

DOI: 10.5817/CZ.MUNI.P210-9896-2021-48

UPLATNĚNÍ NEPARAMETRICKÉ METODY DEA PŘI ZKOUMÁNÍ EFEKTIVNOSTI OBCÍ A MĚST

Application of the nonparametric DEA method in the study of the efficiency of municipalities

MAREK JETMAR

JAN KUBÁT

Katedra regionálního rozvoje | Department of Regional Development
AMBIS, vysoká škola, a.s. | AMBIS University
✉ Lindnerova 575/1, 180 00 Prague, Czech Republic
E-mail: marek.jetmar@ambis.cz, jankubat@volny.cz

Anotace

Článek se zabývá problematikou aplikace metody DEA - analýzy obalů dat, při zkoumání efektivity vybraných veřejných služeb zajišťovaných obcemi a městy. Soustředí se na metodu výpočtu ukazatelů pro jednotlivé obce a skupiny obcí. Při výpočtu efektivity se používá model DEA s variabilními výnosy z rozsahu a se superefektivností, který vzdálenost od hranice efektivity (obalu dat) měří nikoli Eukleidovskou, jako klasické DEA modely ale Chebyshevovou vzdáleností. Analýza se zaměřuje na zkoumání efektivity uvnitř skupin obcí, definovaných dle počtu obyvatel a polohy vůči rozvojovým centrům, ale i těchto skupin v kontextu celého souboru dat. Vytvořený model umožňuje počítat efektivity každé obce a sledovat její pořadí v rámci dané kategorie, ale i typu obce, správního obvodu ORP či kraje. Následně ukazuje praktické výsledky výpočtu efektivity – dosažené střední hodnoty na příkladu škol a obecní policie. Variabilita dosažených výsledků je předmětem interpretace s ohledem na zkoumanou službu. V závěru se diskutují limity využití DEA s ohledem na kvalitu dostupných dat a celkovou vhodnost metody pro sledování efektivity obcí.

Klíčová slova

obce a města, efektivity, DEA

Annotation

The article deals with the application of data envelope analysis (DEA), in examining the efficiency of selected public services provided by municipalities and cities. The method is focused on calculating indicators for individual municipalities and groups of municipalities. When calculating the efficiency, the DEA model with variable returns to scale and superefficiency is used. The distance from the efficiency limit (data envelope) is not measured by Euclidean, as classical DEA models, but by Chebyshev distance. The analysis focuses on examining efficiency within groups of municipalities, defined according to the number of inhabitants and location in relation to development centers, but also these groups in the context of the entire data set. The created model allows to calculate the efficiency of each municipality and monitor its ranking within the given category, but also the type of municipality, administrative district or region. It then shows the practical results of the calculation of efficiency - the achieved average value on the example of schools and municipal police. The variability of the results achieved is subject to interpretation with respect to the services examined. Finally, the limits of DEA use are discussed with regard to the quality of available data and the overall appropriateness of the method for monitoring the efficiency of municipalities.

Key words

communities and municipalities, efficiency, DEA

JEL classification: H41, H50, H75

1. Úvod

Vysoký podíl veřejného sektoru na HDP a jeho alokační rozhodování jsou předmětem zkoumání z pohledu efektivity činností, efektivity řídicí činnosti veřejné správy ve veřejném sektoru. Nicméně i ve veřejném

sektoru je velkým problémem dosažení efektivity při vynakládání finančních zdrojů rozpočtové soustavy. Tendence k neefektivitě veřejného sektoru je hlavním projevem jeho selhání i vládního selhání a selhání veřejné správy, a to jak na úrovni státu, tak na úrovni územní samosprávy.

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

Efektivnost (eficiency) v užším pojetí je často chápána jako vztah mezi vstupy (náklady), které by měly být vynakládány hospodárně, nemělo by docházet k plýtvání se zdroji, materiálovými i lidskými (economy), a výstupy z činnosti instituce, organizace ve veřejném sektoru, tzn. jaká je účinnost výsledků činnosti (effectiveness), jaký užitek má klient (uživatel, zákazník), když výsledek činnosti instituce, organizace spotřebovává (Peková, Jetmar a Toth, 2019). Efektivnost tedy chápeme jako účinnost vložených zdrojů a užitek jimi získaný na výstupu.

Problematika efektivity 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 efektivity veřejných výdajů na všech úrovních veřejné správy, účelnosti, posílení transparentnosti rozhodování a odpovědnosti vůči občanům. Zvláště v posledních letech se zájem soustředil na zavádění systémových přístupů k řízení kvality. Strategický rámec rozvoje veřejné správy, koncepční dokument Ministerstva vnitra na léta 2014-2020, přijatý usnesením vlády ČR č. 680/2014, ke Strategickému rámci rozvoje veřejné správy ČR, a aktualizovaný usnesením vlády ČR č. 1088/2016, k aktualizaci Strategického rámce rozvoje veřejné správy ČR pro období 2014-2020 a Implementačních plánů včetně příloh (MV ČR, 2014; MV ČR, 2016), se prostřednictvím specifického cíle 3.2 zasazuje o aplikaci trvale udržitelných systémových přístupů k řízení kvality.

Pozornost je 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).

2. Uplatnění neparаметrických metod při analýze a ke komparaci efektivity obcí

2.1 Východiska šetření

Mezi výzkumníky se již delší dobu diskutuje o možnostech a limitech využití metody analýzy obalů dat (dále také DEA) při hodnocení výkonnosti veřejného sektoru, respektive efektivity poskytování veřejných služeb. Analýza efektivity obcí a jejich komparace jsou důležitým nástrojem veřejných politik a činnosti orgánů veřejné správy (ministerstev, krajů, obcí). Uplatnění neparаметrické metody DEA je způsob, jak přenést poznatky ekonomické teorie do praxe a přispět ke zkvalitnění rozhodování a řízení ve veřejné sféře.

Analýza obalu dat se používá pro hodnocení technické efektivity produkčních jednotek, které by měly mít několik vstupů a několik výstupů. Metoda se uplatnila nejprve v podnikové sféře s cílem optimalizovat činnost homogenních výrobních jednotek respektive poboček (decision-making unit - DMU). V případě zkoumání efektivity 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.

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 efektivity se používá efektivnostního skóre pro jednotlivé DMU. Jedná se o přepočtené dosažené efektivity 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 efektivity. 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, 2007). 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.

V rámci našeho šetření, uskutečněného v průběhu realizace projektu Uplatnění neparametrických metod (DEA, FDH) k analýze a ke komparaci efektivnosti obcí, TAČR č. TL01000463, jsme zkoumali 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 funkční vztahu, respektive vzájemně silně korelovány.

Při zkoumání efektivnosti obcí postupujeme standardně ve třech krocích. Počítáme 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 centřům, respektive její pozice vůči pólům aglomerací či metropolitních oblastí. Při konkrétních výpočtech efektivnosti je pak tato metodika dále 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.

2.2 Reflexe zahraniční literatury

Nejčastěji citovanými autory v oblasti analýzy obalů dat tj. metody DEA jsou Charnes, Cooper a Rhodes (1978), Banker, Charnes a Cooper (1984) a Charnes a kol. (1994), kteří vytvořili původní modely. Ty byly následně modifikovány a dále rozvíjeny v kontextu zkoumaných jevů (zohledněná variabilních výnosů z rozsahu apod.)

Zkoumáním obcí respektive většího množství municipalit se věnuje užší okruh výzkumníků. Např. Geys a Moesen (2009a) analyzují efektivnost vlámských municipalit. Účinnost vlámských komunit analyzují na vzorku 304 (z 308) municipalit na základě údajů z roku 2000 a to třemi metodami - DEA (CRS i VRS – constant returns to scale, variable returns to scale), neparametrickou metodou FDH (Free Disposal Hull) a parametrickou ekonometrickou metodou SFA (Stochastic Frontier Approach). V jejich analýzách představují vstup celkové běžné výdaje evidované v rozpočtech municipalit. Výstupy pak odrážejí popisují významné kompetence vlámských komunit, mezi které patří oblasti sociálních věcí a základního vzdělávání, zajištění dodávek vody a odvod splašků a provoz další technické infrastruktury, správa místních komunikací, odpadové hospodářství, péče o životní prostředí, provozování infrastruktury pro volnočasové a sportovní aktivity. Autoři uvádějí, že neparametrické metody kvantifikují spíše relativní účinnost než absolutní účinnost.

Kalb, Geys a Heninmann (2012) a Geys, Heinemann a Kalb (2013) se podobně jako Geys a Moesen (2009a) a Geys a Moesen (2009 b) zaměřují prostřednictvím metody DEA a FDH na zkoumání tzv. globální efektivnosti municipalit a ne na efektivnost municipalit při zajišťování určité služby (odpadové hospodářství, dodávka pitné vody apod.).

Drew, Kortt a Dollery (2015a) a Drew, Kortt a Dollery (2015b) uvádějí, že potenciálem DEA je její významný příspěvek k formulování veřejných politik. Dále uvádějí, že DEA může být použita i k identifikaci determinantů účinnosti municipalit. Drew, Kortt a Dollery (2015a) doporučují dvoufázový výzkum, kde se nejprve kvantifikuje skóre efektivnosti, které pak vstupuje do regresní analýzy. Při volbě vstupů a výstupů citují Da Cruze a Marquese (2014), podle nichž mohou být vstupy do DEA efektivnosti municipalit 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. Jako výstupy uvádějí 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 dále rozpracovávají v kontextu variabilních a konstantních výnosů z rozsahu.

Poměrně unikátní je příspěvek Kluza (2017), v němž autor prostřednictvím metody DEA hodnotí relativní úsilí 2809 polských místních vlád při řešení municipálního dluhu v letech 2008-2015. Metoda DEA pomáhá identifikovat místní vlády s přetrvávajícím zhoršeným rizikovým skórem.

V případě řady zahraničních studií se ukazuje, že s růstem velikosti obce, respektive administrativní jednotky, se zvyšuje efektivnost poskytování služeb, prosazují se tak úspory z rozsahu. To se částečně prokázalo i v našem šetření, a to především při zajištění služeb základního školství. Růst efektivnosti je pozorovatelný při zkoumání efektivnosti skupin obcí vůči celému souboru. Zároveň se ale u malých obcí ukazuje i průměrná nižší efektivnost v rámci homogenních skupin. Polohové hledisko, tj. blízkost obce vůči větším rozvojovým centrům, se projevuje u jednotlivých zkoumaných služeb odlišně.

3. Průběh řešení

3.1 Model používaný při výpočtu v projektu

Při výpočtu efektivnosti se používá soudobá podoba metody DEA, prezentovaná Milanem Hladíkem (Hladík, 2019). 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:

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

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:

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

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

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

3.2 Model superefektivnosti

Model superefektivnosti umožňuje mezi sebou srovnat efektivní jednotky (v modelu orientovaném na vstupy mají všechny efektivní jednotky efektivitu =1). Princip DEA modelů se superefektivností 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 superefektivnosti 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. A protože tato jednotka byla původně efektivní, pak její vyloučení z konstrukce obalu (efektivní hranice) znamená, že bude mít efektivitu ≥ 1 .

3.3 Příklady aplikace modelu

Efektivnost konkrétní obce počítáme jak v kontextu celého souboru dat, tak i v rámci vytvořené skupiny obcí obdobného charakteru. Prostřednictvím softwarové aplikace je možné rovněž provést srovnání zjištěné efektivnosti s obdobnými obcemi, případně i obcemi ve správním obvodu obce s rozšířenou působností, nebo i kraji. Vedle dosaženého pořadí v efektivnosti sledujeme 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.

Efektivnost 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 běžných výdajů na ZŠ byly z analýzy vyřazeny.

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

Jedná se o údaje poskytnuté Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT). Data pochází ze školních matrik k 30. září daného školního roku. K dispozici byla data o základních školách za školní roky 2016, 2017 a 2018. Z dat poskytnutých MŠMT není možné rozlišit žáky pocházející z dané obce a z okolních obcí. Pro potřeby výpočtu efektivnosti byl proveden součet za všechny základní školy na území obce.

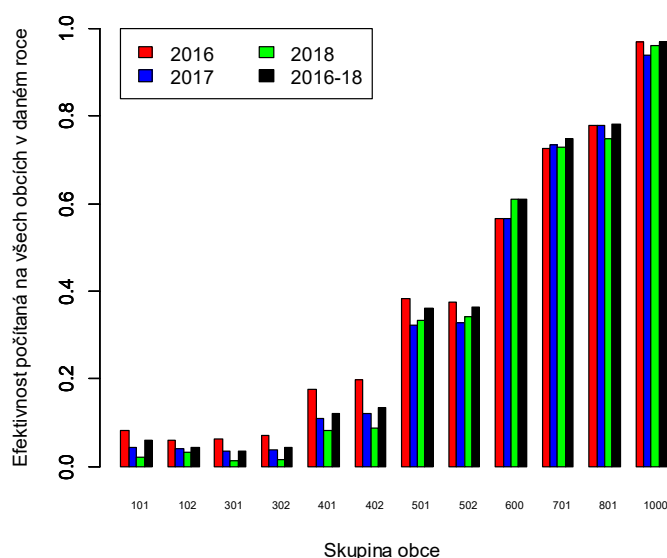
Pro rozdělení do skupin se používají standardní skupiny s tím, že obce nad 50 tis. obyvatel jsou sloučené do jedné skupiny a také malé obce do 500 obyvatel jsou sloučeny do skupin podle dojezdu. Tedy původní skupiny 101 a 201 se slučují do skupiny 101 a původní skupiny 102 a 202 do 102. Důvod je zřejmý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

Tab. 1: Skupiny pro výpočet efektivnosti obcí v oblasti základních škol

Skupina obce pro výpočet	Obyvatel od	Obyvatel do	Do 15 min do ORP/aglomerace	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: Jetmar, M., a Kubát, J. Metodika uplatnění neparametrických metod (DEA, FDH) k analýze a ke komparaci efektivnosti obcí, návrh

Obrázek 1 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. Je zřejmé, že efektivnost roste s velikostí obce.

Obr. 1: Efektivnost obcí v oblasti základních škol ve školních letech 2016 – 2018 a na průměru let 2016 – 2018, celý soubor dat

Zdroj: Jetmar, M., a Kubát, J. Metodika uplatnění neparametrických metod (DEA, FDH) k analýze a ke komparaci efektivnosti obcí, návrh dat ale odděleně i pro samostatné skupiny obcí

Pak ukazuje výsledky efektivnosti nejen pro jednotlivé skupiny v kontextu celého souboru dat, ale odděleně i pro samostatné skupiny obcí.

Tab. 2: 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: Jetmar, M., a Kubát, J. Metodika uplatnění neparametrických metod (DEA, FDH) k analýze a ke komparaci efektivnosti obcí, návrh

Analýza 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.

Dosažené výsledky je možné interpretovat v tom smyslu, že se s velikostí obce, a tedy i školy, prosazují úspory z rozsahu. Zároveň je třeba reflektovat skutečnost, že funkční závislost malých obcí na větších centrech se projevuje i v preferenci části jejich obyvatel využívat veřejné služby v místě, kde se zdržují během dne. Tento efekt může být podpořen i nedostatečnou kapacitou škol v obcích, které zažívají prudkou suburbanizaci.

Efektivnost obcí v provozu městské nebo obecní policie

Obce mohou zřizovat a provozovat městskou nebo obecní policii. Nezřídka městská / obecní policie zřízená jednou obcí vykonává svoji činnost i na území jiných obcí. Tyto obce pak spolufinancují její provoz. Městskou nebo obecní policii (dále jen městská policie) provozovalo v roce 2019 obcí v ČR.

Běžné výdaje všech obcí ČR na městskou nebo obecní policii činili v roce 2019 7,4 miliardy Kč, což bylo 1,1 % běžných výdaj celkem. V roce 2018 provozovalo městskou nebo obecní policie 377 obcí v ČR. Data o městské

policii se získala z dat Ministerstva vnitra. Obce bez městské nebo obecní policie byly z analýzy efektivity obcí při provozu městské policie vyřazeny.

Při výpočtech se používají dva vstupy:

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

Díky detailním 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 městská policie obce o další obce (podle veřejnoprávní smlouvy podle § 3a z. o obecní policii) ANO/NE = (1/0).

K dispozici byly údaje za roky 2013 – 2018.

V případě posuzování efektivity 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 3. Tyto skupiny jsou stanovené expertně.

Tab. 3: Skupiny pro výpočet efektivity obcí při provozu městské policie (MP)

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: Jetmar, M., Kubát, J. Metodika uplatnění neparametrických metod (DEA, FDH) k analýze a ke komparaci efektivity obcí, návrh

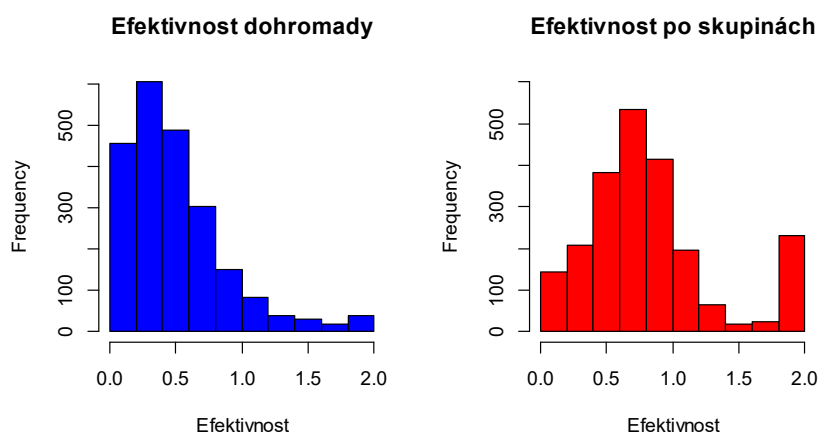
Tabulka 4 ukazuje průměrnou efektivity obcí při provozu městské policie v roce 2018, počítáno Hladíkovou metodou a ve skupinách a na celku všech 377 obcí s městskou policií.

Tab. 4: 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 efektivity vypočtená ve skupinách	Průměrná efektivity 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: Jetmar, M., a Kubát, J. Metodika uplatnění neparametrických metod (DEA, FDH) k analýze a ke komparaci efektivity obcí, návrh

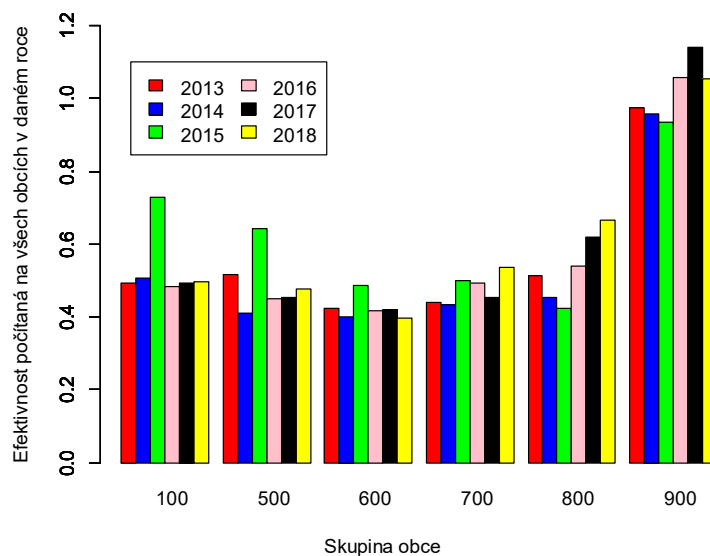
Obr. 2: Srovnání rozdělení efektivností obcí v provozu městské policie počítané na celku a ve skupinách, v roce 2018



Zdroj: Jetmar, M., a Kubát, J. Metodika uplatnění neparametrických metod (DEA, FDH) k analýze a ke komparaci efektivnosti obcí, návrh

Protože je k dispozici několik let pozorování, je možné zkoumat vývoj efektivností v čase pro jednotlivé obce nebo pro skupiny obcí celkem. Obrázek 3 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 na jisté nehomogenitě obcí. Je vidět, že rok 2015 působí jako tzv. odlehlé pozorování, neboť je významně odchýlený od ostatních let i na průměrech ve skupinách.

Obr. 3: Efektivnost městské policie v letech 2013-2018 dle skupin obcí, počítaná na celém souboru dat



Zdroj: Jetmar, M., a Kubát, J. Metodika uplatnění neparametrických metod (DEA, FDH) k analýze a ke komparaci efektivnosti obcí, návrh

S ohledem na charakter zkoumané služby, je interpretace zjištění za obecní či městskou policii složitější. V kontextu počtu zásahů a dalších aktů obecní policie se zvláště u malých obcí složitěji občanům obhajuje její zřízení a fungování. Tj. i když je zřízení obecní policie svobodným rozhodnutím zastupitelstva obce, zdá se, že v případě menších obcí a měst spíše doplňuje činnost policie ČR. V případě snížení rozpočtových, především daňových, příjmů obcí, může řada menších obcí přezkoumat účelnost jejího zřízení. Naopak u středně velkých a velkých měst zajišťuje městská policie podstatnou část agendy přestupků. Jejich řešení by z kapacitních důvodů nebylo možné realizovat orgány policie ČR.

3. Závěr

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.

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 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.).

Vyvinutý model umožňuje vypočítat efektivnost konkrétní obce jak kontextu celého souboru dat, tak i v rámci vytvořené skupiny obcí obdobného charakteru. Prostřednictvím softwarové aplikace vytvořené ve spolupráci AMBIS, vysoká škola, a Dopravní fakulty ČVUT 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 umožňuje nejen interpretovat rozdíly mezi jednotlivými druhy obcí, ale vést i následnou debatu ohledně způsobů zlepšení efektivnosti jednotlivých kategorií obcí. V případě řady zahraničních studií se ukazuje, že s růstem velikosti obce, respektive administrativní jednotky, se zvyšuje efektivnost poskytování služeb, což se prokázalo i v našem šetření, 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 průměrná 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 obalů dat využít, její aplikace je však v podmínkách ČR ovlivněna dostupností a kvalitou dat sbíraných subjekty veřejné správy. Tj. 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.

Literatura

- [1] BANKER, R. D., CHARNES, A., COOPER, W. W., (1984). Some models for estimating technical and scale efficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, vol. 30, pp. 1078–1092. ISSN 1526-5501.
- [2] CHARNES, A., COOPER, W.W., LEWIN, A.Y., SEIFORD, L.M., (1994). *Data envelopment analysis: theory, methodology, and applications*. Norwell: Kluwer Academic Publishers. ISBN 978-94-011-0637-5.
- [3] CHARNES, A., COOPER, W., RHODES, E., (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, vol. 2, pp. 429-444. ISSN 0377-2217.
- [4] DA CRUZ, N. F., MARQUES, R. C., (2014). Revisiting the Determinants of Local Government Performance. *Omega*, vol. 44, pp. 91–103 ISSN 0305-0483. DOI: 10.1016/j.omega.2013.09.002.
- [5] 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*, vol. 34, no. 4, pp. 234-256. ISSN 1759-3441. DOI: 10.1111/1759-3441.12118.
- [6] 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*, vol. 49, no. 10, pp. 1450-1470. ISSN 0095-3997. DOI: 10.1177/0095399715581045.
- [7] GEYS, B., HEINEMANN, F., KALB, A., (2013). Local Government Efficiency in German Municipalities. *Spatial Research and Planning*, vol. 71, no. 4, pp. 283-293. DOI: 10.1007/s13147-012-0191-x.
- [8] 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*, vol. 32, no. 4, pp. 499-513. ISSN 15309576. DOI: 10.2753/PMR1530-9576320401.

- [9] GEYS, B., MOESEN, W., (2009b). Exploring sources of local government technical inefficiency: Evidence from Flemish municipalities. *Public Finance and Management*, vol. 9, no. 1, pp. 1-29. ISS 1523-9721. DOI:
- [10] HLADIK, 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. DOI: 10.1016/j.eswa.2019.01.019.
- [11] JABLONSKÝ, J., DLOUHÝ, M., (2015) *Modely hodnocení efektivnosti a alokace zdrojů*. Praha: Professional Publishing. ISBN 978-80-7431-155-0.
- [12] JETMAR, M., KUBÁT, J., a kol., (2021). Metodika uplatnění neparametrických metod (DEA, FDH) k analýze a ke komparaci efektivnosti obcí, návrh. AMBIS, vysoká škola a.s.
- [13] KALB, A., GEYS, B., HEINEMANN, F., (2012). Value for Money? German Local Government Efficiency in a Comparative Perspective. *Applied Economics*, vol. 44, no. 2, pp. 201-218 ISSN 0003-6846. DOI: 10.1080/00036846.2010.502110.
- [14] 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* vol.7, no.3, pp.329-351. DOI: 10.1007/s40822-017-0075-z.
- [15] MUSGRAVE, R. A., MUSGRAVE P. B., (1994). *Veřejné finance v teorii a praxi*. Praha: Management Press. ISBN 80-85603-76-4.
- [16] MV ČR, (2014). Usnesení vlády České republiky č. 680/2014, ke Strategickému rámci rozvoje veřejné správy České republiky pro období 2014 – 2020. [online]. [cit. 2021-05-20]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/strategicky-ramec-rozvoje.aspx>
- [17] 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. [online]. [cit. 2021-05-20]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/strategicky-ramec-rozvoje.aspx>
- [18] PEKOVÁ, J., JETMAR, M. A TOTH, P., (2019). *Veřejný sektor, teorie a praxe v ČR*. Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7598-209-4.
- [19] SAMUELSON, P. A., NORDAHAUS, W. D., (1992). *Ekonomie*. Vyd. 1., dotisk. Praha: Nakladatelství Svoboda. ISBN 80-205-0192.
- [20] STIGLITZ, J. E., (1997). *Ekonomie veřejného sektoru*. Vyd. 1. Praha: Grada. 661 s. ISBN 8071694541.

Příspěvek byl zpracován v rámci grantu Uplatnění neparametrických metod (DEA, FDH) k analýze a ke komparaci efektivnosti obcí, TAČR č. TL01000463.