



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

FANDEL, P. 2003. Technical and scale efficiency of corporate farms in Slovakia. In: *Agric. Econ.* vol. 49, 2003, no. 8, p. 375–383.

HUGHES, G. 2000. Total productivity of emergent farm structures in Central and Eastern Europe. In: Banse M., Tangermann S. (eds.): *Central and Eastern European Agriculture in an Expanding European Union*, Wallingford, CABI Publishing, p. 61–87

MEEUSEN, W. – van den BROECK, J. 1977. Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error. In: *International Economic Review*. vol. 19, 1977, no. 2, p. 435–444.

SOJKOVÁ, Z. 2001. Assessment of cooperatives efficiency using stochastic parametric approach. In: *Agric. Econ.*, vol. 47, 2001, no. 8, p. 361–364.

Kontaktná adresa:

doc. Ing. Zlata Sojková, CSc., Ing. Štefan Covaci, Fakulta ekonomiky a manažmentu SPU v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, tel. 037/65 08 183, e-mail: Zlata.Sojkova@uniag.sk

Acta oeconomica et informatica 1
Nitra, Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae, 2005, s. 6–9

FDH ANALÝZA AKO METÓDA BENCHMARKINGU FDH ANALYSIS AS A BENCHMARKING METHOD

Peter FANDEL

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

The methodology of free disposal hull (FDH) is presented in this paper as an alternative method of benchmarking based on the concept of the evaluation of technical efficiency measures. It is considered as a non-convex counterpart to data envelopment analysis measures (DEA). The four measures of technical efficiency (TE) are calculated in this paper as benchmark indicators on the basis of dairy farms data sample: constant returns to scale technical efficiency (TE), non-increasing returns to scale TE, variable returns to scale TE, and FDH technical efficiency. The observed analysis shows that frequency of efficient farms increases with the order of TE measures listed above.

Key words: technical efficiency measures, FDH, DEA

Základom procesne orientovaného benchmarkingu je porovnanie určitých produkčných výkonov podniku s analogickými výkonmi iných podnikov. Na úrovni odvetvia ide v rámci tzv. branžového (odvetvového) benchmarkingu o aplikáciu podnikového benchmarkingu na skupinu podnikov daného odvetvia. Výhodiskom väčšiny kvantitatívne orientovaných empirických benchmarkingových hodnotení sú miery technickej efektívnosti. Tieto sú založené na výbere tzv. referenčnej technológie. Pod referenčnou technológiou rozumieme množinu produkčných možností, ktorej front (hranica) slúži na hodnotenie skúmaných produkčných aktivít (Grosskopf, 1986). Najčastejšie používanými referenčnými technológiami sú fronty definované grafom parametrickej Cobb-Douglasovej produkčnej funkcie, alebo konvexné polyédrické produkčné množiny odhadnuté pomocou neparametrických metód typu analýzy dátových obalov (DEA). Treťou formou referenčnej technológie je produkčná množina typu FDH (Depirins, Simar, Tulkens, 1984; Tulkens, 1993). Táto v porovnaní s ostatnými formami umožňuje počítať miery efektívnosti vo vzťahu k dominantným, skutočne implementovaným produkčným plánom a nie k bodom abstraktnej hranice. Z tohto dôvodu možno považovať FDH analýzu za metódu, ktorá viacej vyhovuje štandardným pravidlám kvantitatívneho benchmarkingu.

V poslednom období bolo publikovaných niekoľko aplikácií FDH. Väčšinou ide o aplikácie vo verejnom sektore podľa vzoru priekopníckej práce autorov Thiry a Tulkens, 1988. Niektoré ďal-

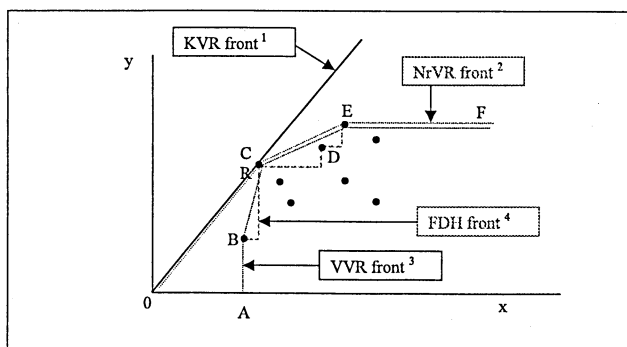
šie aplikácie (napríklad v bankovom sektore – Tulkens, 1993) však ukazujú, že FDH môže byť účinným nástrojom benchmarkingu i vo výrobných organizáciách.

Cieľom príspevku je prezentovať FDH metodológiu a aplikovať ju v benchmarkingovej analýze výrobcov mlieka. Výsledky FDH analýzy sú komparované s výsledkami DEA analýzy.

Metódy

Názov metódy FDH je odvodený z anglického „free disposal hull“. Tento názov implicitne vyjadruje dve základné vlastnosti metodológie FDH: predpoklad silnej disponibility (podrobne o teórii disponibility viď napr. Färe, Grosskopf a Lovell, 1994, s. 38–44.) vstupov alebo výstupov (termín free disposability je totožný s pojmom strong disposability) a najmenší možný obal (hull) dát, ktorý je však na rozdiel od metodológie DEA nekonvexný. Obrázok 1 ilustruje porovnanie referenčných množín typu DEA a FDH. KVR front zodpovedá pôvodnej formulácii DEA navrhutej v práci Charnes, Cooper a Rhodes (1978) a ktorý je totožný s princípom efektívnosti formulovaným Farrellom (1957). Táto formulácia predpokladá konštantné výnosy z rozsahu (KVR). VVR front zodpovedá formulácii DEA publikovanej v práci Banker, Charnes a Cooper (1984), v ktorej sa predpokladajú variabilné výnosy z rozsahu (VVR). NVR front

Obrázok 1 Alternatívne tvary hranice referenčnej produkčnej množiny
Figure 1 Alternative shapes of the boundary of the reference production set
 (1) CRS frontier, (2) NIRS frontier, (3) VRS frontier, (4) FDH frontier



zobrazuje technológiu za predpokladu nerastúcich výnosov z rozsahu. FDH front, ako je zrejme z obrázku, predstavuje nekonvexnú referenčnú množinu.

Pri výpočte mier efektívnosti, ktoré zodpovedajú vyššie uvedeným referenčným množinám riešime štyri úlohy lineárneho programovania.

Nech množina $Y_0 = \{(x^k, y^k) / k = 1, \dots, n\}$ predstavuje n produkčných plánov daného producenta, kde x^k je I -rozmerný nezáporný vektor I vstupov a y^k je J -rozmerný nezáporný vektor J výstupov. Mieru radiálnej outputovo-orientovanej efektívnosti za predpokladu konštatných výnosov z rozsahu dostaneme riešením úlohy P1. Hodnota θ^{k*} vyjadruje mieru efektívnosti k -teho producenta.

Úloha P1

$$\text{Min } \theta^k, \quad \{\theta^k, \gamma^h, h = 1, \dots, n\}$$

za podm.

$$\theta^k x_i^k - \sum_{h=1}^n \gamma^h x_i^h \geq 0, \quad i = 1, \dots, I$$

$$\theta^k x_j^k - \sum_{h=1}^n \gamma^h x_j^h \geq y_j^k, \quad j = 1, \dots, J$$

$$\theta^k, \gamma^h \geq 0, \quad h = 1, \dots, n$$

Je známe, že ak pridáme k problému P1 podmienku

$$\sum_{h=1}^n \gamma^h \leq 1 \quad (1)$$

dostaneme referenčnú množinu DEA za podmienky nerastúcich výnosov z rozsahu (NrVR). Zámenou podmienky (1) za podmienku

$$\sum_{h=1}^n \gamma^h = 1 \quad (2)$$

dostaneme referenčnú množinu DEA za podmienky variabilných výnosov z rozsahu (VVR). Substitúciou podmienky (1) alebo (2) podmienkami

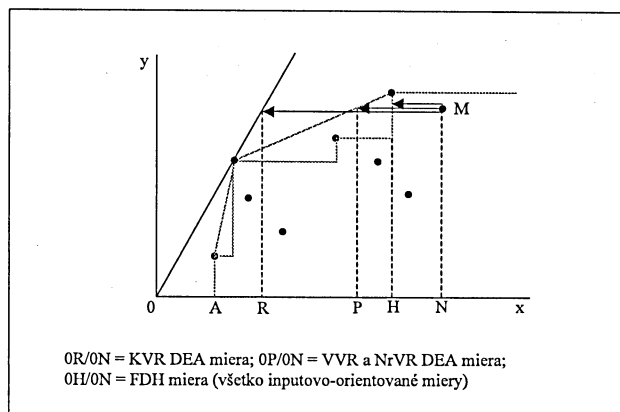
$$\sum_{h=1}^n \gamma^h = 1 \quad (3)$$

a

$$\gamma^h \in \{0,1\}, \quad h = 1, \dots, n \quad (4)$$

dostaneme radiálnu mieru efektívnosti vzhľadom na referenčnú množinu FDH. Na obrázku 2 ilustrujeme alternatívne miery

Obrázok 2 Alternatívne miery efektívnosti producenta M v relácii k referenčným množinám FDH, KVR DEA, VVR DEA a NrVR DEA
Figure 2 Alternative efficiency measures of a producer M in relation to reference sets FDH, CRS DEA, VRS DEA, and NIRS DEA



efektívnosti pre podnik reprezentovaný bodom M v priestore jeden vstup – jeden výstup.

Z obrázku 2 je zrejme, že VVR front tesnejšie obaluje dáta ako KVR front a FDH front ešte lepšie ako VVR front. Z uvedeného vyplýva aj skutočnosť, že najviac efektívnych podnikov sa dostane FDH analýzou.

Výsledky

Analýza výrobcov mlieka bola realizovaná na výberovom súbore 29 podnikov Slovenskej republiky. Ide o výberový súbor excerpovaný z väčšieho výberového súboru každoročne sledovaného Výskumným ústavom poľnohospodárstva a potravinárstva v Bratislave. Súbor predstavuje osem podnikov kukuričnej výrobnéj oblasti, osem podnikov repárskej výrobnéj oblasti, šesť podnikov zemiakarskej oblasti, tri podniky zemiakarsko-ovsennej oblasti a štyri podniky horskej oblasti.

V príspevku prezentujeme analýzu realizovanú na údajoch za rok 2000. Najmenším sledovaným podnikom podľa počtu dojníc bol podnik so 142 dojnicami (zemiakarska oblasť), najväčším podnik so 1 413 dojnicami (repárska oblasť). Priemerný počet za sledované podniky činil 523 dojníc.

V práci vychádzame zo štandardných výkazov používaných Výskumným ústavom poľnohospodárstva a potravinárstva a to z výkazu *Vlastné náklady na jednotku produkcie a hospodársky výsledok* a z výkazu *Rozpis spotreby ostatného materiálu a ostatných priamych nákladov*.

V súlade s pravidlami FDH a DEA analýzy (nepripustnosť záporných hodnôt vektorov vstupov a výstupov, nepripustnosť interkorelácie premenných v priestore vstupov, resp. výstupov, prehodnotenie nulových prvkov a minimálny počet hodnotených podnikov v závislosti od počtu premenných) počet premenných vstupov a výstupov bol stanovený nasledovne:

- 1 premenná pre výstup,
- 4 premenné pre vstup.

V modeli definujeme jedinou premennú pre výstup: **výstup chovu dojníc**. V tejto premennej sú agregované nasledovné výstupy: tržby za mlieko, nepredané mlieko v podnikových cenách, telatá v podnikových cenách, maštalný hnoj v podnikových cenách, močovka v podnikových cenách, dotácie, položka upravujúca priame náklady.

Ukazovatele vstupov sú agregované do štyroch premených. V súlade so štandardným členením faktorov výroby sme definovali premennú pre prácu. Do nej sme zahrnuli všetky osobné náklady ako sú mzdy a odmeny zo závislej činnosti prvotné, mzdy a odmeny zo závislej činnosti druhotné a sociálne náklady.

Ďalšou premennou vstupov sú krmivá, ktoré zahŕňajú tak vlastné, ako aj nakúpené krmivá.

Tretou premennou vstupov sú odpisy zvierat. Tieto v podstate reprezentujú časť faktora kapitál. Úlohou tejto premennej je vyjadriť kvalitu stáda, za predpokladu, že výška odpisov je funkciou nadobúdacej ceny kravy.

Štvrtou premennou vstupov je premenná ostatné priame vstupy zahŕňajúca všetky ostatné vstupy a to tak priame materiálové, ako aj kapitálového charakteru: *Ostatný materiál* (pohonné hmoty, liečivá a ostatný dezinfekčný materiál, ostatný materiál), *Ostatné výrobky*, *Ostatné priame náklady prvotné* (spotreba energie, plemenárske a veterinárne služby, dane - daň z nehnuteľnosti, cestná daň, poistenie majetku), *Ostatné priame náklady prvotné*, *Ostatné priame náklady druhotné* (traktory, nákladná doprava, ostatné samohybné stroje, služby ostatných pomocných odvetví), *Opravy a udržiavanie*, *Odpisy HIM*.

V tabuľke 1 sú uvedené základné charakteristiky agregovaných premených vstupov a výstupov.

Tabuľka 1 Minimálne, priemerné a maximálne hodnoty výstupu a vstupov v Sk

Premenné (1)	Charakteristika (2)	Rok 2000 (3)
Výstup 1 Výstup chovu dojníc (4)	Minimum	4 355
	Priemer	17 849
	Maximum	53 343
Vstup 1 Krmivá (5)	Minimum	1 320
	Priemer	5 272
	Maximum	13 685
Vstup 2 Ostatné priame vstupy (6)	Minimum	284
	Priemer	3 424
	Maximum	8 998
Vstup 3 Odpisy zvierat (7)	Minimum	357
	Priemer	3 001
	Maximum	10 988
Vstup 4 Práca (8)	Minimum	108
	Priemer	2 918
	Maximum	11 331

Table 1 Minimum, average, and maximum values of an output and inputs in Sk

(1) variables, (2) characteristics: minimum, mean, maximum, (3) year 2000, (4) output 1 – dairy cow farm output, (5) input 1 – fodder input, (6) input 2 – other direct inputs, (7) input 3 – livestock depreciation, (8) input 4 – labour input

Pri analýze problému metodológiou FDH, t. j. aplikáciou modelu P1 + (3) + (4) sme zistili technickú neefektívnosť len jedného podniku. Z uvedeného vyplýva, že z množiny hodnotených podnikov až na jeden podnik všetky podniky bolo nedominované. Toto zistenie sme overovali enumeračnou metódou navrhnutou v práci Tulkens (1993).

Postup tejto metódy je nasledovný: Predpokladá sa, že sú dané vektory vstupov a výstupov (x^k, y^k) podniku k a množina D^k

(k) obsahujúca indexy sledovaného podniku k , ako i indexy podmnožiny vektorov vstupov a výstupov podnikov, ktoré slabo dominujú podnik k . To znamená, že platí $x_i^h \leq x_i^k, i = 1, \dots, I$, pričom ostrá nerovnosť platí aspoň pre jedno i a súčasne platí $y_i^h \leq y_i^k, i = 1, \dots, J$. Hodnotu θ^{k*} danú riešením úlohy lineárneho programovania P1 rozšírenej o podmienky (3) a (4), je možné potom alternatívne zistiť podľa nasledovného pravidla (Tulkens, 1993):

$$\theta^{k*} = \min_{d \in D^k(k)} \max_{i=1, \dots, I} \left\{ \frac{x_i^d}{x_i^k} \right\} \quad (5)$$

Podiel efektívnych podnikov, ako i priemerné miery technickej efektívnosti zistených aplikovaním jednotlivých metodológií uvádza tabuľka 2.

Tabuľka 2 Prehľad alternatívnych mier technickej efektívnosti

Ukazovateľ (2)	Miery technickej efektívnosti (1)			
	TE KVR	TE NrVR	TE VVR	TE FDH
Efektívne podniky v % (3)	27,59	41,38	44,83	96,55
Priemerná efektívnosť (4)	0,8843	0,9198	0,9320	0,9978

Vysvetlivky: TE KVR – technická efektívnosť pri konštantných výnosoch z rozsahu, TE NrVR – technická efektívnosť pri nerastúcich výnosoch z rozsahu, TE VVR – technická efektívnosť pri variabilných výnosoch z rozsahu, TE FDH – technická efektívnosť pri nekonvexnej technológii

Abbreviations: TE KVR – CRS (constant returns to scale) technical efficiency, TE NrVR – NIRS (non-increasing returns to scale) technical efficiency, TE VVR – VRS (variable returns to scale) technical efficiency, TE FDH – FDH (free disposal hull) technical efficiency

Table 2 Summary of alternative technical efficiency measures
(1) technical efficiency measures, (2) indicator, (3) efficient farms (%), (4) average efficiency

Z porovnania vypočítaných mier efektívnosti je zrejmé, že čím lepšie front obaluje dátové body, tým viacej hodnotených podnikov patrí do tzv. efektívnej množiny.

Z manažérskeho hľadiska použitie FDH umožňuje identifikáciu dominantných, skutočne realizovaných variantov produkčného plánu, ktoré sú jednoznačne efektívne. To dáva tejto miere efektívnosti osobitný význam v porovnaní s abstraktným frontom. Podnik efektívny podľa FDH metodológie je potom podnikom dominantným tak vo vstupoch ako aj výstupoch a jednoznačne môže slúžiť ako vzor efektívnej transformácie vstupov na výstupy. V porovnaní s mierami efektívnosti založenými na DEA, kedy podniky sú porovnávané k abstraktnej kombinácii vstupov a výstupov, výsledok hodnotenia je reálnejší, nakoľko sa opiera o reálne jestvujúcu kombináciu vstupov a výstupov. Z tohto dôvodu možno FDH metodológiu odporúčať ako metódu tak medzipodnikového benchmarkingu, ako aj vnútropodnikovej komparácie podnikových jednotiek. Nevýhodou FDH metodológie je, že sa dá použiť iba vtedy, keď hodnotený súbor podnikov je dostatočne veľký.

Záver

Metodológia FDH je relatívne nový nástroj hodnotenia technickej efektívnosti. Má svoje výhody i nevýhody. Patrí medzi metódy, ktoré najlepšie obalujú hodnotené dáta, o čom svedčia výsledky empirickej aplikácie uvedenej vyššie. Prejavom tejto skutočnosti je, že získané miery efektívnosti sú vyššie ako pri iných metódach.

Z hľadiska využitia uvedených metód v rozhodovacej činnosti posudzujeme dve kvality: použiteľnosť v prediktívnej,

resp. evalvačnej činnosti. Vzhľadom na charakter FDH frontu, použiteľnosť FDH v prediktívnej činnosti je minimálna. Jej využitie je problematické i v prípade malého počtu hodnotených podnikov. Na druhej strane výhodou metódy je, že hodnotený podnik sa vždy porovnáva s iným reálne existujúcim podnikom a tým je porovnanie reálnejšie.

Z výpočtového hľadiska je FDH metóda jednoduchšia ako metódy založené na DEA. Je to preto, že alternatívne popri riešení zodpovedajúcich úloh LP možno dôjsť k výsledku enumeračne jednoduchým párovým porovnávaním vektorov vstupov a výstupov.

Súhrn

Prezentuje sa metodológia FDH ako alternatívna metóda benchmarkingu, ktorá je založená na princípe hodnotenia technickej efektívnosti. Je považovaná ako nekonvexná alternatíva k metódam založeným na využití analýzy dátových obalov (DEA). Na údajoch producentov mlieka sú vypočítané štyri miery technickej efektívnosti (TE): TE pri konštantných výnosoch z rozsahu, TE pri nerastúcich výnosoch z rozsahu, TE pri variabilných výnosoch z rozsahu a TE FDH. Z porovnania vypočítaných mier efektívnosti vyplýva, že podiel efektívnych podnikov rastie podľa poradia uvedených mier efektívnosti.

Kľúčové slová: miery technickej efektívnosti, FDH, DEA

Literatúra

BANKER, RAJIV D. – CHARNES, A. – COOPER, W. W. 1984. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. In: *Management Science*, vol. 30, 1984, no. 9, p. 1078–1092.

CHARNES, A. – COOPER, W. – RHODES, E. 1978. Measuring the efficiency of decision making units. In: *European Journal of operations research*, vol. 2, 1978, p. 429–444.

DEPRINS, D. – SIMAR, L. – TULKENS, H. 1984. Measuring Labor Efficiency in Post Offices. In: M. Marchand, P. Pesieau, H. Tulkens (ed.), *The Performance of Public Enterprises: Concepts and Measurement*. Amsterdam : North Holland, 1984, p. 243–267.

FANDEL, P. 1999. Analýza efektívnosti a produktivity v chove dojníc v SR neparametrickými metódami : Habilitačná práca, Nitra : SPU, 107 s.

FARRELL, M. J. 1957. The measurement of productive efficiency. In: *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, vol. 120, 1957, Part 3, p. 253–290.

FISHER, J. G. 1996. *How to improve performance through benchmarking*, Kogan Page, 1996

GROSSKOPF, S. 1986. The role of the Reference Technology in Measuring Productive Efficiency. In: *Economic Journal*, vol. 96, 1986, p. 499–513.

SOJKOVÁ, Z. 2001. Assessment of cooperatives efficiency using stochastic parametric approach. In: *Agric. Econ.(Czech)*, vol. 47, 2001, no. 8, p. 361–364.

THIRY, B. – TULKENS, H. 1988. *La Performance Economique des Sociétés Belges de Transports Urbains*. Liège: Centre International de Recherche et d'Information sur l'Economie Collective, Belgium.

TULKENS, H. 1993. On FDH Efficiency Analysis: Some Methodological Issues and Applications to Retail Banking, Courts, and Urban Transit. In: *Journal of Productivity Analysis*, vol. 4, 1993, p. 183–210.

ZHU, J. 2002. *Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking: DEA with Spreadsheets and DEA Excel Solver* Kluwer Academic Publishers, 2002, ISBN 1-4020-7082-9

Kontaktná adresa:

doc.Ing. Peter Fandel, CSc., Katedra štatistiky a operačného výskumu, Fakulta ekonomiky a manažmentu, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, tel.: 037/65 08 176, e-mail: Peter.Fandel@uniag.sk

Acta oeconomica et informatica 1
Nitra, Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae, 2005, s. 9–13

FAKTORY DOPYTU PO BIOPOTRAVINÁCH A POSTOJE SPOTREBITEĽA FACTORS OF DEMAND FOR BIOFOOD AND CONSUMER'S ATTITUDES

Anton KRETTNER

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Biofood is produced from ecologically approved raw materials originating from the alternative agriculture. The demand for biofood on the Slovak market is considerably small but represents one of the trends in food requests/demands. The demand for biofood is determined apart from the generally valid factors also by other factors which are specific for biofood. These are price of biofood, biofood store availability, consumer eating habits, confidence in biofood, motivation to purchase the biofood and biofood information. The efficient activation of these factors in direction to purchase the biofood is influenced by using of the marketing tools of product, price, distribution and first of all communication policy.

Key words: biofood, factors of demand, price, motivation, confidence in biofood, biofood information, consumer, marketing-mix tools

Poľnohospodárske bioprodukty sú rastlinné a živočíšne produkty vyrobené systémom ekologickej poľnohospodárskej vý-

roby. Potraviny vyrobené len z bioproduktov pri použití povolených zložiek, prídavných látok a materiálov sú označované ako