

## ZASTOSOWANIE METODY DEA DO OPRACOWANIA RANKINGU EFEKTYWNOŚCI SPÓŁEK AGENCJI NIERUCHOMOŚCI ROLNYCH W 2006 ROKU

*Mirosław Helta*

Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwami Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie

Kierownik: prof. dr hab. Michał Świtłyk

Słowa kluczowe: metoda DEA, super efektywność DEA, ranking gospodarstw

*Key words: DEA method, super efficiency, ranking of farms*

**S y n o p s i s.** W opracowaniu przedstawiono ranking efektywności technicznej spółek Agencji Nieruchomości Rolnych w 2006 r. Ranking opracowano dla 59 spółek ANR przy wykorzystaniu odmiany metody DEA – superefektywności DEA, stosując w badaniach miary efektywności zorientowane na nakłady oraz podejście zakładające zmienne efekty skali (VRS). Najwyższe pozycje w rankingu efektywności technicznej zajęły spółki: Hodowla Zarodowa Kietrz (big), Małopolska Hodowla Buraka Pastewnego (355,9%), Hodowla Roślin Ogrodniczych w Broniszach (202,4%).

### WSTĘP

Problematyką zastosowania metod nieparametrycznych do badania efektywności w polskiej literaturze ekonomiczno-rolniczej zajmowali się m.in. Rusielik [1999], Helta i Świtłyk [2004, 2007], Ziółkowska [2008], Kulawik [2008], Jarzębowski [2009], Baran [2007], Baran i Pietrzak [2007]. W badaniach mikroekonomicznych prowadzonych przez wyżej wymienionych autorów wykorzystywano tylko w części możliwości metody. W pracach tych stosowano metodę DEA do określania efektywności bądź nieefektywności technicznej badanych obiektów, określania wielkości luk produkcyjnych lub dokonywano pomiaru zmian produktywności w czasie (indeks Malmquista). Prowadzone w Polsce badania dotyczyły m.in. pomiaru efektywności technicznej spółek ANR [Rusielik 2000, Kulawik 2008, Ziółkowska 2008], efektywności produkcji mleka w gospodarstwach stowarzyszonych w Europejskim Stowarzyszeniu Producentów Mleka (EDF) [Helta, Świtłyk 2007], efektywności nawożenia mineralnego [Helta, Świtłyk 2004], efektywności szkolnictwa wyższego [Pasewicz i in. 2009], efektywności branż zajmujących się przetwórstwem produktów zwierzęcych [Baran, Pietrzak 2007], efektywności młynów [Jarzębowski 2009] lub efektywności przetwórstwa mleka [Baran 2007].

Celem badań jest dokonanie rankingu spółek ANR przy zastosowaniu metody super efektywności DEA.

## METODY BADAŃ

Efektywność w metodach nieparametrycznych określana jest jako relacja faktycznej produktywności do największej możliwej produktywności. Metoda DEA oparta jest na programowaniu liniowym i służy do pomiaru relatywnej efektywności badanych obiektów w sytuacji, w której przez istnienie wielu nakładów i wielu efektów pomiar efektywności jest utrudniony. Miarą porównawczą w tej metodzie jest różnica efektywności, ponieważ mierzenie efektywności polega na określeniu odległości pomiędzy danymi punktami a produktywnością graniczną. Modele DEA wyznaczają dla jednostek nieefektywnych wskaźnik efektywności mniejszy od 1, co pozwala na porównywanie efektywności tych jednostek. W przypadku jednostek efektywnych, dla których model DEA wyznacza wskaźnik efektywności równy jeden, porównanie jednostek efektywnych nie jest możliwe.

Andersen i Petersen [1993] stosując DEA opracowali metodę rankingu jednostek efektywnych, która polega na porównaniu wybranej jednostki efektywnej z liniową kombinacją wszystkich pozostałych jednostek efektywnych. Okazuje się, że wtedy dla wybranej jednostki może wzrosnąć proporcjonalnie wektor nakładów, zachowując nadal efektywność tej jednostki. Jednostka ta otrzymuje wskaźnik efektywności większy od 1. Andersen i Petersen zastosowali w procedurach rankingu klasyczny model DEA z tą różnicą, że kolejne rozważane jednostki efektywne są wykluczane z danego zbioru jednostek przed dokonaniem stosownych obliczeń.

Do obliczeń przyjęto model przedsiębiorstwa, który składał się z 1 efektu (*output*) i 4 nakładów (*inputs*). Efektem w modelu była  $y$  – suma przychodów ze sprzedaży i dotacji (tys. zł). Nakładami w modelu były następujące zmienne  $x_1$  – koszty zużycia materiałów i energii (tys. zł),  $x_2$  – wartość majątku trwałego (tys. zł),  $x_3$  – płace brutto (tys. zł),  $x_4$  – powierzchnia użytków rolnych (UR w ha). Obliczenia wykonano przy zastosowaniu programu EMS opracowanego przez Scheelego [[www.wiso.uni-dortmund.de/lsg/or/scheel/ems](http://www.wiso.uni-dortmund.de/lsg/or/scheel/ems)] oraz pakietu Statistica. W obliczeniach metodą DEA zastosowano miary efektywności zorientowane na nakłady oraz podejście zakładające zmienne efekty skali (VRS). Dane do obliczeń zebrano posługując się metodą obserwacji pośredniej wykorzystując jako źródło danych faktycznych sprawozdania finansowe badanych 59 spółek ANR za 2006 r.

## WYNIKI BADAŃ

W tabeli 1 zamieszczono wybrane statystyki opisowe charakteryzujące badaną zbiorowość, natomiast tabela 2 zawiera wyniki rankingu przeprowadzone dla zbiorowości całkowitej badanych spółek w 2006 r. W zbiorowości ogólnej znajdowało się 18 spółek efektywnych, co stanowiło 30,5% badanej zbiorowości. Najwyższe pozycje w rankingu efektywności zajęły spółki: Kombinat Rolny Kietrz (big), Małopolska Hodowla Roślin HBP (355,9%), Hodowla Roślin Bronisze (202,4%), Ośrodek Hodowli Zarodowej w Dębołęce (187,1), Stadnina Koni Kozienice (170,7%), Poznańska Hodowla Roślin (Tulce) 170,4%, Stado Ogierów w Białce (166,4%), Kutnowska Hodowla Buraka Cukrowego (146,0%), Stado Ogierów w Bogusławicach (134,0%), Ośrodek Hodowli Zarodowej w Kamieńcu Żąbkowickim (126,7%).

Kolejne miejsca w rankingu efektywności zajęły Przedsiębiorstwo Hodowlano-Nasienne w Lublinie (119,1%), PlantiCo Hodowla i Nasiennictwo Ogrodnicze Zielonki (117,5%), Czerniejewskie Przedsiębiorstwo Rolno-Usługowe Czerniejewo (115,4%), Stadnina Koni Huculskich Gładyszów (114,3%), PIAST Hodowla Roślin w Łagiewnikach (111,9%). Ranking wśród firm efektywnych w 2006 r. zamykają Stadnina Koni w Ochabach (104,4%),

Tabela 1. Statystyka opisowa zmiennych przyjętych do modelu

| Wyszczególnienie  | Średnia | Minimum | Maksimum | Odchylenie standardowe | Współczynnik zmienności | Skośność | Kurtoza |
|---|---------|---------|----------|------------------------|-------------------------|----------|---------|
| Zużycie materiałów i energii [tys. zł]                        | 5533,8  | 337,0   | 36975,0  | 5783,1                 | 104,5                   | 3,2      | 14,6    |
| Majątek trwały [tys. zł]                                      | 13830,1 | 1443,0  | 57595,0  | 10400,3                | 75,2                    | 1,7      | 4,5     |
| Place brutto [tys. zł]  | 3230,8  | 530,0   | 16044,0  | 2593,2                 | 80,3                    | 2,6      | 9,7     |
| Powierzchnia UR [ha]  | 1613,2  | 45,0    | 8385,0   | 1443,2                 | 89,5                    | 1,9      | 6,8     |
| Przychody ze sprzedaży wraz z dotacjami i dopłatami [tys. zł] | 13010,7 | 663,0   | 68580,0  | 11814,1                | 90,8                    | 2,4      | 8,1     |

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 2. Ranking efektywności spółek Agencji Nieruchomości Rolnych w 2006 r.

| Lp. | Nazwa spółki            | Wynik [%] | Pozycja | Lp. | Nazwa spółki         | Wynik [%] | Pozycja |
|-----|-------------------------|-----------|---------|-----|----------------------|-----------|---------|
| 1   | HR Choryń               | 71,1      | 43      | 31  | HZ Mścice            | 80,0      | 31      |
| 2   | HR Kobierzycze          | 74,8      | 36      | 32  | HZ Osiecin           | 66,2      | 48      |
| 3   | HR Kutnowska            | 146,0     | 8       | 33  | HZ Osiek             | 67,9      | 46      |
| 4   | HR Łagiewniki           | 111,9     | 15      | 34  | HZ Osowa Sień        | 78,8      | 32      |
| 5   | HR Lublin               | 119,1     | 11      | 35  | HZ Polanowice        | 73,0      | 38      |
| 6   | HR Małopolska HBP       | 355,9     | 2       | 36  | HZ Przerzeczyn Zdrój | 99,6      | 19      |
| 7   | HR Modzarów             | 103,8     | 17      | 37  | HZ Żołędzica         | 74,7      | 37      |
| 8   | HR Pomorsko-Mazowiecka  | 87,3      | 25      | 38  | HZ Żydowo            | 64,5      | 53      |
| 9   | HR Poznańska (Tulce)    | 170,4     | 6       | 39  | SK Dobrzyniewo       | 61,9      | 57      |
| 10  | HR Szelejewo            | 62,9      | 55      | 40  | SK Gładyszów         | 114,3     | 14      |
| 11  | HR Szydłak              | 68,1      | 45      | 41  | SK Golejewko         | 70,9      | 44      |
| 12  | HRO Bronisze            | 202,4     | 3       | 42  | SK Iwno              | 65,4      | 51      |
| 13  | HRO Gołębiew            | 80,0      | 30      | 43  | SK Janów Podlaski    | 80,8      | 29      |
| 14  | HRO Kraków POLAN        | 103,7     | 18      | 44  | SK Kozienice         | 170,7     | 5       |
| 15  | HRO Krzeszowice         | 65,5      | 50      | 45  | SK Krasne            | 72,6      | 39      |
| 16  | HRO Nochowo             | 89,9      | 21      | 46  | SK Liski             | 87,7      | 24      |
| 17  | HRO Zielonki            | 117,5     | 12      | 47  | SK Michałów          | 89,7      | 22      |
| 18  | HZ Bobrowniki           | 82,5      | 27      | 48  | SK Nowe Jankowice    | 71,2      | 42      |
| 19  | HZ Chodeczek            | 83,2      | 26      | 49  | SK Nowielice         | 71,5      | 41      |
| 20  | HZ Czerniejewo          | 115,4     | 13      | 50  | SK Ochaby            | 104,4     | 16      |
| 21  | HZ Dębołęka             | 187,1     | 4       | 51  | SK Pępowo            | 67,8      | 47      |
| 22  | HZ Długie Stare         | 82,5      | 28      | 52  | SK Prudnik           | 62,6      | 56      |
| 23  | HZ Gajewo               | 75,5      | 35      | 53  | SK Racot             | 64,1      | 54      |
| 24  | HZ Galopól              | 90,4      | 20      | 54  | SK Rzeczn            | 64,7      | 52      |
| 25  | HZ Garzyn               | 76,3      | 34      | 55  | SK Walewice          | 57,3      | 58      |
| 26  | HZ Głogówek             | 88,1      | 23      | 56  | SO Białka            | 166,4     | 7       |
| 27  | HZ Kamieniec Ząbkowicki | 126,7     | 10      | 57  | SO Bogusławice       | 134,0     | 9       |
| 28  | HZ Kietrz               | big       | 1       | 58  | SO Łąck              | 66,1      | 49      |
| 29  | HZ Knyszyn              | 76,5%     | 33      | 59  | SO Sieraków          | 53,3      | 59      |
| 30  | HZ Lubiana              | 72,1%     | 40      |     |                      |           |         |

Źródło: obliczenia własne.

Stacja Hodowli Roślin Modzurów (103,8%), Krakowska Hodowla i Nasiennictwo Ogrodnicze „POLAN” (103,7%).

Ostatnie miejsca rankingu efektywności (pozycje 50-59) zajęły przedsiębiorstwa Produkcja i Hodowla Roślin Ogrodniczych w Krzeszowicach (65,5%), Stadnina Koni w Iwnie (65,4%), Stadnina Koni w Rzecznaj (64,7%), Gospodarstwo Rolno-Hodowlane w Żydowie (64,5%), Stadnina Koni w Racocie (64,1%), Hodowla Roślin w Szelejewie (62,9%), Stadnina Koni w Prudniku (62,6%), Stadnina Koni w Dobrzyniewie (61,9%), Stadnina Koni w Walewicach (57,3%), Stado Ogierów w Sierakowie (53,3%).

### WNIOSKI

Przeprowadzone badania pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Spośród 18 spółek efektywnych najwyższe pozycje w rankingu efektywności technicznej zajęły spółki: Kombinat Rolny Kietrz (big), Małopolska Hodowla Roślin HBP (355,9%), Hodowla Roślin Bronisze (202,4%), Ośrodek Hodowli Zarodowej w Dębolicach (187,1), Stadnina Koni Kozienice (170,7%), Poznańska Hodowla Roślin (Tulce) 170,4%, Stado Ogierów w Białce (166,4%), Kutnowska Hodowla Buraka Cukrowego (146,0%), Stado Ogierów w Bogusławicach (134,0%), Ośrodek Hodowli Zarodowej w Kamieńcu Żąbkowickim (126,7%). Ranking efektywności wśród firm efektywnych w 2006 r. zamykają Stadnina Koni w Ochabach (104,4%), Stacja Hodowli Roślin Modzurów (103,8%), Krakowska Hodowla i Nasiennictwo Ogrodnicze „POLAN” (103,7%).
2. Wśród spółek nieefektywnych na ostatnich pozycjach rankingu efektywności zostały sklasyfikowane następujące spółki: Hodowla Roślin w Szelejewie (62,9%), Stadnina Koni w Prudniku (62,6%), Stadnina Koni w Dobrzyniewie (61,9%), Stadnina Koni w Walewicach (57,3%), Stado Ogierów w Sierakowie (53,3%).

### LITERATURA

- Andersen P., Petersen N. 1993: A procedure for ranking efficient units in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 39 (10), 1261-64.
- Baran J. 2007: Efektywność spółdzielni i pozostałych form prawnych działających w przemyśle mleczarskim z wykorzystaniem metody DEA. *RNR*, seria G, t. 94, z. 1, s. 109-116.
- Baran J., Pietrzak M. 2007: Analiza efektywności wybranych branż polskiego agrobiznesu bazująca na metodzie DEA. *Roczniki Naukowe SERiA*, t. IX, z. 3, 15-19.
- Helta M., Świtłyk M. 2004: Zastosowanie indeksu produktywności całkowitej Malmquista do pomiaru efektywności nawożenia mineralnego w gospodarce całkowitej Polski w latach 1976-2001. *Prace Naukowe*, nr 1015 Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, 277-282.
- Jarzębowski S. 2009: Efektywność gospodarowania przedsiębiorstw młynarskich w Polsce i w Niemczech. Rozprawa doktorska. SGGW, Warszawa.
- Helta M., Świtłyk M. 2007: Efektywność produkcji mleka w gospodarstwach należących do Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Mleka w 2005 r. *RNR*, t. 93, z. 2, 80-87.
- Kulawik J. (red.). 2008: Analiza efektywności ekonomicznej i finansowej przedsiębiorstw rolnych powstałych na bazie majątku WRSP. IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Pasewicz W., i. in. 2009: Ocena kształcenia w publicznych uczelniach rolniczych w latach 2001-2005. *Zag. Ek. Rol.*, 1, 57-72.
- Ziółkowska J. 2008: Efektywność techniczna w gospodarstwach wielkotowarowych. *Studia i Monografie*, nr 140. IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- [www.wiso.uni-dortmund.de/lisfg/or/scheel/ems]

*Mirosław Helta*

APPLICATION OF DEA METHOD TO COMPILE THE EFFICIENCY RANKING  
OF AGRICULTURAL PROPERTY AGENCY'S COMPANIES IN 2006

Summary

This article presents the ranking of the technical efficiency of the Agricultural Property Agency's companies in 2006. Ranking was developed for the 59 APA's companies using a variety of DEA method – super efficiency of DEA, using an input-oriented measure of efficiency and the variable effects of scale (VRS). Model of company adopted for the calculation consisted one effect and four inputs. The effect in the model was  $y$  – total amount of sale returns and payments (thousand PLN). Inputs:  $x_1$  – costs of materials and energy (thousand PLN),  $x_2$  – value of fixed assets (thousand PLN),  $x_3$  – gross wages (thousand PLN),  $x_4$  – agricultural area (hectares). The highest ranking positions: Hodowla Zarodowa Kietrz (big), Małopolska Hodowla Buraka Pastewnego (355.9%), Hodowla Roślin Ogrodniczych Bronisze (202.4%).

Adres do korespondencji:  
dr Mirosław Helta  
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie  
Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwami  
ul. K. Janickiego 31  
71-270 Szczecin  
tel. (0 91) 449 68 71  
e-mail: kzp@zut.edu.pl