

5 NEKONTROLOVATELNÉ PROMĚNNÉ A NEPŘESNÉ PROMĚNNÉ

V realitě často narážíme na procesy, která mají již svá omezení či jsou definována mnoha omezeními. Tyto procesy nemůžeme dále optimalizovat či jejich definice měnit nebo dokonce nastavovat jejich parametry. Jedná se o proměnné, které jsou předem dané jako přesné hodnoty nebo přesně vymezeny. Tyto proměnné nazýváme **nekontrolovatelné proměnné**. V modelech analýzy obalu dat to znamená, že není možno jejich hodnotu neomezeně upravovat v referenční jednotce DMU₀. Může se jednat např. o vstup / výstup počet zaměstnanců vycházející ze smlouvy s odbory nebo počet mandátů v poslanecké sněmovně.

Proměnné, jejichž hodnoty nezasahují do referenční množiny a jejichž naměřené hodnoty nejsou přesné, nazýváme **nepřesné proměnné** (z angl. jazyka „*imprecise*“), mohou být definovány intervalem nebo nesou ordinální informaci. Jedná se především o oblasti jako je neziskový sektor (nadace), regulovaný průmysl (energetický, plynárenský atd.) či specifické přístupy oceňování a hodnocení představující významné investice v soukromém sektoru (bezpečnost motorového vozidla; naleziště nerostných surovin a jiných komodit; apod.). Tato všechna odvětví pracují s „nepřesnými“ údaji definovaných pomocí ordinálních hodnot nebo definovaných pomocí intervalů. Ordinální hodnoty jsou nejčastěji nyní používány v případě kvalitativního průzkumu po implementaci nové technologie v rámci velkého projektu. Kromě důležitosti projektu lze zahrnout i takové vstupy a výstupy jako jsou předchozí zkušenost s aplikacemi, nálehavost a čas instalace, spokojenost managementu.

V následujících podkapitolách si ukážeme některé z možných přístupů, jak se vyrovnat s těmito údaji. Jedná se o přístupy, které byly převážně publikovány v 90. letech (Tone, 1993, 1995, 1997).

5.1 Charakteristiky předem definované - nekontrolovatelné

Proměnné, jejichž hodnoty jsou předem stanoveny nazýváme hodnotami nekontrolovatelnými. Tyto proměnné nelze v modelech optimalizovat a ani měnit. Jejich hodnota je definována přesně nebo je možné, aby byla definována pomocí intervalu. Pokud budeme hledat příklad v podniku, potom takovými proměnnými bývá většinou ve firmách výše vlastního kapitálu, jelikož majitel má zájem omezit podíl vytvořeného zisku a vlastního vkladu.

V soukromém sektoru se setkáváme mnohem častěji s nekontrolovatelnými proměnnými, především se jedná o ekonomické či demografické ukazatele jako je počet obyvatel, inflace či nezaměstnanost. Tyto proměnné jsou definovány následujícími omezujícími podmínkami pro vstupy a výstupy jako:

$$x_o^N = X^N \lambda, \quad (5.1)$$

$$y_o^N = Y^N \lambda, \quad (5.2)$$

kde X^N , Y^N jsou matice nekontrolovatelných vstupů, resp. výstupů; x_o^N , y_o^N jsou vektory nekontrolovatelných proměnných odpovídající referenční jednotce DMU_o.

Na základě definic (5.1) a (5.2) definujeme model orientovaný na vstupy jako:

$$\begin{aligned} & \min_{\theta, \lambda} \theta & (5.3) \\ \text{za podmínek} & \theta x_o^C \geq X^C \lambda, \\ & y_o^C \leq Y^C \lambda, \\ & x_o^N = X^N \lambda, \\ & y_o^N = Y^N \lambda, \\ & \lambda \geq 0, & (5.4) \end{aligned}$$

kde X^C , Y^C jsou matice kontrolovatelných vstupů, resp. výstupů; x_o^C, y_o^C jsou vektory kontrolovatelných proměnných odpovídající referenční jednotce DMU_o. X^N , Y^N jsou matice nekontrolovatelných vstupů, resp. výstupů; x_o^N, y_o^N jsou vektory nekontrolovatelných vstupů, resp. výstupů odpovídající stejné referenční jednotce DMU_o.

V modelu je dále nutné definovat již zmiňovanou omezující podmínku definující výnosy z rozsahu, respektive vybrané výnosy z rozsahu vhodné pro danou aplikaci (viz podkapitola 1.1.4).

5.2 Horní a dolní meze u vstupů a výstupů

Velmi často se v aplikaci setkáváme s proměnnými, které jsou omezené shora či zdola. Jistě všichni rádi chodíme do kina. Pokud si nezakoupíme vstupenku v předstihu, může se nám stát, že je sál již vyprodaný nebo může být představení zrušeno, jelikož si vstupenku zakoupilo jen velmi málo lidí. Pokud budeme uvažovat právě situaci v kině, proměnná počet diváků je omezena shora počtem sedadel v divadle a zároveň i zdola počtem minimálních diváků na představení.

V běžných situacích na tato omezení narážíme velmi často, aniž bychom si vždy uvědomovali, že tato omezení existují. Ve výrobním podniku se může jednat o výši závazků z obchodních vztahů. Je zcela zbytečné plýtvat svou hotovostí na všechny závazky plynoucí z obchodních vztahů, je ale důležité se chovat před bankou jako dostatečně kreditní subjekt, který své závazky plní včas a bez zbytečné prodlevy. Je nutné ale upozornit na předpoklad tohoto modelu, že se jedná o situaci, kdy je k dispozici přesná informace o počtu diváků, jen s tím rozdílem, že ta je omezená shora či zdola, popř. omezená shora i zdola.

V modelu je dále nutné definovat podmínku na základě vybraných výnosů z rozsahu vhodných pro aplikaci, podobně jako v předchozí podkapitole.

Pokud se v analytické části objevují proměnné popsané v prvním odstavci, potom v takovém případě je nutno definovat rozšiřující omezující podmínku nekontrolovatelných proměnných jako:

$$l_o^{Nx} \leq X^N \lambda \leq u_o^{Nx}, \quad (5.5)$$

$$l_o^{Ny} \leq Y^N \lambda \leq u_o^{Ny}, \quad (5.6)$$

kde (l_o^{Nx}, u_o^{Nx}) a (l_o^{Ny}, u_o^{Ny}) jsou vektory dolních (l) a horních (u) mezí vstupů a výstupů nekontrolovatelných proměnných referenční jednotky DMU_o.

Model orientovaný na vstup rozšířen o dolní a horní mez následně bude definován:

$$\min_{\theta, \lambda} \theta \quad (5.7)$$

za podmínek

$$\begin{aligned} \theta x_o^C &\geq X^C \lambda, \\ y_o^C &\leq Y^C \lambda, \\ l_o^{Nx} &\leq X^N \lambda \leq u_o^{Nx}, \\ l_o^{Ny} &\leq Y^N \lambda \leq u_o^{Ny}, \\ \lambda &\geq 0. \end{aligned} \quad (5.8)$$

Model orientovaný na výstup rozšířen o dolní a horní mez definujeme jako:

$$\max_{\eta, \lambda} \phi \quad (5.9)$$

za podmínek

$$\begin{aligned} x_o^C &\geq X^C \lambda, \\ \phi y_o^C &\leq Y^C \lambda, \end{aligned} \quad (5.10)$$

$$\begin{aligned} l_o^{Nx} &\leq X^N \lambda \leq u_o^{Nx}, \\ l_o^{Ny} &\leq Y^N \lambda \leq u_o^{Ny}, \\ \lambda &\geq 0, \end{aligned} \quad (5.11)$$

kde ϕ je zavedená proměnná, která je v modelu maximalizována.

U obou modelů je doporučováno doplnit omezující podmínky dle vhodně zvolených výnosů z rozsahu.

5.3 Výskyt nekontrolovatelných dat - aplikace

Předpokládejme, že odbory sledovaných dvaceti šesti společností vyjednaly stálý přesný počet zaměstnanců a stávající zaměstnanec může být pouze nahrazen novým zaměstnancem. Počet musí zůstat stejný v celém sledovaném období. Počet zaměstnanců bude tedy nekontrolovatelný údaj, který nemůžeme v naší analýze nikterak optimalizovat. Tato problematika v realitě nastává, častokrát bývá spíše řešena přesně danými mzdovými náklady. V poslední době se ale objevují obě tyto omezení. Vzhledem k tomu, že mzdové náklady jsou součástí administrativních nákladů dle US GAAP, získali jsme jen hodnoty za průměrný počet zaměstnanců přepočtených na plný úvazek.

Na jednoduchém příkladu budeme aplikovat model (5.3), (5.4) s omezením definující konstantní výnosy z rozsahu (CRS) a variabilními výnosy z rozsahu (VRS).

vstupy: aktiva celkem, vlastní kapitál, počet zaměstnanců (účetní období: 2005/2006)

➤ *nekontrolovatelný vstup*: počet zaměstnanců

výstupy: tržby celkem, provozní zisk (účetní období: 2005/2006)

porovnávané společnosti: Daimler, Delphi, Fiat, Ford, General Motors, Harley Davidson, Honda, Hyundai, Isuzu, Lear, Mazda, Mitsubishi, Nissan, Porsche, PSA, Renault, Shanghai Auto, Subaru, Škoda Auto, Toyota, TRW, Valeo, Visteon, Volvo, VW, Yamaha.

Tab. 5.1 - Modely obalu dat CRS, VRS s nekontrolovatelným vstupem - aplikace

	Počet zaměstnanců (původní)	MO I-orient. CRS	Počet zaměstnanců (CRS)	MO I-orient. VRS	Počet zaměstnanců (VRS)
Daimler Ch.	360 385	0,48813	360 385	0,85695	318 741
Delphi	171 400	0,85413	171 400	1,0	171 400
Fiat	172 012	0,54206	172 012	0,85372	97 503
Ford	280 000	1,0	280 000	1,0	280 000
GM	335 000	1,0	335 000	1,0	335 000
Harley D.	10 000	1,0	10 000	1,0	10 000
Honda	96 800	0,67942	96 800	1,0	96 800
Hyundai	54 115	1,0	54 115	1,0	54 115
Isuzu	22 536	0,85950	22 536	1,0	22 536
Lear	115 000	1,0	115 000	1,0	115 000
Mazda	38 004	1,0	38 004	1,0	38 004
Mitsubishi	50 702	0,25127	50 702	0,25289	50 702
Nissan	183 500	0,51741	183 500	1,0	183 500
Porsche	11 384	1,0	11 384	1,0	11 384
PSA	208 500	0,46034	208 500	0,72031	102 825
Renault	128 893	0,33616	128 893	0,45517	85 984
Shanghai A.	68 726	0,45195	68 726	0,45468	68 726
Skoda Auto	27 639	1,0	27 639	1,0	27 639
Subaru	13 111	1,0	13 111	1,0	13 111
Toyota	280 000	0,39644	280 000	1,0	280 000
TRW	63 800	0,68736	63 800	0,69011	63 800
Valeo	69 800	0,68455	69 800	0,69660	65 587
Visteon	47 800	1,0	47 800	1,0	47 800
Volvo	83 187	0,61536	83 187	0,95432	47 716
VW	344 902	0,44124	344 902	0,71468	201 443
Yamaha	39 300	1,0	39 300	1,0	39 300

V tabulce 5.1 jsou pro informaci zobrazeny i hodnoty skutečného počtu zaměstnanců. V případě CRS jsou vždy nekontrolovatelné hodnoty shodné se

zadanými. Z tohoto důvodu se častěji využívá model CRS. K dosažení výsledků byla použita nadstavba MS Excelu „DEA Excel_RES“⁶.

5.4 Nepřesné údaje

Dosavadní výzkum nám nabízí dva základní přístupy, jak zmírnit vliv problému s nepřesnými údaji v tzv. „*nedostatečném obalu*“. Nepřesnými údaji rozumíme takové údaje, jejichž hodnota není přesně stanovena nebo není přesně měřitelná. Tyto údaje bývají nejčastěji nahrazovány intervalovými údaji či ordinálními hodnotami. Následující přístup hledá nejvhodnější sledovanou jednotku za předpokladu kontroly obalu této jednotky (Bessent et al., 1984, 1988).

5.4.1 Multiplikativní model DEA aplikovatelný s nepřesnými údaji

Uvažujme multiplikativní model DEA ve tvaru s upravenými hodnotami μ a ω ze semipozitivních na pozitivní:

$$\max \quad z_0 = \sum_{r=1}^s \mu_r y_{r0} \quad (5.12)$$

$$\text{za podmínek} \quad \sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m \omega_i x_{ij} \leq 0, \quad r = 1, 2, \dots, s; \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (5.13)$$

$$\sum_{i=1}^m \omega_i x_{i0} = 1,$$

$$y_r, x_i \geq 0; \quad y_r, x_i \neq 0; \quad r = 1, 2, \dots, s; \quad i = 1, 2, \dots, m,$$

$$\mu_r \geq \varepsilon, \quad \omega_i \geq \varepsilon,$$

kde μ a ω jsou zavedené proměnné kladné hodnoty.

⁶ Jablonský, J.: DEA_Excel_RES.xla, 2006

Model (5.12 a 5.13) nazýváme **modelem nepřesné analýzy obalu dat** neboli **model IDEA** (z angl. originálu *Imprecise Data Envelopment Analysis*).

A dále předpokládáme, že hodnoty μ a ω představují fixní horní a dolní meze povolené pro dané hodnoty, definované α a β :

$$\beta_r^- \leq \frac{\mu_r}{\mu_{r+1}} \leq \beta_r^+; \quad \alpha_i^- \leq \frac{\omega_i}{\omega_{i+1}} \leq \alpha_i^+ \quad (5.14)$$

Tím sice získáme nelineární (nekonvexní) modely, ale budeme moci využívat i jiná než přesná data.

Po této úpravě multiplikativního modelu DEA je nutné provést transformaci všech dat – skutečných (přesných), ordinálních i intervalových.

Všeobecná pravidla v analýze obalu dat, pokud se vyskytují nepřesné údaje:

- i. **Skutečná data** – vytvoříme poměry jednotlivých hodnot k nejvyšší vyskytované hodnotě pro daný vstup, popř. výstup
- ii. **Ordinální data** – seřadíme data od nejvyššího k nejmenšímu a zvolíme typ vztahu mezi hodnotami (kde v představují seřazené hodnoty pro m -vstupů, resp. výstupů):

$$a. \text{ slabé: } v_{m-p+1} \geq v_{m-p+2} \geq \dots \geq v_m \geq \varepsilon \quad (5.15)$$

$$b. \text{ striktní: } v_{m-p+1} > v_{m-p+2} > \dots > v_m > \varepsilon \quad (5.16)$$

- iii. **Intervalové údaje** – předem stanovený interval transformujeme do intervalu $[0,1]$ a nejvyšší hodnota bude rovna jedné. Potom x_{ij} z intervalu $[0,5;0,7]$ je transformován do $0,5X_{ik} \leq x_{ij} \leq 0,7X_{ik}$, kde X_{ik} je nejvyšší hodnota, tzn. transformovaná hodnota je rovna jedné. Transformované proměnné vstupů a výstupů budeme značit velkým písmenem.

Touto jednoduchou transformací získáme upravený model, který obsahuje již transformovaná data.

5.4.2 Multiplikativní model DEA aplikovatelný s nepřesnými údaji - aplikace

Pro jednoduché znázornění je uveden následující příklad. Na hodnoty jednotlivých vstupů a výstupů aplikujeme pravidla i. až iii. (viz podkapitola 5.4.1) a aplikací získáme transformované hodnoty (viz tabulka 5.3). U vstupu s ordinální proměnnou aplikujeme typ „slabého vztahu“ mezi jednotlivými hodnotami.

Tab. 5.2 - Přehled vstupů a výstupů a jejich údaje

Jednotky	Vstupy		Výstupy	
	x_{1j}	x_{2j}	y_{1j}	y_{2j}
1	2000	6	80	[6;8]
2	1500	8	50	[2;4]
3	1800	5	20	[1;2]
4	600	3	30	10
5	900	4	40	[2;4]
6	1200	2	10	[4;6]
<i>typ proměnné</i>	<i>přesná</i>	<i>ordinální</i>	<i>přesná</i>	<i>intervalová</i>

Tab. 5.3 - Přehled vstupů a výstupů po transformaci

Jednotky	Vstupy		Výstupy	
	x'_{1j}	x'_{2j}	y'_{1j}	y'_{2j}
1	1	$x'_{21} \leq x'_{22}$	1	$0,6 Y_{24} \leq y_{21} \leq 0,8 Y_{24}$
2	0,75	$x'_{22} = 1$	0,625	$0,2 Y_{24} \leq y_{22} \leq 0,4 Y_{24}$
3	0,9	$x'_{23} \leq x'_{21}$	0,25	$0,1 Y_{24} \leq y_{23} \leq 0,2 Y_{24}$
4	0,3	$x'_{24} \leq x'_{25}$	0,375	1
5	0,45	$x'_{25} \leq x'_{23}$	0,5	$0,2 Y_{24} \leq y_{25} \leq 0,4 Y_{24}$
6	0,6	$x'_{26} \leq x'_{24}$	0,125	$0,4 Y_{24} \leq y_{26} \leq 0,6 Y_{24}$

K aplikaci modelu IDEA použijeme zadání z tabulky 5.3 předem definovaného modelu (5.1) s uvedenými omezujícími podmínkami. Získáme tak následující model orientovaný na výstupy.

$$Z = Y_{1j} + Y_{2j} \dots \text{MAX}$$

za podmínek

$$\begin{aligned} X_{1j} + X_{2j} &= 1 \\ Y_{11} + Y_{21} - X_{11} - X_{21} &\leq 0 \\ Y_{12} + Y_{22} - X_{12} - X_{22} &\leq 0 \\ Y_{13} + Y_{23} - X_{13} - X_{23} &\leq 0 \\ Y_{14} + Y_{24} - X_{14} - X_{24} &\leq 0 \\ 0,625 Y_{11} - Y_{12} &= 0 & X_{12} - 0,75 X_{11} &= 0 \\ 0,250 Y_{11} - Y_{13} &= 0 & X_{13} - 0,90 X_{11} &= 0 \\ 0,375 Y_{11} - Y_{14} &= 0 & X_{14} - 0,30 X_{11} &= 0 \\ 0,500 Y_{11} - Y_{15} &= 0 & X_{15} - 0,45 X_{11} &= 0 \\ 0,125 Y_{11} - Y_{16} &= 0 & X_{16} - 0,60 X_{11} &= 0 \\ -Y_{21} + 0,6 Y_{24} &\leq 0 & X_{21} - X_{22} &\leq 0 \\ Y_{21} - 0,8 Y_{24} &\leq 0 & -X_{21} + X_{23} &\leq 0 \\ -Y_{22} + 0,2 Y_{24} &\leq 0 & X_{24} - X_{25} &\leq 0 \\ Y_{22} - 0,4 Y_{24} &\leq 0 & -X_{24} + X_{26} &\leq 0 \\ -Y_{23} + 0,1 Y_{24} &\leq 0 & X_{25} - X_{23} &\leq 0 \\ Y_{23} - 0,2 Y_{24} &\leq 0 & -Y_{26} + 0,4 Y_{24} &\leq 0 \\ -Y_{25} + 0,2 Y_{24} &\leq 0 & Y_{26} - 0,6 Y_{24} &\leq 0 \\ Y_{25} + 0,4 Y_{24} &\leq 0 \\ Y_{11}; X_{25}; X_{11}; X_{22} &\geq \varepsilon \\ Y_{rj}, X_{ij} \geq 0; Y_{rj}, X_{rj} \neq 0; r = 1, 2; i = 1, 2; j = 1, \dots, 6. \end{aligned}$$

Takto upravený model obsahující transformovaná data dále řešíme pro každou sledovanou jednotku zvlášť. K výpočtu byl použit softwarový program LINGO 9.0. Tabulka 5.4 obsahuje již získané hodnoty efektivnosti dané jednotky. Interpretace je shodná s interpretací pro všechny klasické modely DEA. Pokud hodnota účelové funkce sledované jednotky je rovna 1, jednotka je efektivní. V našem případě jsou efektivní jednotky 1, 4, 5 a 6.

Tab. 5.4 - Přehled efektivnosti každé jednotky

Jednotky	$z_j (\varepsilon = 0,00)$	$\hat{z}_j (\varepsilon = 10^{-6})$
1	1,0	1,0
2	0,8045977	0,8045977
3	0,5000000	0,4999998
4	1,0	1,0
5	1,0	1,0
6	1,0	1,0

V tabulce 5.4 můžeme porovnat rozdíly získané v hodnotách efektivnosti, pokud položíme proměnnou ε rovno nule nebo pokud nastavíme tuto proměnnou na velmi malé kladné číslo. V našem případě můžeme zaznamenat rozdíl pouze u jednotky 3. Je však velice častým jevem, že tento rozdíl může narušit stabilitu efektivnosti v obalu dat.

Získané výsledky aplikace multiplikativního modelu IDEA za podmínky existence ordinální či intervalové hodnoty otevírají jednu z nejdůležitějších otázek v celé této části operačního výzkumu. Jedná se o otázku stability určené efektivnosti sledované jednotky. Přestože tento postup ošetří kontrolu nad obalem dat, není zajištěna stabilita efektivnosti. Nicméně se jedná o velmi jednoduchou transformaci nepřesných a přesných dat při výskytu ordinálních či intervalových údajů.

5.5 Dodatečná ordinální informace

Předpokládáme situaci, kdy existuje ordinální informace o sledovaných jednotkách, ale tuto informaci nelze zcela přesně definovat, nicméně její efektivnost velmi záleží na této informaci. Může se jednat o situaci, kdy potravinový řetězec sleduje efektivnost svých prodejen a kromě standardních finančních a personálních vstupů a výstupů musí definovat prostředí, ve kterém je prodejna situována. Prostředí nelze definovat přesně, lze však vybrat jednu z nepřesných informací, např. týkající se konkurence v okolí, a tu poté zohlednit při měření efektivnosti. Jedná se o situaci, kdy využíváme nejvýznamnější ordinální informace. Následující postupy (Cooper, Seiford, Tone; 2006) nenarušují hodnocení s nepřesnými údaji, ale spíše zjišťují, zda je tato

dodatečná ordinální informace významná a zda se efektivnost u některých jednotek výrazně změní.

5.5.1 Dodatečná ordinální informace bez vlivu managementu

Uvažujeme situaci, kdy management nemůže ovlivnit dodatečnou ordinální informaci. Může to být např. situace, kdy prodejna byla situována do určitého prostředí, ale to se postupem času mění.

Předpokládejme, že sledovaná jednotka může být zařazena do jedné z kategorií $1, \dots, K$. Model je zvolen dle vlastního výběru.

Postup:

1. Rozdělíme jednotky do zvolených úrovní $u = 1, \dots, K$ tak, že poslední kategorie je nejvýhodnější / nejnáročnější / nejdražší.
2. Určíme efektivnosti dle zvoleného modelu pro kategorii K , dále pro kategorii 1 a 2 , až určíme efektivnost jednotek v kategorii K tak, že zkoumáme všechny jednotky.
3. Sestavíme přehled v tabulce pro jednotlivé kategorie.
4. Výsledky porovnáme s hodnotami efektivnosti, pokud hodnotíme všechny jednotky najednou.

5.5.2 Dodatečná ordinální informace před rozhodnutím managementu

Uvažujeme situaci, kdy management ještě může ovlivnit dodatečnou ordinální informaci. Může to být např. situace, kdy management velké nadnárodní skupiny vlastníci několik značek pro různé příjmové skupiny (např. L'Oreal) zvažuje změnu značkové prodejny pro jinou příjmovou skupinu či ponechání značkové prodejny pro zvolenou příjmovou skupinu.

Předpokládejme, že sledovaná jednotka může být zařazena do jedné z kategorií 1, 2, ..., K , kde K -tá kategorie představuje skupinu s nejvyššími příjmy. Cílem je zjistit, zda máme ponechat obchod pro danou příjmovou skupinu nebo máme zvolit takový profil značek, který je určený pro vyšší příjmovou skupinu. Jinými slovy, hledáme takový referenční množinu jednotek dané sledované jednotky, která určí vhodnost volby typu obchodu (levná kosmetika, dražší kosmetika a drahá kosmetika).

Předpokládáme DMU_o jednotku, která se nachází na úrovni k ($1 \leq k \leq K$) a hledáme takovou referenční množinu a hraniční body ve stejné nebo vyšší kategorii. Model je zvolen dle vlastního výběru.

Postup:

Pro úroveň $u = k, k + 1, 2, \dots, K$ opakuj následující kroky:

Krok 1.

Seřaď množinu sledovaných jednotek DMU patřící do úrovně u nebo výše a porovnej referenční množinu. Zhodnot' efektivnost DMU_o dané skupiny na základě zvoleného modelu. Přejdi na krok 2.

Krok 2.

Pokud:

- i. DMU_o je efektivní, přejdi na krok 3;
- ii. DMU_o je neefektivní, zaznamenej referenční množinu a referenční hraniční bod. Pokud $u = K$, přejdi na krok 3. Jinak nahraď u kategorií $u + 1$ a vrať se na krok 1.

Krok 3.

Porovnej referenční množiny a referenční body a úrovně kategorií získané v kroku 2. Vyber nejvhodnější bod a kategorii pro DMU_o .