

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

FAKULTA SOCIÁLNÍCH VĚD

Institut ekonomických studií

Jakub Cieslar

**České zdravotnictví v mezinárodním
kontextu**

Bakalářská práce

Praha 2015

Autor práce: **Jakub Cieslar**

Vedoucí práce: **doc. Ing. Tomáš Cahlík, CSc.**

Rok obhajoby: **2015**

Bibliografický záznam

CIESLAR, Jakub. *České zdravotnictví v mezinárodním kontextu*. Praha, 2015. 44 s. Bakalářská práce (Bc.) Univerzita Karlova, Fakulta sociálních věd, Institut ekonomických studií. Vedoucí bakalářské práce doc. Ing. Tomáš Cahlík, CSc.

Abstrakt

Finance plynoucí do zdravotnictví tvoří ve vyspělých zemích významnou položku v jejich celkových výdajích. S tím úzce souvisí otázka efektivity, se kterou jsou finanční prostředky ve zdravotnictví využívány. Tato práce se zabývá odhadem a srovnáním efektivit českého zdravotnického systému a dalších 132 členských zemí Světové zdravotnické organizace v roce 2012, jejich změnami od roku 2000 a porovnáním a popisem dalších prací, zabývajících se blízkými tématy. K získání odhadů relativní efektivity (efektivity v rámci vzorku) je v práci použita analýza obalu dat orientovaná na výstupy s variabilními výnosy z rozsahu. Získané výsledky mohou sloužit k výběru vhodných vzorových systémů a k dalšímu snižování neefektivností. Naznačují také, které systémy byly při snaze o zlepšení efektivity využívání zdrojů úspěšné.

Abstract

Finance flowing to health care forms a significant part of total expenses in developed countries. This fact is closely related to efficiency of allocating health care resources. This thesis aims to estimate and compare efficiency of Czech health care system as well as 132 member states of World Health Organization in 2012, their development since the year 2000 and comparison and description of other papers focused on related topics. To acquire relative efficiency estimates (efficiency with respect to the sample), output oriented Data Envelopment Analysis specified with variable returns to scale is used. Obtained results can help with choosing role-model systems and to reduce ineffectiveness. Results also suggest which systems succeeded in improvement of the efficiency in allocating of resources.

Klíčová slova

Efektivita, zdravotnické systémy, analýza obalu dat, DEA, české zdravotnictví

Keywords

Efficiency, Health Care Systems, Data Envelopment Analysis, DEA, Czech Health Care

Rozsah práce: 58 497 znaků

Prohlášení

1. Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracoval/a samostatně a použil/a jen uvedené prameny a literaturu.
2. Prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného titulu.
3. Souhlasím s tím, aby práce byla zpřístupněna pro studijní a výzkumné účely.

V Praze dne 31. července 2015

Jakub Cieslar

Poděkování

Rád bych poděkoval doc. Ing. Tomáši Cahlíkovi, CSc., za cenné rady při výběru tématu a vedení práce. Dále bych chtěl poděkovat Mgr. Jiřímu Š. Cieslarovi a Mgr. Ing. Janu Bartoškovi, bez jejichž podpory bych práci jen těžko dokončil.

Institut ekonomických studií
Projekt bakalářské práce

Název: České zdravotnictví v mezinárodním kontextu

Název v anglickém jazyce: Czech Health Care in the International Context

Klíčová slova: Zdravotnictví, efektivita, zdravotnické systémy

Klíčová slova anglicky: Health Care, Efficiency, Health Care Systems

Akademický rok vypsání: 2013/2014

Typ práce: bakalářská práce

Jazyk práce: Čeština

Ústav: Institut ekonomických studií (23-IES)

Vedoucí / školitel: doc. Ing. Tomáš Cahlík, CSc.

Řešitel: Jakub Cieslar - zadáno vedoucím/školitelem

Datum přihlášení: 05.06.2014

Datum zadání: 05.06.2014

Seznam odborné literatury

- CARRIN, Guy. Health systems policy, finance, and organization. Amsterdam: Academic Press, 2009. ISBN 978-012-3757-081.
- WOOLDRIDGE, Jeffrey M. Introductory econometrics: a modern approach. 5th ed. Mason, OH: South-Western Cengage Learning, c2013, ISBN 978-111-1531-041.
- WHO. The world health report 2000: health systems : improving performance. 2000. Geneva: World Health Organization, ISBN 924156198X.
- OECD (2010), Health Care Systems: Efficiency and Policy Settings, OECD Publishing. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264094901-en>
- KINKOROVÁ, Judita a Ondřej TOPOLČAN. Overview of healthcare system in the Czech Republic. The EPMA Journal. 2012, vol. 3. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s13167-012-0139-9>
- EVANS, D. B, A. TANDON, C. J L MURRAY a J. A LAUER. Comparative efficiency of national health systems in producing health: an analysis of 191 countries. GPE Discussion Paper Series: No. 29, EIP/GPE/EQC, World Health Organization, Geneva.
- ČZSO. Czech Republic in Figures (2014), Czech Statistical Office. Dostupné z: <http://www.czso.cz/csu/2014edicniplan.nsf/p/320181-14>
- Health expenditure series, World Health Organization, Geneva, dostupné z <http://who.int/nha/database/>.
- WEINSTEIN, Milton C., Jonathan A. SKINNER, Tzahit SIMON-TUVAL a J. A

LAUER. Comparative Effectiveness and Health Care Spending — Implications for Reform: cross national econometric analysis. New England Journal of Medicine. 2010, vol. 362, issue 5, s. 460-465.

Předběžná náplň práce

Cílem této práce bude analýza českého zdravotnického systému a srovnání s dalšími zdravotnickými systémy členských zemí Světové zdravotnické organizace.

V několika kapitolách bych se rád věnoval obecným modelům zdravotnických systémů, základním charakteristikám a informacím o českém zdravotnickém systému, analýze efektivity zdravotnických systémů a jejího vývoje na státní úrovni se zaměřením na český zdravotnický systém a stručnému přehledu související literatury.

K vytvoření této práce budu využívat také data dostupná na internetových stránkách Světové zdravotnické organizace, Světové banky, Českého statistického úřadu a zdravotních pojišťoven.

Předběžná struktura práce:

1. Úvod
2. Modely zdravotnických systémů
3. Český zdravotnický systém
4. Přehled literatury
5. Data a Metodologie
6. Analýza efektivity
7. Výsledky a diskuze
8. Závěr

Předběžná náplň práce v anglickém jazyce

The aim of this thesis will be analysis of the Czech health care system and its comparison with other health care systems of World Health Organization member states.

In several chapters I would like to focus on general models of health care systems, on basic characteristics of and information about Czech health care system, on analysis of efficiency of health care systems and its development focusing on Czech health care system and on brief review of related literature. To create this thesis I will also use data available on websites of World Health Organization, World Bank, Czech statistical office and health insurance companies.

Preliminary structure of the thesis:

1. Introduction
2. Models of health care systems
3. Czech health care system
4. Literature review
5. Data and Methodology
6. Efficiency analysis
7. Results and discussion
8. Conclusion

Obsah

ÚVOD	2
2. ČESKÝ ZDRAVOTNICKÝ SYSTÉM	4
1.1 MODELY ZDRAVOTNICKÝCH SYSTÉMŮ	4
1.2 ČESKÉ ZDRAVOTNICTVÍ	6
1.2.1 Organizační struktura	6
1.2.2 Financování českého zdravotnictví	7
1.2.3 Kvantitativní popis českého zdravotnictví	8
2. MĚŘENÍ EFEKTIVITY ZDRAVOTNICKÝCH SYSTÉMŮ VE VYBRANÉ LITERATUŘE	10
3. ANALÝZA EFEKTIVITY	13
3.1 ANALÝZA STOCHASTICKÉ HRANICE A ANALÝZA OBALU DAT	13
3.2 DATA	15
3.2.1 Výstupní proměnné.....	15
3.2.2 Vstupní proměnné.....	17
3.2.3 Problém chybějících dat	19
3.3 SPECIFIKACE MODELU	19
3.3.1 DEA a výnosy z rozsahu	19
3.3.2 Orientace modelu	20
3.4 FORMULACE MODELU	20
3.3.2 Doplnkové proměnné.....	23
3.3.3 Použití modelu.....	24
4. VÝSLEDKY A DISKUSE	25
4.1 OHODNOCENÍ EFEKTIVITY	25
4.2 POTENCIÁL PRO ZLEPŠENÍ	27
4.3 VÝVOJ EFEKTIVITY VE SLEDOVANÉM OBDOBÍ.....	29
4.4 BENCHMARKING	30
4.5 EFEKTIVITA ČESKÉHO ZDRAVOTNICKÉHO SYSTÉMU	30
4.7 KOMENTÁŘ K VÝSLEDKŮM	31
ZÁVĚR	33
SUMMARY	35
LITERATURA	37
PŘÍLOHY	42

Úvod

Předkládaná bakalářská práce se zabývá efektivitou českého zdravotnictví v kontextu zdravotnických systémů všech členských států Světové zdravotnické organizace.

Téma nákladů na zdravotnický systém je v popředí zájmu všech těchto zemí a zároveň je v jejich rámci předmětem odborné i laické veřejné debaty. Cílem optimálně nastaveného zdravotnického systému je zlepšit celkový zdravotní stav populace a zajistit všeobecnou dostupnost zdravotní péče. Protože žádný systém nedisponuje neomezenými zdroji a je v zájmu všech, kteří se na systému podílejí, zajistit, aby růst výdajů nepřekročil určité hranice, je třeba hledat způsoby, jak zajistit co nejvyšší efektivitu při alokaci zdrojů, které takový systém má, a dosahovat s nimi co nejlepších výsledků.

V první části práce jsou na úvod stručně popsány obecné zjednodušené modely zdravotnických systémů, které ve světě fungují (Beveridgeův model, Bismarckův model a tržní model). Z těchto modelů je český zdravotnický systém nejvíce podobný právě modelu bismarckovskému. Práce dále stručně věnuje organizační strukturu a financování českého zdravotnictví.

Stěžejní část předkládané práce se věnuje efektivitě zdravotnických systémů. Nejprve probíhá diskuze nad relevantní literaturou, přínosnou pro autorem navrhovaný model efektivitě zdravotnických systémů.

Dále práce popisuje způsob odhadu efektivitě zkoumaných zdravotnických systémů, tedy výběr metody, proměnných, použitá data i konkrétní rovnice, pomocí kterých byly odhady získány. K výše zmíněným cílům slouží metoda analýzy obalu dat, pomocí které jsou získány odhady efektivnosti zdravotnických systémů všech hodnocených zemí a jejich vývoj. S tím souvisejí výzkumné otázky této práce, které jsou následující: nakolik je systém českého zdravotnictví efektivní ve srovnání s ostatními zeměmi (133 zkoumaných zemí), jestli se systém českého zdravotnictví

stává v průběhu času efektivnějším a které zdravotnické systémy mohou sloužit jako inspirace pro další zefektivnění českého systému.

Na úvod je nutné upozornit, že vzhledem k rozsahu bakalářské práce je předkládaná analýza omezena dostupnými daty (vychází se pouze z převzatých dat Světové zdravotnické organizace, Kanceláře pro výzkum lidského vývoje a Světové banky). V analýze je tak zkoumáno 133 členských zemí Světové zdravotnické organizace, pro které bylo možné získat data pro použité proměnné.

1. Český zdravotnický systém

1.1 Modely zdravotnických systémů

Před samotným popisem českého zdravotnického systému je tedy vhodné uvést, jak se zdravotnické systémy člení obecně. Ač je každý zdravotnický systém samozřejmě specifický, daný historickým vývojem, politickým zřízením, ekonomickou silou země atd., ve zjednodušené formě je možné většinu systémů přirovnat k následujícím třem modelům. Jedná se o (a) model národní zdravotní služby (NHS), (b) model národního zdravotního pojištění, (c) model soukromého zdravotního pojištění (Kulesher a Forrestal, 2014).

Model národní zdravotní služby je také znám jako model Beveridgeův.¹ Jedná se o systém s centrální rolí státu jako plátcem zdravotní péče. Stát v tomto případě zároveň funguje jako kontrolor a regulátor využívání péče. Zdrojem financí v rozpočtu systému pak nejsou příjmy z pojištění, ale daně. Zdravotní péče je tímto případem bezplatná a garantovaná státem. Nejdůležitějším článkem Beveridgeova systému jsou praktičtí lékaři, jejichž dostupnost není omezena. Praktický lékař totiž slouží jako koordinátor specializované péče a zároveň hraje klíčovou roli při prevenci (Durdisová et al. 2001, s 89). Další důležitou charakteristikou modelu národní zdravotní služby je rovný přístup pacientů k veškeré péči a v praxi poměrně nízká spoluúčast pacientů (s úplným vyřazením některých skupin, a to například dětí, těhotných a kojících matek či nízkopříjmových skupin) (Hnilicová 2008, s. 7-8). Soukromé pojištění má v tomto modelu místo jako prostředek k získání nadstandardní péče, která ale nesmí ovlivňovat kvalitu. Mezi takové výhody pak patří luxusněji vybavené nemocnice, kratší čekací lhůty u některých zákroků atd. Mezi výhody tohoto modelu patří všeobecná dostupnost péče a její poměrně nízká nákladovost (Durdisová et al. 2001, s 89-92).

Druhým modelem je tzv. národní zdravotní pojištění, také známé jako Bismarckův² nebo úhradový systém. Jedná se o systém, ve kterém je převážná část zdravotní péče hrazena z fondů zdravotního pojištění. Do těchto fondů musí povinně přispívat jednak občané dle principu solidarity, tzn. dle svých možností, a dále pak stát, který přispívá za určité, jinak příjmově znevýhodněné, skupiny. Základem systému jsou

¹ Podle barona Beveridge, který tento systém v roce 1948 navrhl ve Velké Británii.

² Otto von Bismarck byl německým kancléřem v letech 1871-1890.

ambulantní lékaři a specialisté, jejichž role je oproti druhým dvěma modelům větší. Pro tento model jsou charakteristické úhrady přímo za výkon. Výhodami tohoto modelu jsou například rovnost a spravedlnost při poskytování péče, nebo vysoká úroveň zdravotnických zařízení, výzkumu a vzdělání. Kritici tohoto systému uvádějí tento způsob úhrad jako cestu k nadměrné, často nepotřebné a nákladné péči, která může mít za důsledek nespravedlivé ohodnocení lékařů. Problémem mohou být také vysoké administrativní náklady. (Durdisová et al. 2001, s 92-95). V tomto modelu jde o snahu propojit trh a státem řízené zdravotnictví, neboť tento model dává na jedné straně pacientům možnost výběru lékaře (specialisty), na straně druhé ale shromažďuje finanční prostředky centrálně a následně je přerozděluje mezi poskytovatele.

Třetím typem zdravotnických systémů je model soukromého zdravotního pojištění. Typickým příkladem takového systému je zdravotnictví ve Spojených státech. Hlavním rozdílem od předchozích dvou systémů je neexistence garance nezbytné zdravotnické péče (v praxi do určité míry řešené tvorbou dále zmíněných vládních programů). Systém je financován z části prostřednictvím soukromého (a tedy dobrovolného) zdravotního pojištění a přímými platbami, a z části z veřejných prostředků prostřednictvím federálních a státních programů (Medicare, Medicaid) (Stiglitz, 1997). Tyto programy slouží především k řešení problému nedostupnosti zdravotní péče některým nízkopříjmovým sociálním skupinám (Durdisová et al., 2001, s. 84-85). Medicare je největším z programů, poskytuje zdravotní péči starým občanům a určitým dalším postiženým skupinám. Program Medicaid pak hradí zdravotní péči především rodinám s malými dětmi a nízkými příjmy (Stiglitz, 1997 s. 337). Soukromé zdravotní pojištění je založeno na tržních principech, přičemž pojišťoven, které jej v Spojených státech nabízejí, je více než tisíc (Hnilicová, 2008, s. 16). Mezi problémy tržního modelu patří například nerovnosti v dostupnosti zdravotní péče a vysoké celkové náklady na zdravotní péči (v USA jsou nejvyšší na světě) (Durdisová et al., 2001, s. 88-89).

Ze tří výše uvedených modelů se český zdravotnický systém podobá nejvíce bismarckovskému modelu. Pod tento model je možné zařadit také například zdravotnické systémy Německa, Švýcarska, Francie a Slovenska (Hnilicová, 2008, s. 12). Následující kapitola se blíže věnuje konkrétním specifickým rysům českého zdravotnického systému.

1.2 České zdravotnictví

České zdravotnictví prošlo od roku 1989 dramatickým vývojem. Otázka financování a modifikace systému jsou neustálým předmětem politických i odborných debat. Podívejme se nyní na současnou organizační strukturu českého zdravotnictví a jeho financování.

1.2.1 Organizační struktura

V České republice je systém zdravotního pojištění založený na povinném pojištění v jedné ze sedmi zdravotních pojišťoven (MZČR). Tyto pojišťovny jsou částečně soukromé entity, jež fungují jako plátcí zdravotní péče za pacienty (Bryndová et al., 2009, s. 20). Ze zákona č. 48/1997 Sb., o veřejném zdravotním pojištění ve znění pozdějších předpisů, jsou pojištěny všechny osoby s trvalým pobytem v České republice, a stejně tak i ti, kteří na území České republiky alespoň pracují, a jejichž zaměstnavatel má sídlo v České republice.

Role zdravotních pojišťoven je dána zákonem č. 551/1991 Sb. o Všeobecné zdravotní pojišťovně, a zákonem č. 280/1992 Sb., o rezortních, oborových, podnikových a zdravotních pojišťovnách. Zdravotní pojišťovny především zajišťují výběr pojistného na zákonem upraveném zdravotním pojištění. To prakticky znamená, že shromažďují prostředky, které v rámci systému zdravotního pojištění platí jeho plátcí, a poté hradí náklady na zdravotní péči na základě smluv, které uzavírají s oprávněnými poskytovateli zdravotních služeb. Existuje zde také mechanismus, na jehož základě jsou mezi pojišťovnami přerozdělovány prostředky k vyrovnání rozdílů, které jsou u pojištěnců jednotlivých pojišťoven jak na výdajové, tak příjmové stránce (VZP).

Stát ve zdravotnickém systému České republiky hraje klíčovou roli. Mimo jiné funguje jako tvůrce legislativy, a tedy regulátor a podílí se na financování celého

systemu. Na chodu systému se podílí několik ministerstev, klíčovou roli hrají ministerstva zdravotnictví a financí³.

Ministerstvo zdravotnictví funguje jako centrální orgán. Do jeho zodpovědnosti spadá především zajištění spolehlivosti zdravotní péče, dohled nad zdravotnickým informačním systémem, podpora vědy a výzkumu v oblasti zdravotní péče, regulace a dohled nad léky a technologiemi potřebnými k léčení a také dohled nad zdravotními pojišťovnami, který vykonává společně s ministerstvem financí. Vykonává též působnost jako správce některých nemocnic, například fakultních. Ministerstvo financí pak působí jako plátce zdravotního pojištění za vybrané skupiny obyvatel, které budou zmíněny dále (Bryndová et al., 2009, s. 18-20).

Důležitou roli konečně hrají také regionální zastupitelstva. Pod regiony spadá mnoho zdravotnických zařízení včetně nemocnic, pohotovostních zařízení či ústavů pro dlouhodobě nemocné. Tyto subjekty nesou rovněž zodpovědnost za registraci soukromých zdravotnických zařízení (Bryndová et al., 2009, s. 20).

1.2.2 Financování českého zdravotnictví

Hlavním zdrojem financí v českém zdravotnickém systému jsou veřejné prostředky. Peníze se získávají především skrze odvody na veřejné zdravotní pojištění a státní a místní rozpočty. Dalšími zdroji financí je soukromé zdravotní pojištění a přímé platby pacientů (*out-of-pocket payments*, tedy přímé platby pacientů za služby a léky), které ale v přísunu finančních prostředků hrají spíše okrajovou roli. Jejich velikost se ale postupně zvyšuje (viz. Tabulka č. 1).

Struktura příjmů do fondů zdravotního pojištění je dána zákonem č. 592/1992 Sb., který určuje tři hlavní skupiny plátců, a to pojištěnce, zaměstnavatele a stát. Plátce se liší podle toho, za koho je pojištění placeno. Za zaměstnance⁴ se odvod na pojistné dělí mezi zaměstnance a jeho zaměstnavatele. Dle zákona č. 48/1997 Sb. platí jednu třetinu zaměstnanec, zbylou část zaměstnavatel.

³ Dále ministerstvo vnitra (policie) či ministerstvo obrany (vojsko).

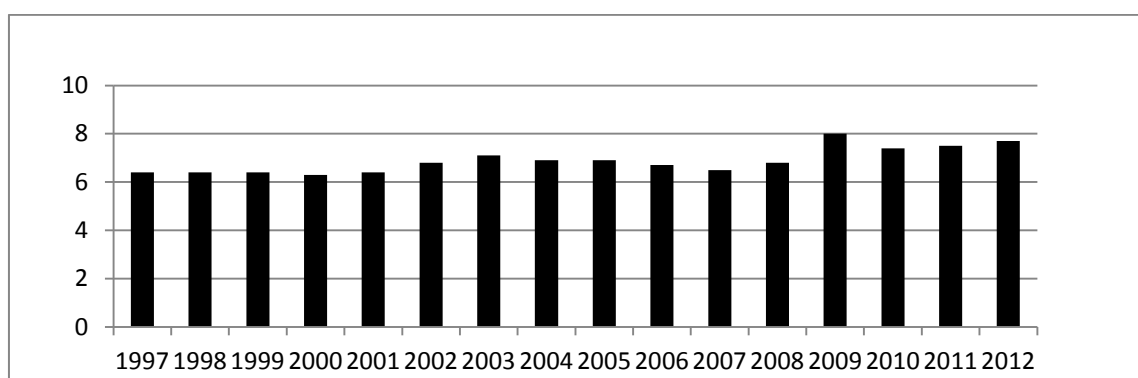
⁴ Zaměstnanec ve smyslu §5 zákona č. 48/1997.

Třemi hlavními výdajovými položkami jsou zdravotnické služby (ambulantní péče, léky, speciální péče, nemocniční péče, kolektivní prevence), zdravotnická výroba a zdravotnická výchova, věda a výzkum (Nahodil, 2009, s. 95).

1.2.3 Kvantitativní popis českého zdravotnictví

Výdaje na zdravotní péči tvoří ve všech sledovaných zemích světa významnou položku. V České republice tomu není jinak. Graf č. 1 zachycuje poměr výdajů na zdravotnictví k celkovému hrubému domácímu produktu (HDP). Od vzniku České republiky se tento poměr postupně zvyšoval a v posledních letech se drží na úrovni mezi 7% a 8% HDP.

Graf č. 1: Vývoj výdajů ve zdravotnictví v České republice



Zdroj: vlastní graf z dat Global Health Observatory Data Repository (WHO, 2015a).

Česká republika jako člen Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD), sestavuje tzv. systém zdravotnických účtů (ČZSO, 2015, s. 5) v rámci něhož zveřejňuje příslušná data od roku 2000 do současnosti. Tento systém sestavuje mnoho zemí OECD na základě jednotného manuálu. Díky tomu tyto účty mohou velmi dobře posloužit pro srovnání ekonomických ukazatelů mezi jednotlivými zeměmi OECD. Kromě toho jsou také velmi užitečné k přehlednému zachycení vývoje souvisejících ekonomických ukazatelů v rámci jednotlivých zemí. Tabulka č. 1 zachycuje vývoj a rozdělení financování zdravotnictví podle metody ICHA - HF⁵.

⁵ International Classification for Health Care Accounts – Health Financing.

Tabulka č. 1

Zdroj financování	2000	2010	2012	2013	Index 2012/2013	Průměrné roční tempo růstu od roku 2005
1. Vládní výdaje	132 962	238 387	245 614	246 946	100,5	3,24%
1.1 Veřejné rozpočty	17 170	24 487	19 589	22 440	114,6	0,68%
1.1.1 Státní rozpočet	8 319	13 337	9 151	9 486	103,7	-3,23%
1.1.2 Místní rozpočty	851	11 150	10 428	12 954	124,2	4,76%
1.2 Zdravotní pojišťovny	115 792	213 900	226 035	224 506	99,3	3,53%
2. Soukromý sektor	13 873	45 754	46 388	45 573	98,2	6,56%
2.1 Ostatní soukromé pojištění	-	427	620	475	76,6	-1,36%
2.2 Domácnosti	13 873	41 867	43 634	42 246	96,8	7,83%
2.3 Neziskové instituce	-	2 559	1 263	1 851	146,6	-6,51%
2.4 Korporace	-	901	871	1 001	114,9	6,47%
Celkem	146 835	284 141	292 002	292 519	100,3	3,70%

Zdroj: Výsledky zdravotnických účtů 2000-2013 (v mil. Kč) (ČZSO, 2015, s. 9).

Z tabulky je zřejmé, že celkové výdaje na zdravotnictví v nominálních hodnotách od roku 2000 prudce vzrostly a v roce 2012 byly téměř dvojnásobné, v následujícím roce ale stagnovaly. Výdaje soukromého sektoru v novém tisíciletí rostly výrazně rychleji než veřejného. Nejrychleji rostoucí položkou jsou tzv. *out-of-pocket* (OOP) výdaje domácností, které vzrostly roku 2000 do roku 2013 téměř čtyřikrát. Jedná se o výdaje, které nejsou přímo plně hrazeny zdravotním pojištěním. Patří sem například spoluúčast pacienta, samoléčba apod. (OECD, 2011). Nejmenší položkou je soukromé pojištění. Přes rychlý nárůst zůstávají soukromé výdaje poměrně malou položkou v rámci financování celého systému. Tvoří jen přibližně 16% z celkových výdajů, zatímco světový průměr je přes 41% (WHO, 2015b). Výdaje místních rozpočtů na zdravotnictví se neustále zvyšují, ale toto navýšení je téměř kompenzováno snížením výdajů státního rozpočtu.

2. Měření efektivity zdravotnických systémů ve vybrané literatuře

Tématem analýzy v předkládané bakalářské práci je porovnání efektivity zdravotnických systémů ve světovém měřítku. Za stěžejní literaturu, ke které je v práci přihlédnuto, lze považovat na prvním místě práci *Komparativní efektivita národních zdravotních systémů v zajišťování zdraví (The Comparative Efficiency of National Health Care Systems in Producing Health)* (Evans et al., 2001).

Autoři se v této práci, původně zpracované pro Světovou zdravotnickou organizaci (WHO), snaží rozvinout metodu, pomocí níž je možné porovnávat efektivitu zdravotnických systémů. Představují několik možností, jak lze efektivitu zkoumat. K efektivitě přistupují jako ke kombinaci technické a nákladové efektivity.⁶ K vytvoření hranice efektivity diskutují použití parametrických i neparametrických metod, včetně a) Free Disposal Hull analýzy, b) analýzy obalu dat, c) upravené metody nejmenších čtverců,⁷ d) analýzy stochastické hranice a e) odhadu pomocí panelových dat. První čtyři metody považují za méně vhodné, protože příliš mnoho hodnocených jednotek může ležet na efektivní hranici, není možné rozlišit náhodné faktory a opravdové neefektivnosti, nebo že předpovědi neefektivností vztahujících se k jednotlivým zemím nejsou spolehlivé.

Z toho důvodu autoři používají regresi pomocí panelových dat s fixním efektem, protože poskytuje větší množství stupňů volnosti a není třeba dělat předpoklady o rozdělení neefektivností specifických s ohledem na konkrétní. Jako vstupní proměnnou v modelu autoři používají DALE⁸. Vstupními proměnnými jsou výdaje na zdravotnictví jako proměnná, zahrnující zdravotnickým systémem ovlivnitelné faktory a průměrné dosažené vzdělání v dospělé populaci jako proměnnou zastřešující nesystémové vlivy. Zajímavé a neobvyklé v této práci oproti jiným řešením je pojetí efektivity systému. Evans et al. (2001) poukazují na fakt, že i při neexistenci jakéhokoli zdravotnického systému lidé neumírají okamžitě a dožívají se v průměru nějakého nižšího věku, který s rostoucími výdaji na zdravotní péči roste. Odhad efektivity pak mění na poměr mezi

⁶ Technická efektivnost může být definována jako schopnost vytvořit maximální možné množství výstupů z daných vstupů, nebo vytvoření daného množství výstupů z minimálního množství vstupů. Nákladová efektivita je schopnost produkovat maximální množství výstupů z daného množství nákladů (financi).

⁷ Corrected Ordinary Least Squares.

⁸ Disability-adjusted Life-Years.

dosaženým výsledkem s odečtením výsledku při absenci systému a maximálním možným výsledkem s odečtením výsledku při absenci systému. Jedním z hlavních výsledků této práce je hypotéza, že pokud výdaje na zdravotnictví nedosahují alespoň určité minimální úrovně (přibližně 60 dolarů na osobu a rok), je pro zdravotnické systémy velmi obtížné fungovat efektivně.

Za další přínosnou práci pro předkládanou analýzu lze považovat *Měření úrovně a determinantů efektivnosti zdravotnického systému v Kanadě (Measuring the Level and Determinants of Health System Efficiency in Canada)* (Canadian Institute for Health Information, 2014), vytvořenou *The Canadian Institute for Health Information (CIHI)*. Tato analýza cílí na hledání neefektivností na regionální úrovni v Kanadě. Základem zkoumání efektivity je tzv. analýza obalu dat. Výhodou této metody je například to, že není nutné dělat žádné předpoklady o funkčních vztazích mezi vstupy a výstupy a není třeba testovat model statistickými metodami, protože pokud dva regiony využívající stejné množství vstupů, produkuje různé množství výstupů, ten co produkuje méně je relativně neefektivní. Model je specifikován s variabilní návratností z rozsahu a cílený na maximalizaci výstupů s danými vstupy. Pomocí dalších metod následně získávají robustní odhady efektivností. Následná druhá fáze je regresní analýzou výsledků na další faktory, které tuto efektivitu mohou ovlivňovat. Autoři ale upozorňují na fakt, že tato analýza je spíše průzkumná než průkazná, protože závislé proměnné jsou sériově provázané a tedy nesplňují jeden ze základních předpokladů regrese.

V modelu používají jako výstup roky, které byly ztraceny i přes léčitelnost příčiny úmrtí (PYLL⁹), jako systémové vstupy výdaje na pět hlavních položek (nemocnice, praktičtí lékaři, léky, sestry a ústavy zdravotní péče) a jako environmentální proměnné vzdělání, velikost imigrace a procenta nedomorodého obyvatelstva (Canadian Institute for Health Information, 2014).

Metodologie výše uvedené práce vychází z *Vytváření modelu pro měření efektivity zdravotnického systému v Kanadě (Developing a Model for Measuring the Efficiency of the Health System in Canada)* (Canadian Institute for Health Information, 2012). V této práci je v širším měřítku uchopena problematika a srovnání mnoha přístupů. Je kladen důraz na rozlišení mezi výstupy a výsledky zdravotnických systémů. Výstupy mohou být počet léčených pacientů, provedených zákroků, atd. Výsledky jsou

⁹ Potential years lost from treatable cause of death.

například očekávaná délka života (v různých fázích životního cyklu) a také různé upravené hodnoty, mezi které patří PYLL, DALE, HALE (tyto pojmy jsou vysvětleny níže) a další. Je zde také obsažen návrh na druhou fázi analýzy, kterou výše zmíněná práce využívá. Autoři také navrhuji interpretaci výsledků modelu po skupinách jednotek s podobnými environmentálními charakteristikami.

Isabelle Joumard et al. (OECD, 2010) pod záštitou OECD také vydali k předkládané analýze inspirativní publikaci: *Zdravotnické systémy – Efektivita a nastavení zásad (Health Care Systems – Efficiency and Policy settings)*. Model, který zde vytvořili, podobně jako ten vytvořený CIHI, využívá obdobně specifikovanou metodu analýzy obalu dat k vytvoření efektivní hranice a k měření relativní efektivity vůči ní (a tedy k získání odhadů efektivity). Od výše zmíněného se výrazně liší proměnnými, které v modelu využívá a blíží se jejich volbou práci *Komparativní efektivita národních zdravotních systémů v zajišťování zdraví* (Evans et al., 2001). Joumard et al. diskutují použití výstupní proměnné a konstruuji tři modely s různými ukazateli jako výstupními proměnnými – s očekávanou délkou života při narození, očekávanou délkou života v 65 letech a *léčitelnou úmrtností (amenable mortality)* s důrazem na první z těchto ukazatelů. Jedním z důvodů pro tyto specifikace je nedostatek dat, která bylo možné ke konstrukci modelu použít. Jako vstupní proměnné do modelu zahrnuli výdaje na zdravotnictví na hlavu a vytvořili souhrnný ukazatel zohledňující socioekonomické prostředí a životní styl obyvatel. Do tohoto ukazatele autoři zahrnuli HDP na hlavu, čímž se liší od práce Evanse et al. (2001), kteří využití tohoto indikátoru odmítli pro vysokou korelaci s výdaji na zdravotnictví. Joumard et al. argumentují, že úroveň HDP ovlivňuje zdraví skrze lepší pracovní prostředí a také, že výsledky regrese jsou konzistentní i při použití alternativní proměnné. Jedním z důvodů, proč vytvořili takovouto souhrnnou proměnnou je malý počet rozhodovacích jednotek, které jsou ohodnocovány, a zahrnutí většího množství proměnných by mohlo vést k nadhodnocení efektivit některých z nich.

3. Analýza efektivity

Jak již bylo řečeno, kvůli velikosti nákladů a důležitosti celého zdravotnického odvětví, vlády potřebují co nejvíce informací, podle kterých mají vytvářet opatření, na jejichž základě bude systém dosahovat lepších výsledků bez výrazného navýšení výdajů. K tomu je nutné hledat způsoby, jak omezené zdroje, které tyto systémy mají, alokovat a spotřebovávat co nejefektivněji. Jednou z možností je odhalování neefektivit, jejich analýza a následné nacházení cesty k jejich snížení. Hledání (relativně) efektivních systémů má svůj význam pro hledání inspirace pro ostatní systémy, aby se z nich mohly poučit a zlepšit jejich vlastní stav.

V této práci je efektivita¹⁰ pojímána jako kombinace efektivity technické a alokativní, podobně jako v pracích zmíněných výše, protože jako výstup systému je používána proměnná reflektující zdraví a jednou ze vstupních proměnných jsou náklady na zdravotnictví. Evans et al. (2001) uvádějí, že takové pojetí efektivity zohledňuje nejen to, zda jsou vybírány postupy, při kterých jsou náklady minimální, ale i zda jsou vybírány soubory opatření, které při daných nákladech dosahují nejlepších výsledků. Vzhledem k dostupnosti dat jsem použil vzorek 133 ze 195 členských zemí Světové zdravotnické organizace.

K hledání efektivní hranice a hodnocení efektivity se v literatuře objevuje mnoho přístupů, a to jak parametrických, tak i neparametrických, z nichž jsou některé zmíněny výše a využívají především dva následující přístupy: analýzu stochastické hranice a analýzu obalu dat.

3.1 Analýza stochastické hranice a analýza obalu dat

Analýza stochastické hranice (SFA) je parametrická metoda, kterou v podstatě zároveň představili Aigner, Lovell a Schmidt (1977) a Meeusen a van den Broeck (1977) na různých kontinentech (Kumbhakar et al., 2000, s. 8). Pro použití SFA je nutné

¹⁰ Coeli (2005) rozlišuje tři základní typy efektivity: technickou efektivitu, alokativní efektivitu a celkovou efektivitu. Produkční jednotka je označována jako technicky efektivní, když při daných množstvích vstupů produkuje maximální možné množství výstupů. Jinak je jednotka technicky neefektivní. Alokativní efektivita na rozdíl od technické efektivity zahrnuje do výpočtu ceny. Jednotka je tedy alokativně efektivní, pokud dokáže produkovat daný počet výstupů za minimální cenu. Propojením těchto pojetí efektivity získáváme efektivitu celkovou.

na základě několika předpokladů vytvořit funkci, která bude určovat, jak spolu vstupy a výstupy souvisí a která bude určovat tvar křivky maximální možné efektivity i výsledky jednotlivých rozhodovacích jednotek. Rozdíl mezi výsledkem jednotky a maximem lze označit jako chybu. SFA předpokládá, že tato chyba není tvořena jen neefektivností dané rozhodovací jednotky, ale také náhodným elementem a poskytuje nástroje, jak chybu rozložit na tyto dvě části. Náhodný element je vypočítáván na základě environmentálních faktorů, které je třeba zahrnout do vytvářené funkce. To ale může ovlivnit hodnocení jednotlivých jednotek (příliš mnoho faktorů vede k tomu, že mnoho jednotek získá vysoké ohodnocení, opačný případ vede k malému množství vysoce hodnocených jednotek) (Canadian Institute for Health Information, 2012, s. 54).

Metoda analýzy obalu dat (Data Envelopment Analysis, DEA), je metoda, kterou představili Cooper et. al v práci *Měření efektivity rozhodovacích jednotek* (Measuring of the Efficiency of Decision-Making Units) (Charnes et al., 1978). Daná metoda slouží ke zjištění efektivity produkčních jednotek. K tomu využívá metod lineárního programování s cílem vytvořit hranici (obal), na které se nachází efektivní jednotky a vypočítává výsledky jednotlivých rozhodovacích jednotek vzhledem k tomuto obalu (Coelli, 2005, s. 162). Jedním z možných předpokladů je, že jednotky položené na této hranici jsou plně efektivní. Tento předpoklad pro samotnou metodu není důležitý a je tedy možné říci, že tato metoda zkoumá efektivnost relativní. Verze metody analýzy obalu dat bylo od svého vzniku představeno mnoho, základními jsou modely CCR, BCC a SBM. První dva jsou pojmenované po svých autorech (Cooper, Charnes, Rhodes a Banker, Charnes, Cooper), CCR uvažuje konstantní výnosy, BCC variabilní. Třetí se nazývá *Slack-Based model*¹¹.

Ohodnocení efektivit rozhodovacích jednotek je citlivé na volbu metody, která je k analýze použita. Rozhodovací jednotky, které mají velmi neobvyklé hodnoty, mohou být v DEA snadno nadhodnoceny a zvýšit tak efektivní hranici pro ostatní. SFA je naopak velmi citlivá na velmi špatně fungující jednotky. Výhodou SFA je možnost rozdělení „chyby“ na neefektivitu a náhodný faktor, tuto možnost DEA postrádá. Je k tomu ale třeba silných předpokladů o funkci a rozdělení chyby a to může vést ke zkresleným odhadům (Canadian Institute for Health Information, 2012, s. 54-56). DEA je také citlivá na statistický šum a chyby v měření proměnných, zvláště při použití

¹¹ Tento model zkoumá tzv. super-efektivitu bez orientace na vstupy a výstupy.

malého množství jednotek, existují ale techniky, které se tímto problémem zabývají a mohou jej řešit (OECD, 2010, s. 65-67, 80).

Oba přístupy by bylo možné v této práci využít, z několika důvodů byl ale upřednostněn model DEA. Mezi tyto důvody patří například fakt, že není třeba odhadovat funkční vztah mezi vstupy a výstupy (stejně jako o rozdělení chyby). Efektivita je odhadována jen na základě ostatních hodnocených jednotek s předpokladem, že některé jednotky jsou efektivní a jiné ne – jedná se tedy o efektivitu relativní.

K vytvoření hranice a odhadů z dat je třeba model specifikovat. K tomu je zapotřebí zvolit vhodná vstupní data. Metoda analýzy obalu dat je na volbu proměnných poměrně citlivá. Nevhodná specifikace modelu, a to jak zahrnutím nadbytečné proměnné, nebo naopak vynecháním důležité proměnné, může vést k špatnému ohodnocení odhadů efektivity. Peter Smith (1997) se tímto problémem zabýval a z jeho práce vyplývá, že vynechání důležité proměnné bude mít pravděpodobně větší negativní efekt, než nadhodnocení způsobené zahrnutím nadbytečné proměnné, zvláště pokud je množství proměnných v analýze poměrně malé. Průměrné nadhodnocení efektivity se navíc se zvětšujícím vzorkem významně snižuje.

3.2 Data

3.2.1 Výstupní proměnné

Za výstupy zdravotnických systémů v běžném smyslu by mohly být považovány například počty návštěv lékaře, počty lůžek v nemocnicích, počty jednotlivých zákroků a podobně. Průzkum relevantní literatury *Kanadského institutu pro zdravotnické informace* ale říká, že využívání takových indikátorů jako výstupní proměnné pro hodnocení efektivity není vhodné, protože by mohlo podpořit zvyšování těchto indikátorů např. zvýšením počtu provedených zákroků. To by ale nutně nemuselo vést ke zlepšení zdraví v populaci (Canadian Institute for Health Information, 2012, s. 24). Velké množství zákroků může být naopak známkou neefektivní péče a nedostatečného

využívání preventivní péče (OECD, 2010, s. 26). Proto je vhodné jako výstupní proměnou použít spíše systémové výsledky.

Výsledky je možné rozdělit do několika skupin (OECD, 2010, s. 18, 22-23):

- Neupravené indikátory úmrtnosti a délky života
- Léčitelná úmrtnost
- Délka života upravená kvalitou života nebo zdravotními omezeními
- Úmrtnost u specifických onemocnění

Mezi neupravené indikátory patří například předpokládaná a) délka života (v různých stádiích života – při narození, v 65 letech), b) předčasná úmrtnost (měřená v PYLL) nebo c) dětská úmrtnost. Výhodou především prvních dvou zmíněných indikátorů je existence dat pro velké množství zemí v mnoha bodech v čase. Mezi nevýhody takových indikátorů pro měření efektivity systémů jako celků je nezohlednění kvality života u předpokládané délky života, nebo nezohlednění pacientů nad určitý stanovený limit u PYLL.

Léčitelnou úmrtnost je možné definovat jako předčasnou úmrtnost, které by bylo možné předejít včasnou a efektivní zdravotní péčí (Gay et al., 2011, s. 6). Tento indikátor využívá studie OECD (2010) jako jednu z kontrolních výstupních proměnných. Data jsou ale k dispozici jen u velmi malého množství zemí.

Do třetí skupiny patří především DALE, DFLE¹² a HALE. DFLE započítává jen čas bez zdravotních omezení a je tak méně vypovídající, protože nerozlišuje mezi různými stavy při nemoci. DALE přiřazuje váhy k sedmi stupňům omezení při nemoci a využívá je k vypočtení upravené délky života (Mathers et al., 2001). Tento indikátor použili i Evans et al. (2001). WHO vytvořila ukazatel zdravím upravená očekávaná délka života, podobně jako DALE, při výpočtu přiřazuje váhy různým úrovním omezení, váhy přiřazuje podle průzkumů provedených v jednotlivých zemích.

Pokud jako cíl zdravotnického systému bereme zlepšení celkového zdravotního stavu, upravené očekávané délky života mohou být vhodným měřítkem. I proto, že je lze být přímo porovnávat s neupravenou délkou života (WHO, 2000, s. 27-28). Tato práce tak využívá jako vstupní proměnnou HALE. Výhodami HALE jsou například

¹² Disability-Free Life expectancy.

zohlednění kvality života a existence novějších dat (oproti DALE), a to i pro rok 2012. Tabulka č. 2 ukazuje rozdíly hodnoty HALE a neupravené očekávané délky života podle oblastí na světě.

Tabulka č. 2

Region	HALE při narození (roky)		Očekávaná délka života při narození (roky)	
	2000	2012	2000	2012
Svět	58	61,7	66,2	70,3
Země s vysokými příjmy	67,3	69,8	76	78,9
Země s nízkými a středními příjmy				
Africký region	43,1	49,6	50,2	57,7
Americký region	64,9	67,1	73,9	76,4
Východní středomořský region	55,4	58,3	64,9	67,8
Evropský region	63,9	66,9	72,4	76,1
Region jihovýchodní Asie	54,2	58,5	62,9	67,5
Region západního Pacifiku	64,8	68,1	72,3	75,9

Zdroj: WHO (2014, s. 13).

3.2.2 Vstupní proměnné

Vstupy ovlivňující výsledky systému lze rozdělit na tři základní skupiny (OECD, 2010, s. 44-48, 51):

- Zdroje zdravotní péče
- Socio-ekonomické faktory
- Faktory životního stylu

Do první skupiny patří především výdaje na zdravotnictví a lidské zdroje. Do druhé skupiny patří znečištění životního prostředí, vzdělání, příjmy a také rovnost příjmů v zemi (měřené například pomocí Giniho koeficientu) (Retzlaff-Roberts et al., 2004, s. 58-59). Mezi faktory životního stylu patří spotřeba tabáku, spotřeba alkoholu, stravovací návyky a nadváha.

Je zde ale několik důvodů, proč do analýzy zahrnout jen některé. Prvním důvodem je, že při velkém množství proměnných může analýza obalu dat označit příliš

mnoho rozhodovacích jednotek (tedy států) jako efektivních. Dalším důvodem je špatná dostupnost dat u některých faktorů, nebo nejasnost, jaké měřítko pro určitý faktor použít.¹³ Důvodem pro nezahrnutí faktorů životního stylu je pak jejich lepší využití pro sekundární regresi výsledků analýzy efektivity na tyto faktory, jak navrhuje například *Kanadský institut pro zdravotnické informace* (Canadian Institute for Health Information, 2012) pro zjištění jejich efektu na výsledky analýzy.

Proto se tato práce omezuje v základním modelu na použití *per capita* výdajů na zdravotnictví jako primární vstup do systému. Pro lepší porovnání jsou použity hodnoty v mezinárodním dolaru, do kterého byly původní hodnoty převedeny pomocí kurzů parity kupní síly. Zdrojem dat je Global Health Observatory Data Repository Světové zdravotnické organizace (WHO, 2015b).

Asi nejdůležitějším socio-ekonomickým faktorem ovlivňujícím zdraví je vzdělání, a to jak v rozvinutých, tak rozvíjejících se zemích. Díky němu lidé mohou dělat lepší a informovanější rozhodnutí o tom, jak je dobrý zdravotní stav důležitý a jaké prostředky a postupy využít k jeho dosažení (Or et al., 2005, s. 538). Jako indikátor zohledňující vzdělání v populaci je v analýze použita průměrná délka vzdělání v dospělé populaci (osoby starší 25 let včetně) v letech. Zdrojem dat je dataset HDRO (2013) vytvořený na základě metodologie Roberta Barro a Jong-Wha Lee (2013).

Další socio-ekonomickou proměnnou použitou v analýze je HDP *per capita*. Korelace se zdravotním stavem je u příjmů ještě vyšší než u vzdělání. Výše příjmů ovlivňuje mnoho faktorů s dopadem na zdravotní stav, například stravování, bydlení, pracovní podmínky, atd. (OECD, 2010) Celkově mají tedy vyšší HDP *per capita* a s tím spojená zvýšená životní úroveň pozitivní vliv na očekávanou délku života nad rámec efektu, který zachycují výdaje na zdravotnictví. Proto je tato proměnná zahrnuta jako vstupní proměnná v analýze. Zdrojem dat je Světová banka (World Bank, 2015a).

Využití HDP jako proměnné pro ohodnocení efektivity je některými autory kvůli vysoké korelaci s ostatními proměnnými považováno za nevhodné (např. Evans et al., 2001). CIHI doporučuje použití HDP až pro regresi efektu na výsledky analýzy efektivity. Proto byl pro srovnání proveden odhad efektivity nejen pomocí analýzy obalu dat se všemi třemi výše zmíněnými proměnnými, ale i bez zahrnutí této

¹³ OECD (2010) v tomto kontextu zmiňuje nedostatek empirických studií a jejich shody na tom, jaký indikátor použít jako proxy proměnnou pro stravovací návyky

proměnné. Jak je ale zmíněno výše, při použití další proměnné (která má velmi pravděpodobně vliv na výsledky modelu) se dá předpokládat menší negativní efekt, pokud není důležitá, než pokud by daná proměnná důležitá byla a nebyla zahrnuta.

3.2.3 Problém chybějících dat

Tato práce si klade za cíl co nejširší porovnání co do počtu zemí, které jsou v modelu hodnoceny. Z celkového počtu 195 zemí, pro které Světová zdravotnická organizace vytvořila odhady HALE, u 62 zemí chyběl alespoň jeden údaj pro alespoň jedno období. Těchto 62 zemí bylo proto z modelu vyřazeno. Mezi těmito zeměmi je i Omán, který se umístil na prvním místě ve studii Evanse et al. (2001), a pro který chybí údaj pro vzdělání pro rok 2000. Pro zajímavost a srovnání byla analýza provedena ještě jednou se zahrnutím Ománu v roce 2012 jako jedné rozhodovací jednotky.

3.3 Specifikace modelu

Analýza obalu dat umožňuje mnoho způsobů, jak model specifikovat. Základní dvě témata jsou výnosy z rozsahu a orientace modelu.

3.3.1 DEA a výnosy z rozsahu

Určení výnosů z rozsahu je důležité pro tvar efektivní hranice. Existují dva základní modely, rozlišené podle výnosů z rozsahu, a to CCR model a BCC model. Typ specifikace významně ovlivňuje výsledky, které analýza poskytuje.

Je jasné, že nelze uvažovat výnosy jako konstantní, protože ani s neomezenými zdroji není možné dosáhnout neomezeného věku a neustálého zdraví. „*Při produkci zdraví se přijímá, že po překročení určité hranice jsou výnosy z rozsahu klesající*“ (OECD, 2010, s. 67). Proto je model specifikován s variabilními výnosy z rozsahu.

3.3.2 Orientace modelu

Analýza obalu dat poskytuje tři základní možnosti:

- Orientaci na vstupy
- Orientaci na výstupy
- Kombinaci obou přístupů

Při orientaci na vstupy je jednotka efektivní, pokud při dané úrovni výstupů využívá minimální množství vstupů, jinak je neefektivní. Analýza pak u neefektivních jednotek poskytuje projekci na efektivní hranici a určuje, jak je třeba snížit vstupy pro dosažení efektivity. Při orientaci na výstupy je naopak daná úroveň vstupů a neefektivním jednotkám je přiřazena hodnota výstupu, při které by byly efektivní. Třetí možností je kombinace obou přístupů, tedy pro dosažení efektivity musí rozhodovací jednotka snížit množství využívaných vstupů a zvýšit množství produkovaných výstupů.

V této práci je analýza orientovaná na výstupy a to především proto, že kontrola některých vstupů není možná a interpretace by byla absurdní – aby byl systém efektivní, kromě snížení výdajů na zdravotnictví lidé musejí méně vydělávat a méně studovat a zároveň si uchovat stejnou úroveň zdraví. Orientace na výstupy naproti tomu umožňuje odhadnout, o kolik by mohla být populace zdravější, kdyby se systém podařilo nastavit efektivněji.

3.4 Formulace modelu

Základní DEA model s variabilními výnosy z rozsahu se nazývá BCC model. K jeho popsání je možné si situaci představit následovně (Vincová, 2005): máme skupinu n rozhodovacích jednotek DMU_1 až DMU_n , z nichž každá pro vyprodukování m výstupů používá s vstupů. Pak matice vstupů bude $X = [x_{ij}, i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n]$ a matice výstupů $Y = [y_{ij}, i = 1, \dots, s; j = 1, \dots, n]$. Množství využívané a produkované firmou q lze najít na q -tém řádku těchto matic (značené jako X_q a Y_q). Základní problém odhadující efektivitu pro firmu q může být zapsán takto:

$$\text{maximalizovat } h_k = \frac{\sum_{i=1}^s u_i y_{ik}}{\sum_{j=1}^m v_j x_{jk}}$$

za podmínek

$$\begin{aligned} \frac{\sum_{i=1}^s u_i y_{ik}}{\sum_{j=1}^m v_j x_{jk}} &\leq 1, & k = 1, \dots, n \\ u_i &\geq \epsilon, & i = 1, \dots, s \\ v_j &\geq \epsilon, & j = 1, \dots, m \end{aligned}$$

kde u_i jsou váhy, které metoda přiřazuje i -tému výstupu a v_j jsou váhy přiřazené j -tému vstupu a x_{jk} a y_{ik} jsou kladné a ϵ je infinitezimální konstanta. Tento model má však nekonečně mnoho řešení, protože pokud u_i a v_j je řešením výše uvedeného problému pro $i = 1, \dots, s$ a $j = 1, \dots, m$, pak i αu_i a αv_j je řešením. Problém může být převeden na úlohu lineárního programování, kde při orientaci na výstupy dostáváme primární BCC model (Staničková et al., 2012, s. 150):

$$\min z = v^T X_q + v$$

za podmínek

$$\begin{aligned} v^T Y_q &= 1 \\ u^T Y - v^T X - v &\leq 0 \\ u &\geq \epsilon \\ v &\geq \epsilon \end{aligned}$$

kde $e = (1, \dots, 1)$, a v je proměnná spojená s podmínkou konvexity $e^T \lambda = 1$.

K tomuto modelu existuje duálně sdružený model, který může být z výpočetního hlediska vhodnější:

$$\max g = \phi + \epsilon(e^T s^+ + e^T s^-)$$

za podmínek

$$\begin{aligned} X\lambda + s^- &= X_q \\ Y\lambda - s^+ &= \phi Y_q \end{aligned}$$

$$e^T \lambda = 1$$

$$\lambda, s^+, s^- \geq 0$$

kde s^+ a s^- jsou vektory doplňkových proměnných. Zhu (2014) varuje před řešením toho problému přímo pomocí přiřazení hodnoty číslu ϵ . Místo toho je možné tento optimalizační problém vyřešit ve dvou krocích. Prvním krokem je výpočet ϕ^* , s vynecháním doplňkových proměnných:

$$\max \phi$$

za podmínek

$$X\lambda = X_q$$

$$Y\lambda = \phi Y_q$$

$$e^T \lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0$$

Dalším krokem je optimalizace doplňkových proměnných s^+ a s^- s použitím získaného ϕ^* :

$$\max e^T s^+ + e^T s^-$$

za podmínek

$$X\lambda + s^- = X_q$$

$$Y\lambda - s^+ = \phi^* Y_q$$

$$e^T \lambda = 1$$

$$\lambda, s^+, s^- \geq 0$$

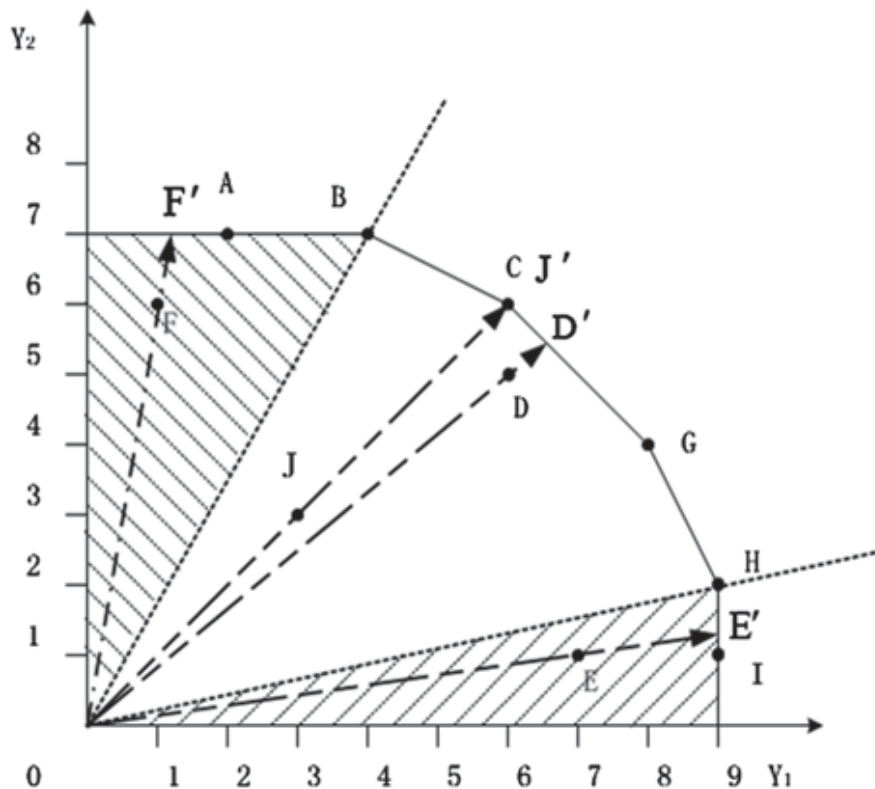
Tímto způsobem postupuje i program OSDEA využitý k získání odhadů.

Součástí postupu je vlastně hledání (vytvoření) jednotky pomocí lineární kombinace ostatních jednotek, která je lepší než hodnocená jednotka q . Pokud takovou jednotku nelze vytvořit, je jednotka efektivní. Proto lze říct, že jednotka q je pak efektivní právě tehdy, když hodnota účelové funkce $g^*(= \phi^* + \epsilon(e^T s^{+*} + e^T s^{-*})) = 1$, tedy když hodnota $\phi^* = 1$ a $s^{+*} = s^{-*} = 0$. Pokud $\phi^* = 1$, ale $s^+ \neq 0$ nebo $s^- \neq 0$, pak je jednotka slabě efektivní, viz následující podkapitola. Pokud je jednotka neefektivní, hodnota účelové funkce bude vyšší než jedna. Odhad efektivity je pak

možné získat jednoduše výpočtem $1/g^*$. Pro vyřešení celého problému je nutné opakovat výpočet n-krát.

3.3.2 Doplnkové proměnné

Doplnkové proměnné určují, nakolik je ještě možnost snížit vstupy nebo zvýšit výstupy po projekci na efektivní hranici bez změny efektivity a dosáhnout tím plné efektivity. I rozhodovací jednotky, jejichž odhad efektivity a tedy i ϕ^* jsou rovné jedné, mohou mít nenulové doplňkové proměnné. Na následujícím obrázku jsou takovými proměnnými jednotky A a E.



Zdroj: Zhu (2014).

Obě se nacházejí na efektivní hranici, mohou ale existovat další rozhodovací jednotky, které dosahují stejných výsledků s využitím menšího množství vstupů, respektive s dosažením většího množství výstupů. Obdobný případ může snadno nastat i u neefektivních jednotek, tedy že hodnota ϕ^* je větší než jedna, zato všechny doplňkové proměnné jsou rovny nule.

3.3.3 Použití modelu

Výpočet odhadu efektivity pro rozhodovací jednotku 1 v základním modelu s výše zmíněnými proměnnými, který je specifikován pro 266 rozhodovacích jednotek (133 zemí ve dvou časových obdobích) s jedním výstupem (zkráceně HALE) a třemi vstupy (zkráceně exp, GDP a educ) vypadá následovně:

$$\max \phi$$

$$0 = -exp_1\phi + exp_1\lambda_1 + exp_2\lambda_2 + \dots + exp_{266}\lambda_{266} + s_1^+ + s_2^+ + s_3^+ + s_1^-$$

$$0 = -GDP_1\phi + GDP_1\lambda_1 + GDP_2\lambda_2 + \dots + GDP_{266}\lambda_{266} + s_1^+ + s_2^+ + s_3^+ + s_1^-$$

$$0 = -educ_1\phi + educ_1\lambda_1 + educ_2\lambda_2 + \dots + educ_{266}\lambda_{266} + s_1^+ + s_2^+ + s_3^+ + s_1^-$$

$$0 = -HALE_1\phi + HALE_1\lambda_1 + HALE_2\lambda_2 + \dots + HALE_{266}\lambda_{266} + s_1^+ + s_2^+ + s_3^+ + s_1^-$$

$$1 = \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \dots + \lambda_{265} + \lambda_{266}$$

Pro získání všech výsledků je potřeba tento výpočet provést pro všech 266 rozhodovacích jednotek. K vyřešení tohoto problému byl použit program OSDEA-GUI (OSDEA, 2014).

Důvody pro vytvoření modelu s oběma časovými obdobími jsou především dva. V první řadě jednotný soubor rozhodovacích jednotek vede ke snadnějšímu porovnání obou období u jednotlivých zemí. Druhým důvodem je, že při větším množství rozhodovacích jednotek lze očekávat menší odchylky relativní efektivity od reálných hodnot a výsledky jsou tak o něco přesnější.

4. Výsledky a diskuse

Cílem analýzy bylo získat odhady relativní efektivity 133 zemí v letech 2000 a 2012 a porovnat, jestli se přibližují efektivnímu obalu. Podrobné výsledky analýzy je možné najít v tabulce v příloze.

Při interpretaci výsledků analýzy obalu dat je třeba mít na zřeteli, že jednotky, které jsou označené jako efektivní, jsou efektivní jen vzhledem k ostatním hodnoceným jednotkám a daným proměnným. Rozhodně to neznamena, že by se jejich výsledky nemohly zlepšit. Zvolený přístup DEA ale bohužel neposkytuje žádné přímé nástroje, jak další možnosti v zlepšení efektivity odhalit, případně kde se inspirovat.

Každé neefektivní jednotce analýza přiřazuje nějaké referenční jednotky. To jsou efektivní jednotky, které byly použity k získání projekce efektivity (proměnné λ jsou u nich větší než nula) a jsou to vlastně jednotky, se kterými je hodnocená neefektivní jednotka porovnávána a vůči kterým je přímo neefektivní. Mohou tak sloužit jako vzory pro hledání zlepšení (Sherman a Zhu, 2006, s. 60).

4.1 Ohodnocení efektivity

V modelu vyšlo efektivních 26 rozhodovacích jednotek. Z toho 11 zemí model označil za efektivní pro rok 2012, mezi nimiž pro obě období jsou efektivní Čína, Japonsko, Libérie, Niger, Singapur a Vietnam. Tedy efektivních jednotek je přibližně 10%. Tabulka č. 3 zobrazuje některé atributy výsledků analýzy.

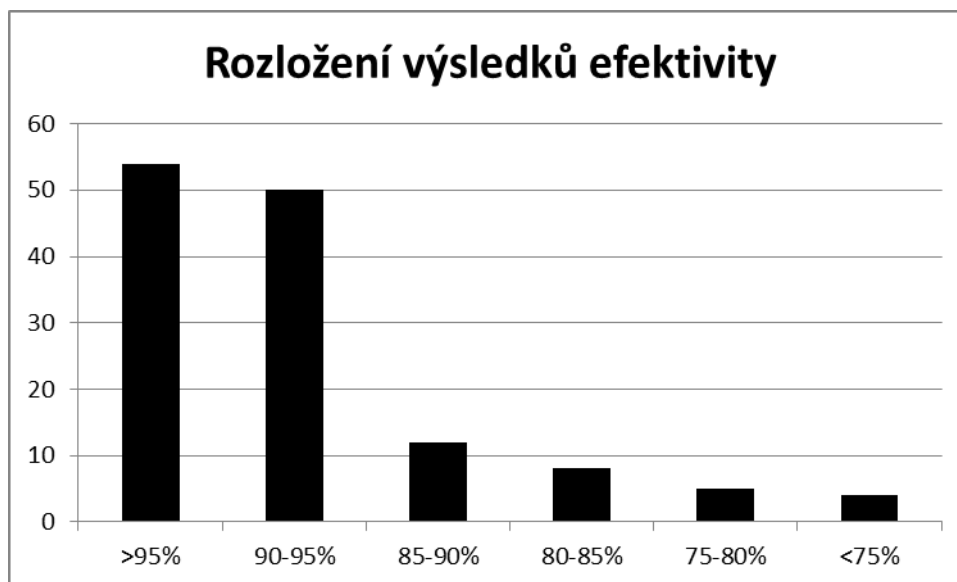
Tabulka č. 3

Rok	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Počet peerů
2000	0,920168167	0,946607321	0,603362	1	15
2012	0,925502132	0,943407459	0,677829	1	11

Relativní efektivita, jak lze vidět z grafu č. 2, je u většiny zemí poměrně vysoká. Průměrná hodnota je 92,55%, medián výsledků je 94,34%. 55 zemí z celého vzorku může zvýšit svou efektivitu jen o 5 procentních bodů a jen 9 zemí se může zlepšit

alespoň o čtvrtinu. Vysoké výsledky by mohly naznačovat malý prostor pro zlepšení. Na druhou stranu, neefektivita 5% u země jako je například Kanada ukazuje prostor pro získání tří let zdravého života, což je v tomto kontextu vysoká hodnota.

Graf č. 2



Některé země, které dosahují vysokých odhadů efektivity, mohou být velkým překvapením, protože se umísťují nízko v jiných studiích. Důvodem těchto rozdílů je, že model neodhaduje, jak dobře se lidé mají, ale jak dobře systém funguje vzhledem ke zdrojům, které má k dispozici, tzn. země může být označena za efektivní, i pokud je zdravotním stavem upravená očekávaná délka života velmi nízká. Příkladem jsou Mosambik, Burundi a Demokratická republika Kongo, které v roce 2000 s hodnotou HALE shodně 41 let (světový průměr byl 58) získaly ohodnocení efektivity rovné jedné (tedy plné efektivity). Ve studii Evanse et al. (2011) se ale umístily všechny tři shodně v poslední osmině žebříčku. Přesto mohou být tyto země inspirací pro vlády jiných zemí, které mají podobné předpoklady (vstupy v analýze), ale horší výsledky (např. Irák).

Mezi další velká překvapení může patřit Čína. Ve studii Evanse et al. (2011) se umístila až na 52. místě. Index lidského rozvoje, jehož sestavování je prováděno pomocí tří ze čtyř použitých proměnných, umístil Čínu až na 92. místo. Přesto je Čína jednou z relativně efektivních zemí. Na druhou stranu, studie pro WHO z roku 2010 (Chisholm

a Evans, 2010) vidí Čínu jako neobvyklou vzhledem ke korelaci výdajů na zdravotnictví a očekávanou délkou života. Podobným případem jsou pak Vietnam a Srí Lanka, které zmiňuje tato studie ve stejném kontextu a v analýze v této práci se obě umístily velmi vysoko (relativní efektivita více než 99%).

Opačným překvapením může být výsledek Spojeného království Velké Británie a Severního Irsku. S ohodnocením 94,65% se království umístilo na 60. místě tabulky v roce 2012 a 62. místě v roce 2000, zatímco u Evanse et al. (2011) se v podobném vzorku umístilo na 21. místě. Tento rozdíl ale může být dán rozdílnou metodologií a přístupem k efektivitě chudých zemí. Již zmíněná studie OECD, která používá obdobnou metodu, přiřadila Velké Británii 24. místo z 30 s efektivitou mezi 95% a 96% (OECD, 2010, s.80).

Nejhorší hodnocení efektivitě připadlo na Sieru Leone, Svazijsko a Lesotho. Relativní efektivita všech tří zemí byla odhadnuta na méně než 70%.

Naopak Singapur tvoří společně s Japonskem s hodnocením efektivitě 100% referenční jednotku pro velkou část vyspělých zemí. Výdaje zde nejsou příliš vysoké a zdravím upravená očekávaná délka života zde dosahuje 76, respektive 75 let.

Omán, se kterým byla analýza prováděná zvláště, byl ohodnocen na 94,1% efektivitu a tedy na rozdíl od studie Evanse et al. (2001) získal podprůměrné ohodnocení.

4.2 Potenciál pro zlepšení

Z výsledků analýzy lze velmi snadno získat potenciál pro zlepšení. Dosažením efektivitě by se mohlo zdravím upravené dožití zvýšit o téměř 5 let. Jedním z problémů, který trápí manažery ve zdravotnictví, je, že výdaje na zdravotní péči se neustále zvyšují. Cílem, kterého by měli chtít dosáhnout, je zlepšovat zdravotní stav bez významného zvýšení výdajů. Výsledky analýzy naznačují, že zlepšení zdravotního stavu obyvatel (měřené v HALE), které bylo mezi lety 2000 a 2012 v průměru tři a půl roku, by mohlo být dosaženo i bez zvýšení nákladů na zdravotnictví (a i s ostatními vstupními proměnnými konstantními) v 88 zemích vzorku.

Největší potenciál pro zlepšení mělo v roce 2012 Svazijsko, a to více než 20,6 HALE. Svazijsko mělo odhad HALE nejnižší v celém vzorku, a očekávaná délka života je nejnižší na celém světě. Svazijsko je zemí s největším rozšířením HIV na světě. I přes klesající počet úmrtí, způsobených tímto virem, zemřelo na příčiny spojené s HIV v roce 2013 kolem 4500 lidí (WHO, 2015c). Proto v tomto případě nemusí jít jen o neefektivitu systému. U některých zemí hraje na výsledcích velkou roli právě epidemie viru HIV¹⁴. S výjimkou Malawi (kde je rozšíření desetiprocentní) se všechny země s rozšířením HIV v dospělé populaci nad 5% umístili na konci žebříčku (od 118. místa dále) (WHO, 2015d). K získání lepšího přehledu o vlivu HIV na výsledky efektivity by bylo možné zahrnout prevalenci této choroby jako jednu z proměnných do budoucí regrese výsledků.

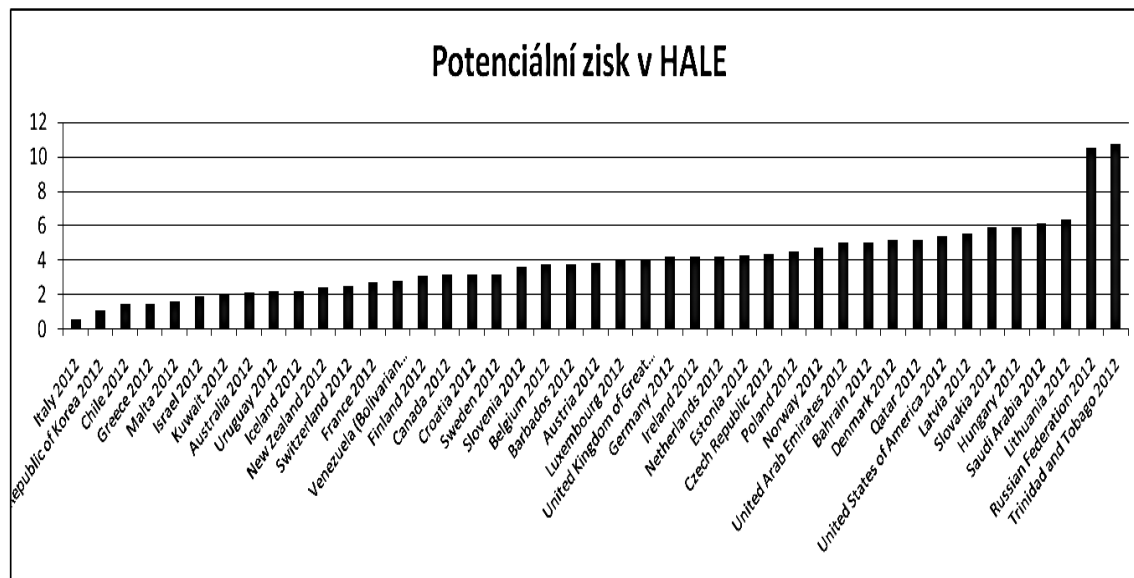
Z ekonomik s vysokými příjmy dle rozdělení Světové banky (World Bank, 2015b), kterých je ve vzorku 48, se jen pět pohybuje na hranici efektivity. Velikost neefektivity je ale v průměru méně než 5% (tedy téměř o tři procenta nižší, než v celém vzorku). Prostor pro zlepšení je ale stále výrazný. Výsledky analýzy naznačují, že by hodnota HALE v těchto zemích mohla být o 3,5 roku vyšší.¹⁵ Na Trinidadu by mohl být rozdíl více 10 let HALE. Pokud pomineme relativně efektivní země, téměř 80% zemí mohlo v roce 2000 dosáhnout bez změny vstupů stejně vysoké hodnoty HALE, jako měly v roce 2012.

¹⁴ Také dle výsledků Evanse et al. (2001).

¹⁵ Shodnost čísla pro vyspělé země a celý vzorek při nižší neefektivitě je dána vyšší hodnotou HALE v těchto zemích.

Následující graf zobrazuje potenciální zisk, kdyby systémy vysokopříjmových ekonomik operovaly relativně efektivně.

Graf č. 3



4.3 Vývoj efektivity ve sledovaném období

Jedním z hlavních cílů této práce bylo odhalit, zda se zdravotnické systémy stávají efektivnějšími. Z výsledků vyplývá, že v průměru se efektivita systémů zlepšila o půl procentního bodu. Z celkového průměrného zlepšení hodnoty HALE (3,5 roku) tak lze zlepšení efektivity připisovat přibližně 4 měsíce. Zbylá část změny je zachycena ve změně vstupních proměnných. Nějaké zlepšení lze pozorovat u 74 zemí ve vzorku (přibližně 55%). Největšího zlepšení dosáhla Zambie, a to o čtvrtinu z 60% efektivity na 76%. Naopak nejhůře dopadl Mosambik, jenž je v roce 2000 referenční jednotkou, o dvanáct let později se ale propadl o 15%.

Ohodnocení zemí s vysokými příjmy se v průměru téměř nezměnilo. Téměř u poloviny jsou výsledky záporné, ale jen pětina se propadla více než o jedno procento. Nejhorší vývoj zaznamenaly Slovensko, Belgie a Švýcarsko, u nichž se odhady efektivity propadly o více než 2 procentní body. Nejlépe si naopak vedly Barbados, Portugalsko a Norsko se zlepšením o 3.3%, 2.9% a 2.4% respektive.

4.4 Benchmarking

S potenciálním zlepšením dosažitelným při zefektivnění systému souvisí otázka, jak je toho možné dosáhnout. Jednou z možností je zaměřeni se na referenční jednotky. Jak je psáno výše, každá neefektivní jednotka má nějaké referenční jednotky, se kterými je porovnávána. Kvalitativní zkoumání rozdílů mezi neefektivní jednotkou a jejími referenčními jednotkami může pomoci odhalit, jakým směrem se při změnách systému zdravotní péče ubírat.

Jednou z dalších možností je vytvořit skupiny jednotek, sdružených podle environmentálních proměnných (Canadian Institute for Health Information, 2012, s. 39). Další možností je porovnávání se zeměmi s podobným institucionálním rámcem. V rámci takových skupin je pak možné jednotky porovnávat a pomocí těch nejlépe (nebo alespoň lépe) fungujících vytvářet opatření k zefektivnění ostatních.

4.5 Efektivita českého zdravotnického systému

Cílem navrhovaného modelu je vytvořit odhady efektivity českého zdravotnického systému v kontrastu s ostatními systémy v dalších zemích Světové zdravotnické organizace a také její vývoj mezi roky 2000 a 2012.

Systém v České republice získal ohodnocení přibližně 94,1%, což ho umístilo až do druhé poloviny tabulky a mezi vysoko-příjmovými ekonomikami ho řadí na 33. místo ze 48. Hodnota HALE je v České republice odhadnuta na 69 let¹⁶. Výsledky analýzy tak naznačují, že kdyby český systém fungoval efektivně, mohli by občané mít o více než čtyři zdravé roky navíc.

Vývoj odhadu efektivity je mírně záporný. Celková efektivita se relativně ke vzorku snížila o 0,6 procenta. Výdaje na zdravotní péči se za dvanáct sledovaných let více než zdvojnásobily. HALE vzrostlo ale jen o tři roky. Pokud by efektivita neklesla, mohla by být zdravím upravená očekávaná délka o téměř půl roku vyšší (0,45).

¹⁶ V roce 2012.

K hledání inspirace pro zefektivnění systému mohou být použity referenční jednotky. V případě České republiky to jsou Kypr, Japonsko a Singapur (poslední dvě jsou referenčními jednotkami i pro rok 2000). Z těchto systémů má Japonsko podobné institucionální charakteristiky (OECD, 2010, s. 15), a tak je možné ho považovat za systém nejvhodnější k hledání zlepšení bez revolučních změn v systému.

Mezi další země, které mají v širším měřítku podobné institucionální charakteristiky, patří Rakousko, Řecko a Jižní Korea. Systémy ve všech třech zmíněných zemích dopadly v analýze lépe. Zkoumáním rozdílů mezi systémem České republiky a touto skupinou by mohlo odhalit, kde by bylo možné systém vylepšit.

4.7 Komentář k výsledkům

Celý model je samozřejmě velkým zjednodušením reality. Výsledky, které jsou zde prezentované, neberou v potaz variaci velkého množství dalších faktorů, jako jsou epidemie, životní prostředí, stravovací návyky a mnohé další. Proměnné použité v modelu některé tyto faktory částečně zachycují. Je ale evidentní, že nemohou zachytit všechny a zcela. Proto je třeba výsledky brát spíše jako informativní, a ne jako přesné hodnoty, kterých by bylo možné reálně dosáhnout. Dalším problémem je koncept relativní efektivity, kterou DEA přináší. Ač u nižších hodnot, pokud je model správně specifikován, jsou výsledky velmi blízké skutečné efektivitě, u jiných jednotek ohodnocených jako efektivní může být jejich opravdová efektivita výrazně nižší (Smith, 1997, s.237-238). Proto si je třeba uvědomit, že i relativně efektivní jednotky mohou své fungování zlepšit. Odhalení takového potenciálu by bylo možné pomocí jiných, na hlubší souvislosti zaměřených, metod.

Dalším problémem je, že analýza nemusí správně zohledňovat preference spotřebitele. HALE sice zohledňuje zdravotní stav subjektů, ne však kvalitu zdravotní péče ve smyslu medicínském (úroveň doktorů, výběr léků...), ale ve smyslu pohodlnosti péče. Kvalita prostředí, jídla a další faktory mohou tvořit nemalou položku v celkových výdajích, a proto některé země mohly dopadnout relativně hůře, než kdyby byly tyto faktory zohledněny. Lepším indikátorem pro další analýzy by tak mohla být kvalitou upravená očekávaná délka života. Data pro tento indikátor však na globální úrovni

nejsou dostupná a výpočetní postupy nejsou vždy konzistentní (Richardson a Manca, 2004). Dalším problémem je fakt, že data pro HALE jsou v celých číslech, čímž mohou vznikat zkreslené odhady některých výsledků.

Provedená analýza s alternativní specifikací bez HDP *per capita* přiřadila rozhodovacím jednotkám v průměru o 1,7% horší výsledky, a s tím související prostor pro zlepšení v HALE o 1,2 roku vyšší. Všechny odhady efektivity (krom u zemí, které jsou v obou případech efektivní) se snížily.

	Primární model (s HDP)	Sekundární model	Rozdíl
	Střední hodnota	Střední hodnota	
Efektivita	0,922835149	0,905566072	0,017269
PYLLI¹⁷	4,952996931	6,169735248	1,216738

Při jednotném směru změny lze předpokládat, že celkový rozdíl je dán především zvýšením počtu proměnných.

¹⁷ Potenciální roky života ztracené kvůli neefektivitám (Potential Years of Life Lost due to Inefficiencies).

Závěr

V předkládané práci bylo provedeno ohodnocení efektivity 133 zemí Světové zdravotnické organizace v roce 2012 a jejich změnu od roku 2000. Většina zemí (zvláště vyspělých) získala na první pohled velmi dobré výsledky. Přesto odhalený potenciál pro zlepšení je obrovský a zlepšení zdraví, které za dvanáct let nastalo, by mohlo být dosažitelné u mnoha z nich bez zvyšování výdajů na něj. Vývoj mezi lety 2012 a 2000 byl však, co se týče zlepšení efektivity, jen zřídka výrazný a v průměru mu lze připisovat jen desetinu zlepšení v zdravím upravené očekávané délce života. Relativně efektivních systémů bylo objeveno celkem 11, tedy méně než desetina vzorku, a to napříč všemi úrovněmi výdajů na zdravotnictví. Tyto systémy, ač samotné mohou být jistě ještě zlepšeny, pak mohou sloužit jako zdroj informací, jakou cestou se při vylepšování vydat na daných úrovních výdajů.

Co se týče českého zdravotnického systému, výsledky nedopadly nejlépe. Ve srovnání s ekonomikami s vysokými příjmy se tento systém umístil až v poslední třetině žebříčku. To naznačuje, že prostředky, které má systém k dispozici, jsou v mnoha případech nevhodně umístovány nebo nadbytečně užívány a potenciál pro zlepšení je značný. Tomu nasvědčují i výsledky jiných evropských zemí s podobnými výdaji, které v průměru dosahují lepších výsledků (např. Portugalsko, Kypr či Slovinsko).

Za sledované období efektivita českého zdravotnického systému mírně klesla. Pro zjištění příčin by bylo třeba provést studii zaměřenou jen na toto téma. Očekávání autora bylo opačné, a to například i kvůli zavedení regulačních poplatků na začátku roku 2008, jejichž cílem bylo zefektivnění systému. Jejich pozitivní vliv ale není možné a priori odmítnout. K tomu by bylo třeba zjistit, zda neefektivita nevzrostla výrazně ještě před jejich zavedením a jak se vyvíjela v kratším časovém měřítku.

Systémy, které by mohly s ohledem na sledované období sloužit jako nejlepší inspirace pro úpravy českého systému, jsou na základě analýzy a relevantní literatury zdravotnické systémy Japonska, Jižní Koreje a Řecka. Všechny tyto tři systémy získaly výrazně lepší odhady efektivity a zároveň mají podobné institucionální charakteristiky, tzn. základním způsobem financování systému je veřejné pojištění a soukromé pojištění hraje jen velmi malou roli (dají se tedy přirovnat k Bismarckovskému systému). Díky

institucionální podobnosti lze předpokládat možnost méně agresivních změn vedoucích k zlepšení efektivity.

Výsledky, podávané touto analýzou, by bylo možné ještě několika způsoby zpřesnit, nebo je použít k odhalení různých vlivů na efektivitu systémů. Prvního se týká možnost tzv. bootstrappingu, který byl k analýze obalu dat vytvořen a který nabízí snížení zkreslení způsobeného nedostatečně velkým vzorkem nebo nedostatečnou specifikací modelu. Druhou možností je regrese odhadů efektivity na další faktory a odhalování, zda a jak efektivitu systémů ovlivňují. Například CIHI zjistila, že v efektivitě kanadských regionů hraje roli množství kuřáků, obezita, investice do primární péče a další faktory (Canadian Institute for Health Information, 2014). Proto by mohlo být zajímavé takovou regresi provést i u výsledků na systémové úrovni ve světovém měřítku. K tomu ale na světové úrovni není k dispozici dostatečné množství dat.

Summary

Presented thesis estimated efficiency for 133 countries of World Health Organization in 2012 and its development from year 2000. Most of the countries (especially developed ones) acquired seemingly very good results. Still revealed potential for improvement remains vast and improvement in health, which happened in twelve years, could have been achieved in many systems without raising health expenditures. Change between years 2012 and 2000 was not significant, considering only efficiency. It can be accounted only for one tenth of the improvement in health adjusted life expectancy. Across all levels of health expenditure, eleven systems were estimated efficient, thus less than tenth of the sample. These systems, even though they can be still improved, can serve as information source to the question which path should be chosen on respective levels of expenditure.

Regarding The Czech Health Care system, results were not good. In comparison with high income economies this system ends up in the last third of results. It suggests that resources used in the system are not allocated well or are overused and potential improvement is large. Other European countries with similar health expenditures got better results on average (e.g. Portuguese, Cyprus and Slovenia).

In reflected period efficiency of The Czech Health Care system mildly decreased. To search for its cause it would require a study aimed only to this topic.

Author of this thesis expected opposite direction of the change, for example because of the installation of regulation fees in the beginning of 2008 whose sense was to make the system more efficient. Nevertheless their positive impact cannot be a priori rejected. To do that it would be necessary to figure out if the inefficiency did not rise before their installation and tracks it in shorter time periods.

Systems which could in reflected period serve as the best inspiration for changes in the Czech system are, regarding the analysis and relevant literature, Japan, South Korea and Greece. All these three systems got higher efficiency estimates and have similar institutional characteristics, i.e. basic source of system financing is public insurance and private insurance plays a very small role (they can be liken to the Bismarck system). Thanks to institutional similarity the possibility of less aggressive changes leading to efficiency improvement can be assumed.

Results presented in this thesis could be improved in few ways or they could be used to reveal influence of different factors on system efficiency. The first is related to the possibility of so called bootstrapping, which was developed for DEA and which can reduce its bias. Other option is regression of the efficiency estimates on other factors and revealing if and how they influence system efficiency. For example CIHI found out that regarding efficiency of Canadian regions the number of smoker, obesity, investments in primary and other factors play a role (Canadian Institute for Health Information, 2014). Therefore it could be interesting to run such regression also on the system level in the global scope. But for that, there is not enough global data.

Literatura

AIGNER, Dennis, C. A. Knox LOVELL a Peter SCHMIDT. 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*. **6**(1): 21-37. DOI: 10.1016/0304-4076(77)90052-5. ISSN 03044076. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0304407677900525>.

BARRO, Robert J. a Jong Wha LEE. 2013. A new data set of educational attainment in the world, 1950–2010. *Journal of Development Economics*. **104**: 184-198. DOI: 10.1016/j.jdeveco.2012.10.001. ISSN 03043878. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304387812000855>.

BRYNDOVÁ, Lucie, Kateřina PAVLOKOVÁ, Tomáš ROUBAL, Martina ROKOSOVÁ, Mathew GASKINS, a Ewout van GINNEKEN. 2009. Czech Republic: Health system review. *Health Systems in Transition*. 11(1): 1-122.

CANADIAN INSTITUTE FOR HEALTH INFORMATION. 2012. *Developing a Model for Measuring the Efficiency of the Health System in Canada*. Ottawa : CIHI. ISBN 978-1-77109-048-3. Dostupné také z: https://secure.cihi.ca/free_products/HS_Efficiency_Tech_Report_EN-web.pdf.

CANADIAN INSTITUTE FOR HEALTH INFORMATION. 2014. *Measuring the Level and Determinants of Health System Efficiency in Canada*. Ottawa : CIHI. ISBN 978-1-77109-268-5. Dostupné také z: https://secure.cihi.ca/free_products/HSE_TechnicalReport_EN_web.pdf.

COELLI, Tim. 2005. *An introduction to efficiency and productivity analysis*. 2nd ed. New York: Springer, ISBN 038724266x.

ČZSO. 2015. *Výsledky zdravotnických účtů 2000-2013*. [online]. [cit. 2015-05-15].

DURDISOVÁ, Jaroslava a Jitka LANGHAMEROVÁ. 2001. *Úvod do teorie zdravotní politiky*. Vyd. 1. Praha: Vysoká škola ekonomická, Fakulta národohospodářská. ISBN 8024502178.

EVANS, David B., Ajay TANDON, Christopher JL MURRAY, a Jeremy LAUER. 2001. *Comparative efficiency of national health systems: Analysis of 191 countries*. GPE Discussion Paper Series No. 29. Dostupné také z: <http://www.who.int/healthinfo/paper29.pdf>.

GAY, Juan G., Valerie PARIS, Marion DEVAUX, Michael a de LOOPER. 2011. *Mortality Amenable to Health Care in 31 OECD Countries: Estimates and Methodological Issues*. OECD Health working papers No. 55. Dostupné také z: [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DELSA/HEA/WD/HWP\(2011\)1&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DELSA/HEA/WD/HWP(2011)1&docLanguage=En).

HDRO. 2013. *Mean years of schooling (of adults)*. [online]. [cit. 2015-07-14]. Dostupné z: <http://hdr.undp.org/en/content/mean-years-schooling-adults-years>.

HNILICOVÁ, Helena. 2008. *Úvod do studia zdravotnických systémů*. [online] Rukopis, 1.LF UK PRAHA [cit. 2015-05-13] Praha. Dostupné z: http://usm.lf1.cuni.cz/download/uvod_do_zs.pdf.

CHARNES, A., W.W. COOPER a E. RHODES. 1978. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*. 2(6): 429-444. DOI: 10.1016/0377-2217(78)90138-8. ISSN 03772217. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0377221778901388>.

CHISHOLM, Dan a David B. EVANS. 2010. *Improving health system efficiency as a means of moving towards universal coverage*. World Health Report Background Papers, 28. Geneva: World Health Organization.

KULESHER, Robert a Elizabeth FORRESTAL. 2014. International models of health systems financing. *Journal of Hospital Administration*. 3(4): 127-139. DOI: 10.5430/jha.v3n4p127. ISSN 1927-6990. Dostupné také z: <http://www.sciedu.ca/journal/index.php/jha/article/view/4153>.

KUMBHAKAR, Subal a C. A. Knox LOVELL. 2000. *Stochastic frontier analysis*. 1. vyd. Cambridge: Cambridge University Press, ISBN 05-214-8184-8.

MATHERS, Colin D, Ritu SADANA, Joshua A SALOMON, Christopher JL MURRAY a Alan D LOPEZ. 2001. Healthy life expectancy in 191 countries, 1999. *The*

Lancet. **357**(9269): 1685-1691. DOI: 10.1016/S0140-6736(00)04824-8. ISSN 0140-6736. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673600048248>.

MEEUSEN, Wim, Julien VAN DEN BROECK, Songsak SRIBOONCHITTA a Thierry DENOEU. 1977. Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error: Application to intercrop coffee production in Northern Thailand. *International Economic Review*. **18**(2): 435-. DOI: 10.2307/2525757. ISSN 00206598. Dostupné také z: <http://www.jstor.org/stable/2525757?origin=crossref>.

MZČR. Zdravotní pojišťovny. *Mzcr.cz* [online]. [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: http://www.mzcr.cz/dokumenty/zdravotni-pojistovny_945_839_1.html.

NAHODIL, František. 2009. *Veřejné finance v České republice*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, ISBN 978-80-7380-162-5.

OECD (2010), *Health Care Systems: Efficiency and Policy Settings*. Paris: OECD Publishing. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264094901-en>.

OECD. 2011. Burden of out-of-pocket health expenditure. In: *Health at a Glance 2011: OECD Indicators*, Paris: OECD Publishing. Dostupné také z: http://dx.doi.org/10.1787/health_glance-2011-54-en.

OR, Zeynep, Jia WANG a Dean JAMISON. 2005. International differences in the impact of doctors on health: a multilevel analysis of OECD countries. *Journal of Health Economics*. **24**(3): 531-560. DOI: 10.1016/j.jhealeco.2004.09.003. ISSN 01676296. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167629604001055>.

OSDEA. 2014. *Open Source DEA*. [online]. [navštíveno dne 2015-04-05] Dostupné z: http://www.opensourcedea.org/index.php?title=Downloads_GUI.

RETZLAFF-ROBERTS, Donna, Cyril F CHANG a Rose M RUBIN. 2004. Technical efficiency in the use of health care resources: a comparison of OECD countries. *Health Policy*. **69**(1): 55-72. DOI: 10.1016/j.healthpol.2003.12.002. ISSN 01688510. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168851003002240>.

RICHARDSON, Gerald a Andrea MANCA. 2004. Calculation of quality adjusted life years in the published literature: a review of methodology and transparency. *Health Economics*. **13**(12): 1203-1210. DOI: 10.1002/hec.901. ISSN 1057-9230. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1002/hec.901>.

SHERMAN, David H. a Joe ZHU. 2006. *Service productivity management: improving service performance using data envelopment analysis (DEA)*. New York: Springer, s. 49-89. ISBN 0387332316.

SMITH, Peter. 1997. Model misspecification in Data Envelopment Analysis. *Annals of Operations Research*. **73**: 233-252. DOI: 10.1023/A:1018981212364. ISSN 02545330. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1023/A:1018981212364>.

STANÍČKOVÁ, Michaela a Lukáš MELECKÝ. 2012. Assessment of efficiency in Visegrad countries and regions using DEA models. *Ekonomická revue - Central European Review of Economic Issues*. **15**(3): 145-156. DOI: 10.7327/cerei.2012.09.02. ISSN 12123951. Dostupné také z: <http://www.ekf.vsb.cz/miranda2/export/sites-root/ekf/cerei/cs/okruhy/Papers/VOL15NUM03PAP02.pdf>.

STIGLITZ, Joseph E. 1997. *Ekonomie veřejného sektoru*. Vyd. 1. Praha: Grada, s. 333-340. ISBN 80-7169-454-1.

VINCOVÁ, Kristína. 2005. Using DEA Models to Measure Efficiency. *BIATEC*. (8), s. 24-28.

VZP. Prerodělování pojistného. Vzp.cz [online]. [cit. 2015-05-20]. Dostupné z: <http://www.vzp.cz/platci/informace/povinnosti-platcu-metodika/stat/preroddelovani-pojistneho>.

WHO. 2000. *The world health report 2000: health systems : improving performance*. Geneva: World Health Organization, ISBN 924156198X.

WHO. 2014. *WHO methods for life expectancy and healthy life expectancy*. Global Health Estimates Technical Paper, Geneva.

WHO. 2015a. *Health expenditure ratios: Data by country* [online]. Data naposledy upraven 21.7.2015 [cit. 2015-07-21]. Dostupné z: <http://apps.who.int/gho/data/node.main.75>.

WHO. 2015b. *Life expectancy: Data by country* [online]. [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: <http://apps.who.int/gho/data/view.main.680>.

WHO. 2015c. *Number of deaths due to HIV/AIDS: Estimates by country*. [online]. [cit. 2015-07-22]. Dostupné z: <http://apps.who.int/gho/data/node.main.623?lang=en>.

WHO. 2015d. *Prevalence of HIV among adults aged 15 to 49: Estimates by country*. [online]. [cit. 2015-07-22]. Dostupné z: <http://apps.who.int/gho/data/node.main.622?lang=en>.

WORLD BANK. 2015a. *GDP per capita, PPP (current international \$)*. Dostupné z: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.PP.CD>.

WORLD BANK. 2015b. *Country and Lending Groups* [online]. [cit. 2015-07-15]. Dostupné z: http://data.worldbank.org/about/country-and-lending-groups#High_income.

Zákon č. 280/1992 Sb., o resortních, oborových, podnikových a dalších zdravotních pojišťovnách, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů*. 28.4.1992.

Zákon č. 48/1997 Sb., o veřejném zdravotním pojištění a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů*. 7.3.1997.

Zákon č. 551/1991 Sb., o Všeobecné zdravotní pojišťovně České republiky, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů*. 6.12.1991.

Zákon č. 592/1992 Sb., o pojistném na všeobecné zdravotní pojištění, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů*. 20.11.1992.

ZHU, Joe. 2014. Envelopment DEA Models. *International Series in Operations Research & Management Science*. (213): 11. DOI: 10.1007/978-3-319-06647-9_2. Dostupné také z: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-06647-9_2.

Přílohy

Výsledky hodnocení efektivity zdravotnických systémů

Umístění	Země	Efektivita	Potencální zlepšení	Změna 2000/2012
1	Niger	100%	0	-
1	Liberia	100%	0	-
1	Japan	100%	0	-
1	China	100%	0	-
1	Singapore	100%	0	-
1	VietNam	100%	0	-
1	CostaRica	100%	0	0,15%
1	Cyprus	100%	0	0,32%
1	Portugal	100%	0	0,39%
1	Spain	100%	0	0,59%
1	Nepal	100%	0	0,69%
12	Colombia	99,83%	0,114	3,77%
13	Sri Lanka	99,54%	0,301	3,96%
14	Italy	99,19%	0,593	0,61%
15	Republic ofKorea	98,50%	1,115	0,14%
16	Burundi	98,45%	0,756	-1,55%
17	Peru	98,36%	1,118	4,33%
18	Thailand	98,17%	1,233	2,72%
19	Malawi	98,06%	0,988	13,70%
20	Chile	97,96%	1,455	-2,04%
21	Greece	97,93%	1,503	-0,18%
22	Nicaragua	97,75%	1,474	-1,30%
23	Tunisia	97,75%	1,522	-2,25%
24	Malta	97,74%	1,640	-1,10%
25	Honduras	97,70%	1,504	-0,06%
26	Rwanda	97,69%	1,302	6,74%
27	Israel	97,35%	1,957	1,84%
28	Morocco	97,21%	1,750	-0,06%
29	Paraguay	97,16%	1,900	-0,11%
30	Ecuador	97,15%	1,938	0,87%
31	Australia	97,10%	2,184	1,34%
32	Kuwait	97,08%	2,048	1,02%
33	Iceland	97,03%	2,206	-1,13%
34	Uruguay	96,88%	2,192	-0,28%
35	Dominican Republic	96,86%	2,140	2,11%
36	New Zealand	96,70%	2,460	0,28%
37	Switzerland	96,68%	2,503	1,60%
38	Republic ofMoldova	96,51%	2,275	-1,16%
39	France	96,37%	2,709	-0,44%
40	Mexico	96,08%	2,735	-1,72%
41	Albania	95,97%	2,727	1,02%
42	Venezuela (Bolivarian Republic of)	95,92%	2,808	-0,40%
43	Indonesia	95,86%	2,678	1,13%
44	Yemen	95,86%	2,333	-4,14%
45	Finland	95,83%	3,087	-1,70%
46	Canada	95,80%	3,159	0,79%

47	Sweden	95,74%	3,205	0,55%
48	Croatia	95,55%	3,167	0,56%
49	Cambodia	95,48%	2,887	2,73%
50	Bangladesh	95,46%	2,857	-4,54%
51	Kyrgyzstan	95,23%	3,057	-1,04%
52	Panama	95,13%	3,428	-3,03%
53	Jamaica	95,04%	3,339	1,86%
54	Slovenia	95,03%	3,665	0,02%
55	Belgium	94,99%	3,744	-0,04%
56	Romania	94,96%	3,501	-0,32%
57	Austria	94,87%	3,841	-0,75%
58	Luxembourg	94,74%	4,000	3,33%
59	Tajikistan	94,72%	3,344	-5,28%
60	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	94,65%	4,013	-0,27%
61	Libya	94,58%	3,668	2,49%
62	Barbados	94,56%	3,794	-0,32%
63	Bulgaria	94,52%	3,828	-1,56%
64	Iraq	94,51%	3,544	-5,49%
65	Germany	94,42%	4,196	-0,24%
66	Ireland	94,37%	4,239	0,77%
67	Netherlands	94,34%	4,259	0,54%
68	Serbia	94,25%	3,964	-0,73%
69	El Salvador	94,12%	3,934	0,46%
70	Gambia	94,12%	3,312	3,20%
71	Jordan	94,09%	4,022	0,73%
72	Czech Republic	94,07%	4,349	-0,62%
73	Estonia	93,97%	4,302	0,90%
74	Mauritius	93,95%	4,186	-0,64%
75	Turkey	93,85%	4,262	1,42%
76	Tonga	93,81%	4,094	1,13%
77	Norway	93,75%	4,731	1,58%
78	Poland	93,72%	4,488	-1,81%
79	Belize	93,65%	4,269	-0,87%
80	Guatemala	93,60%	4,238	-3,82%
81	Ukraine	93,44%	4,425	0,98%
82	Brazil	93,28%	4,608	1,19%
83	Armenia	93,19%	4,534	-4,79%
84	Denmark	93,09%	5,197	0,26%
85	United Arab Emirates	93,00%	5,041	2,14%
86	Bahrain	92,90%	5,043	2,95%
87	Qatar	92,89%	5,207	2,08%
88	United States of America	92,85%	5,394	2,20%
89	Malaysia	92,45%	5,228	-0,89%
90	Iran (Islamic Republic of)	92,19%	5,418	2,06%
91	Latvia	92,14%	5,544	-0,13%
92	Slovakia	91,87%	5,932	-3,46%
93	Hungary	91,74%	5,942	-0,01%
94	Fiji	91,71%	5,423	1,67%
95	Algeria	91,62%	5,667	-0,45%
96	Philippines	91,59%	5,509	-3,45%
97	Democratic Republic of the Congo	91,58%	4,043	-8,42%
98	Egypt	91,42%	5,727	-1,27%
99	Saudi Arabia	91,38%	6,128	2,43%

100	Lithuania	91,08%	6,365	-2,31%
101	India	90,88%	5,721	1,67%
102	Sudan	90,41%	5,619	-0,41%
103	LaoPeople'sDemocratic Republic	90,14%	6,238	1,54%
104	Mali	90,03%	5,313	0,32%
105	Mongolia	89,68%	6,904	3,15%
106	Bolivia (PlurinationalStateof)	88,98%	7,308	3,75%
107	Pakistan	88,70%	7,132	-5,79%
108	Haiti	87,64%	7,336	2,49%
109	Togo	87,61%	7,068	-0,43%
110	Mauritania	87,53%	7,553	-1,24%
111	Senegal	87,30%	8,002	1,89%
112	Kazakhstan	87,20%	8,807	1,74%
113	Papua New Guinea	86,66%	8,162	-1,77%
114	Benin	86,42%	7,855	0,72%
115	RussianFederation	85,30%	10,513	-1,66%
116	Trinidad and Tobago	85,01%	10,755	-2,99%
117	Namibia	84,95%	10,101	10,54%
118	Mozambique	84,90%	8,006	-15,10%
119	Ghana	84,43%	9,961	-0,52%
120	CentralAfrican Republic	83,84%	8,289	0,55%
121	Kenya	83,69%	10,330	8,29%
122	Guyana	83,55%	10,832	-3,52%
123	United Republic ofTanzania	82,18%	11,279	2,97%
124	Uganda	82,03%	10,736	4,99%
125	Gabon	78,87%	14,468	4,01%
126	Republic oftheCongo	77,54%	14,481	5,49%
127	Botswana	76,49%	16,293	15,39%
128	Zambia	76,49%	15,064	16,15%
129	Cameroon	75,27%	15,768	3,77%
130	SouthAfrica	74,02%	17,900	-1,84%
131	Sierra Leone	69,40%	17,195	2,92%
132	Swaziland	69,02%	20,645	6,35%
133	Lesotho	67,78%	20,438	-6,61%