

The paper discusses the results of studies conducted at the Department of Commodity Science and Animal Improvement, concerning indirect methods for estimation of the carcass lean and fat content in ducks and geese. Regression equations enabling to estimate meat

content in live birds, derived at the end of the 1970s, are presented. These equations were introduced within the framework of breeding programs implemented at the Department of Waterfowl Breeding (a duck farm) in Dworzyska and at the Experimental Station of the National Research Institute of Animal Production in Kołuda Wielka (a goose farm). The parameters used in the above equations were updated as follows:

$$\hat{Y} = 0.184X_1 + 125.4X_2 + 25.12X_3 - 255.8 \text{ (ducks)}$$

$$\hat{Y} = 0.225X_1 + 8.489X_2 + 61.55X_3 - 841.7 \text{ (geese) where:}$$

\hat{Y} – estimated meat content of a carcass (g), X_1 – body weight of a bird (g), X_2 – breast-bone crest length (cm), X_3 – breast muscle thickness (cm; measured with an ultrasound apparatus).

Two highly reliable indicators for postmortem estimation of carcass fatness and meatiness, i.e. the weight of a modified skin slice with subcutaneous fat (X_2 ; g) and the weight of a carcass without this slice, the forearms and wing tips (X_1 ; g), respectively, were also proposed. Some regression equations to estimate the content (g) of meat (\hat{Y}) or skin with fat (\hat{U}) in whole carcasses were formulated. The most important among them are:

$$\hat{Y} = 0.691X_1 - 0.77 \text{ (ducks)} \quad \hat{Y} = 0.755X_1 - 27.8 \text{ (geese)}$$

$$\hat{U} = 1.056X_2 + 53.32 \text{ (ducks)} \quad \hat{U} = 1.07X_2 + 19.5 \text{ (geese)}$$

Wstęp

Wraz z ilościowym rozwojem produkcji drobiarskiej powinna postępować poprawa wartości rzeźnej ptaków. Dotyczy to szczególnie kaczek i gęsi, które wykazują tendencję do nadmiernego otłuszczania. Według badań własnych przeprowadzonych pod koniec lat 70. ubiegłego wieku, zawartość tłuszczu (łącznie ze skórą) w tuszkach gęsi białych włoskich z chowu masowego w województwie warmińsko-mazurskim wynosiła ok. 30%, a w tuszkach kaczek pekin – 30–34% (wyniki niepublikowane).

Zmniejszenie otłuszczenia i poprawę umięśnienia tuszek można uzyskać przez: doskonalenie w tym kierunku stad zarodowych oraz poprawę technologii produkcji, a zwłaszcza żywienia. Skuteczne działania w obu tych kierunkach wymagają między innymi miarodajnej informacji o składzie tkankowym tuszek.

Zawartość poszczególnych składników tkankowych w tuszce dokładnie można określić tylko poubojowo na podstawie wyników szczegółowej dyssekcji tuszki, tj. fizycznego rozdzielenia mięsa, kości i tłuszczu; skóra jest ujmowana łącznie z tłuszczem podskórnym. Mimo dużej dokładności, zastosowanie tej metody jest jednak ograniczone ze względu na znaczny nakład pracy. Jest ona mało przydatna, zwłaszcza w pracy hodowlanej, gdyż oceny dokonuje się na ubitych ptakach, dlatego potrzebne są metody pośrednie oparte na cechach stanowiących dobre wskaźniki umięśnienia i otłuszczenia żywych ptaków lub ich tuszek.

Potrzeby praktyki hodowlanej i doświadczałnictwa zootechnicznego skłaniały do poszukiwania pośrednich metod oceny wartości rzeźnej drobiu. Badania w tym kierunku podjął, jako jeden z pierwszych w Polsce, zespół naszej katedry. Prace badawcze rozpoczęto od określenia wskaźników umięśnienia i otłuszczenia tuszek kaczek (LEWCZUK i in. 1978, BOCHNO i in. 1978) i gęsi (BOCHNO i in. 1979).

W pracy hodowlano-selekcyjnej największe znaczenie mają te cechy, które można mierzyć na żywych osobnikach. Do oceny osobników z różnych

eksperymentów dotyczących mięsnego użytkowania ptaków nadają się także cechy mierzone poubojowo.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że u drobiu duże skorelowanie z zawartością mięsa w tuszkach wykazuje wiele cech możliwych do pomiaru na żywych ptakach. Do najważniejszych z nich należą długość grzebienia mostka (LEWCZUK i in. 1978, BOCHNO i in., CANOPE i in. 1997), grubość mięśni piersiowych (BOCHNO i in. 1978, PINGEL, HEIMPOLD 1983, PINGEL i in. 1969), długość przedramienia (BOCHNO i in. 1979) i masa ciała (LEWCZUK i in. 1978, 1981, tab. 1). Dotychczas nie udało się natomiast opracować miarodajnych wskaźników do przyżyciowej oceny otluszczenia ptaków.

Tabela 1
Table 1

Wskaźniki przyżyciowej oceny umięśnienia kaczek i gęsi (wg różnych autorów)
Indicators for *in vivo* estimation meatiness in ducks and the geese
(according to various authors)

Cechy Traits	Współczynniki korelacji prostej (<i>r</i>) z zawartością mięsa w tuszce Coefficients of simple correlation (<i>r</i>) with meat content of carcass	
	kaczki – ducks	gęsi – geese
Masa ciała Body weight	0.86–0.92	0.80–0.90
Długość grzebienia mostka Lenght of breast-bone crest	0.58–0.89	0.50–0.89
Grubość mięśni piersiowych Thickness of breast muscles	0.60–0.88	0.65–0.85
Długość przedramienia Lenght of fore-arm	–	0.78–0.90

Po ocenieniu wielu cech pod względem ich przydatności do przyżyciowej lub poubojowej oceny umięśnienia i otluszczenia ptaków, wyprowadzono równania regresji. Celem pracy było zaprezentowanie najbardziej przydatnych w zastosowaniu równań regresji wielokrotnej do przyżyciowego szacowania zawartości mięsa w tuszkach kaczek i gęsi oraz równań do poubojowego szacowania zawartości zarówno mięsa, jak i tłuszczu ze skórą w tuszkach tych dwóch gatunków ptaków domowych.

Równania regresji do przyżyciowego szacowania zawartości mięsa w tuszkach kaczek i gęsi

Już w połowie lat 70. ubiegłego wieku w naszej katedrze podjęto badania zmierzające do wyprowadzenia równań przede wszystkim na potrzeby praktyki hodowlanej. Spośród wielu opracowanych wtedy równań regresji wielo-

krotnej do przyżyciowego szacowania zawartości mięsa w tuszkach kaczek (1) i gęsi (2) do wykorzystania w praktyce hodowlanej polecono następujące:

$$(1) \quad \hat{Y} = 0,193 X_1 + 14,27 X_2 + 45,8 X_3 - 61,5 S_y = 36,1 \text{ (kaczki)}$$

$$2) \quad \hat{Y} = 0,176 X_1 + 52,18 X_4 + 157,2 X_3 - 72,36 S_y = 72,9 \text{ (gęsi)}$$

gdzie:

\hat{Y} – oszacowana zawartość mięsa w tuszce (g),

X_1 – masa ciała (g),

X_2 – długość grzebienia mostka (cm),

X_3 – grubość mięśni piersiowych (cm),

X_4 – długość przedramienia (cm),

S_y – błąd standardowy oceny.

Masę ciała ptaków (X_1) mierzy się za pomocą wag przystosowanych do ważenia ptaków, długość grzebienia mostka (X_2) i długość przedramienia – taśmą, a grubość mięśni piersiowych – zgłębnikiem igłowym (własnej konstrukcji). Pomiar grubości mięśni piersiowych jest zlokalizowany w punkcie położonym 4 cm od początku grzebienia mostka i w bok od jego krawędzi: 1,5 cm u kaczek, a 2,5 cm u gęsi.

Wyniki osobniczej oceny umięśnienia ptaków uzyskane za pomocą prezentowanych równań były wykorzystywane od końca lat 70. w programach hodowlanych zarodowych ferm kaczek (ZHDW Dworzyska) i gęsi (ZZD Kołuda Wielka) w Polsce. Analiza wyników selekcji w tych zakładach wskazuje na wzrost umięśnienia, a zmniejszenie otluszczenia ptaków rodów hodowlanych doskonalonych w tym kierunku.

W wyniku prowadzonej pracy hodowlanej nastąpiły znaczne zmiany nie tylko w umięśnieniu i otluszczeniu, lecz także w masie i budowie ciała ptaków. Zachodziło więc podejrzenie, że wyniki szacowania zawartości mięsa w tuszkach uzyskiwane pod koniec lat 90. za pomocą równań opracowanych ok. 20 lat wcześniej, mogą odbiegać od faktycznej zawartości tego składnika tkankowego w tuszce. Obawy te zostały potwierdzone; wyniki szacowania zawartości mięsa w tuszkach kaczek i gęsi były zaniżane o ok. 13% (BOCHNO 2006; wyniki nieopublikowane). Należy przy tym zaznaczyć, że zaniżanie wartości oszacowanej masy mięsa dotyczy każdego ocenianego osobnika, dlatego ocena umięśnienia ptaków za pomocą tych równań mogłaby nadal spełniać swój podstawowy cel, jakim jest uszeregowanie ptaków pod względem rosnącej (lub malejącej) procentowej zawartości mięsa w ich tuszkach. Należy też zaznaczyć, że oszacowana masa mięsa wyrażona w gramach jest przeliczana następnie jako procent w stosunku do masy ciała ptaka.

Inne zastrzeżenie do wcześniej opracowanych równań regresji dotyczyło pomiaru grubości mięśni piersiowych za pomocą zgłębnika igłowego. Należało go zastąpić nieinwazyjnym pomiarem, czego domagają się organizacje zajmujące się dobrostanem zwierząt.

Biorąc pod uwagę wymienione przesłanki, przeprowadzono nowe doświadczenia. Materiał do badań stanowiły kaczki z najbardziej rozpowszechnionego obecnie w Polsce ojcowskiego rodu A-44 i gęsi białe kołudzkie. Zebrane dane liczbowe posłużyły do ponownego obliczenia parametrów równań do przyżyciowego szacowania zawartości mięsa w tuszkach kaczek (BOCHNO i in. 2000) i gęsi (BOCHNO i in. 2001).

$$(3) \quad \hat{Y} = 0,184 X_1 + 125,4 X_2 + 25,12 X_3 - 255,8 S_y = 39 \text{ (kaczki)}$$

$$(4) \quad \hat{Y} = 0,225 X_1 + 8,489 X_2 + 61,55 X_3 - 841,7 S_y = 68 \text{ (gęsi)}$$

Znaczenie symboli – jak w równaniach (1) i (2).

Należy zaznaczyć, że zgodnie z założeniem wcześniej wykonywany pomiar grubości mięśni piersiowych za pomocą zgłębnika igłowego zastąpiono nieinwazyjnym pomiarem za pomocą aparatu ultradźwiękowego (rys. 1).



Rys. 1. Aparat ultradźwiękowy „Dramiński mini-system”
Fig. 1. Ultrasound apparatus “Dramiński mini-system”

Należy jeszcze dodać, że wszystkie trzy cechy – masa ciała (X_1), grubość mięśni piersiowych (X_2) i długość grzebienia mostka (X_3) – obu prezentowanych równań są stosunkowo łatwe do pomiaru na żywych ptakach, a uzyskiwane wyniki szacowania zawartości mięsa są miarodajne, na co wskazują stosunkowo małe standardowe błędy oceny (S_y) obu równań; 39 g u kaczek i 68 g u gęsi (odpowiednio ok. 4,6% i 3,42% w stosunku do zawartości tego składnika tkankowego w całej tuszce).

Prezentowane równania stanowią w hodowli kaczek i gęsi ważne narzędzie osobniczej oceny umięśnienia ptaków.

Równania regresji do poubojowego szacowania zawartości mięsa lub tłuszczu ze skórą w tuszkach kaczek i gęsi

Oprócz przedstawionych równań regresji do przyżyciowego szacowania zawartości mięsa w tuszkach ptaków, prowadzone są również badania zmierzające do opracowania możliwie prostych w zastosowaniu, ale miarodajnych poubojowych metod oceny umięśnienia i otłuszczenia tuszek drobiowych. Metody takie mają bardzo duże znaczenie przede wszystkim w doświadczalnictwie. W zakładach naukowych zajmujących się tematyką drobiarską są prowadzone liczne doświadczenia, m.in. nad doskonaleniem wartości rzeźnej kaczek i gęsi. Muszą one być kończone oceną rzeźną ptaków doświadczalnych, a przede wszystkim określeniem ich umięśnienia i otłuszczenia. Zastosowanie szczegółowej dysekcji tuszek jest, jak już podkreślono, utrudnione ze względu na jej dużą pracochłonność. Zrodziło to zapotrzebowanie na proste w użyciu, ale miarodajne poubojowe metody oceny umięśnienia i otłuszczenia tuszek drobiowych. Poszukiwania w tym zakresie rozpoczęto od określenia



Rys. 2. Linia odcięcia przedramienia i końcówki skrzydła od ramienia
Fig. 2. Line for cutting off the forearm and wing tip from the wing

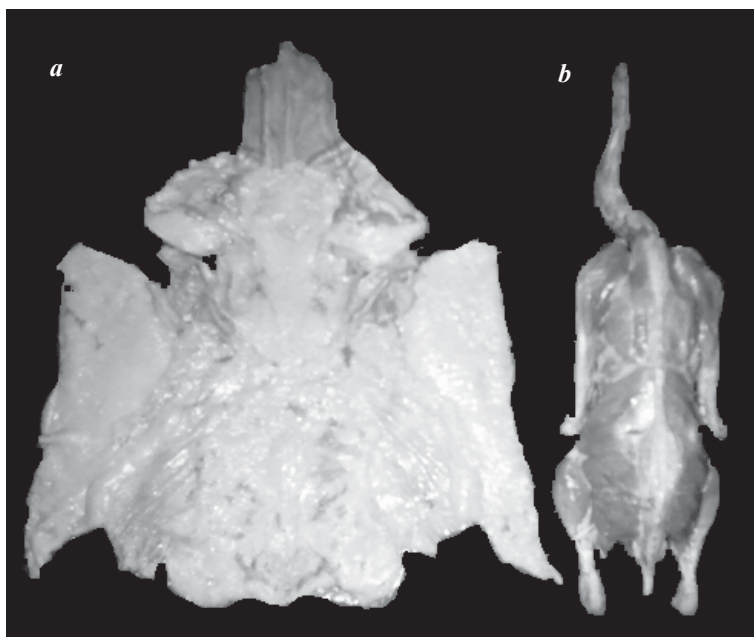
przydatności różnych cech poubojowych jako wskaźników umięśnienia i otłuszczenia tuszek.

Do oceny umięśnienia tuszek potwierdzono dużą przydatność między innymi masy mięśni piersiowych i mięśni nóg, a także masy tuszki i grubości mięśni piersiowych, a do oceny otłuszczenia – masy tłuszczu sadełkowego. W wyniku dalszych badań własnych określono następujące dwa nowe wskaźniki:

- masa płata skóry z tłuszczem podskórnym – skóra z tłuszczem podskórnym z powierzchni tuszki z wyjątkiem przedramion (rys. 1 i 3a);
- masa tuszki bez płata skóry z tłuszczem podskórnym, przedramion i końcówek skrzydeł (rys. 3b).

Masa płata skóry (X_2) stanowi bardzo dobry wskaźnik zawartości skóry z tłuszczem podskórnym i międzymięśniowym w całych tuszkach kaczek i gęsi (U ; $r > 0,99$). Należy zaznaczyć, że bardzo duża wartość współczynnika korelacji prostej między tymi zmiennymi (X_2 i U) jest przede wszystkim wynikiem autokorelacji, ponieważ masa płata skóry stanowi ponad 91% łącznej masy skóry z tłuszczem podskórnym i międzymięśniowym w całej tuszce. Druga z utworzonych cech – masa tuszki bez płata skóry, przedramion i końcówek skrzydeł (X_1) stanowi z kolei bardzo dobry wskaźnik umięśnienia całej tuszki (r ok. 0,98).

Do celów porównawczych ocenę umięśnienia i otłuszczenia tuszek ptaków można by oprzeć tylko na określeniu wartości obu opisywanych wskaźników



Rys. 3. Zmodyfikowany płat skóry z tłuszczem podskórnym (a) i tuszka bez tego płata (b)
Fig. 3. Modified skin slice with subcutaneous fat (a) and a carcass without this slice (b)

(X_1 i X_2). Jednak w ocenie wartości rzeźnej ptaków bardziej wymowne są dane dotyczące składu tkankowego całej tuszki, dlatego w następnych etapach badań obliczono szereg równań regresji wielokrotnej i prostej do szacowania zawartości mięsa lub tłuszczu w tuszkach.

Chcielibyśmy zaprezentować ostatnio opracowane i jeszcze nieopublikowane równania regresji prostej z jedną z dwóch wcześniej przedstawionych cech, jako zmiennymi niezależnymi. Wyprowadzone równania (tab. 2) sprawdzono pod względem dokładności szacowania zawartości mięsa (tab. 3) lub tłuszczu łącznie ze skórą (tab. 4) w tuszkach. W przypadku gęsi do tego celu posłużono się danymi liczbowymi dotyczącymi tuszek gęsi białych kołudzkich (po 25 samców i samic), poddawanych ubojowi w wieku 12 tygodni. Wartości szacowane za pomocą równań 1 i 2 opracowanych na danych odpowiednio samców i samic były bardzo zbliżone do faktycznej zawartości mięsa w tuszce, określonej na podstawie dysekcji; różnice w grupach samców i samic wynosiły średnio od $-0,6$ do $-19,3$ g, a indywidualnie różnice między zawartością oszacowaną a faktyczną, z wyjątkiem trzech tuszek, nie przekraczały 3%. Należy podkreślić, że dokładność szacowania zmiennej zależnej za pomocą równania (1) opracowanego na danych dotyczących samców była zbliżona w obu grupach płciowych. Stwierdzenie to dotyczy także wyników szacowania za pomocą równania 2, opracowanego na danych samic; jedynie w przypadku 3 tuszek samców różnice były większe (3–4%). Podobnie dokładne rezultaty

Tabela 2
Table 2

Równania regresji do poubojowego szacowania zawartości mięsa (\hat{Y} , g), skóry z tłuszczem (podskórny + międzymięśniowy; \hat{U} , g) w tuszce oraz błąd standardowy ($S_{y/u}$)
Regression equations for estimation of the meat content (\hat{Y} , g), skin with fat (subcutaneous + intermuscular \hat{U} , g) in carcass or standard errors ($S_{y/u}$)

Nr równania No of equation	Równanie regresji* Regression equation	$S_{y/u}$
gęsi – geese		
1.	$\hat{Y}_{\sigma} > = 0.748X_1 - 17.79$	29.1
2.	$\hat{Y}_{\varphi} = 0.787X_1 - 85.51$	21.8
3.	$\hat{Y}_{\sigma\varphi} = 0.755X_1 - 27.85$	26.3
4.	$\hat{U}_{\sigma} = 1.068X_2 + 21.98$	10.6
5.	$\hat{U}_{\varphi} = 1.073X_2 + 16.21$	12.5
6.	$\hat{U}_{\sigma\varphi} = 1.070X_2 + 19.50$	11.4
kaczki – ducks		
7.	$\hat{Y}_{\sigma\varphi} = 0.6915X_1 - 0.77$	21.6
8.	$\hat{U}_{\sigma\varphi} = 1.0560X_2 + 53.32$	10.6

Objaśnienia symboli zmiennych niezależnych:

X_1 – masa tuszki bez płata skóry z tłuszczem podskórnym – weight of carcass without skin slice with subcutaneous fat

X_2 – masa płata skóry z tłuszczem podskórnym – weight of skin slice with subcutaneous fat

Tabela 3
Table 3

Wyniki szacowania zawartości mięsa (\hat{Y}) w całych tuskach za pomocą równań z tabeli 2
Estimation of the meat content (\hat{Y}) of carcasses by means of equations from Table 2

Nr równania No of equation	Płeć Sex	Zawartość mięsa w tuszce Meat content of a carcasses (g)		Różnica Diference ($Y - \hat{Y}$)	Współczynnik korelacji Coefficient of correlation ($r_{Y \hat{Y}}$)	Liczba tuszek z odchyleniami (%) wartości oszacowanej od wartości faktycznej Number of carcasses with deviations (%) from the actual value		
		faktyczna actual Y	oszacowana estimated \hat{Y}			< 3	3-4	> 4
gęsi – geese								
1	♂	1612.4	1614.4	-2.0	0.986	25	0	0
	♀	1471.3	1461.5	-9.8	0.993	25	0	0
2	♂	1612.4	1631.7	-19.3	0.986	22	3	0
	♀	1471.3	1471.9	-0.6	0.993	25	0	0
3	♂	1612.4	1619.5	-7.1	0.987	25	0	0
	♀	1471.3	1466.3	5.0	0.991	25	0	0
kaczki – ducks								
7	♂	932.2	935.2	-3.1	0.981	20	0	0
	♀	830.8	824.2	6.6	0.989	20	0	0

szacowania zmiennej zależnej w obu grupach płciowych uzyskano również za pomocą równania 3, obliczonego na danych łącznie samców i samic.

W tabeli 4 zestawiono wyniki szacowania zawartości tłuszczu ze skórą w całych tuskach (\hat{U}), za pomocą równań 4, 5 i 6 (z tab. 2). U gęsi różnice między wartościami oszacowanymi a ustalonymi na podstawie dysekcji, zarówno w tuskach gąsiorów, jak i w tuskach gęsi, były bardzo małe; średnio wynosiły tylko od -0,8 do 2,5 g, a indywidualnie odchylenia nie przekraczały 3%. Należy zaznaczyć, że wyniki szacowania zmiennej zależnej za pomocą równania opracowanego na danych obu płci łącznie były podobne do wyników szacowania za pomocą równań 4 i 5, opracowanych na danych oddzielnie samców i samic.

O dużej dokładności szacowania zawartości zarówno mięsa, jak i skóry z tłuszczem w tuskach za pomocą wyprowadzonych równań (tab. 2) świadczą także bardzo duże wartości współczynników korelacji prostej między wartościami oszacowanymi (\hat{Y} lub \hat{U}), a wartościami określonymi na podstawie przeprowadzonej dysekcji całych tuszek – Y lub U ; dla mięsa $r > 0,98$ (tab. 3), a dla tłuszczu ze skórą $r > 0,99$ (tab. 4).

Wyniki szacowania zawartości zarówno mięsa, jak i tłuszczu ze skórą, w tuskach kaczek były również bardzo dokładne, np. po zastosowaniu równania 7 (opracowanego na danych obu płci łącznie) różnice między faktyczną

Tabela 4

Table 4

Wyniki szacowania zawartości tłuszczu ze skórą (\hat{U}) w całych tuszkach
za pomocą równań z tabeli 2

Estimation of the content of skin (U) of carcasses by means of equations from Table 2

Nr równania No of equation	Płeć Sex	Zawartość skóry z tłuszczem w tuszce Content of skin with fat in carcass (g)		Różnica Diference ($Y - \hat{U}$)	Współczynnik korelacji Coefficient of correlation ($r_{U \hat{U}}$)	Liczba tuszek z odchyleniami (%) wartości oszacowanej od wartości faktycznej Number of carcasses with deviations (%) from the actual value	
		faktyczna actual U	oszacowana estimated \hat{U}			< 3	> 3
gęsi – geese							
4	♂	878.4	877.6	0.8	0.998	25	0
	♀	882.0	883.7	-1.7	0.996	25	0
5	♂	878.4	875.9	2.5	0.998	25	0
	♀	882.0	881.9	0.1	0.998	25	0
6	♂	878.4	876.8	1.6	0.998	25	0
	♀	882.0	882.8	-0.8	0.994	25	0
kaczki – ducks							
8	♂	705.0	702.6	2.4	0.997	20	0
	♀	646.4	647.8	-1.3	0.993	20	0

a oszacowaną zawartością mięsa w tuszce wynosiły średnio 3,1 g w grupie samców i 6,6 g w grupie samic. Indywidualnie we wszystkich ocenianych tuszkach odchylenie oszacowanej zawartości mięsa w tuszce (\hat{Y}) od zawartości określonej na podstawie dysekcji (Y) nie przekraczało 3%. Oszacowana zawartość tłuszczu łącznie ze skórą była również bardzo dokładna. Odchylenia wartości oszacowanych od wartości ustalonych na podstawie dysekcji wynosiły średnio 2,4 g w tuszkach samców i 1,3 g w tuszkach samic (0,72%), a indywidualnie odchylenia w poszczególnych tuszkach nie przekraczały 3% (tab. 4).

Podobnie jak w przypadku wyników dotyczących gęsi o dużej dokładności szacowania zawartości mięsa i skóry z tłuszczem w tuszkach za pomocą prezentowanych równań regresji (7 i 8; tab. 2), świadczą także bardzo duże współczynniki korelacji prostej między wartościami oszacowanymi (\hat{Y} lub \hat{U}) a wartościami określonymi na podstawie przeprowadzonej dysekcji całych tuszek (Y lub U ; r ok. 0,99; tab. 3 i 4).

Należy również podkreślić, że prezentowane wyniki szacowania zawartości mięsa i tłuszczu ze skórą w tuszkach gęsi i kaczek za pomocą równań opracowanych na podstawie danych oddzielnie samców i samic lub obu płci łącznie były podobne. W celu uproszczenia czynności podczas oceny umięśnienia i otłuszczenia tuszek, zarówno gąsiorów, jak i gęsi, można zalecać stosowanie

tylko równań obliczonych na danych obu płci łącznie (równania 3 i 6; tab. 2). Dotyczy to także tuszek kaczek (równania 7 i 8; tab. 2).

Zaprezentowane równania stanowią wygodne i łatwe w zastosowaniu narzędzia pośredniej oceny umięśnienia i otłuszczenia całych tuszek młodych gęsi i kaczek rzeźnych. Są one szczególnie przydatne do oceny wartości rzeźnej ptaków stanowiących materiał w doświadczeniach dotyczących doskonalenia technologii produkcji w aspekcie uzyskiwania osobników dobrze umięśnionych, a mało otłuszczonych.

Piśmiennictwo

- BOCHNO R., LEWCZUK A., MICHALIK D. 1978. *Wstępne badania nad przydatnością pomiarów grubości mięśni piersiowych do oceny wartości rzeźnej tuszek kaczek*. Zesz. nauk. ART Olszt., Zoot., 17: 59–66.
- BOCHNO R., LEWCZUK A., MICHALIK D., GUBA W. 1979. *Współzależność pomiędzy niektórymi przyżyciowymi pomiarami a zawartością mięsa, kości i tłuszczu w tuszkach brojlerów gęsi*. Zesz. nauk. ART Olszt., 19: 79–87.
- BOCHNO R., RYMKIEWICZ J., JANISZEWSKA M. 2001. *Równania regresji wielokrotnej do przyżyciowego szacowania zawartości mięsa w tuszkach gęsi białych włoskich*. Roczn. Nauk. Zoot., 28 (2): 77–87.
- BOCHNO R., RYMKIEWICZ J., SZEREMETA J. 2000. *Regression equations for in a vivo estimation of the meat content of Pekin duck carcass*. Brit. Poult. Sci., 41: 313–317.
- BOCHNO R., LEWCZUK A., WAWRO E., WAWRO K. 1981. *Badania nad opracowaniem równań regresji wielokrotnej przydatnych do szacowania zawartości mięsa, tłuszczu i kości w tuszkach gęsi*. Roczn. Nauk. Zoot., 8(2): 33–44.
- CANOPE I., GUY G., ROUVIER R., ROUSSELOT-PALLEY D., BOUIX J., PERRET G. 1997. *Breast muscle weight prediction of 11-week-old geese: comparative predictive value of various techniques*. Proceeding of the 11th European Symposium on Waterfowl, Nantes, France, pp. 595–603.
- LEWCZUK A., BOCHNO R., MICHALIK D. 1978. *Przydatność wagi ciała i niektórych cech poubojowych do oceny zawartości mięsa, kości i tłuszczu w tuszkach kaczek*. Zesz. nauk. ART Olszt., Zoot., 16: 177–187.
- PINGEL H., HEIMPOLD M. 1983. *Effektivität der Selektion auf Lebendmasse und Brustfleischanteil bei Enten*. Arch. Tierzucht, 26: 435–444.
- PINGEL H., KÖHLER J., LOEBEL J. 1969. *Abschätzung des Brust fleischansatzes an lebenden Enten und Broilern mit Hilfe eines Messchiebers mit Nadel*. Tierzucht., 23 (12):558–559.
- WAWRO E., BOCHNO R. 1982. *Próba opracowania równań regresji wielokrotnej do przyżyciowego szacowania zawartości mięsa, tłuszczu i kości w tuszkach gęsi włoskich*. Przegl. Nauk. Liter. Zoot., 28 (1–2): 259–264.

Przyjęto do druku 19.10.2007

**OCZYSZCZANIE KOMÓREK PŁASTRA Z ZAMARŁEGO
CZERWIU PSZCZELEGO PRZEZ ROBOTNICE
EUROPEJSKICH PODGATUNKÓW PSZCZOŁY
MIODNEJ (*APIS MELLIFERA* L.)***

Maciej Siuda, Beata Bąk, Jerzy Wilde, Janusz Bratkowski

Katedra Pszczelnictwa
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Słowa kluczowe: *Apis mellifera mellifera*, *A.m. carnica*, *A.m. caucasica*, zamaryły czerw, zachowanie higieniczne.

A b s t r a k t

Celem doświadczenia było porównanie zdolności trzech podgatunków pszczół do oczyszczania komórek plastrów z zamaryłego czerwiu. Badania przeprowadzono w pasiece Katedry Pszczelnictwa UWM w Olsztynie w 2006 r. W doświadczeniu użyto *Apis mellifera mellifera* linii Augustowska, *A.m. caucasica* linii Woźnica i *A.m. carnica* linii Kortówka.

Pszczoły *A.m. mellifera* dodatnio wyróżniały się zdolnością oczyszczania komórek plastrów z zamaryłego czerwiu, jednak wiele ich cech behawioralnych, jak: wysoka skłonność do obrony gniazda i nietrzymanie się plastrów, niesprzysługują nowoczesnej gospodarce pasiecznej. Wskazane jest zatem, aby prace nad wyhodowaniem linii pszczół o wysokich zachowaniach higienicznych oprzeć na pszczołach kraińskich lub kaukaskich. Pszczoły środkowoeuropejskie można ewentualnie wykorzystać jako komponent prowadzonych w Polsce programów hodowlanych.

**HYGIENIC BEHAVIOUR REPRESENTED BY EUROPEAN SUBSPECIES
OF HONEYBEE (*APIS MELLIFERA* L.)**

Maciej Siuda, Beata Bąk, Jerzy Wilde, Janusz Bratkowski

Department of Apiculture
University of Warmia and Mazury in Olsztyn

Key words: *Apis mellifera mellifera*, *A.m. carnica*, *A.m. caucasica*, dead brood, hygienic behaviour.

A b s t r a c t

The goal of the experiment was the evaluation of 3 honeybee races kept in Poland, if they had the ability to clean the cells from dead brood. The experiment was conducted in 2006 in Poland at the University of Warmia and Mazury in Olsztyn using: *Apis mellifera mellifera* – the Augustowska line, *A.m. caucasica* – the Woźnica line and *A.m. carnica* – the Kortówka line.

*Doświadczenie finansowane ze środków pochodzących z budżetu państwa i Komisji Europejskiej.

Bees of *A.m. mellifera* demonstrated the strongest ability for cleaning comb cells from dead capped brood, however many of their behavioural characters did not promote the management of modern apiaries. The better solution would be rather the selection of lines with hygienic behaviour on the basis of carniolan or caucasian bees.

Wstęp

Stosowanie antybiotyków i sulfonamidów w leczeniu rodzin pszczoł jest niewskazane ze względu na długo utrzymujące się pozostałości tych substancji w produktach pszczoł (GALEANO i in. 1990, POSYNIAK i in. 2002, TOPORČÁK i in. 1995). Sytuacja ta powoduje obawy w środowisku pszczelarzy o nasilenie się chorób pszczoł, a zwłaszcza chorób czerwiu o podłożu bakteryjnym. W tej sytuacji ważnym czynnikiem poprawiającym zdrowotność rodzin jest zdolność pszczoł do wykrywania i usuwania zamarłego czerwiu z komórek plastra (GILLIAM i in. 1983, SPIVAK, DOWNEY 1998, SPIVAK, GILLIAM 1998a, 1998b).

Zachowanie pszczoł polegające na czyszczeniu komórek plastra z martwego lub chorego czerwiu jest uwarunkowane genetycznie i za jego ujawnienie odpowiedzialne są dwie pary genów: *u* (*uncap* – odsklepiania) oraz *r* (*remove* – usuwania) (BIENEFELD, ARNOLD 2006, ROTHENBUCHLER 1964a, 1964b). Ekspresja tych zachowań higienicznych jest możliwa tylko w układzie recesywnym. Selekcja pszczoł w kierunku wzmocnienia zachowań higienicznych jest możliwa, mimo że jest żmudna (RINDERER 1997). W Polsce również są prowadzone prace hodowlane mające na celu wyselekcjonowanie pszczoł o silnym behawiorze higienicznym (BIEŃKOWSKA i in. 2006, OKNIAŃSKI 2006, PANASIUK i in. 2006).

W zachowaniu higienicznym pszczoł polegającym na czyszczeniu plastrów z martwego lub chorego czerwiu wyróżnia się trzy składowe: wykrywanie za-infekowanego lub martwego czerwiu, odsklepianie komórek oraz usuwanie czerwiu. Podczas testów poddaje się pszczołom czerw mrożony (GONÇALVES i in. 1970, SPIVAK 1996, SPIVAK, GILLIAM 1998a, 1998b) lub czerw zabijany za pomocą nakłuwania szpilką – pin-test (GONÇALVES, GRAMACHO 1999, NEWTON, OSTASIEWSKI 1986, OLSZEWSKI, PALEOLOG 2005, PALACIO I IN. 2000).

W rodzinie pszczoł za czyszczenie komórek i przygotowanie ich do złożenia jaj przez matkę odpowiedzialne są świeżo wygryzione młode pszczoły. Robotnice te jednak nie uczestniczą w procesie wykrywania i usuwania chorego lub zamarłego czerwiu (SPIVAK 1996). Za otwieranie komórek i usuwanie chorego lub zamarłego czerwiu odpowiedzialne są głównie starsze robotnice, w wieku 3 tygodni, a najaktywniejsze są pszczoły w wieku 15 dni.

Cel pracy

Celem doświadczenia było określenie zdolności do oczyszczania komórek plastrów z martwego czerwiu przez trzy użytkowane w Polsce podgatunki pszczoł.

Materiał i metody

Doświadczenie przeprowadzono w Katedrze Pszczelnictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie w 2006 r. Do doświadczenia użyto trzy podgatunki pszczoły miodnej: pszczołę środkowoeuropejską (*Apis mellifera mellifera*) linii Augustowska, pszczołę kaukaską (*Apis mellifera caucasica*) linii Woźnica i pszczołę kraińską (*Apis mellifera carnica*) linii Kortówka. Każda z nich była reprezentowana przez 25 rodziniek pszczelich osadzonych w sześcioplastrowych ulikach weselnych.

Z każdej rodziniki zabrano po jednym plasterku z zasklepionym czerwem i zamrożono go w chłodziarce w temperaturze -18°C . Zabity czerw po ogrzaniu do temperatury pokojowej poddano do rodziniek doświadczalnych. Czerw wstawiono w środek gniazda. Następnie kontrolowano plasterki zamarłego czerwiu po 1, 6, 12 i 24 godzinach liczonych od wstawienia ich do rodziniek weselnych. Na przykładanej do plasterka indywidualnie oznaczonej przezroczystej folii oznaczano komórki oczyszczone z zamarłego czerwiu oraz odsklepiane, ale zawierające jeszcze fragmenty larw. Nanoszone na niej za pomocą wodoodpornych flamastrów różne znaki pozwalały określić czas odsklepiania komórki oraz jej oczyszczenie z zamarłego czerwiu.

Zebrany w doświadczeniach materiał liczbowy opracowano statystycznie, za pomocą programu „Statistica” nr licencji SN:SP9017977719AR. Istotność różnic oceniono za pomocą testu χ^2 .

Wyniki i dyskusja

Kontrolując czerw, po godzinie stwierdzono, że najwyższym średnim odsetkiem wyczyszczonych komórek z zamarłego czerwiu charakteryzowały się pszczoły środkowoeuropejskie – 2,7% (tab. 1). W pozostałych grupach pszczół odsetek wyczyszczonych komórek był wysoko istotnie mniejszy i wynosił średnio u pszczół kaukaskich 0,3 i kraińskich 0,1%.

W 6. godzinie po wstawieniu plasterków pszczoły *A.m. mellifera* oczyściły średnio 4,2% komórek z zamarłego czerwiu, statystycznie wysoko istotnie więcej od pszczół pozostałych podgatunków. Pszczoły kaukaskie i kraińskie w tym czasie oczyściły podobny średni procent komórek wynoszący, odpowiednio: 0,4 i 0,5%. Po 12 godzinach najwyższym średnim odsetkiem wyczyszczonych komórek z zamarłego czerwiu charakteryzowały się pszczoły środkowoeuropejskie – 6,4%. W pozostałych grupach odsetek wyczyszczonych komórek był wysoko istotnie mniejszy i wynosił średnio u pszczół kaukaskich 0,7 i kraińskich 1,1%. Po 24 godzinach pszczoły *A.m. mellifera* oczyściły średnio 9,9% komórek z zamarłego czerwiu, statystycznie wysoko istotnie więcej niż pszczoły pozostałych podgatunków. Pszczoły kaukaskie i kraińskie po tym czasie oczyściły podobny średni procent komórek, wynoszący odpowiednio: 2,8 i 2,7%.

Tabela 1
Table 1

Procent komórek oczyszczonych z zamarłego czerwiu
The percentage of the cleaned cells with dead brood

Podgatunek pszczół The subspecies of bees	n	Komórki oczyszczone z zamarłego czerwiu po: The cleaned cells with dead brood after:			
		1 h	6 h	12 h	24 h
<i>A.m. mellifera</i>	25	2.7 ^a	4.2 ^a	6.4 ^a	9.9 ^a
<i>A.m. caucasica</i>	25	0.3 ^b	0.4 ^b	0.7 ^b	2.8 ^b
<i>A.m. carnica</i>	25	0.1 ^b	0.5 ^b	1.1 ^b	2.7 ^b

Objaśnienie: różne litery oznaczają różnice istotne przy $p = 0,01$
The explanation: different letters indicate differences at $p = 0.01$

Oprócz komórek całkowicie oczyszczonych z zamarłego czerwiu, stwierdzono również obecność odsklepionych komórek zawierających fragmenty poczwerek pszczelich. Po godzinie od wstawienia zabitego czerwiu pszczoły środkowoeuropejskie dodatkowo odsklepiły średnio 2,5% komórek, statystycznie wysoko istotnie więcej niż pozostałe podgatunki pszczół (tab. 2). W pozostałych grupach odsetek odsklepionych komórek był wysoko istotnie mniejszy i wynosił średnio u pszczół kaukaskich 0,4% i kraińskich 0,6% (tab. 2).

Tabela 2
Table 2

Procent odsklepionych komórek z zamarłym czerwiem
The percentage of the uncapped cells with dead brood

Podgatunek pszczół The subspecies of bees	n	Odsklepione komórki z zamarłym czerwiem po: The uncapped cells with dead brood after:			
		1 h	6 h	12 h	24 h
<i>A.m. mellifera</i>	25	2.5 ^a	6.1 ^a	8.7 ^a	16.8 ^a
<i>A.m. caucasica</i>	25	0.4 ^b	1.6 ^b	3.7 ^b	5.8 ^b
<i>A.m. carnica</i>	25	0.6 ^b	1.7 ^b	3.1 ^b	4.5 ^b

Objaśnienie: różne litery oznaczają różnice istotne przy $p = 0,01$
The explanation: different letters indicate differences at $p = 0.01$

Po sześciu godzinach pszczoły *A.m. mellifera* dodatkowo odsklepiły średnio 6,1% komórek z zamarłym czerwiem, statystycznie wysoko istotnie więcej niż pszczoły pozostałych podgatunków. Pszczoły kaukaskie i kraińskie w tym czasie naruszyły zasklepy na podobnym średnim procencie komórek wynoszącym odpowiednio: 1,6 i 1,7.

Po 12 godzinach najwyższym średnim odsetkiem dodatkowo odsklepionych komórek z zamarłym czerwiem charakteryzowały się pszczoły środkowoeuropejskie (8,7%). W pozostałych grupach odsetek odsklepionych komórek był wysoko istotnie mniejszy i wynosił średnio u pszczół kaukaskich 3,7

i kraińskich 3,1%. Po 24 godzinach pszczoły *A.m. mellifera* odsklepiły średnio 16,8% komórek z zamarłym czerwem statystycznie wysoko istotnie więcej od pszczół pozostałych podgatunków. Pszczoły kaukaskie i kraińskie po tym czasie odsklepiły podobny średni procent komórek wynoszący odpowiednio: 5,8 i 4,5%.

W doświadczeniu własnym pszczoły odsklepiły i usunęły znacznie mniej zamarłych poczwerek niż wykazywali to inni badacze. BOECKING I DRESCHER (1992) stwierdzili, że pszczoły kraińskie usuwały 16,6% chorego czerwiu. OKNIAŃSKI (2006), badając również ten podgatunek pszczół, stwierdził, że w ciągu 24 godzin usuwały od 14 do 93% zabitych poczwerek. W doświadczeniach tych posłużono się jednak inną metodą zabijania czerwiu. Czynność tę wykonano przez nakłucie poczwarki szpilką. Uszkodzenie zasklepu komórki oraz ewentualny wyciek hemolimfy z zamarłej poczwarki mógł dodatkowo pobudzać pszczoły do usuwania czerwiu. Cytowani badacze swoje obserwacje przeprowadzili w rodzinach pszczelich, a nie w ulikach, co wpłynęło na liczbę pszczół biorących udział w usuwaniu zamarłego czerwiu przy podobnej jego powierzchni. Czynniki ten może również tłumaczyć wyższe wyniki od uzyskanych w badaniach własnych.

W przeprowadzonych badaniach stwierdzono wyższą ekspresję instynktu higienicznego u pszczół *A.m. mellifera* niż u *A.m. carnica*. Pszczoły te są hodowane w Polsce w celach zachowawczych w odróżnieniu od pszczół kaukaskich czy kraińskich cechujących się wybitnymi walorami użytkowymi. VANDAME i in. (1997) porównali w Meksyku zdolność usuwania czerwiu naturalnie zainfekowanego pasożytem *Varroa destructor* przez pszczoły europejskie (*A.m. ligustica*) i zafrykanizowane. W trakcie obserwacji pszczoły europejskie usunęły 8% zainfekowanych komórek czerwiu, pszczoły zafrykanizowane natomiast aż 32%.

Wnioski

Pszczoły *A.m. mellifera* dodatnio wyróżniały się zdolnością oczyszczania komórek plastrów z zamarłego czerwiu, jednak wiele ich cech behawioralnych, jak: wysoka skłonność do obrony gniazda i nietrzymanie się plastrów, nie sprzyjają nowoczesnej gospodarce pasiecznej. Wskazane jest zatem, aby prace nad wyhodowaniem linii pszczół o wysokich zachowaniach higienicznych oprzeć na pszczołach kraińskich lub kaukaskich. Pszczoły środkowo-europejskie ewentualnie można by wykorzystać jako komponent prowadzonych w Polsce programów hodowlanych.

Podziękowanie

Katedra Pszczelnictwa UWM w Olsztynie pragnie podziękować Wojewódzkiemu Związkowi Pszczelarzy w Olsztynie za wsparcie finansowe udzielone w trakcie realizacji badań.

Piśmiennictwo

- BIENEFELD K., ARNOLD G. 2006. *Evidence in the honeybee for intra-colonial genetic variation*. In: *uncapping of Varroa infested brood cells*. Materiały z XLIII Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, Puławy, ss. 42–43.
- BIENKOWSKA M., PANASIUK B., GERULA D., SZYMULA J. 2006. *Metody oceny zachowania higienicznego pszczoł pod kątem przydatności w selekcji pszczoł odpornych na choroby*. Materiały z XLII Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, Puławy, ss. 21–22.
- BOECKING O., DRESHER W. 1992. *The removal response of Apis mellifera L. colonies to brood in wax and plastic cells after experimental and natural infestation with Varroa jacobsoni Oud. and freeze-killed brood*. Exp. Appl. Acarol., 16: 321–329.
- GALEANO D. T., GUIBERTEAU CABANILLAS A., SALINAS F. 1990. *Rapid determination of sulfathiazole, oxytetracycline and tetracycline in honey by high-performance liquid chromatography*. Analytical letters, 23(4): 607–616.
- GILIAM M., TABER S. III, RICHARDSON G. V. 1983. *Hygienic behaviour of honey bees in relation to chalkbrood disease*. Apidologie, 14: 29–39.
- GONÇALVES L.S., GRAMACHO, K.P. 1999. *Seleção de abelhas para resistência a doenças de crias através do comportamento higiênico*. Mensagem Doce, 52: 2–7.
- GONÇALVES L.S., KERR W.E. 1970. *Genética, Seleção e Melhoramento. 1. Noções sobre genética e melhoramento em abelhas*. Anais do I Congresso Brasileiro de Apicultura, Florianópolis, SC, Brazil, pp. 8–36.
- NEWTON D.C., OSTASIEWSKI N.J.A. 1986. *A simplified bioassay for behavioral resistance to American Foulbrood in honey bees (Apis mellifera L)*. Am. Bee J., 126(4): 278–281.
- OKNIAŃSKI P. 2006. *Wstępne badania nad behawiorem higienicznym pszczoły miodnej rasy kraińskiej*. Materiały z XLIII Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, Puławy, ss. 80–83.
- OLSZEWSKI K., PALEOLOG J. 2005. *Testowanie przydatności alternatywnych metod oceny zachowania higienicznego*. Materiały z XLII Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, Puławy, ss. 10–11.
- PALACIO M.A., FIGINI E., RUFFINENGO S., RODRIGUEZ E., DEL HOYO M., BEDASCARRASBURE E.L. 2000. *Changes in a population of Apis mellifera L. selected for hygienic behaviour and its relation to brood disease tolerance*. Apidologie, 31: 471–478.
- PANASIUK B., SKOWRONEK W., BIENKOWSKA M., GERULA D. 2006. *Ocena zachowania higienicznego pszczoł i jej przydatność w selekcji linii odpornych na choroby*. Materiały z XLIII Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, Puławy, ss. 84–87.
- POSYNIAK A., ŻMUDZKI J., NIEDZIELSKA J., ŚNIEGOCKI T. 2002. *Pozostałości sulfonamidów w miodzie*. Materiały z XXXIX Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, Puławy, 12–13 marca, s. 102.
- RINDERER T.E. 1997. *Measuring the heritability of characters of honeybees*. J. Apic. Res., 16: 95–98.
- ROTHENBUCHLER W.C. 1964a. *Behaviour genetics of nest cleaning in honey bees. I. Responses of four inbred lines to disease-killed brood*. Anim. Behav., 12: 558–578.
- ROTHENBUCHLER W.C. 1964b. *Behaviour genetics of nest cleaning in honey bees. IV. Responses of back-cross generations to disease-killed brood*. Am. Zool., 4: 111–123.
- SPIVAK M. 1996. *Honey bee hygienic behaviour and defense against Varroa jacobsoni*. Apidologie, 27: 245–260.
- SPIVAK M., DOWNEY D. 1998. *Field assays for hygienic behavior in honey bees (Apidae: Hymenoptera)*. J. Econ. Entomol., 91: 64–70.
- SPIVAK M., GILIAM M. 1998a. *Hygienic behavior of honey bees and its application for control of brood diseases and varroa mites. Part I: Hygienic behavior and resistance to American foulbrood*. Bee World, 79: 124–134.
- SPIVAK M., GILIAM M. 1998b. *Hygienic behavior of honey bees and its application for control of brood diseases and varroa mites. Part II: Studies on hygienic behavior since the Rothenbuhler era*. Bee World, , 79, 165–182.
- SPIVAK M., REUTER G.S. 1998a. *Performance of hygienic honey bee colonies in a commercial apiary*. Apidologie, 29: 291–302.
- SPIVAK M., REUTER, G.S. 1998b. *Honey bee hygienic behavior*. Am. Bee J., 138(4): 283–286.
- TOPORČÁK J., NAGY J., SOKOL J. 1995. *Residues in honey of oxytetracycline and tylosin used for the control of american foulbrood disease in Slovakia*. Pszczeln. Zesz. Nauk., 39(1): 113–120.
- VANDAME R., COLIN M.E. OTERO-COLINA G. 1997. *Africanized honey bees tolerance to Varroa in Mexico: mite infertility is not the main tolerance factor*, XXXVTH Int. Apimondia Congress, Antwerpia, pp. 12-20.