INFRASTRUKTURA I EKOLOGIA TERENÓW WIEJSKICH
INFRASTRUCTURE AND ECOLOGY OF RURAL AREAS

Nr 12/2010, POLSKA AKADEMIA NAUK, Oddział w Krakowie, s. 51–58
Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi

Teresa Dzikowska

DŁUGOŚĆ I SZEROKOŚĆ POLA PŁODOZMIANOWEGO JAKO REPREZENTACJA JEGO KSZTAŁTU DLA POTRZEB RACHUNKU EFEKTYWNOŚCI INWESTYCJI SCALENIA GRUNTÓW

LENGTH AND WIDTH OF A FIELD USED IN CROP ROTATION AS PRESENTATION OF ITS SHAPE FOR THE NEEDS OF EVALUATION OF THE PROFITABILITY OF LAND CONSOLIDATION

Streszczenie

Scalenie gruntów jest inwestycją publiczną. Jako inwestycja powinna charakteryzować się w określonej perspektywie zwrotem zainwestowanych środków finansowych. Ostatecznym beneficjentem przedsięwzięcia jest przedsiębiorca rolny, a więc, w celu określenia przyszłych korzyści, należy wykorzystać ewidencję przychodów i rozchodów prowadzoną przez rolników. Nie wszyscy rolnicy zobowiązani są do ewidencjonowania przepływów pieniężnych, stąd rozwiązanie problemu efektywności inwestycji scalenia gruntów musi się opierać na rozwiązaniu modelowym. Takie rozwiązanie jest popularne również w innych krajach Unii Europejskiej np. w Hiszpanii, na Litwie. Metodyka oszacowania mierników prostych i dyskontowych bezwzględnej oceny opłacalności inwestycji jest obliczana na podstawie analizy finansowych przepływów dodatnich i ujemnych.

Przepływy ujemne stanowią kwoty zainwestowane w opracowanie projektu scalenia gruntów i jego wyniesienie. Przepływy dodatnie stanowią korzyści wynikające z poprawy kształtu pól płodozmianowych.

Słowa kluczowe: efektywność ekonomiczna inwestycji, scalenie gruntów, kształt pól płodozmianowych

Summary

Land consolidation is a public investment. Being an investment, it should return the invested finances within a defined period of time. As farmer is the final beneficiary of the activity, the register of incomes and expenditures kept by the farmers is necessary to estimate the future profits. Due to the fact that not all farmers are obliged to register their financial flows, the profitability of land consolidation must be based on model solution, which is popular in other EU countries, e.g. in Spain and Lithuania. Analysis of positive and negative financial flows is used to estimate the linear and discount measures of the absolute evaluation of investment profitability.

Negative flows are the amounts invested for the preparation and implementation of a land consolidation project. Positive flows are the profits resulting from improvement of the shape of fields used in crop rotation.

Key words: *economic investment profitability, land consolidation, shape of fields used in crop rotation*

WSTĘP

Inwestycje są niezbędne do odnowienia lub unowocześniania środków produkcji w gospodarce [Noga 2000]. Szczególnie istotne dla rozwoju gospodarki są inwestycje trwałe przedsiębiorstw w aktywa trwałe, wykorzystywane w procesie produkcji. Rolnictwo, jako dział gospodarki narodowej, jest rozwijane dzięki nowoczesnym metodom i technikom produkcji roślinnej i zwierzęcej. Inwestycje mają charakter:

– inwestycji bezpośrednich w gospodarstwie rolnym,

– oraz inwestycji pośrednich o znaczeniu publicznym dla wszystkich mieszkańców wsi.

Inwestycje pośrednie o zasięgu horyzontalnym obejmują przedsięwzięcia, które w perspektywie powinny spowodować zwiększenie dodatnich przepływów pieniężnych [Rogowski 2008], a jednocześnie są realizowane przez lokalne samorządy terytorialne [Drobniak 2008]. Do przedsięwzięć z tej grupy można zaliczyć np. inwestycje w zakresie melioracji wodnych, zadrzewienia śródpolne, bariery biogeochemiczne, modernizacja sieci dróg transportu rolnego, scalenie gruntów. Wymienione inwestycje wpływają korzystnie na efektywność produkcji rolnej. Zasadniczym warunkiem maksymalizacji zysków jest synergia pomiędzy inwestycjami bezpośrednimi w gospodarstwie rolnym a inwestycjami publicznymi. Działanie tego rodzaju synergii opisuje przykład zastosowania niektórych maszyn i urządzeń uprawy roli, wymagających odpowiedniej wielkości i kształtu pól uprawnych (płodozmianowych) oraz szerokości i nośności dróg bezpośredniej obsługi pól.

Rozwój przestrzeni wiejskiej, programowo wsparty w ramach polityki rolnej Unii Europejskiej [PROW 2007–2013], wymaga wielu działań o znaczeniu

społecznym, środowiskowym, ekonomicznym i infrastrukturalnym. Niektóre kraje unijne wskazują scalenie gruntów jako przedsięwzięcie, które w sposób kompleksowy i racjonalny pozwala na wprowadzenie zmian w przestrzeni wiejskiej [Magel 2000; The design of land… 2003; Vitikainen 2004; Thomas 2006]. W niniejszej pracy podjęto próbę analizy danych dla potrzeb rachunku efektywności ekonomicznej scalenia gruntów jedynie w zakresie zmiany granic pól płodozmianowych.

Według Polskiej Normy Gospodarka ziemią w rolnictwie [PN-R-04151], scalenie gruntów jest to „zespół działań projektowych i technicznych, których celem jest tworzenie korzystniejszych warunków gospodarowania w rolnictwie przez poprawę struktury obszarowej gospodarstw rolnych, racjonalne ukształtowanie rozłogów gruntów, dostosowanie granic nieruchomości do systemu urządzeń melioracji wodnych, dróg oraz rzeźby terenu". Definicja ta jednoznacznie wskazuje na scalenie gruntów jako przedsięwzięcie inwestycyjne z zakresu inwestycji rzeczowych o charakterze inwestycji typowej.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Praca ma charakter teoretyczny. Przedstawiona została możliwości zastosowania dyskontowej metody oceny NPV (wartość bieżąca netto). W pracy przeprowadzono analizę danych wymaganych do obliczenia tych wskaźników, sposób ich pozyskania i możliwości uogólnienia. W procedurze obliczenia wymagane było zastosowanie pośrednich obliczeń korzyści finansowych, co zostało określone jako przychód wynikający ze zmniejszenia kosztów uprawy pól wskutek przeprowadzenia scalenia gruntów.

Metoda wartości bieżącej netto jest podstawą do zastosowania metody wewnętrznej stopy zwrotu inwestycji (IRR).

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Najczęściej wykorzystywanym miernikiem w rachunku efektów ekonomicznych inwestycji jest wskaźnik NPV, wartość bieżąca netto:

$$NPV = \sum_{t=0}^{n} \frac{NCF_t}{(1+k)^t} \tag{1}$$

gdzie:

t – kolejne okresy ekonomicznego cyklu życia inwestycji, w których generowane są dodatnie i ujemne przepływy pieniężne NCF;

NCF_t – dodatnie lub ujemne przepływy pieniężne w kolejnych okresach t cyklu życia inwestycji;

k – stała stopa dyskontowa.

Zastosowanie tej metody poprzedzone zostało następującymi założeniami:

– Wartością szukaną jest t dla NPV = 0;

– NCF_0 – jest jedynym przepływem ujemnym i wynosi 350€*ha^{-1} (maksymalna kwota finansowania projektu scalenia w województwie dolnośląskim, PROW 2007–2013);

– NCF_t dla t≠0 – przepływy dodatnie, których wartość stanowi zmniejszenie rocznych kosztów uprawy związanych z kształtem pola płodozmianowego ΔK; kształt pól po scaleniu, agrotechnika i ΔK są niezmienne przez okres poszukiwanego t;

– k = 5% - stopa dyskonta, która charakteryzuje koszt kapitału zainwestowanego. W przypadku scalenia gruntów jest to zazwyczaj kapitał obcy z dotacji (Unia Europejska i Skarb Państwa). Wysokość stopy dyskonta określono według zaleceń Komisji Europejskiej [Wytyczne… 2006].

Jako przepływy dodatnie NCF_t dla t≠0 obliczono wartość ΔK następująco:

$$\Delta K = K_{przed_scal} - K_{po_scal} \tag{2}$$

gdzie:

$$K_{przed_scal} = l_{przed_scal} * x + b_{przed_scal} * y + \left(l_{przed_scal} + b_{przed_scal}\right) * P_{przed_scal} * j \tag{3}$$

$$K_{po_scal} = l_{po_scal} * x + b_{po_scal} * y + \left(l_{po_scal} + b_{po_scal}\right) * P_{po_scal} * j \tag{4}$$

l_{po_scal}, l_{przed_scal} – suma długości pól płodozmianowych odpowiednio: po i przed scaleniem;

b_{po_scal}, b_{przed_scal} – suma szerokości pól płodozmianowych odpowiednio po i przed scaleniem;

P_{po_scal}, P_{przed_scal} – łączna powierzchnia użytków gospodarstw rolnych odpowiednio po i przed scaleniem;

x, y, j – roczne jednostkowe (dla 1 hm) straty brzegowe związane z uprawą pola: straty na długości pola (x), na szerokości pola ($y=y_1+y_2$) oraz z transportem po polu (j) – nie ulegają zmianom wskutek scalenia gruntów.

Mielewczyk [2003] zmodyfikował formułę obliczeniową kosztu rozłogu ponoszonego na polu uprawnym i odnoszącego się do rolnictwa o wysokiej produkcyjności i pełnej mechanizacji prac polowych. Ostatecznie wykorzystano następujący wzór w obliczeniu kosztów rozłogu:

$$K_{przed_scal} = O_{przed_scal} * z + b_{przed_scal} * y_2 + \frac{P_{przed_scal}}{b_{przed_scal}} * P_{przed_scal} * j \tag{5}$$

$$K_{po_scal} = O_{po_scal} * z + b_{po_scal} * y_2 + \frac{P_{po_scal}}{b_{po_scal}} * P_{po_scal} * j \qquad (6)$$

gdzie:

O_{po_scal}, O_{przed_scal} – obwód pola płodozmianowego;

z – roczne jednostkowe straty brzegowe na długości 1 hm obwodu pola.

Wzory (5) i (6) zostały opracowane na podstawie obliczeń przeprowadzonych przez Mielewczyka [2003], za którym przyjęto do obliczeń następujące wartości wyrażone w jednostkach zbożowych w przeliczeniu na 1 hm odległości: $z = 0{,}25\, j.zb.* hm^{-1}$; $y_2 = 3{,}04\, j.zb.* hm^{-1}$; $j = 1{,}17\, j.zb.* hm^{-1}$. Wartość $1\, j.zb. = 58{,}29 PLN$ obliczono dla cen skupu 4 zbóż w 2008 roku na obszarze województwa dolnośląskiego.

Pomiary kształtu pól płodozmianowych dla indywidualnych gospodarstw rolnych wykonano następująco – pomierzono powierzchnię, obwód oraz szerokość pola jako wymiar prostopadły do kierunku uprawy.

Pomiary zostały wykonane tylko dla jednego przykładowego gospodarstwa rolnego, które funkcjonowały przed i po scaleniu i zmiana areału gospodarstwa mieści się w granicach dopuszczalnych wartości ustawowych.

Wyniki obliczenia kosztów uprawy poszczególnych pól przed i po scaleniu według wzorów (5) i (6) zamieszczono w tabeli 1. Scalenie znacznie poprawiło kształt rozłogu gospodarstwa rolnego. Wpłynęło przede wszystkim na znaczące zmniejszenie rozdrobnienia: przed scaleniem było w gospodarstwie 26 pól, a ich przeciętna powierzchnia wynosiła zaledwie 0,24 ha. Po przeprowadzeniu scalenia gruntów przeciętna powierzchnia znacząco się zwiększyła i wyniosła 1,46 ha, i 4 pola. Zmiana ta spowodowała zmniejszenie o około 40% kosztów uprawowych związanych z kształtem rozłogu.

Zastosowanie wzoru (1) na obliczenie NPV pozwoliło na wyznaczenie takiej wartości t, dla której następuje zwrot zainwestowanego kapitału. W przypadku danego gospodarstwa rolnego, przy przedstawionej charakterystyce kształtu rozłogu (tab. 1), wyznaczenie wielkości t przedstawiono na rysunku 1. Jeżeli zostaną spełnione wszystkie założenia, które przedstawiono powyżej, zwrot zainwestowanego kapitału nastąpi już w 11 roku po realizacji scalenia gruntów.

Wartość IRR jest szczególną wartością k, taką dla której NPV = 0. Można ją wyznaczyć w sposób przybliżony, wykorzystując wzór (7).

$$IRR = i^{+} + \frac{NPV^{+}}{NPV^{+} - NPV^{-}} * \left(i^{-} - i^{+}\right) \quad (7)$$

gdzie:

IRR – wartość k dla NPV=0

i^{+} – stopa procentowa, dla której wartość NPV projektu jest >0;

i^{-} – stopa procentowa, dla której wartość NPV projektu jest <0;

NPV^{+} – wartość NPV dla i^{+};

NPV^{-} – wartość NPV dla i^{-}.

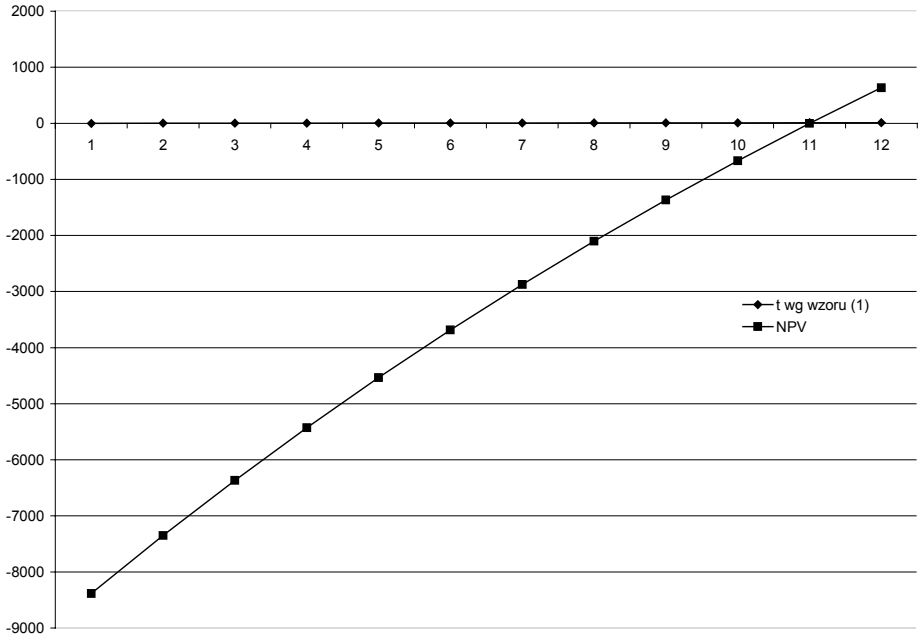
Obliczenia wykonane zostały dla okresu t=10 lat. Wartość przybliżona IRR = 4,995%.

Tabela 1. Obliczenie kosztów uprawy pól
Table 1. Calculation of land cultuivation's costs

Numer pola Number of field	Szerokość Width	Obwód Perimeter	Powierzchnia Area	Koszty uprawy pól Costs of land cultivation
	[m]	[m]	[ha]	[PLN]
Przed scaleniem / Before land consolidation				
1	21	168	0,1323	67
2	21	162	0,1260	66
3	8	246	0,0920	57
4	26	160	0,1404	75
5	27	164	0,1485	77
6	26	166	0,1482	76
7	21	960	0,9639	479
8	32,6	245,2	0,2934	112
10	12	228	0,1224	63
11	36	270	0,3564	127
12	3	102	0,0144	21
13	51	294	0,4896	165
14	21	234	0,2016	85
15	27	114	0,0810	66
16	24	108	0,0720	60
17	24	120	0,0864	62
18	4,5	141	0,0297	30
19	22	224	0,1980	84
20	93	318	0,6138	239
21	57	444	0,9405	272
22	54	216	0,2916	138

Numer pola Number of field	Szerokość Width	Obwód Perimeter	Powierzchnia Area	Koszty uprawy pól Costs of land cultivation
	[m]	[m]	[ha]	[PLN]
23	33	186	0,1980	94
24	36	144	0,1296	88
25	15	102	0,0540	43
26	15	102	0,0540	43
Łącznie w gospodarstwie / Farm totally				2687
Działki po scaleniu / After land consolidation				
1	39	396	0,6201	194
2	81	480	1,2879	353
3	113	526	1,695	450
4	111	630	2,2644	604
Łącznie w gospodarstwie / Farm totally				1601
Zmiana kosztów uprawy pól / Change of land cultivation's costs				-1085
Koszt inwestycji / Investment cost				8383,9

Źródło: opracowanie własne.
Source: own study.



Źródło: opracowanie własne.
Source: own study.

Rysunek 1. Wyznaczenie t dla NPV = 0
Figure 1. t – calculation for NPV = 0

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Scalenie gruntów jest inwestycją długookresową i stąd założenie o niezmienności agrotechniki i płodozmianu albo granic pól płodozmianowych może mieć ograniczone racjonalne podstawy. Wynika to z gospodarczych i społecznych uwarunkowań.

2. Przygotowanie danych, czyli pomiar kształtu rozłogu jest pracochłonny.

3. Dokładne pomiary i obliczenia wartości ekonomicznych efektów pozwalają na ocenę jakości scalenia gruntów. W zaprezentowanym przykładzie występuje znacząca poprawa rozłogu, stąd obliczony okres zwrotu t jest krótki i wynosi 11 lat.

BIBLIOGRAFIA

Drobniak A. *Podstawy oceny efektywności projektów publicznych*. Wyd. AE w Katowicach, 2008, s. 237.

Hopfer A., Urban M. *Geodezyjne Urządzanie Terenów Rolnych*. PWN 1984, s. 673.

Magel H. *The change of paradigms in European rural development and land consolidation*. Land Markets and Land Consolidation in Central Europe XI. Delft-UDMS, 2000, s. 21–30.

Mielewczyk S. *Ekonomicznie uzasadniona wielkość działki gruntu ornego*. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu nr 464. Geodezja i Urządzenia Rolne XXI, 2003.

Noga M. *Makroekonomia*. Wyd. AE we Wrocławiu, 2000, s. 171.

PN-R-04151 *Gospodarka ziemią w rolnictwie. Terminologia*. 1997.

Program Rozwoju Obszarów Wiejskich 2007–2013, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, 2009, s. 421.

Rogowski W. *Rachunek efektywności inwestycji*. Oficyna Wolters Kluwer business, Kraków 2008, s. 376.

The design of land consolidation pilot projects in Central and Eastern Europe. FAO Land Tenure Studies 6/2003.

The Manual on cost/benefit analysis in relation to land consolidation. DLG The Netherlands, Ministry of Agriculture Lithuania, National Land Service, 2005–2006, s. 29.

Thomas J. *Property rights, land fragmentation and the emerging structure of agriculture in Central and Eastern European Countries*. eJADE vol. 3, No. 2, 2006, s. 225–275.

Vitikainen A. *An Overview of land consolidation in Europe*. Nordic Journal of Surveying and Real Estate Research, 1/2004, s. 25–44.

Wytyczne dotyczące metodologii przeprowadzenia analizy kosztów i korzyści. Komisja Europejska, 2006.

Dr inż. Teresa Dzikowska
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Katedra Gospodarki Przestrzennej
ul. Grunwaldzka 53
50-357 Wrocław
Teresa.dzikowska@up.wroc.pl

Recenzent: *Prof. dr hab. Jerzy Gruszczyński*