

# Posouzení efektivity a produktivity pobytových sociálních zařízení

*Izabela Ertingerová\**

## **Abstrakt:**

Příspěvek je zaměřen na zhodnocení technické efektivity a produktivity vybraných 33 pobytových sociálních zařízení, a to dle základních modelů Data Envelopment Analysis (CCR a BCC modely) a Malquistova indexu za období let 2011 a 2016. Při výběru domovů pro seniory byl kladen důraz na srovnatelnost poskytovaných sociálních služeb. Pro odhadování efektivity byl vytvořen model pracující se čtyřmi vstupními a dvěma výstupními proměnnými. Zvolené vstupy – počet lůžek na jednoho zaměstnance; výše mzdových nákladů na jednoho zaměstnance (v tis. Kč); počet lůžek na jednoho zaměstnance v přímé péči; výše celkových nákladů na jedno lůžko (v tis. Kč), zvolené výstupy – výše vlastních příjmů na jedno lůžko (v tis. Kč) a výše transferů na jedno lůžko (v tis. Kč). Výsledky ukazují, že počet efektivních domovů pro seniory ve výstupně orientovaném modelu v roce 2011 v rámci variabilních výnosů z rozsahu bylo 57,57 % a v případě konstantních výnosů z rozsahu se jednalo o 24,26 % domovů. Vstupně orientovaný model prokázal v daném roce efektivnost u 57,58 % domovů za předpokladu variabilních výnosů z rozsahu a ve 24,25 % u konstantních výnosů. V roce 2016 počet efektivních domovů v rámci výstupně a vstupně orientovaného modelu bylo 51,51 % v případě variabilních výnosů z rozsahu a 27,27 % v konstantních výnosech z rozsahu.

**Klíčová slova:** Domovy pro seniory; Technická efektivnost; Produktivita.

**JEL klasifikace:** J14, J26.

## **1 Úvod**

Stárnutí je obecně vnímáno jako neodvratný rys populačního vývoje, s jehož důsledky je třeba se potýkat. V uplynulých letech se počet seniorů (skupina obyvatel ve věku 65 let a více) v České republice (dále jen ČR) neustále zvyšoval. Demografické prognózy obyvatelstva zpracovávány Českým statistickým úřadem (dále jen ČSÚ) předpokládají, že dojde ke značným změnám ve struktuře naší populace během následujících dekád. Nejvýraznější změny se očekávají právě u této skupiny osob, která bude přibývat nejrychleji. Seniori tvoří v současnosti přibližně jednu sedminu všech obyvatel ČR, tj. cca 1,4 mil. Do roku 2050 by se podle střední varianty prognózy, která se jeví jako nejpravděpodobnější, předpokládá vzrůst jejich absolutního počtu na necelé 3 mil., což odpovídá zhruba jedné třetině celkového obyvatelstva. Výsledkem vysoké varianty je dokonce překročení 3,3 mil. v horizontu prognózy, nízká předpokládá s jejich počtem pod 2,7 mil.

---

\* Izabela Ertingerová; VŠB TUO Ostrava, Ekonomická fakulta, katedra veřejné ekonomiky, Sokolská třída 33, 701 21 Ostrava; <izabela.ertingerova@vsb.cz>.

Tento vývoj značně ovlivní nejen systém důchodového pojištění, oblast zdravotní péče, ale také oblast sociálních služeb, který bude muset v budoucnu projít velkými změnami. Staří lidé již v pokročilém věku se mnohdy stávají závislí na pomoci jiných, což bývá často stupňováno v případech, kdy jsou vytěsněni ze svého přirozeného sociálního prostředí a umístěni do pobytových zařízení sociální péče pro seniory (zejména s trvalým pobytem). V minulosti byl v Evropě běžný model rodinného soužití generací, kdy panoval trend, že se o hospodaření staraly děti a jejich rodiče strávili zbytek života v jejich těsné blízkosti. V dnešní době však v důsledku nedostatku finančních prostředků popřípadě času se potomci nemohou o své rodiče postarat v potřebné míře a kvalitě, proto je potřebné hledat vhodná řešení, která zajistí seniorům možnost důstojného dožití (Seifert a Schelling, 2017). Jedna z možností jsou právě pobytové sociální služby (domovy pro seniory).

Průša (2007) uvádí, že v ČR dosahuje podíl osob starších 65 let, kterým je poskytována péče v pobytových zařízeních srovnatelné úrovně jako v Rakousku, Finsku nebo ve Velké Británii. Vzhledem k očekávaným demografickým prognózám (střední varianta, dlouhá varianta) je potřeba počítat s nárůstem počtu míst v domovech pro seniory o několik set procent.

Cílem příspěvku je zhodnocení technické efektivity a produktivity pobytových sociálních služeb za léta 2011 a 2016. Jako pobytové sociální služby jsou zvoleny vybrané domovy pro seniory působící jako příspěvkové organizace tří krajů, a to Olomouckého, Jihomoravského a Moravskoslezského. Vybraná zařízení pobytových služeb disponují stejnými vlastnostmi (organizační forma, druh zřizovatele, poskytované služby apod.). Hlavním účelem zřízení těchto organizací je účelové poslání spočívající v poskytování sociálních služeb podle zákona č. 108/2006 Sb. o sociálních službách, ve znění pozdějších předpisů, v souladu s rozhodnutím o registraci, jakož i zajišťování fakultativních činností s poskytováním sociálních služeb souvisejících.

Pro dosažení stanoveného cíle byl zvolen model DEA, a to v rámci konstantních výnosů (CRS) a variabilních výnosů z rozsahu (VRS) a trendy změny efektivity a míry produktivity dle indexu Malmquist.

## **2 Popis a matematická formulace metody z dané oblasti**

Sociální služby tvoří významnou oblast veřejných služeb a efektivnost je hned vedle kvality podmnožinou a současně výchozím požadavkem jejich výkonnosti. Důležitým aspektem potřebnosti veřejných služeb, respektive sociálních služeb je demografický vývoj v naší společnosti.

Studiem efektivní hranice se zabýval Farrell (1957), který navrhl, že efektivnost se v každé organizaci dělí na dvě části, na technickou a alokační efektivnost. Technická efektivnost lze definovat jako schopnost organizace produkovat maximální objem výstupu s daným objemem vstupů a při dané technologii. Alokační efektivnost

představuje schopnost volby vstupů v optimálních proporcích při daných zdrojích a produkčních technologiích (Dooren, Bouckaert a Halligan, 2010).

Při měření technické efektivity je nutné vymezit zkoumaný objekt a cíl měření. Je důležité stanovit, zda bude zkoumána jedna jednotka anebo soubor jednotek.

Přístupy k měření efektivity se dělí do dvou základních kategorií – parametrické a neparametrické metody. Tyto metody využívají tzv. modelování hraniční funkce. Parametrické metody mají stochastickou povahu a ukládají povinnost jasné specifikace podoby produkční funkce. Každá špatná specifikace vede k získání chybných (nepřesných) odhadů. Při použití těchto metod lze konstruovat intervaly spolehlivosti, testovat odpovídající specifikaci modelu, významnost parametrů apod., lze zahrnout i náhodné vlivy. Mezi parametrické přístupy pro měření efektivity jednotek patří například Stochastic Frontier Analysis (SFA), Distribution Free Approach (DFA) a Thick Frontier Approach (TFA), (Čechura, 2009).

Neparametrické metody jsou deterministické, produkční funkce zde nemusí být jasně definována. Nevýhody u těchto metod lze spatřovat v citlivosti na odlehlá pozorování, které způsobují nepřesnosti měření a konečných výsledků analýzy a absence intervalů spolehlivosti a testovacích statistik pro ověření významnosti výsledků. Nejsou zde také zahrnuty náhodné vlivy, proto jakákoliv odchylka od hraniční funkce je přisuzována neefektivitě. Tyto metody jsou založeny na lineárních programovacích nástrojích. Mezi hlavní neparametrické přístupy k měření efektivity patří Data Envelopment Analysis (DEA) a Free Disposal Hull Analysis (FDHA) (Cooper, Seiford a Tone, 2007).

Model Data Envelopment Analysis (DEA) slouží pro hodnocení technické efektivity homogenních produkčních jednotek systému na základě velikosti vstupů a výstupů. Vstupů a výstupů může být zvoleno více, proto se model řadí do kategorie vícekritériálního rozhodování. Cílem metody je zhodnotit efektivní produkční hranici homogenních jednotek a určit, které jednotky jsou efektivní a které neefektivní, dle spotřebovávaných zdrojů a množství produkovaného výstupu.

DEA porovnává jednotky vzhledem k jednotkám nejlepším. Homogenní produkční jednotky neboli DMUs (Decisions Making Units) jsou jednotky, které se zabývají stejnou činností a produkují stejné výstupy (efekty, užítky) při spotřebě identických vstupů (zdrojů). Model má několik modifikací, které zohledňují různé požadavky, dle toho také vypadají výstupy.

Modely DEA vycházejí z Farrelova modelu pro měření efektivity jednotek s jedním vstupem a s jedním výstupem, který rozšířili pánové Charnes, Cooper a Rhodes v roce 1978 s CCR modelem a pánové Banker, Charnes a Cooper v roce 1984 s modelem BCC. CCR model předpokládá, že výnosy z rozsahu jsou konstantní (CRS – Constant Returns to Scale), zatímco model BCC předpokládá variabilní výnosy z rozsahu (VRS – Variable Returns to Scale). Detailní rozbor modelů CCR a BCC je součástí Přílohy č. 1.

V případě variabilních výnosů z rozsahu dochází k tomu, že jednotka bude efektivní, i když poměrný nárůst výstupů bude nižší případně vyšší, než odpovídající nárůst vstupů. Je také nutné zmínit, že výnosy z rozsahu mohou mít rostoucí (tzv. úspory z rozsahu) a klesající charakter. Rostoucí výnosy z rozsahu nastanou v případě, kdy růst všech vstupů vede k více než proporcionálnímu růstu úrovně výstupu. Naproti tomu klesající výnosy z rozsahu nastanou, když proporcionální zvýšení všech vstupů vede k menšímu než proporcionálnímu růstu výstupu.

Obecně také platí, že v případě modelu BCC bude počet efektivních jednotek vyšší, než u modelu CCR. Metoda je využívána v soukromém, ale i ve veřejném sektoru (Jablonský a Dlouhý, 2015; Cooper, Seiford a Tone, 2007).

Dle Vrabkové a kol. (2017) míra technické efektivity, která je vypočtena podle modelů CCR a BCC, je podkladem pro výpočet tzv. efektivity z rozsahu (Scale Efficiency – *SE*) dle poměru vyjádřeného ve vzorci (1). Efektivita z rozsahu je definována jako podíl míry efektivity produkční jednotky získané modelem CCR  $\theta_{CCR}^*$  a modelem BCC  $\theta_{BCC}^*$ , kdy míra *SE* produkční jednotky je menší nebo rovna jedné. Vztah (1) uvažuje orientaci na vstupy, který lze použít i při orientaci na výstupy.

$$SE = \frac{\theta_{CCR}^*}{\theta_{BCC}^*}. \quad (1)$$

Úpravou daného vztahu lze vyjádřit čistou technickou efektivnost (Pure Technical Efficiency – *PTE*) a efektivitu z rozsahu (*SE*):

$$\theta_{CCR}^* = \theta_{BCC}^* \cdot SE, \quad (2)$$

nebo

$$TE = PTE \cdot SE.$$

Z výše uvedeného vyplývá, že míra efektivity vypočtená modelem CCR se označuje jako celková technická efektivnost (*TE*), míra efektivity vypočtená modelem BCC jako čistá technická efektivnost (*PTE*). Tento specifický rozklad vysvětluje zdroje neefektivity, čili zda je příčinou neefektivity provoz (čistá technická efektivita) nebo nevýhodné podmínky (efektivita z rozsahu) nebo obojí.

### 3 Zhodnocení efektivity a produktivity vybraných domovů pro seniory

Zhodnocení pomocí modelu DEA je uskutečňováno na základě údajů z období let 2011 a 2016. Konkrétně se jedná o vstupně orientovaný základní model DEA, kde jsou předpokladem konstantní výnosy z rozsahu (CRS) a variabilní výnosy z rozsahu (VRS). Efektivnost bude posuzována taktéž v rámci výstupně orientovaného modelu. K modelování byl využit program DEA Frontier Add-In for Microsoft Excel.

Do analýzy výkonnosti zaměřené na technickou efektivitu bylo vybráno celkem 33 domovů pro seniory, jakožto příspěvkových organizací krajů Olomouckého, Jihomoravského a Moravskoslezského. Za Olomoucký kraj je to 12 zařízení, v Jihomoravském kraji dosahoval počet taktéž 12 a v rámci Moravskoslezského kraje bylo vybráno 9 zařízení (dále jen OLK, JHK, MSK). Kritériem pro výběr posuzovaných jednotek byl kromě stejného zřizovatele, také stejný druh poskytovaných služeb sociální péče, a to domov pro seniory a domov se zvláštním režimem. Služba domov se zvláštním režimem je poskytována také osobám starším 60 let, kteří se ale nacházejí v nepříznivé životní situaci z důvodu Alzheimerovy demence popřípadě jiných typů demence a vyžadují neustálou pomoc jiné osoby.

Vybrané domovy pro seniory jsou pro účely hodnocení metodou obalu dat považovány za homogenní produkční jednotky – DMUs, které budou pro další hodnocení i tak označeny. Přehled DMUs včetně jejich zařazení do jednotlivých krajů je uveden v Příloze č. 2.

Vstupní datový soubor pro hodnocení efektivnosti je tvořen čtyřmi proměnnými a výstupní soubor dvěma proměnnými. Proměnné byly stanoveny na základě dat, které byly k dispozici. Detailnější charakteristika proměnných je následující:

*Vstupní proměnné:*

- $x_1$ : počet lůžek na jednoho zaměstnance;
- $x_2$ : výše mzdových nákladů na jednoho zaměstnance (v tis. Kč za rok);
- $x_3$ : počet lůžek na jednoho zaměstnance v přímé péči;
- $x_4$ : výše celkových nákladů na jedno lůžko (v tis. Kč za rok);

*Výstupní proměnné:*

- $y_1$ : výše vlastních příjmů na jedno lůžko (v tis. Kč za rok);
- $y_2$ : výše transferů (cizí příjmy) na jedno lůžko (v tis. Kč za rok).

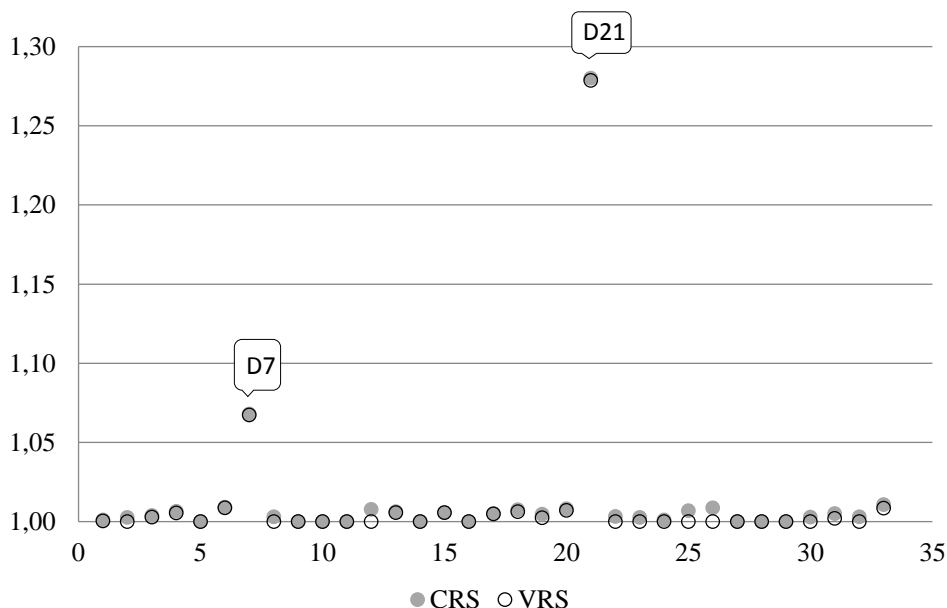
Data o počtech zaměstnanců, kapacity zařízení, vlastních a cizích zdrojích byla získána z výročních zpráv jednotlivých zařízení a z informačního portálu Ministerstva financí – MONITOR.

### 3.1 Výstupně orientovaný model

Optimální míra efektivnosti DMUs je rovna 1. Ve výstupně orientovaném modelu neefektivní DMUs mají míru výkonnosti vyšší než 1 (interval  $[1; 1+]$ ). Žádný koeficient technické efektivity nesmí dosahovat hodnoty nižší než 1. Tento model určuje takové optimální množství vstupů, aby se z neefektivní DMUs stala jednotka efektivní. Výsledky modelování efektivnosti jsou v práci vyjádřeny procentuálně, tj. efektivní jednotka má hodnotu 100 % a neefektivní jednotky mají hodnotu nižší popř. vyšší.

Modelování efektivity modelu za rok 2011 s předpokladem CRS a VRS prokázalo, že v rámci VRS bylo efektivních 57,57 % DMUs a v případě CRS se jednalo o 24,26 % DMUs. Některé domovy, které byly efektivní v případě modelu VRS, dosahovaly plné efektivnosti současně i v rámci CRS (D5, D9, D11, D14, D16, D27, D28, D29). Je zde potvrzen obecný poznatek, že pokud je DMU stoprocentně efektivní v modelu CRS, tak je efektivní také v modelu VRS. Neplatí to však v opačném případě (Cooper, Seiford a Tone, 2007). Nejméně efektivních DMUs bylo u modelu CRS 42,42 % a u VRS 27,27 %, jejichž výsledky dosahovaly hodnot vyšších než 100,50 %. I v tomto případě byly některé DMUs neefektivní v obou modelech (D4, D6, D7, D13, D15, D18, D20, D21, D33).

**Obr. 1 Výsledky hodnocení efektivity výstupně orientovaného modelu s CRS a VRS v roce 2011**

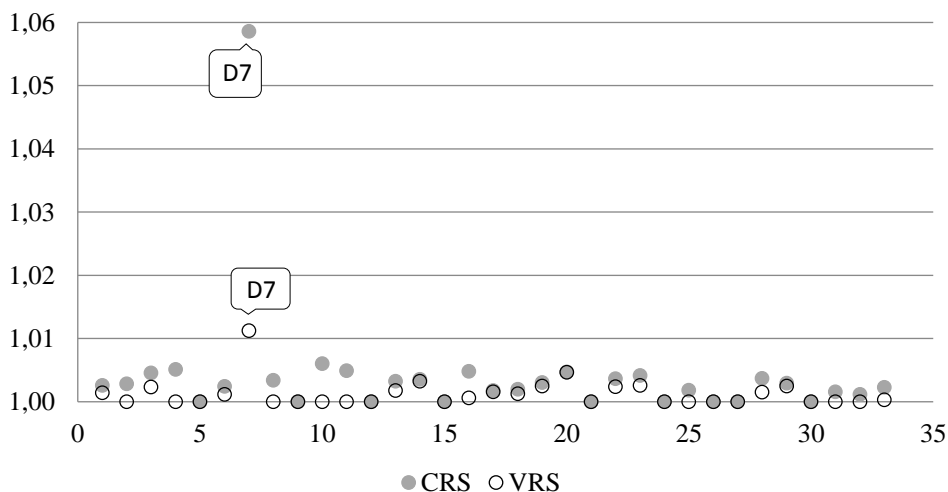


Zdroj: Vlastní zpracování.

V Obr. 1 lze pozorovat, že se většina sledovaných jednotek pohybovala v těsné blízkosti hranice 100% efektivnosti popř. přímo na ní. Dva domovy – D7 (Domov pro seniory POHODA, OLK) a D21 (Domov pro seniory Strážnice, JHM) dosahovaly nejhorších hodnot ze všech sledovaných jednotek, zejména poslední zmíněný.

Z Obr. 2 vyplývá, že v roce 2016 počet neefektivních DMUs výrazně stoupl, přesto jejich odchýlení od efektivní hranice není zas tak značné. Počet efektivních DMUs v případě CRS bylo 27,27 % a v případě VRS 51,51 %. Naopak nejhorších výsledků dosahovaly tři domovy – D4, D10 a především D7. Lze předpokládat, že důvod neefektivnosti v těchto domovech byla nízká výše transferů od zřizovatele (na základě sledovaného vývoje v předchozích letech) při zvýšeném počtu lůžek v daném roce, což se následně odráží ve výdajích v zařízení.

**Obr. 2 Výsledky hodnocení efektivity výstupně orientovaného modelu s CRS a VRS v roce 2016**



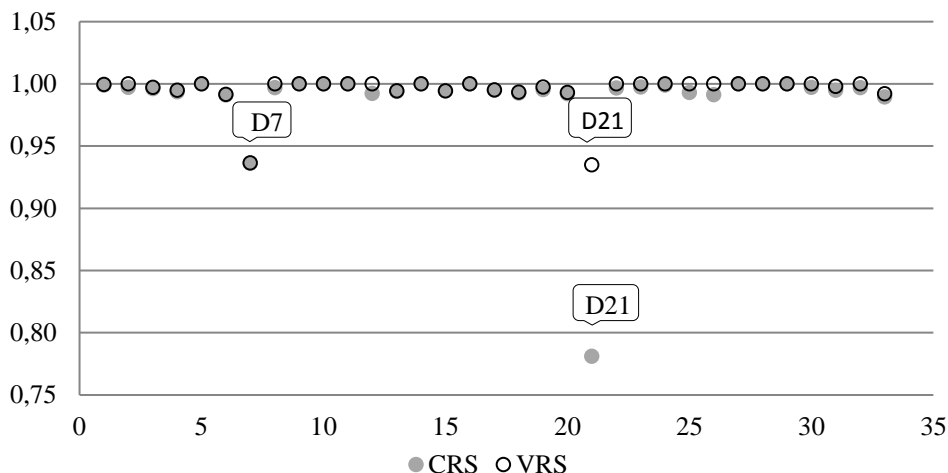
Zdroj: Vlastní zpracování.

### 3.2 Vstupně orientovaný model

Neefektivní DMUs v případě vstupně orientovaného modelu mají míru efektivnosti nižší než 1 a indikují nutnost změny vstupů, čili jejich snížení k zajištění zvýšení efektivity jednotky. Koeficient technické efektivity zde dosahuje intervalu  $<0;1>$ . Výsledky modelování efektivnosti jsou v práci vyjádřeny procentuálně, tj. efektivní jednotka má hodnotu 100 % a neefektivní jednotky mají hodnotu nižší popř. vyšší. Počet DMUs dosahujících plné technické efektivity za rok 2011 u vstupně orientovaného modelu se pohyboval ve výši 57,58 % za předpokladu VRS a 24,25 % u CRS. Zhruba třetina domovů měla tendenci být značně efektivní

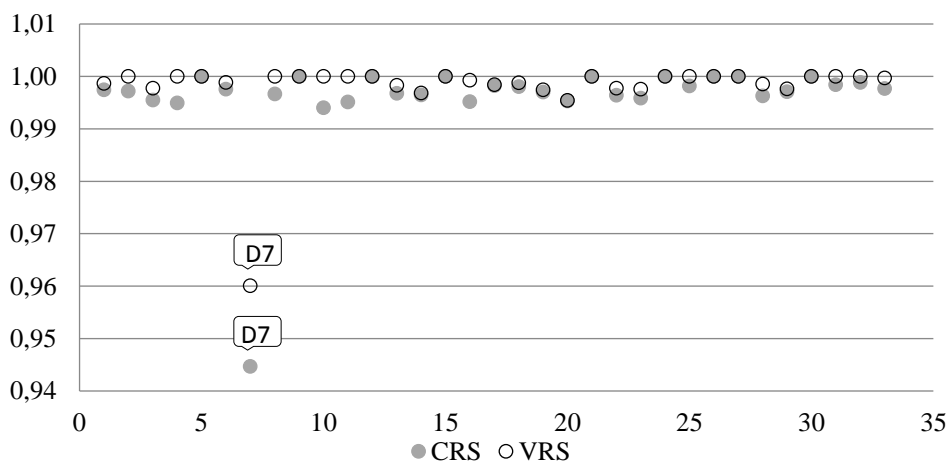
v případě VRS a čtvrtina v případě VRS. Nejhůře se umístilo u obou modelů devět jednotek (D4, D6, D7, D13, D15, D18, D20, D21, D33). Zbylé DMUs se pohybovaly pod těsnou hranicí neefektivnosti. Nejhůře dopadly jednotky – D7 (Domov pro seniory POHODA) v případě CRS a D21 (Domov pro seniory Strážnice) v rámci CRS a VRS, viz Obr. 3.

**Obr. 3 Výsledky hodnocení efektivity vstupně orientovaného modelu s CRS a VRS v roce 2011**



Zdroj: Vlastní zpracování.

**Obr. 4 Výsledky hodnocení efektivity vstupně orientovaného modelu s CRS a VRS v roce 2016**



Zdroj: Vlastní zpracování.



Hodnoty v roce 2016 se pohybovaly v těsné blízkosti efektivní hranice sto procent, viz Obr. 4. Oproti roku 2011 lze zde vidět rozproštění DMUs o vyšší stupeň a opuštění tzv. spodní hranice neefektivnosti. Počet efektivních DMUs v případě CRS byl 27,27 % a v případě VRS 51,51 %. Nejvíce neefektivní byl domov D7 (Domov POHODA Chválkovice, OLK), v rámci obou modelů, která se vyznačuje nízkým počtem lůžek připadajících na jednoho zaměstnance, na druhé straně však vysokým celkovým nákladům na jedno lůžko a lehce i vysokým mzdovým nákladům na zaměstnance, což představuje finanční zátěž pro rozpočet domova.

### 3.3 Malmquistův index

Vývoj technické efektivnosti je také důležité hodnotit v čase. Vzhledem k tomu, že základní modely DEA hodnocení efektivnosti v čase nezohledňují (odhadují pouze statickou technickou efektivnost), je třeba využít jiný nástroj. Jedním z kvantitativních nástrojů pro účely hodnocení efektivnosti DMUs usilujícím o modelové zachycení vlivu změn technologií a jejich oddělení od ostatních zdrojů zvyšování efektivnosti organizací je Malmquistův index (dále jen *MI*). *MI* umožňuje při hodnocení změn efektivnosti v čase její rozklad na dvě složky. První složkou je změna relativní efektivity jednotky vůči souboru zbývajících jednotek a druhou složkou je změna hranice produkčních možností vyvolaná technologiemi (Jablonský, Dlouhý, 2015). Původní účel indexu byl zcela odlišný. Pro účely hodnocení efektivnosti DMUs *MI* upravili R. Färe, S. Grosskopf, B. Lindgren a P. Ross v roce 1994, kdy při výpočtu vycházeli z DEA modelů.

*MI* se rozkládá na změnu efektivity a technologický posun (*efficiency change and frontier shift*), kdy platí,

$$MI = \text{efficiency change (catch-up)} \times \text{technological change (frontier-shift)}.$$

Catch-up odráží stupeň zlepšení anebo zhoršení efektivnosti dané DMU, zatímco frontier shift se vztahuje ke změně efektivní hranice mezi dvěma obdobími. Pokud bude catch-up > 1, znamená to pokrok (zlepšení) relativní efektivnosti produkční jednotky v období 2 oproti období 1; jestliže je catch-up = 1, značí to, že se efektivita produkční jednotky v období 2 oproti období 1 nezměnila; jestliže je catch-up < 1, znamená to, že se efektivita produkční jednotky v období 2 oproti období 1 zhoršila. V případě, že je hodnota frontier-shift > 1, znamená to, že došlo ke zlepšení produkční jednotky v technologické hranici v období 2 oproti období 1, zatímco frontier-shift = 1 a frontier-shift < 1 indikují neměnnost a její zhoršení.

V případě, že výsledek *MI* orientovaného na vstupy je menší než jedna ( $MI(\text{input}) < 1$ ), znamená to zlepšení (pokrok), jestliže je  $MI(\text{input}) = 1$ , nedošlo zde k jakýmkoliv změnám v produktivitě, a pokud je výsledná hodnota  $MI(\text{input}) > 1$ , produktivita se zhoršuje.

K opačné interpretaci výsledků nastává v případě orientace na výstupy. Zde hodnota  $MI(\text{output}) < 1$  značí pokles produktivity a hodnota  $MI(\text{output}) > 1$

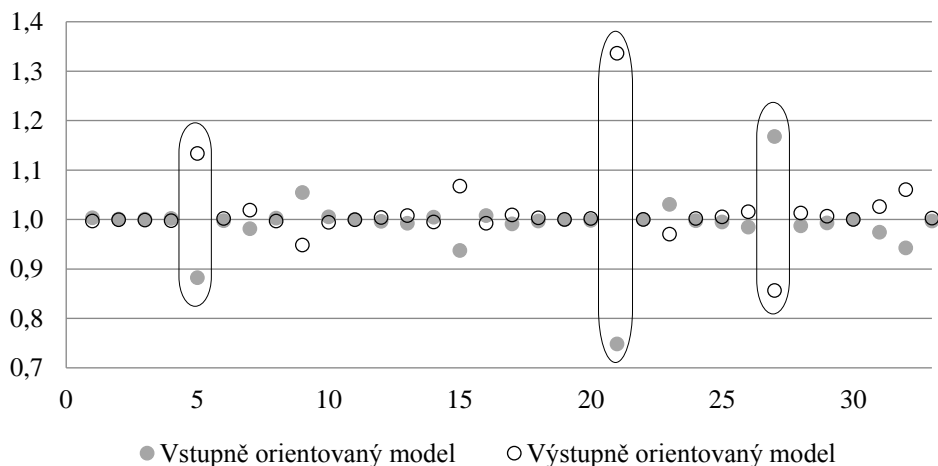
naopak její zlepšení. Ke změně produktivity nedochází v případě  $MI(output) = 1$  (Cooper, Seiford a Tone, 2007).

Výsledky indexu v rámci vstupně a výstupně orientovaných modelů zachycuje Obr. 5, který zobrazuje změnu produktivity všech 33 sledovaných DMUs mezi lety 2011 a 2016.

V tomto dlouhém období došlo k největšímu zlepšení u D21 (Domov pro seniory Strážnice, JHK) a dále u D5 (Domov pro seniory Radkova Lhota, OLK). Výrazné zlepšení D21 mezi sledovanými léty lze spatřit v poklesu počtu lůžek připadajících na jednoho zaměstnance, nízké mzdové náklady a i relativně nízké celkové náklady na jedno lůžko. V zařízení došlo také ke značnému nárůstu provozních příjmů a transferů ze strany zřizovatele. Vývoj v domově umístěném na pomyslném druhém místě (DS5 – Domov pro seniory Radkova Lhota, OLK) byl obdobný, jen zde dosahovaly celkové náklady na jedno lůžko poněkud vyšších hodnot, než v roce 2011. Žádná sledovaná DMU nezaznamenala stagnaci.

Nejhorší hodnota byla zjištěna u D27 (Domov na zámku, MSK) – hodnota indexu ve vstupně orientovaném modelu byla větší než jedna a v případě výstupně orientovaného modelu naopak menší než jedna. Tento domov se výrazně odchyloval od ostatních sledovaných jednotek. Propad domova byl zapříčiněn růstem počtu lůžek na jednoho zaměstnance, naopak značný pokles nastal v provozních příjmech a v transferech. K nepatrnému nárůstu došlo ve mzdových nákladech u zaměstnanců.

**Obr. 5 Výsledky změn produktivity obou modelů dle Malmquistova indexu mezi lety 2011 a 2016**



Zdroj: Vlastní zpracování.

#### 4 Závěr

Z provedeného modelování technické efektivity 33 domovů pro seniory, příspěvkových organizací krajů Jihomoravského, Olomouckého a Moravskoslezského je zjevné, že domovy pro seniory tendují k efektivnosti, a to zejména v rámci variabilních výnosů z rozsahu. U těch jednotek, které nebyly plně efektivní lze konstatovat, že jejich úroveň se nacházela většinou těsně u hranice efektivní úrovně. Mají proto prostor k tomu, aby se mohly zdokonalit a svůj výsledek zlepšit.

Neefektivním jednotkám je doporučeno upravit (snížit) své vstupy (v případě vstupně orientovaného modelu) tak, aby dosáhly 100 % technické efektivnosti. Nejčastěji se domovy potýkaly s vysokými celkovými náklady na lůžko, které pro ně představovaly největší finanční zátěž. Jejich snížení by vedlo ke zlepšení jejich situace a k vyšší technické efektivnosti. Co se týče redukce ostatních vstupů (počet lůžek a výše mzdových nákladů na jednoho zaměstnance), zde by tyto kroky přinesly značnou nespokojenost, jak na straně klientů, tak u zaměstnanců na straně druhé. V případě výstupně orientovaného modelu je neefektivním domovům pro seniory možné doporučit navýšit výstupy, při zachování hodnot vstupu. Výstupy v tomto případě představují transfery a vlastní příjmy připadající na jedno lůžko. Obě varianty lze považovat za možné.

Je třeba však brát v úvahu, že (ne)efektivnost jednotek vychází z definovaných vstupních a výstupních parametrů, které ohraničují pohled na výsledky efektivity příslušející jak jednotlivým domovům pro seniory, tak hodnocenému souboru jako celku. Jakákoliv změna může vést (a také nejspíš i povede) ke změně výsledných hodnot a konečných závěrů.

V rámci Malmquistova indexu, který hodnotil změnu efektivnosti mezi lety 2011 a 2016, bylo zjištěno, že v případě obou modelů došlo ke zlepšení u 20 DMUs (61 %), zhoršení zaznamenalo 13 DMUs (39 %).

Technická efektivnost domovů pro seniory byla sledována například v Irsku (Ni Luasa, Dineen a Zieba, 2016). Konkrétně byla pozornost věnována zkoumáním efektivnosti dlouhodobé péče v soukromých a veřejných domovech za pomoci analýzy vstupních obalů dat. Na základě dosažených výsledků v rámci variabilních výnosů z rozsahu dosahovala průměrná technická efektivnost hodnoty 62 % a průměrná efektivita z rozsahu byla 82 %. Všechny domovy se zároveň snažily o zvýšení této efektivity. Co se týče výsledků mezi soukromými a veřejnými domovy, zde bylo zjištěno, že soukromá zařízení jsou méně efektivní, než veřejná zařízení. Z výzkumu také vyplynulo, že tendence ke zlepšení kvality může vést k nižší technické efektivnosti. V Tchaj-wanu (Lin, Chen a Penk, 2017) byl pomocí metody DEA sledován vztah mezi provozní efektivitou a kvalitou péče v zařízení seniorské péče. Z dosažených výsledků bylo zjištěno, že kvalita péče v zařízení seniorské péče má negativní vliv na provozní efektivitu. Zařízení se primárně věnují zejména na poskytnutí služeb v co nejvyšší kvalitě, aby získaly lepší hodnocení v akreditační zprávě, což však nemá pozitivní vliv na změnu technické efektivnosti.

Zvýšení efektivity přijetím dobře navržených a spolehlivých procesů může zároveň snížit náklady a zlepšit kvalitu, což by ocenila nejen samotná zařízení, ale také klienti.

## Literatura

COOPER, W. W., SEIFORD, L. M., TONE, K., 2007. *Data Envelopment Analysis*. New York: Springer Science+Business Media. doi: 10.1007/978-0-387-45283-8.

ČECHURA, L., 2009. *Zdroje a limity růstu agrárního sektoru: analýza efektivity a produktivity českého agrárního sektoru – aplikace SFA (Stochastic Frontier Analysis)*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika.

DOOREN, W., BOUCKAERT, G., HALLIGAN, J., 2010. *Performance Management in the Public Sector*. New York: Routledge. doi: 10.4324/9780203030806.

FARRELL, M. J., 1957. The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*. Roč. 120, č. 3, s. 253–290. doi: 10.2307/2343100.

JABLONSKÝ, J., DLOUHÝ, M., 2015. *Modely hodnocení efektivity a alokace zdrojů*. Praha: Professional Publishing.

LIN, J., CHEN, CH., PENG, T., 2017. *Study of the Relevance of the Quality of Care, Operating Efficiency and Inefficient Quality Competition of Senior Care Facilities*. MDPI AG, Switzerland.

NI LUASA, S., DINEEN, D., ZIEBA, M., 2016. Technical and scale efficiency in public and private Irish nursing homes. *Health Care Management Science*. doi: 10.1007/s10729-016-9389-8.

PRŮŠA, L., 2007. *Efektivnost sociálních služeb: vybrané prvky a aspekty*. Praha: VÚPSV.

SEIFERT, A., SCHELLING, H. R., 2017. Attitudes Toward Aging and Retirement Homes Before and After Entry Into a Retirement Home. *Journal of Housing For the Elderly*. Roč. 32, č. 1, s. 12–25. doi: 10.1080/02763893.2017.1393484.

VRABKOVÁ, I., VAŇKOVÁ, I., BEČICA, J., KRYŠKOVÁ, Š., 2017. *Příspěvkové organizace. Postavení, úkoly a technická efektivnost*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava.

**Příloha č. 1: CCR a BCC modely****CCR modely**

O CCR modelech lze hovořit v rámci konstantních výnosů z rozsahu, to znamená, že v případě zvýšení vstupu o jednotku, se výstup zvýší také o jednu jednotku. Zde dochází ke konstrukci kónického obalu dat. Váhy vstupů a výstupů jsou modelem pro každou jednotku stanoveny tak, aby každá jednotka dosáhla maximalizace koeficientu technické efektivity, a zároveň váhy nesmí být záporného charakteru a koeficienty technické efektivity nesmí dosahovat hodnot vyšších než 1.

Konstantní výnosy z rozsahu jsou vyjádřeny vztahem:

$$f(tX, tY) = tf(X, Y) = tQ, \quad (1)$$

kde  $X$  představuje množství spotřebovaných vstupů,  $Y$  množství produkovaných výstupů,  $t$  je libovolná konstanta, pro kterou platí  $t \neq 0$ .

Při splnění podmínky, že míra efektivnosti jednotek jsou menší nebo rovné 1, maximalizuje CCR model míru efektivnosti  $q$ -té jednotky. Model počítá s váhami vstupů ( $v_j$ ) a váhami výstupů ( $u_i$ ) tak, aby to bylo pro hodnocenou jednotku co nejvíce výhodné z hlediska efektivnosti, a to při maximální jednotkové efektivnosti ostatních jednotek. Tento model představuje úlohu lineárního lomeného programování vyjádřeného jako:

$$\text{maximalizovat} \quad z = \frac{\sum_i^r u_i y_{iq}}{\sum_j^m v_j x_{jq}} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{za podmíněk} \quad & \frac{\sum_i^r u_i y_{ik}}{\sum_j^m v_j x_{jk}} \leq 1, & k = 1, 2, \dots, n, \\ & u_i \geq \varepsilon, & i = 1, 2, \dots, r, \\ & v_j \geq \varepsilon, & j = 1, 2, \dots, m. \end{aligned}$$

kde  $z$  je míra efektivnosti jednotky  $U_q$ ,  $\varepsilon$  představuje infinitezimální konstantu, pomocí které model zabezpečuje, že všechny váhy vstupů a výstupů budou kladné a budou tak tedy alespoň nějakou minimální měrou v modelu zahrnuty,  $x_{ik}$ ,  $i = 1, 2, \dots, m$ ,  $k = 1, 2, \dots, n$ , je hodnota  $k$ -tého vstupu pro jednotku  $u_i$  a  $y_{ik}y$ ,  $i = 1, 2, \dots, r$ ,  $k = 1, 2, \dots, n$ , je hodnota  $k$ -tého výstupu pro jednotku  $u_i$ .

Prostřednictvím Charnes-Cooperovy transformace lze získat standardní úlohu lineárního programování vyjádřenou jako:

$$\text{maximalizovat} \quad z = \sum_i^r u_i y_{iq}, \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \text{za podmíněk} \quad & \sum_i^r u_i y_{ik} \leq \sum_j^m v_j x_{jk}, & k = 1, 2, \dots, n, \\ & \sum_j^m v_j x_{jq} = 1, \\ & u_i \geq \varepsilon, & i = 1, 2, \dots, r, \\ & v_j \geq \varepsilon, & j = 1, 2, \dots, m. \end{aligned}$$

Tento model bývá označován, jako primární CCR model orientovaný na vstupy (primární CCR-I model), kdy optimální hodnota míry efektivnosti je rovna 1. V případě modelu orientovaného na výstupy (primární CCR-O model) je formulace vyjádřena jako:

$$\begin{aligned}
 &\text{maximalizovat} && g = \sum_j^m v_j x_{jq}, && (4) \\
 &\text{za podmíněk} && \sum_i^r u_i y_{ik} \leq \sum_j^m v_j x_{jk}, && k = 1, 2, \dots, n, \\
 & && \sum_i^r u_i y_{iq} = 1, \\
 & && u_i \geq \varepsilon, && i = 1, 2, \dots, r, \\
 & && v_j \geq \varepsilon, && j = 1, 2, \dots, m.
 \end{aligned}$$

### **BCC model**

U modelu BCC jsou předpokládány variabilní výnosy z rozsahu (rostoucí, klesající, konstantní):

$$f(tX, tY) < \text{resp.} = \text{resp.} > tf(X, Y) = tQ, \quad (5)$$

kde  $X$  vyjadřuje množství spotřebovaných vstupů,  $Y$  množství produkovaných výstupů a  $t$  je libovolná konstanta, pro kterou platí  $t \neq 0$ .

Kónický obal dat se v tomto případě mění na konvexní. Z toho plyne, že v modelu BCC je více efektivních jednotek než v modelech CCR, zde je efektivní pouze jedna jednotka, a navíc efektivnost v BBC modelu by neměla být horší, než v modelech CCR.

Matematický model primárního BCC modelu, který je orientovaný na vstupy (primární BCC-I model) lze vyjádřit jako:

$$\begin{aligned}
 &\text{maximalizovat} && z = \sum_i^r u_i y_{iq} + \mu, && (6) \\
 &\text{za podmíněk} && \sum_i^r u_i y_{ik} + \mu \leq \sum_j^m v_j x_{jk}, && k = 1, 2, \dots, n, \\
 & && \sum_j^m v_j x_{jq} = 1, \\
 & && u_i \geq \varepsilon, && i = 1, 2, \dots, r, \\
 & && v_j \geq \varepsilon, && j = 1, 2, \dots, m, \\
 & && \mu - \text{libovolné},
 \end{aligned}$$

kde  $\mu$  definuje duální proměnnou přiřazenou podmínce konvexnosti  $e^T \lambda = 1$ . V CCR modelu je hodnota proměnné rovna 0 ( $\mu = 0$ ), v BCC modelu může však tato hodnota být libovolná. Kromě nulové hodnoty může dosahovat jak kladných, tak i záporných hodnot.

Primární BCC model orientovaný na výstupy (primární BBC-O model) je formulován jako:

$$\begin{aligned}
 &\text{minimalizovat} && g = \sum_i^r u_i y_{iq} + v, && (7) \\
 &\text{za podmíněk} && \sum_j^m v_j x_{jk} \leq \sum_i^r u_i y_{ik} + v, && k = 1, 2, \dots, n,
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum_i^r u_i y_{iq} &= 1, \\ u_i &\geq \varepsilon, & i &= 1, 2, \dots, r, \\ v_j &\geq \varepsilon, & j &= 1, 2, \dots, m, \\ v &\text{ – libovolné,}\end{aligned}$$

kde  $v$  je duální proměnná náležející podmínce konvexnosti  $e^T \lambda = 1$  duálního BCC-O modelu. Pro BCC efektivní jednotky je optimální hodnota účelové funkce  $g^*$  rovna 1, pro neefektivní jednotky dosahuje hodnoty větší než 1 a stanovuje míru navýšení výstupů pro dosažení efektivní hranice.

## **Příloha č. 2 Homogenní produkční jednotky – DMUs**

<b>Označení</b>	<b>Název domova pro seniory</b>	<b>Kraj</b>
<b>DMU1</b>	Domov Alfreda Skeneho Pavlovice u Přerova	OLK
<b>DMU2</b>	Domov Hrubá Voda	OLK
<b>DMU3</b>	Domov pro seniory Červenka	OLK
<b>DMU4</b>	Domov pro seniory Jesenec	OLK
<b>DMU5</b>	Domov pro seniory Radkova Lhota	OLK
<b>DMU6</b>	Domov pro seniory Tovačov	OLK
<b>DMU7</b>	Domov seniorů POHODA Chválkovice	OLK
<b>DMU8</b>	Domov seniorů Prostějov, příspěvková organizace	OLK
<b>DMU9</b>	Domov Štítý - Jedlí	OLK
<b>DMU10</b>	Dům seniorů FRANTIŠEK Náměšť na Hané	OLK
<b>DMU11</b>	Sociální služby Libina, příspěvková organizace	OLK
<b>DMU12</b>	Sociální služby pro seniory Šumperk	OLK
<b>DMU13</b>	Domov pro seniory Černá Hora	JHM
<b>DMU14</b>	Centrum služeb pro seniory Kyjov	JHM
<b>DMU15</b>	Domov Božice	JHM
<b>DMU16</b>	Domov pro seniory Jevišovice	JHM
<b>DMU17</b>	Domov pro seniory Plaveč	JHM
<b>DMU18</b>	Domov pro seniory Předklášteří	JHM
<b>DMU19</b>	Domov pro seniory Skalice	JHM
<b>DMU20</b>	Domov pro seniory Sokolnice	JHM
<b>DMU21</b>	Domov pro seniory Strážnice	JHM
<b>DMU22</b>	Domov pro seniory Zastávka	JHM
<b>DMU23</b>	SENIOR centrum Blansko	JHM
<b>DMU24</b>	Sociální služby Vyškov	JHM
<b>DMU25</b>	Domov Bílá Opava	MSK
<b>DMU26</b>	Nový Domov	MSK
<b>DMU27</b>	Domov Na Zámku	MSK
<b>DMU28</b>	Domov Březiny	MSK
<b>DMU29</b>	Domov Letokruhy	MSK
<b>DMU30</b>	Domov Vítkov	MSK
<b>DMU31</b>	Domov Odry	MSK
<b>DMU32</b>	Domov Příbor	MSK
<b>DMU33</b>	Domov Hortenzie	MSK



# Assessment of efficiency and productivity of the residential social facilities

*Izabela Ertingerová*

## **Abstract:**

The article focuses on evaluation of the technical effectiveness of 33 specific social facilities (retirement homes), using the basic DEA (CCR and VCC) models and Malquist Index for a specific timeframe of 2011 to 2016. The main focus when selecting the retirement homes was to have the means to compare them to one another. To evaluate the effectiveness we've created a model that works with four inputs and two outputs. The inputs: Number of beds per one employee, wage per employee (thousands of CZK), number of beds per one employee in direct care and finally a cost per bed (thousands of CZK). The outputs: The income per bed (thousands of CZK) and a number of transfers per bed (thousands of CZK).

The results show that the number of total effective retirement homes in the input-oriented model in 2011 was 57.57% in case of VRS and 24.26% in case of CRS. The input-oriented model proved the effectivity at 57.58% of cases when assuming the CTS and 24.25% when assuming the CRS. In 2016 the number of effectively functioning retirement homes in input-output model was 51.51% in case of VRS and 27.27% in case of CRS.

**Keywords:** Retirement homes; Technical efficiency; Productivity.

**JEL Classification:** J14, J26.