

VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE

FAKULTA INFORMATIKY A STATISTIKY



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE

FAKULTA INFORMATIKY A STATISTIKY



Název bakalářské práce:

**Modely analýzy obalu dat a jejich aplikace na
krajské soudy v České republice**

Autor: **Adéla Kohoutová**

Katedra: **Katedra ekonometrie**

Obor: **Matematické metody v ekonomii**

Vedoucí práce: **Doc. Mgr. Ing. Martin Dlouhý, Dr., MSc.**

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Modely analýzy obalu dat a jejich aplikace na krajské soudy v České republice“ zpracovala samostatně. Veškerou použitou literaturu a další podkladové materiály uvádím v seznamu použité literatury.

V Praze dne 31. května 2012

.....

Adéla Kohoutová

Poděkování:

Ráda bych na tomto místě poděkovala doc. Mgr. Ing. Martinu Dlouhému, Dr., MSc. za vedení mé bakalářské práce a za podnětné návrhy, které ji obohatily. Rovněž děkuji krajským soudům za spolupráci a poskytnutí potřebných údajů.

Abstrakt

Název práce: Modely analýzy obalu dat a jejich aplikace na krajské soudy v České republice

Autor: Adéla Kohoutová

Katedra: Katedra ekonometrie

Vedoucí práce: Doc. Mgr. Ing. Martin Dlouhý, Dr., MSc.

Tento příspěvek se zabývá otázkou efektivnosti krajských soudů v České republice. Jako metoda pro zjištění efektivnosti byla použita analýza obalu dat. Ta funguje na principu, kdy podle zvoleného typu modelu označí jednotku buď jako efektivní nebo neefektivní. V této práci byly konkrétně aplikovány jak modely orientované na vstupy (CCR – konstantní výnosy z rozsahu i BCC – variabilní výnosy z rozsahu), tak na výstupy (CCR i BCC).

Podklady pro analýzu byly získány přímo z poboček jednotlivých soudů a z portálu Justice.cz. Na základě hodnocení pěti vstupů a jednoho výstupu byly identifikovány tři efektivní jednotky modelem CCR a čtyři efektivní jednotky modelem BCC. Zároveň byl zjištěn postup, jak by teoreticky bylo možné u zbývajících neefektivních jednotek modifikovat vstupy a výstup, aby se také staly jednotkami efektivními.

Klíčová slova: efektivnost, DEA modely, produkční jednotka

Abstract

Title: Models of Data Envelopment Analysis and their application on District Courts in the Czech Republic

Author: Adéla Kohoutová

Department: Department of Econometrics

Supervisor: Doc. Mgr. Ing. Martin Dlouhý, Dr., MSc.

Our focus in this paper is to evaluate the efficiency of the District Courts in the Czech Republic. As the method how to find out we used Data Envelopment Analysis. There are two DEA models used for the measure of efficiency. One of them is the CCR model what means with constant returns to scale the other is the BCC model what is one with variable returns to scale. According to them DEA indicated three respectively four efficient Decision Making Units (DMU). For inefficient DMU were determined the ways how to modify inputs and output these units and make them efficient. We worked with five inputs and one output.

The data for analysis come from branch offices of every District Court and from the website of the Czech Judiciary.

Keywords: efficiency, DEA models, Decision Making Unit – DMU

Obsah

ÚVOD	1
1 MODELÝ ANALÝZY OBALU DAT	3
1.1 KLASIFIKACE MODELŮ ANALÝZY OBALU DAT	7
1.1.1 CCR model.....	8
1.1.2 BCC model.....	11
1.2 MODELÝ SUPER EFEKTIVNOSTI	13
2 PROBLEMATIKA SOUDNICTVÍ V ČESKÉ REPUBLICE	14
3 DEA VE VEŘEJNÝCH SLUŽBÁCH – SOUDNICTVÍ	15
4 KRAJSKÉ SOUDY	16
5 ANALÝZY A VÝSLEDKY	19
5.1 DATA	19
5.2 SYSTÉM MPL FOR WINDOWS.....	20
5.3 SYSTÉM FRONTIER ANALYST.....	24
5.3.1 Modely orientované na vstupy	25
5.3.2 Modely orientované na výstupy	27
ZÁVĚR.....	29
LITERATURA	31

Seznam grafů, obrázků a tabulek

Tabulka 1-1: Vstupní data – jeden vstup a jeden výstup	3
Graf 1-2: Množina produkčních možností – konstantní výnosy z rozsahu	4
Tabulka 1-3: Vstupní data - dva vstupy a jeden výstup.....	5
Graf 1-4: Množina produkčních možností – dva vstupy	5
Tabulka 1-5: Vstupní data – jeden vstup a dva výstupy	6
Graf 1-6: Množina produkčních možností – dva výstupy	6
Tabulka 5-1: Vstupní data – hodnocení krajských soudů.....	19
Tabulka 5-2: Výsledky DEA analýzy (systém MPL)	22
Tabulka 5-3: Super efektivnost.....	23
Tabulka 5-4: Virtuální jednotky	23
Obrázek 5-5: Vstupní data – hodnocení efektivnosti krajských soudů.....	24
Obrázek 5-6: Výsledky DEA analýzy (CCR-I a BCC-I).....	25
Obrázek 5-7: Virtuální jednotky (CCR-I).....	26
Obrázek 5-8: Virtuální jednotky (BCC-I).....	26
Obrázek 5-9: Virtuální jednotky (CCR-O)	27
Obrázek 5-10: Virtuální jednotky (BCC-O)	28

Úvod

Měření efektivnosti produkčních jednotek určitého homogenního celku je žádoucí pro zvyšování výkonu a tím pádem zlepšení konkurenceschopnosti dané jednotky. Zjištěním stavu efektivnosti jednotky a identifikací zdroje způsobujícího neefektivnost je možné na této jednotce dále pracovat a vylepšovat ji. Aby model mohl být sestaven, je důležité, aby se poměřované produkční jednotky zabývaly stejnou činností a každá z jednotek byla charakterizována vlastní hodnotou pro společné vstupy a výstupy.

Specializovaným modelovým nástrojem pro hodnocení efektivnosti, výkonnosti či produktivity homogenních jednotek jsou modely analýzy obalu dat. Od svého představení koncem 80. let 20. století prodělala analýza obalu dat bouřlivý rozvoj jak v oblasti teoretické, tak i ve velké řadě konkrétních aplikací. Dnes je analýza obalu dat neodmyslitelnou součástí pro zjišťování efektivnosti nejen podniků, které se zabývají výrobní činností, ale již se začíná prosazovat i v sektoru služeb a státních institucí.

Problémy na poli české justice jsou dnes často diskutovaným tématem. Nespokojeny jsou strany sporů především s délkou soudních řízení, ale i sami zaměstnanci vzhledem k úsporným rozpočtovým opatřením. Tato situace je dle mého názoru dlouhodobě neúnosná a je nutno jí věnovat pozornost.

V této práci jsem aplikovala metodu analýzy obalu dat na součást soudní struktury obecných soudů v České republice, konkrétně na krajské soudy. Tyto jednotky jsem zvolila především díky přehlednosti a dostupnosti dat a zároveň pro menší náročnost nutné komunikace s jednotlivými soudy.

Pro moji analýzu je použit soubor osmi krajských soudů. Konkrétní hodnoty byly získány přímou korespondencí se zaměstnanci jednotlivých krajských soudů a z veřejného informačního serveru českého soudnictví. Zde spustilo Ministerstvo spravedlnosti před dvěma lety nový portál infoData. Uživatelé mohou vyhledávat statistiky týkající se soudů a státních zastupitelství, např. statistiku kriminality, informace o vyřizování trestních a civilních případů, stavy soudců atd. Jedná se o poměrně nový projekt a tato skutečnost je znát. Stránky nejsou přehledné a mnoho přínosných údajů zde chybí. Avšak ministerstvo v médiích přislíbilo, že server bude nadále modernizovat a elektronizace justice je prioritou.

Údaje výše uvedených soudů jsem podrobila analýze obalu dat, abych zjistila míru efektivnosti každé jednotky a následně přistoupila k jejich vzájemnému srovnání. Nejprve jsou vždy uvažovány konstantní výnosy z rozsahu, zde se jedná o model CCR, poté variabilní – model BCC.

Skutečností, která bohužel limituje bezchybnost analýzy, je malé množství zkoumaných vzorků.

Formálně je práce rozdělena do pěti kapitol, úvodu a závěru. Úvod obsahuje zběžné seznámení s metodikou a cílem práce. První kapitola je zaměřena převážně teoreticky, výjimkou jsou příklady dokládající jednotlivá tvrzení. Tato kapitola seznamuje čtenáře se základními poznatky z oblasti analýzy obalu dat a představuje známé postupy a modely. Druhá kapitola se potýká s problémy, kterými je obestřena česká justice. Průnik metody analýzy obalu dat do dříve neprobádané oblasti veřejných služeb a soudnictví shrnuje třetí kapitola. Čtvrtá kapitola představuje jednotlivé krajské soudy v České republice. Nejjasnější obraz podpořený grafickým vyjádřením na analýzu obalu dat podává pátá kapitola. Jedná se o část práce, která je zaměřena prakticky na konkrétní problematiku za pomoci světových softwarů. V závěru dochází k hodnocení získaných poznatků a přínosu celé práce zaměřené na modely analýzy obalu dat a jejich aplikaci na krajské soudy v České republice.

1 Modely analýzy obalu dat

Dříve než přistoupíme k identifikaci jednotlivých modelů a jejich aplikaci, je třeba objasnit základní princip analýzy obalu dat, a to konkrétně na situaci s jedním vstupem a jedním výstupem. Zde je možné vyjádřit efektivnost jednoduše jako podíl výstupu a vstupu.

$$e = \frac{\text{výstup}}{\text{vstup}} \quad (1.1)$$

Pro největší efektivnost je žádoucí maximalizovat výstupy při minimalizaci vstupů. Tzn., že efektivní jsou ty jednotky, které dosahují největší hodnoty podílu. Při grafickém zobrazení leží takovéto jednotky na tzv. efektivní hranici, která tvoří obal dat a ohraničuje množinu produkčních možností, ve které se nacházejí všechny zkoumané jednotky. Naproti tomu neefektivní jednotky leží uvnitř množiny produkčních možností.

Výše řečené ilustruji na příkladu, kde porovnávám efektivnost pěti obchodních společností A-E. Známe jeden vstup (dlouhodobý hmotný majetek) a jeden výstup (produkce) každé z nich – tab. 1-1.

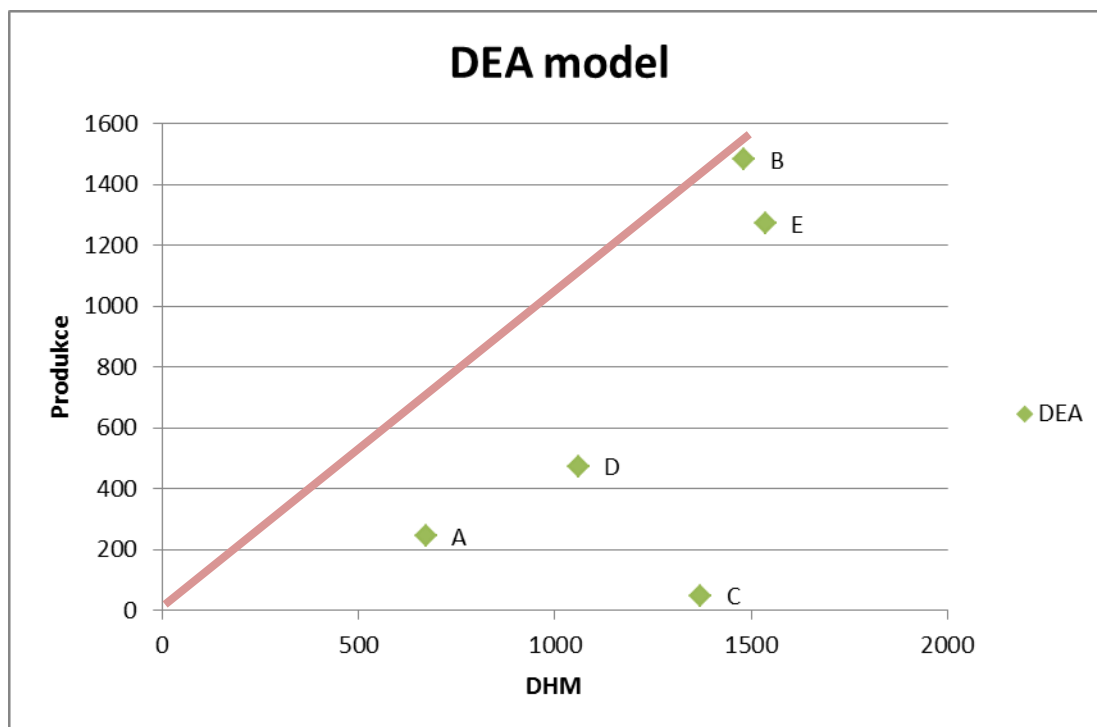
	vstup	výstup	
Společnost	DHM	Produkce	Produkce/DHM
A	673,00	244,00	0,36
B	1483,00	1483,00	1,00
C	1372,00	49,00	0,04
D	1062,00	474,00	0,45
E	1537,00	1272,00	0,83

Tabulka 1-1: Vstupní data – jeden vstup a jeden výstup

Jak je z výpočtu a stejně tak z grafického znázornění – graf 1-2 vidět, jediná firma B dosáhla maximální efektivnosti. Proto také jako jediná leží na efektivní přímce, která představuje hranici efektivnosti. Ostatní jednotky jsou neefektivní, např.: jednotka E, která se efektivitě nejvíce blíží, by musela svoji produkci – výstup zvýšit o 265 nebo snížit DHM – vstup o 265, aby se promítla vedle jednotky B na hranici efektivnosti. V grafu je takový obraz bodu E ležící na efektivní hranici nazýván virtuální jednotkou, která udává, jakých hodnot by musel dosahovat vstup a výstup společnosti E, aby se tato společnost stala efektivní. Modely, které hledají virtuální jednotku maximalizací výstupů, se nazývají modely orientované na výstupy. Ty, které minimalizují vstupy, jsou orientované na vstupy. Při kombinaci obou možností se jedná o aditivní neboli odchylkové modely.

Míra efektivnosti modelu orientovaného na výstupy se vypočte pro větší přehlednost jako podíl souřadnice výstupu virtuální jednotky pro maximalizaci výstupu a výstupu efektivní jednotky, tzn. v tomto případě $1537/1483 = 1,0364$. Tuto hodnotu interpretujeme jako potřebnou míru navýšení výstupu-produkce pro dosažení efektivnosti.

Podobně je tomu tak u modelu orientovaného na vstupy. Zde dělíme $1483/1537 = 0,9649$ a získáváme hodnotu, která říká, o kolik je třeba redukovat vstup – DHM pro dosažení efektivnosti jednotky.



Graf 1-2: Množina produkčních možností – konstantní výnosy z rozsahu

Je nutno rozlišovat konstantní výnosy z rozsahu – CRS (z anglického constant returns to scale), jak tomu bylo v tomto případě, a variabilní výnosy z rozsahu – VRS (z anglického variable returns to scale). U CRS může být efektivních více jednotek, ale tyto jednotky musí mít vstupy a výstupy vzájemně ve stejném poměru, zatímco předpoklad variabilního výnosu z rozsahu vede k modifikaci efektivní hranice, která z přímky přechází do hyperbolického tvaru. Pro variabilní výnosy z rozsahu je dále typický větší počet efektivních jednotek. Nemusí zde být zachován požadavek stejného násobku vstupů a výstupů pro zachování poměru.

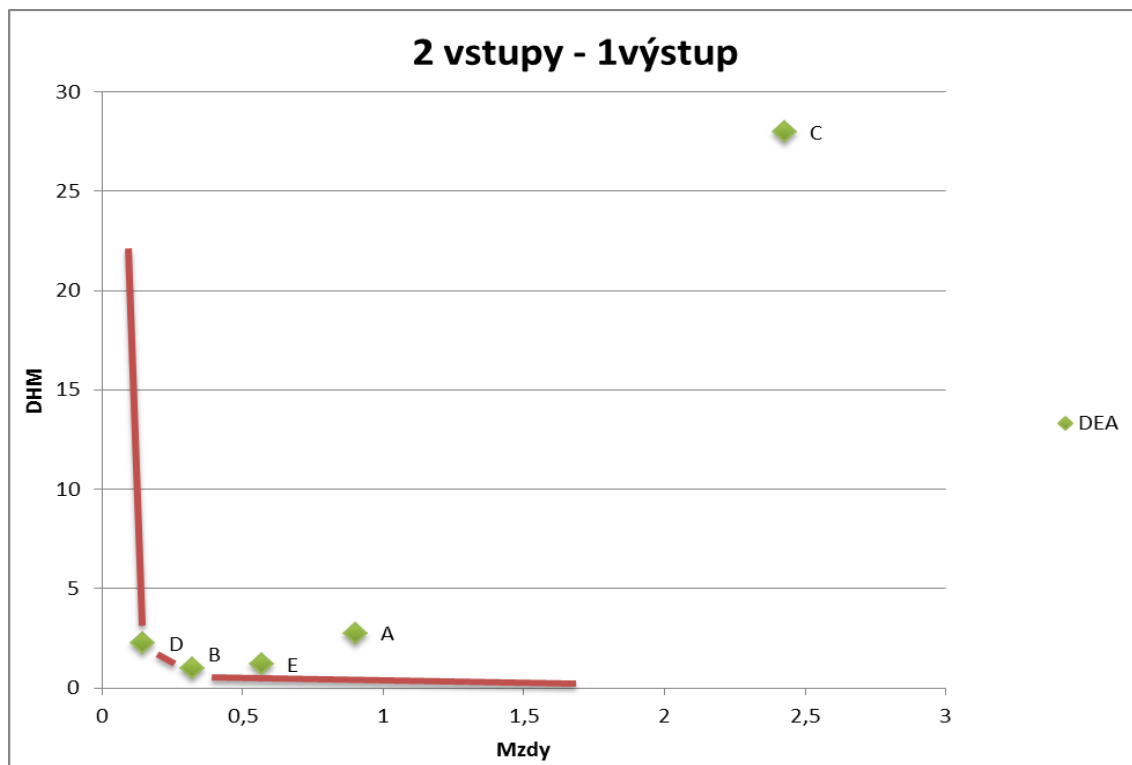
Nyní přidáme pro každou společnost jeden vstup. Aby bylo možno tuto situaci přenést do grafu, vyjádříme oba vstupy poměrně na 1 jednotku výstupu – tab. 1-3. Cílem je minimalizace vstupů.

	vstup	vstup	výstup
Společnost	Mzdy	DHM	Produkce
A	0,90	2,76	1,00
B	0,32	1,00	1,00
C	2,43	28,00	1,00
D	0,15	2,24	1,00
E	0,57	1,21	1,00

Tabulka 1-3: Vstupní data - dva vstupy a jeden výstup

Grafické znázornění 1-4 ukazuje, že efektivní jsou dvě společnosti, a to D a B. Společnost E se efektivnosti přibližuje. Spojením bodu D a B dostaneme hranici množiny produkčních možností, efektivní hranici. Na této přímce se nacházejí takové jednotky, pro které neexistují jiné jednotky s lepšími hodnotami obou vstupů na jednotku výstupu. Společnosti ležící mimo přímku, uvnitř množiny produkčních možností, jsou neefektivní.

Různé DEA modely se liší přístupem, jak měřit vzdálenost neefektivních jednotek od efektivní hranice, tj. míru efektivnosti hodnocené jednotky. V tomto případě je možné redukovat oba vstupy, čímž vznikne virtuální jednotka ležící na hranici efektivnosti. Míra efektivnosti je zde potom určena podílem vzdáleností mezi počátkem a virtuální jednotkou a počátkem a původní neefektivní jednotkou.



Graf 1-4: Množina produkčních možností – dva vstupy

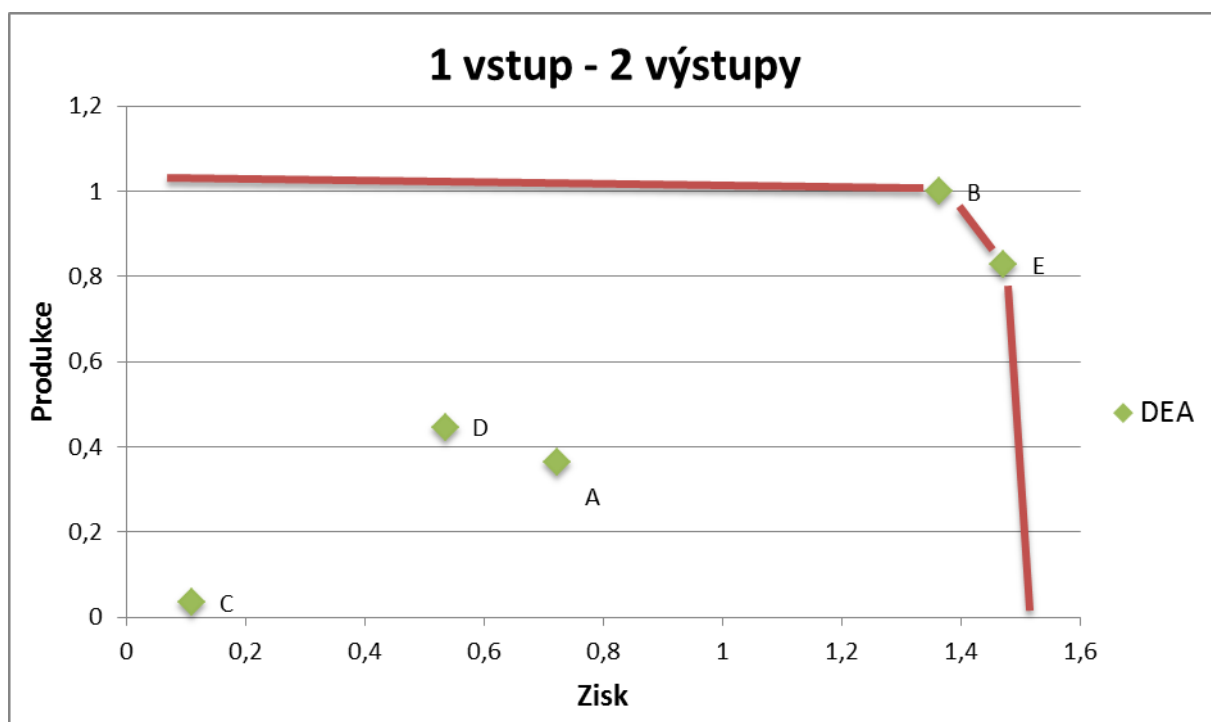
Analogicky je řešena situace jednoho vstupu a dvou výstupů, kde se maximalizují vstupy. Efektivnosti je možné dosáhnout navýšením výstupů o hodnotu, kterou udává míra efektivnosti. Ta je určena stejným podílem jako v předchozím případě.

V tabulce 1-5 jsou uvedeny hodnoty výstupů po přepočtení na jednu jednotku vstupu.

	vstup	výstup	výstup
Společnost	DHM	Zisk	Produkce
A	1,00	0,72	0,36
B	1,00	1,36	1,00
C	1,00	0,11	0,04
D	1,00	0,53	0,45
E	1,00	1,47	0,83

Tabulka 1-5: Vstupní data – jeden vstup a dva výstupy

Efektivní společnosti jsou, jak je vidět na obr. 1-6, B a E. K těmto jednotkám neexistují jiné takové, u kterých by oba vstupy dosahovaly lepších hodnot na jednotku výstupu. Zároveň ani není možná žádná lineární kombinace ostatních jednotek, která by vykazovala alespoň shodné nebo lepší hodnoty sledovaných charakteristik. Tyto body jsou spojeny lomenou čarou představující efektivní hranici množiny produkčních možností.



Graf 1-6: Množina produkčních možností – dva výstupy

1.1 Klasifikace modelů analýzy obalu dat

DEA modely se dělí podle jejich orientace:

- **Modely orientované na vstupy**, angl. input-oriented
Pro neefektivní jednotky se redukuje množství vstupů při zachování množství výstupů.
- **Modely orientované na výstupy**, angl. output-oriented
V případě neefektivní jednotky navrhuje model zvýšení množství výstupů při zachování vstupů.
- **Aditivní neboli odchylkové modely**, angl. additive models, slack-based models
Kombinace obou předchozích přístupů, k odstranění neefektivnosti může dojít současným zvýšením/snížením výstupů i vstupů.

Dále je možné DEA modely klasifikovat na základě výnosů z rozsahu:

- **CCR modely** (viz oddíl 1.1.1)
Počítají s konstantními výnosy z rozsahu. Tzn., že v případě zvýšení vstupu o jednotku se zvýší výstup také přesně o jednotku. Jedná se o kónický obal dat.
- **BCC modely** (viz oddíl 1.1.2)
Počítají s variabilními výnosy z rozsahu. Tzn., že v případě zvýšení vstupu o jednotku roste výstup alespoň o jednotku. Jedná se o konvexní obal dat.

1.1.1 CCR model

Analýza obalu dat neboli DEA (z anglického Data Envelopment Analysis) se zabývá porovnáváním efektivnosti jednotek při použití většího počtu vstupů a výstupů. První DEA model formulovali v roce 1978 A. Charnes, W. W. Cooper a E. Rhodes [1, str. 79]. Tento model nese jméno podle prvních písmen příjmení svých objevitelů. Jedná se o CCR model. Tento model předpokládá konstantní výnosy z rozsahu. Jeho základní charakteristikou je pomocí vah redukovat vstupy a výstupy na jeden virtuální vstup a výstup:

$$\text{virtuální vstup} = v_1x_{1q} + v_2x_{2q} + \dots + v_mx_{mq}$$

$$\text{virtuální výstup} = v_1y_{1q} + v_2y_{2q} + \dots + v_ry_{rq}$$

$$v_i - \text{váhy pro vstupy; } i = 1, 2, \dots, m$$

$$v_i - \text{váhy pro výstupy; } i = 1, 2, \dots, r$$

Maximalizací jejich poměru (výstup/vstup) dostaneme relativní efektivnost produkční jednotky při dodržení podmínek maximální jednotkové efektivnosti ostatních jednotek. Model zapíšeme následovně:

$$\text{maximalizovat} \quad z = \frac{\sum_i^r u_i y_{iq}}{\sum_j^m v_j x_{jq}}$$

$$\text{za podmínek} \quad \frac{\sum_i^r u_i y_{ik}}{\sum_j^m v_j x_{jk}} \leq 1, k = 1, 2, \dots, n, \quad (1.2)$$

$$u_i \geq \varepsilon, i = 1, 2, \dots, r,$$

$$v_j \geq \varepsilon, j = 1, 2, \dots, m.$$

Jedná se o úlohu lineárního lomeného programování, kde z je míra efektivnosti zvolené jednotky, ε je infinitezimální konstanta, která zabezpečuje zahrnutí vah do modelu [1, str. 80]. Model lze jednoduše převést na úlohu lineárního programování pomocí Charnes-Cooperovy transformace. Pro modely orientované na vstupy se položí jmenovatel rovný jedné, pro modely orientované na výstupy naopak čítenel.

Primární CCR model orientovaný na vstupy (CCR-I):

maximalizovat

$$z = \sum_i^r u_i y_{iq},$$

za podmíněk

$$\sum_i^r u_i y_{ik} \leq \sum_j^m v_j x_{jk}, k = 1, 2, \dots, n,$$

$$\sum_j^m v_j x_{jx} = 1,$$

(1.3)

$$u_i \geq \varepsilon, i = 1, 2, \dots, r,$$

$$v_j \geq \varepsilon, j = 1, 2, \dots, m.$$

Výsledek výpočtu tohoto modelu $z = 1$ znamená, že hodnocená jednotka je efektivní a leží na CCR efektivní hranici, pro neefektivní jednotky je $z < 1$ [1, str. 81].

Primární CCR model orientovaný na výstupy (CCR-O):

minimalizovat

$$g = \sum_j^m v_j x_{jq},$$

za podmíněk

$$\sum_i^r u_i y_{ik} \leq \sum_j^m v_j x_{jk}, k = 1, 2, \dots, n,$$

$$\sum_i^r u_i y_{iq} = 1$$

(1.4)

$$u_i \geq \varepsilon, i = 1, 2, \dots, r,$$

$$v_j \geq \varepsilon, j = 1, 2, \dots, m.$$

Výsledek výpočtu tohoto modelu $g = 1$ znamená, že hodnocená jednotka je efektivní a leží na CCR efektivní hranici, pro neefektivní jednotky je $g > 1$. Platí, že optimální řešení CCR modelů orientovaných na vstupy a na výstupy jsou vzájemně převrácenou hodnotou, tj. $z = 1/g$ [1, str. 83].

Z hlediska výpočtu a pro interpretaci je však výhodnější pracovat s duálně sdruženými modely k uvedeným modelům. Každé úloze lineárního programování je možno podle určitých pravidel přiřadit úlohu s ní sdruženou. Jednu z této dvojice poté nazýváme primární úlohou a druhou duální. Mezi oběma problémy lineárního programování není vztah nadřazenosti a podřazenosti, ale jsou navzájem rovnocenné.

Duální CCR model orientovaný na vstupy v maticovém zápisu:

$$\begin{aligned}
&\text{minimalizovat} && z = \theta_q - \varepsilon(\mathbf{e}^T \mathbf{s}^+ + \mathbf{e}^T \mathbf{s}^-), \\
&\text{za podmínek} && \mathbf{X}\lambda + \mathbf{s}^- = \theta_q \mathbf{x}_q, \\
&&& \mathbf{Y}\lambda - \mathbf{s}^+ = \mathbf{y}_q, \\
&&& \lambda, \mathbf{s}^+, \mathbf{s}^- \geq \mathbf{0}.
\end{aligned} \tag{1.5}$$

$\lambda > 0$ je vektor vah jednotlivých produkčních jednotek, $\mathbf{s}^+$ a $\mathbf{s}^-$ jsou vektory přídatných proměnných v omezeních pro vstupy a výstupy, $\mathbf{e}^T$ je jednotkový vektor a ε představuje infinitezimální konstanta [1, str. 82]. Cílem je najít virtuální jednotku charakterizovanou vstupy $\mathbf{X}\lambda$ a výstupy $\mathbf{Y}\lambda$, která je lineární kombinací vstupů a výstupů ostatních jednotek lepších než jednotky zkoumané. Pokud taková virtuální jednotka neexistuje, je hodnocená jednotka považována za efektivní, respektive virtuální jednotka je shodná s hodnocenou jednotkou. V tom případě je proměnná θ rovna jedné a všechny přídatné proměnné s_i^+ , $i = 1, 2, \dots, r$ a s_i^- , $i = 1, 2, \dots, m$ jsou rovny nule.

Jednotka je CCR efektivní, je-li účelová funkce z-míra efektivnosti rovna jedné. Pro neefektivní jednotky je menší než jedna a ukazuje potřebu proporcionálních snížení vstupů. Jednou z největších výhod DEA modelů je, že nedokládají pouze, které jednotky jsou efektivní a které ne, ale lze z nich vyvodit, jak chování neefektivních jednotek zlepšit, aby se staly efektivními.

Analogicky lze formulovat **duální CCR model orientovaný na výstupy v maticové podobě**:

$$\begin{aligned}
&\text{maximalizovat} && g = \phi_q + \varepsilon(\mathbf{e}^T \mathbf{s}^+ + \mathbf{e}^T \mathbf{s}^-), \\
&\text{za podmínek} && \mathbf{X}\lambda + \mathbf{s}^- = \mathbf{x}_q, \\
&&& \mathbf{Y}\lambda - \mathbf{s}^+ = \phi_q \mathbf{y}_q, \\
&&& \lambda, \mathbf{s}^+, \mathbf{s}^- \geq \mathbf{0}.
\end{aligned} \tag{1.6}$$

Interpretace výsledků je podobná jako v předchozím případě, pouze pro neefektivní jednotku je hodnota účelové funkce větší než jedna a optimální hodnota proměnné ϕ vyjadřuje proporcionální navýšení výstupů pro dosažení efektivnosti [1, str. 83].

1.1.2 BCC model

V roce 1984 navrhli Banker, Charnes a Cooper další model, který modifikoval dosud známý CCR model. Tento nový model pracuje namísto konstantních výnosů z rozsahu s variabilními výnosy z rozsahu, a to klesajícími, rostoucími nebo i konstantními. Z toho lze dovodit, že CCR model je vlastně speciálním případem BCC modelu. Název modelu opět našel inspiraci v prvních písmenech příjmení jeho tvůrců. Pro BCC model se obal dat mění z kónického na konvexní a to znamená, že bude v modelu BCC více efektivních jednotek oproti modelu CCR, kde bývá pouze jedna.

Primární BCC model orientovaný na vstupy (BCC-I):

maximalizovat

$$z = \sum_i^r u_i y_{iq} + \mu,$$

za podmínek

$$\sum_i^r u_i y_{ik} + \mu \leq \sum_j^m v_j x_{jk}, k = 1, 2, \dots, n, \quad (1.7)$$

$$\sum_j^m v_j x_{jq} = 1,$$

$$u_i \geq \varepsilon, i = 1, 2, \dots, r,$$

$$v_j \geq \varepsilon, j = 1, 2, \dots, m,$$

μ – libovolné

μ je duální proměnná odpovídající podmínce konvexnosti $e^T \lambda = 1$ z duálního BCC modelu, vzorec následuje (1.8). U BCC modelu může nabývat jakékoli hodnoty, zatímco u CCR modelu je hodnota vždy nulová [1, str. 85].

K formulaci duálního BCC modelu nám postačí pouze k CCR modelu přidat podmínku konvexnosti $e^T \lambda = 1$.

Duální BCC model orientovaný na vstupy:

minimalizovat

$$z = \theta_q - \varepsilon(\mathbf{e}^T \mathbf{s}^+ + \mathbf{e}^T \mathbf{s}^-),$$

za podmínek

$$\mathbf{X}\lambda + \mathbf{s}^- = \theta_q \mathbf{x}_q, \quad (1.8)$$

$$\mathbf{Y}\lambda - \mathbf{s}^+ = \mathbf{y}_q,$$

$$\mathbf{e}^T \lambda = 1,$$

$$\lambda, \mathbf{s}^+, \mathbf{s}^- \geq \mathbf{0}.$$

Veškeré výpočty jsou u tohoto modelu analogické s CCR modelem. Efektivní jednotka má hodnotu proměnné θ rovnou jedné a hodnoty všech přídatných proměnných rovny nule. To znamená, že optimální hodnota účelové funkce z se rovná jedné [1, str. 84]. Jednotky, které nejsou efektivní, mají u modelu orientovaného na vstupy hodnotu účelové funkce menší než jedna, pokud by se jednalo o model orientovaný na výstupy je hodnota účelové funkce větší než jedna.

Primární BCC model orientovaný na výstupy (BCC-O):

minimalizovat

$$g = \sum_i^m v_j x_{jq} + v,$$

za podmínek

$$\sum_i^r u_i y_{ik} \leq \sum_j^m v_j x_{jk} + v, k = 1, 2, \dots, n,$$

$$\sum_i^r u_i y_{iq} = 1 \quad (1.9)$$

$$u_i \geq \varepsilon, i = 1, 2, \dots, r,$$

$$v_j \geq \varepsilon, j = 1, 2, \dots, m,$$

v – libovolné

[1, str. 85].

1.2 Modely super efektivnosti

V uvedených DEA modelech může nastat situace, že efektivních jednotek je větší počet. To se odvíjí např. od počtu zvolených vstupů a výstupů nebo od zvoleného modelu. Aby bylo efektivní jednotky možno dále klasifikovat, existuje definice super efektivnosti. Efektivní jednotky získávají míru super efektivnosti pro modely orientované na vstupy větší než jedna a pro modely orientované na výstupy menší než jedna. Výpočetní princip je založen na tom, že se váha původní efektivní jednotky položí rovna nule. Tím je jednotka vyjmuta ze souboru, čímž se změní původní efektivní hranice. Vzdálenost od nové efektivní hranice je mírou super efektivnosti.

S prvním modelem super efektivnosti přišli v roce 1993 Anderson a Peterson. Ten je pro konstantní výnosy z rozsahu následovný:

minimalizovat

$$\theta_q,$$

za podmínek

$$\sum_{j=1, \neq q}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- = \theta_q x_{iq}, i = 1, 2, \dots, m, \quad (1.10)$$

$$\sum_{j=1, \neq q}^n y_{ij} \lambda_j - s_i^+ = y_{iq}, i = 1, 2, \dots, r,$$

$$\lambda_j \geq 0, \lambda_q \geq 0, s_i^+ \geq 0, s_i^- \geq 0.$$

Pro variabilní výnosy z rozsahu je model doplněn podmínkou $e^T \lambda = 1$, ale λ_q se rovná 0 [2, str. 227-229].

2 Problematika soudnictví v České republice

V dnešní společnosti je značně rozšířen názor, že české soudy jsou pomalé. Když se k tomuto tvrzení přikláním, čerpám i z vlastních zkušeností. Avšak na tuto problematiku nelze nahlížet jen černobíle, situace na každém soudu, na každé úrovni, na každém úseku je zcela odlišná.

Právo na spravedlivý proces je zakotveno v čl. 36 a násl. Listiny základních práv a svobod (LZPS), od r. 1993 neodmyslitelné součástí ústavního pořádku České republiky, a v čl. 6 a 7 Úmluvy o ochraně lidských práv a základních svobod uzavřené při Radě Evropy. Námitka jeho porušení je nejmarkantnější součástí jak agendy Ústavního soudu, tak Evropského soudu pro lidská práva (ESLP) ve Štrasburku. Obsahem práva na spravedlivý proces je široký katalog procesních práv, a to např. i právo na projednání věci bez zbytečných průtahů (čl. 38 odst. 2 LZPS). Česká republika je častým objektem zahraniční i domácí kritiky pro nedodržování práva na spravedlivý proces. Konkrétně se ve velkém množství jedná především o průtahy v soudním řízení. Podle ustálené judikatury ESLP by nemělo řízení trvat déle jak tři roky. Výjimka je připuštěna jen u komplexních situací vyznačujících se značnou komplikovaností. Avšak v České republice je tato lhůta běžně překračována i u banálních kauz často až několikanásobně. Na takovéto průtahy nejpravděpodobněji doplatí stát, když musí posléze poškozeného odškodnit. Údajně se jedná především o průtahy v civilním, opatrovnickém, exekučním a insolvenčním řízení.

Nízký je překvapivě spíše počet administrativních zaměstnanců než soudců. Těch se naopak zdá být dostatek, ale díky nedostatečnému manažerskému řízení jsou ve většině případů nevhodně umístěni. S problémem neexistence vhodné dokumentace, která by zaznamenávala nápad nových případů a staré případy, které je stále třeba vyřešit, jsem se při zpracování této práce setkala i já sama. Neexistuje-li takový přehled, není možné přidělovat soudce k jednotlivým soudům podle jejich vytíženosti. Toto ale nejsou jediné nedostatky v systému. Odejde-li např. soudce na mateřskou nebo rodičovskou dovolenou, předseda soudu si za něj nemůže najít náhradu a soud tak dočasně ztrácí jednoho potřebného pracovníka. Samy soudy si stěžují především na nedostatečný rozpočet.

Přestože se o problémech v českém soudnictví mluví již řadu let, stále nepřichází výraznější změna. Ministerstvo spravedlnosti se aktuálně chystá situaci pomoci zvýšením platů administrativních pracovníků.

Nejhorší poměry panují, jak se zdá, u Krajského soudu v Brně, který se již delší dobu potýká s nedostatkem personálu. Toto tvrzení je plně v souladu s výsledky mnou provedené aplikace analýzy obalu dat na krajské soudy v České republice. Jak podrobněji rozvedu na dalších stránkách této práce, Krajský soud v Brně se projevil jako jeden z nejméně efektivních.

3 DEA ve veřejných službách – soudnictví

Analýza obalu dat je již delší dobu rozšířena převážně v oblasti výrobního inženýrství, kde se používá především jako nástroj pro optimalizaci produkce. Avšak stále častěji se tato metoda používá i v dříve nevyzkoušeném veřejném sektoru. Po několika počátečních pokusech nikoho nepřekvapí, že DEA je pro tuto oblast více než vhodná. Analýza obalu dat je stále častěji používanou metodou pro měření efektivnosti soudů.

Takovýchto měření proběhlo po celém světě několik. Příkladem bych ráda uvedla několik nejznámějších.

V časopise *European Journal of Law and Economics* vyšel v roce 2009 článek o hodnocení prokurátorů a jejich kancelářích v jednotlivých oblastech USA pomocí analýzy obalu dat. Výsledky byly srovnávány s dalšími ukazateli ve společnosti a bylo poukázáno na to, že prokurátoři z více ekonomicky a sociálně znevýhodněných oblastí jsou méně efektivní.

Stejně tak již byla posuzována efektivnost egyptských soudů první instance pro potřeby soudní reformy v roce 2007. Jednalo se vůbec o první pokus o zlepšení tamního soudnictví od vytvoření egyptského soudního systému v roce 1952. Tento výzkum byl zaměřen především na organizační problémy a výpočetní techniku.

Měření efektivnosti soudů, které bylo značného rozsahu, proběhlo také v Brazílii v letech 2006 až 2008. Výzkum přinesl užitečné poznatky, že efektivita soudů se v zemi značně liší a že neefektivní soudy mohou najít i jinou cestu, jak svoji efektivnost zlepšit, než zvyšováním počtu pracovníků.

V roce 1996 vyšla publikace posuzující efektivnost španělských soudů. Španělské soudy včetně soudu ústavního jsou dlouhodobě pod tlakem společnosti vzhledem k jejich nedůvěryhodnosti vzniklé z některých překvapivých rozhodnutí, díky nimž jsou soudci obviňováni z podjatosti. Španělské soudy jsou i dnes příliš pomalé, což je právě u ústavního soudu mimo jiné způsobeno obměnou jeho složení. Předmětem, který je nutno řešit, je především organizační struktura soudů a jejich kompetence, stejně jako je řešeno technické vybavení soudů.

V neposlední řadě byla DEA aplikována také v Německu, a to konkrétně na soudy z oblasti pracovního práva.

Kvalitní soudnictví právě v jednotlivých členských zemích Evropské unie by bylo předpokladem ke správnému fungování jejího soudního systému, který se skládá z Evropského soudního dvora, Tribunálu a specializovaných soudů. Tyto orgány efektivní zřejmě jsou, ale problémy nastávají právě v komunikaci se soudy členských zemí díky jejich pomalosti a rozdílnosti soudních systémů v jednotlivých státech, s čímž souvisí neustálé nejasnosti při výkladu postupů a kompetencí soudů.

4 Krajské soudy

V České republice jsou pramenem práva zákony a další předpisy (zákonná opatření senátu, platné dekrety prezidenta republiky, obecně závazné vyhlášky atd.), mezinárodní smlouvy a nálezy Ústavního soudu ČR, kterými ruší určitý zákon nebo jiný právní předpis, popř. pouze jejich část. Ústavní soud je v tomto případě postaven do role tzv. negativního zákonodárce na rozdíl od Parlamentu České republiky, kterému náleží moc zákonodárná.

Jednou z institucí dbající na dodržování těchto předpisů jsou nezávislé soudy. Soudy jsou povolány především k tomu, aby zákonem stanoveným způsobem poskytovaly ochranu právům. Jen soud rozhoduje o vině a trestu za trestné činy [8, čl. 90].

Soustava soudů v naší republice je čtyřstupňová. Nejnižší instancí jsou soudy okresní, poté soudy krajské, vrchní soudy (Vrchní soud v Praze a Vrchní soud v Olomouci) a Nejvyšší soud se sídlem v Brně.

Krajských soudů působí v České republice osm, přestože dnešní samosprávné uspořádání tvoří čtrnáct krajů. Jedná se o složitou problematiku územního uspořádání, kde je nutno spatřovat rozdíl právě mezi uspořádáním územním a samosprávním.

Samosprávné celky jsou územním společenstvím občanů, nikoli územními celky jako takovými. Rozdělení na tzv. „staré“ kraje, kterých je sedm + samostatné území hlavního města Prahy, je upraveno v zákoně č. 36/1960 Sb., o územním členění státu. Z právního hlediska tyto územní jednotky existují dosud, avšak přijetím ústavního zákona č. 347/1997 Sb., o vytvoření vyšších územních samosprávních celků, který z dosavadních sedmi krajů vytvořil krajů třináct a Prahu, pozbyly účelu. Tento zákon vstoupil v platnost v roce 2000, ale krajských soudů již zůstalo osm. Dodnes se vedou diskuze, zda by se struktura krajských soudů neměla sjednotit se samosprávním uspořádáním státu, avšak tento proces by byl velice náročný jak organizačně, tak především finančně. Na půli cesty a vhodným řešením se může zdát existence jednotlivých poboček krajských soudů jmenovitě uvedených v zákoně č. 6/2002 Sb., o soudech a soudcích.

V zákonu o soudech a soudcích č. 6/2002 Sb. je dále stanovena vnitřní organizace a činnost krajských soudů. Soudy jsou členěny na několik soudních úseků, v jejichž kompetenci jsou příslušná řízení, jedná se o úsek obchodní, trestní, občanskoprávní a správní. Ve vedení soudu je předseda soudu a místopředsedové soudu, dále je soud složen z předsedů senátů a dalších soudců. Spolu s těmito soudci se na rozhodovacím řízení podílejí i přísedící a v omezeném rozsahu soudní úředníci a justiční čekatelé. Jednání u krajských soudů probíhají většinou před senátem. Senát se skládá z předsedy senátu a dvou přísedících (to se týká rozhodování ve věcech trestních, kde je krajský soud soudem prvního stupně) nebo z předsedy senátu a dvou soudců. Předsedou senátu je vždy soudce.

Krajské soudy působí jako soudy rejstříkové, k nim jsou podávány návrhy na zápis do Obchodního rejstříku. Konkrétním rejstříkovým soudem, kam podává podnikatel návrh, je soud, v jehož obvodu je místo podnikání. Jediným krajským soudem, který není zároveň soudem rejstříkovým, je Krajský soud v Praze (soud s působností pro Středočeský kraj). Podnikatelé s místem podnikání ve Středočeském kraji se s návrhem na zápis do Obchodního rejstříku obracejí na Městský soud v Praze.

Krajské soudy, které představují jednotlivé produkční jednotky v našem modelu:

- **Městský soud v Praze**

Do obvodu Městského soudu v Praze patří obvody obvodních soudů pro Prahu 1, Prahu 2, Prahu 3, Prahu 4, Prahu 5, Prahu 6, Prahu 7, Prahu 8, Prahu 9 a Prahu 10. Sídlem Městského soudu v Praze je hlavní město Praha.

- **Krajský soud v Praze**

Do obvodu Krajského soudu v Praze patří obvody okresních soudů v Benešově, Berouně, Kladně, Kolíně, Kutné Hoře, Mělníku, Mladé Boleslavi, Nymburku, Praha-východ, Praha-západ, v Příbrami a v Rakovníku. Sídlem Krajského soudu v Praze je hlavní město Praha.

- **Krajský soud v Českých Budějovicích s pobočkou v Táboře**

Do obvodu Krajského soudu v Českých Budějovicích patří obvody okresních soudů v Českých Budějovicích, Českém Krumlově, Jindřichově Hradci, Pelhřimově, Písku, Prachaticích, Strakoniciích a v Táboře. Sídlem Krajského soudu v Českých Budějovicích je město České Budějovice.

- **Krajský soud v Plzni s pobočkou v Karlových Varech**

Do obvodu Krajského soudu v Plzni patří obvody okresních soudů v Domažlicích, Chebu, Klatovech, Karlových Varech, Plzeň-město, Plzeň-jih, Plzeň-sever, Rokycanech, Sokolově a v Tachově. Sídlem Krajského soudu v Plzni je město Plzeň.

- **Krajský soud v Ústí nad Labem s pobočkou v Liberci**

Do obvodu Krajského soudu v Ústí nad Labem patří obvody okresních soudů v České Lípě, Děčíně, Chomutově, Jablonci nad Nisou, Liberci, Litoměřicích, Lounech, Mostě, Teplicích a v Ústí nad Labem. Sídlem Krajského soudu v Ústí nad Labem je město Ústí nad Labem.

- **Krajský soud v Hradci Králové s pobočkou v Pardubicích**

Do obvodu Krajského soudu v Hradci Králové patří obvody okresních soudů v Havlíčkově Brodu, Hradci Králové, Chrudimi, Jičíně, Náchodě, Pardubicích, Rychnově nad Kněžnou, Semilech, Svitavách, Trutnově a v Ústí nad Orlicí. Sídlem Krajského soudu v Hradci Králové je město Hradec Králové.

- **Krajský soud v Brně** s pobočkou v Jihlavě a ve Zlíně

Do obvodu Krajského soudu v Brně patří obvody Městského soudu v Brně a okresních soudů v Blansku, Brno-venkov, v Břeclavi, Hodoníně, Jihlavě, Kroměříži, Prostějově, Třebíči, Uherském Hradišti, Vyškově, Zlíně, Znojmu a ve Žďáru nad Sázavou. Sídlem Krajského soudu v Brně je město Brno.

- **Krajský soud v Ostravě** s pobočkou v Olomouci

Do obvodu Krajského soudu v Ostravě patří obvody okresních soudů v Bruntále, Frýdku-Místku, Jeseníku, Karvině, Novém Jičíně, Olomouci, Opavě, Ostravě, Přerově, Šumperku a ve Vsetíně. Sídlem Krajského soudu v Ostravě je město Ostrava.

5 Analýzy a výsledky

5.1 Data

V následující tabulce 5-1 jsou uvedeny hodnoty vstupů a výstupů pro řešenou situaci. Budu pracovat s pěti vstupy a jedním výstupem. Mezi vstupy se řadí počty jednotlivých zaměstnanců krajských soudů (tedy soudců, jejich asistentů, justičních čekatelů a zaměstnanců administrativy a jiných pomocných složek) a součet případů k projednání ze všech úseků krajských soudů (tedy civilního úseku, obchodního úseku, správního úseku a trestního úseku). Pátý vstup je důležitým ukazatelem, který ovlivňuje efektivnost. Přestože tento účinek nemusí být na první pohled zřejmý, je vstup případy k projednání možno také regulovat. Počet případů k projednání se sníží např. převedením agendy mezi jednotlivými soudy, teoretickou úpravou území spadajícího do působnosti daného soudu a v neposlední řadě také modernizací systému (zákony, technika) za účelem snížení kriminality. Zde se však nejedná o okamžitý zásah s cílem situaci neprodleně vyřešit. Následkem může být velmi zdoluhavý a náročný proces, a proto je třeba zvážit, zda by nebylo vhodné vstup případy k projednání vést jako nekontrolovatelný.

Výstupem je počet případů, které soudy dokázaly projednat a následně vyřídit.

	vstupy					výstupy
	soudci	asistenti soudců	justiční čekatelé	administrativa a pomocné složky	případy k projednání	vyřízené případy
Městský soud v Praze	238	49	1	509	154774	131744
Krajský soud v Praze	94	14	12	202	27597	22587
Krajský soud v Českých Budějovicích	53	8	0	151	22096	18795
Krajský soud v Plzni	77	8	12	173	35596	29165
Krajský soud v Ústí nad Labem	104	22	11	224	50666	37019
Krajský soud v Hradci Králové	84	14	7	172	36839	29500
Krajský soud v Brně	160	29	8	324	85579	62526
Krajský soud v Ostravě	155	27	29	314	65776	51526

Tabulka 5-1: Vstupní data – hodnocení krajských soudů

Výpočty je možné provádět pomocí několika možných softwarů. Já jsem po dlouhém uvažování zvolila systém Frontier Analyst od společnosti Banxia Software, který se

specializuje na analýzu DEA modelů a systém pro matematické modelování a optimalizaci MPL for Windows od společnosti Maximal Software.

První z výše uvedených systémů je vhodný pro jeho jasnost a přehlednost. Ve výborně zpracovaných tabulkách a grafech jsou ihned vidět efektivní jednotky, možné cesty jak této efektivnosti docílit u jednotek neefektivních a vzory pro neefektivní jednotky z řad jednotek efektivních.

Druhý systém vyžaduje více zručnosti, ale o to víc umožní proniknout k základům modelování.

5.2 Systém MPL for Windows

MPL - Mathematical Programmin Language for Windows je systém na podporu modelování od společnosti Maximal Software, Inc. Jedná se o otevřený systém, tzn., že umožňuje používat libovolný optimalizační řešitel, který má uživatel k dispozici. Standardně je MPL dodáván s řešitelem CPLEX. Neúplnou verzi, maximálně pro 300 proměnných a 300 omezení, lze zdarma stáhnout včetně řešitele na stránkách společnosti.

Duální CCR model orientovaný na vstupy vypadá zapsán v MPL následovně:

```
title
CCR;
options
excelworkbook="vstupy-vystupy.xlsx";
index
i=1;
j=1..5;
k=1..8;
data
x[j,k]:=excelrange("x");
y[i,k]:=excelrange("y");
e=0.00000001;
q=?;
variables
lambda[k];
splus[i];
sminus[j];
theta;
model
min z=theta-e*(sum(i:splus[i])+sum(j:sminus[j]));
subject to
podminka1[j]:sum(k:x[j,k]*lambda[k]+sminus[j])=theta*x[j,q];
podminka2[i]:sum(k:y[i,k]*lambda[k]-splus[i])=y[i,q];
!lambda[q]=0;
end
```

V sekci OPTIONS je určeno, z jakého excelovského souboru se budou načítat data. Sekce INDEX slouží pro definování indexů, které se pak dále používají při určování proměnných a omezujících podmínek. Naš model se skládá z osmi jednotek, pěti vstupů a jednoho výstupu. V sekci DATA se specifikují parametry a koeficienty modelu. V našem případě jsou hodnoty vstupů a výstupů načteny z tabulkového kalkulátoru MS Excel pomocí funkce EXCEL RANGE. V sekci VARIABLES jsou definovány především indexované

proměnné. Následuje zápis samotného modelu, tzn. účelové funkce a omezujících podmínek v sekci MODEL. Program aktuálně nepočítá s poslední podmínkou, která je k tomu účelu označena vykřičníkem. Jedná se o podmínku pro výpočet super efektivnosti, kdy zvolená proměnná se položí rovna nule. Nejdůležitější je nezapomenout na středníky. Po spuštění výpočtu se za hodnotu q postupně dosazují všechny jednotky a pro každou z nich se zjišťuje efektivnost, viz tab. 5-2.

Duální BCC orientovaný na vstupy v MPL

```

title
BCC|I;
options
excelworkbook="vstupy-vystupy.xlsx";
index
i=1;
j=1..5;
k=1..8;
data
x[j,k]:=excelrange("x");
y[i,k]:=excelrange("y");
e=0.00000001;
q=?;
variables
lambda[k];
splus[i];
sminus[j];
theta;
model
min z=theta-e*(sum(i:splus[i])+sum(j:sminus[j]));
subject to
podminka1[j]:sum(k:x[j,k]*lambda[k]+sminus[j])=theta*x[j,q];
podminka2[i]:sum(k:y[i,k]*lambda[k]-splus[i])=y[i,q];
podminka3:sum(k:lambda[k])=1;
!lambda[q]=0;
end

```

Duální CCR orientovaný na výstupy v MPL

```

title
CCR0;
options
excelworkbook="vstupy-vystupy.xlsx";
index
i=1;
j=1..5;
k=1..8;
data
x[j,k]:=excelrange("x");
y[i,k]:=excelrange("y");
e=0.00000001;
q=?;
variables
lambda[k];
splus[i];
sminus[j];
theta;
model
max g=theta+e*(sum(i:splus[i])+sum(j:sminus[j]));
subject to
podminka1[j]:sum(k:x[j,k]*lambda[k]+sminus[j])=x[j,q];
podminka2[i]:sum(k:y[i,k]*lambda[k]-splus[i])=theta*y[i,q];
!lambda[q]=0;
end

```

Duální BCC orientovaný na výstupy v MPL

```

title
BCCO;
options
excelworkbook="vstupy-vystupy.xlsx";
index
i=1;
j=1..5;
k=1..8;
data
x[j,k]:=excelrange("x");
y[i,k]:=excelrange("y");
e=0.00000001;
q=?;
variables
lambda[k];
splus[i];
sminus[j];
theta;
model
max g=theta+e*(sum(i:splus[i])+sum(j:sminus[j]));
subject to
podminka1[j]:sum(k:x[j,k]*lambda[k]+sminus[j])=x[j,q];
podminka2[i]:sum(k:y[i,k]*lambda[k]-splus[i])=theta*y[i,q];
podminka3:sum(k:lambda[k])=1;
!lambda[q]=0;
end

```

Tabulka výsledků z MPL pro CCR-I, BCC-I, CCR-O a BCC-O:

	CCR-I	BCC-I	CCR-O	BCC-O
MS v Praze	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
KS v Praze	0,9615	0,9621	1,0400	1,0394
KS v Českých Budějovicích	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
KS v Plzni	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
KS v Ústí nad Labem	0,8584	0,8860	1,1650	1,1561
KS v Hradci Králové	0,9408	1,0000	1,0630	1,0000
KS v Brně	0,8583	0,8707	1,1650	1,1649
KS v Ostravě	0,9203	0,9205	1,0866	1,0864

Tabulka 5-2: Výsledky DEA analýzy (systém MPL)

Z tabulky dovodíme, že pro model CCR, který počítá s konstantními výnosy z rozsahu, jsou efektivní tři jednotky. Městský soud v Praze, Krajský soud v Českých Budějovicích a Krajský soud v Plzni. Zatímco pro model BCC, který uvažuje variabilní výnosy z rozsahu, existuje o jednu efektivní jednotku více. Jedná se o Krajský soud v Hradci Králové. Nyní je možné ve výpočtu dále pokračovat a zjistit super efektivnost těchto jednotek. Tab. 5-3.

Pro ilustraci uvádím super efektivnost MS v Praze pro jednotlivé modely:

	CCR-I	BCC-I	CCR-O	BCC-O
Super efektivnost městského soudu v Praze	1,9920	1,5828	0,5021	0,5021

Tabulka 5-3: Super efektivnost

Na základě výsledku super efektivnosti této a dalších efektivních jednotek může být produkční jednotka MS v Praze klasifikována jako nejefektivnější.

Pro neefektivní jednotky je možné spočítat souřadnice virtuální jednotky, viz tab. 5-4. Tzn. hodnoty vstupů a výstupů, které by musela jednotka splňovat, aby byla hodnocena jako efektivní.

Situace na Krajském soudu v Brně, který vyšel jako jeden z nejméně efektivních.

Krajský soud v Brně	CCR-I	BCC-I	CCR-O	BCC-O
soudci	112,9548	130,6274	131,5902	141,5225
asistenti soudců	23,2554	23,5678	27,0921	23,9680
justiční čekatelé	0,4746	6,9654	0,5529	0,4785
administrativa a pomocné složky	241,5714	282,0886	281,4261	322,3030
případy k projednání	73455,7404	76167,5584	85574,5446	85582,423
vyřízené případy	62525,7024	62521,9500	72841,2576	72841,0965

Tabulka 5-4: Virtuální jednotky

Interpretace jednotlivých hodnot je podobná výsledkům ze systému Frontier Analyze. Viz dále podkap. 5.3.

5.3 Systém Frontier Analyst

Systém Frontier Analyst je zástupcem profesionálních systémů, které jsou určeny k měření technické efektivity metodou analýzy obalu dat. Jedná se o produkt britské firmy Banxia Software, která se zabývá vývojem programů pro matematické modelování.

Program porovnává zadané jednotky a hodnotí jejich efektivnost na základě vstupů a výstupů. Program poskytuje návod pro neefektivní jednotky, jak jejich efektivitu zvýšit. Výhodou je zadávání vstupních dat přímo nebo rovnou z běžných, např. tabulkových, kalkulátorů nebo textových dokumentů. Uspořádání vstupních dat v systému Frontier Analyst obsahuje obr. 5-5. Jakékoliv úpravy vstupních dat jsou v tomto systému velmi snadné. Zajímavá a užitečná je možnost deaktivovat některou z jednotek a nepoužít ji tak ve výpočtu.

Unit Name	Active	soudci	asistenční soudců	justiční čekatelé	administrativa a pomocné složky	případy k projednání	vyřízené případy
Městský soud v Praze	☒	238,00	49,00	1,00	509,00	154 774,00	131 744,00
Krajský soud v Praze	☒	94,00	14,00	12,00	202,00	27 597,00	22 587,00
Krajský soud v Českých Budějovicích	☒	53,00	8,00	0,00	151,00	22 096,00	18 795,00
Krajský soud v Plzni	☒	77,00	8,00	12,00	173,00	35 596,00	29 165,00
Krajský soud v Ústí nad Labem	☒	104,00	22,00	11,00	224,00	50 666,00	37 019,00
Krajský soud v Hradci Králové	☒	84,00	14,00	7,00	172,00	36 839,00	29 500,00
Krajský soud v Brně	☒	160,00	29,00	8,00	324,00	85 579,00	62 526,00
Krajský soud v Ostravě	☒	155,00	27,00	29,00	314,00	65 776,00	51 526,00

Obrázek 5-5: Vstupní data – hodnocení efektivnosti krajských soudů

Po nadefinování a potřebné modifikace dat je možné jednoduše spustit výpočet kliknutím na tlačítko Analyse now. Předtím je však vhodné specifikovat parametry námi zvoleného postupu. Mezi základní DEA options patří především orientace modelu, zda se má jednat o model orientovaný na vstupy či na výstupy, a nastavení konstantních nebo variabilních výnosů z rozsahu. Celý systém Frontier Analyst je uživatelsky velmi příjemný a nenáročný. Já osobně, přestože jsem s ním pracovala poprvé, jsem se v něm orientovala téměř bez problému a ihned. Jedinou podmínkou je znalost angličtiny alespoň na začátečnické úrovni. Frontier Analyst upřednostňuje přehlednost a hospodárnost. Grafická forma výstupů přináší veškeré jasné a potřebné výsledky. Základním výstupem je míra efektivnosti hodnocených jednotek a přehled o tom, jak by se měly změnit jednotky neefektivní. Nevýhodou tohoto systému je jeho cena, která se podle aktuálních informací pohybuje okolo £800. Na stránkách společnosti je k dispozici demo verze, která je omezena jen pro čtrnáct proměnných.

5.3.1 Modely orientované na vstupy

Porovnání výsledků CCR modelu, tj. modelu s konstantními výnosy z rozsahu, a BCC modelu, tj. s variabilními výnosy z rozsahu, na obr. 5-6.

Units		Comparison 1			Comparison 2		
Unit name	Score	Efficient	Condition	Score	Efficient	Condition	
Krajský soud v Plzni	100,0%	✓	●	100,0%	✓	●	
Krajský soud v Českých Budějovicích	100,0%	✓	●	100,0%	✓	●	
Městský soud v Praze	100,0%	✓	●	100,0%	✓	●	
Krajský soud v Praze	96,2%		●	96,2%		●	
Krajský soud v Hradci Králové	94,1%		●	100,0%	✓	●	
Krajský soud v Ostravě	92,0%		●	92,0%		●	
Krajský soud v Ústí nad Labem	85,8%		●	88,6%		●	
Krajský soud v Brně	85,8%		●	87,1%		●	

Obrázek 5-6: Výsledky DEA analýzy (CCR-I a BCC-I)

U CCR modelu vyšly tři efektivní jednotky. Krajský soud v Plzni, Krajský soud v Českých Budějovicích a Městský soud v Praze. Další tři soudy, a to konkrétně Krajský soud v Praze, Krajský soud v Hradci Králové a Krajský soud v Ostravě, se hranici efektivnosti na základě získaných hodnot blíží, zatímco zbylé dva soudy, Krajský soud v Ústí nad Labem a Krajský soud v Brně, jsou efektivní pouze z přibližně 86 %.

U modelu BCC jsou efektivní jednotky čtyři. Efektivní jednotkou se oproti předchozímu případu stal navíc Krajský soud v Hradci Králové. Krom toho se výsledky obou modelů téměř shodují.

Jednotka KS v Brně je jako neefektivní ve všech 4 postupech vhodná ke konkrétní interpretaci, jakých vstupů a výstupů by měla dosahovat, aby se stala efektivní.

CCR model obr. 5-7

Nyní se podrobně zaměřím na situaci u Krajského soudu v Brně, který je efektivní pouze z 85,8 %. Pokud bychom chtěli dosáhnout 100 % efektivnosti, jako např. u Městského soudu v Praze, který je pro tuto jednotku vzorem, je třeba dle níže uvedené tabulky snižovat jednotlivé vstupy (jedná se o model orientovaný na vstupy). Je nutno snížit počet soudců asi o 48 nebo jejich asistentů asi o 6 nebo počet justičních čekatelů minimalizovat téměř na nulu, případně zbylé zaměstnance zredukovat přibližně o 83. Další možností by bylo, kdyby se mohl snížit počet případů, které je třeba projednat z 85579 na hodnotu asi 73456, tj. o 14,17%.

↑ ↓ Krajský soud v Brně Efficiency: 85,8%

Potential Improvements

Colour Key: Controlled input (green), Uncontrolled input (yellow), Output (blue)

Comparison	Input / output name	Value	Target	Potential improvement
Comparison 1	soudci	160	112,96	-29,40%
Comparison 1	asistenti soudců	29	23,26	-19,81%
Comparison 1	justiční čekatelé	8	0,47	-94,07%
Comparison 1	administrativa a pomocné složky	324	241,57	-25,44%
Comparison 1	případy k projednání	85579	73 456,09	-14,17%
Comparison 1	vyřízené případy	62526	62 526,00	0,00%

Obrázek 5-7: Virtuální jednotky (CCR-I)**BCC model obr. 5-8**

Pro BCC model se na jednu stranu míra efektivnosti zvýšila na 87,1 %, přesto je Krajský soud stále nejméně efektivní jednotkou v souboru. Aby se stal jednotkou efektivní, bylo by nutné snížit počet soudců alespoň o 30 na 160 nebo asistentů o 7 na 22 nebo justičních čekatelů o 2 na 6, popř. projednávané případy o 11067 na 74512. Hodnota vyřízených případů zůstane zachována, jelikož se jedná o model orientovaný na vstupy.

↑ ↓ Krajský soud v Brně Efficiency: 87,1%

Potential Improvements

Colour Key: Controlled input (green), Uncontrolled input (yellow), Output (blue)

Comparison	Input / output name	Value	Target	Potential improvement
Comparison 1	soudci	160	130,63	-18,35%
Comparison 1	asistenti soudců	29	22,77	-21,43%
Comparison 1	justiční čekatelé	8	6,97	-12,93%
Comparison 1	administrativa a pomocné složky	324	282,10	-12,93%
Comparison 1	případy k projednání	85579	74 512,28	-12,93%
Comparison 1	vyřízené případy	62526	62 526,00	0,00%

Obrázek 5-8: Virtuální jednotky (BCC-I)

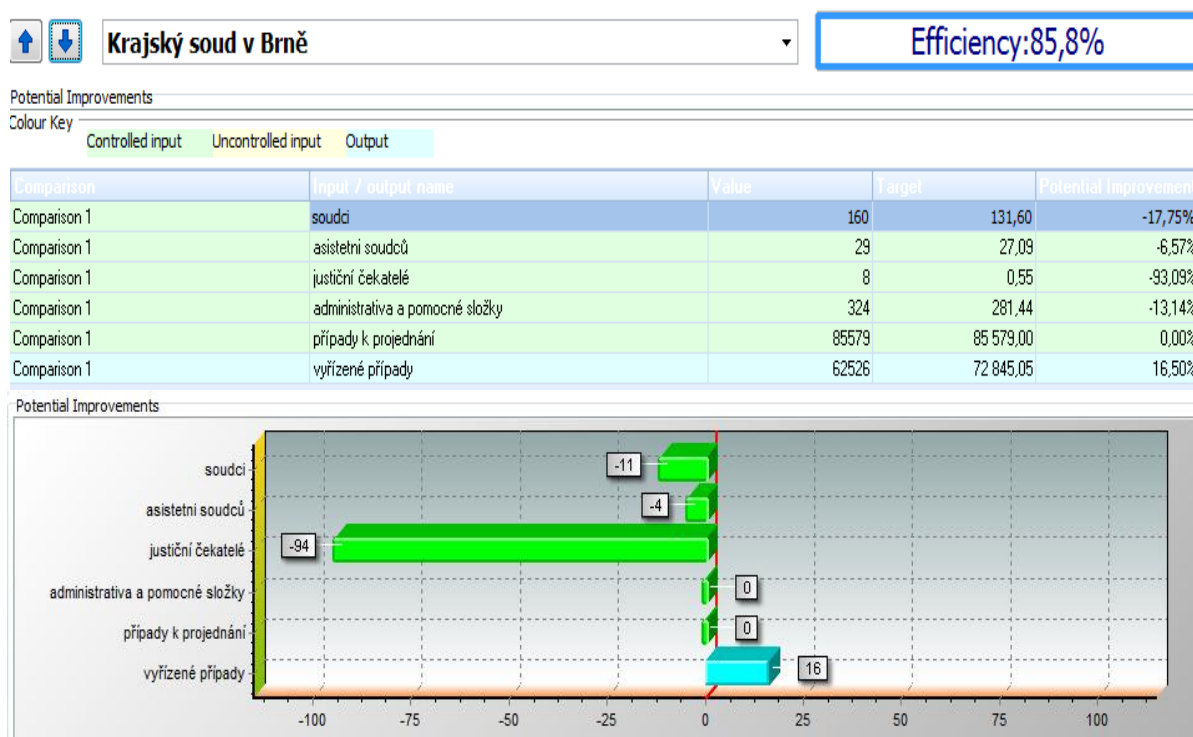
5.3.2 Modely orientované na výstupy

Míra efektivnosti jednotlivých jednotek je u modelů orientovaných na výstupy až na nepatrné výjimky shodná s mírou efektivnosti obou modelů orientovaných na vstupy.

CCR model - obr. 5-9

Míra efektivnosti zůstává na hodnotě 85,8 %. Pro dosažení efektivnosti by v tomto případě bylo nutné, aby nastala alespoň jedna z těchto situací: počet soudců by se snížil o 29 na 131 nebo asistentů soudců o 2 na 27 nebo počet justičních čekatelů minimalizoval téměř na nulu, případně aby byla administrativa snížena o 43 na 281 pracovníků. Nemění se vstup případy k projednání, protože se jedná o model orientovaný na výstupy. Tento vstup se na výpočtu podílí největší částí.

Nejvíce žádoucí by byla situace, kdy by se efektivnost jednotky zvýšila modifikací výstupů. Krajský soud v Brně by měl namísto 62526 vyřídit alespoň 72846 případů, jak je možné dohledat v tabulce a grafu.

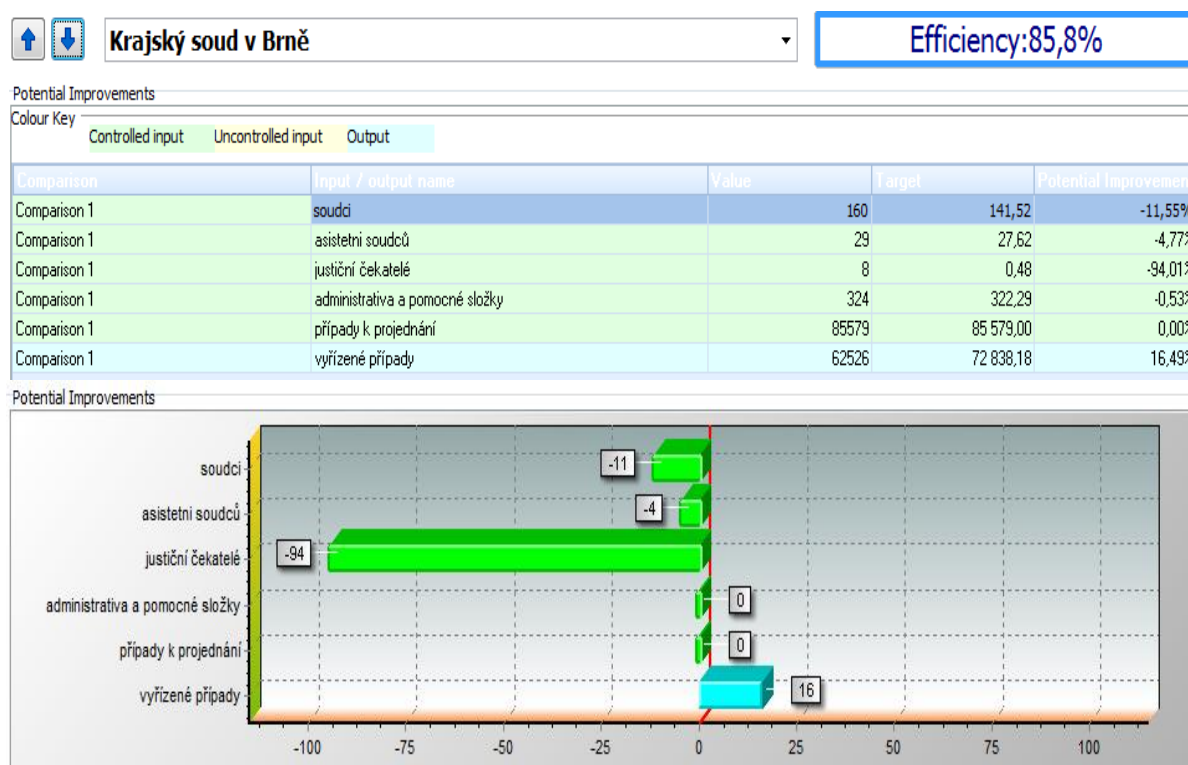


Obrázek 5-9: Virtuální jednotky (CCR-O)

BCC model obr. 5-10

Míra efektivnosti má stále hodnotu 85,8 %. Aby byla jednotka efektivní stejně jako např. Krajský soud v Českých Budějovicích a Městský soud v Praze, které jsou vzory pro námi posuzovanou jednotku, je třeba snížit počet soudců o 19 na 141 nebo asistentů o 2 na 27 nebo počet justičních čekatelů minimalizovat téměř na nulu, popř. administrativu snížit o 2 pracovníky na 322.

Nejvíce žádoucí by zde opět byla situace, kdy by se efektivnost jednotky zvýšila modifikací výstupů. Krajský soud v Brně by měl namísto 62526 vyřídit alespoň 72838 případů, jak je možné dovodit z tabulky a grafu.



Obrázek 5-10: Virtuální jednotky (BCC-O)

Závěr

Na soubor osmi homogenních jednotek, konkrétně krajských soudů, byla aplikována analýza obalu dat. Přestože je to poměrně nová metoda, zdá se být velmi přínosná, a proto je třeba ji dále rozšiřovat.

Bylo identifikováno několik efektivních jednotek. V rámci modelů s konstantními výnosy z rozsahu, tzv. CCR-modelů, se jednalo o tři jednotky. Jmenovitě Městský soud v Praze, Krajský soud v Českých Budějovicích a Krajský soud v Plzni. Pro modely s variabilními výnosy z rozsahu, tzv. BCC modely, byl navíc shledán jako efektivní Krajský soud v Hradci Králové.

Výzkum sledoval jednotky za r. 2010. Začátkem roku 2012 poslanci přehlasovali prezidentské veto a předtím i veto senátu. Byl přijat zákon číslo 73/2011 Sb., o Úřadu práce, který reorganizoval dosavadní soustavu těchto úřadů. Vznikl jeden centralizovaný Úřad práce v Praze, tzv. super úřad s pracovišti v krajích a pověřených obcích. Důvodem byly úspory. Tímto krokem se situace velmi ztížila pro ty, kteří se chtějí bránit proti rozhodnutí jakéhokoli úřadu práce. Jediná možnost je obrátit se na Městský soud v Praze. Ten je však z tohoto důvodu v poslední době neúměrně přetížen. V provedené analýze se Městský soud v Praze jevil jako nejlépe hodnocená efektivní jednotka. Vhodné by nyní bylo situaci v roce 2012 dále sledovat a po zveřejnění potřebných dat hodnoty znovu analyzovat. Výsledky by byly jistě neméně zajímavé než ty, které přináší tato práce.

Existuje reálná možnost, že by se Městský soud v Praze zařadil po bok Krajského soudu v Brně, kde je podle mluvčí soudu již delší dobu situace krajně neudržitelná. Krajský soud v Brně je nejméně efektivní jednotkou sledovaného souboru, jejíž míra efektivnosti dosáhla pouze 85,8%.

V roce 2012 byla přijata novela občanského soudního řádu, od níž si její navrhovatelé slibují kromě jiného i zefektivnění soudních sporů ve věcech obchodního a občanského práva. V této novele je upraven systém dovolání, čímž by měly být uvolněny ruce Nejvyššímu soudu. Naopak bude možné, aby Nejvyšší soud sám ve věci rozhodl a nevracel pouze soudní řízení zpět soudům nižší instance. Tím by bylo například i u krajských soudů sníženo množství dlouholetých soudních sporů.

Problematika českého soudnictví je jedním z témat, o kterém se ve společnosti často diskutuje a je zmiňováno v médiích. Na soudy ve většině případů dopadá kritika. Výsledky této práce dokládají, že situace zcela jistě není optimální. Na druhou stranu pět, popř. jen čtyři neefektivní jednotky z osmi, je dle mého názoru přinejmenším slušný výsledek. Avšak jednotek v souboru bylo pouze osm, a jak již bylo naznačeno v úvodu práce, tato skutečnost mohla výsledky do jisté míry ovlivnit. Jistější by bylo zaměřit se na efektivitu okresních soudů tvořících základní pilíř soustavy obecných soudů. A zde se otvírá příležitost, jakou

další možnou cestou se ubírat. Snad tomu napomůže i chystaná modernizace v oblasti digitalizace české justice.

Přínos této práce tkví v určitém inovátorství ze strany použití analýzy obalu dat právě na krajské soudy v České republice. Zdrojem inspirace bylo několik méně či více zdařilých pokusů obsáhnout danou problematiku v zahraničí, viz např. kapitola 3. Cílem bylo pouze poukázat na určité nedostatky v systému českého soudnictví, nikoliv hledat řešení. Naopak tato práce může být pro někoho impulsem začít se touto problematikou zabývat a třeba i určitým způsobem přispět k zefektivnění české justice.

Od počátku, před více než čtvrt stoletím, ušla analýza obalu dat obrovskou cestu. Na poli metod hodnocení efektivnosti a produktivity se stala bohatou a rozmanitou oblastí, ve které je možno neustále provádět nový vědecký výzkum. Cenné příspěvky ve formě formulace nových modelů, vylepšení již stávajících modelů a inovace pomocí stále více se rozšiřujícího použití výzkumu i v méně očekávaných oblastech jsou kroky, které v nejlepším případě posunou tuto metodu do popředí a zavedou její aplikaci do běžné praxe.

Literatura

- [1] JABLONSKÝ, J., DLOUHÝ, M.: *Modely hodnocení efektivnosti produkčních jednotek*. Praha 2004: Professional Publishing, ISBN 80-86419-49-5
- [2] JABLONSKÝ, J.: *Programy pro matematické modelování*. Praha 2011: Oeconomica, ISBN 978-80-245-1810-7, s. 211-231
- [3] FIALA, P., DLOUHÝ, M.: *Základy kvantitativní ekonomie a ekonomické analýzy*. Praha 2006: Oeconomica, ISBN 80-245-1087-1, s. 107-115
- [4] FIALA, P.: *Řízení projektů*. Praha 2008: Oeconomica, ISBN 978-80-245-1413-0, s. 133
- [5] DLOUHÝ, M., JABLONSKÝ, J., NOVOSÁDOVÁ I.: Využití analýzy obalu dat pro hodnocení efektivnosti českých nemocnic, *Politická ekonomie* 1/2007, Dostupný z webové stránky: <http://www.vse.cz/polek/abstrakt.php3?IDcl=590>
- [6] YEUNG, L., AZEVADO, P.: Measuring the Efficiency of Brazilian Courts from 2006 to 2008: What Do the Numbers Tell Us?: Insper, Instituto de Ensino e Pesquisa 2011, Dostupný z webové stránky: <http://hotsite.insper.edu.br/researchworkshop/arquivos/prrt/LucianaYeung.pdf>
- [7] Zákon č. 6/2002 Sb., o soudech a soudcích.
- [8] Ústavní zákon č. 1/1993 Sb., Ústava české republiky.

Internetové zdroje:

- [9] <http://portal.justice.cz/Justice2/Uvod/uvod.aspx>, portál Justice.cz: data pro aplikaci DEA analýzy na krajské soudy
- [10] http://iuridictum.pecina.cz/w/Spravedliv%C3%BD_proces, IURIDICUM - Encyklopedie o právu: právo na spravedlivý proces a jeho možné porušování