

Metodika uplatnění neparametrických metod k analýze a ke komparaci efektivnosti obcí

TAČR č. TL01000463

AMBIS vysoká škola, a.s.

a

České vysoké učení technické v Praze Fakulta dopravní

Praha, 2021

Předmluva

Tato metodika je určena pro uživatele, kteří chtějí zkoumat efektivnost obcí v ČR. Představuje způsob aplikace metody analýzy obalu dat – DEA, tj. modelování s ohledem na dostupnost dat z veřejných databází spravovaných ústředními správními úřady.

Vyvinutý model je základem následného aplikačního nástroje, tj. webové aplikace WebDear, která vznikla jako další z výstupů projektu s názvem Uplatnění neparametrických metod (DEA, FDH) k analýze a ke komparaci efektivnosti obcí, č. projektu TL01000463, řešeného v rámci Programu na podporu aplikovaného společenského a humanitního výzkumu, experimentálního vývoje a inovací ÉTA (2017) Technologické agentury České republiky. Řešiteli projektu byly AMBIS vysoká škola, a.s. a České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní.

Příručka k obsluze aplikace, tj. *Návod k webové aplikaci WebDear*, obsahuje podrobný návod obsluhy a správy vyvinutého softwaru. Tuto Metodiku doplňuje a uživatele seznamuje s jednotlivými funkcionalitami.

Autoři:

Ing. Marek Jetmar, Ph.D.

Ing. Jan Kubát, Ph.D.

doc. Ing. Lenka Maličková, PhD.

prof. Ing. Bojka Hamerníková, CSc.

doc. Ing. Vít Fábera, Ph.D.

Ing. Mgr. Michal Jeřábek, Ph.D.

Ing. Petr Jíra

Obsah

1 ÚVOD.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
1.1	VEŘEJNÁ SPRÁVA, JEJÍ ÚLOHA A AKTUÁLNÍ TRENDY 4
1.2	POJETÍ EFEKTIVNOSTI..... 4
1.3	EFEKTIVNOST VEŘEJNÉ SPRÁVY A VEŘEJNÝCH SLUŽEB JAKO OBJEKT POLITIKY 5
2 UPLATNĚNÍ NEPARAMETRICKÝCH METOD PŘI ANALÝZE A KE KOMPARACI EFEKTIVNOSTI OBCÍ	7
2.1	ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA METODY 7
2.2	CCR MODEL – CHARNES, COOPER A RHODES MODEL 8
2.3	BCC MODEL – BANKER, CHARNES A COOPER MODEL 9
2.4	FDH MODEL – FREE DISPOSAL HULL 9
2.5	MODEL SUPEREFEKTIVNOSTI 10
3 ZKUŠENOSTI S VYUŽITÍM NEPARAMETRICKÝCH METOD K MĚŘENÍ EFEKTIVNOSTI VE VEŘEJNÉM SEKTORU.....	12
3.1	METODA DEA 12
3.2	METODA FDH - FREE DISPOSAL HULL 21
4 MODELOVÁNÍ EFEKTIVNOSTI OBCÍ	31
4.1	ZPŮSOB ŘEŠENÍ 31
4.2	DOSTUPNOST DAT 31
4.3	KVALITA DAT..... 32
4.4	HOMOGENIZACE SKUPIN OBCÍ PRO POTŘEBY VÝPOČTU EFEKTIVNOSTI 33
4.5	MODEL POUŽÍVANÝ PŘI VÝPOČTU V PROJEKTU 36
4.6	PŘÍKLAD VÝSLEDKŮ PŘI UPLATNĚNÍ JEDNOTLIVÝCH METOD VÝPOČTU 36
5 VSTUPY A VÝSTUPY VYUŽÍVANÉ K VÝPOČTU A VÝSLEDKY EFEKTIVNOSTI VE SLEDOVANÝCH OBLASTECH ČINNOSTI OBCÍ	38
5.1	VYUŽITÍ BĚŽNÝCH VÝDAJŮ OBCÍ PRO POTŘEBY VÝPOČTU DEA 38
5.2	EFEKTIVNOST OBCÍ PŘI SPRÁVĚ SILNIC (MÍSTNÍCH KOMUNIKACÍ) 41
5.3	EFEKTIVNOST OBCÍ V OBLASTI ZÁKLADNÍCH ŠKOL 45
5.4	EFEKTIVNOST OBCÍ V PROVOZU MĚSTSKÉ NEBO OBECNÍ POLICIE..... 47
5.5	EFEKTIVNOST OBCÍ PŘI PROVOZU OBECNÍCH KNIHOVEN 50
5.6	EFEKTIVNOST OBCÍ PŘI VÝKONU VEŘEJNÉ SPRÁVY, ZVLÁŠTĚ PŘENESENÉHO VÝKONU STÁTNÍ SPRÁVY 53
5.7	EFEKTIVNOST OBCÍ, POROVNÁNÍ A ANALYTIKA 57
5.8	POROVNÁVÁNÍ BĚŽNÝCH VÝDAJŮ OBCÍ 62
6 SHRNUÍ	64

1 Úvod

1.1 Veřejná správa, její úloha a aktuální trendy

Charakter veřejné správy odráží institucionální hlediska a principy, jakými jsou země řízeny (Holmberg a Rothstein, 2012). Veřejná správa zajišťuje rozhodnutí volených orgánů a představuje správu věcí veřejných. V evropském kontinentálním prostředí je její činnost vykonávána pouze na základě a v mezích zákona. Pravomoc a působnost je tedy striktně zákonem vymezena. Výraznější volnost v rozhodování je pak ponechána územní samosprávě při naplňování její primární úlohy, zajistit rozvoj území dle potřeb a požadavků občanů. Samo její vytvoření a vnitřní uspořádání je však rovněž upraveno právem.

Veřejná správa se v poslední době velmi často chápe jako služba pro obyvatelstvo, resp. jako poskytování služeb veřejnosti, což se odráží ve změnách způsobu její činnosti (Peková, Jetmar a Toth, 2019). Její kvalita ovlivňuje nejen společenskou důvěru ve veřejný sektor, ale i celý politický systém. Má tedy i vliv na ochotu občanů respektovat pokyny a přijmout regulaci prosazovanou vrchnostenskými institucemi, tj. podřídit se dobrovolně rozhodnutím orgánů veřejné správy. Kvalita institucí a účelnost jimi nabízených služeb hrají zásadní roli při zajišťování obecného dobra, posilování vzájemnosti a sounáležitosti. Umožňuje dosáhnout dlouhodobé prosperity.

Veřejná správa z hlediska ekonomického představuje řídicí a manažerskou strukturu zajišťující především nabídku veřejných statků. Pro veřejný sektor a veřejnou správu je typická neexistence ziskového motivu v jejich činnostech. To má přímý dopad na fungování jednotlivých veřejných složek, resp. konkrétních organizací veřejného sektoru. Vzhledem k tomu, že výše zisku není cílem činnosti veřejných organizací, resp. nepatří mezi hlavní sledovaná kritéria, nelze jej tedy využít k měření výkonnosti veřejných institucí.

Územní samosprávné celky realizují řadu rozvojových aktivit, včetně poskytování místních veřejných statků, které vedou nejen ke zvýšení spokojenosti klientů úřadů, ale i ke zlepšení kvality života svých občanů. Každá obec prostřednictvím své politické reprezentace rozhoduje, jaké služby jsou občanům poskytovány. Zároveň obec vybrané služby zajišťuje, komunikuje s veřejností a cílovými skupinami a kontroluje realizované aktivity. Měla by sledovat i efektivnost a hospodárnost jejich zajišťování.

1.2 Pojetí efektivnosti

Efektivnost se chápe jako stav, kdy z dostupných společenských zdrojů se podaří získat maximální množství statků a maximální užitek. Ekonomika se nachází na hranici užitkových možností (Musgrave a Musgraveová, 1994; Samuelson a Nordhaus, 1992; Stiglitz, 1997 a další autoři).

Efektivnost (efficiency) v užším pojetí je často chápána jako vztah mezi vstupy (náklady) a výstupy z činnosti instituce. Na straně vstupů by se mělo jednat o hospodárné vynakládání a nemělo by docházet k plýtvání materiálních, finančních či lidských zdrojů (economy). Efektivnost tedy chápeme jako účinnost vložených zdrojů a užitek jimi získaný na výstupu (Peková, Jetmar a Toth, 2019).

1.3 Efektivnost veřejné správy a veřejných služeb jako objekt politiky

Vysoký podíl veřejného sektoru na HDP a jeho alokační rozhodování jsou předmětem zkoumání z pohledu efektivnosti činností, efektivnosti řídicí činnosti veřejné správy ve veřejném sektoru. Nicméně i ve veřejném sektoru je velkým problémem dosažení efektivnosti při vynakládání finančních zdrojů rozpočtové soustavy. Tendence k neefektivnosti veřejného sektoru je hlavním projevem jeho i vládního selhání a selhání veřejné správy, a to jak na úrovni státu, tak na úrovni územní samosprávy.

Analýza efektivnosti obcí a jejich komparace jsou důležitým nástrojem veřejných politik a činnosti orgánů veřejné správy (ministerstev, krajů a obcí). Možným způsobem, jak přistoupit k analýze efektivnosti obcí, je aplikace neparametrické metody analýzy obalu dat - DEA, která zkoumá efektivitu jednotlivých jednotek mezi sebou. Metoda se uplatnila nejprve v podnikové sféře s cílem optimalizovat činnost homogenních produkčních jednotek, respektive poboček (decision making unit - DMU). V případě zkoumání efektivnosti ve veřejné správě můžeme v českém kontextu za jednotku chápat obec, kraj, případně typ obce – ORP (obec s rozšířenou působností), jejich organizační složky nebo příspěvkové organizace poskytující konkrétní specifickou službu.

Problematika efektivnosti veřejné, a to zvláště územní správy, je v ČR objektem zájmu Ministerstva vnitra. Po provedení územní reformy veřejné správy na začátku milénia se pozornost Ministerstva vnitra zaměřila na podporu procesů směřující k modernizaci veřejné správy. Jedná se o zvýšení efektivnosti veřejných výdajů na všech úrovních veřejné správy, účelnosti, posílení transparentnosti rozhodování a odpovědnosti vůči občanům

Mezi klíčové strategické dokumenty, které se věnují systémovému rozvoji a kvalitě veřejné správy patří koncepční dokumenty Ministerstva vnitra. Nejprve dokument názvem „Strategický rámec rozvoje veřejné správy České republiky pro období 2014-2020“. Tento dokument pro toto období definoval témata pro další etapu modernizace a rozvoje veřejné správy. Na tento dokument pro nové období navázala koncepce „Klientsky orientovaná veřejná správa 2030“, která definuje rozvoj veřejné správy do roku 2030.

V těchto dokumentech je pozornost zaměřena, vedle institucí státní správy, rovněž na činnost územně samosprávných celků. Služby poskytované územní veřejnou správou neplní jen povinně definované znaky – územní samospráva se snaží v rámci přenesené i samostatné působnosti reflektovat i požadavky zainteresovaných stran, mezi které patří typicky klienti úřadu, místní občané a podnikatelé, zaměstnanci úřadu, zastupitelé a mnoho dalších (MV ČR, 2016).

Literatura k části 1:

- Holmberg, S. and Rothstein, B. (2012). Good Government: The Relevance of Political Science. Cheltenham (UK), Northampton (MA, USA): Edward Elgar Publishing. ISBN 9780857934932
- Musgrave, R. A. a Musgrave P. B. (1994). Veřejné finance v teorii a praxi. Praha: Management Press. ISBN 80-85603-76-4
- MV ČR (2014). Usnesení vlády České republiky č. 680/2014, ke Strategickému rámci rozvoje veřejné správy České republiky pro období 2014 – 2020.
- MV ČR (2016). Usnesení vlády České republiky č. 1088/2016, k aktualizaci Strategického rámce rozvoje veřejné správy ČR pro období 2014-2020 a Implementačních plánů včetně příloh.
- MV ČR (2016). Usnesení vlády České republiky č. 562/2020, ke koncepci Klientsky orientovaná veřejná správa 2030 a Akčnímu plánu na léta 2021-2023 ke koncepci
- Klientsky orientovaná veřejná správa 2030. Peková, J., Jetmar, M. a Toth, P. (2019). Veřejný sektor, teorie a praxe v ČR. Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7598-209-4.
- Samuelson, P. A. a Nordhaus, W. D. (1992). Ekonomie. Vyd. 1., dotisk. Praha: Nakladatelství Svoboda. ISBN 80-205-0192.
- Stiglitz, J. E. (1997). Ekonomie veřejného sektoru. Vyd. 1. Praha: Grada, 1997. 661 s. ISBN 8071694541.

2 Uplatnění neparametrických metod při analýze a ke komparaci efektivnosti obcí

2.1 Základní charakteristika metody

Mezi výzkumníky i manažery veřejného sektoru je již delší dobu vedena diskuze o možnostech a limitech využití metody analýzy obalu dat - DEA při hodnocení výkonnosti veřejného sektoru, resp. efektivnosti poskytování veřejných služeb.

Analýza obalu dat se používá pro hodnocení technické efektivnosti srovnávaných produkčních jednotek na základě velikosti vstupů a výstupů, a to bez nutnosti zadání vah vstupů a výstupů narozdíl od jiných metod vícekritériálního rozhodování. Pro výpočet by mělo být k dispozici vždy několik vstupů a několik výstupů.

Uvažujme homogenní produkční jednotky (decision-making unit – DMU), které spotřebovávají stejný okruh zdrojů (materiál, podlahová plocha, pracovníci apod.). Tyto zdroje označujeme jako vstupy. Ty slouží k poskytování konkrétních služeb, které je možné charakterizovat počtem úkonů, počtem obslužených klientů, výší tržeb, dosaženým ziskem apod., dále jen výstupy.

Pokud v činnosti jednotek dominuje pouze jeden vstup a jeden výstup, lze snadno vyjádřit efektivnost pomocí poměrového ukazatele efektivnost = výstup/vstup. Pro vícenásobné vstupy a výstupy je možné jejich agregováním ukazatel modifikovat: efektivnost = vážené výstupy/vážené vstupy. Nicméně v tomto případě je problémem stanovení těchto vah.

V případě neznalosti či nejasnosti, jak váhy zvolit, lze přistoupit k aplikaci metody DEA, která umožňuje výpočet efektivnosti bez nutnosti tyto váhy zadávat. Zvláště pro každou jednotku se pomocí lineárního programování hledají optimální váhy vstupů a výstupů tak, aby to bylo pro danou jednotku nejvýhodnější. Tedy tak, aby pro zkoumanou jednotku byl součet vážených výstupů k součtu vážených vstupů maximální. Tomuto poměru říkáme efektivnost. Přičemž požadujeme, aby součet vážených výstupů byl menší než součet vážených vstupů pro každou jednotku. Tento požadavek je nutný, abychom provázali vstupy a výstupy mezi sebou.

Mějme tedy n srovnávaných jednotek, které vytvářejí za pomoci m vstupů r výstupů. Pak tedy pro určení efektivnosti jednotky q hledáme

$$\begin{aligned} \text{Max} \rightarrow e &= \frac{u^T Y_q}{v^T X_q} \\ \text{za podmíněk} \quad & u^T Y \leq v^T X \\ & u \geq 0, v \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

kde Y je matice hodnot výstupů (velikosti n řádků $\times$ r sloupců), X je matice hodnot vstupů ($n \times m$), u je vektor vah výstupů (r) a v je vektor vah vstupů (m) pro analyzovanou jednotku q .

Za efektivní se považuje ta jednotka, pro kterou existují takové proporce výstupů a vstupů, pro něž je míra technické efektivity větší nebo rovna míře technické efektivity všech ostatních jednotek. Jednotky s největší hodnotou efektivity jsou tzv. efektivní a určují efektivní hranici.

Efektivní hranice vymezuje množinu (hranici) produkčních možností. Jednotky, které se pohybují pod touto hranicí se považují za neefektivní. Cílem následné optimalizace je zlepšit efektivnost jednotek pod touto hranicí, tj. zvýšením výstupu nebo odebráním části zdrojů.

Pro relativní srovnání efektivnosti se používá efektivnostního skóre pro jednotlivé DMU. Jedná se o přepočtení dosažené efektivnosti na procentní bázi, tj. efektivní jednotky dosahují 100 %, naopak čím více se hodnota blíží 0, tím více je jednotka neefektivní. V našem kontextu zkoumání obcí tedy hodnota 100 % značí „efektivní“ obec, kterých vzhledem k charakteru zkonstruované hranice produkčních možností může a bývá více.

V základních DEA modelech je efektivním jednotkám přiřazena jednotková míra efektivnosti. Vzhledem ke skutečnosti, že se může vyskytnout řada jednotek, které jsou efektivní, je vhodné zkoumat i vztahy mezi nimi, sleduje se superefektivnost (Jablonský a Dlouhý, 2015).

V DEA modelech superefektivnosti získávají původní efektivní jednotky míru superefektivnosti vyšší než jedna (pro modely orientované na vstupy) nebo nižší než jedna (pro modely orientované na výstupy). Všechny modely superefektivnosti jsou založeny na tom, že se při výpočtu míry super efektivnosti váha původní efektivní jednotky položí rovna nule (hodnocená jednotka se takto v podstatě vyjme ze souboru jednotek), což má za následek změnu původní efektivní hranice. Model superefektivnosti potom měří vzdálenost mezi vstupy a výstupy hodnocené jednotky od nové efektivní hranice.

Historie metody DEA, klíčové milníky a její modely:

- 1957: Farrell: model měření efektivnosti jednotek s jedním vstupem a výstupem
- 1978: Charnes, Cooper, Rhodes: CCR model: vícenásobné vstupy a výstupy, konstantní výnosy z rozsahu
- 1984: Banker, Charnes, Cooper: BCC model: proměnný výnos z rozsahu

2.2 CCR model – Charnes, Cooper a Rhodes model

DEA CCR model byl publikován poprvé v roce 1978 (Charnes, Cooper, Rhodes) a tím vlastně metoda DEA vznikla. CCR modelu se také říká na vstupy orientovaný DEA model s vícenásobnými vstupy a výstupy a s konstantními výnosy z rozsahu (DEA CRS).

Úloha **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** lze snadno linearizovat¹ tím, že jmenovatel v účelové funkci položíme roven 1. Dostaneme tak tzv.

$$\text{Max} \rightarrow e = u^T Y_q$$

Za podmínek

$$\begin{aligned} v^T X_q &= 1 \\ u^T Y &\leq v^T X \\ u &\geq 0, v \geq 0 \end{aligned} \quad (2)$$

V definici CCR efektivnosti se zpravidla ještě přidává podmínka pro použití všech vstupů a výstupů. Pak se efektivnost definuje jako: jednotka je CCR efektivní, je-li její $e = 1$ a existuje alespoň jedno řešení, pro něž je $u > 0, v > 0$. Požadavek existence kladných vah lze snadno

¹ Upravit na úlohu lineárního programování, která je snadněji řešitelná.

zapracovat přímo do modelu, kdy v podmínkách nezápornosti proměnných změním pravou stranu na nějaké přiměřeně malé $\varepsilon > 0$.

Pro další použití a zobecnění metody DEA je vhodné formulovat k CCR modelu tzv. duální úlohu.

$$\begin{aligned} \text{Min } &\rightarrow f = \theta - \varepsilon(e^T s^+ - e^T s^-) \\ \text{Za podmínek} & \\ &Y\lambda - s^+ = Y_q \\ &X\lambda + s^- = \theta X_q \\ &\lambda \geq 0, s^+ \geq 0, s^- \geq 0 \end{aligned} \quad (3)$$

Kde q je zkoumaná jednotka, λ je proměnná (vektor vah) přiřazený jednotlivým jednotkám ($n \times 1$), θ je skalární proměnná, která určuje potřebnou redukci zdrojů, s^+ , s^- jsou přidatné proměnné v omezeních pro vstupy (s^+) a výstupy (s^-). $e^T = (1, 1, \dots, 1)$ a ε je dostatečně malá konstanta vzhledem k hodnotám úlohy.

2.3 BCC model – Banker, Charnes a Cooper model

BCC model je na vstupy orientovaný DEA model s variabilními výnosy z rozsahu (DEA VRS). Jedná se o evoluci CRR modelu. Banker, Charnes a Cooper v roce 1984 navrhli model využívající variabilní výnosy z rozsahu, tzv. BCC model. V tomto modelu jsou data obalována konvexním obalem. Virtuální jednotky se neuvažují libovolné nezáporné kombinace $X\lambda$, $Y\lambda$, ale pouze kombinace, které splňují podmínku $e^T \lambda = 1$, kde e je vektor jedniček. Díky této dodatečné podmínce vychází zpravidla jako efektivní větší počet hodnocených jednotek.

Úloha (3) je duálním vyjádřením CCR modelu (2)². To znamená, že oba modely vypočtou ve výsledku stejnou hodnotu účelové funkce $e = f$. A tedy identifikují i stejné jednotky jako efektivní. Model (2) a tedy i k němu duální model (3) předpokládají tzv. konstantní výnosy z rozsahu. A tedy definuje tak kónický obal dat.

2.4 FDH model – Free Disposal Hull

Neparametrický diskretní model FDH (Free disposable hull) navrhli Deprins, Simar a Tulkens (1984). Hlavním rozdílem oproti DEA modelům, je nekonvexnost množiny produkčních možností. Výhodou je také skutečnost, že se nemusí a priori určovat povaha výnosů z rozsahu.

Tento model s nekonvexním obalem požaduje navíc binárnost³ proměnné λ .

$$\begin{aligned} \text{Min } &\rightarrow f = \theta - \varepsilon(e^T s^+ - e^T s^-) \\ \text{Za podmínek} & \\ &Y\lambda - s^+ = Y_q \\ &X\lambda + s^- = \theta X_q \\ &\lambda \geq 0, s^+ \geq 0, s^- \geq 0 \end{aligned} \quad (4)$$

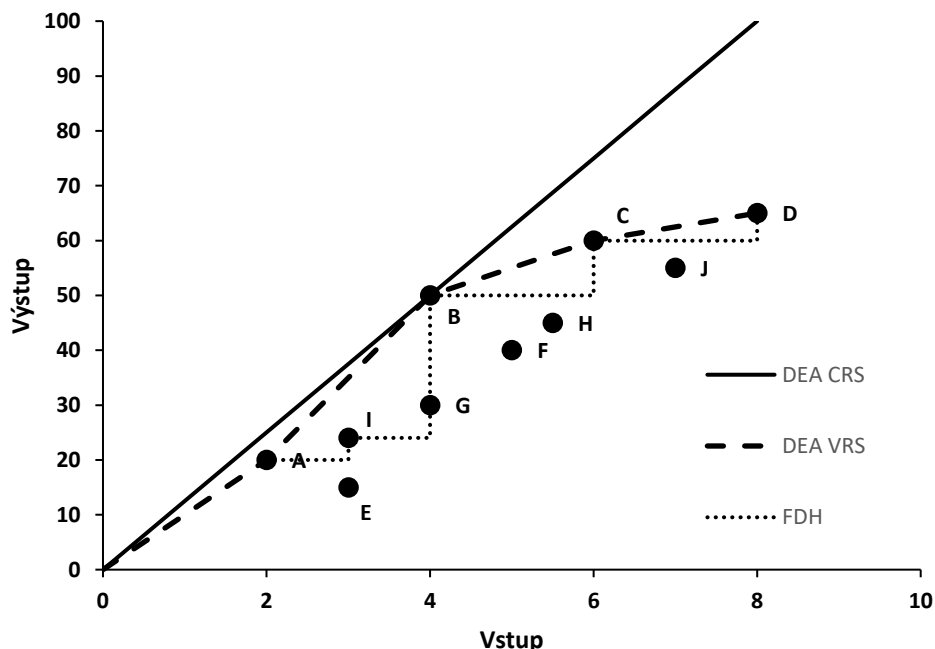
Pro BCC (DEA VRS) přidat: $e^T \lambda = 1$
Pro FDH přidat: $e^T \lambda = 1, \lambda = \{0, 1\}$

² Úplně přesně bychom do modelu museli ještě přidat místo 0 v omezeních malé kladné číslo ε .

³ Proměnná λ může nabýt pouze hodnoty 0 nebo 1.

Vztah DEA CRS, DEA VRS a DEA FD je ilustrován na následujícím obrázku, který zobrazuje obaly dat jednotlivých variant metody DEA pro případ jednoho vstupu a výstupu.

Obrázek 1 –Hranice efektivnosti pro případ jednoho vstupu a jednoho výstupu pro DEA metody s konstantními výnosy z rozsahu (DEA-CRS), variabilními výnosy z rozsahu (DEA-VRS) a FDH



Zdroj: řešitelský tým

2.5 Model superefektivnosti

V základních DEA modelech je efektivním jednotkám přiřazena jednotková míra efektivnosti. V závislosti na typu zvoleného modelu, ale především na vztahu mezi počtem jednotek a počtem vstupů a výstupů, může být ale efektivních jednotek poměrně velký počet. Kvůli možnosti klasifikace efektivních jednotek bylo navrženo několik definic tzv. superefektivnosti.

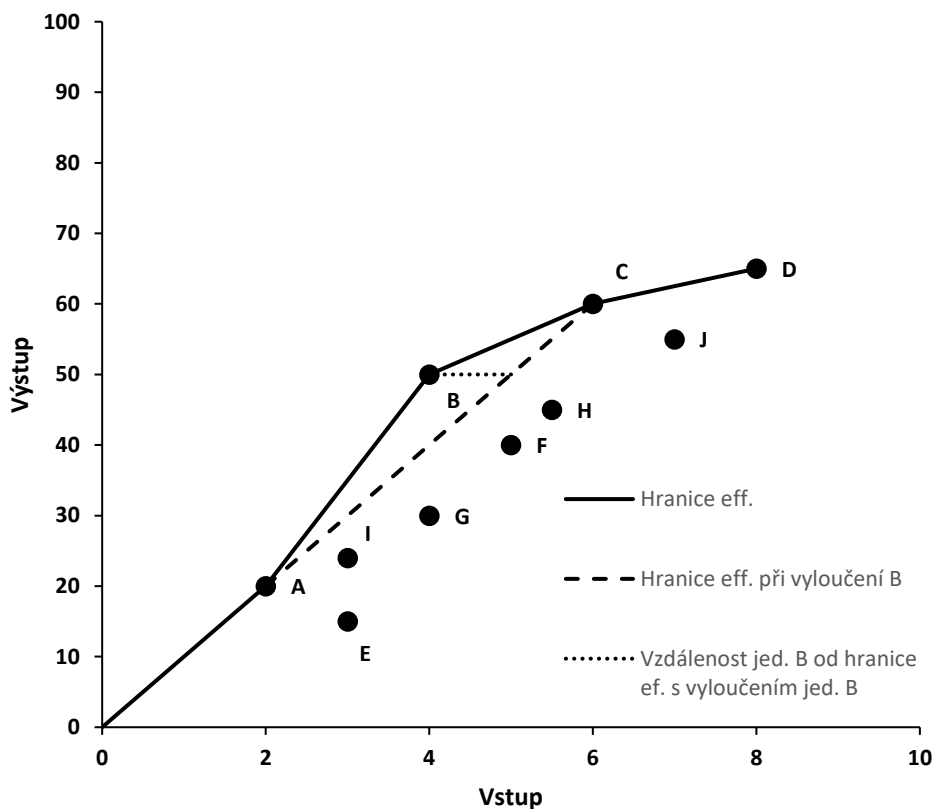
V DEA modelech superefektivnosti získávají původní efektivní jednotky míru super efektivnosti vyšší než jedna (pro modely orientované na vstupy) nebo nižší než jedna (pro modely orientované na výstupy). Tato skutečnost umožňuje klasifikaci efektivních jednotek, což může být jedna z důležitých informací, které uživatel požaduje.

Všechny modely superefektivnosti jsou založeny na tom, že se při výpočtu míry super efektivnosti váha původní efektivní jednotky položí rovna nule (hodnocená jednotka se takto v podstatě vyjme ze souboru jednotek), což má za následek změnu původní efektivní hranice. Model super efektivnosti potom měří vzdálenost mezi vstupy a výstupy hodnocené jednotky od nové efektivní hranice.

DEA model superefektivnosti umožňuje mezi sebou srovnat efektivní jednotky (v BCC modelu orientovaném na vstupy mají všechny efektivní jednotky efektivitu =1). Princip DEA modelů se superefektivitou je ten, že váha původně efektivní jednotky se položí rovna nula a jednotka je tím tak „odstraněna ze srovnávacího souboru“. Tím se také změní původní hranice efektivnosti. Tyto efektivní jednotky se pak zpětně přidají pro už vypočtené váhy. Model super

efektivnosti tak tedy měří vzdálenost mezi vstupy a výstupy dané efektivní jednotky od nové efektivní hranice, která se vypočte na množině s vyloučením této srovnávané jednotky. Protože tato jednotka byla původně efektivní, pak její vyloučení z konstrukce obalu (efektivní hranice) znamená, že bude mít efektivitu ≥ 1 . Efektivnosti vyšší než 1 říkáme superefektivita (pro DEA model orientovaný na vstupy).

Obrázek 2 Srovnání 6 jednotek A – F a výpočet superefektivnosti pro efektivní jednotku B



Zdroj: řešitelský tým

3 Zkušenosti s využitím neparametrických metod k měření efektivnosti ve veřejném sektoru

3.1 Metoda DEA

Nejčastěji citovanými autory spojenými s metodou analýzy obalu dat jsou Charnes, Cooper a Rhodes (1978), Banker, Charnes a Cooper (1984) a Charnes a kol. (1994), kteří jsou považováni za autory a popularizátory DEA. Metoda byla určena pro potřeby zkoumání efektivnosti jednotek v podnikové sféře. Původní návrh metody DEA byl ale časem kritizován a obměňován v závislosti na potřebách výzkumu. Následující přehled představuje zkušenosti s aplikací metody při zkoumání efektivnosti municipalit.

Belgie, Vlámsko

Geys a Moesen (2009a) analyzují efektivnost, resp. neefektivnost činnosti vlámských municipalit. Soustředí se na základní funkce v oblasti sociální, základního vzdělávání, volnočasových aktivit, péče o životní prostředí atd. Pracují se vzorkem 304 (z 308) municipalit s daty z roku 2000. K analýze efektivnosti využívají tři různé metody, které vzájemně porovnávají:

- neparametrická metoda DEA (CRS i VRS – constant returns to scale, variable returns to scale)
- neparametrická metoda FDH (Free Disposal Hull, více viz De Prins, Simar a Tulkens 1984)
- parametrická ekonometrická metoda SFA (Stochastic Frontier Approach) založenou na stochastickém přístupu

Výsledky získané pomocí těchto metod se liší (více viz Aigner, Lovell a Schmidt 1977; Meeusen a van den Broeck 1977 nebo Battese a Coelli 1995). Přestože každá z těchto metod vychází z hranice efektivnosti (tj. best practice frontier) definované činností rozhodovacích jednotek (municipality ve vzorku), autoři uvádějí, že neparametrické metody kvantifikují spíše relativní účinnost než absolutní účinnost. V článku poukazují na jednoduchý příklad tří municipalit s různými výstupy u daných vstupů, ve kterém je zřetelně neefektivní municipalita v podstatě tou efektivní (více Geys a Moesen 2009).

V jejich analýzách jsou vstupem celkové běžné výdaje evidované v rozpočtech municipalit. Výstupy odrážejí významné oblasti odpovědnosti vlámských komunit, mezi které patří sociální, vzdělávací, rekreační, infrastrukturní, environmentální a ekologické služby. Nejde o měření přímého výstupu, ale o proměnné, které úzce souvisejí s komunitními službami:

- počet příjemců příspěvků na živobytí,
- počet studentů místních základních škol,
- plocha veřejných rekreačních zařízení (v ha),
- celková délka místních pozemních komunikací (silnic v km),
- podíl sbíraného komunálního odpadu.

V další fázi výzkumu efektivnosti vlámských municipalit preferují Geys a Moesen (2009b) na vzorku 300 subjektů už jen SFA metodu výzkumu. Jako vstupy používají nejprve výdaje související s pěti proměnnými vyjadřujícími výstupy (výše uvedené u Geys a Moesen 2009a). Výsledky pak konfrontují s výsledky dosaženými při použití jediného vstupu - celkové výdaje.

Mezi další determinanty efektivnosti municipalit patří: příjem, příjmová nerovnost, nezaměstnanost, vzdělání, počet obyvatel, kvadrát počtu obyvatel, koncentrace obyvatelstva, počet vlastníků nemovitostí, integrace (amalgamation) municipalit, veřejný dluh s časovým zpožděním, přebytek / schodek s časovým zpožděním, granty. Doplnují také tzv. politické a socioekonomické determinanty jako ideologie, zemědělsky, rezidenčně nebo turisticky orientované municipality a umělá proměnná pro provincie (dummy proměnné (hodnoty 0; 1)).

Německo

Kalb, Geys a Heninemann (2012) a Geys, Heinemann a Kalb (2013) se podobně jako Geys a Moesen (2009a) a Geys a Moesen (2009b) zaměřují na tzv. globální efektivnost municipalit a ne na efektivnost municipalit při zajišťování určité služby (sběr odpadu, dodávka pitné vody apod.). Podobně jako Geys a Moesen (2009b) uvádějí, že k měření účinnosti se obvykle používá metody DEA, případně FDH, které ovšem hodnotí jakoukoliv odchylku od "best practice front" jako neefektivnost. Jedná se o tzv. deterministický přístup. Oproti tomu propracovanější ekonometrické metody (SFA, stochastický přístup) podle nich umožňují oddělit neúčinnost od náhodné složky / náhodných vlivů (tzv. error term / stochastic influenza).

Kalb, Geys a Heninemann (2012) a Geys, Heinemann a Kalb (2013) využívají SFA k měření (výdajové) efektivnosti municipalit v Německu. Závěry předložené v Kalb, Geys a Heninemann (2012) poukazují na podhodnocení efektivnosti municipalit s vysokou turistickou aktivitou a nadhodnocení efektivnosti municipalit s vysokou nezaměstnaností. Závěry prezentované v Geys, Heinemann a Kalb (2013) poukazují na zásadní divergenci efektivnosti municipalit navzdory homogenním institucionálním východiskům. Menší municipality se zdají být méně efektivní, což podporuje myšlenku meziobecní kooperace mezi malými obcemi.

Portugalsko

Da Cruz a Marques (2014) ve svém přehledu literatury (uvedeném v příloze jejich článku) uvádějí, že nejčastěji používané metody při měření efektivnosti obcí jsou DEA, FDH a SFA, ale používají se i MPI (Malmquist Productivity Index), TFP (Total Factor Productivity), COLS (Corrected Ordinary Least Squares), sporadicky se využívá metoda AHP (Analytic Hierarchy Process). Navíc se Da Cruz a Marques (2014) věnovali i nejčastěji používaným determinantům efektivnosti. Zpracovali taxonomii proměnných používaných v literatuře zaměřené na efektivnost municipalit. Kromě toho v rámci dvoufázového výzkumu efektivnosti municipalit provádějí jmenovaní autoři v první fázi šetření analýzu účinnosti 308 portugalských municipalit (2009) pomocí metody DEA, jak ji prezentovali autoři Charnes, Cooper and Rhodes (1978) a původně navrženou autory Debreu (1951) a Farrell (1957).

Následně ji konfrontují s adaptací metody DEA podle autorů Andersen a Petersen (1993), označené jako model superefektivnosti. Rozdíl mezi výše uvedenými přístupy spočívá v tom, že zatímco u klasické formulace DEA mají všechny efektivní produkční jednotky (DMU) skóre účinnosti 1 (skóre účinnosti je shora ohraničeno) a u adaptace podle Andersen a Petersena (1993), je skóre efektivnosti každé DMU srovnáno s hranicí efektivnosti vytvořenou ze skóre účinnosti všech DMU kromě sebe sama. Z výsledků skóre efektivnosti jednotlivých DMU je možné následně vytvořit pořadí a je možné identifikovat odlehlá pozorování, která by mohla zkreslit hranici efektivnosti (tzv. best practice frontier). Jak bylo uvedeno výše, Da Cruz a

Marques (2014) realizují dvoustupňovou/dvoufázovou analýzu. V první fázi realizují DEA (orientovanou na vstupy), kde kvantifikují skóre efektivnosti každé DMU. Ve druhé fázi, která se zaměřuje na analýzu determinantů účinnosti municipalit, vstupují skóre účinnosti každé DMU do regresní rovnice na straně závislé (vysvětlené) proměnné.

Na straně nezávislých (vysvětlujících) proměnných vystupují exogenní proměnné, které lze rozdělit do několika skupin:

- přírodní podmínky (zdroje - litorální pásmo, turismus; omezení - ostrov, topografie),
- institucionální faktory (politická - korporatizace, ideologie, nová vláda),
- ekonomická - finanční nezávislost, průměrná výplatní doba,
- společenské (sociokulturní hlediska, míra negramotnosti, povinná, HDP na obyvatele, počet prodaných nových vozidel, kupní síla) a
- zděděné / dané (prostorové - rozloha, hustota farností, počet farností; technické - veřejné bydlení; ekonomické - čistý dluh).

Odhadovány jsou čtyři regresní modely, které se liší vyjádřením závislé proměnné a technikou odhadu:

- technická efektivnost pro CRS (Technical Efficiency TE(CRS)),
- čistá technická efektivnost (Pure Technical Efficiency PTE(VRS) se odhadují pomocí modelů Tobit),
- superefektivnost u CRS a
- superefektivnost u VRS jsou odhadovány metodou OLS.

Statisticky významné u metod pracujících s technickou efektivností založenou na konstantních výnosech z rozsahu (CRS) jsou cestovní ruch (směr koeficientu -), ostrovní poloha (+), negramotnost (-), koncentrace obyvatelstva (-), kupní síla (-), finanční nezávislost (+), veřejné bydlení (-) a čistý dluh (-).

U metod pracujících s technickou efektivností založenou na variabilních výnosech z rozsahu (VRS) jsou statisticky významné cestovní ruch (směr koeficientu je -), ostrovní poloha (+), negramotnost (+), topografie (-), koncentrace obyvatelstva (-), rozloha (-), čistý dluh (-).

Afonso a Venânciová (2019) analyzují výdajovou efektivnost 278 portugalských municipalit v letech 2011 a 2016 prostřednictvím dvoufázové analýzy - DEA při VRS a regresní analýzy. Jako vstupy uvažují celkové výdaje municipality na obyvatele. Výstupy jsou počet obyvatel nad 65 let, počet budov školek a základních škol jako procento z počtu dětí v příslušném školním věku, počet zapsaných dětí do školek a základních škol jako procento z počtu dětí v příslušném školním věku, počet muzeí, botanických zahrad, ZOO a akvárií na obyvatele, možnosti uměleckého využití na obyvatele, dodávka vody na obyvatele a na sběr komunálního odpadu na obyvatele a vydaná stavební povolení na obyvatele.

Regresory jsou změna v počtu farností (změna 2016 oproti 2011, podobně i dále), umělá proměnná pro reformu, umělá proměnná pro pobřežní město, změna populace, změna kupní síly obyvatelstva, změna výdajů, změna vlastních příjmů, změna daňových příjmů, politická koncentrace, umělá proměnná pro znovuzvolení politického tělesa a volební účast. Ačkoli je zřejmé, že v metodické části významný posun nenastal, přínos tohoto článku spočívá v tom, že autoři analyzují dvě období, a to před a po komunální reformě v Portugalsku.

Aviléssová-Sacotová a kol. (2019) vnášejí do použití metody DEA nový moment. Klasická DEA předpokládá, že jednotlivé DMU jsou mezi sebou nezávislé a každá má své vlastní množství vstupů a výstupů. Při dodržení tohoto předpokladu nebude mít klesající input jedné DMU vliv na input ostatních DMU. Autoři ale vycházejí ze situace, kdy jsou DMU vzájemně propojeni, protože sdílejí společné zdroje (společný input). V tomto případě snížení účinnosti jedné DMU způsobí snížení účinnosti propojených DMU. Proto přicházejí Aviléssová-Sacotová a Kol. (2019) s novou DEA-podobnou metodikou. Pokud se některá z takto analyzovaných DMU nachází směrem k hranici efektivnosti, jsou vstupy a výstupy ostatních propojených DMU nahrazeny, na rozdíl od klasické DEA metody, kde zůstávají fixní.

Španělsko

Gomézová a kol. (2017) analyzují efektivnost 30 podniků zajišťujících čištění odpadních vod ve Španělsku. Zajímavé je, že Gomézová a kol. (2017) realizují tzv. test superefektivnosti (the super-efficiency test) pro identifikaci odlehlých pozorování, respektive atypických DMU (viz Andersen a Petersen 1993). SEE (2015) analyzuje efektivnost různých dodavatelů vody s důrazem na státní dodavatele vody v oblasti jihovýchodní Asie (Vietnam, Filipíny Laos Kambodža Malajsie Indonésie a Singapur) za předpokladu decentralizace veřejného sektoru. SEE (2015) uvádí přehled nejčastěji používaných proměnných pro vstupy a výstupy pro DEA v oblasti služeb dodávky vody.

Polsko

Poměrně raritní je příspěvek Kluza (2017), v němž autor prostřednictvím metody DEA hodnotí relativní úsilí 2809 polských místních vlád při využívání dluhu v letech 2008-2015. Metoda DEA pomáhá identifikovat místní vlády s přetrvávajícím zhoršeným rizikovým profilem. Vstupy jsou podíl běžných příjmů a běžných výdajů a investic na obyvatele (dvouletý průměr). Výstupy jsou proměnné EBITDA / hrubý úrok (EBIDTA), Taxi, Depreciation and Amortization) a volný běžný cash flow (Free operating cash flow) / čistý dluh (Free operating cash flow), FOCF / ND ratio. Dostupná empirická literatura zaměřená na efektivnost místního veřejného sektoru více zveřejňuje výsledky výzkumu zaměřeného na vybranou místní veřejnou službu než na globální efektivnost místního veřejného sektoru.

Austrálie

Drew, Kortt a Dollery (2015a) a Drew, Kortt a Dollery (2015b) uvádějí, že potenciálem DEA je přispívat k formulování veřejných politik, změně jejich nastavení.

DEA může být použita i k identifikaci determinantů účinnosti municipalit. Drew, Kortt a Dollery (2015a) uvádějí, že dvoufázový výzkum umožňující nejprve kvantifikovat skóre efektivnosti, které pak vstupuje do regresní analýzy (jako např. Da Cruz a Marques 2014), je běžně využívaný postup v související literatuře. Sami pak realizují DEA na vzorku 152 australských municipalit (Nový Jižní Wales, rok 2011).

Při volbě vstupů a výstupů citují Da Cruze a Marquese (2014), podle nichž mohou být vstupy využívané pro potřeby výpočtu efektivnosti municipalit metodou DEA napříč zeměmi stejné, ale výstupy se musí lišit vzhledem k rolím samosprávy v té které zemi. Proměnné, které představují vstupy, jsou počet zaměstnanců, mzdové náklady, výdaje na materiál a ostatní výdaje, náklady na úvěry. Výstupy jsou počet podniků v municipalitě, počet domácností, počet obyvatel a délka místních komunikací. Formulují čtyři DEA modely, které se liší specifikací vstupů a výstupů, přičemž je kvantifikují u CRS i VRS (celkem tedy osm modelů). Po kvantifikaci

skóre účinnosti jednotlivých DMU realizují autoři regresní analýzu determinantů skóre účinnosti vybraných australských municipalit prostřednictvím Tobit modelů (osm prezentovaných odhadů). Vektor nezávislých (vysvětlujících) proměnných zahrnuje počet obyvatel, hustotu zalidnění, podíl obyvatel po 15 letech, počet obyvatel nad 65 let, procento Aboriginální populace a ostrovní populace v Torresově průlivu, podíl neanglicky mluvící populace, míru nezaměstnanosti, průměrnou roční mzdu, celkové pasiva, celkovou hodnotu infrastruktury, celkové granty, roční míru deprese, délku uzavřených a neuzavřených cest. Statisticky významné ve více odhadech se zahrnutím údajů za průřezové jednotky (cross-sectional data) jsou proměnné populace (+), hustota obyvatelstva (+), pasiva (dluh, přečerpání a pod) (-), infrastruktura (-), deprese (+) a neuzavřené cesty (+). Z pohledu panelové regrese (2009-2011) jsou determinanty efektivnosti předmětných municipalit hustota obyvatelstva (+), pasiva (-), uzavřené silnice (+) a neuzavřené silnice (+).

Drew, Kortt a Dollery (2015b) postupují podobně jako Drew, Kortt a Dollery (2015a) s tím, že DEA kvantifikují za roky 2007-2011 a skóre efektivnosti vstupuje do panelové regrese (152 průřezových jednotek za období 2007-2011). Novinkou je, že kvantifikují i efektivnost municipalit prostřednictvím DEA při DRS (decreasing returns to scale, klesající výnosy z rozsahu), na základě čehož formulují doporučení ve smyslu slučování australských municipalit.

Země jihovýchodní Asie

Z novějších výzkumů v posledních pěti letech prezentovaných v časopisech (resp. konferencích) evidovaných ve WoS nebo Scopus je možné uvést např. autory See (2015), Gomézová a kol. (2017) nebo Thabrani a kol. (2019) a mnoha dalších. See (2015) a Thabrani a kol. (2019) jsou zmíněni, protože analyzují vybranou lokální veřejnou službu v pro nás odlehlých zemích světa (jihovýchodní Asie, Západní Sumatra), přičemž poměrně silné zastoupení v obdobných analýzách mají evropské země a Austrálie. Je možné konstatovat, že stejně jako nastala ve světě difuze prosazování decentralizace veřejného sektoru v rozvojových a postkomunistických zemích, postupně s určitým časovým zpožděním se výzkumníci v těchto zemích začali zabývat i efektivitou místních veřejných vlád a služeb, které zajišťují.

See (2015) a Gomézová a kol. (2017) analyzují efektivnost služby v oblasti vodního hospodářství. Využívají metodu DEA, která je ovšem upravena o postup, jehož cílem je eliminovat zkreslení skóre účinnosti za účelem identifikace determinantů účinnosti prostřednictvím tzv. dvojitého bootstrapu (a double bootstrap approach). Jde o metodu navrženou Simarem a Wilsonem (2007). Gomézová a kol. (2017) uvádějí, že tento přístup se využívá při analýze různých institucí např. letiště, přístavy, střední školy, banky, důlní společnosti a společnosti zpracovávající vodu (ve veřejném sektoru viz např. Andersson a kol. 2017; De Witte a Lopézová-Torresová (2017); Fragoudakiová a Giokas 2017; atd.).

Thabrani a kol. (2019) se zabývají efektivností zdravotních služeb poskytovaných místními vládami v 19 regionech v provincii Západní Sumatra. Do DEA při VRS si jako vstupy zvolili výdaje na zdravotnictví, počet lékařů na 100 000 obyvatel, počet sester na 100 000 obyvatel a počet nemocničních lůžek na 100 000 obyvatel. Jako výstupy si zvolili délku života ve druhém modelu alternovanou počtem stížností pacientů.

Hatami-Marbini a Saati (2020) charakterizují tzv. síťovou DEA (network DEA) jako alternativní DEA model ke klasické DEA, přičemž doporučují využít přiřazování společných vah (common-Weights DEA, neboli CSW DEA, původně common set of Weights, zavedených autory Cook, Roll a Kazakov 1990 a Roll, Cook a Golany 1991). Uvažují s případem, kdy v rámci DMU probíhá více než jeden proces, a DMU je proto chápána jako systém. Jako argument pro použití common-weights DEA uvádějí čtyři případy, ve kterých se klasická (konvenční) DEA chová jako „černá skříňka“. Jedná se o případy, kdy: 1) výsledky neberou v úvahu některé vstupy a / nebo výstupy, je-li jim přidělena váha nula (nebo epsilon), 2) pokud (produkční) jednotka neodpovídá výsledkům, 3) kdy je relativní význam některých vstupů a / nebo výstupů určován rozhodovacím orgánem, a 4) kdy je součet vstupů a výstupů relativně velký vzhledem k počtu DMU. V takovém případě není klasická DEA schopna "diskriminovat" neefektivně DMU a příliš mnoho DMU je proto efektivních. Cílem common-Weights DEA je použít jedinečnou sadu vah, která by byla společná pro všechny hodnocené DMU, protože je typické, že každé DMU odpovídá vlastní sada vah. Pokud jde o „network DEA“, uvádějí Hatami-Marbini a Saati (2020), že v některých případech existuje mezi DMU určitá forma interdependence (podobně jako v případě uváděném Avilés-ová-Sacot-ová a kol. (2019)).

DEA network modely jsou založeny na předpokladu, že vliv vnitřních procesů je zjevně významný při měření výkonnosti DMU. Podle Hatami-Marbiniho a Saatiho (2020) se DEA network modely využívají při měření efektivnosti nemocnic, elektráren nebo vysílacích společností. Cílem DEA network modelu je Při konstruování common-Weights DEA network modelu používají common-Weights DEA model autorů Hosseinzadeha Lotfiho a kol. (2013). Při jeho implementaci do network struktury vycházejí z multiplikačního DEA network modelu uvedeného Kao (2009) (Kao 2014 zpracovává přehled literatury k DEA network modelům). Je třeba poznamenat, že CWS DEA network model uvedený v Hatami-Marbini a Saati (2020) je realizován na vzorku 24 neživotných tchajwanských pojišťoven, použité údaje jsou průměrem let 2001 a 2002.

Analýza je dvoustupňová, což znamená, že vstupy v první fázi generují výstupy, které jsou vstupy pro druhý krok (označeny jsou jako mezivstupy). Vstupy v prvním kroku jsou výdaje na pojištění a výdaje na investice, mezivstupy jsou přímé připsané bonusy od pojištěných klientů a bonusy od společností z repojištění. Konečnými výstupy jsou zisk z pojištění a zisk z investování. V rámci jedné DMU tedy probíhají dva procesy, a to proces pojištění (charakterizovaný počátečním vstupem výdajů na pojištění a konečným výstupem zisk z pojištění) a proces investování (charakterizovaný počátečním vstupem výdajů na investice a konečným výstupem zisk z investování), které jsou vzájemně propojeny přes mezivstupy. Cílem DEA network modelu je kvantifikovat efektivnost procesů a systému (DMU) jako celku. CSW se využívá k současné maximalizaci efektivnosti systému a jeho procesů.

Je zřejmé, že DEA se v současnosti používá k měření účinnosti DMU v různých oblastech veřejného sektoru. Např. De Witte a Lopéz-ová-Torres-ová (2017) zpracovali přehled literatury o efektivnosti vzdělávacích institucí, přičemž uvádějí, že nejčastější metody hodnocení efektivnosti v této oblasti jsou klasická DEA, MPI, Bootstrapping, SFA, robust frontier a metafrontier.

Obvyklé jsou analýzy prostřednictvím DEA, kdy je efektivnost DMU analyzována pouze v jednom roce. O statickou DEA jde i v případě, kdy autoři mají sice panel (kombinace

průřezových jednotek a časových řad) a realizují panelovou regresi, protože skóre efektivnosti za jednotlivé DEA v jednotlivých letech představují vstupy do regresní analýzy na straně vysvětlované proměnné (dvoufázová analýza determinantů efektivnosti DMU).

Naproti tomu dynamické formy DEA umožňují srovnání v čase, tj. jsou založeny na porovnání vzorku DMU ve dvou časových obdobích. Často se za tímto účelem konstruuje MPI (pro připomenutí tzv. Malmquistův index produktivity, pojmenovaný podle S. Malmquista, zveřejněno v Malmquist (1953). Původně byl MPI formulován Cavem, Christensenem a Dewiertonem (1982). Metody výpočtu MPI uvádí např. i Tone (2004) v učebnici DEA (Cooper, 2004). Seiford a Zhu 2004). MPI určuje relativní výkonnost DMU v různých obdobích za použití technologií vycházejícího období. Je definován jako produkt „doběhnutí“ (catch-up) nebo produkt „posunu hranice“ (frontier shift). Pojem doběh (resp. zotavení nebo oživení) se vztahuje na stupeň, kterým se DMU snaží o zlepšení efektivnosti. Posun hranice (resp. inovace) je pojem, kterým se označuje změna hranice efektivnosti, která je v okolí DMU mezi dvěma sledovanými obdobími (Wang a Lan 2011).

Tabulka 1 – Přehled vědeckých prací (článků) zabývajících se měřením efektivnosti místních samospráv a v nich použitých srovnávaných jednotek, metod, vstupů a výstupů

Autoři/ výzkumná otázka	Vzorek	Metoda	Vstupy	Výstupy
Geys a Moesen (2009a) Globální efektivnost municipalit	304 municipalit v roce 2000 Vlámsko (Belgie)	DEA crs vrs, FDH, SFA	celkové běžné výdaje	- počet příjemců příspěvků na živobytí - počet studentů místních základních škol - plocha veřejných rekreačních zařízení (v ha) - celková délka místních silnic (v km) - podíl komunálního odpadu sebraného v sídlech
Geys a Moesen (2009b) Globální efektivnost municipalit	300 municipalit v roce 2000 Vlámsko (Belgie)	SFA	- celkové výdaje - výdaje související se sociálními, vzdělávacími, rekreačními, infrastrukturními a environmentálními a ekologickými službami	- počet příjemců příspěvků na živobytí - počet studentů místních základních škol - plocha veřejných rekreačních zařízení (v ha) - celková délka místních silnic (v km) - podíl komunálního odpadu sebraného v sídlech
Kalb, Geys a Heninmann (2012) Globální efektivnost municipalit	1015 municipalit rok 2004 Bádensko-Württembersko Německo	SFA	celkové běžné základní výdaje (bez plateb úroků a amortizace)	- počet studentů místních základních škol - počet míst v mateřských školách - plocha rekreačních zařízení - počet obyvatel - počet obyvatel nad 65 let - počet sociálně pojištěných zaměstnanců
Geys, Heinemann a Kalb (2013) Globální efektivnost municipalit	1021 municipalit rok 2001 Bádensko-Württembersko Německo	SFA	celkové běžné základní výdaje (bez plateb úroků a amortizace)	- počet studentů místních základních škol - počet míst v mateřských školách - plocha rekreačních zařízení - počet obyvatel - počet obyvatel nad 65 let - počet sociálně pojištěných zaměstnanců - Herfindahlův index - hustota osídlení - podíl počtu nezaměstnaných na počtu obyvatel
Da Cruz a Marques (2014) Globální efektivnost municipalit	308 municipalit rok 2009 Portugalsko	DEA crs vrs, DEA crs vrs – super-efficiency model ↓ Regresní analýza: Tobit, OLS	- počet zaměstnanců - kapitálové výdaje - ostatní běžné výdaje	- počet obyvatel - délka místních komunikací (km) - sebraný komunální odpad (tuny) - dodávka pitné vody (m3) - objem čištěné odpadní vody (m3) - infrastruktura (počet základních škol, místních muzeí, koncertních/divadelních sálů, knihoven a kongresových center, sportoviště (plovárny, sportovní haly, kurty a dráhy) řízená municipalitou

Autoři/ výzkumná otázka	Vzorek	Metoda	Vstupy	Výstupy
Drew, Kortt a Dollery (2015a) Globální efektivnost municipalit	152 municipalit rok 2011 a panel 2009- 2011 Nový Jižní Wales Austrálie	DEA crs vrs ↓ Regresní analýza: Tobit, FEM, REM	- počet zaměstnanců - mzdové náklady - materiál a ostatní výdaje - náklady na úvěry	- počet podniků v municipalitě - počet domácností v municipalitě - počet obyvatel - délka místních komunikací
Drew, Kortt a Dollery (2015b) Globální efektivnost municipalit	152 municipalit rok 2007- 2011(panel) Nový Jižní Wales Austrálie	DEA crs vrs drs ↓ Regresní analýza: Tobit, FEM, REM	- počet zaměstnanců - mzdové náklady - materiál a ostatní výdaje - náklady na úvěry	- počet podniků v municipalitě - počet domácností v municipalitě - počet obyvatel - délka místních komunikací
See (2015) Efektivnost dodavatelů vody	40 veřejných dodavatelů vody Rok 2003 Jihovýchodní Asie	double boot- strap DEA model	- počet zaměstnanců - délka distribuční sítě (km) - HDP v paritě kupní síly	množství dodané vody (m3) za rok
Kluza (2017) Stanovení finančního rizika lokálních vlád	2809 místních vlád, rok 2008, 2011, 2013 a 2015, Polsko	DEA crs inputově orientovaná	- podíl běžných příjmů a běžných výdajů - investice na obyvatele (dvojletý průměr)	- EBIDTA/ hrubý úrok - FOCF/čistý dluh
Gomézová a kol. (2017) Efektivnost podniků na zpracování odpadní vody	30 podniků na zpracování odpadní vody rok 2015 Španělsko	double boot- strap DEA model	- náklady na zaměstnance - náklady na údržbu - jiné náklady - management odpadového hospodářství	- předpokládaný pevný odpad - spotřeba chemického kyslíku
Thabrani a kol. (2019) Efektivnost zdravotnických služeb lokálních vlád	19 regionů rok 2009- 2013 Provincie Západní Sumatra	DEAvrs	- výdaje na zdravotnictví - počet lékařů na 100 000 obyvatel, - počet sester na 100 000 obyvatel - počet nemocničních lůžek na 100 000 obyvatel	- délka života - počet stížností pacientů

Autoři/ výzkumná otázka	Vzorek	Metoda	Vstupy	Výstupy
Afonso a Venânciová (2019) Výdajová efektivnost municipalit	278 municipalit rok 2011 a 2016 Portugalsko	DEA crs vrs ↓ Regresní analýza	celkové výdaje municipalit na obyvatele	- počet obyvatel starších 65 let, - počet budov školek a základních škol jako procento počtu dětí v příslušném školním věku - počet zapsaných dětí ve školkách a základních školách jako procento počtu dětí v příslušném školním věku - počet muzeí, botanických zahrad a akvárií na obyvatele - možnosti uměleckého využití na obyvatele - dodávka vody na obyvatele - sběr komunálního odpadu na obyvatele - vydaná stavební povolení na obyvatele
Hatami-Marbini a Saati (2020) Efektivnost neživotních pojišťoven	24 neživotních pojišťoven Roky 2001- 2002 (průměr) Taiwan	CSW network DEA dvojstupňová (mezivstupy)	- výdaje na pojištění - výdaje na investice - mezivstup: přímé připsané prémie od pojištěných klientů - mezivstup: prémie od společností z opětovného pojištění	- zisk z pojištění - zisk z investic

Zdroj: řešitelský tým

3.2 Metoda FDH - Free Disposal Hull

Model FDH (Free Disposable Hull) je stejně jako metoda DEA často používána k hodnocení účinnosti ve veřejném sektoru (Da Cruz a Marques, 2014). Metoda FDH se považuje za alternativu k metodě DEA (de Borger a Kerstens, 1996). Gupta, Honjo a Verhoeven (1997) uvádějí, že metoda FDH byla vyvinuta pro účely hodnocení relativní efektivnosti výrobních jednotek v tržním prostředí. Postupně se začala využívat i k hodnocení DMU ve veřejném sektoru. Narbón-Perpiñá a kol. (2020) uvádějí, že FDH je rozšířením DEA. Aiello a Bonanno (2019) uvádějí, že FDH produkuje vyšší hodnoty skóre efektivnosti ve srovnání s DEA.

Slovenský autor Fandel (2015) uvádí, že pojem "free disposal" jako "volná dostupnost" označuje silnou dostupnost (strong disponibility) vstupů nebo výstupů, „hull“ představuje nejmenší možný obal dat.

O silné dostupnosti vstupů a výstupů píše i de Borger a kol. (1994), nebo de Borger a Kerstens (1996). Definují ji jako stav, kdy zvýšení vstupů nikdy nezpůsobí pokles výstupů a redukce výstupů nemůže nastat při nezměněné úrovni vstupu. Podobně volnou dostupností vstupů a výstupů definují i Gupta, Honjo a Verhoeven (1997). Fandel (2015) uvádí, že FDH umožňuje kvantifikovat míru efektivnosti ve vztahu k dominantním, skutečně realizovaným produkčním plánům a nikoli k abstraktní výrobní hranici, jako např. DEA. Podle De Borgera a Kerstense (1996) nebo Narbón-Perpiñá a kol. (2020), hlavním rozdílem mezi DEA a FDH je to, že FDH upustí od předpokladu konvexity. Produkční množina typu FDH představuje nekonvexní referenční množinu (podle většiny obrázků v souvisejících literárních zdrojích roste skokem).

De Borger a kol. (1994) uvádějí, že v zásadě lze metody měření technické účinnosti rozdělit podle několika kritérií na:

1. členění

- a) Stochastické - založené na přímých předpokladech při stochastickém charakteru údajů,
- b) Deterministické - nepotřebují přímé předpoklady.

2. členění

- a) Parametrické - hranice produktivity je vyjádřena funkcí při konstantních parametrech,
- b) Neparametrické - hranice produktivity se stanoví na základě pozorovaných lineárních kombinací input / output (best practice front).

Podle de Borgera a kol. (1994), de Borgera a Kerstense (1996) nebo de Borgera, Ferriera a Kerstense (1998) a mnoho dalších, metodu FDH doporučuje Deprins, Simar a Tulkens (1984), Tulkens (1986) a Tulkens (1993). Jedná se o neparametrickou deterministickou metodu měření technické efektivnosti, která vyžaduje minimum předpokladů s ohledem na produkční technologii. Jak bylo uvedeno výše, autoři uvádějí, že FDH nevyžaduje předpoklad konvexnosti ve srovnání s neparametrickou deterministickou metodou DEA.

Tulkens (1993) uvádí analytické řešení FDH (ve srovnání s DEA). Tulkens (1993) vysvětluje, že produkční množina, kterou ekonomická teorie spojuje s jakoukoli produkční činností, je v podstatě neznámá. Analytik (analyzující efektivnost) tedy musí pro vlastní potřebu určit referenční množství. Je-li analytik založen na statistických pozorováních dosažených výstupů a použitých vstupů, musí být jeho postup nutně založen na vztahu mezi statistickými pozorováními a prvky sestaveného souboru. Na vlastnosti tohoto vztahu mohou být kladeny různé požadavky. Tulkens (1993) uvádí, že rozdíly ve vlastnostech, které jsou od uvedeného vztahu vyžadovány (tedy postuláty) jsou kořenem rozdílů mezi alternativními referenčními množinami.

V zásadě uvádí několik typů postulátů pro referenční množiny:

- 1. Deterministický postulát - všechny pozorované produkční plány (produkční plán je chápán jako jakýkoli vektor množství vstupů a výstupů),
- 2. Postulát volné dostupnosti - jakýkoli nepozorovaný produkční plán s úrovní výstupu rovnou nebo nižší, než je pozorovaný produkční plán, a většinou s více než jedním vstupem; nebo s úrovní vstupu rovnou nebo vyšší, než je pozorovaný produkční plán, a zřídka s více než jedním výstupem; nebo obě tyto vlastnosti,
- 3. Postulát konvexity - jakýkoli nepozorovaný výrobní plán, který je konvexní kombinací výrobních plánů indukovaných podle postulátů typu 1 a 2,
- 4. Postulát konvexity a parciální proporcionality - jakýkoli nepozorovaný výrobní plán, který je konvexní kombinací výrobních plánů indukovaných podle postulátů typu 1 a 2 nebo podobných výrobních plánů a původce input-output prostoru,
- 5. Postulát plné proporcionality - jakýkoli nepozorovaný produkční plán, který je úměrný jakémukoli pozorovanému reprodukčnímu plánu indukovanému podle postulátů typu 1 a 2.

Postuláty 1 a 2 jsou dostačující pro sestavení referenční množiny a mají všechny vlastnosti, které ekonomická teorie od referenční množiny vyžaduje. Taková referenční množina se označuje jako „free disposal hull“. Postulát 3 odpovídá referenční množině odhadované metodou DEA_{vrs}, postulát 4 odpovídá DEA_{nirs} (nerostoucí – nonincreasing returns to scale), postulát 5 odpovídá DEA_{crs}.

Tulkens (1993) uvádí, že citlivost FDH na přítomnost odlehlých pozorování je vysoká, protože FDH je založena na nejslabších postulátech (ve srovnání s DEA_{crs}, DEA_{vrs}, DEA_{nirs}.) Z DEA metod je na odlehlá pozorování nejcitlivější DEA_{crs}. Daouia a Simar (2007) uvádějí, že se s problematikou citlivosti na odlehlá pozorování snažil později ve své práci vypořádat Cazals, Florens a Simar (2002), kteří se soustředili na koncept parciální hranice oproti klasické DEA a FDH, které zahrnují / obalují všechny body (dalšími autory zabývajícími se parciální hranicí efektivnosti jsou např. Tauchman, 2012; Daouia, Florens a Simar, V roce 2012 (2012). Tulkens (1993) dále uvádí, že z empirického hlediska je kvalita odhadu hranice účinnosti metodou FDH žádoucí vlastností, kdy hranice dle FDH ve srovnání s ostatními třemi metodami vždy leží alespoň tak blízko dat, ne-li blíže, jako v ostatních případech. Skóre účinnosti je proto vyšší (to uvádí i Aiello a Bonanno, 2019). Shiraz a kol. (2016) uvádějí, že konvenční FDH je definována při předpokladu VRS (proto, je často označována jako VRS-FDH) a až Leleu (2006) zavedl NIRS, NDRS a CRS specifikace modifikací VRS-FDH.

Belgie, Vlámsko

De Borger a kol. (1994) analyzují technickou efektivnost 589 belgických municipalit prostřednictvím metody FDH. Formulují výhody a nevýhody této metody z teoretického a empirického hlediska a z hlediska manažerského. Silná dostupnost vstupů a výstupů je podle nich blíž ke konceptu technické efektivnosti. Dominantní pozorování je neefektivní díky nadměrnému používání vstupů nebo díky nedostatku výstupu ve srovnání s jiným pozorováním. Za výhodu FDH považují to, že jde o neparametrickou metodu, takže více odpovídá datům (a nesplňuje postulát konvexity). Nevýhoda FDH souvisí s parciálním seřazením spočívajícím ve vektorové dominanci. Proto je tento přístup citlivý na počet a distribuci pozorování a na počet uvažovaných dimenzí vstupů a výstupů. Zvyšováním velikosti vzorku roste možnost dominance jakéhokoli pozorování, a tedy pravděpodobnost být označen jako neefektivní. Podobně uniformní distribuce pozorování napříč rozměry (nikoli zvýšení počtu dimenzí) zvyšuje možnost dominance pozorování. Naopak zvýšení počtu uvažovaných dimenzí tuto možnost snižuje. Proto se očekává, že zvýšení počtu vstupů a výstupů zvyšuje pravděpodobnost být efektivní. Problém zvyšování počtu vstupů a výstupů, který zvyšuje pravděpodobnost být efektivní, si uvědomuje např. Wilson, (2018), který charakterizuje situace, kdy redukce počtu dimenzí vede k akurátnějšímu odhadu efektivnosti.

Z manažerského hlediska je, podle De Borgera a kol. (1994), největší výhodou FDH, že výsledná míra účinnosti odpovídá sledované produkční jednotce. V mnoha jiných metodách je referenční bod pouze hypotetickou konstrukcí. Pro manažera by to znamenalo, že se srovnává jen s hypotetickou jednotkou, mohli by argumentovat, že výsledek je nepřijatelný, a že se neumí poučit od v podstatě nepozorovaného srovnávacího standardu. Výhodou je také to, že dodatečné informace o dominantních pozorováních jsou k dispozici a mohou poskytnout krokový návod ke zlepšení ve směru produkční jednotky na hranici efektivnosti.

De Borger a Kerstens (1996) analyzují nákladovou efektivnost 589 belgických municipalit (na rozdíl od de Borgera a kol., 1994, kteří na stejném vzorku municipalit analyzují technickou efektivnost), přičemž porovnávají výsledky získané několika metodami, např. neparametrickými FDH, DEA a dalšími třemi parametrickými metodami (deterministic frontier-mean, stochastic frontier-mode). To, že analyzují efektivnost výdajů, vyplývá z povahy údajů, které analyzují – celkové běžné výdaje a množství výstupů. Výsledky de Borgera a Kerstense (1996) ukazují, že všechny DMU, které byly efektivní podle DEA, byly efektivní i podle FDH, s tím, že FDH identifikovala více efektivních DMU ve srovnání s DEA založenou na předpokladu konvexity. Podle SFA bylo efektivních 72 DMU, přičemž 70 z nich bylo efektivních i podle FDH. Tito autoři následně analyzují determinanty efektivnosti belgických municipalit. Podle jejich výsledků efektivnost pozitivně ovlivňují sazby místních daní a vzdělání (sledují počet žáků zapsaných na místních základních školách), negativně ovlivňují efektivnost blokové granty na obyvatele a průměrný příjem.

De Borger, Ferrier a Kerstens (1998) analyzují různé způsoby měření technické efektivnosti založené na metodě FDH, přičemž využívají vzorek amerických bank. Uvažují s: 1) radiálním měřítkem technické účinnosti podle Debreu (1951) a Farrell (1957); 2) neradiálním měřítkem podle Färeho (1975); 3) neradiálním měřítkem podle Färeho a Lovella (1978) a 4) neradiálním měřítkem podle Zieschanga (1984). Konfrontují radiální účinnost a různě definovanou neradiální účinnost (non-radial) orientovanou trojici - vstupově, výstupově a grafově. Podle de Borgera, Ferriera a Kerstense (1998) spočívá rozdíl mezi radiálním a neradiálním způsobem měření technické efektivnosti v tom, že radiální způsoby měření mají tendenci projektovat neefektivně pozorované body daleko od efektivního podvzorku. Uvádějí, že v související literatuře převládají neradiální způsoby měření technické efektivnosti. Zároveň uvádějí, že žádná z uvedených technik měření technické efektivnosti plně neuspokojuje všechny požadavky kladené na ideální způsob měření technické efektivnosti.

Gupta, Honjo a Verhoeven (1997) analyzují prostřednictvím FDH výdajovou efektivnost afrických zemí v letech 1984-1995. Výsledky srovnávají s asijskými zeměmi a zeměmi západní polokoule. Za největší výhodu FDH považují její slabé omezení produkční technologie (slabé předpoklady / postulát), přičemž jediným předpokladem je, že vstupy a výstupy jsou volně dostupné, tj. je možné stejnou výrobní technologií snížit výstup při zachování úrovně vstupu a zvýšit vstupy při zachování stejné úrovně výstupů.

Geys a Moesen (2009) analyzují účinnost vlámských municipalit na vzorku 304 municipalit na základě údajů z roku 2000 pomocí tří metod DEA, FDH a SFA. Poukazují na to, že výsledky při použití těchto tří metod se liší. V dalším výzkumu preferují SFA.

Španělsko

Tématům účinnosti místních vlád se intenzivně věnují autoři Narbón-Perpiñá a De Witte, kteří podávají v Narbón-Perpiñá a De Witte (2018a) a Narbón-Perpiñá a De Witte (2018b) systematický přehled literatury související s efektivností místních vlád. V jiném přehledovém článku se Bădin, Daraio a Simar (2014) se zaměřují na vysvětlení vlivu okolí na neefektivnost, přičemž se zaměřují na nepoužívanější metody hodnocení efektivnosti, a to DEA a FDH.

Aiello a Bonanno (2019) realizují metaanalýzu efektivnosti místních vlád založenou na 54 studiích. Uvádějí, že skóre účinnosti je vyšší při technické efektivnosti ve srovnání s nákladovou

efektivnosti, a jak bylo uvedeno výše, skóre účinnosti je vyšší při použití metody FDH ve srovnání s DEA.

Narbón-Perpiñá a kol. (2020) hodnotí nákladovou efektivnost 1846 španělských municipalit v období finanční krize 2008-2015 několika metodami – podle nich „populárními“ neparametrickými metodami DEA, FDH, order m-partial frontier (robustní alternativa DEA FDH, Cazals a kol. 2002) a neparametrickým estimátorem navržené Kneipem a kol. (2008) označovaný jako bias-corrected DEA estimator. Narbón-Perpiñá a kol. (2020) vycházejí z metodiky navržené Badunenkou, Hendersonem a Kumbhakarem (2012). Zmíněná metodika spočívá ve srovnávání parametrických (přesně kernel SFA estimátor, Fan a kol., 1996) a neparametrických metodik (bias-corrected DEA estimator, Kneip a kol., 2008) pomocí simulací Monte Carlo s cílem určit, která metoda by měla být použita při kterém scénáři. V závěru Narbón-Perpiñá a Kol. (2020) uvádějí, že i když se výše uvedené metody často používají, neexistuje jednoznačně nejlepší (ve smyslu univerzální) metoda. U jejich vzorku se nejvíce hodily metody DEA a FDH.

Je zřejmé, že ve výzkumu technické efektivnosti a výdajové efektivnosti převažují studie autorů ze západní Evropy (např. Španělsko - Narbón-Perpiñá a kol., Do roku 2020; Balaguer-Coll a Prior, 2009; Belgie - Geys a Moesen, 2009; Německo – Kalb, 2010, Kalb, Geys a Heinemann, 2012; Portugalsko – Cordero a kol., 2017). Méně často je možné narazit i na země mimo západní Evropu. Objevují se studie zaměřené na analýzu efektivnosti místních vlád v Austrálii (např. Fogarty a Muga, 2013), ojedinele ve Vietnamu (Sekiguchi, 2019), z evropských zemí to jsou např. Litva (Dzemydaitė a Galinienė, 2013) nebo Makedonie (Nikolov a Hrovatin, 2013).

Litva

Dzemydaitė a Galinienė (2013) analyzují rozdíly v regionální efektivnosti prostřednictvím DEA, FDH a order-alfa FA na vzorku regionálních jednotek na úrovni NUTS3 v Litvě. Uvádějí důležitý poznatek (víceméně již zmiňovaný výše, přičemž podle autorů této metodiky záleží na úhlu pohledu, zda ho považovat za výhodu či nevýhodu FDH) - podle nich je metoda DEA více informativní (ve smyslu poskytující kvalitnější informace) než FDH, protože FDH v podstatě provádí benchmarking DMU, při kterém je každá DMU srovnávána s DMU s podobnou nebo nižší úrovní vstupu. Je-li úroveň vstupů v regionu minimální, považuje se za efektivní při generování vstupů. Proto nejsou neefektivní regiony správně identifikovány.

Filipíny

Lavadová a Cabandaová (2009) analyzují efektivnost výdajů na zdravotnictví a vzdělávání na Filipínách prostřednictvím více metod. Nad rámec FDH využívají i DEA a MI. Jako vstupy využívají výdaje na sociální služby. Jako výstupy využívají proměnnou počet zapsaných žáků / studentů na základní a střední školy, míru gramotnosti na provincii a očekávanou délku života.

Česká republika

Z české literatury, evidované ve Web of Science, je nejčastěji citovanou studií zaměřenou na analýzu efektivnosti lokálních vlád v ČR studie Šťastné a Gregora (2015). Ve své studii uvádějí komplexní skóre efektivnosti 202 místních samospráv v České republice v přechodném období 1995-1998 a popřechodovém období 2005-2008 a identifikují časově specifické determinanty efektivnosti místních samospráv. Pozorují přibližování se hranici efektivnosti, ale také rostoucí rozdíly v účinnosti mezi malými a velkými obcemi. V obou obdobích ovlivňují velikost obcí a hlavní fiskální proměnné kvalitativně ovlivňují efektivnost stejným směrem a v souladu s hypotézou fiskálního stresu.

Literatura k části 3:

- Afonso, A., Venâncio, A. (2019). Local territorial reform and regional spending efficiency. *Local Government Studies*, DOI: 10.1080/03003930.2019.1690995
- Aiello, F., Bonanno, G. (2019). Explaining Differences in Efficiency: A Meta-Study on Local Government Literature. *Journal of Economic Surveys* 33: 999-1027. doi:10.1111/joes.12310
- Aigner, D. Lovell, C. A. K., Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics* 6 (1): 21–37.
- Andersen, P. A., Petersen, N. C. (1993). A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. *Management Science* 39: 1261-1264.
- Andersson, C., Antelius, J., Månsson, J., Sund, K. (2017). Technical efficiency and productivity for higher education institutions in Sweden. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 61(2): 205-223, DOI: 10.1080/00313831.2015.1120230.
- Avilés-Sacoto, S. V., Cook, W. D., Güemes-Castorena, D., Zhu, J. (2019). Measuring efficiency in DEA in the presence of common inputs. *Journal of the Operational Research Society*, DOI: 10.1080/01605682.2019.1630329
- Badunenko, O., Henderson, D. J., Kumbhakar, S. C. (2012). When, where and how to perform efficiency estimation. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)* 175(4): 863–892.

- Balaguer-Coll, M. T., Prior, D. (2009). Short-and long-term evaluation of efficiency and quality. An application to Spanish municipalities. *Applied Economics* 41(23): 2991–3002.
- Banker, R.D., Charnes ,A., Cooper, W.W. (1984). Some models for estimating technical and scale efficiencies in data envelopment analysis. *Management Science* 30:1078–1092.
- Battese, G. E., Coelli, T. J. (1995). A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function with Panel Data. In: *Empirical Economics* 20: 325–332.
- Bădin, L., Daraio, C., Simar, L. (2014). Explaining inefficiency in nonparametric production models: the state of the art. *Annals of Operations Research* 214(1): 5–30.
- Caves, D. W., Christensen, L. R., Diewert, W. E. (1982). The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity. *Econometrica* 50(6): 1393-1414.
- Cazals, C., Florens, J. P., Simar, L. (2002). Nonparametric frontier estimation: a robust approach. *Journal of Econometrics* 106(1): 1–25.
- Cook, W. D., Roll, Y., Kazakov, A. (1990). A DEA model for measuring the relative efficiency of highway maintenance patrols. *INFOR* 28(2):113–124
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., Zhu, J. (2004). *Handbook on Data Envelopment Analysis*. International Series in Operations Research & Management Science, vol 71. Boston, MA: Springer. https://doi.org/10.1007/1-4020-7798-X_8
- Cordero, J. M., Pedraja-Chaparro, F., Pisaflores, E. C., Polo, C. (2017). Efficiency assessment of Portuguese municipalities using a conditional nonparametric approach. *Journal of Productivity Analysis* 48(1):1–24.
- Da Cruz, N. F., Marques, R. C. (2014). Revisiting the Determinants of Local Government Performance. *Omega*, 44(C): 91–103.
- Daouia, A., Florens, J. P., Simar, L. (2012). Regularization of nonparametric frontier estimators. *Journal of Econometrics* 168 (2): 285–299.
- Daouia, A., Simar, L. (2007). Nonparametric efficiency analysis: A ultivariateconditional quantile approach. *Jorunal of Econometrics* 140(2): 375-400.
- De Borger, B., Ferrier, G. D., Kerstens, K. (1998). The choice of a technical efficiency measure on the free disposal hull reference technology: A comparison using US banking data. *European Journal of Operational Research* 105(3): 427-446.
- De Borger, B., Kerstens, K. (1996). Cost efficiency of Belgian local governments: A comparative analysis of FDH, DEA, and econometric approaches. *Regional Science and Urban Economics* 26(2): 145-170.
- De Borger, B., Kerstens, K., Moesen, W., Vanneste, J. (1994). A non-parametric Free Disposal Hull (FDH) approach to technical efficiency: an illustration of radial and graph efficiency measures and some sensitivity results. *Swiss Journal of Economics and Statistics* 130(4): 647-667.
- De Prins, D., Simar, L., Tulkens, H. (1984). Measuring labour efficiency in post offices. In: Marchand, M.; Pestieau, P.; Tulkens, H. (eds.): *The Performance of Public Enterprises: Concepts and Measurement*. North Holland. Amsterdam, 243–267.
- De Witte, K., López-Torres, L. (2017). Efficiency in education: a review of literature and a way forward. *Journal of the Operational Research Society*, 68(4): 339-363, DOI: 10.1057/jors.2015.92
- Debreu, G. (1951). The coefficient of resource utilization. *Econometrica* 19 (3): 273-292.

- Drew, J., Kortt, M., Dollery, B. (2015a). What Determines Efficiency in Local Government? A DEA Analysis of NSW Local Government. *Economic Papers A Journal of Applied Economics and Policy*, 34(4): 234-256. <https://doi.org/10.1111/1759-3441.12118>
- Drew, J., Kortt, M. and Dollery, B. (2015b). No Aladdin's Cave in New South Wales? Local Government Amalgamation, Scale Economies and Data Envelopment Specification. *Administration & Society*, 49(10): 1450-1470. doi:10.1177/0095399715581045.
- Dzemydaitė, G., Galinienė, B. (2013). Evaluation of Regional Efficiency Disparities by Efficient Frontier Analysis. *Ekonomika* 92(4): 21-36.
- Fan, Y., Li, Q., Weersink, A. (1996). Semiparametric estimation of stochastic production frontier model. *Journal of Business & Economic Statistics* 14(4):460–468.
- Fandel, P. (2015) FDH analýza ako metóda benchmarkingu. [manuskript: učebné materiály]. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. <https://spu.fem.uniag.sk/cvicenia/ksov/fandel/Metody%20hodnotenia%20efektivnosti%20a%20produktivity/09%20-%20FDH%20model%20&%20superefektivnost/Literatura/>
- Färe, R. (1975). Efficiency and the production function. *Zeitschrift für Nationalökonomie* 35 (3/4): 317-324.
- Färe, R., Lovell, C. A. K. (1978). Measuring the technical efficiency of production. *Journal of Economic Theory* 19 (1). 150-162.
- Farrell, M. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society Series A* 120 (3): 253-281.
- Fogarty, J., Muger, A. (2013). Local government efficiency: evidence from Western Australia. *Australian Economic Review* 46(3): 300–311.
- Fragoudaki, A., Giokas, D. (2016). Airport performance in a tourism receiving country: Evidence from Greece. *Journal of Air Transport Management*. 52: 80-89. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2015.12.010>.
- Geys, B., Heinemann, F., Kalb, A. (2013). Local Government Efficiency in German Municipalities. *Spatial Research and Planning* 71(4):283-293, DOI: 10.1007/s13147-012-0191-x
- Geys, B., Moesen, W. (2009a). Measuring Local Government Technical (In)Efficiency: An Application and Comparison of FDH, DEA, and Econometric Approaches. *Public Performance & Management Review* 32(4):499-513. DOI: 10.2753/PMR1530-9576320401
- Geys, B., Moesen, W. (2009b). Exploring sources of local government technical inefficiency: Evidence from Flemish municipalities. *Public Finance and Management* 9(1): 1-29.
- Gómez, T., Gémar, G., Molinos-Senante, M., Sala-Garrido, R., Caballero, R., (2017). Assessing the efficiency of wastewater treatment plants: A double-bootstrap approach. *Journal of Cleaner Production*, 164: 315-324, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.198>
- Gupta, S. Honjo, K., Verhoeven, M. (1997). The Efficiency of Government Expenditure: Experiences from Africa. [IMF working paper] WP/97/153, International Monetary Fund.
- Hatami-Marbini, A., Saati, S. (2020). Measuring performance with common weights: network DEA. *Neural Computing and Applications* 32: 3599–3617. <https://doi.org/10.1007/s00521-019-04219-4>.
- Hosseinzadeh Lotfi, F., Hatami-Marbini, A., Agrell, P.J, Aghayi, N., Gholami, K. (2013). Allocating fixed resources and setting targets using a common-weights DEA approach. *Computers & Industrial Engineering* 64(2):631–640.

- Charnes, A., Cooper, W.W., Lewin, A.Y., Seiford, L.M. (1994). Data envelopment analysis: theory, methodology, and applications. Norwell: Kluwer Academic Publishers.
- Charnes, A., Cooper, W., Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2: 429-444.
- Kalb, A. (2010). The impact of intergovernmental grants on cost efficiency: theory and evidence from German municipalities. *Economic Analysis and Policy* 40(1):23–48.
- Kalb, A., Geys, B., Heinemann, F. (2012). Value for Money? German Local Government Efficiency in a Comparative Perspective. *Applied Economics* 44(2):201-218, DOI: 10.1080/00036846.2010.502110
- Kao, C. (2009). Efficiency decomposition in network data envelopment analysis: a relational model. *European Journal of Operational Research* 192(3):949–962.
- Kao, C. (2014). Network data envelopment analysis: a review. *European Journal of Operational Research* 239(1):1–16.
- Kluza, K. (2017). Risk assessment of the local government sector based on the ratio analysis and the DEA method. Evidence from Poland. *Eurasian Economic Review* 7(3): 329-351, DOI 10.1007/s40822-017-0075-z .
- Kneip, A., Simar, L., Wilson, P. W. (2008). Asymptotics and consistent bootstraps for DEA estimators in nonparametric frontier models. *Economic Theory* 24(6): 1663–1697.
- Lavado, R. F., Cabanda, E. C. (2009). The efficiency of health and education expenditures in the Philippines. *Central European Journal of Operational research* 17: 275–291. <https://doi.org/10.1007/s10100-009-0095-1>.
- Leleu, H. (2006). A linear programming framework for free disposal hull technologies and cost functions: primal and dual models. *European Journal of Operational Research* 168(2): 340–344.
- Malmquist, S. (1953). Index numbers and indifference surfaces, *Trabajos de Estadística* 4, 209–242. <https://doi.org/10.1007/BF03006863>
- Meeusen, W., van den Broeck, J. (1977). Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. *International Economic Review* 18(2): 435–444.
- Narbón-Perpiñá, I., De Witte, K. (2018a). Local governments' efficiency: a systematic literature review—part I. *International Transactions in Operational Research* 25(2):431–468
- Narbón-Perpiñá, I., De Witte, K. (2018b). Local governments' efficiency: a systematic literature review—part II. *International Transactions in Operational Research* 25(4):1107–1136.
- Narbón-Perpiñá, I., Balaguer-Coll, M.T., Petrović, M. et al. (2020). Which estimator to measure local governments' cost efficiency? The case of Spanish municipalities. *SERIEs* 11: 51–82. <https://doi.org/10.1007/s13209-019-0194-8>
- Nikolov, M., Hrovatin, N. (2013). Cost efficiency of Macedonian municipalities in service delivery: does ethnic fragmentation matter? *Lex Localis* 11(3): 743-776.
- Roll, Y., Cook, W.D., Golany, B. (1991). Controlling factor weights in data envelopment analysis. *IIE Trans* 23(1):2–9.
- Sekiguchi, S. (2019). An Analysis of the Efficiency of Local Government Expenditure and the Minimum Efficient Scale in Vietnam. *Urban Science* 3(3): 77-99.
- Shiraz, R. K., Fukuyama, H., Tavana, M., Di Caprio, D. (2016). An integrated data envelopment analysis and free disposal hull framework for cost-efficiency measurement using rough sets. *Applied Soft Computing* 46: 204-219.

- Simar, L., Wilson, P.W. (2007). Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. *Journal of Econometrics* 136(1): 31-64. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2005.07.009>
- Šťastná, L., Gregor, M. (2015). Public sector efficiency in transition and beyond: evidence from Czech local governments. *Applied Economics* 47(7): 680–699.
- Tauchman, H. (2012). Partial frontier efficiency analysis. *Stata Journal* 12(3): 461-478.
- Thabrani, G. Irfan, M., Mesta, H. A., Arifah, L. (2019). Efficiency Analysis of Local Government Health Service in West Sumatra Province Using Data Envelopment Analysis (DEA). *Proceedings of the 1st International Conference on Economics, Business, Entrepreneurship, and Finance (ICEBEF 2018). Advances in Economics, Business and Management Research.* Atlantis Press, p. 783-789. <https://doi.org/10.2991/icebef-18.2019.164>
- Tone, K. (2004). Malmquist Productivity Index. In: Cooper W. W., Seiford L. M., Zhu J. (eds) *Handbook on Data Envelopment Analysis. International Series in Operations Research & Management Science*, vol 71. Boston, MA: Springer. https://doi.org/10.1007/1-4020-7798-X_8
- Tulkens, H. (1986). The performance approach in public sector economics: An introduction and an example. *Annales de l'économie publique, sociale et cooperative* 57(4): 429-443.
- Tulkens, H. (1993). On FDH Efficiency Analysis: Some Methodological Issues and Applications to Retail Banking, Courts, and Urban Transit. *Journal of Productivity Analysis* 4(1-2): 183-210.
- Wang, Y. M., Lan, Y. X. (2011). Measuring Malmquist productivity index: A new approach based on double frontiers data envelopment analysis. *Mathematical and Computer Modelling* 54(11-12): 2760–2771. <https://doi.org/10.1016/j.mcm.2011.06.064>
- Wilson, P. A. (2018). Dimension reduction in nonparametric models of production. *European Journal of Operational Research* 267(1): 349-367.
- Zieschang, K. (1984). An extended Farrell efficiency measure. *Journal of Economic Theory* 33(2): 387-396.

Další související literatura k části 3:

- Aparacio, J., Cordero, J. M., Gonzalez, M., Lopez-Espin, J. J. (2018). Using non-radial DEA to assess school efficiency in a cross-country perspective: An empirical analysis of OECD countries, *Omega* 79: 9-20. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2017.07.004>
- Yang, W., Lingguang, L. (2018). Efficiency evaluation of industrial waste gas control in China: A study based on data envelopment analysis (DEA) model. *Journal of Cleaner Production* 179: 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.277>
- Pérez-López, G., Prior, D., Zafra-Gómez, J. L. (2018). Temporal scale efficiency in DEA panel data estimations. An application to the solid waste disposal service in Spain. *Omega* 76: 18-27. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2017.03.005>
- Silva, M. C. A. (2018). Output-specific inputs in DEA: An application to courts of justice in Portugal. *Omega* 79: 43-53. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2017.07.006>
- Šebová, M., Maličká, L. (2019) Challenges to the efficiency of libraries: the case of the Slovak public libraries. *Economic Annals* XXI 179(9-10):126-137.

4 Modelování efektivnosti obcí

4.1 Způsob řešení

Vysoký počet pozorování umožňuje zkoumat efektivnost nejen v rámci celého souboru, ale v jednotlivých menších skupinách. V prvním kroku sledujeme efektivnost v rámci celého souboru obcí poskytující příslušné služby. Především nás ale zajímá efektivnost v menších, více homogenních skupinách, odrážejících velikost obce /města a jeho pozici v sídelní struktuře, neboť respektujeme sídelní realitu a nemožnost ji změnit ve střednědobém, a patrně ani v dlouhodobém, horizontu. Tj. při snaze o posilování efektivnosti ze strany představitelů územní samosprávy je nutné se srovnávat s odpovídající jednotkou, a nikoliv s většími centry, kde se projevují odlišné efekty (úspory z rozsahu apod.).

V rámci šetření, které proběhlo v souvislosti s vytvářením modelu, se zkoumala efektivnost základních služeb, jejichž zajištění by mělo být povinností všech obcí. Jedná se o oblast základního školství a předškolní výchovy, odpadového hospodářství, bezpečnosti, provozu komunální infrastruktury apod. Limitem uplatnění této metody je dostupnost dat, týkajících se výstupů a nefinančních vstupů. Metoda předpokládá využití vždy několika vstupů a výstupů, které by ideálně neměly být ve funkčním vztahu, respektive vzájemně silně korelovány.

Při zkoumání efektivnosti obcí se postupuje ve třech krocích. Počítá se efektivnost konkrétní obce v kontextu celého souboru obcí, které poskytují danou veřejnou službu (základní škola, provoz obecní knihovny, činnost obecní/ městské policie apod.). Jedná se však o vnitřně velmi heterogenní skupinu jednotek, proto následně posuzujeme efektivnost v kontextu obdobných obcí. Pro tyto účely byla vytvořena metodika segmentace obcí se zohledněním populační velikosti obce, její role v systému veřejné správy (stupeň delegování pravomocí ze strany státu), vztahu obce k rozvojovým centrům, respektive její pozice vůči pólům aglomerací, či metropolitních oblastí. Při konkrétních výpočtech efektivnosti je pak tato metodika dílčím způsobem upravena s ohledem na dostupnost dat a počet pozorování.

Následně vytvořená softwarová aplikace umožňuje sledovat efektivnost obce i v kontextu územních jednotek sledovaných státem, tj. správních obvodů ORP a krajů. Pro potřeby komunikace výsledků byly vypočteny i průměrné efektivnosti pro jednotlivé skupiny obcí, což umožňuje generalizovat zjištění a interpretovat dosažené relace mezi kategoriemi obcí.

Snahou bylo zkoumat efektivnost základních služeb, jejichž zajištění by mělo být povinností všech obcí. Tj. jedná se o služby, které odrážejí jejich základní role a odpovědnosti vůči občanům a voličům. Mezi tyto oblasti lze zařadit:

- základní školství a předškolní výchovu
- obecní knihovny
- bezpečnost
- provoz komunální infrastruktury apod.

4.2 Dostupnost dat

Pro účely projektu bylo nutným předpokladem získat validní vstupní data v uvedených tématech, které reprezentují základní úkoly/služby obcí. V souvislosti s uplatněním

neparametrických metod v oblasti efektivnosti obcí je limitujícím faktorem omezená dostupnost dat týkajících se výstupů a nefinančních vstupů.

V první fázi řešení (2018) projektu se podařilo získat data týkající se fungování následujících oblastí:

- základní školy – MŠMT
- obecní knihovny - NIPOS – příspěvková organizace Ministerstva kultury

Dále v průběhu realizace projektu byla získána data o:

- místních komunikacích – Český statistický úřad

Na základě komunikace s Ministerstvem vnitra byla poskytnuta data o následujících agendách:

- činnost obecní/městské policie,
- výkon vybraných správních agend
 - výstupy systému CzechPOINT – vidimace, legalizace, výstupy z registrů, konverze dokumentů atd.
 - činnosti matričních a stavebních úřadů

Nedostupnost dat k vybraným věcným tématům:

- odpadové hospodářství – jako nedostupná pro potřeby výzkumu se ukázala data Ministerstva životního prostředí, resp. informační agentury CENIA o životním prostředí,
- činnost hasičských jednotek a jednotek dobrovolných hasičů – data se nepodařilo získat.

Komentář k dostupnosti dat:

Přestože se nakonec podařilo navázat komunikaci s Ministerstvem vnitra, generálním ředitelstvím hasičského záchranného sboru a oběma spolky hájícími zájmy dobrovolných hasičů, získaná data trpěla celou řadou závažných vad. Předně se nepodařilo jednoznačně identifikovat vstupy (počty hasičů) a výstupy spojené s činností konkrétních jednotek (zásahy jsou evidovány dle místa výskytu, nebyla dostupná data ohledně zapojení jednotek na likvidaci požáru, nehody apod.). Rovněž vztah mezi činností sboru a územím obce nebyl jednoznačný. Jako problematické se ukázalo získání dat ohledně financování těchto spolků. Vzhledem k pluralitnímu financování jednotek dobrovolných hasičů z různých veřejných a soukromých zdrojů, se vyjevila vazba na rozpočty obcí jako velmi slabá.

Finanční data

Pro získání informací o finančních zdrojích byla využita data z aplikace MONITOR, jež je provozovaná Ministerstvem financí. Upřednostnili jsme data, která popisují běžné výdaje na provoz.

4.3 Kvalita dat

Praktickým problémem využití metody je vedle dostupnosti relevantních dat i jejich kvalita. Přestože subjekty veřejné správy sbírají celou řadu údajů o financování aktivit obcí, o kapacitě či výstupech zařízení poskytující veřejné služby, v rámci práce s daty se následně ukazují nedostatky v jejich vykazování. V průběhu našeho šetření jsme identifikovali nesoulad mezi

vykazovanými rozpočtovými výdaji a absentujícími materiálními výstupy. V praxi to znamená, že v případě některých obcí byly např. vykazovány výdaje na knihovnické služby, avšak obecní knihovnu nezřizovaly. Sběry statistických dat uskutečňované jednotlivými institucemi jsou často realizovány jako jednoúčelové, tzn. nepředpokládá se jejich vzájemné propojení.

Z hlediska využití metody DEA je pak problém získat dostatečný počet ukazatelů popisující materiální a finanční vstupy a výstupy. Kvalitní a srovnatelná data jsou podmínkou pro využití metody DEA, aby mohla být využita pro účel řízení efektivnosti veřejných služeb zajišťovaných jednotlivými úrovněmi veřejné správy.

4.4 Homogenizace skupin obcí pro potřeby výpočtu efektivnosti

Vzhledem ke specifické sídelní struktuře České republiky, která je charakteristická vysokým počtem obcí, je umožněno provádět vzájemnou komparaci nejen mezi různě velkými jednotkami (tj. v rámci celého souboru), ale porovnávat i obce s podobnými charakteristikami. Velké množství vzorků umožňuje vyvinutí nástrojů, které umožní srovnání i vizualizaci dat.

Obce jako poskytovatelé služeb se totiž liší v řadě ohledů. Zejména velikostí měřenou počtem obyvatel (popř. rozlohou svého území), počtem spotřebitelů, množstvím disponibilních zdrojů (velikostí příjmů obecních rozpočtů), profesionalitou managementu apod. Důsledkem je skutečnost, že nejmenší obce některé zkoumané služby svým občanům neposkytují a využívají kapacit blízkých větších měst.

Tyto skutečnosti byly zohledněny při nastavení metodiky aplikace DEA v rámci tohoto projektu. Vedle zkoumání efektivnosti v celém souboru obcí byla proto snaha sledovat efektivnost ve skupině podobných obcí.

Vzhledem k obrovskému rozdílu mezi velikostmi a reálnými rolemi při zajišťování veřejných služeb obcí v ČR je vhodnější zkoumat efektivnost v, pokud možno, homogenních skupinách obcí. Toto řešení více reflektuje reálný stav a porovnání jsou lépe využitelná v praxi. Hlavním třídícím kritériem se stal počet obyvatel, respektive občanů obce. Toto hledisko se efektivně prosadilo při třídění obcí do homogenních skupin. V rámci šetření vedle velikosti populace byl zohledněn rovněž vliv polohy obce vůči rozvojovým centrům, resp. její pozice v rámci funkční aglomerace. Vzhledem k tomu, že menší sídla zpravidla nenabízejí dostatečný počet pracovních příležitostí a dalších služeb spojených s každodenním životem, místní obyvatelé vyjíždějí za prací a službami do větších center. Zde rovněž mohou upřednostnit spotřebu základních veřejných služeb.

Při využití této metody vycházíme z následujících předpokladů:

- výstup spojený s danou veřejnou službou by měl být homogenní, neboť kvalita služeb je normována legislativou (zákonem, podzákonnými předpisy či správní a kontrolní činností ústředních správních úřadů je stanoven obsah a jsou stanoveny požadavky na kvalitu služby),
- z diskuse zpracovatelského týmu a představitelů Ministerstva vnitra vyplynulo, že je nutné při zkoumání zajištění služeb v samostatné působnosti obcí přihlídnout i ke členění obcí do tří základních kategorií dle delegovaného stupně výkonu státní správy:
 - Obce I. typu - obce se základní funkcí, označované také jako jedničky, obce prvního typu,

- Obce II. typu - obce s pověřeným obecním úřadem (POU), označované také jako dvojky, obce druhého typu,
- Obce III. typu - obce s rozšířenou působností (ORP), trojky, obce třetího typu.

Toto standardní třídící hledisko je používáno nejen státní správou, ale i při komunikaci s dalšími partnery reprezentujícími zájmy obcí a měst (např. Svaz měst a obcí ČR, Sdružení místních samospráv apod.). Je zřejmé, že obce s rozšířenou působností (ORP) se překrývají se soustavami mikroregionálních center vyššího a nižšího stupně. Toto hledisko pak musí být plně respektováno u analýzy činnosti obcí při zajištění služeb veřejné správy u přeneseného výkonu. Odtud plyne, že dalším kritériem třídění se stal typ obce. Typ obce s velikostní kategorií koreluje, ale logicky s ohledem na zkoumaná témata realizovaná v samostatné působnosti ustoupil do pozadí. Vzhledem k tomu, že se model zaměřuje především na služby zajišťované obcemi z jejich vlastní odpovědnosti, resp. na základě přání občanů, nejsou při sledování výkonnosti zohledňovány mezistupně typů obce s matričním či stavebním úřadem.

Tabulka 2 – Rozdělení obcí v ČR dle počtu obyvatel

Velikostní kategorie	Četnost výskytu Stav k 1.1.2018	Typ obce dle přeneseného výkonu	Převažující typ obce dle přeneseného výkonu
1–199	1 428	1	Obce prvního stupně
200–499	1 992	1	
500–999	1 379	1	
1000– 1999	755	1	
2000– 4999	427	1, 2	Dominují obce s pověřeným obecním úřadem (POU)
5000 – 9999	142	2, 3	
10000-19999	69	3	Obce s rozšířenou působností (ORP)
20000-49999	44	3	
50000- 69999	6	3	
70000-99999	6	3	
100000-299000	4	3	
300000-999999	1	3	
1000000+	1	3	
CELKEM	6 254		

Zdroj: Jetmar, M. Socioekonomická diferenciacie obcí, podklad pro diskusi o členění obcí vytvořený pro potřeby projektu

Rozdělení obcí I. typu

Jedná se o převažující typ obce dle přeneseného výkonu. V případě tzv. jedničkových obcí se ukázalo jako možné utřídit obce do čtyř, doplnkově až do pěti velikostních kategorií. Některé obce v kategorii 2000 – 4999 mají status obce I. typu, přestože v této velikostní kategorii převažují obce II. typu. V kontextu řešených témat (zkoumaných služeb) se následně uvažovalo o spojení některých těchto velikostních kategorií (např. nejmenší obce do 500 obyvatel) a zredukovat tak členění na tři úrovně. K tomuto kroku se ale přistoupilo až v souvislosti s řešením problematiky obecní policie.

Rozdělení obcí II. typu

V případě tzv. dvojkových obcí (POU) se v rámci analýz pracuje s oběma navrženými kategoriemi odděleně.

Rozdělení obcí III. typu

U obcí ORP je zajisté vhodné pracovat odděleně s menšími městy (10 000-19 999), s většími (bývalými) okresními městy a malými statutárními (20 000-49 999) a dále pak s menšími

krajskými městy. V praxi došlo s ohledem na malý počet pozorování k propojení velikostních kategorií 50 000 – 69 999 a 70 000-99 999 do jedné. S ohledem na dostupná data byla u některých analýz největší města vyloučena. Důvodem bylo odlišné organizační zajištění poskytovaných služeb.

Zohlednění spádovosti do regionálních center

V případě obcí prvního a druhého typu a prvních dvou velikostních kategorií trojkových obcí se zohledňuje jejich poloha vůči nadřazeným centrům. Odtud plyne, že v případě jedničkových obcí se sleduje časová dostupnost obce vůči regionálním centrům – jedná se o město ORP nebo sídlo s více než 10 tis. obyvateli, respektive těžiště aglomerace (nejbližší z nich). Z důvodu zjednodušení byla využita časová dostupnost při jízdě osobním vozem, limitem se stalo 15 minut. Podobně se postupovalo i v případě obcí druhého typu. Podobně se uvažovalo o překryvu rolí ORP s aglomeracemi (krajská města). S ohledem na charakter reálně zkoumaných služeb, jedná se o základní veřejné služby, se však ukázalo toto hledisko jako zbytné. Následně pro účely řešení projektu vznikla následující standardizovaná kategorizace obcí, přičemž vybrané velikostní kategorie získaly subkategorii s rozlišením ANO/NE podle časové dostupnosti obce limitu 15 min do regionálních center.

Tabulka 3 – Vytváření homogenních skupin obcí

Skupina obce	Obyvatel od	Obyvatel do	Dojezd do ORP/A do 15 min (A zkratka pro aglomerace)
101		199	Ano
102		199	Ne
201	200	499	Ano
202	200	499	Ne
301	500	999	Ano
302	500	999	Ne
401	1000	1999	Ano
402	1000	1999	Ne
501	2000	4999	Ano
502	2000	4999	Ne
601	5000	9999	Ano
602	5000	9999	Ne
701	10000	19999	-
801	20000	49999	-
901	50000	89999	-
1001	90000	299999	Reálně nebyla využita
1101	300000	999999	Reálně nebyla využita

Zdroj: řešitelský tým

Jak ukazují navazující tabulky, tyto předpoklady třídění musely být následně modifikovány, a to z důvodu nízkého počtu pozorování ve skupinách nebo s ohledem na specifika poskytované služby (např. úprava počtu obyvatel u některých obcí, kde je zajišťována služba obecní policie). Úprava velikostních kategorií obcí se projevila především u nejvyšších velikostních kategorií z důvodu malého počtu pozorování. V tomto případě zároveň města nezajišťují zkoumané služby přímo, ale jsou poskytovány prostřednictvím jimi zřizovaných příspěvkových organizací, jiných subjektů nebo městskými částmi. Údaje jsou proto neporovnatelné.

Výrazná změna nastala především u výpočtu efektivnosti obecní policie, kde obvody, ve kterých policie působí, překračuje katastrální území obcí, které je zřizují. Tj. na základě veřejnoprávní smlouvy zajišťují službu i pro občany okolních obcí.

4.5 Model používaný při výpočtu v projektu

Při výpočtu efektivnosti se používá soudobá podoba metody DEA, prezentovaná Milanem Hladíkem (Hladík, 2019)⁴. Jde o DEA model se superefektivností, variabilními výnosy z rozsahu, který vzdálenost od hranice efektivnosti (obalu dat) měří nikoli Eukleidovskou, jako klasické DEA modely, ale Chebyshevovou vzdáleností a je tak, podle autora, robustnější.

Linearizovaný Hladíkův model bez superefektivnosti vypadá takto:

$$\begin{aligned} \text{Max } & \rightarrow e \\ & y_0^T u - v_0 \geq 1 + e \\ & x_0^T v \leq 1 - e \\ & y u - x v - 1 v_0 \leq 0 \\ & u, v \geq 0 \end{aligned} \quad (5)$$

Kde, y_0 a x_0 jsou vektory výstupů a vstupů zkoumané jednotky, e je efektivnost zkoumané jednotky, y a x pak jsou matice výstupů a vstupů všech jednotek, v_0 je přídavná proměnná, která může nabývat libovolných (i záporných hodnot).

Hladíkův model (linearizovaný) a se superefektivností pro ilustrativní případ pro jednotku A bude vypadat:

$$\begin{aligned} \text{Max } & \rightarrow e \\ \text{Za podmínek} \\ & -e - \emptyset + \partial + 2 u_1 + 4 u_2 \geq 0(A) \\ & -e - 5 v_1 - 8 v_2 \geq -2(A) \\ & 1 u_1 + 2 u_2 \leq 6 v_1 + 7 v_2 - \emptyset + \partial(B) \\ & 2 u_1 + 3 u_2 \leq 6 v_1 + 6 v_2 - \emptyset + \partial(C) \\ & 2 u_1 + 1 u_2 \leq 2 v_1 + 3 v_2 - \emptyset + \partial(D) \\ & 2 u_1 + 4 u_2 \leq 3 v_1 + 2 v_2 - \emptyset + \partial(E) \\ & 3 u_1 + 3 u_2 \leq 3 v_1 + 3 v_2 - \emptyset + \partial(F) \\ & 3 u_1 + 2 u_2 \leq 1 v_1 + 5 v_2 - \emptyset + \partial(G) \\ & 4 u_1 + 2 u_2 \leq 7 v_1 + 6 v_2 - \emptyset + \partial(H) \\ & u_1 \geq 0, u_2 \geq 0, v_1 \geq 0, v_2 \geq 0, \emptyset \geq 0, \partial \geq 0 \end{aligned} \quad (6)$$

Kde e je efektivnost, $\emptyset$ a ∂ jsou pomocné proměnné, na jejímž základě se počítají optimální váhy vstupů (v') a výstupů (u') takto:

$$\begin{aligned} v' &= v e \\ u' &= u(2 - e) \end{aligned} \quad (7)$$

4.6 Příklad výsledků při uplatnění jednotlivých metod výpočtu

Pro ilustraci uvažujme úlohu s dvěma vstupy a dvěma výstupy pro 8 srovnávaných jednotek.

Tabulka 4 : Ilustrativní příklad. Zadání: X1, X2 – vstupy, Y1, Y2 – výstupy; výsledky (efektivnosti) DEA modelů různých typů

jednotka	Y ₂	Y ₁	X ₁	X ₂	Efektivnost vypočtená DEA metodou typu
----------	----------------	----------------	----------------	----------------	--

⁴HLADIK, M. (2019). Universal efficiency scores in data envelopment analysis based on a robust approach. *Expert Systems with Applications* vol. 122, pp.242-252. ISSN 0957-4174. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2019.01.019>.

					CCR	BCC	FDH	Hladík
A	1	4	5	8	54 %	60 %	60 %	75 %
B	1	2	6	7	24 %	39 %	50 %	56 %
C	2	3	6	6	38 %	42 %	50 %	60 %
D	2	1	2	3	80 %	100 %	100 %	104 %
E	2	4	3	2	100 %	100 %	100 %	200 %
F	3	3	3	3	100 %	100 %	100 %	125 %
G	3	2	1	5	100 %	100 %	100 %	150 %
H	4	2	7	6	67 %	100 %	100 %	200 %

Zdroj: řešitelský tým

DEA CCR model pro jednotku A bude mít podobu:

$$\text{Max} \rightarrow e = 2 u_1 + 4 u_2$$

Za podmínek

$$\begin{aligned}
 1 u_1 + 4 u_2 &\leq 5 v_1 + 8 v_2 (A) \\
 1 u_1 + 2 u_2 &\leq 6 v_1 + 7 v_2 (B) \\
 2 u_1 + 3 u_2 &\leq 6 v_1 + 6 v_2 (C) \\
 2 u_1 + 1 u_2 &\leq 2 v_1 + 3 v_2 (D) \\
 2 u_1 + 4 u_2 &\leq 3 v_1 + 2 v_2 (E) \\
 3 u_1 + 3 u_2 &\leq 3 v_1 + 3 v_2 (F) \\
 3 u_1 + 2 u_2 &\leq 1 v_1 + 5 v_2 (G) \\
 4 u_1 + 2 u_2 &\leq 7 v_1 + 6 v_2 (H) \\
 5 v_1 + 8 v_2 &= 1 \\
 u_1 \geq 0, u_2 \geq 0, v_1 \geq 0, v_2 \geq 0
 \end{aligned} \tag{8}$$

Tato úloha lineárního programování má řešení $e = 0,54$ (54 %). Jednotka A není efektivní, protože $e < 1$. Ke zkoumané jednotce lze přiřadit také tzv. referenční jednotky⁵. To jsou jednotky, pro které je nerovnost ($\leq$) v podmínkách v (8) splněna jako rovnost ($=$). Pro jednotku A to jsou jednotky E a G. Referenční jednotky se dají interpretovat jako vzory pro danou jednotku, jak dosáhnout efektivity.

Úlohy pro ostatní jednotky budou podobné. Vidíme, že jednotky E, F, G jsou efektivní ve všech metodách a jednotky D a H jsou efektivní jen v metodách BCC, FDH a v Hladíkově metodě.

Hladíkova metoda, jakožto model se superefektivností, oproti jiným metodám dále mezi sebou srovnává i efektivní jednotky. Podle této metody se jednotky řadí od nejefektivnější po nejméně efektivní takto: H a E, G, F, D, A, C, B. Hladíkova metoda zachovává stejné řazení jednotek jako metoda BCC, ovšem navíc řadí ještě efektivní jednotky. Toto je obecná vlastnost metody. Zároveň efektivnost dosažená prostřednictvím této metody je vyšší než u ostatních metod.

⁵ Lineární kombinace referenčních jednotek představuje pro danou jednotku bod na hranici produkčních možností, kterým dosáhne efektivnosti.

5 Vstupy a výstupy využívané k výpočtu a výsledky efektivnosti ve sledovaných oblastech činnosti obcí

5.1 Využití běžných výdajů obcí pro potřeby výpočtu DEA

Běžné výdaje obcí v dané oblasti jsou základní vstupní proměnnou, která se používá v tomto projektu při měření efektivnosti. Běžné výdaje obcí a místních samospráv jsou publikované Ministerstvem financí ČR na stránkách informačního portálu MONITOR. Tento portál umožňuje veřejnosti volný přístup k rozpočtovým a účetním informacím ze všech úrovní státní správy a samosprávy. Zde jsou rovněž publikovány údaje o plnění rozpočtu pro každou obec v České republice. Pro tento projekt se používají běžné výdaje v členění podle výdajových paragrafů a účetních položek za kalendářní rok. Pro každou sledovanou oblast efektivnosti jsou vybrány příslušné výdajové paragrafy a položky, které souvisejí s analyzovanou oblastí činnosti obce.

V roce 2019 podle MONITORU činily celkové běžné výdaje všech 6 254 uvažovaných obcí v ČR 650,8 miliard Kč. Strukturu běžných výdajů obcí zobrazuje Tabulka 5.

Tabulka 5 – Struktura běžných výdajů obcí v roce 2019 celkem, výdajové skupiny a oddíly

Skupina a oddíl paragrafů výdajových položek	Běžné výdaje 2019 (Kč)	Běžné výdaje 2019 (relativně)
Bezpečnost státu a právní ochrana	9 237 776 811	1,42 %
Bezpečnost a veřejný pořádek	7 486 650 116	1,15 %
Civilní připravenost na krizové stavy	44 159 365	0,01 %
Obrana	7 477	0,00 %
Požární ochrana a integrovaný záchranný systém	1 706 809 623	0,26 %
Právní ochrana	150 231	0,00 %
Průmyslová a ostatní odvětví hospodářství	46 606 126 865	7,16 %
Doprava	41 791 767 770	6,42 %
Průmysl, stavebnictví, obchod a služby	1 067 832 386	0,16 %
Spoje	108 043 028	0,02 %
Vodní hospodářství	3 565 463 529	0,55 %
Všeobecné hospodářské záležitosti a ostatní ekonomické funkce	73 020 153	0,01 %
Služby pro obyvatelstvo	109 361 533 550	16,80 %
Bydlení, komunální služby a územní rozvoj	20 139 397 864	3,09 %
Kultura, církev a sdělovací prostředky	15 392 023 178	2,37 %
Ochrana životního prostředí	20 505 922 390	3,15 %
Ostatní činnosti související se službami pro obyvatelstvo	174 545 109	0,03 %
Ostatní výzkum a vývoj	231 110 869	0,04 %
Tělovýchova a zájmová činnost	9 283 289 089	1,43 %
Vzdělávání a školské služby	41 556 496 126	6,39 %
Zdravotnictví	2 078 748 924	0,32 %
Sociální věci a politika zaměstnanosti	13 153 535 766	2,02 %
Dávky a podpory v sociálním zabezpečení	3 057 422	0,00 %
Politika zaměstnanosti	107 088 685	0,02 %
Sociální služby a společné činnosti v sociálním zabezpečení a politice zaměstnanosti	13 043 389 659	2,00 %
Všeobecná veřejná správa a služby	469 891 856 657	72,20 %
Finanční operace	416 861 205 542	64,06 %
Jiné veřejné služby a činnosti	82 608 555	0,01 %
Ostatní činnosti	1 111 014 591	0,17 %
Státní moc, státní správa, územní samospráva a politické strany	51 837 027 969	7,97 %
Zemědělství, lesní hospodářství a rybářství	2 532 223 368	0,39 %
Zemědělství, lesní hospodářství a rybářství	2 532 223 368	0,39 %
Všechny obce v ČR celkem	650 783 053 017	100,00 %

Zdroj: Zpracováno na základě dat MONITORU

Efektivnost obcí je sledována při zajištění různých veřejných služeb (čistých a smíšených veřejných statků), které obce zajišťují převážně v samostatné působnosti:

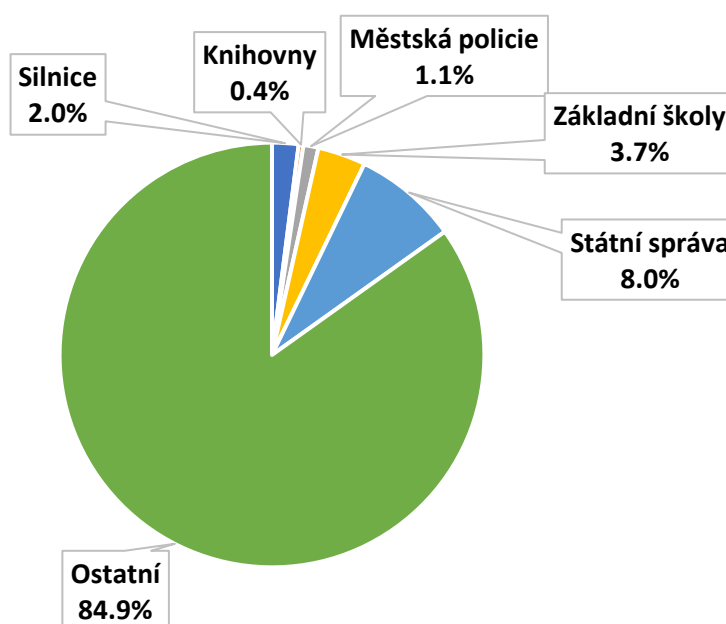
- Správa místních komunikací (Silnice),

- Podpora základního školství (Základní školy),
- Provoz a činnost městské policie (Městská policie),
- Provoz a činnost obecních knihoven (Knihovny),
- Výkon veřejné správy (Veřejná správa).

Obrázek 3 ukazuje podíl běžných výdajů na celkových běžných výdajích obcí, v roce 2019, použitých při výpočtu efektivnosti obcí u sledovaných oblastí. Vybraných 5 oblastí pokrývá cca 15 % všech běžných výdajů obcí. Významnou položku, která tvoří téměř 63 % všech běžných výdajů obcí, a tím statisticky ovlivňuje celkovou strukturu běžných výdajů obcí, představují „Převody vlastním fondům v rozpočtech územní úrovně“ (v oddílu Finanční operace).

Obrázek 3 – Struktura běžných výdajů obcí v roce 2019 a oblasti, které sledujeme při výpočtu efektivnosti

**Běžné výdaje
obcí
v roce 2019**



Zdroj: Vlastní výpočty

Po odečtení těchto 63 % sledované oblasti efektivnosti pokryjí 41 % zbylých běžných výdajů. V případně nezohlednění hlavního města Prahy a statutárních měst, které, jako další statisticky významný faktor, mají zkreslující dopad na strukturu běžných výdajů, by podíl sledovaných oblastí ještě vzrostl až na 45 %. Původním záměrem projektu bylo pokrýt větší procento běžných výdajů, nicméně omezená datová dostupnost nefinančních vstupů a výstupů bohužel nedovolila podíl zvýšit.

Při nezohlednění 26 statutárních obcí by se podíl sledovaných běžných výdajů zvýšil z 15 % na 21 %. Protože základním předpokladem všech metod DEA je homogennost srovnávaných jednotek, měří se efektivnost rovněž v rámci skupin/velikostních kategorií obcí, které byly navrženy obecně v předchozí kapitole 4. Protože v některých oblastech efektivnosti je obcí málo, jsou pak tyto skupiny obcí účelově spojovány.

Obdobně jako na národní úrovni za všechny obce v ČR bylo přistoupeno k analýze struktury běžných výdajů obcí zvláště po jednotlivých velikostních kategoriích, které jsou rozděleny do homogenních skupiny a použity pro měření efektivnosti.

Výsledky jsou zobrazeny v tabulce 6. Situace se v jednotlivých skupinách mění. U výdajů na výkon správy a správu silnic lze říci, že čím menší obec, tím vyšší je podíl běžných výdajů ve sledovaných oblastech.

Tabulka 6 – Struktura běžných výdajů ve skupinách obcí pro analýzu efektivnosti

Skupina	Obyvatel	Dojez do 15 min.	Počet obcí	Silnice	Knihovny	Základní školy	Veřejná/ státní správa	Městská policie	Zbytek
101	Do 200	ANO	602	5,1 %	0,2 %	0,3 %	34,1 %	0,0 %	60,3 %
102	Do 200	NE	826	4,7 %	0,2 %	0,4 %	29,8 %	0,0 %	64,9 %
201	200-499	ANO	1 104	4,7 %	0,3 %	2,2 %	26,8 %	0,0 %	66,1 %
202	200-499	NE	888	4,0 %	0,3 %	3,1 %	26,9 %	0,1 %	65,7 %
301	500 - 999	ANO	855	4,0 %	0,3 %	7,6 %	20,0 %	0,1 %	68,1 %
302	500 - 999	NE	524	3,5 %	0,3 %	9,7 %	21,6 %	0,1 %	64,7 %
401	1 – 2 tis.	ANO	499	3,4 %	0,5 %	10,3 %	17,3 %	0,2 %	68,3 %
402	1 – 2 tis.	NE	256	3,1 %	0,5 %	10,1 %	16,9 %	0,3 %	69,1 %
501	2 – 5 tis.	ANO	259	2,5 %	0,6 %	6,0 %	13,0 %	0,7 %	77,2 %
502	2 – 5 tis.	NE	168	2,0 %	0,6 %	6,2 %	12,3 %	0,7 %	78,1 %
601	5 – 10 tis.	ANO	112	1,2 %	0,5 %	3,3 %	11,0 %	1,1 %	82,9 %
602	5 – 10 tis.	NE	30	1,7 %	0,5 %	3,6 %	9,0 %	1,4 %	83,8 %
701	10 – 20 tis.	ANO	69	1,3 %	0,5 %	2,6 %	9,7 %	1,4 %	84,6 %
801	20 – 50 tis.	ANO	44	1,7 %	0,7 %	2,7 %	8,3 %	1,5 %	85,0 %
901	50 - 90 tis.	ANO	8	1,4 %	0,5 %	2,3 %	6,7 %	1,6 %	87,5 %
1001	90 – 300 tis.	ANO	8	1,0 %	0,2 %	1,4 %	5,2 %	1,3 %	90,9 %
1101	Brno	ANO	1	1,3 %	0,1 %	0,8 %	3,3 %	0,8 %	93,7 %
1201	Praha	ANO	1	2,8 %	0,2 %	5,1 %	4,2 %	1,3 %	86,4 %
Celkem			6 254	2,0 %	0,4 %	3,7 %	8,0 %	1,1 %	84,9 %

Zdroj: Vlastní výpočty

Návazně byla tato tabulka upravena a statisticky významná položka běžných výdajů paragrafu „Převody vlastním fondům v rozpočtech územní úrovně“ byla vyloučena. Tabulka 7 vypadá pak následovně.

Tabulka 7 – Struktura běžných výdajů ve skupinách obcí pro analýzu efektivnosti s vyloučením běžných výdajů na „Převody vlastním fondům v rozpočtech územní úrovně“ (paragraf 6330)

Skupina	Obyvatel	Dojez do 15 min.	Počet obcí	Silnice	Knihovny	Základní školy	Veřejná/ státní správa	Městská policie	Zbytek
101	Do 200	ANO	602	6,1 %	0,2 %	0,0 %	0,4 %	40,9 %	52,3 %
102	Do 200	NE	826	6,0 %	0,2 %	0,0 %	0,5 %	37,8 %	55,4 %
201	200-499	ANO	1 104	6,0 %	0,3 %	0,1 %	2,8 %	34,7 %	56,1 %
202	200-499	NE	888	5,1 %	0,3 %	0,1 %	3,9 %	34,2 %	56,4 %
301	500 - 999	ANO	855	5,8 %	0,4 %	0,1 %	11,0 %	28,8 %	53,9 %
302	500 - 999	NE	524	4,6 %	0,4 %	0,2 %	12,5 %	28,0 %	54,3 %
401	1 – 2 tis.	ANO	499	5,0 %	0,7 %	0,3 %	15,3 %	25,5 %	53,2 %
402	1 – 2 tis.	NE	256	4,4 %	0,8 %	0,4 %	14,4 %	24,0 %	56,0 %
501	2 – 5 tis.	ANO	259	4,7 %	1,2 %	1,4 %	11,4 %	24,9 %	56,3 %
502	2 – 5 tis.	NE	168	4,0 %	1,3 %	1,4 %	12,1 %	24,1 %	57,1 %
601	5 – 10 tis.	ANO	112	3,4 %	1,3 %	3,1 %	9,2 %	30,8 %	52,1 %
602	5 – 10 tis.	NE	30	4,3 %	1,2 %	3,6 %	8,9 %	22,6 %	59,4 %
701	10 – 20 tis.	ANO	69	3,9 %	1,5 %	4,1 %	7,8 %	29,3 %	53,5 %
801	20 – 50 tis.	ANO	44	5,1 %	2,0 %	4,5 %	8,0 %	24,6 %	55,8 %
901	50 - 90 tis.	ANO	8	4,6 %	1,6 %	5,2 %	7,7 %	22,3 %	58,6 %
1001	90 – 300 tis.	ANO	8	3,5 %	0,8 %	4,5 %	5,1 %	18,3 %	67,9 %
1101	Brno	ANO	1	7,1 %	0,8 %	4,3 %	4,3 %	18,1 %	65,4 %
1201	Praha	ANO	1	7,4 %	0,6 %	3,4 %	13,6 %	11,0 %	64,0 %
Celkem			6 254	5,4 %	1,0 %	3,1 %	9,8 %	21,3 %	59,5 %

Zdroj: Vlastní výpočty

Všechny výstupy jsou sice měřitelné, ale v drtivé většině postrádají prvek kvality. Zajisté by bylo zajímavé měřit například efektivnost obcí ve správě místních komunikací vzhledem k jejich kvalitě, nebo k počtu nehod s ohledem na počet projetých automobilů ročně apod. Při výpočtech jsme ale reálně limitováni dostupností a vůbec existencí použitelných dat. Některá data jsou sice dostupná, ale ne vždy systematicky sbíraná za každou obec v ČR, případně nejsou sdílená ani s dalšími subjekty veřejné správy, včetně organizačních složek státu z důvodu ochrany dat. Příkladem je databáze o produkci a sběru komunálního odpadu v obcích (spravovaná CENIA - Česká informační agentura životního prostředí, respektive Ministerstvem životního prostředí), jejichž údaje není možné získat z důvodu ochrany hospodářské soutěže.

Tabulka 8 udává přehled běžných výdajů na sledované oblasti efektivnosti v přepočtu na obyvatele obce, jedná se o průměry ve skupinách obcí.

Tabulka 8 – Běžné výdaje obcí na oblasti pro měření efektivnosti na obyvatele v roce 2019, ve skupinách obcí

Skup.	Obyvatel	Dojezd do 15 min.	Počet obcí	Počet obyvatel ve skupině (2018)	Běžné výdaje na obyvatele (2019)						Zbytek
					Celkem	Silnice	Knihovny	Základní školy	Státní správa	Městská policie	
101	Do 200	ANO	602	77 247	19 591	1 000	36	64	6 675	2	11 815
102	Do 200	NE	826	101 080	25 181	1 186	48	104	7 495	4	16 344
201	200-499	ANO	1 104	365 647	19 149	894	48	419	5 130	9	12 650
202	200-499	NE	888	285 113	21 285	848	58	659	5 718	16	13 985
301	500 - 999	ANO	855	607 142	20 727	830	56	1 572	4 137	18	14 113
302	500 - 999	NE	524	367 695	21 124	749	72	2 040	4 563	28	13 672
401	1 – 2 tis.	ANO	499	695 508	20 171	687	96	2 084	3 486	37	13 783
402	1 – 2 tis.	NE	256	357 286	23 314	728	124	2 361	3 934	61	16 106
501	2 – 5 tis.	ANO	259	782 143	30 565	756	197	1 819	3 968	221	23 604
502	2 – 5 tis.	NE	168	506 099	31 185	632	203	1 929	3 837	216	24 369
601	5 – 10 tis.	ANO	112	783 251	54 626	672	252	1 791	6 009	612	45 289
602	5 – 10 tis.	NE	30	186 324	44 152	752	213	1 570	3 988	631	36 998
701	10 – 20 tis.	ANO	69	967 946	59 702	769	291	1 535	5 784	807	50 517
801	20 – 50 tis.	ANO	44	1 317 144	59 610	1 024	404	1 622	4 957	915	50 689
901	50 - 90 tis.	ANO	8	500 376	61 567	858	292	1 421	4 138	969	53 890
1001	90 – 300 tis.	ANO	8	1 036 014	92 204	910	204	1 334	4 792	1 181	83 783
1101	Brno	ANO	1	379 527	155 473	2 001	217	1 207	5 132	1 224	145 692
1201	Praha	ANO	1	1 280 508	139 477	3 914	300	7 150	5 806	1 814	120 494
Celkem					61 418	1 236	221	2 244	4 892	702	52 122

Zdroj: Vlastní výpočty

5.2 Efektivnost obcí při správě silnic (místních komunikací)

Obce mají povinnost udržovat místní komunikace ve svých katastrálních územích. Starají se odklizení sněhu, čištění komunikací a další běžnou údržbu těchto silnic. Jsou povinny zajistit i průběžné opravy.

Běžné výdaje na tuto oblast (paragraf 2212) představovaly v roce 2019 celkem 13,1 miliard Kč, což bylo 2,0 % z celkových běžných výdajů (650,8 miliard Kč) všech uvažovaných 6 254 obcí v ČR.

Podklady pro analýzu efektivnosti obcí v této oblasti se získaly z dat mimořádného šetření ČSÚ - Místní komunikace v obcích - Mimořádné šetření za rok 2016. Z výsledků tohoto šetření se používá délka silnic (v km) ve správě obce v jednotlivých třídách místních komunikací (A, B, C a D) – odlišujících jejich charakter a účel. Tyto třídy můžeme pro naše účely chápat jako 4 výstupy. Takto se vlastně předpokládá, že se obce starají o různé třídy místních komunikací rozdílně. Vstupem pak je suma běžných výdajů paragrafu 2212 (Silnice) z Monitoru státní

správy. Protože jde o mimořádné šetření, k dispozici je pouze údaj v roce 2016. Aby se omezil vliv sezónnosti, použije se součet běžných výdajů na správu silnic za roky 2015, 2016 a 2017. Tím se také předpokládá, že délka silnic se v těchto letech neměnila.

V souboru existuje cca 190 obcí, které v šetření vykázaly nulovou délku místních komunikací, a přesto mají výdaje na údržbu silnic (paragraf 2212). Tyto obce se nevyřadily ze srovnání. Touto logikou se předpokládá, že i obce, které vykázaly nenulové hodnoty o délce komunikací, se starají také o další komunikace, které nevykázaly, a to v průměru ve stejné míře jako obce, které vykázaly nulové délky všech místních komunikací, a přitom měly běžné výdaje na správu silnic (v paragrafu 2212). Na druhou stranu obce s nulovými výdaji na správu silnic byly z analýzy vyřazeny (ze souboru pro výpočet efektivnosti obcí ve správě místních komunikací). V těchto dvou případech je analýza efektivnosti mylná.

Vstupy

Jediný vstup - Celkové běžné výdaje spadající pod paragraf 2212 (Silnice) z Monitoru státní pokladny - součet za roky 2015, 2016 a 2017.

Výstupy

Čtyři výstupy - Délka v km silnic daných tříd ve správě obce:

- A rychlostní komunikace
- B sběrné komunikace
- C městské třídy a obslužné komunikace
- D zklidněné komunikace, cyklistické stezky a stezky pro pěší

Na základě šetření "Výstupy z výkazu VI 1-01; příloha č. A457 Místní komunikace v obcích; Mimořádné šetření za rok 2016" (ČSÚ).

Čas

Jediný údaj z mimořádného šetření za rok 2016 o délce místních komunikací, který se vztahuje k součtu běžných výdajů za roky 2015, 2016 a 2017.

Segmentace

Pro segmentaci do homogenních skupin se používají standardní skupiny obcí s tím, že skupiny nad 50 tis. obyvatel se sloučily do jediné. Důvodem je malý počet obcí nad 50 tis. obyvatel. Tabulka 9 ukazuje rozdělení do skupin použité pro výpočet efektivnosti obcí při správě místních komunikací a základní statistiky vstupů a výstupů použitých pro výpočet.

Tabulka 9 – Popisné statistiky a ve skupinách pro výpočet efektivnosti obcí ve správě místních komunikací

Skupina	Obyvatel	Dojezd do ORP/AB do 15 min	Obcí ve skupině	Běžné výdaje na silnice (Kč)	Běžné výdaj na silnice na obyvatele (Kč/obyvatele)	Průměrná délka silnic třídy A (km)	Průměrná délka silnic třídy B (km)	Průměrná délka silnic třídy C (km)	Průměrná délka silnic třídy D (km)	Celková délka silnic na obyvatele (km/obyvatele)	Běžné výdaje na silnice na km silnic (Kč/km)
101	Do 200	ano	509	459 922	4 097	0,002	0,016	3,177	0,544	0,0326	195 072
102	Do 200	ne	708	449 654	3 942	0,000	0,000	3,674	0,614	0,0381	164 216
201	200-499	ano	982	892 298	2 721	0,000	0,021	5,607	1,208	0,0209	213 168
202	200-499	ne	790	918 053	2 912	0,000	0,024	5,835	1,043	0,0222	226 439
301	500 - 999	ano	803	1 490 236	2 127	0,000	0,029	8,823	2,386	0,0158	237 867
302	500 - 999	ne	488	1 560 391	2 243	0,000	0,160	8,844	2,285	0,0163	255 278
401	1 – 2 tis.	ano	478	2 905 982	2 065	0,000	0,126	13,404	3,793	0,0123	291 906
402	1 – 2 tis.	ne	247	2 698 523	1 920	0,020	0,036	13,862	3,583	0,0127	409 529
501	2 – 5 tis.	ano	254	5 030 378	1 650	0,000	0,268	18,823	6,988	0,0087	323 907
502	2 – 5 tis.	ne	164	5 511 454	1 868	0,018	0,250	21,037	7,439	0,0097	359 180
601	5 – 10 tis.	ano	108	11 848 718	1 671	0,296	3,028	34,102	19,213	0,0081	278 313
602	5 – 10 tis.	ne	30	12 204 537	2 000	0,000	4,667	34,867	16,567	0,0090	280 450
701	10 – 20 tis.	ano	69	27 885 965	1 993	0,464	7,522	61,623	42,159	0,0079	791 731
801	20 – 50 tis.	ano	43	65 880 617	2 105	2,023	22,837	90,209	83,442	0,0071	539 827
900	Nad 50 tis..	ano	17	336 044 055	3 293	8,529	42,353	253,824	270,353	0,0073	553 729

Zdroj: Vlastní výpočty

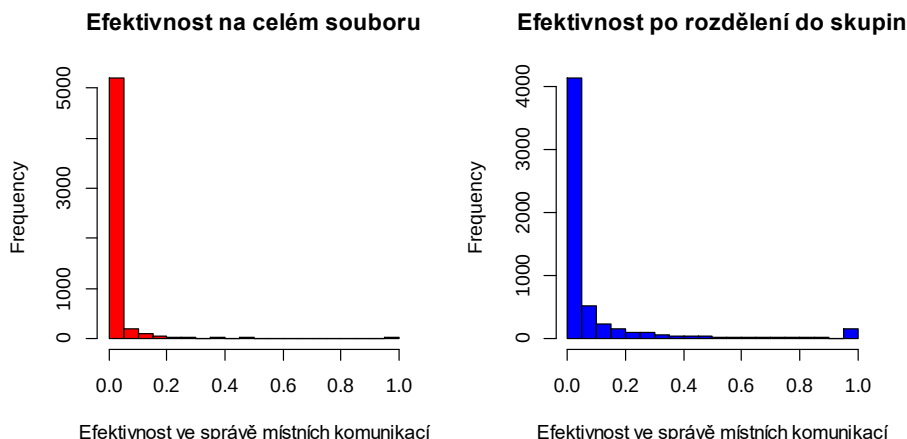
Výsledky

Tuto oblast činnosti obcí jsme vybrali pro ukázkou srovnání využití různých metod DEA pro měření efektivnosti veřejných služeb.

Efektivnost se, pokud není zmíněno jinak, počítá Hladíkovou metodou DEA, viz. Kapitola 4.5.. Jde o robustní DEA metodu se superefektivností, s variabilními výnosy z rozsahu a orientovanou na vstupy. Její alternace proti běžné DEA metodě je v tom, že měří vzdálenost od hranice efektivních možností Chebychevovou a nikoli klasickou Eukleidovskou, jako původní DEA metoda.

Obrázek 5 znázorňuje, jak se rozdělením do skupin zvýší vypočtená efektivnost proti výpočtu efektivnosti na všech obcích najednou. Efektivních obcí je samozřejmě více, málo efektivních méně a rozdělení je plošší.

Obrázek 5 – srovnání rozdělení vypočtených efektivností (Hladíkova metoda) vypočtených dohromady a ve skupinách.
Pro účel tohoto zobrazení, dostaly všechny efektivní obce efektivnost = 1



Zdroj: řešitelský tým

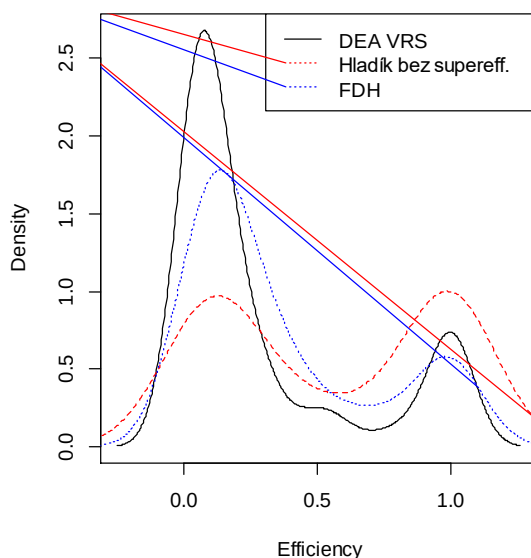
Pro účely srovnání různých metod DEA se vybrala tato oblast díky malému počtu použitých vstupů a výstupů. Obrázek 6 výstižně demonstruje rozdíl mezi výsledky tří metod z rodiny DEA na skupině obcí 601. Skupina obcí 601 byla vybrána pro vhodný počet pozorování pro vizualizaci. Počet efektivních obcí je nejvyšší u metody FDH, u DEA VRS a Hladíkovi metody je pak stejný (20 efektivních obcí ze 108 srovnávaných obcí). Pokud by se jednotky seřadily podle vypočtené efektivnosti, dostane se úplně stejné řazení pro DEA VRS a Hladíkovu metodu (což platí obecně), FDH pak dá jiné řazení.

Obrázek 6 – srovnání rozdělení různými DEA metodami vypočtených efektivností obcí ve správě místních komunikací na skupině obcí 601 (5 až 10 tis. obyvatel s dojezdem do ORP / AB města do 15 min)



Zdroj: řešitelský tým

Je vidět, že Hladíkova metoda má z porovnávaných metod nejplošší rozdělení efektivností, což je vidět také z grafu hustoty rozdělení, viz. Obrázek 7.

Obrázek 7 – srovnání hustoty rozdělení různými DEA metodami vypočtených efektivností obcí ve správě místních komunikací na skupině obcí 601 (5 až 10 tis. obyvatel s dojezdem do ORP / AB města do 15 min)

Zdroj: řešitelský tým

Relativně malý počet efektivních jednotek a plošší rozdělení, patřily mezi důvody, proč se preferuje využívání Hladíkovy metody. Vliv mělo i to, že jde o českého autora a nově publikovanou metodu z roku 2019. Tabulka 10 srovnává výsledky 3 analyzovaných metod ve skupinách.

Tabulka 10 – Skupiny pro výpočet efektivnosti obcí při správě místních komunikací a výsledky výpočtu pro různé varianty DEA metody

ID Skupiny obce	Obyvatel obce od	Obyvatel obce do	Dojezd do ORP/AB do 15 min	Počet obcí s daty	Počet obcí celkem	Vypočtená efektivnost				
						Hladík DEA po skup.	Hladík DEA dohromady	Hladík DEA dohromady bez superefektivnosti	DEA VRS dohromady	FDH dohromady
101	0	199	ano	509	603	9,6 %	3,3 %	3,3 %	1,9 %	2,6 %
102	0	199	ne	708	829	7,3 %	2,5 %	2,5 %	1,4 %	2,0 %
201	200	499	ano	982	1 104	3,9 %	2,7 %	2,5 %	1,7 %	2,8 %
202	200	499	ne	790	888	6,2 %	1,8 %	1,8 %	1,1 %	2,3 %
301	500	999	ano	803	855	8,9 %	1,3 %	1,3 %	0,7 %	2,1 %
302	500	999	ne	488	524	8,2 %	1,7 %	1,7 %	1,0 %	3,2 %
401	1 000	1 999	ano	478	499	10,6 %	1,0 %	1,0 %	0,6 %	1,8 %
402	1 000	1 999	ne	247	256	23,7 %	1,5 %	1,3 %	0,9 %	2,3 %
501	2 000	4 999	ano	254	259	16,8 %	0,9 %	0,9 %	0,5 %	2,3 %
502	2 000	4 999	ne	164	168	14,1 %	2,0 %	1,7 %	1,2 %	4,4 %
601	5 000	9 999	ano	108	112	44,8 %	5,7 %	4,9 %	3,5 %	12,4 %
602	5 000	9 999	ne	30	30	51,3 %	7,2 %	7,0 %	5,5 %	15,2 %
701	10 000	19 999	ano	69	69	30,9 %	17,5 %	14,2 %	11,7 %	35,7 %
801	20 000	49 999	ano	43	44	66,7 %	33,3 %	28,4 %	23,8 %	61,0 %
900	50 000	a více	vše	17	18	111,9 %	76,9 %	60,2 %	53,0 %	91,0 %

Zdroj: vlastní výpočty

5.3 Efektivnost obcí v oblasti základních škol

Běžné výdaje všech obcí ČR na provoz základních škol činily v roce 2019 23,8 miliardy Kč, což bylo 3,7 % běžných výdajů celkem. Obce bez základních škol nebo bez vynaložených běžných výdajů na ZŠ byly z analýzy vyřazeny.

Vstupy

Pro efektivnost obcí v oblasti základního školství je k dispozici jediný vstup - běžné výdaje na základní školy celkem – součet paragrafů 3113, 3117, 3118, 3119 z Monitoru státní pokladny. Jedná se o běžné výdaje spojené s provozem základní školy, které jsou hrazeny z rozpočtu obce, tj. nejsou zahrnuty mzdové prostředky, které jsou systémem veřejných rozpočtů přímo nasměrovány do jednotlivých škol. Díky tomu, že data o základních školách se vztahují ke školnímu nikoli ke kalendářnímu roku, je nutné běžné výdaje přepočítat na školní rok. Tedy běžné výdaje školního roku T se vypočtou jako $1/3$ běžných výdajů kalendářního roku T + $2/3$ běžných výdajů kalendářního roku T+1.

Výstupy

Pro měření efektivnosti obcí v oblasti základních škol jsou dva a to:

- počet žáků celkem (ve školním roce),
- počet tříd ZŠ celkem (ve školním roce).

Jedná se o součet za všechny základní školy na území obce. Data pochází ze školních matrik k 30. září daného školního roku.

Čas

K dispozici byla data o základních školách za školní roky 2016, 2017 a 2018.

Segmentace

Pro rozdělení do skupin se používají standardní skupiny s tím, že obce nad 50 tis. obyvatel jsou sloučené do jedné skupiny a také malé obce do 500 obyvatel jsou sloučeny do skupin podle dojezdu. Tedy původní skupiny 101 a 201 se slučují do skupiny 101 a původní skupiny 102 a 202 do 102. Důvod je zřejmý – malý počet pozorování.

Tabulka 11 – Skupiny pro výpočet efektivnosti obcí v oblasti základních škol (školní rok 2016)

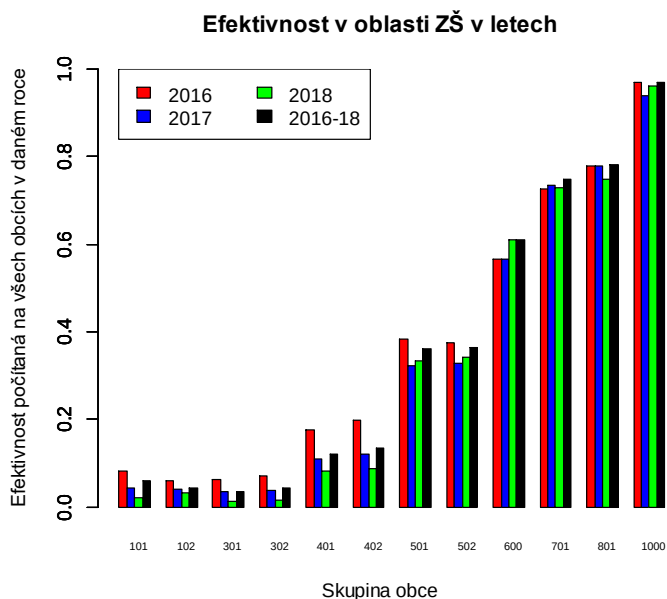
Skupina obce pro výpočet	Obyvatel od	Obyvatel do	Do 15 min do ORP nebo AB	počet obcí v ČR	počet obcí se školou
101	0	499	ano	1 707	126
102	0	499	ne	1 717	143
301	500	999	ano	855	547
302	500	999	ne	524	344
401	1 000	1 999	ano	499	458
402	1 000	1 999	ne	256	240
501	2 000	4 999	ano	259	257
502	2 000	4 999	ne	168	166
600	5 000	9 999	bez rozlišení	142	142
701	10 000	19 999	bez rozlišení	69	69
801	20 000	49 999	bez rozlišení	44	44
1000	50 000	a víc	bez rozlišení	18	18

Zdroj: vlastní výpočty

Výsledky

Obrázek 8 znázorňuje výsledky výpočtu efektivnosti obcí (Hladíkovou metodou) v oblasti základních škol v jednotlivých letech a v průměru dostupných školních letech (2016 až 2018) v rámci skupin. Aby toto srovnání mezi skupinami obcí dávalo smysl, je efektivnost počítaná na celém souboru obcí najednou.

Obrázek 8 – Efektivnost obcí v oblasti základních škol ve školních letech 2016 – 2018 a na průměru let 2016 – 2018
Efektivnost je počítaná na všech obcích v ČR s alespoň jednou ZŠ dohromady.



Tabulka 12 ukazuje výsledky pro jednotlivé skupiny obcí i celkem a to, jak pro efektivnost počítanou na celém souboru, tak především pro efektivnost vypočítanou zvlášť ve skupinách.

Tabulka 12 – Vypočtená efektivnost obcí v oblasti ZŠ ve skupinách obcí ve školních letech

skupiny	Počet obcí se ZŠ	Efektivnost vypočtená na celém souboru				Efektivnost vypočtená ve skupinách			
		2016	2017	2018	2016-18	2016	2017	2018	2016-18
101	127	8,1 %	4,2 %	2,1 %	5,9 %	11,0 %	8,3 %	8,0 %	9,9 %
102	145	6,0 %	4,0 %	3,1 %	4,4 %	14,2 %	10,1 %	7,2 %	11,1 %
301	552	6,2 %	3,4 %	1,3 %	3,6 %	28,9 %	21,3 %	22,4 %	23,5 %
302	348	7,2 %	3,7 %	1,6 %	4,2 %	42,4 %	29,8 %	20,7 %	18,3 %
401	458	17,5 %	11,0 %	8,1 %	12,2 %	32,8 %	28,7 %	24,0 %	29,9 %
402	243	19,9 %	12,2 %	8,6 %	13,5 %	43,1 %	36,4 %	33,8 %	35,7 %
501	257	38,3 %	32,4 %	33,3 %	36,2 %	57,9 %	52,9 %	53,9 %	55,3 %
502	166	37,4 %	32,8 %	34,3 %	36,4 %	72,6 %	70,8 %	66,7 %	72,0 %
600	142	56,5 %	56,7 %	61,0 %	61,1 %	75,7 %	72,9 %	70,9 %	74,1 %
701	69	72,8 %	73,6 %	72,8 %	74,8 %	79,6 %	84,4 %	86,9 %	87,6 %
801	44	78,0 %	77,8 %	74,8 %	78,1 %	85,7 %	85,0 %	82,9 %	84,4 %
1000	18	97,1 %	94,0 %	96,3 %	97,0 %	100,3 %	96,9 %	99,6 %	99,8 %
Celkem	2 569	21,4 %	17,2 %	15,9 %	18,7 %	42,2 %	36,5 %	34,0 %	36,1 %

Zdroj: vlastní výpočty

Podobně analýza efektivnosti základních škol ukazuje průměrný nárůst efektivnosti mezi kategoriemi s růstem počtu obyvatel obce. Průměrně efektivní jsou však až školy v nejvyšší velikostní kategorii obcí. Významným zjištěním je i průměrně nižší efektivnost školských zařízení v zázemí aglomerací či s dobrou dostupností do ORP oproti obcím s větší vzdáleností do rozvojových center.

5.4 Efektivnost obcí v provozu městské nebo obecní policie

Obce mohou zřizovat a provozovat městskou nebo obecní policii (dále jen městská policie, MP). Často dochází k tomu, že městská policie zřízená jednou obcí vykonává svoji činnost i na

území jiných obcí. Tyto obce pak spolufinancují její provoz na základě veřejnoprávní smluv (VPS). Městskou policii provozovalo v roce 2018 377 obcí v ČR.

Běžné výdaje všech obcí ČR na městskou nebo obecní policii činili v roce 2018 7,4 miliardy Kč, což odpovídá 1,1 % běžných výdajů.

Zdrojem dat o městské policii bylo Ministerstvo vnitra. Obce bez městské policie byly z analýzy efektivnosti vyřazeny.

Vstupy

Používají se dva vstupy:

- běžné výdaje na provoz městské policie (paragraf 5311 z Monitoru státní pokladny) obce, která MP provozuje plus součet těchto výdajů od obcí, se kterými má obec uzavřenou veřejnoprávní smlouvu podle § 3a zákona o obecní policii,
- Počet zaměstnanců městské policie.

Výstupy

Vzhledem k detailním vstupním datům byl k dispozici velký výběr výstupů. Ve finále se vybralo 6 následujících výstupů popisujících aktivitu obecní policie:

- celkový počet přestupků projednaných příkazem na místě,
- celkový počet podezření ze spáchání přestupků oznámených podle §10 zákona o obecní policii příslušnému správnímu orgánu,
- celkový počet důvodných podezření ze spáchání trestného činu oznámených Policií ČR,
- počet fyzických útoků na strážníky,
- celková výše pokut uložených strážníky příkazem na místě,
- stará se MP obce o další obce (podle veřejnoprávní smlouvy podle § 3a z. o obecní policii) ANO/NE = (1/0).

Protože výstupů je více, hodí se prezentovat vzájemnou závislost výstupů a vstupů mezi sebou.

Tabulka 13 měří tuto závislost korelačním koeficientem.

Tabulka 13 – Závislost vstupů, výstupů i výsledné efektivnosti měřená korelačním koeficientem na datech roku 2018

	Zaměstnanců	Přestupky na místě	Podezření oznámeno sp. orgánu	Podezření trestný čin	Útoků na strážníky	Uložené pokuty	Další obce ve správě	Eff. Celkem	Eff. Skupiny
Běžné výdaje	99 %	95 %	95 %	87 %	92 %	93 %	2 %	29 %	19 %
Zaměstnanců		97 %	90 %	91 %	89 %	95 %	4 %	33 %	22 %
Přestupky na místě			83 %	92 %	84 %	98 %	5 %	38 %	25 %
Podezření oznámeno spr. orgánu				73 %	93 %	81 %	-3 %	23 %	16 %
Podezření trestný čin					77 %	90 %	9 %	46 %	34 %
Útoků na strážníky						82 %	0 %	35 %	27 %
Uložené pokuty							5 %	38 %	25 %
Další obce ve správě								45 %	32 %
Eff. celkem									79 %

Zdroj: vlastní výpočty

Jak je vidět z

Tabulka 13, všechny vstupy i výstupy jsou mezi sebou silně závislé (korelační koeficient větší než 80 %). Jedině výstup „Další obce ve správ“ obcí ve správě je nezávislý na ostatních vstupech a výstupech. Výsledné efektivnosti (Eff. Celkem = efektivnost počítaná na všech 377 obcích najednou) a Eff. Skupiny (efektivnost počítaná na každé skupině zvlášť, viz. Tabulka 14) jsou také nezávislé na konkrétním vstupu nebo výstupu, a i mezi sebou. Dá se předpokládat, že vynechání silně zkorelované proměnné vstupu nebo výstupu nemá významný vliv na výslednou efektivnost.

Čas

K dispozici byly údaje za roky 2013 – 2018.

Segmentace

V případě posuzování efektivnosti výkonu služeb obecní policie se ukázalo jako potřebné přistoupit k modifikaci počtu obyvatel obcí z důvodu odlišného vymezení území, ve kterém obecní policie působí. Tj. u konkrétních obcí byl navýšen počet obyvatel obce s ohledem na velikost obvodu, ve kterém je služba reálně poskytována na základě veřejnoprávní smlouvy.

Protože obcí s městskou nebo obecní policií je poměrně málo, bylo nutné ustoupit od našich standardních skupin a použít následující skupiny, viz Tabulka 14. Tyto skupiny jsou stanovené expertně.

Tabulka 14 – Skupiny pro výpočet efektivnosti obcí při provozu městské policie

Skupina obce pro MP	Počet obyvatel obce	Počet obcí s MP (2018)	Počet obcí celkem	% obcí s MP
x	do 200		1 432	0,0 %
100	200 - 2 tis.	26	4 126	0,6 %
500	2 - 5 tis.	112	427	26,2 %
600	5 - 10 tis.	111	142	78,2 %
700	10 - 20 tis.	66	69	95,7 %
800	20 - 50 tis.	44	44	100,0 %
900	nad 50 tis.	18	18	100,0 %
Celkem		377	6 258	6,0 %

Zdroj: vlastní výpočty

Výsledky

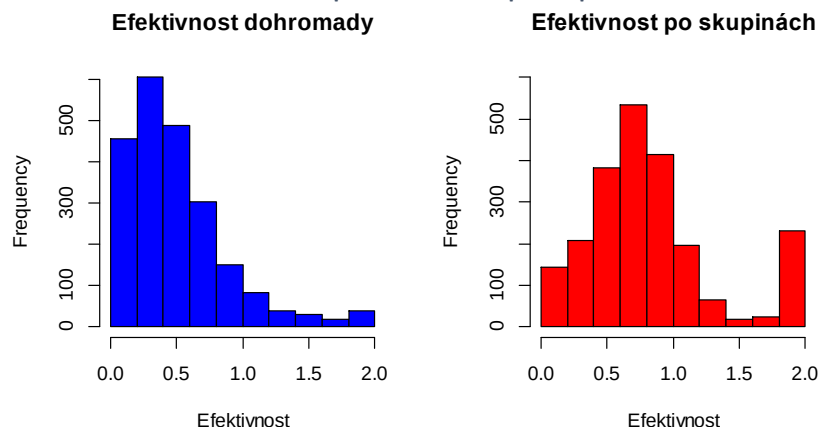
Tabulka 16 ukazuje průměrnou efektivnost obcí při provozu městské policie v roce 2018, počítáno Hladíkovou metodou a ve skupinách a na celku všech 377 obcí s městskou policií.

Tabulka 15 – Efektivnost obcí při provozu městské policie vypočtená Hladíkovou metodou (v roce 2018)

Skupina obce pro MP	Počet obyvatel obce	Počet obcí s MP (2018)	Průměrná efektivnost vypočtená ve skupinách	Průměrná efektivnost vypočtená na celém souboru
100	200 - 2 tis.	26	128,2 %	47,9 %
500	2 - 5 tis.	112	76,0 %	45,7 %
600	5 - 10 tis.	111	95,4 %	41,5 %
700	10 - 20 tis.	66	88,9 %	59,3 %
800	20 - 50 tis.	44	108,1 %	81,3 %
900	nad 50 tis.	18	126,9 %	114,9 %
Celkem		377	93,7 %	54,5 %

Zdroj: vlastní výpočty

Obrázek 9 – srovnání rozdělení efektivností obcí v provozu městské policie počítané na celku a ve skupinách, v roce 2018

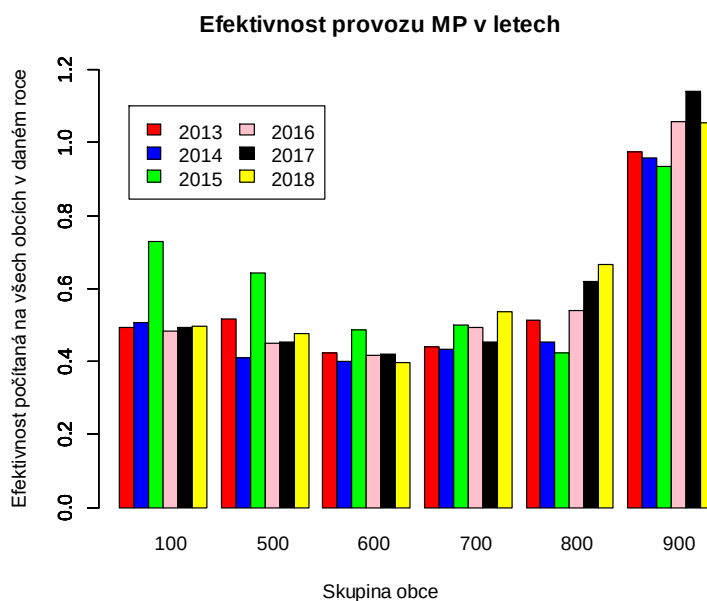


Zdroj: vlastní výpočty

Protože je k dispozici několik let pozorování, nabízí srovnávat vývoj efektivností v čase. Buď pro jednotlivé obce nebo pro skupiny obcí celkem.

Obrázek 10 ukazuje časovou dynamiku průměrných efektivností ve skupinách. Efektivnost byla počítána na celém souboru najednou, aby mělo smysl porovnávat nejen dynamiku uvnitř skupin, ale i efektivnost skupin mezi sebou. Je však nutné přihlídnout k jisté nehomogenitě obcí. Je vidět, že rok 2015 působí jako tzv. odlehlelé pozorování, neboť je významně odchýlený od ostatních let i na průměrech ve skupinách.

Obrázek 10 – Efektivnost obcí v provozu městské policie v letech a skupinách obcí, počítaná na celém souboru najednou



Zdroj: vlastní výpočty

5.5 Efektivnost obcí při provozu obecních knihoven

Obce zpravidla provozují obecní knihovny. V minulosti vyplývala povinnost jejich zřízení přímo ze zákona, dnes se jedná o fakultativní aktivitu obce. Počet obecních knihoven se snižuje, největší pokles se však odehrál už v minulých letech a dnes dochází ke stabilizaci. Celkové

běžné výdaje všech obcí v ČR na provoz obecních knihoven v roce 2019 činily 2,3 miliardy Kč, což představovalo 0,4 % celkových běžných výdajů obcí.

Výdajová efektivnost obcí se měří na základě dat poskytnutých Národním informačním a poradenským střediskem pro kulturu - NIPOS (data o obecních knihovnách) a z běžných výdajů Monitoru státní pokladny. V této oblasti se použili i ukazatele, které měří kvalitu poskytovaných služeb. Ta se měří pomocí přírůstku knižního fondu knihovny a počtem návštěvníků akcí knihovny.

Při analýze dat jsme narazili na obce, které mají obecní knihovnu (podle dat NIPOS), ale vykazují nulové běžné výdaje na provoz knihovny. To lze vysvětlit tím, že výdaje na knihovnu byly zahrnuty, ať už mylně nebo z důvodu zjednodušení, do jiné výdajové kapitoly nebo také tak, že náklady na provoz knihovny byly neoddělitelné od jiných nákladů. Provoz knihovny může být spojen s jinou úřední či neúřední aktivitou obce, tj. je zajišťována zaměstnancem obce v běžných úředních hodinách nad rámec jeho hlavní agendy. Takové obce se ze souboru nevyřazovaly. Naopak obce bez obecní knihovny (tj. bez dat v NIPOS) se v daném roce ze souboru pro výpočet efektivnosti obcí při provozu obecních knihoven vyřadily, bez ohledu na to, zdali výdaje na knihovnu vykazovaly nebo nevykazovaly.

Vstupy

V oblasti efektivnosti obcí při provozu obecních knihoven se počítá se třemi vstupy:

- běžné výdaje za daný rok a předchozí rok (rok-1) na "Činnosti knihovnické" (paragraf 3314) (Monitor státní pokladna),
- přepočtený počet pracovníků v knihovně (rok) (NIPOS),
- počet položek knižního fondu na začátku období = počet položek knižního fondu v předchozím roce (rok-1) (NIPOS).

Výstupy

Používají se čtyři výstupy:

- Počet registrovaných čtenářů v daném roce (NIPOS),
- Počet výpůjček v daném roce (NIPOS),
- Počet návštěvníků akcí pořádaných knihovnami v daném roce (NIPOS),
- Přírůstek knižního fondu knihovny. Daný jako rozdíl mezi počtem položek knižního fondu v daném a předchozím roce (NIPOS).

Čas

Efektivnost se počítá pro roky 2014, 2015, 2016 a 2017, protože data o knihovnách byla k dispozici za roky 2013 až 2017.

Segmentace

Pro segmentaci do skupin se použily jednak standardní skupiny, dále se pro srovnání vytvořily skupiny na základě metody rozhodovacího stromu. Postup výpočtu segmentace byl následující. Nejprve se vypočetly efektivnosti obcí na celé ČR najednou a následně byla použita metoda rozhodovacího stromu. Vysvětlovanou proměnnou byla v předchozím kroku vypočtená efektivnost a vysvětlující (segmentační) proměnné byly obyvatel obce, doba dojezdu osobním automobilem do ORP nebo nejbližšího AB města a to, zda je obec ORP, či ne.

Výsledky

Tabulka 16 a Tabulka 17 zobrazují průměrné výsledky efektivnosti obcí při provozu obecních knihoven v standardních skupinách a ve skupinách určených model rozhodovacího stromu.

Tabulka 16 – Průměrná efektivnost obcí ve standardních skupinách
Efektivnost počítána Hladíkovou metodou, výsledky za rok 2017.

Skupina obce	Počet obyvatel	Do 15 min do ORP nebo AB	počet obcí v ČR celkem	Počet obcí s obecní knihovnou	Průměrná efektivnost (po skupinách)	Průměrná efektivnost (na celém souboru)
101	Do 200	ANO	603	101	78.9 %	13.8 %
102	Do 200	NE	829	545	29.2 %	11.7 %
201	200-499	ANO	1 104	354	49.2 %	11.4 %
202	200-499	NE	888	1 113	21.2 %	11.5 %
301	500 - 999	ANO	855	343	41.2 %	15.1 %
302	500 - 999	NE	524	872	37.6 %	14.9 %
401	1 – 2 tis.	ANO	499	228	68.3 %	21.3 %
402	1 – 2 tis.	NE	256	484	58.3 %	20.8 %
501	2 – 5 tis.	ANO	259	117	85.6 %	39.7 %
502	2 – 5 tis.	NE	168	299	65.1 %	41.3 %
601	5 – 10 tis.	ANO	112	73	96.8 %	69.6 %
602	5 – 10 tis.	NE	30	60	109.8 %	55.6 %
701	10 – 20 tis.	ANO	69	52	103.8 %	87.0 %
801	20 – 50 tis.	ANO	44	14	172.0 %	91.6 %
901	50 - 90 tis.	ANO	8	1	200.0 %	200.0 %
1001	90 – 300 tis.	ANO	8	4	184.5 %	42.7 %
1101	Brno	ANO	1	0	x	x
1201	Praha	ANO	1	0	x	x
Celkem			6 258	4 660	44.5 %	19.2 %

Zdroj: vlastní výpočty

Tabulka 17 – Průměrná efektivnost obcí ve zvláštních skupinách (vypočtených rozhodovacím stromem)
Efektivnost počítána Hladíkovou metodou, výsledky za rok 2017.

Zvláštní skupina obce	Obyvatel od	Obyvatel do	Dojezd do ORP / AP (min)	ORP / non ORP	Počet obcí s obecní knihovnou	Průměrná efektivnost (po skupinách)	Průměrná efektivnost (na celém souboru)
1	0	610	[0:00; 8:63]	vše	373	49,7 %	11,5 %
2	0	610	[8:63; 11:46]	vše	408	43,1 %	14,1 %
3	0	610	[11:46; 18:02]	vše	867	23,1 %	10,8 %
4	0	610	[18:02; 23:63]	vše	481	31,2 %	14,5 %
5	0	610	[23:63;1]	vše	367	21,2 %	9,2 %
6	611	666	vše	vše	165	45,6 %	18,6 %
7	667	1 179	vše	vše	871	42,7 %	15,2 %
8	1 180	1 721	vše	vše	380	62,1 %	20,5 %
9	1 722	2 213	vše	vše	206	64,2 %	30,0 %
10	2 214	a víc	vše	non ORP	404	71,6 %	45,1 %
11	2 214	a víc	vše	ORP	138	92,6 %	80,1 %
Celkem					4 660	43,4 %	19,2 %

Zdroj: vlastní výpočty

Jestliže z řady šetření - Da Cruz a Marques (2014), Drew, Kortt a Dollery (2015a), Sousa, Araújo a Tannuri-Pianto (2012), Brettenny a Sharp (2016) - vyplývá, že poskytování služeb v menších obvodech, tj. i v malých obcích je neefektivní, ukazuje se, že i v rámci zvolených kategorií je v případě menších obcí průměrná efektivnost pod 50 %, s výjimkou nejmenších obcí s dobrou dostupností do větších center v případě sledování efektivnosti ve skupině, viz. Tabulka 16. Průměrná efektivnost v rámci jednotlivých kategorií s nárůstem počtu obyvatel roste. Průměrně efektivně však knihovny fungují až od sídel s více než 5 tis. obyvateli (homogenní skupiny), při snížení přísnosti kritérií od 20 tis. obyvatel (celý soubor).

Vliv blízkosti většího centra na efektivnost se projevil pozitivně a jen slabě. Viditelný je pouze při porovnání efektivnosti skupin mezi sebou. Nízká efektivnost malých obcí je poměrně překvapivá, jestliže víme, že u řady malých obcí jsou mzdové náklady na pracovníky hrazeny na úkor nákladů na jiné agendy. Tj. správu obecní knihovny vykonávají úředníci obcí či jejich zaměstnanci v rámci zajištění jiných (většinových) povinností.

5.6 Efektivnost obcí při výkonu veřejné správy, zvláště přeneseného výkonu státní správy

Při výkonu veřejné správy obce vedle své samosprávné funkce vykonávají v různém rozsahu i státní agendu v rámci tzv. přeneseného výkonu (státní) správy.

V roce 2019 představovaly běžné výdaje na státní správu, které se berou v potaz pro výpočet efektivnosti, celkem 51,8 miliardy Kč, což bylo 8,0 % všech běžných výdajů obcí.

Vstupy

V této oblasti se uvažují 2 vstupy

- Běžné výdaje na státní správu (součet paragrafů 6110 až 6199 a zároveň položka musí být v rozmezí 5000 až 5999) z Monitoru státní pokladny
- Evidenční počet zaměstnanců obce (Ministerstvo vnitra, výkonové platby obcí)

Výstupy

Zde je 14 výstupů. Uvažuje se tolik výstupů zejména na přání zadavatele, aby byla zohledněna celkem detailní data o výkonech obcí v oblasti výkonu státní správy.

1.Obyvatel	Počet obyvatel obce
2.Obyvatel na matriku	Počet obyvatel obcí ve správním obvodu matriky (pokud je v obci)
3.Obyvatel na stav.urad	Počet obyvatel obcí ve správním obvodu stavebního úřadu (pokud je v dané obci).
4.Obyvatel na ORP	Počet obyvatel obcí ve správním obvodu ORP (pokud je daná obec ORP)
5.Obyvatel POU	Počet obyvatel obcí ve správním obvodu POU (pokud je daná obec POU)
6.Katastr.vyměra	Katastrální výměra obce
7. Území SU	Katastrální výměra obcí ve správním obvodu stavebního úřadu (pokud je v obci)
8. Území ORP	Katastrální výměra obcí ve správním obvodu ORP (pokud je obec ORP)
9. Území POU	Katastrální výměra obcí ve správním obvodu ORP (pokud je obec POU)
10.Akty matrika	Počet aktů matriky (pokud je v obci)
11.Akty SU	Počet aktů stavebního úřadu (pokud je v obci)
12.Akty UUP	Počet aktů územního plánování
13.Vydaných dokladů	Počet vydaných dokladů (průkaz totožnosti, řidičský průkaz)
14.CzechPOINT vydané	Počet úkonů realizovaných prostřednictvím CzechPOINT

Tabulka 18 – Korelační koeficienty vstupů a výstupů pro výpočet efektivnosti při výkonu veřejné/státní správy (rok 2019)

	Počet zaměstna nců	Výmě ra	Obyvatel	Obyvatel na matriku	Obyvatel na SU	Obyvatel na ORP	Akty matrika	Akty SU	Akty UUP	Vydaných dokladů	Území SU	Území ORP	Území POU	Obyvatel POU	CzechPOINT
Běžné výdaje	98	50	99	98	96	91	96	84	80	92	44	49	49	95	94
Počet zaměstnanců		52	98	98	97	93	95	85	83	93	50	55	55	96	94
Katastr. výměra			50	52	52	47	47	51	44	47	54	40	50	50	47
Obyvatel				99	97	91	96	83	77	91	42	47	47	95	93
Obyvatel na matriku					99	93	96	88	81	94	51	54	55	97	93
Obyvatel na SU						95	95	92	84	95	59	61	62	98	93
Obyvatel na ORP							92	86	93	100	56	72	65	96	90
Akty matrika								83	79	93	46	55	52	94	93
Akty SU									80	87	69	66	70	90	82
Akty UUP										92	59	77	69	88	78
Vydaných dokladů											57	73	66	97	90
Území SU												79	92	58	47
Území ORP													87	64	53
Území POU														66	51
Obyvatel POU															91

Zdroj: vlastní výpočty

Čas

K dispozici byla jen data za rok 2019.

Segmentace

Pro účely měření efektivnosti v oblasti výkonu správy obcí se abstrahuje při segmentaci od dojezdové vzdálenosti. Uvažují se dva typy segmentací. Za prvé podle počtu obyvatel, viz

Tabulka 19, a za druhé podle typu obce a přítomnosti úřadů v obci, Tabulka 20.

Tabulka 19 – Segmentace podle počtu obyvatel pro hodnocení obcí v oblasti státní správy

Velikostní skupina	Obyvatel od	Obyvatel do	Počet obcí	Efektivnost na celém souboru	Efektivnost ve skupině
1	0	199	1 428	64,1 %	66,1 %
2	200	499	1 992	57,9 %	62,2 %
3	500	999	1 379	62,1 %	75,4 %
4	1 000	1 999	755	71,7 %	86,3 %
5	2 000v	4 999	427	84,3 %	93,4 %
6	5 000	9 999	142	93,3 %	114,6 %
7	10 000	19 999	69	93,7 %	129,5 %
8	20 000	49 999	44	107,5 %	144,9 %
9	50 000	a víc	17	121,0 %	140,9 %
Total			6 253	65,4 %	73,8 %

Zdroj: vlastní výpočty

Tabulka 20 – Segmentace podle typu obce a přítomnosti úřadů v obci pro hodnocení obcí v oblasti státní správy

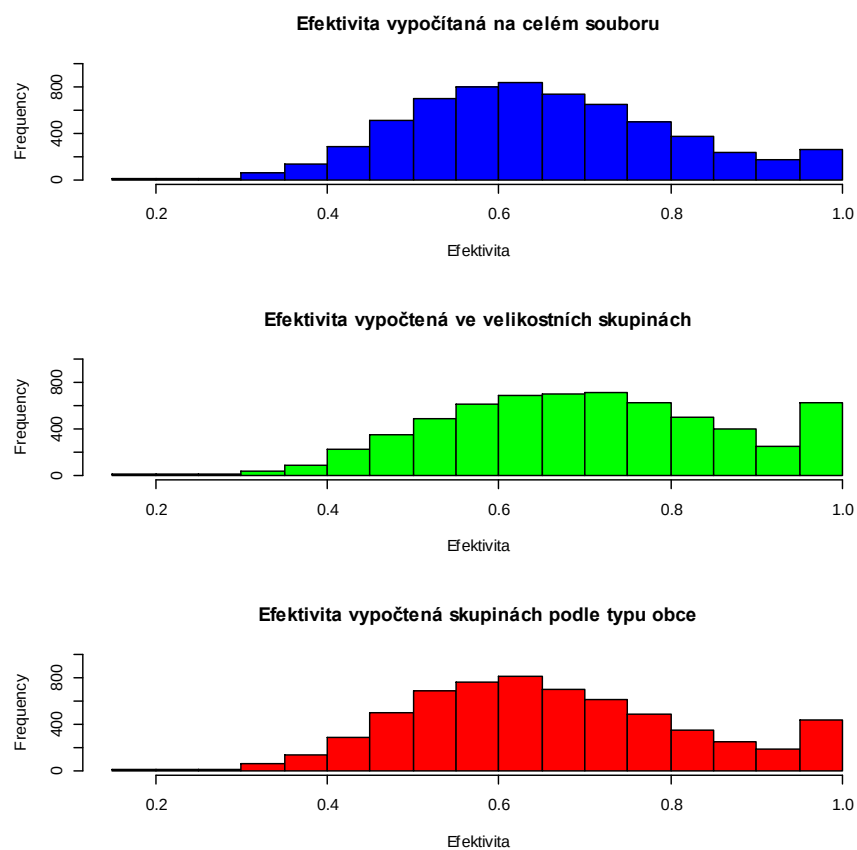
Skupina	Typ obce	Další úřady v obci	Počet obcí	Efektivnost na celém souboru	Efektivnost ve skupině
Typ obce					
10	I		5 012	61,2 %	61,4 %
11	I	Matriční, ale ne stavební úřad	625	73,6 %	82,2 %
12	I	Stavební úřad, matriční ano i ne	228	85,4 %	97,5 %
20	II		183	90,9 %	105,3 %
30	III		205	99,3 %	104,5 %
Total			6 253	65,4 %	67,5 %

Zdroj: vlastní výpočty

Výsledky

Obrázek 11 11 znázorňuje srovnání rozdělení vypočtených efektivností obcí při výkonu veřejné (státní) správy (v roce 2019) v celém souboru 6253 obcí. Efektivity se počítaly na celém souboru najednou (modrý graf), v 9 skupinách podle velikosti (zelený graf) a ve skupinách podle typu obce a přítomnosti úřadu v obci (červený graf).

Obrázek 11 – Srovnání rozdělení efektivností obcí při výkonu státní počítaných na celém souboru a ve skupinách. Pro účel tohoto zobrazení, dostaly všechny efektivní obce efektivnost = 1



Zdroj: řešitelský tým

Díky velkému počtu vstupů a výstupů je ve výsledku vysoký počet efektivních obcí, a to i v efektivnosti počítané na všech obcích najednou.

5.7 Efektivnost obcí, porovnání a analytika

Aplikace metody umožňuje získat několik úrovní informací o efektivnosti konkrétní obce.

Jedná se o porovnání:

- v kontextu zvolené kategorie (homogenní skupiny),
- bez zohlednění kategorie, tj. v kontextu celého souboru,
- v územním řezu, s možností filtrace dle typu obce,
- porovnání při sloučení obcí.

Porovnání dané obce s obcemi zařazenými do stejné homogenní skupiny

V rámci tohoto typu porovnání se porovnávají vybrané obce mezi sebou v rámci stejné kategorie definované pro danou oblast šetření, veřejnou službu. Zvolí se typ šetření a rok pro výběr dat. Každá obec může být pro dané kritérium jenom v jedné kategorii.

Pro výběr obcí je možné využít i kritéria typ obce, správní obvod ORP či kraj. Po zadání výběru obcí se z příslušných obcí vypočítává efektivita. Hodnoty vypočítává aplikace WebDear. U zobrazení výsledku je informace o kategorii hned v prvním sloupci.

Příklad zadání:



**FAKULTA
DOPRAVNÍ
ČVUT V PRAZE**

T A

Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu ETA.

www.tacr.cz
Výzkum užitečný pro společnost.


Ambis.

Porovnání efektivity s ohledem na kategorie obcí

Výsledek porovnání pro kritérium, rok: ZÁKLADNÍ ŠKOLY, 2018

[Kopírovat](#)
[Excel](#)
[Tisk](#)
[Zobrazují 10 záznamů](#)

[Exportovat vše do EXCELU](#)

Kategorie	Obec	Stupeň	Výsledek	Pořadí	Vstupy			Výstupy	
					Běžné výdaje na ZŠ [Kč]			Počet žáků v ZŠ [os]	Počet tříd ZŠ [-]
ZŠ2 do 499 obyvatel, nad 15 min. dojezd	Benetice	I.	0,9796	6	716 525,2			21	1
ZŠ2 do 499 obyvatel, nad 15 min. dojezd	Bohdalec	I.	1,0413	3	621 598,7			17	1

Zdroj: řešitelský tým, aplikace WebDear

Příklad plného výstupu Kategorie: ZŠ2 do 499 obyvatel, nad 15 min. dojezd, vybrané obce:

Obec	Stupeň	Výsledek	Pořadí	Běžné výdaje na ZŠ [Kč]	Počet žáků v ZŠ [os]	Počet tříd ZŠ [-]	Kategorie pořadí	Kategorie median	Kategorie průměr	Kategorie horní decil	Kategorie dolní decil	ORP	ORP pořadí	Kraj	Kraj pořadí
Benetice	I.	0,9796	6	716525	21	1	6	0,9849	1,0416	2	0,7317	Třebíč Žďár nad Sázavou	1	Kraj Vysočina	3
Bohdalec	I.	1,0413	3	621599	17	1	3	0,9849	1,0416	2	0,7317	Vimperk	1	Kraj Vysočina	2
Borová	I.	0,7027	10	1751289	32	2	10	0,9849	1,0416	2	0,7317	Tišnov	1	Jihočeský kraj	1
Brumov	I.	0,9902	5	633909	13	1	5	0,9849	1,0416	2	0,7317	Jihlava	1	Jihomoravský kraj	2
Brzkov	I.	0,7317	9	1077462	14	1	9	0,9849	1,0416	2	0,7317	Litomyšl Moravské Budějovice	1	Kraj Vysočina	4
Budislav	I.	0,8821	8	1196226	19	2	8	0,9849	1,0416	2	0,7317	Náchod	1	Pardubický kraj	1
Budkov	I.	2	1	2478271	80	6	1	0,9849	1,0416	2	0,7317	Blansko	1	Kraj Vysočina	1
Bukovice	I.	1,0136	4	1266284	43	3	4	0,9849	1,0416	2	0,7317	Šumperk	1	Královéhradecký kraj	1
Bukovina	I.	1,1492	2	1301146	58	3	2	0,9849	1,0416	2	0,7317		1	Jihomoravský kraj	1
Bušín	I.	0,9258	7	1095348	25	2	7	0,9849	1,0416	2	0,7317		1	Olomoucký kraj	1

Aplikace umožňuje zobrazit plnou analytiku popisující efektivnost obce v kontextu vybrané skupiny a zároveň při větším výběru i pozici obce v územním kontextu, tj. správním obvodu ORP a kraji.

Porovnání dané obce s obcemi bez zohlednění kategorizace

V rámci tohoto typu porovnání se srovnává efektivnost vybrané obce se všemi obcemi souboru. Zvolí se typ šetření a rok pro výběr dat. Následně se vyberou konkrétní obce dle záměru výzkumníka.

Pro výběr obcí je možné využít i kritéria typ obce, správní obvod ORP či kraj.

The screenshot shows the 'Porovnání efektivity bez ohledu na kategorie obcí' web application. At the top, there are logos for 'FAKULTA DOPRAVNÍ ČVUT V PRAZE', 'TACR' (Technologická agentura ČR), and 'Ambis.'. Below the logos, the title 'Porovnání efektivity bez ohledu na kategorie obcí' is displayed, followed by 'Seznam obcí' and 'ZÁKLADNÍ ŠKOLY-2018'. A search bar with a magnifying glass icon and a 'Výběr z mapy' button are visible. Below the search bar, there are filters for 'ZUJ', 'IČO', 'Název', 'Stupeň', 'POU', 'ORP', 'Okres', 'Kraj', and 'Typ obce'. A table of municipalities is shown with columns for these criteria. The table contains two rows of data: one for 'Abertamy' and one for 'Adamov'.

	ZUJ	IČO	Název	Stupeň	POU	ORP	Okres	Kraj	Typ obce
☐	554979	00254398	Abertamy	I.	Ostrov	Ostrov	Karlovy Vary	Karlovarský kraj	Obec
☐	581291	00279889	Adamov	II.	Adamov	Blansko	Blansko	Jihomoravský kraj	Město

Zdroj: řešitelský tým, aplikace WebDear

Vypočtené hodnoty jsou obsaženy v databázi aplikace WebDear.

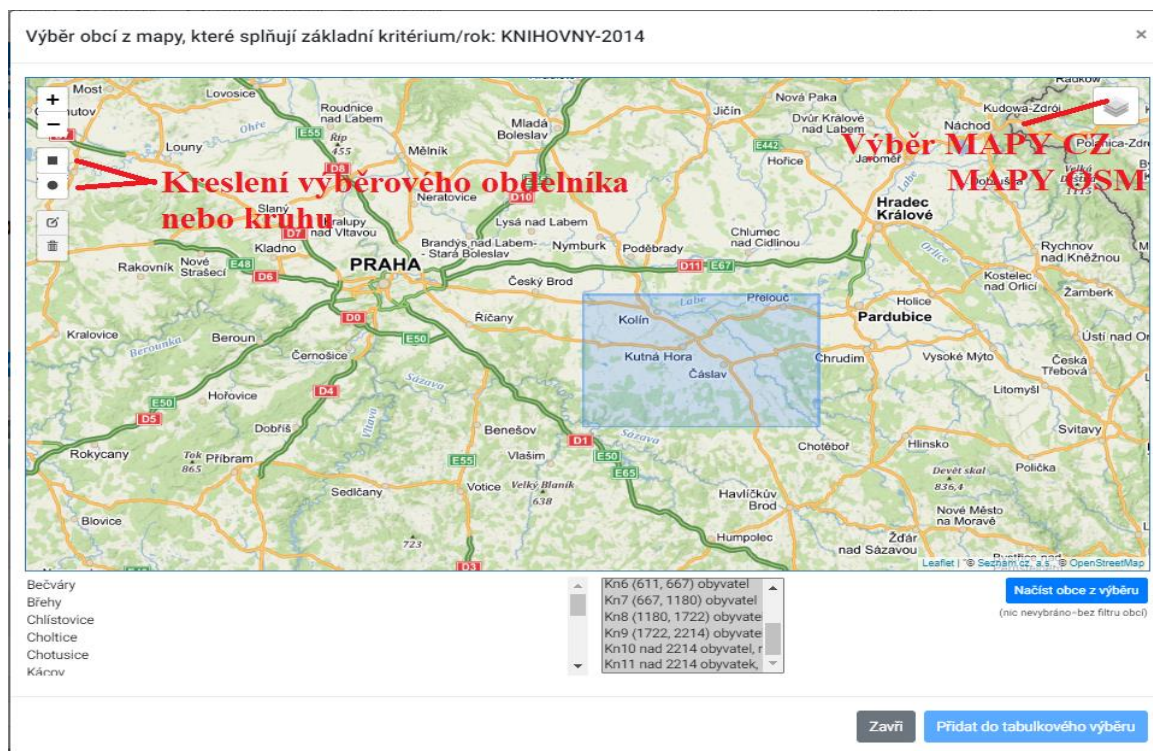
Porovnání dané obce s obcemi ve vybraném území

1 Výběr obcí z databáze

Obce pro porovnání lze vybrat u databáze zvolením příslušného správního obvodu ORP či kraje, či kombinací obou parametrů.

2 Výběr obcí z mapy

Obce pro porovnání lze také vybírat alternativně z mapy. Je možné i kombinovat volbu pomocí výběru konkrétních obcí jejich zaškrtnutím v nabídce a výběrem z mapy a následně se provede sjednocení vybraných obcí. Vlastní výběr v mapě se provádí pomocí výběrového čtverce nebo výběrového kruhu.



Zdroj: řešitelský tým, aplikace WebDear

Výběr obcí je možné následně i filtrovat dle zvolené kategorie, ke kterým mají obce náležet. Tj. z označeného území se vyberou takové obce z databáze, které jsou přiřazeny k vybraným kategoriím (lze provést multivýběr).

Porovnání při sloučení obcí

Tato volba umožní provést výpočty porovnání efektivnosti jedné nebo více obcí s fiktivní skupinou obcí, kterou si uživatel vytvoří. Uživatel zvolí oblast šetření a rok, např. KNIHOVNY/2014 a následně vybírá obce pro fiktivní sloučení. Po výběru obcí pomocí zaškrťovacích políček nebo mapy uživatel vytváří fiktivní skupinu obcí.

Výsledky zobrazí agregované vstupy a výstupy a dosažené výsledky efektivnosti fiktivní obce. V dalším kroku se vybírají obce, které se porovnají s vytvořenou fiktivní skupinou obcí. Obce pro porovnání je možné vybrat ze seznamu zaškrtnutím v nabídce nebo z mapy.

Metodika uplatnění neparametrických metod k analýze a ke komparaci efektivnosti obcí

KNIHOVNY-2014

Fiktivní skupina z obcí

Zobraz záznamů 10 Hledat:

Obec	Počet obyvatel [os]	Dojezd	Vstupy			Výstupy			
			Běžné výdaje za daný rok a rok-1 na "Činnosti knihovnické" [Kč]	Přepočtený počet pracovníků v knihovně (rok) [p. os]	Počet knih na začátku období rok-1 [ks]	Počet registrovaných čtenářů (rok) [os]	Počet výpůjček (rok) [-]	Počet návštěvníků akcí pořádaných knihovnou (rok) [os]	Přírůstek kolekce (mezi rok a rok-1) [os]
Abertamy	1050	N	74 219,0	0,30	0	23	385	0	0
Adamov	880	A	25 752,0	0,00	1 368	14	460	0	0
Adršpach	521		148 666,0	0,10	851	50	725	0	250
Albrechtice	3906		1 314 597,8	1,00	16 570	377	14 578	253	527
Albrechtice nad Orlicí	980		149 487,4	0,00	3 183	72	1 361	0	52
Výsledek	7337	A	1 712 722,2	1,40	21 972	536	17 509	253	829

Zobrazují 1 až 5 z celkem 5 záznamů

Sumárně zobrazené vstupy/výstupy

Předchozí 1 Další

Vstupy

Běžné výdaje za daný rok a rok-1 na "Činnosti knihovnické": 1712722,2 Kč

Přepočtený počet pracovníků v knihovně (rok): 1,40 p. os

Počet knih na začátku období rok-1: 21972 ks

Výstupy

Počet registrovaných čtenářů (rok): 536 os

Počet výpůjček (rok): 17509 -

Počet návštěvníků akcí pořádaných knihovnou (rok): 253 os

Přírůstek kolekce (mezi rok a rok-1): 829 os

Přidání údajů za anonymní obce

Vyberte obce pro porovnání s fiktivní skupinou obcí

Zdroj: řešitelský tým, aplikace WebDear

Uživatel může rovněž zadat vstupní/výstupní data za anonymní obec. Anonymních obcí lze přidat několik.

Anonymní obec: 1

Vstupy

Běžné výdaje za daný rok a rok-1 na "Činnosti knihovnické": Kč

Přepočtený počet pracovníků v knihovně (rok): p. os

Počet knih na začátku období rok-1: ks

Výstupy

Počet registrovaných čtenářů (rok): os

Počet výpůjček (rok): -

Počet návštěvníků akcí pořádaných knihovnou (rok): os

Přírůstek kolekce (mezi rok a rok-1): os

Zdroj: řešitelský tým, aplikace WebDear

Lze kombinovat rovněž výběr konkrétních obcí ze seznamu a zadání dat k fiktivním obcím. Ukázka výsledku porovnání vybrané konkrétní obce, jedné anonymní obce a fiktivní skupiny obcí je na následujícím obrázku (údaje za anonymní obec byly zadány zcela náhodně):



T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu ETA.
www.taocr.cz
Výzkum užitečný pro společnost



Porovnání efektivity při sloučení obcí

Výsledek porovnání pro kritérium, rok: KNIHOVNY, 2014

Kopírovat Excel Tisk Zobrazují 10 záznamů
pro řazení dle více sloupců držte při výběru klávesu SHIFT
Exportovat vše do EXCELu Hledat:

Obec	Výsledek	Pořadí	Vstupy			Výstupy			
			Běžné výdaje za daný rok a rok-1 na "Činnost knihovnické" [Kč]	Přepočtený počet pracovníků v knihovně (rok) [p. os]	Počet knih na začátku období rok-1 [ks]	Počet registrovaných čtenářů (rok) [os]	Počet výpůjček (rok) [-]	Počet návštěvníků akcí pořádaných knihovnou (rok) [os]	Přírůstek kolekce (mezi rok a rok-1) [os]
Fiktivní obec (skupina)	0,8723	3	1 712 722,2	1,40	21 972	536	17 509	253	829
Anonymní obec 1	2,0000	1	70 000,0	0,20	0	25	425	10	10

Zobrazují 1 až 2 z celkem 2 záznamů

Předchozí 1 Další

Kopírovat Excel Tisk Zobrazují 10 záznamů
pro řazení dle více sloupců držte při výběru klávesu SHIFT
Exportovat vše do EXCELu Hledat:

Obec	Stupeň	Výsledek	Pořadí	Vstupy			Výstupy			
				Běžné výdaje za daný rok a rok-1 na "Činnost knihovnické" [Kč]	Přepočtený počet pracovníků v knihovně (rok) [p. os]	Počet knih na začátku období rok-1 [ks]	Počet registrovaných čtenářů (rok) [os]	Počet výpůjček (rok) [-]	Počet návštěvníků akcí pořádaných knihovnou (rok) [os]	Přírůstek kolekce (mezi rok a rok-1) [os]
Blatná	III.	2	1	0,0	2,50	34 448	1 356	73 248	946	0

Zobrazují 1 až 1 z celkem 1 záznamů

Předchozí 1 Další

Zdroj: řešitelský tým, aplikace WebDear

5.8 Porovnávání běžných výdajů obcí

V souvislosti s využitím metody a aplikace WebDear se ze strany uživatele, Ministerstva vnitra, ukázala potřeba porovnat i výdaje na úrovni paragrafů. Výběr paragrafů je možný prostřednictvím „rozklikávajícího“ stromu uspořádaného v kontextu s platnou rozpočtovou skladbou do skupin, oddílů, pododdílů.

Uživatel vybírá paragraf/paragrafy ve stromu a rok/roky, za které chce výdaje zobrazit. Je možné zobrazit i akumulované výdaje, tj. za pododdíl či oddíl.

Metodika uplatnění neparametrických metod k analýze a ke komparaci efektivnosti obcí

The screenshot shows the WebDear application interface. On the left, there is a tree view of administrative functions. The selected path is: Státní moc, státní správa, územní samospráva a politické strany > Regionální a místní správa > 6171 - Činnost místní správy. Below the tree view, there are buttons for 'Kopírovat', 'Excel', 'Tisk', and a dropdown for 'Zobrazují 10 záznamů'. To the right of the table is a search bar labeled 'Hledat:'. The table itself has 8 columns: IČO, Název, Stupeň, Státní moc, státní správa, územní samospráva a politické strany 12/2019 [Kč], Státní moc, státní správa, územní samospráva a politické strany 12/2020 [Kč], 6171 - Činnost místní správy 12/2019 [Kč], and 6171 - Činnost místní správy 12/2020 [Kč].

IČO	Název	Stupeň	Státní moc, státní správa, územní samospráva a politické strany 12/2019 [Kč]	Státní moc, státní správa, územní samospráva a politické strany 12/2020 [Kč]	6171 - Činnost místní správy 12/2019 [Kč]	6171 - Činnost místní správy 12/2020 [Kč]
00249521	Albrechtice nad Vltavou	I.	4 010 042,28	4 449 282,89	2 536 412,54	2 409 688,27
00279889	Adamov	II.	16 781 607,22	17 250 601,33	14 013 416,79	14 252 874,63
Aktuální součet:			20 791 649,50	21 699 884,22	16 549 829,33	16 662 562,90

Zdroj: řešitelský tým, aplikace WebDear

Veškeré vypočtené hodnoty je vždy možné exportovat do souboru tabulkové aplikace excel.

Podrobný postup k realizaci výpočtů obsahuje „Návod k webové aplikaci WebDear“, který doplňuje tuto Metodiku.

6 Shrnutí

Řada zahraničních výzkumníků zkoumá možnosti uplatnění metody analýzy obalů dat pro posouzení efektivnosti služeb místní správy, respektive širěji veřejného sektoru. Rovněž naším cílem bylo posoudit limity a vhodnost využití DEA při zkoumání efektivnosti obcí.

V průběhu realizace projektu se podařilo z různých veřejných databází shromáždit řadu údajů o všech obcích v ČR. Data obsahují základní informace o obci, o výdajích obcí v členění na výdajové paragrafy a položky a dále data za jednotlivé oblasti činnosti obce. Všechna tato data jsou uložena v databázi a prostřednictvím webové aplikace je pro uživatele možné s těmito daty dále pracovat. Aplikace umožňuje vizualizaci a výběr vhodných dat, i nahrání dalších dat do databáze.

Vysoký počet pozorování spočívající ve vysokém počtu obcí v ČR umožňuje zkoumat efektivnost základních veřejných služeb zajišťovaných obcemi nejen v rámci celého souboru ale v menších homogenních skupinách. V prvním kroku se zkoumala efektivnost v rámci celého souboru obcí poskytující příslušné služby. Ve druhém kroku pak došlo ke zkoumání efektivnost v menších více homogenních skupinách odrážejících velikost obce /města a jeho pozici v sídelní struktuře, neboť tento pohled lépe odráží sídelní realitu ČR a nemožnost ji změnit ve střednědobém a patrně ani v dlouhodobém horizontu. Tj. při snaze o posilování efektivnost ze strany představitelů územní samosprávy je nutné se srovnávat s odpovídající jednotkou, a nikoliv s většími centry, kde se projevují odlišné efekty (úspory z rozsahu apod.).

Pro účely výpočtu efektivnost jsou tedy obce rozdělené do skupin, tak aby se mezi sebou srovnávaly, pokud možno podobné obce (homogenní jednotky jsou základním předpokladem metody DEA). Rozdělení do skupin se provedlo podle velikosti obce dané počtem obyvatel a vzdáleností od regionálního centra (dané minutami dojezdu automobilem do ORP nebo nejbližšího města nad 10 tis. obyvatel). Pro jednotlivé oblasti efektivity byly takto získané skupiny obcí ještě místy modifikovány tak, aby v jednotlivých skupinách obcí byl dostatek pozorování.

Ze shromážděných dat popisujících finanční a materiálové vstupy a výstupy je vypočítána efektivnost obcí v oblastech činností, pro které se podařilo shromáždit data. Efektivnost se počítá robustní DEA metodou. Metoda analýzy obalu dat využívá aparát lineárního programování a její důležitou předností je to, že nevyžaduje zadání vah vstupů a výstupů. Metoda DEA byla vybrána ze skupiny metod pro vícekritériální hodnocení / srovnávání díky své robustnosti a jednoduchosti. Z celé řady variací DEA se používá metoda českého autora, Milana Hladíka, publikovaná v roce 2019. Konkrétně je to na vstupy orientovaná metoda s variabilními výnosy z rozsahu a se superefektivností, která měří vzdálenost od hranice efektivních možností Chebyshevovou vzdáleností. Superefektivnost umožní mezi sebou srovnat i jinak efektivní jednotky a Chebyshevova vzdálenost je robustnější než běžně užívaná Eukleidovská.

Hlavní přínosy projektu:

- shromáždění dat z různých zdrojů na jedno místo – do relační databáze,
- rozdělení obcí do homogenních skupin pro výpočet efektivnosti,
- výpočet efektivity metodou DEA v jednotlivých oblastech činnosti obcí,

- webová aplikace pro vizualizaci, komparaci, stahování a nahrávání případných nových dat do této databáze,
- umožnění vlastního výpočtu DEA efektivity pro uživatelem vybranou množinu obcí.

Vyvinutý model umožňuje vypočítat efektivnost konkrétní obce jak v kontextu celého souboru dat, tak i v rámci vytvořené skupiny obcí obdobného charakteru. Prostřednictvím softwarové aplikace vytvořené ve spolupráci AMBIS, vysoká škola, a Českého vysokého učení technického Fakulty dopravní je možné následně provést srovnání zjištěné efektivnosti nejen s obdobnými obcemi, ale i obcemi a městy ve zvoleném správním obvodu obce s rozšířenou působností, okresu kraji, či jakoukoliv jinou libovolnou obcí. Vedle dosaženého pořadí v efektivnosti je možné zjistit i vztah ke střední hodnotě, vzdálenost od horního a dolního decilu apod.

Pro tento účel byly spočítány i průměrné efektivnosti, které umožňují vést diskusi o efektivnosti mezi jednotlivými skupinami obcí. To následně dovoluje nejen interpretovat rozdíly mezi jednotlivými druhy obcí, ale vést i následnou debatu ohledně způsobů zlepšení efektivnosti jednotlivých kategorií obcí. V případě řady zahraničních studií Da Cruz a Marques (2014) a Drew, Kortt a Dollery (2015a), Sousa, Araújo a Tannuri-Pianto (2012), Brettenny a Sharp (2016) se zdůrazňuje, že s růstem počtu obyvatel, spotřebitelů a klientů veřejných služeb se efektivnost zvyšuje.

Rovněž v našem šetření se ukázalo, že se s růstem velikosti obce, respektive administrativní jednotky, zvyšuje efektivnost poskytování služeb, a to především při zkoumání efektivnosti skupin obcí vůči celému souboru. Tj. projevují se úspory z rozsahu a nižší jednotkové náklady. Zároveň se ale u malých obcí ukazuje i průměrně nižší efektivnost v rámci homogenních skupin. Tj. u většiny případů zkoumaných služeb se prokázal růst efektivnosti s růstem populační velikosti sídla. Naopak polohové hledisko vůči centrům, které tvořilo další důležitý parametr, se projevovalo při zkoumání efektivnosti základních škol, u jiných služeb nehrálo významnější roli.

Z námi realizovaného šetření je možné vyvodit, že je možné pro potřeby zkoumání efektivnosti metodu analýzy obalu dat využít, její aplikace je však v podmínkách ČR ovlivněna dostupností a kvalitou dat sbíraných subjekty veřejné správy. Metodu DEA není vhodné využívat, pokud je k dispozici jen údaj za jeden vstup či výstup, údaje jsou vzájemně silně korelované, údaje nejsou shromažďovány za celý soubor poskytovatelů služeb, či jsou sbírány nahodile, nebo s dlouhou periodicitou.