

**Kvantifikácia dopadov aplikácie e-health
v zdravotnom sektore v podmienkach
Slovenskej republiky**

Dizertačná práca

Vedúci práce:
Prof. Lubor Lacina, Ph.D.

Vypracoval:
Ing. Stanislav Sendek

BRNO 2016

*Svévolný posel propadne zkáze,
kdežto věrný vyslanec přináší zdraví.
(Př 13, 17)*

*Neverný posol uvrhuje v nešťastie,
lež verný posol (je ako) liek.
(Pris 13, 17)*

*A wicked messenger falleth into evil;
but a faithful ambassador is health.
(Prov 13, 17)*

*מלאך רשע, יפל ברע; וציר צמנים מרפא.
(משלי, יז)*

Pod'akovanie

Ďakujem svojmu školiteľovi prof. Luborovi Lacinovi, Ph.D. z Ústavu financií (PEF) za metodické vedenie pri písaní dizertačnej práce a podnetné rady, usmernenia a konzultácie, ktoré mi priebežne poskytoval počas štúdia ako aj riešenia výskumu. Ďakujem aj ďalším zamestnancom, profesorom, docentom a výskumným pracovníkom Provozně ekonomické fakulty Mendelově univerzity v Brně za cenné rady, konzultácie a usmernenia, ktoré nám doktorandom poskytovali. Ďakujem rovnako za cenné pripomienky a konzultácie k simulačným modelom ako aj k analýze dátových obalov pracovníkom Katedry ekonometrie Fakulty informatiky a statistiky Vysoké školy ekonomické v Praze.

Takisto ďakujem Ing. Viliamovi Vajdovi, PhD. a ďalším pracovníkom z Katedry bankovníctva a investovania Ekonomickej fakulty Technickej univerzity v Košiciach za podnetné rady a konzultácie, ktoré mi poskytoval v oblasti elektronizácie zdravotníctva, v oblasti metodiky ako aj empirickej časti prevádzaného výskumu a modelov.

Takisto sa chcem poďakovať MUDr. Jiřímu Bekovi zo Všeobecné zdravotní pojišťovny České republiky za poskytnuté odborné konzultácie a neverejné materiály k téme elektronického zdravotníctva a IZIPu v Českej republike s láskavým povolením ich využitia pre potreby tejto dizertačnej práce a výskumu.

Ďakujem Ing. Marekovi Radvanskému, PhD., vedúcemu oddelenia Ekonomického modelovania a analýz Ekonomického ústavu Slovenskej akadémie vied Slovenskej republiky za rady, konzultácie a podrobné údaje zo štúdií, ktoré mi poskytol ako aj spoluprácu pri vyčísl'ovaní teoretického vplyvu zo zavedenia elektronizácie na základe nastaveného zložitého modelu Ekonomického ústavu SAV.

Ďakujem bývalému riaditeľovi Ústavu zdravotníckych informácií a statistiky Českej republiky Mgr. Jiřímu Holubovi a ďalším pracovníkom Odboru analýz, publikácií a externí spolupráce za poskytnuté konzultácie k štatistickej metodike zbieraných údajov nemocníc v ČR.

Ďakujem svojim kolegom z Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky a Národného centra zdravotníckych informácií Slovenskej republiky za poskytnuté usmernenia, konzultácie a poskytnuté neverejné štatistické údaje a materiály k problematike elektronizácie zdravotníctva v Slovenskej republike s láskavým dovolením ich využitia pre potreby tejto dizertačnej práce a výskumu.

Napokon ďakujem v rovnakej miere svojej rodine, osobitne svojej mame a synovcom Richardovi a Gabrielovi, ktorí akceptovali a dlhodobo tolerovali môj zámer spracovať túto tému so všetkými obmedzeniami, ktoré z toho pre nich vyplývali.

Venované mojej rodine.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: **Kvantifikácia dopadov aplikácie e-health v zdravotnom sektore v podmienkach Slovenskej republiky** vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne 30. června 2016

Ing. Stanislav Sendek

Abstrakt

Predložená dizertačná práca je zameraná na ekonomické a finančné aspekty elektronizácie zdravotníctva, e-health, v podmienkach Slovenskej republiky (SR). Prvá časť práce tvorí teoretickú časť, ktorej základ tvorí metodológia a historický prierez skúmania ekonomiky zdravotníctva a elektronizácie zdravotníctva, e-health. V ďalšej časti stavu poznania autor vymedzuje základné charakteristiky e-health a hlavných determinantov, ktoré vplyvajú nielen na budovanie e-health vrátane finančných a investičných aspektov. V ďalšej prechodnej časti autor už konkrétne popisuje základné výsledky pilotného projektu Elektronickej zdravotnej knižky (IZIP) v Českej republike ako aj pozadie implementácie e-health v SR zakončené identifikáciou základných dátových a finančných tokov v slovenskom sektore zdravotníctva. Empirická časť práce vychádza zo statickej nákladovo-úžitkovej analýzy (CBA), v rámci ktorej sú analyzované finančné toky (cash flow) e-health implementácie vrátane e-health aplikácií v SR v rokoch 2010-2020. Na základe simulácií z dynamizovanej rizikovej analýzy CBA, autor následne ex-ante modeluje potenciálne finančné dopady tejto elektronizácie v podmienkach rizika v čase, a to prostredníctvom simulačných modelov výpočtu NPV na princípe metódy vzorkovania Latin Hypercube. Potenciálne dopady zo zavedenia e-health sú simulované aj v nemocničnom sektore Slovenskej republiky aplikovaním Analýzy dátových obalov (DEA) ako aj v modeli povinného zdravotného poistného odvodového zaťaženia.

Kľúčové slová: e-health, nákladovo-úžitková analýza (CBA), simulovaná evalvácia, simulácie, vzorkovacia metóda Latin Hypercube, čistá súčasná hodnota (NPV)

Klasifikácia JEL: C63; D61; D81; E61; H51; I18; I19

Abstract

The dissertation thesis is focused on the economic and financial aspects of electronic healthcare, e-health, in the environment of the Slovak Republic (SR). The first part of the thesis is built upon the theoretical part, founded on the methodology and historical background of the health economy and of the electronic healthcare, e-health. In the next part on the state of the art, the author defines some fundamental e-health characteristics and major determinants shaping not only the e-health implementation including financial and investment aspects. The following transient part more concretely describes key results of the pilot project of the Electronic health record (IZIP) in the Czech Republic as well as the background of the e-health implementation in the Slovak Republic concluding with the identification of data and financial flows in the Slovak healthcare sector. The empirical part of the dissertation draws on the static cost-benefit analysis (CBA) within which the financial flows (cash flow) of the e-health implementation including e-health applications in the SR in 2010-2020 are analysed. Upon the risk CBA made dynamic through simulations, the author is subsequently modelling ex-ante potential financial implications under risk in time through simulation models of counting the NPV, based on Latin Hypercube sampling method. Potential impacts from the e-health implementation are also simulated in the hospital sector of the Slovak Republic applying the Data envelopment analysis (DEA) as well as impacts simulated in a model of the mandatory social health insurance.

Key words: e-health, cost-benefit analysis (CBA), simulated evaluation, simulations, Latin Hypercube sampling method, net present value (NPV)

JEL Classification: C63; D61; D81; E61; H51; I18; I19

OBSAH

| | | |
|----------|---|------------|
| 1 | Úvod..... | 9 |
| 1.1 | Udržateľnosť zdravotných systémov | 9 |
| 1.2 | Význam elektronizácie zdravotníctva v kontexte verejných financií v zdravotnom systéme | 12 |
| 1.3 | Význam elektronizácie zdravotníctva..... | 15 |
| 2 | Cieľ práce, hypotézy | 18 |
| 3 | Metodika a dáta..... | 21 |
| 3.1 | Prístupy elektronizácie zdravotníctva | 23 |
| 3.2 | Metodika a dáta, meranie efektívnosti v e-health, metóda DEA..... | 25 |
| 3.3 | Metodika a dáta, vzorkovanie, simulácie (Latin Hypercube) | 34 |
| 4 | Ekonomika zdravotníctva, elektronizácia zdravotníctva | 43 |
| 4.1 | Dielčí záver | 54 |
| 4.2 | Metodológia výskumu zdravotnej ekonomiky v kontexte elektronizácie zdravotníctva..... | 58 |
| 4.2.1 | <i>Rešerš metodológie elektronického zdravotníctva</i> | <i>60</i> |
| 4.3 | Benchmarking v oblasti elektronizácie..... | 67 |
| 4.3.1 | <i>Benchmarking v oblasti e-health</i> | <i>71</i> |
| 4.4 | Ďalšie ekonomické aspekty e-health | 75 |
| 4.4.1 | <i>Financovanie e-health</i> | <i>75</i> |
| 4.4.2 | <i>Koncepčný rámec investovania e-health</i> | <i>77</i> |
| 4.4.3 | <i>Dopytová stránka investícií do e-health</i> | <i>79</i> |
| 4.4.4 | <i>Ponuková stránka financovania, zdroje financovania pre e-health.....</i> | <i>81</i> |
| 4.4.5 | <i>Náklady a výnosy e-health.....</i> | <i>86</i> |
| 5 | E-health v Slovenskej a Českej republike..... | 89 |
| 5.1 | Projekt IZIP v Českej republike | 89 |
| 5.2 | Program implementácie e-health v SR (PIeH)..... | 96 |
| 5.3 | Dátové toky v zdravotnom sektore SR | 102 |
| 5.4 | Dielčí záver | 102 |
| 6 | Empirická časť – simulácia e-health dopadov v SR | 104 |
| 6.1 | Riziková e-health analýza tokov cash-flow v podmienkach Slovenskej republiky..... | 104 |
| 6.2 | Dielčí záver | 113 |

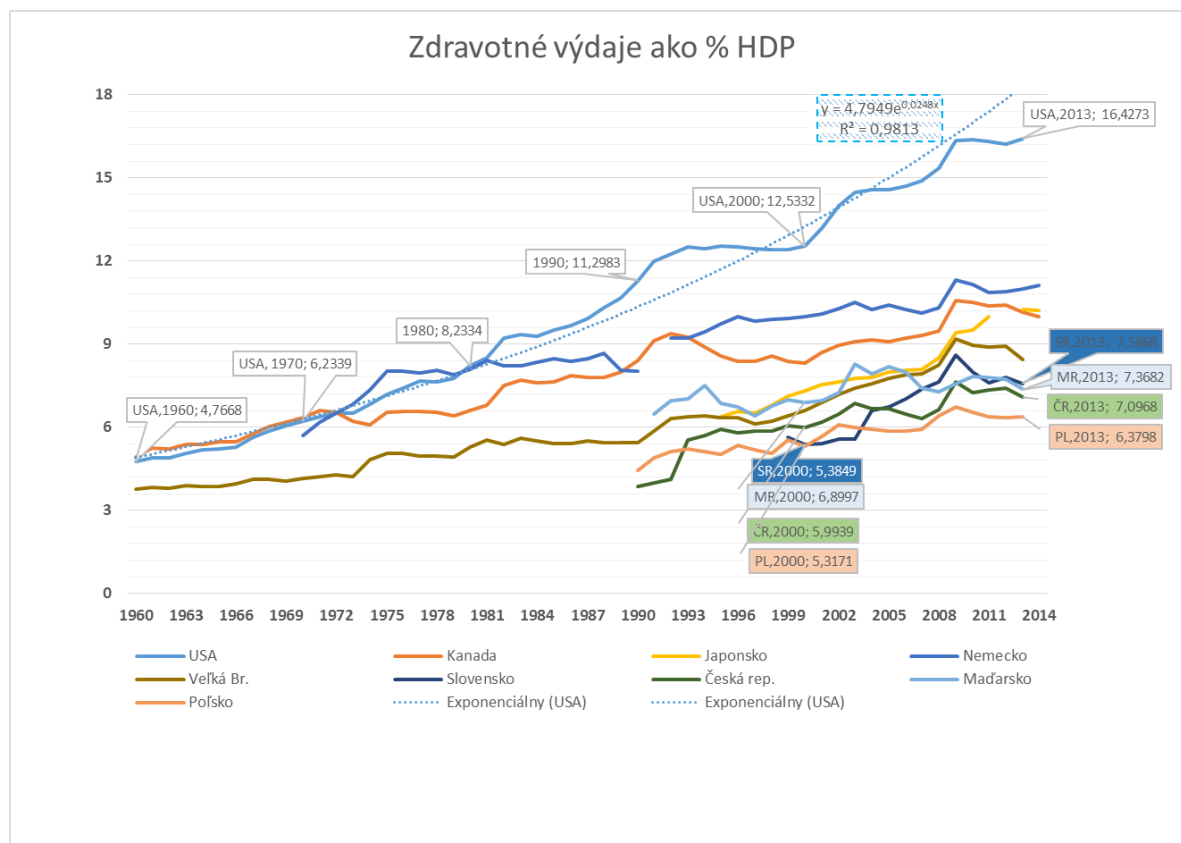
| | | |
|------------|--|------------|
| 6.3 | Analýza dátových obalov (DEA) nemocníc v kontexte e-health v podmienkach Slovenskej republiky | 115 |
| 6.4 | Dielčí záver | 122 |
| 6.5 | Dielčí záver – Dopady zavedenia e-health v SR | 123 |
| 7 | Diskusia | 127 |
| 8 | Záver..... | 137 |
| | PRÍLOHY | 150 |
| | LITERATÚRA | 159 |
| | ZOZNAM SYMBOLOV A SKRATIEK | 178 |
| | SLOVNÍK TERMÍNOV | 182 |
| | ZOZNAM OBRÁZKOV | 184 |
| | ZOZNAM TABULIEK | 185 |
| | ZOZNAM GRAFOV | 187 |
| | ELEKTRONICKÉ PRÍLOHY | 189 |
| | VYHLÁSENIE | 190 |

1 Úvod

V tejto časti popíšeme stručný exkurz do základných súvislostí verejných financií v sektore zdravotníctva a elektronizáciou zdravotníctva - nástrojom elektronickej výmeny dát, ktorý má potenciál identifikovať a odstraňovať duplicitné, zbytočné a predražené zdravotné výkony a prispievať tak k efektívnejšiemu využívaniu finančných zdrojov v sektore. E-health predpokladá totiž aj identifikovanie neefektív v systéme, zníženie spotreby konkrétnych liekov, hospitalizácií pacientov s konkrétnymi ochoreniami a pod.

1.1 Udržateľnosť zdravotných systémov

Zdravotné výdaje rozvinutých ekonomík rástli v druhej polovici 20. stor. pomerne rýchlo oproti predchádzajúcim obdobiam, dokonca v USA sa uvádzajú exponenciálne rasty. Tieto náklady stále rastú (OWENS et al., 2011), i keď v dôsledku nedávnej finančnej krízy pomalším tempom.. V 10 vybraných OECD krajinách (Austrália, Kanada, USA, Japonsko, Nemecko, Rakúsko, Nórsko, Švédsko, Španielsko a Veľká Británia) v období 32 rokov (1970-2002) celkové výdaje na zdravotnú starostlivosť rástli v celkovom priemere 2,5-krát rýchlejšie ako HDP v týchto krajinách. Štúdia Hagista a Kotlikoffa, ako mnoho ďalších, sa zaoberá aj tým, do akej miery tento nárast súvisí s exogénne danou a vládou neovplyvniteľnou rastúcou populáciou a s endogénnymi faktormi súvisiacimi s infláciou v zdravotnom sektore, teda s rastúcou úrovňou zdravotnej starostlivosti (t.j. vzťah zdravotných výdajov na obyvateľa a veku danej skupiny obyvateľstva a pod.). (HAGIST, KOTLIKOFF, 2005). Ak by sa vylúčil nárast týchto benefitov a bral do úvahy len populačný rast a zmena vekového zloženia obyvateľstva v tomto období, tak zdravotné výdaje by rástli, ale len vo výške asi jednej pätiny zaznamenaných výdajov. V roku 2002 podiel populácie nad 65 rokov v týchto krajinách bol 14,8 %. V r. 2050 bude 25,9 %, čo je 75 %-ný nárast.



Graf 1: Zdravotných výdajov ako podiel HDP [%] 1960-2013.

Zdroj: Štatistická databáza OECD, 2016. Vlastné spracovanie.

Hagist a Kotlikov v spomínanej štúdií vo svojom modeli porovnávajú takisto rast zdravotných výdavkov s rastom výdavkov očisteným o demografické vplyvy (t.j. nominálny rast benefitov¹ – finančných aj nefinančných výnosov, zo zdravotnej starostlivosti) a s rastom HDP na obyvateľa. Rast zdravotných výdavkov² značne prevyšuje rast HDP v období 1970-2002, taktiež rast výnosov je veľmi blízky rastu celkových zdravotných výdavkov, čo naznačuje, že rast týchto zdravotných výdavkov je z veľkej časti spôsobovaný práve rastom výnosov jednotlivcov v daných vekových skupinách a nie demografickým rastom populácie.³ Výnosy z pohľadu tu citovanej štúdie chápu Hagist a Kotlikoff ako rast výdavkov očistený o demografické zmeny, teda zmeny vo vekovej štruktúre obyvateľstva. Ide o „benefity-výnosy“ zo strany občana vo finančnom vyjadrení. Teda sú to benefity vo forme prijatých služieb, ktoré občan v danom veku resp. v rámci skupiny vo vekovej štruktúre za daný rok prijal. Táto položka nezohľadňuje rast výdavkov v dôsledku zvýšenia počtu obyvateľov v daných vekových štruktúrach. Jedným z mnohých dôvodov rastu týchto nákladov na občana z pohľadu štátu na jednej strane, a teda rastu výnosov z pohľadu občana na strane druhej, je vplyv technologických zmien, patentov. Ďalšími dôvodmi tohto vývoja

¹ Koncept benefitov z pohľadu riešenia tejto dizertačnej práce je úplne iný a je bližšie vysvetlený v podkapitole 4.4.5 na str. 86. V tejto časti autor dáva do pozornosti vybrané základné faktory, ktoré majú vplyv na rast zdravotných výdavkov.

² Ktorý sa štandardne v databázach OECD a EUROSTATU počíta ako súčet výdavkov na zdravotnú starostlivosť zo strany štátu, regionálnych a lokálnych vlád a schém sociálneho zabezpečenia.

³ Väčšina vyspelých krajín nielen starne, ale ubúda aj v nich počet obyvateľov. Prirodzené prírastky sú obvykle zaistované len príchodom migrantov, a tí sú väčšinou mladí, takže nemajú veľké nároky na výdaje zo zdravotného systému.

podľa nich sú samotná vládna rozpočtová politika v zdravotnom sektore, chýbajúca konkurencia trhom ponúkaných zdravotných balíkov, deformácia ponuky zdravotných služieb, umelé zvyšovanie dopytu po výhodných zdravotných službách a i (STOLTZFUS, 2009; FUCHS, 2012). Porov. Tabuľka I.

Tabuľka I: Zdravotné výdaje na obyv., Miera benefitov zo zdravotnej starostlivosti, HDP na obyv. v rokoch 1970 a 2002 vo vybraných krajinách OECD (V USD 2002).

Zdroj: HAGIST, KOTLIKOFF, 2005.

| | <i>1970</i> | <i>2002</i> | <i>Ročná</i> | <i>1970</i> | <i>2002</i> | <i>Ročná</i> | <i>1970</i> | <i>2002</i> | <i>Ročná</i> |
|-------------------|----------------|----------------|--------------|------------------|------------------|--------------|------------------|--------------|--------------|
| | <i>Výdaje/</i> | <i>Výdaje/</i> | <i>miera</i> | <i>Miera</i> | <i>Miera</i> | <i>miera</i> | <i>HDP/obyv.</i> | <i>HDP/</i> | <i>miera</i> |
| | <i>obyv.</i> | <i>obyv.</i> | <i>rastu</i> | <i>benefitov</i> | <i>benefitov</i> | <i>rastu</i> | | <i>obyv.</i> | <i>rastu</i> |
| | | | <i>výd.</i> | | | <i>výn.</i> | | | |
| <i>USA</i> | \$481 | \$2,364 | 5.10% | \$334 | \$1,415 | 4.61% | \$19,076 | \$36,006 | 2.01% |
| <i>Kanada</i> | \$589 | \$1,552 | 3.08% | \$647 | \$1,350 | 2.32% | \$12,073 | \$23,072 | 2.04% |
| <i>Veľká Br.</i> | \$528 | \$1,694 | 3.71% | \$466 | \$1,383 | 3.46% | \$13,474 | \$26,298 | 2.11% |
| <i>Japonsko</i> | \$457 | \$2,082 | 4.85% | \$741 | \$2,274 | 3.57% | \$14,419 | \$31,194 | 2.44% |
| <i>Nemecko</i> | \$663 | \$2,066 | 3.62% | \$842 | \$2,377 | 3.30% | \$14,804 | \$24,143 | 1.54% |
| <i>Španielsko</i> | \$175 | \$855 | 5.08% | \$252 | \$1,074 | 4.63% | \$7,477 | \$15,688 | 2.34% |
| <i>Rakúsko</i> | \$393 | \$1,375 | 3.99% | \$587 | \$1,890 | 3.72% | \$11,830 | \$25,570 | 2.44% |
| <i>Nórsko</i> | \$645 | \$3,366 | 5.30% | \$772 | \$3,722 | 5.04% | \$16,032 | \$42,032 | 3.06% |
| <i>Švédsko</i> | \$940 | \$2,128 | 2.59% | \$1,192 | \$2,511 | 2.35% | \$15,833 | \$26,994 | 1.68% |
| <i>Austrália</i> | \$362 | \$1,323 | 4.13% | \$428 | \$1,351 | 3.66% | \$11,916 | \$20,813 | 1.76% |
| <i>PRIEMER</i> | \$523 | \$1,880 | 4.14% | \$626 | \$1,935 | 3.67% | \$13,693 | \$27,181 | 2.14% |

Aj oblasť zdravotníctva popri dôchodkovej politike sa v posledných rokoch dostáva pod drobnohľad Európskej komisie pri analýze fiškálnej udržateľnosti⁴ krajín EÚ, a to aj ako súčasť koordinačnej politiky EÚ v rámci Európskych semestrov⁵. Zdravotné výdaje v EÚ v súčasnosti v priemere predstavujú 7 % HDP a po výdajoch v rámci penzijných systémov, ktoré sú v priemere vo výške asi 11 % HDP, sú druhou najvyššou skupinou vládnych výdajov. Štúdia Generálneho Direktorátu pre Hospodárske a Finančné Záležitosti (ECFIN) takisto potvrdzuje, že rastúci tlak na zvyšovanie zdravotných výdajov je nielen v dôsledku starnúcej populácie EÚ, ale aj kvôli nedemografickým vplyvom, a to v prvom rade technologickým faktorom, ktorých podiel na zvyšovaní bude pravdepodobne naďalej rásť. (EUROPEAN COMMISSION, ECFIN, 2014)

Tieto a podobne aj ďalšie štúdie dokazujú v modeloch výrazný vplyv technologického faktora a patentov⁶ na celkový rast zdravotných výdajov v celej 2. polovici 20. stor. Tento trend pokračuje aj dnes. Zaujímavé taktiež je, že je to práve technologický faktor, ktorý môže svojím vplyvom aj prispieť k zníženiu tohto výdajového zaťaženia. A práve tu zohráva zavádzanie elektronického zdravotníctva, e-healthu, významnú úlohu, ako si popíšeme v nasledujúcich častiach. Predkladaná práca sa nebude zaoberať technológiami a postupmi liečenia, ale úzkou časťou výdajov v zdravotníctve. Nástrojom na minimalizáciu nákladov

⁴ Udržateľnosť definuje Aleš Krejdl z Českej národnej banky ako „stav, kedy súčasná hodnota budúcich primárnych prebytkov sa rovná súčasnej výške dlhu“. (KREJDL, 2006) Táto definícia tak umožňuje tvorbu rôznych indikátorov v praxi. Je to pojmový aparát, ktorý pri analýze dopadu zdravotných výdajov OECD krajín použili vo svojom modeli aj v predchádzajúcich odsekoch spomínaní Hagist a Kotlikoff.

⁵ Bližšie informácie o Európskych semestroch zavedených aj v dôsledku hospodárskej a finančnej krízy od r. 2011, URL: <http://www.consilium.europa.eu/special-reports/european-semester?lang=sk>

⁶ Ide o rôzne druhy patentov – technológií – zdravotníckych zariadení, prístrojov ale aj patentov technologickej farmaceutickej výroby a pod.

prostredníctvom lepšej koordinácie liečby sa môže stať aj e-health. Totiž zavádzanie elektronického postupu predpisovania liekov, elektronickej zdravotnej knižky, trend elektronickej výmeny dát v nemocniciach a pod. si vyžaduje pomerne vysoké počiatkové ako aj prevádzkové náklady, a teda v rámci technologického faktora – inovačného trendu v súčasnosti zvyšujú celkové náklady v zdravotnom systéme. Od r. 2004, a prijatím Smernice o cezhraničnej zdravotnej starostlivosti⁷, najviac ako takej pojednávajúcej o problematike e-health v EÚ – osobitne článku 14 o vytvorení politickej vysokoúrovňovej e-health Siete (*eHealth Network*) v členských štátoch, aj zdravotná koordináčna politika EÚ⁸ stále viac vyzdvihuje prínos zavádzania elektronickej komunikácie v zdravotnom sektore medzi kľúčovými zainteresovanými stranami (angl. *stakeholders*, ako napr. štátna správa, lekár, pacient, inštitúcie sociálneho a zdravotného zabezpečenia) vo forme elektronického spracovávania dát, výkazov, elektronickej receptov, elektronickej chorobopisov a ďalších nástrojov. Podobne aj aktuálny e-health akčný plán 2012-2020 (*eHealth Action Plan 2012-2020*)⁹ zdôrazňuje e-health ako potenciálny významný nástroj znižovania nielen zdravotných výdavkov, ale aj celkovej kvality poskytovanej zdravotnej starostlivosti. Ciele tohto plánu sú v súlade s platnou Digitálnou Agendou pre Európu. K plánu, vymenúvajúc aj negatívne aspekty súčasného zdravotného sektora v krajinách EÚ, zaslal na požiadanie svoje stanovisko aj ECFIN¹⁰.

1.2 Význam elektronizácie zdravotníctva v kontexte verejných financií v zdravotnom systéme

Kvalita a kvantita, rozsah, zdravotnej starostlivosti rastie hlavne vo vyspelých krajinách, čo je spojené aj s rastúcimi finančnými nákladmi a rastúcim zaťažením pre verejné rozpočty. Z tohto dôvodu sa neustále hľadajú cesty ako zabezpečiť potrebnú kvalitu zdravotnej starostlivosti (ZSt) vrátane finančnej udržateľnosti zdravotných systémov aj v kontexte starnúcej populácie vyspelých krajín, stále nákladnejších zdravotných technológií, nových produktov farmaceutického priemyslu a s nimi súvisiacom nákladnou medicínou pacienta a pod. Jednou z ciest je hľadanie úspor napr. formou zavádzania elektronického zdravotníctva, e-health. Jeho cieľom je poskytovanie ZSt prostredníctvom adresného prístupu k pacientovi na základe včasných a správnych, no najmä komplexných informácií o pacientovi, o jeho medikácii histórii. V sekundárnom ponímaní ide o zamedzenie duplicít resp. zbytočných zdravotných výkonov, zamedzením zbytočne drahších postupov ak na základe dostupných prepojených dát a informácií sa javí pre lekára rovnako efektívna iná lacnejšia alternatíva. K duplicitám, podvodom a ďalším nie efektívnym rozhodnutiam v dôsledku chybných alebo nedostupných alebo pod časovým tlakom nedostatočných informácií dochádza v zdravotnom sektore často. Napr. len počas pilotnej prevádzky elektronickej zdravotnej knižky IZIP v dvoch pilotných regiónoch Českej

⁷ Smernica 2011/24/EU dostupná na:

URL: < <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32011L0024> >.

⁸ Základné informácie k dokumentom EÚ k problematike elektronickej zdravotníctva je možné nájsť aj na tejto stránke: http://ec.europa.eu/health/ehealth/policy/index_en.htm

⁹ Dostupné na: http://ec.europa.eu/health/ehealth/docs/com_2012_736_en.pdf

¹⁰ Dostupné na: URL:

< <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1415794857732&uri=CELEX:52013AE0917> >.

republiky¹¹ v 1. Q 2011 bola zaznamenaná elektronická úspora liekov 6,6 %, čo pre pilotný región predstavuje úsporu vo výške 35,2 mil. CZK v cenách v r. 2011. Podobne v 1.Q 2012 bola zaznamenaná 6,7 % úspora liekov (35,8 mil. CZK v cenách v r. 2012) a opäť 7,5 % úspora liekov v 2.Q 2012 (40,0 mil. CZK v cenách v r. 2012). Ide o lieky ktoré by bez elektronickej formy a nedostatočnej informovanosti lekára boli predpísané buď úplne zbytočne, alebo by šlo o zbytočne drahšiu alternatívu resp. liek, ktorého zložka by pacientovi poškodila vzhľadom na jeho aktuálnu medikáciu liekov, ktoré už berie, čím by vznikli dodatočné náklady.

IKT, a v poslednom desaťročí osobitne internet, stále viac nachádzajú uplatnenie aj v oblasti poskytovania zdravotnej starostlivosti. (AANESENA, M., et al., 2009; skôr aj BANNICK, R.R., OZCAN, Y.A., 1995) Význam elektronizácie zdravotníctva, resp. elektronické služby zdravotníctva, prostredníctvom ktorých sa uskutočňuje elektronická výmena dát medzi jednotlivými agentmi v zdravotnom sektore ako lekár, pacient, inštitúcie – lekáreň, nemocnica, ale takisto tvorcovia hospodárskej politiky vrátane zdravotných poisťovní – teda aj tie subjekty, ktoré systém financujú – je pochopiteľný len v kontexte dátových a informačných tokov a s nimi spojených finančných tokov v sektore zdravotníctva ako takom.

Poslaním zdravotníctva je prispievať k zvyšovaniu kvality života občanov prostredníctvom znižovania úmrtnosti, chorobnosti, trvalých a dočasných následkov chorôb a úrazov; poskytovaním zdravotnej starostlivosti (ZSt), pôsobením verejného zdravotníctva, podporou individuálnej a komunitnej starostlivosti o zdravie. Poslaním elektronického zdravotníctva (e-health¹²) je podpora poslania zdravotníctva prostredníctvom IKT. Víziou e-health je poskytnúť správne informácie v správny čas na správnom mieste vo všetkých etapách a procesoch starostlivosti o zdravie občanov s cieľom vyhľadávania a realizovania úspor, tam, kde je to možné. (FCG, 2003).

Ako uznávajú autori HILL, J. a POWELL, P., 2009 vo svojej štúdiu amerického zdravotného systému, obzvlášť v dobe, kedy sa na zdravotné systémy kladú stále väčšie nároky z pohľadu poskytovania zdravotnej starostlivosti, intervencie v zdravotnom sektore je a bude potrebné optimalizovať tak, aby došlo k zvýšeniu efektívnosti dátových ako aj finančných tokov.

Je zrejmé, že ak by boli o našom zdravotnom stave správne informácie, v správny čas na správnom mieste, naše šance na vyliečenie by boli omnoho vyššie, možnosť omylu lekára menšia a ušetrili by sa aj finančné zdroje, a to napr. odstránením duplicitných vyšetrení.

Jedným z nástrojov na dosahovanie týchto cieľov je elektronizácia informačných tokov prostredníctvom elektronických nástrojov ako je elektronická preskripcia / medikácia, elektronické zdravotné záznamy – chorobopisy (angl. EHR/EMR), elektronická výmena informácií v zdravotnom sektore v kontexte poskytovania zdravotnej starostlivosti v akejkoľvek forme, ako napr. elektronické objednávanie, zasielanie rádiologických a laboratórnych materiálov medzi oddeleniami / nemocnicami a pod.

¹¹ Výsledky tohto pilotného projektu IZIP, ktorý je ako projekt je aj v súčasnosti stále aktívny, i keď už bez štátnej podpory, sú prezentované v kap. 5.1 na str. 89.

¹² Čo sa týka lexikálnej roviny písania tohto cudzieho slova prebratého z angličtiny, autor sa v tejto práci pridŕža písania slova v tvare „e-health“, ktoré má s ostatnými jestvujúcimi tvarmi ako napr. „eHealth“, „e-health“ ten istý lexikálny význam.

E-health služby a aplikácie, ako napr. elektronické predpisovanie a dispenzarizácia liekov, elektronická zdravotná knižka vrátane medikačnej histórie a ďalšie elektronické formy prenosu informácií v kontexte poskytovania zdravotnej starostlivosti, v spojení s organizačnými zmenami môžu prispieť k zvýšeniu efektívnosti a produktivity zdravotného sektora. Môže k tomu dôjsť napr. v oblastiach zúčtovania a správy údajov, znížením lekárskeho chýb a nepotrebných starostlivostí a úsporami prostredníctvom tejto elektronickej výmeny údajov – napr. v odstránení duplicitných vyšetrení, nákladov na laboratórne testy, lieky a i. (AANESENA, M., et al., 2009; SHEKELLE, P., et al., 2013 a i.).

Čo sa týka rozvoja e-health systému, teda stupňa elektronizácie ZSt v EÚ, podľa poslednej komparatívnej tzv. benchmarkingovej štúdie¹³ (EUROPEAN COMMISSION, DG Infso, 2011) vykazujú najlepší e-health profil škandinávske krajiny, predovšetkým Dánsko. Slovenská a Česká republika majú tento profil stále podpriemerný.

Cieľom elektronizácie zdravotného sektora v Slovenskej republike je podpora elektronických nástrojov v procesoch informačných tokov, zefektívnenie poskytovania ZSt, príprava na postupné napojenie jednotlivých e-health systémov členských krajín EÚ do *jednotnej európskej e-health oblasti EÚ* v rámci programu budovania spoločnej európskej stratégie (*eEurope Action Plan*) z roku 2000, popri ďalších oblastiach ako elektronické obchodovanie (angl. *e-commerce*), elektronickej verejnej správy (angl. *e-government*). Zdravotná oblasť bola prvýkrát komplexne vymedzená v prvom e-health akčnom pláne v roku 2004. (EUROPEAN PARLIAMENT, marec 2000; jún 2000; COMMISSION, 2004)

To, ako je prezentovaná informácia môže byť rovnako významné ako jej samotný obsah. Formy zobrazovania dát a ďalšie otázky týkajúce sa dostupnosti a štruktúry týchto dát sú kľúčové pre všetkých účastníkov e-health – v ich napomáhaní a podporovaní zvyšovať svoju zainteresovanosť v celom rozhodovacom procese v kontexte ZSt. Ako prijímatelia ZSt v e-health systéme by sme mohli prakticky kedykoľvek po bezpečnom pripojení do elektronického užívateľského rozhrania si prezrieť svoj celý chorobopis návštev všetkých lekárov a všetkých predpísaných medikamentov, lekárskeho procedúr a pod. za posledných 5 rokov, namiesto často nedostupnej alebo nekompletnej či znehodnotenej papierovej formy v spodnej priehradke stola. Podobne, čo sa ukazuje často aj v praxi, je obrovskou nevýhodou absencia funkčného e-health pri zásahu jednotky prvej pomoci pri pacientovi v bezvedomí na ulici, ktorý nemá pri sebe doklady ani lekárske záznamy, kedy záchranári nemôžu hneď vylúčiť alergiu na niektoré zložky, ktoré by pacientovi mali byť na mieste podané. A aj to je práve cieľom elektronizácie zdravotníctva, ktoré zasahuje do všetkých oblastí vrátane prístupu k informáciám, edukácie, klinickej starostlivosti, administratívnych a finančných transakcií, verejného zdravotníctva v širšom zmysle ako aj výskumu.

Budovanie e-health systému sa nemôže zaoberať bez aspektov jeho investovania, finančných a ekonomických aspektov. Pri takomto rozsiahlom fázovom projekte je obzvlášť nutné tvorcom hospodárskej politiky namodelovať možné scenáre, čo zlepši a podporí tú perspektívu, že po prvom neúspechu nebude celá reforma zrušená. Na základe evalvácie finančných tokov cash-flow implementácie e-health v Slovenskej republike budeme modelovať potenciálne dopady na efektívnosť celého projektu zavedenia e-health v SR

¹³ Apríl 2011. Na štúdiu sa zúčastnili nemocnice 30 európskych krajín metódou dotazníkového prieskumu nemocníc poskytujúce akútnu zdravotnú starostlivosť.

z holistického pohľadu ako programu e-health ako aj z mikroekonomického hľadiska samotných nemocníc analyzovaním ich dátových tokov.

Takisto je potrebné poznamenať, že cieľ a zámer práce sa orientujú primárne na problematiku elektronického zdravotníctva (e-health), nie na problematiku zdravotníctva ako takého (angl. *health(care) /system/*) v SR, nakoľko problematika zdravotníctva je rozsiahla a bolo by nemožné ju vyčerpávajúco spracovať. E-health je možné chápať ako subsystém v rámci zdravotného sektora. Oddelenie týchto dvoch pohľadov (angl. „*e-health vs. health*“) je na druhej strane takisto nemožné vzhľadom na vysokú mieru interdependencie vzájomne súvisiacich vzťahov a prepojení. V jednotlivých častiach vrátane napr. metodiky ekonomiky zdravotníctva a elektronického zdravotníctva, autor preto tam kde to považuje za potrebné popisuje najprv základné prvky vyššieho celku, teda sektora a potom analyzuje súvisiace koncepty a faktory v rámci elektronizácie a konkrétnych aplikácií.

1.3 Význam elektronizácie zdravotníctva

Informačné systémy (IS) v prostredí ZSt môžu byť na lokálnej, národnej, alebo medzinárodnej úrovni (v EÚ v príprave). Na lokálnej úrovni ide hlavne o IS konkrétnych poskytovateľov zdravotnej starostlivosti (PZS) (lekári, ambulancie, nemocnice, a pod.) – t.j. ambulantné, klinické, laboratórne, logistické, rádiologické IS a pod. V SR sú na relatívne dobrej úrovni. Na národnej úrovni ide v súčasnosti o národné administratívne a zdravotné registre a IS zdravotných poisťovní. Tieto IS sú v SR na nízkej úrovni vzhľadom na ich integráciu v tejto sieti IS a sú zamerané predovšetkým na zber údajov od PZS do zdrav. poisťovní.

Medzi týmito IS v zdravotnom sektore je nedostatočná prepojenosť (interoperabilita), a to tak technická, sémantická (týkajúca sa názvoslovnia) ako aj funkčná. Tieto IS nie sú koordinované, ani štandardizované a pôsobia na rôznych platformách. Sú to heterogénne IS aj vzhľadom na kvalitu, bezpečnosť a funkcionálnosť.

Jedine efektívna integrácia týchto heterogénnych IS prostredníctvom zadefinovania štandardného komunikačného rozhrania v rámci udržateľnej prevádzky Národného zdravotného IS môže zabezpečiť prínosy elektronizácie zdravotníctva, ktoré ďalej uvedieme.

Benefity plynúce z elektronizácie dátových tokov v zdravotnom sektore sú mnohoraké, a to tak kvalitatívne ako aj kvantitatívne. Nie vo všetkých prípadoch môže dôjsť k štatisticky signifikantnej redukcii napr. nákladov na danú čiastkovú operáciu (AANESENA, et al., 2009, ROLLMAN, et al., 2001, 2002), nakoľko to závisí aj od stupňa elektronizácie – t.j. či napr. EHR je zavedený čiastočne a v celej krajine alebo nie. Výsledný pozitívny finančný dopad vo forme jednotkového zníženia nákladov môže byť menší, ak sa informácia (napr. recept) zasiela v elektronickej ako aj v papierovej forme, teda ak sú súčasne zavedené doterajšia aj nová procedúra odovzdávania informácií. To však závisí od charakteru a štruktúry toho-ktorého zdravotného systému, úrovne terajšej informatizácie a ďalších faktorov. Medzi potenciálne benefity, a teda aj finančné výnosy elektronizácie

dátových tokov, z ktorých súhrnne spomínajú Frisse, M.E et al. (FCG, 2003) (a ďalší uvádzaní – výber lit.) môžeme radiť napr.:

- 1) Zníženie rozsahu duplicitných vyšetrení (BALAS et al., 2008, RATHLEV, NK et al., 2007; BANNICK, R.R., et al., 1995)
- 2) Zníženie rozsahu preskripcie (predpisovaných liekov)
- 3) Zníženie nákladov vyplývajúcich z pochybení a omylov
 - Rehospitalizácie, ktorým sa dalo predísť (napr. DANSKY, K.H. et al., 2009; FCG, 2003; RATHLEV, NK et al., 2007, SEIFORD, L.M., 1997)
 - Nadbytočné vyšetrenia (napr. GARTNER, 2009), ba dokonca už v r. 1988 popisuje TIERNEY, et al., 1987 dopady komputelizácie v klinickom prostredí na laboratórne testy, a to bez spomenutia pojmu elektronizácia zdravotníctva alebo e-health)
 - Liekové interakcie, zníženie nepriaznivých účinkov liekových interakcií (angl. ADE - „*Adverse Drug Events*“) (napr. BANNICK, R.R., et al., 1995; BAILS, et al., 2008, BERGER, et al., 2004, KAUSHAL, et al., 2003, KOHN, et al., 2000;)
 - Súdne spory
- 4) Skrátenie času na administratívne úkony (napr. BODELL, et al., 2004, EUROPEAN COMMISSION, 2009)
- 5) Lepšia alokácia zdrojov na úrovni prijímateľov ZSt (napr. SIDOROV, 2006)
- 6) Zníženie rozsahu fiktívnych výkonov
- 7) Nižšie celkové náklady na poskytovanie ZSt (napr. THOUIN, 2008)
- 8) Lepšie podklady pre štátnu politiku zdravia, efektívnejšia alokácia zdrojov
- 9) Lepšie podklady pre výskum a hodnotenie medicínskych postupov a správania sa poskytovateľov zdravotnej starostlivosti (napr. tzv. preskripcné správanie sa lekárov, lekární, spotreba liekov a aplikácia laboratórnych vyšetrení a pod.).

Z reprezentatívneho, nie vyčerpávajúceho výberu uvedených a ďalších publikovaných príkladov je zrejmé, že elektronizáciou dátových tokov je možné zvýšiť efektívnosť využívania finančných a ľudských zdrojov, čo má dopad aj na fiškálny rámec finančných tokov v zdravotnom sektore.

Na druhej strane ale niektoré štúdie sú zdržanlivé k príliš pozitívnym dopadom zavádzania IKT v poskytovaní ZSt, resp. potvrdzujú, že IKT môžu byť dokonca za istých okolností kontra produktívne (CHAUDHRY, et al., 2006 – štúdia s prehľadom a výberom literatúry), a to napr. v prípade, ak sa „tvrdým“ spôsobom zavedú IKT na prenos zdravotníckych informácií v nemocnici bez toho, aby došlo k organizačným zmenám (napr. vyčleneniu technikov), potrebným školeniam, zriadeniu projektového tímu IT a pod. Ďalej negatívnym prínosom môže byť aj zbytočné zvýšenie administratívnej záťaže zavedením IKT¹⁴, a to v dôsledku nesprávneho vyhodnocovania automaticky generovaných výsledkov potenciálnej choroby alebo náklonnosti na chorobu (depresiu) z elektronických zdravotných

¹⁴ Ibid. Kuperman et al., 1999. Str. W-179.

knižiek počítačom, ktorými sa lekár zaoberá¹⁵. V iných prípadoch sa prínosy môžu umenšovať, ak je dostupná len jedna samostatná e-health aplikácia, napr. preposielanie elektronického receptu bez elektronickej podpory kontroly (CDS) pri predpisovaných liečiv s ohľadom na možné interakcie, kontraindikácie.

Prínosy zo zavedenia e-health systému môžeme rozdeliť aj na zdravotné a sociálne. Niektoré nie sú priamo kvantifikovateľné.

Príklady zdravotných prínosov e-health

- Zníženie radiačnej záťaže odstránením duplicitných RTG snímok
- Zníženie liekovej záťaže
- Možnosť rýchlejšej diagnostiky (FCG, 2003)
- Zníženie pochybení a omylov zdravotníkov
- Zníženie nozokomiálnych nákaz (angl. *hospital-acquired infections* – HAI) (GARTNER, 2009)
- Zvýšenie úrovne verejného zdravia rôznou formou prostredníctvom vyššej kvality a dostupnosti garantovaných zdravotne-relevantných informácií, napr.:
 - Podpora preventívnych programov (DEXTER, et al., 2004, OVERHAGE, et al., 1997, TEICH, et al., 2000)
 - Podpora zdravého životného štýlu
 - Lepšia informovanosť pacienta napr. o vlastnej medikácii, vyšetreniach vrátane histórie.

Príklady sociálnych prínosov e-health

- Menšia časová záťaž pacienta
- Lepšia informovanosť pacienta
- Možnosť starostlivosti v domácom prostredí prostredníctvom tele-medicíny
 - Domáca starostlivosť o starších a imobilných
 - Automatické monitorovanie stavu u chronických pacientov
 - Podpora dávkovania liekov (EMPIRICA, 2005)
 - Sociálna komunikácia využitím sociálnych sietí
- Nižšie náklady na spoluúčasť u pacienta

Vymenováваме len najdôležitejšie prínosy v rôznych kategóriách, oblastiach. Z metodologického hľadiska, ako to ukážeme v ďalšej rešeršnej a analytickej časti, je možná evalvácia e-health na úrovni mikroekonomickej – t.j. danej konkrétnej e-health služby resp. v danej nemocnici alebo zdravotníckom zariadení alebo na vyšších úrovniach – generická evalvácia rôznych e-health služieb na úrovni nemocníc alebo celého zdravotného sektora.

¹⁵ Ibid. Kramer et al., 2003. Str. W-174.

2 Cieľ práce, hypotézy

Hlavným cieľom práce je **odhadnúť finančné dopady zavedenia elektronického zdravotníctva, e-health, v podmienkach Slovenskej republiky na základe evalvácie finančných tokov cash-flow s využitím nástrojov rizikovej analýzy**. Budú teda modelované potenciálne dopady zavedenia e-health v SR z hľadiska celého projektu ako aj z mikroekonomického hľadiska samotných nemocníc analyzovaním ich najdôležitejších dátových tokov. Autor teda identifikuje a kvantifikuje faktory vstupujúce do implementácie projektu elektronizácia zdravotníctva (e-health), osobitne v kontexte zakomponovania rizikových faktorov spojených s nastatím alebo nenastatím danej (investičnej, finančnej, dátovo-orientovanej) udalosti v rámci projektu.

Takto nastavený model umožní tvorcom hospodárskej politiky hlbšie diskutovať o financovaní projektu, u ktorého alebo u ktorých sú na začiatku len náklady a výsledky sa dostavia až s časovým omeškaním – rádovo väčšinou v rokoch pri týchto typoch projektov. V opačnom prípade je bežné, že pre implementátorov týchto projektov je ťažké podať presvedčivé ekonomické argumenty o efektívnosti financovania projektu, ktorý je na začiatku alebo aj dlhšiu dobu počas jeho implementácie stratový. Náš model umožní predpovedať a názorne ekonomicky interpretovať podmienky, za akých sa môžu dostaviť pozitívne výsledky.

Hlavný cieľ je v jednotlivých kapitolách rozpracovaný do dielčích cieľov. Prvým dielčím cieľom je systematizácia prístupov v oblasti evalvácie a hodnotenia prínosov elektronického zdravotníctva prostredníctvom **rešerše literatúry, dostupných štúdií**.

Druhým dielčím cieľom je porovnanie e-health služieb prostredníctvom analýzy dostupných výsledkov a štúdií. Pokiaľ k implementácii nedošlo, čo je aj prípad Slovenskej republiky, je možné len jednotlivé prínosy sumarizovať a analyzovať nepriamo s využitím štúdií a príkladov krajín, ktoré ich zaviedli, napr. metódou simulácie neskôr v ďalšej časti.

Tretím dielčím cieľom bude zostavenie sústavy dátových tokov v zdravotnom sektore v Slovenskej republike, na ktoré sú priamo alebo nepriamo naviazané finančné toky. Pod dátovými tokmi v kontexte e-health máme namysli napr. počet preskripcií ročne resp. v danej nemocnici, počet laboratórnych vyšetrení, počet a druhy predpísaných liekov a i. Doposiaľ takáto schéma, ktorá by popisovala ucelene toky napr. objednávaných liekov, receptov, počet hospitalizácií za jednotlivé regióny, nemocnice, oddelenia, počet operácií, náklady na tieto procesy vrátane všetkých ich podporných informačných tokov, ktoré prebiehajú v pozadí tejto sústavy, doposiaľ v SR absentuje. Tieto údaje sú doposiaľ zbierané diferencovane – jednotlivo bez vzájomných celkových väzieb na seba.

Len identifikáciou týchto tokov bude možné ďalej skúmať finančné a ekonomické dopady elektronizácie zdravotníctva v kontexte zdravotného poistenia a fiškálnych zdravotných výdajov.

Prostredníctvom simulácie na princípe metódy Latin Hypercube je možné simulovať v čase potenciálny dopad implementácie elektronického zdravotníctva, na báze výpočtu čistej súčasnej hodnoty projektu e-health v SR v r. 2010-2020, a simulovať aj citlivosť nastaveného modelu na zmeny v staticky v minulosti vládou definovaných vstupných či výstupných položiek, ktoré vstupujú do analýzy nákladov a úžitkov (CBA) projektu e-health v SR v 2010-2020. Podobne aplikáciou analýzy dátových obalov je možné simulovať

dopady implementácie e-health v nemocniciach, ktoré sú hlavnými zariadeniami poskytovanej ako aj prijímanej zdravotnej starostlivosti.

Dielčím cieľom **praktickej časti** je zostavenie nákladovo-úžitkovej analýzy (CBA) v pozadí vytvorenia dátových a súvisiacich finančných tokov, ktoré majú dopad resp. vstupujú do implementačného projektu, vrátane definovania predpokladov a základných parametrov jednotlivých zavádzaných e-health služieb. Následne sú simulované potenciálne dopady zavedenia elektronických služieb zdravotníctva z pohľadu projektu ako celku ako aj z pohľadu nemocníc.

Vyššie popísané čiastkové ciele uvádzame ešte raz prehľadne s očakávanými výstupmi.

1. Prieskum súčasného stavu poznania.

V tejto časti autor analyzuje dostupnosť, kvalitu a obsah relevantných dostupných štúdií v čase, pričom z metodologického hľadiska bude potrebné rešerš literatúry rozdeliť na dve časti – metodologické aspekty vývoja ekonomiky zdravotníctva a ekonomiky e-healthu. Obe aspekty budú rozobrané s ohľadom na vývoj v čase vzhľadom na predmet ich výskumu počnúc staršími štúdiami až po novšie.

Očakávaným výstupom prístupov v rámci ekonomiky zdravotníctva bude analýza štúdií prezentovaná prostredníctvom rešeršnej tabuľky.

Rešeršná tabuľka ekonomiky zdravotníctva tejto kapitoly bude slúžiť ako východiskový bod na ďalšie riešenie hlavnej témy tejto práce – elektronického zdravotníctva (e-healthu) a nie zdravotníctva ako takého. Takisto tu je analýza štúdií už konkrétne problematiky elektronického zdravotníctva, ktorá ako taká je pomerne mladá.

Očakávaným výstupom analýzy metodologických štúdií k hodnoteniu elektronického zdravotníctva bude sumarizácia prostredníctvom druhej rešeršnej tabuľky zachytávajúcej časové rozpätie predovšetkým posledného desaťročia.

2. Porovnanie kvantifikovaných dopadov zo zavedenia elektronizácie e-health s riešeniami vybraných krajín – rešerš a analýza dostupných štúdií.

Výstupom sú okrem všeobecných benchmarkingových porovnaní v EÚ aj možné ex post dopady na príklade elektronickej zdravotnej knižky (IZIP) v ČR. Tieto je možné sčasti komparáciou analyzovať vzhľadom na ex ante nastavený model v SR.

3. Takisto je potrebné z metodologického hľadiska vytvoriť základný jednoduchý teoretický model – dátových tokov (zdravotných výkonov) v rezorte zdravotníctva. Ide o priebeh tokov výmeny informácií v zdravotníctve, ktoré sú z hľadiska verejných financií v sektore zdravotníctva relevantné.

Výstupom je tabuľka – základná schéma týchto tokov na základe slovenskej legislatívy vrátane vyhlášok a smerníc zberu dát rôznych úrovní. Na jej základe bude potom možné ďalšej pokračovať v empirickej časti riešenia samotnej CBA analýzy e-health.

4. Identifikácia možných úspor procesov jednotlivých e-health služieb, predovšetkým elektronizácie preskripcie / medikácie a elektronickej zdravotnej knižky občana / pacienta (angl. EHR), a to predovšetkým na princípe spotreby liekov a realizovaných testov a vyšetrení.

Očakávaným výstupom bude kvantifikácia očakávaných úspor na základe sumarizácie údajov poisťovní, nemocníc a zdravotníckych zariadení ako aj interných databáz NCZI a MZ SR. Tabuľka bude vo forme CBA analýzy a súvisiacich tabuliek dátových a finančných tokov výmeny informácií relevantných pre projekt e-health v elektronickej prílohy rozsiahlej CBA analýzy.

5. Vplyv teoretickej elektronizácie – t.j. simulovanej elektronizácie zdravotníctva v SR kvantifikácia týchto procesov v nemocničnom sektore SR.

Očakávaným výstupom je aplikácia metódy DEA na základe najnovšieho dostupného časového radu údajov nemocníc a zdravotníckych zariadení prostredníctvom internej databázy NCZI, pričom, na základe sumarizácie údajov (cieľ 4) budú teoreticky evalvované dopady na elektronizáciu v tomto sektore.

6. Generalizácia výsledkov kvantifikácie na sledovanie efektívnosti e-health aplikácií a služieb v zdravotnom sektore s vyčíslením možného dopadu na verejné zdravotné poistenie.

Očakáva sa aplikácia výsledkov úspor zo zavedenia e-health do širšieho zdravotného modelu zdravotného poistenia, t.j. s dopadom na zdravotné poistenie.

Výskumná otázka a hypotézy dizertačnej práce sú nasledovné:

– Výskumná otázka:

1. Správne vo fázach nastavená implementácia elektronizácie zdravotníctva (e-health) vedie k vyššej efektívnosti vynakladaných finančných prostriedkov v zdravotnom sektore.

Definovali sme nasledovné dve hypotézy:

- 1.1. Návratnosť projektu elektronizácie zdravotníctva nastaveného rádovo v rokoch základných e-health aplikácií je najskôr po 5 rokoch.

- 1.2. Zastavenie projektu elektronizácie počas životnosti projektu vedie k stratovosti projektu.

3 Metodika a dáta

Stručne v tejto podkapitole sumarizujeme aj dostupnosť dát a metodiku riešenia.

Hlavným zdrojom získavania dát pri zostavovaní tejto schémy je Manažérsky informačný systém (MIS) Národného centra zdravotníckych informácií SR (NCZI), ktorý zbiera rôzne druhy dát v zdravotnom sektore od jednotlivých zdravotníckych subjektov (poskytovatelia ZSt – predovšetkým nemocnice SR) ako aj dáta a informácie od všetkých 3 zdravotných poisťovní v SR. Ďalej sú to databázy 3 zdravotných poisťovní, ktoré vedú evidenciu o každom výkone, ktorý je uhrádzaný zo zdrojov verejného zdravotného poistenia a majú takisto ohlasovaciu povinnosť. Až od r. 2016, v súvislosti s prvým zavádzaním e-health aplikácií v SR, bude možné začať sledovať vplyv elektronizácie na danej vzorke nemocníc resp. pacientov. Tieto údaje tvoria primárne dáta našej databázy údajov, a sú doplnené sekundárnymi dátovými zdrojmi akými sú ročné alebo polročné revízne parametre napr. odhadovanej podvodnej preskripcie/medikácie, duplicitných vyšetrení spoločných liečebných a vyšetrovacích zložiek (tzv. SVALZy, svalzové testy), kam patria napr. krvné a laboratórne testy, a pod., ktoré sú zisťované poisťovňami na jednej strane systémom revíznych kontrol ako aj dataminingovými metódami, pričom sú súčasťou internej štatistiky poisťovní. Z hľadiska dátovej analýzy považujeme tieto primárne ako aj sekundárne dátové zdroje za základný dátový súbor. Mnohé údaje sú zbierané poisťovňami resp. nemocnicami diferencovane v rámci niekoľkých podskupín podľa tematických oblastí, a tie sú potom sumarizované predovšetkým v štatistických dátových súboroch v MIS NCZI.

Je potrebné zobrať do úvahy obmedzenia vyplývajúce z nedostatočnej dostupnej dátovej základne v čase resp. vôbec nedostupných podkladových údajov hodnotenia vplyvov elektronického zdravotníctva. Je citeľný nedostatok výsledkov z iných krajín či už pred samotným zavedením e-healthu v danej krajine alebo ex-post výsledkov po úplnom alebo čiastočnom implementovaní tej-ktorej konkrétnej e-health aplikácie. Tento fakt je podmienený predovšetkým vysokou citlivosťou zdravotných údajov, keďže e-health predpokladá predovšetkým aj identifikovanie neefektív v systéme, zníženie spotreby konkrétnych liekov, hospitalizácií pacientov s konkrétnymi ochoreniami a pod. Dôvodom je často aj nezáujem vlád resp. ministerstiev daných krajín zverejňovať tieto údaje s cieľom vyhnúť sa potenciálnej domácej či zahraničnej kritike ohľadom miery efektívneho alebo hospodárneho investovania verejných finančných prostriedkov na nákup hardvéru, softvéru, prípadne v súvislosti s odhalením podvodov s liekmi a pod. Tieto nedostatky je možné eliminovať podrobnou rešeršou literatúry zozbieraním jednotlivých ukazovateľov meraných dopadov implementácie v konkrétnych krajinách, nemocniciach na konkrétnych e-health aplikáciách - elektronickej zdravotnej knižky (angl. EHR), elektronických receptov (eRx), telemedicíny a ďalších.

Výsledky a poznatky nadobudnuté analýzou podkladových zdrojov, materiálov a kvantitatívnych dát budú metódou syntézy spracované v rámci generalizácie výsledkov kvantifikácie e-health aplikácií a služieb v zdravotnom sektore.

Autor práce použil pre praktickú aj návrhovú časť poznatky, skúsenosti ako aj verejné i neverejné informácie a materiály v rámci Programu Implementácie e-Health (PIeH) v Slovenskej republike, ktoré mal možnosť nadobudnúť a spracovať na výskumné účely počas jeho pôsobenia na Ministerstve zdravotníctva Slovenskej republiky (MZ SR), Sekcii

informatiky, v rokoch 2010 – 2014, a to na pozícii monitorovacieho a finančného manažéra prijímateľa projektu v rámci Operačného programu Informatizácia spoločnosti (OPIS), ktorým je MZ SR. Okrem databáz Ministerstva zdravotníctva SR autor takisto čerpal z internej databázy Manažérskeho informačného systému Národného centra zdravotníckych informácií, ktoré spracováva rozsiahlu databázu dát od poskytovateľov zdravotnej starostlivosti ako aj poisťovní.

Statický výpočet efektívnosti projektu e-health v SR, ktorý je financovaný sčasti z finančných prostriedkov EÚ v rámci čerpania eurofondov, bol neoddeliteľnou súčasťou počiatočnej analýzy. Jednoducho nastavené statické kritéria napr. počtu zavedených e-health služieb budú takisto predmetom revízie Európskej Komisie po skončení projektu. Vzhľadom na obmedzenosť zverejnených a zverejňovaných údajov chce táto vedecká práca vyplniť aj tieto medzery, a teda popísaním a nastavením jednotlivých krokov evalvácie a dopadov implementácie e-health ako projektu.

Okrem vstupných materiálov, a to predovšetkým na základe vypracovania a spresnenia nákladovo-úžitkovej analýzy, vrátane identifikovaných silných a slabých stránok postupnej implementácie služieb elektronického zdravotníctva, prevedením aktualizovanej a autorom rozšírenej analýzy o rizikovú analýzu boli ďalej autorom analyzované dostupné koncepčné a pracovné materiály.

Nakoľko, ako sme uviedli vyššie, v zdravotnom sektore dochádza k mnohým duplicitným zdravotným výkonom (laboratórne a ďalšie testy a vyšetrenia, zbytočne duplicitne vydané lieky a pod.), k zvýšenej spotrebe liekov a i., je potrebné tieto javy po zachytiť a kvantifikovať, čo je v tejto chvíli úlohou odhadov jednotlivých poisťovní, no približné odhady sú dostupné z príkladov iných krajín.

Niektoré dáta nie je možné resp. je len veľmi obtiažne zachytiť (AANESENA, M., et al., 2009; GARTNER, 2009). Jestvujú len odhady na základe napr. revízií kontrol, ako napr. hospitalizácie pacientov v dôsledku kontraindikácie (angl. ADE – Adverse Drug Events), t.j. zle podaného lieku, ktorému sa v prípade elektronického systému evidencie predpísaných liekov dá vyhnúť), alebo počet podvodných vydaných receptov či liekov na lekársky predpis v danom období a pod., a aj z tohto dôvodu poisťovne identifikujú reprezentatívnu vzorku anonymných pacientov poisťovne, ktoré v sledovanom období sledujú a identifikujú trendy a zmeny v zdravotných výkonoch týchto pacientov. Kľúčovým rokom by mal byť r. 2016, kedy je plánované nasadenie prvých e health služieb v SR. Rok 2016 je teda zlomovým rokom, ktorým sa spustí 1. aj 2. fáza, vlna, elektronizácie zdravotníctva v SR.

Dátová základňa, na ktorej je založená naša CBA analýza je rozsiahla a komplexná. Údaje boli zozbierané počas jedného roka a neustále aktualizované vzhľadom na vstup nových fundamentov počas implementácie e-health projektu. Údaje sú definované na obdobie 11 rokov od r. 2010 do roku 2020 s individuálnymi predikovanými nákladovými a benefítnymi položkami projektu.¹⁶ Predpoklady sú založené na mnohých podkladových

¹⁶ Niektoré podkladové údaje, z ktorých niektoré sú prezentované aj v Tabuľka XIII a Tabuľka XIV, sa nachádzajú v materiáloch na oficiálnom Slovenskom e-health informačnom portáli na URL: < <http://www.ezdravotnictvo.sk/Documents/NZIS.pdf> > alebo na: < http://informatizacia.sk/index/open_file.php?ext_dok=13237 >. Celá CBA analýza bola zostavená aj na základe vstupných údajov Slovenských zdravotných poisťovní a Národného centra zdravotníckych informácií

pozorovaniach ako je napr. počet podvodných preskripcií založený na odhadoch Slovenských zdravotných poisťovní, počet lekárov a občanov (pacientov) pripojených do systému e-health v čase a pod. Väčšina týchto parametrov je sledovaná týmito inštitúciami. Niektoré parametre, najmä tie, ktoré uvádzame v praktickej časti predpokladaných úspor v nemocničnom sektore sú odvodené na základe sekundárnej literatúry už implementovaných e-health aplikácií alebo projektov. Tento postup aplikovali takmer všetky holistické kvantitatívne štúdie k téme e-health. (porov. napr. EC, 2009; EC, 2010; GARTNER, 2009) Pochopenie tohto komplexného procesu v rámci implementácie e-health je kľúčové pre nasledujúcu analýzu. Porov. SENDEK, 2014, pp. 707-718.

3.1 Prístupy elektronizácie zdravotníctva

Podstata hodnotenia investícií je charakterizovaná procesom porovnávania vynaloženého kapitálu - nákladov na investície a výnosov z nich. V rámci verejných financií ako súhrnu všetkých peňažných operácií orgánov a organizácií verejného sektora, v našom prípade v zdravotnom sektore ak máme na mysli jeho financovanie zo štátneho rozpočtu, spravidla neberieme do úvahy zdanenie výnosov pri výpočte *čistého zisku*, ale môžeme hovoriť v primárne o prínosoch resp. benefitoch (finančných, nefinančných) z daného projektu financovaného zo štátneho rozpočtu všeobecne. Pre celú oblasť verejných financií sú totiž charakteristické fiškálne peňažné operácie, ktoré sa vo väčšine prípadov uplatňujú obligatórny spôsobom. (BEŇOVÁ, E. et al., 2005). Identifikáciou plánovaných nákladov a benefitov aplikujeme nákladovo-úžitkovú analýzu (CBA) na pozadí cash flow analýzy, t.j. plánovaných príjmov a výdajov projektu v rokoch 2010 a 2020.

Meranie výkonnosti (efektívnosti) projektu, danej rozhodovacej jednotky (DMU) alebo iného ekonomického celku je možné rôznymi parciálnymi metódami ako produktivita, rentabilita, ziskovosť a pod.

Medzi základné metódy hodnotenia efektívnosti vecných investícií možno patri:

- metóda priemernej rentability investičného projektu
- metóda lehoty návratnosti
- *metóda čistej súčasnej hodnoty investície*
- metóda výnosového percenta

Základnú staticky zostavenú CBA analýzu doplníme o dynamický prvok zavedením simulácií na princípe Latin Hypercube vychádzajúcej z princípu na báze Monte Carlo. Namiesto vybraných statických ročných inputov zavedieme teoretické funkcie správania sa vybraných inputov v danom roku. Následne je vypočítaná čistá súčasná hodnota celého projektu, a to niekoľko krát v jednotlivých reálnych a teoretických modeloch.

Značne veľkým benefitom na budovanie e-health je aj pozitívny dopad na finančné hospodárenie nemocnice ako aj celého zdravotného sektora. Preto v ďalšej časti je evalvovaný potenciálny dopad zavedenia e-health na efektívnosť 48 nemocničných zariadení, medzi nimi 13 univerzitných alebo fakultných nemocníc na základe DEA analýzy - BCC radiálneho modelu. Primárnym zdrojom štatistických dát sú údaje jednotlivých

(URL: < <http://www.nczisk.sk> >.) a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky (URL: < <http://www.health.gov.sk> / >). Celá CBA analýza je dostupná na priloženom CD, ktorý je súčasťou tejto dizertačnej práce.

nemocníc, ktoré ako spravodajské jednotky majú vykazovaciu povinnosť¹⁷ a sú zhromažďované v danej štruktúre aj v MIS NCZI.

V kontexte poskytovanej zdravotnej starostlivosti (a vôbec v zdravotníctve) je nákladová efektívnosť meraná ako maximalizácia výstupov na jednotku výdajov. V kontexte tohto porovnania môžeme identifikovať viac alebo menej efektívne rozhodovacie jednotky (nemocnice a pod.) a sledovať vplyv informatizácie (e-health) na zefektívnenie poskytovanej zdravotnej starostlivosti na úrovni zdravotníckych zariadení.

Pojem produktivita identifikuje pomer celkových výstupov k pracovným vstupom. Produktivita sa môže zvýšiť napr. v dôsledku dokonalejších technológií. Pojem efektívnosť (angl. „*efficiency*“) je širší. Efektívna ekonomika neplytvá svojimi zdrojmi a na rozdiel od produktivity efektívnosť definuje mieru výkonnosti každej jednotky v relácii k výkonnosti ostatných jednotiek, resp. nejakej referenčnej skupine rozhodovacích jednotiek, z ktorých jedna môže predstavovať nejaký optimálny stav v danom období. V ekonomickej teórii predstavuje efektívnosť stav, kedy nie je možné pri daných zdrojoch vyrobiť o jednotku statku viac bez zníženia výroby iného statku. (MAJEROVÁ, 2007; STARVÁREK, ŠULGANOVÁ, 2009).

Základný rozdiel vymedzenia prístupov k hodnoteniu prínosov elektronického zdravotníctva je úzko naviazaný na celkový koncept nastavenej evalvácie a na dostupnosť údajov na hodnotenie.

- Kvalitatívny prístup: zväčša štúdiá založené na teoretických konceptoch a návrhoch postupov implementácie resp. ich nepriamych dopadov. Ide o holistickú perspektívu zahrňujúca prostredie, návrh, logistiku, sociálne disparity odstraňované zavedením e-health (napr. DANSKY, et al.; 2009), prevencia a manažment chorôb, atď.
- Kvantitatívny prístup: zníženie nákladov v oblasti akútnej zdravotnej starostlivosti, ADE, duplicitné, podvodné resp. zbytočné preskripcie a medikácie, ADE, zbytočné rehospitalizácie (napr. BATES, et al.; 1997), evalvácia lekárskeho a liečebného chýb a omylov, atď. Tieto štúdiá sú zväčša zamerané na konkrétne e-health aplikácie. (Napri. potenciálne dopady interoperabilného EHR v USA, KAELBER, et al., 2008¹⁸).

Kvantifikáciu benefitov môžeme takisto rozdeliť na základ výpočtu parametrov:

- kvalitatívne parametre:
 - Disability Adjusted Life Years (DALY), Years of Potential Life Lost (YPLL), merajúce „stratené roky v súvislosti s chorobou“

¹⁷ Na základe § 18 zákona č. 540/2001 Z.z. o štátnej štatistike v znení neskorších predpisov a § 14 ods.1 písm. c) a d) zákona č.153/2013 Z. z. o národnom zdravotníckom informačnom systéme a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a súvisiacich vyhláškach k týmto zákonom, a to Vyhlášky Štatistického úradu SR č.358/2011 Z.z., ktorou sa vydal Program štátnych štatistických zisťovaní na roky 2012 až 2014 k Zákonu 540/2001 Z.z. a Vyhlášky MZ SR č.10/2014 Z.z. a Vyhlášky MZ SR č.44/2014 Z.z. k Zákonu 153/2013 Z.z.

¹⁸ Štúdiá v metodologickej časti evalvácie prínosov veľmi podobná aplikovanej metodológii v empirickej časti tohoto výskumu.

- časová úspora (u PZS alebo aj u pacientov) v závislosti na odpracovaný čas, analýza nákladovej efektívnosti (CEA)
- kvantitatívne parametre:
 - náklady na (re-)hospitalizáciu,
 - náklady e-health projektu v čase zväčša založené na nákladovo-úžitkovej analýze (CBA, CEA)

Podstatným nedostatkom komparácie e-health systémov, či už ex ante alebo ex post, je nedostatok kvantitatívnych štúdií, ktoré by boli založené na dataminingových technikách, výstupoch z klinických a rozhodovacích podporných systémov (CDSS), založených na algoritmoch hodnotenia rizika zahŕňajúc rizikový faktor, kvantifikácia elektronických chorobopisov. Takisto je citeľný nedostatok resp. absencia štúdií v oblasti kvantitatívneho modelovania e-health riešení, ktoré by brali do úvahy aj faktor rizika spojený s nasadením e-health systémov alebo aj priamo s liečbou pacienta resp. prijímateľa zdravotnej starostlivosti.

CEA ako aj CBA analýza sú obe založené na agregácií meraných outputov, avšak CBA agreguje výstupy v monetárnej podobe a nie v kvalitatívnej napr. v jednotkách DALY. V CEA vstupujú do hodnotenia náklady na zdravotnú starostlivosť s cieľom analyzovať a v konečnom dôsledku zvýšiť pozitívny dopad výstupov pri poskytovaní ZSt. (HANSEN, et al., 2004). Cieľom CEA je definovať nákladovú funkciu na dosahovanie zdravotných efektov. Analýza CEA je v podstate odvodená od CBA, no jej teoretické predpoklady založené na ekonomickej teórii sú veľmi slabé, zatiaľ čo tradičná a klasická CBA analýza vychádza z ekonomickej teórie blahobytu. Takisto nedostatkom CEA analýzy využíwanej často v ekonomike zdravotníctva je aj to, že jediným zdrojom, ktorý vstupuje do financovania sú náklady na zdravotnú starostlivosť, čo často v realite nie je pravda, nakoľko zdrojov financovania môže byť niekoľko, tak verejné ako aj súkromné (JOHANNESSON, 1995). OWENS et al, 2011 takisto potvrdzuje, že na ekonomickú evalváciu zdravotných projektov pripadajú do úvahy buď CBA alebo CEA, resp. CUA ako osobitný druh CEA. CBA analýzy s osobitným dôrazom na konkrétny prípad, konkrétny projekt a dôsledné definovanie nákladov a benefitov je kľúčové v evalvácii zdravotných projektov. (McINTOSH et al., 2010).

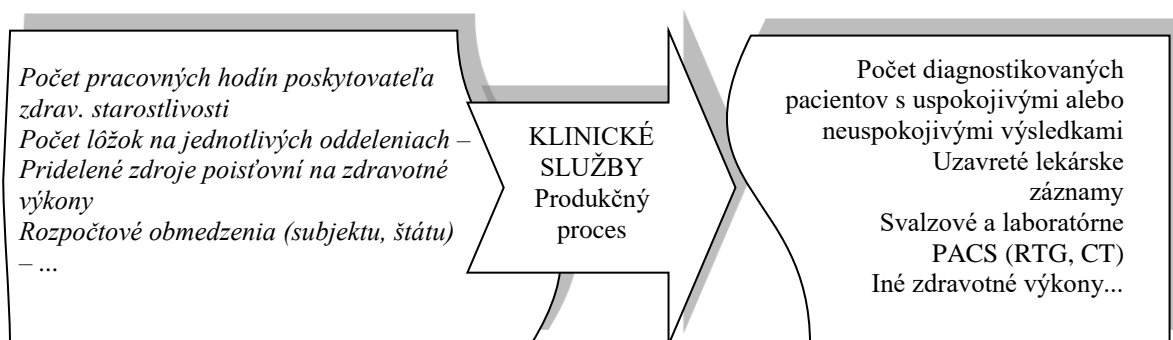
3.2 Metodika a dáta, meranie efektívnosti v e-health, metóda DEA

Meranie výkonnosti (efektívnosti) danej rozhodovacej jednotky (DMU) je možné rôznymi parciálnymi metódami ako produktivita, rentabilita, ziskovosť a pod.

V rámci evalvácie budeme sledovať indikátory hospodárnosti (založený na princípe minimalizácie výdajov $IH = TCMIN$), efektívnosti ($IE = TC / Q$) a účelnosti (založený na nepriamom meraní dosahovaného úžitku $IU = TUMAX$). V kontexte poskytovanej zdravotnej starostlivosti (a vôbec v zdravotníctve) je nákladová efektívnosť meraná ako maximalizácia výstupov na jednotku výdajov. V kontexte tohto porovnania môžeme identifikovať viac alebo menej efektívne rozhodovacie jednotky (nemocnice a pod.) a sledovať vplyv informatizácie (e-health) na zefektívnenie poskytovanej zdravotnej starostlivosti.

Pojem produktivita identifikuje pomer celkových výstupov k pracovným vstupom. Produktivita sa môže zvýšiť napr. v dôsledku dokonalejších technológií. Pojem efektívnosť (angl. *efficiency*) je širší. Efektívna ekonomika neplytvá svojimi zdrojmi a na rozdiel od produktivity efektívnosť definuje mieru výkonnosti každej jednotky v relácii k výkonnosti ostatných jednotiek, resp. nejakej referenčnej skupine rozhodovacích jednotiek, z ktorých jedna môže predstavovať nejaký optimálny stav v danom období. V ekonomickej teórii predstavuje efektívnosť stav, kedy nie je možné pri daných zdrojoch vyrobiť o jednotku statku viac bez zníženia výroby iného statku. (STARVÁREK, ŠULGANOVÁ, 2009)

Ako sme to už spomenuli v predchádzajúcej časti, pre prevedenie nasledovných analýz je nutné identifikovať faktory prítomné v klinickom procese, pričom v závislosti od momentálne riešenej koncepcie sa môžu niektoré vstupy stať výstupmi a naopak. (CHILINGERIAN, SHERMAN, 1990)



Obrázok 1: Produkčný proces vo vzťahu ku klinickým službám. Zdroj: Vlastné spracovanie na základe princípu prezentovanom v práci CHILINGERIAN, J.A., et al., 1990.

Identifikáciou dátových a finančných tokov (vyčíslenie) budeme môcť identifikovať a kvantifikovať náklady a úžitky na princípe CBA analýzy. Nakoľko elektronizácia zdravotníctva (nielen v SR, ale aj v ostatných krajinách) je viacročný projekt, predikovaním stupňa elektronizácie (zavádzaním a rozširovaním funkcionalít jednotlivých e-health služieb) budeme môcť vyčíslit' aj čistú súčasnú hodnotu. Vzorkovanie na základe simulácií Monte Carlo (resp. Latin Hypercube) nám umožní predikovať napr. NPV pri rôznych scenároch reprezentovaných rôznymi vstupnými funkciami v jednotlivých rokoch (napr. v spotrebe liekov, laboratórnych vyšetrení a pod.). Simuláciami sa budeme zaoberať neskôr v samostatnej kapitole.

Nákladovo-úžitková analýza (CBA)

Hlavnými metódami riešenia cieľov dizertačnej práce budú kvantitatívne metódy. Vytvorenie všeobecného modelu hodnotenia rôznych e-health aplikácií na pozadí dátových a finančných tokov si bude vyžadovať evalváciu na pozadí nákladovo-úžitkovej analýzy (angl. CBA). V rámci identifikácie úžitkov bude nutné, ako to potvrdzujú aj štúdie (BANNICK, OZCAN, 1995; EUROPEAN COMMISSOIN, 2011; AANESENA et al., 2009), aplikovať koncept efektívnosti vynaložených prostriedkov (angl. *cost-effectiveness*) ako aj koncept vyhnutia sa nákladom (angl. *cost-avoidance*), ktorý je založený na tom, že náklady na IKT v procese elektronizácie sú nutné na dosiahnutie benefitov, a teda je nutné sledovať tieto náklady ako aj paralelne od nich abstrahovať.

Hodnotenie / evalváciu efektívnosti (tu: angl. *efficacy*) môžeme založiť na porovnaní výsledkov napr. CBA analýzy pred a po zavedení danej elektronickej / e-health aplikácie, resp. na porovnaní skupiny (pacientov, nemocnice a pod.) ktorá e-health aplikáciu zaviedla a tej, kde zatiaľ absentuje, (resp. je zavedená len čiastočne). Tomu je podriadené aj testovanie hypotéz, zostavenie výskumu / danej štúdie ako aj vzorka (pacientov alebo nemocníc).

Očakávané finančné, odhadované alebo inak predpokladané vstupy a výstupy v rámci nášho modelu CBA e-health v SR sú vyjadrené v monetarizovanej podobe.

Čistá súčasná hodnota (NPV)

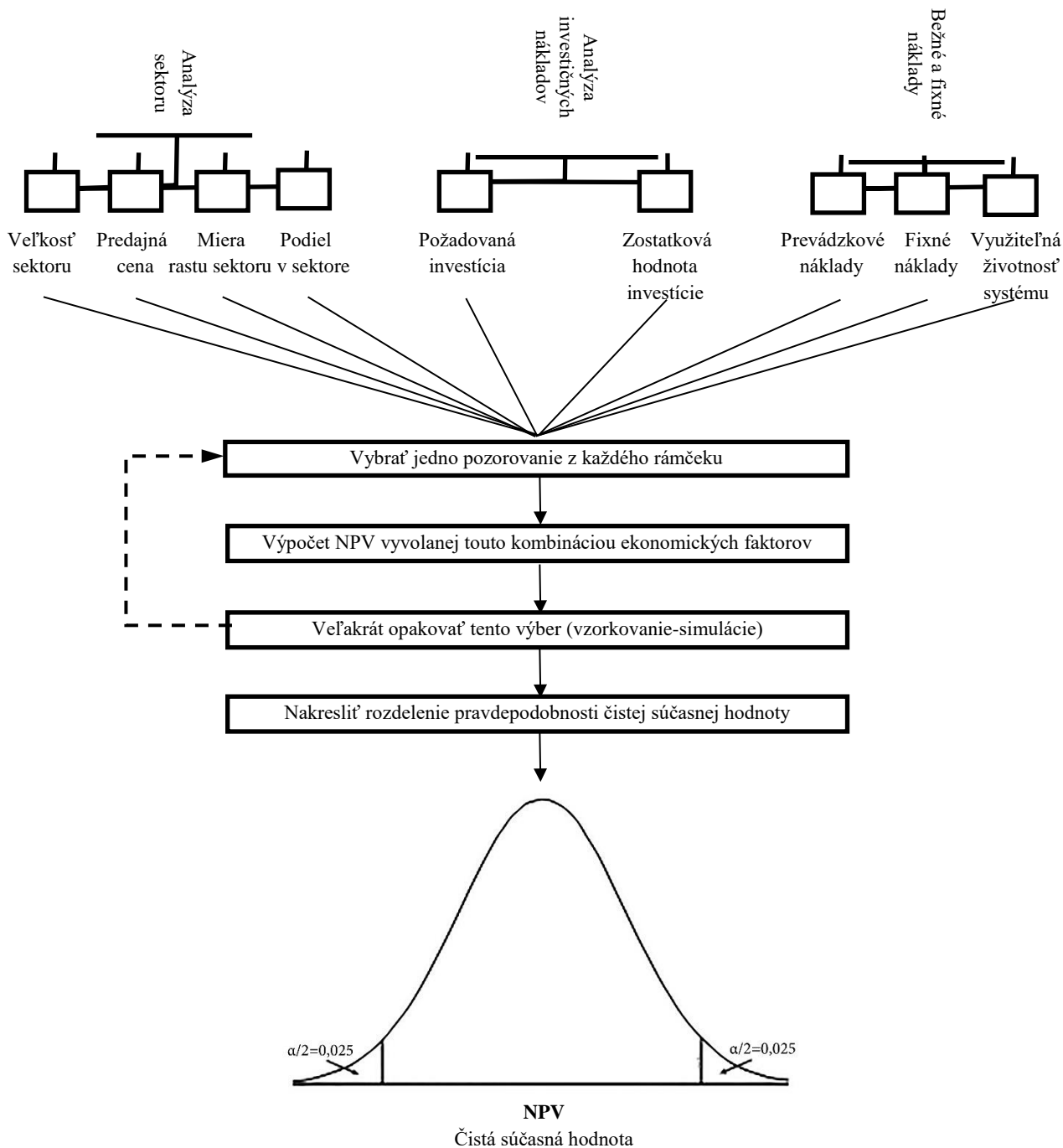
V rámci e-health služieb budeme kvantifikovať výkonnosť ktorá je nevyhnutná aj pre efektívne rozhodovanie, a to aplikovaním indikátorov výkonnosti ako ROI a NPV, a pomocou ktorých vieme presne identifikovať prah ziskovosti pri daných (odhadovaných, predpokladaných) vstupoch a výstupoch. Medzi základné vstupy v klinickom prostredí z pohľadu manažmentu zdravotnej starostlivosti, ako sme už načrtli vyššie a ako to uvádzajú už autori CHILINGERIAN, SHERMAN, 1990 či BITRAN, VALOR-SABATIER, 1987, môžeme považovať časovú jednotku – počet odpracovaných hodín (angl.: *full-time equivalent*) či počet ošetrovaných pacientov. Medzi základné výstupy zasa skupinu faktorov, ktoré maximalizujú výkonnosť daného subjektu, napr. nemocnice, ako napr. počet vykonaných laboratórnych testov, spotrebu liekov, počet dní hospitalizácie a pod.

Výsledky vypočítaného dynamického NPV, ako výsledku simulácií, sme použili ako nástroj miery rizika. Očakávané toky nákladov a benefitov zavedenia jednotlivých e-health aplikácií boli diskontované, a to ekvivalentnou hodnotou za predpokladu istoty bezrizikovou úrokovou sadzbou štátnych 10-ročných dlhopisov. Samotný vplyv tejto úrokovej miery je zanedbateľný vzhľadom na časový horizont a výšku monetarizovaných, teda finančných tokov celého projektu. Avšak osobitný dôraz v celom projekte bude kladený práve na jednotku času. Časový prvok nie je možné v projekte ignorovať. Čas má vplyv na celkovú rentabilitu projektu, čo bude prostredníctvom simulovaného NPV v čase teoretického pozastavenia evalvované. Celková miera rizika teda bude závisieť na časovo upravenom riziku v jednotlivých rokoch vyjadrených v CBA analýze. Analogicky diskontovanie všetkých ročných rizík na ich súčasné hodnoty slúži vo všeobecnosti k tomu, aby boli očakávané riziká v ďalších rokoch zrovnateľná s rizikami v predchádzajúcich rokoch. Tieto jednotlivé čiastkovo rizikovo-evalvované toky nákladov a benefitov budú mať teda následne vplyv na celkovú očakávanú mieru rizika vyjadrenú prostredníctvom rozdelenia NPV. Každý investičný projekt môže byť charakterizovaný dvoma ukazovateľmi, a to jednak ziskovosťou projektu a jednak ukazovateľom vyjadrujúcim jeho riziko. Tento typ prístupu predstavuje *priamu metódu zahrnutia rizika* do rozhodovacieho procesu pri evalvovaní rizika investičného projektu, resp. kombinácie investičných návrhov, v našom prípade teoretickej kombinácie vybraných hlavných finančných tokov vo funkcionálnej podobe, a to pripojiteľnosti občanov a lekárov v systéme e-health. Príkladom tohto prístupu je pravidlo E-V, teda: *očakávané NPV – rozptyl NPV*. Alternatívne *nepriame zahrnutie rizika* do diskontnej sadzby používanej pri výpočte NPV v tomto zmysle nebudeme brať v našom výskume do úvahy.

NPV projektu je teda v istom zmysle celkovým výsledkom navrhovaného projektu, ktorý je založený na predpovediach alebo odhadov jednotlivých tokov, ako napr. finančných benefitov zo zavedenia EHR alebo elektronickej preskripcie v jednotlivých rokoch ako dôsledok odstránenia liekových duplicit, chýb a podvodov ako aj investičných a bežných nákladov na vybudovanie a údržbu hardvérového a softvérového zabezpečenia celého e-health systému vrátane jeho údržby a ďalších služieb. V neposlednom rade sú to aj trhové ceny softvéru, liekov, ktoré sú plytvané a pod. Akonáhle sme rozpoznali ekonomické koreňové fundamenty a ocenili ekonomické faktory vstupujúce do záverečného výpočtu NPV celého projektu, je možné zostaviť CBA analýzu. V konečnom dôsledku ale aj samotné rozdelenie pravdepodobností NPV sa stáva zložitejším na základe rozdelenia pravdepodobností vybraných vstupov.

Celkový zjednodušený proces vzťahov od zostavenia CBA analýzy projektu až po výpočet NPV prostredníctvom simulácií vstupov a výstupov je uvedený v nasledujúcom obrázku č. 2. Problematikou simulácií v kontexte analýzy rizika investičných projektov sa zaoberal David B Hertz už v 60. rokoch 20. storočia, v dobe kedy simulácie na princípe Monte Carlo boli stále viac študované, a zároveň niekoľko rokov pred vynájdením pokročilejšej techniky Latin Hypercube (pozri bližšie kap. 3.3). V niekoľkých štúdiách popisuje procesy investičného rozhodovania na báze výpočtu vnútorného výnosového percenta (angl. *Internal Rate of Return, IRR*) a na pozadí nových metód pravdepodobnostnej rizikovej analýzy na princípe simulácií, na rozdiel od jednoduchých rizikových analýz založených na deterministických odhadoch. V rámci historického vývoja v tejto metodike porov. staršie publikácie od HERTZ, 1964; HERTZ, 1968, HO, PIKE, 1992. Z novších publikácií tieto postupy sumarizujú CARMICHAEL a BALATBAT, 2008 a NASSAR a AL-MOHAISEN, 2006; a práve táto dvojica aplikovala pravdepodobnostnú CBA analýzu na nemocničné prostredie v Kuvajte a metodicky sa veľmi podobá na nami aplikovanú metodiku. Podobne osobitné postavenie hodnotenia projektov informačných systémov na princípe simulovaného NPV popisujú OMITAOMU, BADIRU, 2007. Podobne aj LIOU, CHEN, 2006 popisujú koncept simulovaného NPV na báze triangulárneho rozdelenia v podmienkach rizika a neistoty.

Postup výpočtu NPV v našom modeli v rámci zdravotného sektoru a systému e-health v SR je znázornený teda nasledovne:



Obrázok 2: Trhová, investičná a nákladová analýza projektu v kontexte aplikácie analýzy rizika

Zdroj: HERTZ, 1964; HERTZ, 1968; HAIM, LEVY, 1999; VARCHOLOVÁ, DUBOVICKÁ, 2008.

Niektoré pojmy upravené autorom v kontexte systému e-health.

Analýza dátových obalov (DEA)

Berúc do úvahy tieto inputy a outputy v klinickom prostredí, na meranie efektívnosti aplikujeme deterministickú neparametrickú metódu Data Envelopment Analysis (DEA) (sk: „Analýza dátových obalov“), ktorá používa nástroje lineárneho matematického programovania, a ktorá bola po prvý krát použitá v 70. rokoch 20. stor. (BITRAN, VALOR-SABATIER, 1987) pre rôzne rozhodovacie jednotky (angl. *decision-making units*)

v kontexte evalvácie viacerých vstupov a výstupov, našla uplatnenie nielen vo finančnej sfére (hlavne banky), ale hlavne pri meraní efektívnosti subjektov a projektov vo verejnom sektore. Farell, prvý priekopník tejto novej metódy, už v r. 1957 navrhol novú mieru efektívnosti založenú na výpočte lineárnej konvexnej obalovej krivky a využití distančných funkcií na meranie vzdialenosti podniku (DMU) od premietnutého bodu na efektívnej krivke. Táto nová miera efektívnosti bola založená na výpočte 2 komponentov celkovej (= ekonomickej) efektívnosti, a to technickej a alokačnej (=cenovej). Pomocou DEA konštruujeme empirickú produkčnú funkciu.¹⁹ Metodologické aspekty z novších publikácií sumárne popisuje napr. COOK, SEIFORD, 2009 a COOPER et al., 2007.

Technická efektívnosť je definovaná ako schopnosť podniku (DMU) dosiahnuť maximálny výstup z daného súboru vstupov. T.j. napr. predpísať viac (resp. menej z pohľadu minimalizácie nákladov) liekov (odstránením duplicitných liekov, ktoré berie pacient) vzhľadom na úhrady poisťovní na fixný počet zdravotných výkonov predpísaných za mesiac resp. vzhľadom na pracovný čas lekára („full-time equivalent“), a pod. Technická efektívnosť študuje vzťahy práce, kapitálu a technológie²⁰ ako zdrojových inputov na produkciu outputov (t.j. tovarov a služieb). Identifikuje sa produkčný hranica (produkčný front; angl.: *efficiency frontier*). Táto hranica je reprezentovaná maximálnym objemom produkcie (outputu), ktorý môže daná DMU vyprodukovať z daného množstva výrobných faktorov (inputov). Vyjadruje maximálne technické možnosti DMU.

$$TE_i = OQ/OP = 1 - QP/OP \quad (\text{I})$$

TE – inputovo-orientovaná miera technickej efektívnosti

Q – DMU v bode Q je technicky efektívny, pretože leží na efektívnej izokvante.

Bod 0 predstavuje bod [0;0] začiatku karteziánskej súradnicovej sústavy, teda bod pretínania osi x a y. OQ, QP, OP v rovnici predstavujú vzdialenosti |OQ|, |QP|, |OP|. Podobne analogicky aj v nasledujúcich vzorcoch.

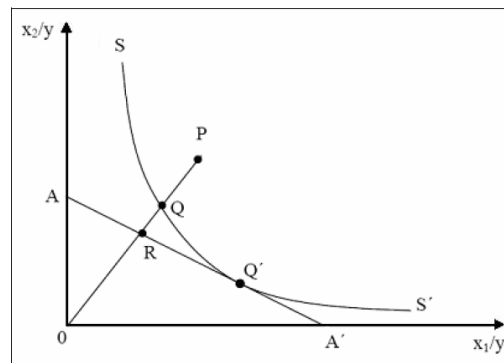
Alokačná efektívnosť je schopnosť DMU kombinovať vstupy v optimálnych pomeroch pri zohľadnení cien vstupov. Podobne ako technická aj alokačná efektívnosť nadobúda hodnoty z intervalu <0;1>.

$$AE_i = OR/OQ \quad (\text{II})$$

RQ – bod, ktorý predstavuje redukcii výrobných nákladov, ktoré by bolo možné dosiahnuť v alokačne a technicky efektívnom bode Q', namiesto technicky, no nie alokačne efektívnom bode Q.

¹⁹Preto metóda DEA využíva pojmový aparát produkčnej ekonomiky.

²⁰A teda aj formy odovzdávania klinických informácií, t.j. aj napr. stupňa elektronizácie (e-health).



Graf 2: Inputovo-orientovaná miera technickej a alokačnej efektívnosti

Zdroj: COELLI, et al. 2005.; CHILINGERIAN, SHERMAN, 1990.

Ekonomická (celková) efektívnosť – je ukazovateľom, ktorý v sebe zahŕňa technickú aj alokačnú efektívnosť. Je ich súčinom. Podľa sledovaného cieľa DMU sa označuje aj ako nákladová efektívnosť (angl.: *cost efficiency*, v prípade minimalizácie nákladov) alebo výnosová efektívnosť (angl.: *revenue efficiency*, v prípade maximalizácie výnosov).

$$EE_i = OR/OP = TE_i \times AE_i = (OQ/OP) \times (OR/OQ) \quad (III)$$

EE_i – ekonomická efektívnosť.

RP – vzdialenosť predstavujúca redukciu nákladov

Ostatné popisy v rovnici založené na predchádzajúcich definovaných parametroch.

Technickú efektívnosť budeme v našom výskume teda merať na základe dátových tokov vybranej vzorky nemocníc a pacientov a alokačnú efektívnosť na základe finančných tokov uhrádzanej zdravotnej starostlivosti v kontexte e-health.

Už do konca 90. rokov 20. stor. bolo publikovaných mnoho klinických štúdií s aplikáciou DEA v zdravotnom sektore, predovšetkým v prostredí nemocnice, (HARRISON et al., 2004; a skoršia publikácia od SEIFORD, 1997) kde sa DEA aplikovala na hodnotenie množstva alebo hodnôt vstupov (spotrebovaných zdrojov, inputov) a vyprodukovaných výstupov na evalvaciu relatívnej efektívnosti rozhodovacej jednotky (DMU). Tak sa napr. jedna nemocnica považuje za neefektívnu, ak jestvuje iná nemocnica alebo skupina nemocníc, ktorá dokáže „vyprodukovať“ viacej výstupov pri menšom alebo rovnakom množstve vstupov“. Ide o outputovo-orientovanú mieru efektívnosti. Podobne môžeme analyzovať inputovo-orientované miery efektívnosti. (Takto to ako prví definovali BANNICK, OZSCAN, 1995).

DEA sa zakladá na predpoklade, že efektívnosť (angl.: *efficiency*) subjektu (napr. nemocnice) sa dá merať kvocientom lineárnej kombinácie výstupov a vstupov vo vzťahu k referenčnej skupine porovnávacích jednotiek (angl.: *peer group*). Zároveň je DEA založená na miere, do ktorej DMU (nemocnica) „dokáže realizovať“ veľmi málo výstupov resp. veľmi veľa vstupov“. Preto pozitívne hodnoty hovoria o rozsahu, pri ktorom daná premenná prispieva k celkovému skóre efektívnosti v hodnote menšej ako 1. Takto OZCAN, LUKE a HAKSEVER, 1992 interpretujú analýzu tejto miery, ktorá dokáže určiť, ktorému faktoru (input alebo output) je treba venovať pozornosť pri zlepšovaní efektívnosti. (BANNICK, OZSCAN, 1995; OZCAN et al., 1992) Algebrický vyjadrené:

$$Eff(u, v) = \frac{\sum_{i=1}^{\neq output} v_i y_i}{\sum_{j=1}^{\neq input} u_j x_j} = \frac{\sum_{i=1}^n v^T y_i}{\sum_{j=1}^m u^T x_j} \leq 1 \quad (IV)$$

Eff (u,v) – efektívnosť rozhodovacej jednotky (DMU)

y – outputy (napr. počet vykonaných laboratórných testov, spotreba liekov na pacienta a pod.)

x – inputy (napr. počet hospitalizovaných pacientov, počet pracovných hodín a pod.)

v = (v₁, ..., v_n)^T – ocenenie vstupov prostredníctvom vektorov

u = (u₁, ..., u_m)^T – ocenenie výstupov prostredníctvom vektorov

Medzi výhody DEA patrí jednoduchosť identifikácie neefektívnych DMU. Zároveň platí, že na rozdiel od parametrického prístupu – reprezentovaného najmä stochastickými produkčnými frontami (angl.: *stochastic production frontier*) pri ktorých nepoznáme parametre produkčnej funkcie, že pri tomto neparametrickom prístupe poznáme vypočítané miery technickej efektívnosti. Hlavnou nevýhodou je skutočnosť, že odchýlky od hranice produkčných možností sa pripisujú neefektívnosti, hoci niektoré odchýlky môžu byť spôsobené štatistickým šumom, náhodnou zložkou.

Malmquistov TFP index (→ DEA)

Metóda DEA, súbežne s jej vývojom počnúc Malmquistom v r. 1953, bola rozšírená o faktor času. Malmquistov inputový index bol definovaný Cavesom et al. v r. 1982. Odhad Malmquistových mier produktivity bol aplikovaný Färom et al. v r. 1994. Malmquistov TFP index (angl.: *total factor productivity* – celkový ukazovateľ produktivity) je geometrickým priemerom pomerov zmien za 2 časové obdobia:

$$\begin{aligned} M_0(y_{t+1}, x_{t+1}; y_t, x_t) &= \left[\frac{d_0^t(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_0^t(y_t, x_t)} \times \frac{d_0^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_0^{t+1}(y_t, x_t)} \right]^{\frac{1}{2}} = \\ &= \frac{d_0^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_0^t(y_t, x_t)} \left[\frac{d_0^t(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_0^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})} \times \frac{d_0^t(y_t, x_t)}{d_0^{t+1}(y_t, x_t)} \right]^{\frac{1}{2}} = ZTE \times TZ \end{aligned} \quad (V)$$

$d_0^t(y_{t+1}, x_{t+1})$ – vzdialenosť hodnotenej DMU (t.j. konvexná kombinácia jeho vstupov a výstupov) v období t+1 od technológie v období t)

$d_0^t(y_t, x_t)$ – vzdialenosť hodnotenej DMU (t.j. konvexná kombinácia jeho vstupov a výstupov) v období t od technológie v období t)

$d_0^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})$ – vzdialenosť hodnotenej DMU (t.j. konvexná kombinácia jeho vstupov a výstupov) v období t+1 od technológie v období t+1)

$d_0^{t+1}(y_t, x_t)$ – hodnotenej DMU (t.j. konvexná kombinácia jeho vstupov a výstupov) v období t od technológie v období t+1)

$ZTE \times TZ$ – zmena technickej efektívnosti a technickej (technologickej) zmeny

Jestvuje len niekoľko štúdií, ktoré hlbšie zohľadňujú kvantitatívne aspekty e-health služieb. Samozrejme, je pochopiteľné, že v postupnou implementáciou elektronických

služieb v zdravotníctve sa do popredia stále viac dostávajú aj investičné a finančné aspekty e-health.

V štúdiách boli doposiaľ uvádzané alebo inak naznačené aj ďalšie nepriame benefity vyplývajúce z implementácie e-health vrátane finančných (v poisťovnom systéme), zdravotné (redukcia morbidita a mortality), sociálne (v kontexte sociálnych disparít, zvýšenej sociálnej kohézie, obzvlášť prostredníctvom telemedicíny vo vzdialených alebo riedko osídlených oblastiach), ďalej rozpočtové na národnej úrovni a pod.

AANESENA et al., 2009 vo svojej štúdii prezentujú špecifický metodologický prístup v hodnotení kvantifikovateľných benefitov plynúcich z elektronických odporúčacích lístkov²¹ a prepúšťacích správ medzi nemocnicami a chirurgickými jednotkami (operačné oddelenia), zahrňujúc faktor omeškania v prijatí novej technológie, čím autori zobrali do úvahy tzv. „adaptačný čas“ potrebné na prechod k novým pracovným procedúram. Väčšina kvantitatívnych štúdií sa orientuje na (benefity) vybrané e-health aplikácie než na preukázanie agregatívnych (makroekonomických) dopadov a investícií v rámci robustných prieskumov a štúdií.

Jednou z prvých ucelenejších štúdií, ktoré sú založené na nákladovo-úžitkovej analýze (CBA) bola publikovaná v r. 2009 na objednávku Európskej komisie (EUROPEAN COMMISSION, 2006, eHealth is Worth it), čím sa zobral do úvahy cieľ stanovený Akčným plánom e-health EÚ z r. 2004 „hodnotiť kvantitatívne dopady e-health, vrátane ekonomických a kvalitatívnych dopadov“ v troch investičných obdobiach: plánovanie a vývoj, implementácia a rutinná prevádzka. Náklady zahŕňajú počiatočné a priebežné e-health investície (t.j. náklady do IKT a do manažérskych zmien a procedúr) ako aj operačné náklady zdravotnej starostlivosti.

Táto empirická štúdia demonštruje, že benefity – finančné výnosy z efektívne vynaložených e-health investícií majú za následok vyššiu koncovú kvalitu poskytovania zdravotnej starostlivosti, zvýšenú produktivitu, ktorá zasa uvoľňuje voľné kapacity, lepší a rýchlejší prístup k zdravotnej starostlivosti (a zdravotným službám) a pod. Iná robustná štúdia, rovnako na objednávku Európskej Komisie, je z r. 2008 „Správa o Financovaní eHealthu“ (EUROPEAN COMMISSION, 2009, EHR Impact), ktorá zahŕňa analýzu finančných možností s ohľadom na finančné investičné potreby e-health (pre vlády ako aj tretie osoby). Táto štúdia by takisto mala pomôcť členským štátom v investičnom rozhodovacom procese v rámci ich jednotlivých národných e-health programov. Investičné riziko v rôznych oblastiach je takisto analyzované v tejto štúdii. V r. 2008 bolo dostupných oveľa viac dobrých príkladov zo zavádzania e-health (v EÚ). Aj z tohto dôvodu mohlo byť dostupných už viac detailnejších celkových analýz než v r. 2004 (porov. EC, 2006, eHealth is Worth it).

Nie je to len v dôsledku prebiehajúcej globálnej ekonomickej a finančnej krízy, kedy pozorujeme, že zdravotný sektor sa stal jedným z najnáročnejších verejných sektorov z pohľadu nákladov a časového hľadiska / časovej jednotky v rámci poskytovania služieb s hrozbou pravidelného prekráčania rozpočtovaných prostriedkov, vážnych kvalitatívnych

²¹ Ktoré zahŕňajú tzv. výmenné lístky (od lekára prvého kontaktu k špecialistovi), ďalej sú tu myslené lístky sprevádzajúce pacienta z nemocničného oddelenia na operačné oddelenie a pod.

problémov, a to v pozadí inflačného rizika (nákladov zdravotnej starostlivosti) rastúceho rýchlejšie ako zdravotné výdaje. (HEFFLER et al., 2005)

E-health, ako sľubný prostriedok elektronizácie procesov v zdravotnom sektore sa prirodzene vyvíjal v rámci stále viac elektronizovaného prostredia nasadzovaním IKT v každodenných procesoch ľudskej činnosti tak vo verejnom ako aj súkromnom sektore. E-health ostáva stále ako relatívne nový prostriedok komunikačných procesov v zdravotných sektoroch súčasnosti.

3.3 Metodika a dáta, vzorkovanie, simulácie (Latin Hypercube)

V investičných procesoch, ktoré majú alebo pri ktorých môžu vstupovať rôzne nákladové alternatívne položky a/alebo vykazovať rôzne alternatívne benefity (napr. pri porovnaní stupňa elektronizácie, alebo elektronizácie väčších či menších nemocníc), je vhodné tieto možné dopady zachytiť a kvantifikovať. Jedným z vhodných riešení je využitie počítačových simulácií na princípe vzorkovania Latin Hypercube, modifikovanej metódy Monte Carlo, ktoré predpokladá okrem iného identifikáciu vstupných rozdelení - trendov napr. v spotrebe liekov pacienta / skupiny pacientov, realizovaných vyšetrení v čase, dopady nepriaznivých interakcií alebo kontraindikácií liekov (vrátane nesprávne nastavenej medicíny) a pod. ale aj odhady predpokladaných kapitálových a operačných nákladov na elektronizáciu v čase. Kvalita analýzy bude závisieť od presnosti a úplnosti použitých číselných hodnôt.

Pomocou tejto metódy môžeme posúdiť následky možných udalostí, a síce samotným modelovaním výsledkov samotných udalostí, čím tradičný nákladovo-úžitkový model zdynamizujeme zavedením diskontného faktora a pravdepodobnostných funkcií v čase. Môžeme tak napr. detailne identifikovať pravdepodobnostné rozdelenie NPV (IRR), ktoré je zasa odvodené od rozdelení pravdepodobností základných / podkladových ekonomických faktorov (napr. nákladov na spotrebu liekov a laboratórne testy a očakávaných finančných prínosov vyjadrených nepriamou metódou prostredníctvom redukcie nákladov napr. na duplicity a pod.). Takto môžeme napr. identifikovať podmienky (pre podkladové dátové toky), za ktorých budú finančné prínosy plynúce z elektronizácie vybraných elektronických služieb prevyšovať náklady. Modelovanie na princípe vzorkovania metódy Monte Carlo resp. Latin Hypercube predstavuje tradičnú techniku použitia náhodných vzoriek z rôznych rozdelení pravdepodobností. (VARCHOLOVÁ, DUBOVICKÁ, 2008)

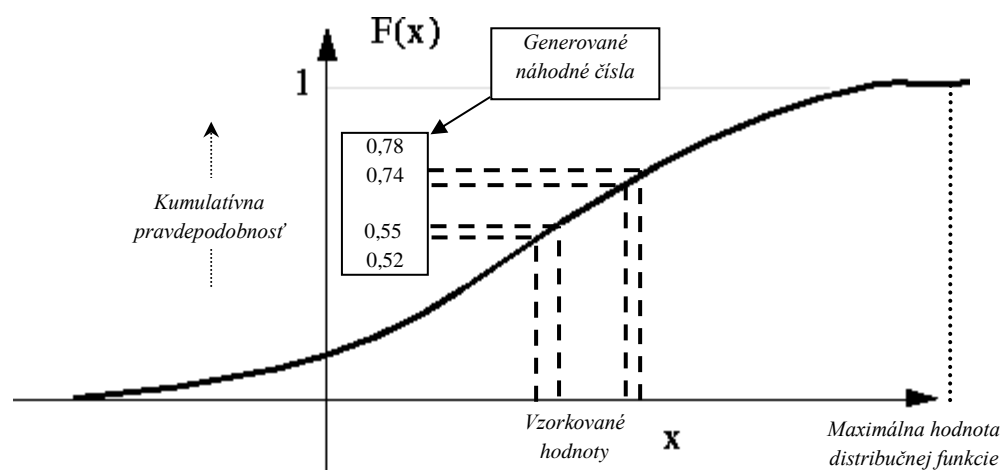
Pri identifikovaní inputov a outputov v rámci CBA analýzy, t.j. pri kvantifikácií nákladových a benefičných položiek za roky 2010-2020, museli sme zobrať do úvahy viacero perspektív na definovanie vstupných a výstupných položiek vstupujúcich do evalvácie. Každá z týchto perspektív je analyzovaná počas fázy plánovania a vývoja, implementácie a rutínnej prevádzky. (EMPIRICA 2005, 2004) Ako benefičné položky boli definované finančné dopady príslušných intervencií, t.j. intervencií vychádzajúcich zo zmeny formy informačných tokov prostredníctvom elektronizácie. Benefity sú merané ako zníženie neefektív, ku ktorým dochádza vo forme duplicitných, podvodných a chybných preskripcií a vyšetrení (laboratórne testy, RTG vyšetrenia atď.) ako odhady, ktoré sú pravidelne

odhadované a sledované Slovenskými zdravotnými poisťovňami²² minimálne na ročnej báze. Benefitné inputy sú proporčne naviazané na stupeň elektronizácie, t.j. percento elektronizácie daných dátových tokov prostredníctvom pripojenia (integrácie) zdravotníckych profesionálov a občanov (pacientov) v Slovenskom „e-health systéme“.

Prostredníctvom vzorkovacích metód teda môžeme inputné položky urobiť variabilnými na základe pravdepodobností výskytu / realizácie daného javu, a preto všetky ostatné hodnoty inputov a outputov, ktoré sú v monetarizovanej podobe naviazané na podkladové údaje, na základe preddefinovaných predpokladov, budú takisto napr. pri výpočte ukazovateľov ako NPV alebo IRR vypočítané ako výsledky s danými pravdepodobnostnými rozdeleniami na rozdiel od bežných statických hodnôt statickej CBA analýzy. Markove modely založené na definovaní pravdepodobností a následnom definovaní životnosti cyklu, diskontovaní a konečnom výpočte výnosnosti alebo efektívnosti projektu je pokročilou a odporúčanou, i keď stále ojedinelou metódou v hodnotení zdravotných programov. (GRAY et al., 2011, kap. 9 „Decision analytic modelling: Markov models“ a časť „Exercise: Constructing and analysing Markov model“).

Vzorkovanie

Vzorkovanie Monte Carlo a Latin Hypercube sa odlišujú v počte opakovaní potrebných na priblíženie sa vzorkovaných hodnôt k vstupnému rozdeleniu pravdepodobnosti. Tieto vzorkovacie techniky sú náhodné, t.j. akákoľvek vzorka môže padnúť do rozsahu vstupnej distribučnej funkcie. V uvedenom kumulatívnom rozdelení každá vzorka použije náhodné číslo medzi 0 a 1²³.



Graf 3: Štyri vzorkované iterácie Monte Carlo. Zdroj: VARCHOLOVÁ, T.; DUBOVICKÁ, L., 2008.

²²V súčasnosti (r. 2013) v SR poskytujú povinné zmluvné verejné zdravotné poistenie (na základe Zákona 581/2004 Z.z. o zdravotných poisťovniach, dohľade nad zdravotnou starostlivosťou a o zmene a doplnení niektorých zákonov) 3 poisťovne. Porov. URL: <http://www.udzs-sk.sk/zdravotne-poistenie/zdravotne-poistovne-kody-od-1.1.2010.html?page_id=234>

²³ V prípade rozdelenia Latin Hypercube náhodné číslo z každého intervalu v rámci rozpätia $\langle 0; 1 \rangle$, pretože v tomto prípade sa kumulatívne rozdelenie rozdelí na rozvrstvením na rovnaké intervaly v tejto škále kumulatívnej pravdepodobnosti.

Metóda Monte Carlo, pomenovaná podľa S. Ulama v r. 1946, je metóda, prostredníctvom ktorej je možné riešiť matematický problém prostredníctvom generovania vhodných náhodných čísiel, pozorujúc a kopírujúc dané vstupné hodnoty na základe istých vlastností. Keďže nemusíme vždy vedieť presné vstupné hodnoty, ktoré sa môžu v realite vyskytnúť, nastať, tieto vlastnosti môžu byť dané aj distribučne, t.j. funkciou. Táto metóda je veľmi prospešná a osobitne vhodná na generovanie numerických riešení problémov, ktoré sú alebo môžu byť príliš komplikované na riešenie.

Vzorkovanie Latin Hypercube je zlepšenou technikou metódy Monte Carlo. Od svojho vzniku v r. 1975 sa používa na celom svete v aplikáciách počítačového modelovania, hodnotenie a evalváciu rizika, definovanie neistoty v komplexných systémoch a modeloch. Najznámejšie komerčné softvérové verzie LHS zahŕňajú programy Crystal Ball® and @Risk®, z ktorých ten druhý sme použili aj v našej dátovej analýze. Metóda vzorkovanie LHS bola vynájdená Conoverom ako zlepšenie efektívnosti jednoduchej metódy Monte Carlo. Ide o stratifikačnú vzorkovaciu metódu, t.j. metódu prostredníctvom rozvrstvenia, aby sa predišlo efektu zhukovania (angl. *crowding effect*). Toto rozvrstvenie (stratifikácia) sa dosiahne rozdelením vertikálnej osi na grafe distribučnej funkcie náhodnej premennej X_j do n neprekrývajúcich sa intervalov rovnakej dĺžky, kde n je počet prevedených počítačových simulácií, t.j. iterácií.

V našej analýze sme definovali nadštandardný počet 100 000 iterácií, čo znamená, že rozdelenia našich funkcií boli vertikálne rozdelené do 100 000 intervalov, čím boli náhodné hodnoty vybrané z každého intervalu, čo je takmer nemožné pri samotnej metóde Monte Carlo, keďže táto by si vybrala danú hodnotu náhodne a nezávisle z celého intervalu oboru hodnôt distribučnej funkcie. Prostredníctvom metódy Monte Carlo by sa mohlo stať, hoci s veľmi malou pravdepodobnosťou, že v rámci týchto 100 000 iterácií by z danej distribučnej funkcie bola vybratá / vzorkovaná tá istá hodnota, čo nie je samozrejme žiaduce. (MELNICK, EVERITT, 2008)

Tak prostredníctvom LHS získame lepšiu reprezentatívnosť údajov založených na podkladových distribučných funkciách na položkách inputov, ktoré boli definované ako rizikové, t.j. nie isté. To znamená, že tieto vstupy majú istú mieru rizika, ktorá je reprezentovaná funkciou, ktorú sme vybrali. Každá z týchto definovaných funkcií pre danú „nie istú“ vstupnú položku popisuje istý súbor možných t.j. reálnych budúcich vstupných položiek v čase a je nahradená jednou konkrétnou hodnotou vybranou vzorkovacou metódou (LHS) v každej iterácii. Podobne v akomkoľvek typickom jednoduchom štatistickom modeli sú sledované náhodné premenné Y_1, \dots, Y_n , ktoré sú náhodne vybrané z rozdelenia:

$$f(y|\theta) \tag{VI}$$

Rozdelenie vzorky by potom reprezentoval produkt:

$$\prod_{i=1}^n f(y_i|\theta) \tag{VII}$$

Pričom inferencia θ by bola založená práve na tomto rozdelení.

Výsledkom simulácií je pravdepodobnostné rozdelenie skúmanej premennej, v našom prípade NPV, do výpočtu ktorého v rámci CBA analýzy vstupujú dva vzorkované kľúčové

premenné, a to pripojenie lekárov na jednej strane občanov na strane druhej simulované na základe kumulatívneho a triangulárneho rozdelenia, ako si to popíšeme v nasledujúcej časti. V tomto zmysle ide o *zmiešaný model rozdelení* (angl. *mixture model of distributions*) rozdelení pri výpočte konečného rozdelenia (NPV). Zmiešané modely sú založené na predpoklade, že konečné pozorovania X_i , teda v našom prípade NPV, sú generované (simulované, vzorkované) z jedného (končeného NPV) z k elementárnych rozdelení s pravdepodobnosťou p_j , pričom celková hustota rozdelenia je definovaná:

$$X \sim p_1 f_1(x) + \dots + p_k f_k(x) \quad \text{(VIII)}$$

Ak pozorujeme vzorku nezávislých náhodných premenných (X_1, \dots, X_n) , hustota výslednej vzorky je:

$$\prod_{i=1}^n \{p_1 f_1(x_i) + \dots + p_k f_k(x_i)\} \quad \text{(IX)}$$

V štatistickom prostredí výpočtov sa môžu vyskytnúť výpočtové ťažkosti spojené s pravdepodobnostným modelovaním (angl. *probabilistic modeling*) skúmaného fenoménu ako aj v súvislosti so štatistickou inferenciou (angl. *statistical inference*) (odhad, predpoveď, testovanie, výber premenných).

V prvom prípade je podstatná čo najdetailnejšie zastúpenie (angl. *representation*) príčin daného fenoménu, zahrnutie potenciálne všetkých vysvetľujúcich premenných (angl. *explanatory variables*) vplyvajúcich na daný fenomén. A práve toto detailné popísanie problému sa môže stať až príliš komplexným resp. komplikovaným na parametrické zastúpenie, definovanie modelu. Takisto môže byť nemožné alebo len veľmi náročné, napr. z pohľadu času, meraní a popisovania fenoménu a pod., na získanie uzavretej formy predpovedí (angl. *closed-form forecasts*) založených len na základe podmienenej pravdepodobností skúmaných kvantitatívnych vzťahov. V druhom prípade, v ktorom komplexnosť modelu znemožňuje explicitné zastúpenie, matematickú reprezentatívnosť modelu, je spojená s ekonometrickou analýzou modelov latentnej, alebo chýbajúcej premennej (angl. *latent or missing variable*). Vzhľadom na zjednodušovanie modelu, zoskupovanie alebo odstraňovanie niektorých komponentov tohto modelu, čo môže viesť k príliš zjednodušenej subjektívnej štruktúre modelu (angl. *involved structure*). V oboch týchto prípadoch je často metóda simulácie jedinou možnou alternatívou na definovanie inferencie (angl. *to draw inference*), teda matematické vyjadrenie a výpočet skúmanej premennej. (ROBERT, C.; CASELLA, G., 2004. *Statistical Models*)

Samotný počítačom prevedený výber konkrétnej vzorkovanej premennej pri každej iterácii, je a má byť náhodný. Teda cieľom tohto procesu vzorkovania je generovanie náhodných nezávislých premenných. Generovanie týchto náhodných premenných je uniformné na intervale $[0, 1]$, pretože uniformné rozdelenie $U_{[0,1]}$ poskytuje na jednej strane základné pravdepodobnostné reprezentovanie náhodnosti a na strane druhej všetky ostatné rozdelenia si vyžadujú sekvenciu uniformných premenných určených na simuláciu. Validita použitých algoritmov na generovanie náhodných premenných spočíva tak vo verifikácii sekvencie U_1, \dots, U_n vedie k prijatiu hypotézy:

$$H_0: U_1, \dots, U_n \text{ sú náhodné } U_{[0,1]} \quad \text{(X)}$$

Jestvuje niekoľko testov uniformity, ako napr. Kolmogorov-Smirnov test, na určenie stupňa korelácie medzi jednotlivými U_i využitým napríklad modelu $ARMA(p, q)$ založeného na metóde časových radov, alebo neparametrické testy ako napr. *Die Hard*. Preto algoritmus generovania náhodných čísiel je funkcionálny (angl. *functional*), pretože tento algoritmus je akceptovateľný len vtedy, ak nie je zamietnutý rôznymi testami. Doterajší matematický výskum v tejto oblasti sa zaoberal algoritmi, ktoré majú skrytú periodicitu, alebo ktoré nie sú uniformné pre malé čísla v súvislosti s napr. teóriou veľkých odchýlok, alebo v oblasti časticovej fyziky a pod. V mnohých prípadoch boli algoritmy rezistentné na testy, a ich čisto uniformné správanie otázne resp. nedokázateľné. Koncept založený na tom, že deterministický systém môže napodobniť náhodný fenomén, môže navodzovať chaotické modely (angl. *chaotic models*) na vytvorenie generátorov náhodných čísiel. Je dokázané, že napr. logistická funkcia $D_\alpha(x) = \alpha x(1 - x)$ generuje pre isté hodnoty $\alpha \in [3.57, 4.00]$ chaotické konfigurácie. Osobitne hodnota $\alpha = 4.00$ poskytuje sekvenciu (X_n) na intervale $[0, 1]$.

V matematickej ako aj filozofickej oblasti sústavne prebiehajú vedecké diskusie ako aj výskum v oblasti možnosti vôbec generovať akékoľvek skutočné náhodné čísla. Aj vzhľadom na načrtnuté problémy náhodnosti sa preto často stretávame s termínom pseudo-náhodného číselného generátora (angl. *pseudo-random number generator*), aj vtedy, keď hovoríme stručne len o „náhodnom generátore“, „náhodnom generovaní“. Naším cieľom v tejto časti, a viac konkrétne v nasledujúcej časti, je popísať základné princípy fungovania simulácií na princípe Monte Carlo. Pre detailnejší popis jednotlivých častí a postupov pozri ROBERT, C.; CASELLA, G., 2004. (kap. Random Variable Generation); jedna zo starších komplexných publikácií pochádza ešte od RUBINSTEIN, 1981; a opäť ROSS, 2006.

V princípe môžeme rozlíšiť dva podstatné faktory, ktoré vstupujú do projektov implementácie elektronického zdravotníctva ktorejkoľvek krajiny, a to miera pripojenia PZS na jednej strane a občanov (pacientov) na strane druhej (WANG, S., et al. 2003). Bez hocktorej z týchto kľúčových strán v sektore by bol komplexný e-health systém len čiastočne funkčný, resp. len vo veľmi obmedzenej miere. Preto sme v našich simulačných modeloch sústredili pozornosť na tieto dve skupiny. Spomedzi množstva dostupných funkcií, na základe ktorých sme museli definovať parametre pre tieto dve skupiny v závislosti od predpokladov ako sa ich pripájanie v čase bude správať tak najviac odzrkadľovali realitu, a to z ponuky možností v softvérovom prostredí @Risk® 6. Na výber boli aj ďalšie softvérové simulačné nástroje, napr. porovnateľný program Oracle Crystal Ball (ORACLE, 2016). Autor sa pre potreby tohto výskumu rozhodol pre @Risk vzhľadom na predchádzajúce skúsenosti v prostredí v tomto programe počas predošlých štúdií.

Kumulatívna a triangulárna funkcia, ktoré sme pre riešenie simulačných modelov v tejto dizertačnej práci vybrali, sú ľahko definovateľné v prostredí @Risk® 6 pričom, ako si ukážeme v nasledujúcej časti, očakávame, že budú reflektovať reálne skutočné a budúce správanie pripojiteľnosti týchto dvoch skupín. Každá z týchto dvoch funkcií má vlastné parametre, ktoré sa musia definovať. Samotná funkcia sa potom zobrazí a bude simulovaná softvérom. Práve tieto vlastnosti sú jedným z kľúčových dôvodov prečo počítačovo založené simulácie na budúce predikcie sú stále viac populárne a využívané aj v súčasnosti.

(BUCHANAN, L., 2004; WEISSTEIN, E.W., 2002²⁴) Navyše, takýto dynamický model môže byť sústavne v priebehu životnosti projektu aktualizovaný resp. dopĺňaný o ďalšie vstupné či výstupné parametre.

1) *Percento zdravotných profesionálov integrovaných do e-health systému v ich pracovnom prostredí*

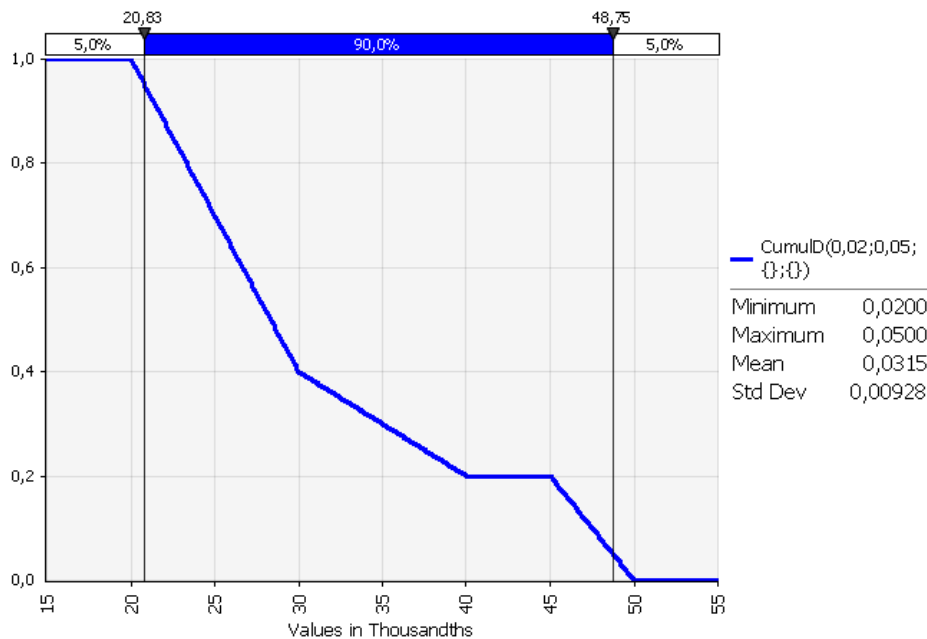
Na rozdiel od vládnych predpokladov, ktoré rátajú s presným percentom integrovaných zdravotníckych pracovníkov²⁵, definovali sme distribučnú funkciu počas 8 rokov.

Vládny predpoklad 4 % až 5 % integrácie zdravotníckych profesionálov do e-health systému v r. 2012 bol definovaný kumulatívnou pravdepodobnostnou funkciou ako maximálne možné hodnoty, ktoré môžu nastať. Minimálna hodnota bola definovaná na úrovni 2 %. Pravdepodobnosti boli zámerne nastavené tak, aby reflektovali tú skutočnosť, že so 60 % pravdepodobnosťou (rozdiel pravdepodobností 1,0 a 0,4 na osi y) nebude pripojených viac ako 3 % (os x) zdravotníckych profesionálov. Priebeh krivky v prvej časti (od 2 % do 3 % na osi x) znázorňuje strmší sklon krivky, keďže, ak sa pozrieme na os y , ide o najpravdepodobnejšiu oblasť. Inými slovami sklon odráža skutočnosť, že s najväčšou pravdepodobnosťou sa očakáva, že bude pripojených nanajvýš 3 % lekárov a zdravotníckych pracovníkov. Parametre funkcie pre nasledujúce roky boli podmienenou pravdepodobnosťou zámerne nastavené prostredníctvom definovaných vzorcov, t.j. na základe náhodne vzorkovaného (iteráciou vybraného) čísla v predchádzajúcom roku aby sme zabránili tomu, že bude vybrané nižšie percento integrácie v danom roku ako v roku predchádzajúcom, čím sme zabezpečili, že integrácia bude v modeli postupná v čase. Pozri Graf 4²⁶.

²⁴ Ibid. napr. kapitoly *Latin Hypercube Sampling*, *Enterprise Risk Management* a i.

²⁵ Tieto hypotézy sa potvrdili ako reálne, keď v r. 2012 malo byť „pripojených“ do systému prvých 4 % zdravotníckych profesionálov, čo sa vzhľadom na mnohé externé a interné závislosti rôznych projektov v oblasti elektronizácie na Slovensku (nie len v oblasti e-health) nestalo. Jedným z dôvodov bolo aj takmer jednoročné pozastavenie projektu e-health implementácie, čo ďalej posunulo preddefinované predpoklady, so zmenou ktorých sa predtým nerátalo, resp. tieto riziká neboli vzaté do úvahy v čase. K augustu 2014 stále nie je projekt ukončený, a teda nie sú pripojení žiadne zainteresované strany (angl. *stakeholders*).

²⁶ Popisky tohto ako aj niektorých ďalších objektov v práci sú síce v anglickom jazyku ako priame neovplyviteľné výstupy softvéru, avšak vždy je dostupný preklad.



Graf 4: Kumulatívne rozdelenie e-health integrácie zdravotníckych profesionálov v r. 2012.
Popis legendy: Definovanie funkcie, minimum, maximum, priemer, štandardná odchýlka. Os x: Hodnoty v tisícoch. Zdroj: Samostatné zostavenie v softvéri @Risk® 6.

Parametre funkcie sú definované v nasledujúcej tabuľke:

Tabuľka II: Parametre a distribučné funkcie kumulatívneho rozdelenia.

Zdroj: @Risk® 6 Help. Porovnaj tiež PALISADE CORPORATION, 2010.

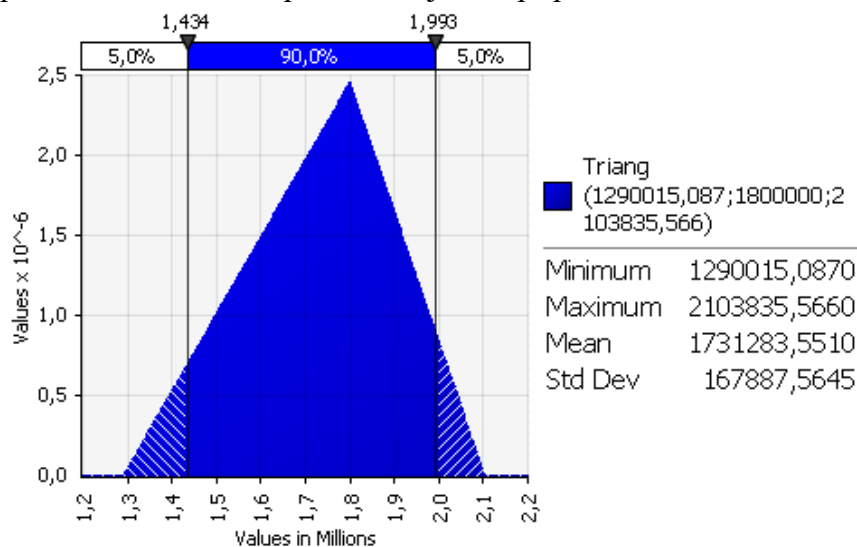
| | |
|--|---|
| Parametre | min spojité parameter $\min < \max$ max spojité parameter $\{x\} = \{x_1, x_2, \dots, x_N\}$ súbor spojitých parametrov $\min \leq x_i \leq \max$ $\{p\} = \{p_1, p_2, \dots, p_N\}$ súbor spojitých parametrov $0 \leq p_i \leq 1$ |
| Hustota a kumulatívne rozdelenie pravdepodobností | $f(x) = \frac{p_i - p_{i+1}}{x_{i+1} - x_i}$ for $x_i \leq x < x_{i+1}$ $F(x) = 1 - p_i + (p_i - p_{i+1}) \left(\frac{x - x_i}{x_{i+1} - x_i} \right)$ for $x_i \leq x \leq x_{i+1}$ Predpoklady: Súbory sú zoradené zľava doprava: Index i sa pohybuje o 0 do N+1, s dvomi ďalšími vstupmi : $x_0 \equiv \min, p_0 \equiv 1$ a $x_{N+1} \equiv \max, p_{N+1} \equiv 0$. |
| Vzorce niektorých opisných charakteristík mier polohy (priemer, modus), variability (rozptyl) alebo tvaru (šikmosť, špicatosť) nemôžu byť definované pri tomto všeobecnom kumulatívnom rozdelení, keďže apriórne nie sú dané parametre konkrétnej funkcie. V konečnom dôsledku ex-ante nie je jasné, či ide o kumulatívne spojité rozdelenie normálne, lognormálne, exponenciálne, triangulárne, beta, atď. Do úvahy prichádzajú desiatky rôznych rozdelení. Parametre kumulatívnej krivky definuje až autor rozdelenia. | |

@Risk funkcia „RiskCumul“ (*minimum, maximum, {X1,X2,...,Xn},{p1,p2,...,pn}*) definuje kumulatívne rozdelenie s n bodmi. Rozsah kumulatívnej krivky je definovaný argumentmi minimum a maximum. Každý bod na kumulatívnej krivke má hodnotu X

a pravdepodobnosť p . Body na kumulatívnej krivke sú špecifikované narastajúcou hodnotou a klesajúcou pravdepodobnosťou. Vstupné pravdepodobnosti sú kumulatívne klesajúce pravdepodobnosti, alebo pravdepodobnosť hodnoty väčšej ako vstupná hodnota X . Pre krivku môže byť definovaný akýkoľvek počet bodov. Hodnoty, parametre, boli stanovené spôsobom, ktorý sme si vysvetlili v predchádzajúcej časti.

2) Počet občanov s elektronickou identifikačnou kartou v Slovenskom e-health systéme

Podobne na definovanie budúcich možných reálnych hodnôt sme definovali triangulárne rozdelenie (Graf 5). Toto rozdelenie má niekoľko vhodných vlastností, ktoré vykazujú reálne životné procesy. Je ľahko definovateľná a má uzavretý definovaný rozsah. Toto konkrétne rozdelenie je charakterizované tromi parametrami: predpovedané minimum, najpravdepodobnejšia hodnota a maximálna hodnota. Logika tohto definovania je analogicky podobná v čase ako v predchádzajúcom prípade.



Graf 5: Triangulárne rozdelenie integrácie občanov prostredníctvom elektronických kariet (e-karta) v r. 2014. Popis legendy: Definovanie funkcie, minimum, maximu, priemer, štandardná odchýlka.

Os x a y: Hodnoty v miliónoch. Zdroj: Samostatné zostavenie v softvéri @Risk® 6.

Smer sklonu triangulárneho rozdelenia je definovaný veľkosťou najpravdepodobnejšej hodnoty vzhľadom na hodnoty minimum a maximum. Niektoré charakteristiky sú prezentované v nasledujúcej tabuľke (Tabuľka III).

| | |
|---|---|
| Parametre | min spojité hraničný parameter min < max * m.likely spojité parameter modus min ≤ m.likely ≤ max max spojité hraničný parameter *min = max sú podporované pre jednoduchost' modelovania, avšak sú príčinou degeneratívneho rozdelenia. |
| Funkcia hustoty a kumulatívne pradepodobnostné funkcie | $f(x) = \frac{2(x-\min)}{(m.likely-\min)(\max-\min)} \quad \min \leq x \leq m.likely$ $f(x) = \frac{2(\max-x)}{(\max-m.likely)(\max-\min)} \quad m.likely \leq x \leq \max$ $F(x) = \frac{(x-\min)^2}{(m.likely-\min)(\max-\min)} \quad \min \leq x \leq m.likely$ $F(x) = 1 - \frac{(\max-x)^2}{(\max-m.likely)(\max-\min)} \quad m.likely \leq x \leq \max$ |
| Variancia | $F(x) = \frac{\min^2 + m.likely^2 + \max^2 - (\max)(m.likely) - (m.likely)(\min) - (\max)(\min)}{18}$ |

Tabuľka III: Parametre a distribučné funkcie triangulárneho rozdelenia.

Zdroj: @Risk® 6 Help. Porovnaj tiež PALISADE CORPORATION, 2010.

Obe funkcie kľúčových zvolených dvoch faktorov v modeli boli zvolené v prostredí @Risk 6 vzhľadom na charakter ich popisovaných a definovateľných vlastností. Jednotlivé parametre rozdelení boli definované teoreticky autorom, a to v jednotlivých rokoch vzhľadom na približne predpokladané rozpätie, ktoré sa mohlo predpokladať alebo ktoré autor predpokladal na jednej strane, a na strane druhej boli tieto rozdelenia definované podmienené v nasledujúcich rokoch vzhľadom na predchádzajúci rok (t.j. minimálna vzorkovaná hodnota v rámci každej iterácie v danom roku sa rovnala vzorkovanej, teda vybranej hodnote roku predchádzajúceho, atď.)²⁷.

²⁷ Vládne odhady pripojení oboch kľúčových strán ako aj konkrétny definovaný algoritmus autora sú prezentované v CD prílohe v komplexnej CBA analýze.

4 Ekonomika zdravotníctva, elektronizácia zdravotníctva

V tejto kapitole analyzujeme základné metodologické východiská ekonomiky zdravotníctva, na ktorú priamo nadväzuje ekonomika a koncept e-health, elektronických služieb zdravotníctva. Dielčím výstupom je výber - rešerš literatúry vzhľadom na rôzne analytické prístupy. Rôzne typy a úrovne hodnotení v zdravotnom sektore vychádzajú z rôznych pohľadov a schém. Z nich sú potom odvodené aj metodológie skúmania dopadov elektronického zdravotníctva ako takého.

Ekonomika zdravotníctva je všeobecne považovaná za aplikovanú oblasť ekonómie. Svoje teoretické princípy čerpá principiálne zo štyroch hlavných oblastí ekonómie (CULYER, NEWHOUSE, 2010), a to:

- financie a poistenie,
- priemyselná organizácia,
- pracovný trh
- verejné financie.

Osobitne otázka poistenia vychádzajúc z definovania dopytu a ponuky po zdravotných službách stála pri zrode ekonomiky zdravotníctva v 50. a 60. rokoch 20. storočia v USA. V Nasledujúcej časti sú popísané vybrané míľniky z dejín ekonomických teórií vo vzťahu k zdravotníctvu a ekonomike zdravotníctva. Ďalšie nadväzujúce časti sa budú zaoberať a plynule prechádzať do aspektov hodnotenia a evalvácie v zdravotnom sektore, a osobitne v oblasti elektronického zdravotníctva.

Ekonómia zdravotníctva (angl. *Health Economics*), podobne ako aj ekonómia v oblasti školstva, sociológie a ďalších smerov sa začala intenzívne vyvíjať ako aplikovaná veda v USA po 2. sv. vojne v rámci *nových inštitucionálnych smerov v ekonómii*, s potrebou skúmať vnútornú štruktúru hospodárskych organizácií. Niektorí autori (BLAUG, 1998) jej nástup datujú až do 70. rokov 20. stor. Veľký vplyv na jej vývoj mali aj neoliberalné ekonomické smery, a v rámci nich ekonómia blahobytu, teória sociálnej voľby a v rámci nej teória racionálnej voľby, teória hier a ďalšie.

Avšak koncepty spadajúce do oblasti ekonómie / ekonomiky zdravotníctva ešte pred jej samotným uznaním ako samostatnej vednej disciplíny vo vedeckých kruhoch boli, i keď len čiastkovým, predmetom skúmania jednotlivých ekonómov²⁸. Významnú úlohu zohral takisto **Irving Fisher** (1867-1947), americký predstaviteľ neoklasickej ekonómie, ktorý, v dobe neoklasikov zaoberajúcich sa intenzívnejšie teóriou blahobytu (napr. J.B. Clark)

²⁸ Thomas Robert Malthus (1766-1834) – populačná teória, spojenie populačného zákona so mzdou na existenčnom minime. Dopad železného mzdového zákona na budúce zdravotné programy (MUSHKIN, 1958).

William Petty, Adam Smith a ďalší zaoberajúci sa kategóriou ľudského kapitálu. „*Správne hospodárenie (...) je ako tá neznáma životná sila, ktorá často vracia telu zdravie a sviežosť, nielen navzdory ochoreniu, ale aj navzdory nezmyselným predpisom lekára.*“ (SMITH, 1776, kniha 2, kap. III – Zhromažďovanie kapitálu). „*V povolaniach, ktorá jsou zdraví velmi škodlivá, jsou mzdy vždycky značne vysoké*“ (SMITH, 1776, kniha 1, kap. X – Mzda a zisk).

Alfred Marshal (1842-1924) vyzdvihuje „potrebu analyzovať podmienky, na ktorých závisí fyzické, psychické, mentálne a morálne zdravie a sila, ktoré sú základom priemyselnej efektívnosti. Marshal teda uznáva koncept „osobného kapitálu“ a „sociálnych nákladov“ a zdravia ako významné komponenty efektívnosti pracovníkov. (MARSHALL, 1890)

a úlohou štátu v prostredí charakterizovanom *asymetriou informácie*, bol zástancom aktívnej úlohy štátu pri budovaní zdravotného systému, zameriavajúc sa aj na zdravý životný štýl, ktorý v budúcnosti ovplyvní dopyt po čerpaní ZSt (ZECKHAUSER, 2005). **Práve koncept asymetrie informácie je jeden z kľúčových v zmysle chápania dôvodov elektronizácie zdravotníctva.** Totiž k úsporám prostredníctvom elektronického predpisovania liekov alebo elektronickej zdravotnej knižky môže dôjsť len vtedy, ak lekár má správne informácie v správny čas – napr. ak lekár nepredpíše duplicitný liek, ktorý už pacient má v domácej zásobe na základe elektronického výpisu v jeho zdravotnej knižke. Takisto prostredníctvom varovného signálu z elektronickej zdravotnej knižky nemôže dochádzať k zbytočnému ohrozeniu pacienta a zbytočnému navýšeniu nákladov na jeho liečbu v nemocnici lekármi tým, že mu lekári naordinujú liečbu, na ktorú môže byť alergický vzhľadom na lieky, ktoré berie. Jedným hlavných dôvodov budovania e-health aplikácií je práve odstránenie asymetrie informácií.

Podobne aj *Milton Friedman* (1912-2006), pre účely štatistického spracovania a analýzy vo svojej štúdií zahrnul aj profesiu zubárov, uznávajúc že tak technické ako aj ekonomické faktory prispeli k veľmi rýchlemu rozšíreniu špecializácie v medicíne. (FRIEDMAN, KUZNETS, 1954). M. Friedman bol zároveň ekonomický poradca prezidenta R. Reagana (1981-1989), hoci jeho ťažiskom pôsobnosti nebol zdravotný sektor a ani sa nezaoberal ekonómiou zdravotníctva v čase, keď už táto subdisciplína mala svoje pevné miesto na vedeckej úrovni, ale skôr sa špecializoval na oblasť monetárnej makroekonomiky. Predsa však sa niekoľko krát vyjadril aj k téme národného zdravotného poistenia a rastúcim vládnym výdajom zdravotného sektora, ktoré prisudzoval zbytočnej regulácii tohto sektora, ktorá umelo skresľuje alebo inak zatraktívňuje ponuku ako aj dopyt zdravotných služieb.²⁹

Jednotlivé štúdie ako aj teória ľudského kapitálu rozvíjaná už v 19. storočí významnými ekonómami, takisto dve svetové vojny a rýchly populačný rast, ktorý pokračoval aj v 20. storočí významne prispeli k urýchlenému definovaniu subdisciplíny „ekonómia zdravotníctva“.

Najvýznamnejší ekonómovia vo svojich úvahách zahrnuli aj priamo alebo nepriamo otázky týkajúce sa zdravotníctva, no tieto zdravotné koncepty neboli integrálnou resp. centrálnou súčasťou ich ekonomických úvah. Význam úvah predstaviteľov klasickej ekonómie, marginalizmu alebo inštitucionálnej ekonómie a ďalších bol predovšetkým v:

- 1) analýze populačného tlaku na zdroje v pozadí maltuziánskych úvah a populačnej teórie
- 2) kapitálová hodnota osoby, pracovnej sily. Úvahy ocenenia kvalitnej pracovnej sily. Tvorba úmrtnostných štatistických tabuliek v 50. rokoch 20. storočia pre ministerstvo práce v USA.

²⁹ Porov. jeho článok z r. 2001, URL:

< <http://www.thepublicinterest.com/archives/2001winter/article1.html> > a vyjadrenia k celonárodnému poistnému programu; Youtube - Milton Friedman on National Healthcare, URL: <https://www.youtube.com/watch?v=mx94h-oNYM>, Youtube - Milton Friedman - Health Care Reform (1992), URL: < <https://www.youtube.com/watch?v=YLR3zGopz1Q> >, Youtube - Milton Friedman - Health Care in a Free Market, URL: < <https://www.youtube.com/watch?v=-6t-R3pWrRw> > a i.

3) Aplikácia pomeru nákladov a úžitkov na zdravotné programy.

Ekonomía zdravotníctva vychádza do istej miery z inštitucionálnej ekonomie, ktorá sa šírila od 90. rokov 19. stor. v USA ako kritická reakcia na neoklasické koncepty chápania ekonomických javov, predovšetkým v dielach autorov T.B. Veblen (1857-1929) a J.R. Commons (1862-1945) a ďalších. *Commonsova* skupina sa zasadzovala za prijatie **zákona o sociálnom zabezpečení**, čím v USA sa začínajú **dejiny štátu blahobytu** v r. 1935 v druhej etape New Dealu. (SOJKA, 2010).

Po 2. svetovej vojne bol hlavným predstaviteľom amerického inštitucionalizmu *Clarence Edwin Ayres* (1891-1972), ktorý **zdôrazňoval, že ľudské hodnoty sú iba nástrojom pokračovania a zdokonaľovania vývoja života ľudí a že technológie sú pozitívnym činiteľom sociálnych zmien. Ako technický determinista chápal techniku ako dynamický činiteľ determinujúci ekonomický blahobyť.** Techniku považoval za absolútnu hodnotu, ku ktorej by sa mala spoločnosť vyvíjať. Najprv ju stotožňoval s používaním nástrojov, no postupne definoval nástroje širšie, zahrnujúc aj iné hmotné symboly a organizácie. Okrem hmotného blahobytu popisoval teoretický systém, ktorý vytvorí aj čo najväčší priestor pre ľudskú kreativitu, s dôrazom na význam umenia a pod., **čím sa blížil neskoršiemu pojmu kvalita života.** Podobne ako Veblen, Saint-Simon a Marx, aj Ayers chápe technický pokrok ako motor sociálneho ekonomického rozvoja, ktorý je kumulatívny a nezávislý na vôli a jednaní predstaviteľov podnikateľského sektoru. **Podľa Ayersa je úlohou spoločnosti rozvíjanie nových inštitucionálnych foriem a odstraňovanie starých kvôli vytvoreniu a vytváraniu nových podmienok, aby tieto inštitúcie boli schopné udržovať krok s rozvíjajúcimi sa technológiami.**

Tu je takisto priamy súvis s ekonomickými metodologickými dôvodmi implementovania aplikácií elektronického zdravotníctva s cieľom zvýšenia kvality a bezpečnosti poskytovanej zdravotnej starostlivosti. (DANSKY, et al., 2009; SCOTT, MARS, 2013). Zavádzanie elektronickej výmeny zdravotne relevantných informácií medzi lekárom, lekárnou, poisťovňou, pacientom a štátom je vlastne novou technologickou zmenou v porovnaní s papierovo vedenou zdravotnou dokumentáciou.

Nová inštitucionálna ekonomía sa takisto snažila doplniť neoklasickú ekonomiu o inštitúcie, o definíciu a úlohu vlastníckych práv a ekonomickej organizácie, a to v prostredí nedokonalnej informovanosti a obmedzenej racionality. Aj v novej inštitucionálnej ekonomii je zachovaný neoklasický model racionálnej voľby s ekonomickými subjektami, ktoré maximalizujú subjektívnu funkciu v podmienkach daných obmedzení. Ústredným pojmom sa stávajú transakčné náklady, ktorých teóriu spracoval R.H. Coase (1910-2013). Ide o náklady vznikajúce pri zmene vlastníckych práv k ekonomickým aktívam. Transakčné náklady takisto zahŕňajú náklady na získavanie informácií a i. Veľmi nejednoznačný vplyv na vývoj transakčných nákladov má podľa Coasea aj technický pokrok, pretože účinnejšie metódy merania, výpočtová technika a informatika transakčné náklady znižujú, avšak rastúca zložitosť nových výrobkov a technológií vedie opäť k ich zvyšovaniu. Technické zmeny zároveň často vyvolávajú potrebu zmeny inštitúcií, čím vzniká príležitosť pre vytvorenie novej štruktúry vlastníckych

práv a ekonomických organizácií, čo by malo viesť k znižovaniu transakčných nákladov. Obecne ale pokrok viedol v minulosti skôr k ich rastu.

Jedným z cieľov e-health, využívajúc termíny novej inštitucionálnej ekonómie, je v podstate maximalizácia úžitku medzi zúčastnenými ekonomickými subjektmi (lekárneň, lekár, nemocnica, poisťovňa, štát) v podmienkach daných obmedzení (rozpočtové obmedzenia v zdravotnom systéme) prostredníctvom technologickej zmeny (elektronická výmena dát). Táto maximalizácia úžitku má mnohorakú formu (porov. benefity na str. 16).

Základy ekonómie zdravotníctva resp. zdravotnej ekonomiky³⁰ ako takej v 50. a 60. rokoch 20. storočia ešte pred nástupom inštitucionalizmu v 1. polovici 20. storočia v literatúre sú veľmi slabé a možno ich vymedziť len na čiastkové alebo okrajové ciele zásahy do oblasti zdravotníctva, najčastejšie v súvislosti s populačným rastom a obmedzenými fyzickými zdrojmi.

V nasledujúcej časti budeme pokračovať v metodologických základoch zdravotného systému a zdravotného programu, v rámci ktorého súčasné vlády financujú prebiehajúcu elektronizáciu zdravotníctva.

Osobitne ekonomické štúdie nákladovo-úžitkových ukazovateľov zdravotných programov boli vykonávané do polovice 20. storočia zväčša len zdravotnými manažermi a administrátormi. Približne od 50. rokov sa začali objavovať metódy hodnotenia úžitku zo zdravotných investícií, osobitne počnúc 5. Svetovým zhromaždením WHO v r. 1952, v rámci ktorého vystúpil Charles-Edward Amory Winslow (1877-1957), americký bakteriológ a expert verejného zdravotníctva, ktorý predniesol príspevok na tému ekonomickej hodnoty preventívnej medicíny, vyzdvihujúc význam pomerne malých nákladov na prevenciu oproti vysokým nákladom na choroby, ktorým sa dalo predísť. Programy zamerané na prevenciu majú za následok podľa Winslowa aj vo zvýšení produktivity a prosperity. Winslow tieto názory zhrnul aj vo svojom článku *Náklady Choroby a Cena Zdravia (The Cost of Sickness and the Price of Health)* v r. 1951 (AMERICAN JOURNAL OF PUBLIC HEALTH, 1957). V rámci prípravy na toto 5. zhromaždenie WHO si Winslow vymenil názory s Gunnarom K. Myrdalom (1898-1987), ktorý opäť zhrnul svoju koncepciu zdravotných systémov v diele *Ekonomická teória a nerozvinuté oblasti (Economic Theory and Underdeveloped Regions)*, 1957. Ich rozdiel je predovšetkým v dôraze na faktor. Ako sme už naznačili, podľa Winslowa investície do zdravia môžu zaistiť „vysoké dividendy z ľudského kapitálu“, pričom „prvotnou mierou ekonomickeho bremena choroby je priemerná očakávaná dĺžka života“ (WINSLOW, 1951, kapitola 1). Nedostatok investícií a investičných zásob, prebytkov, sa v chudobných a nerozvinutých krajinách rozvíja „začarovaný kruh chudoby a chorôb“. Winslow je takisto azda najvýznamnejším autorom definície *verejného zdravia*, ktoré definuje ako „veda a umenie prevencie choroby, ktorá predlžuje život a podporuje fyzické a mentálne zdravie a výkonnosť prostredníctvom organizovaných komunitných snáh na zabezpečenie hygieny

³⁰ V angličtine „Health Economics“. Možné preklady „Ekonómia zdravotníctva“ ako aj „Zdravotná ekonomika“ resp. „Ekonomika zdravotníctva“ z pohľadu skúmania fungovania zdravotných systémov a teoretických konceptov, z ktorých vychádza, možno v tomto ohľade považovať za zameniteľné. Bližšie porov. internetové odkazy, napr. HPI, 2014.

prostredia, vzdelania jednotlivca v princípoch osobnej hygieny, organizácie medicínskych a ošetrovateľských služieb s cieľom včasnej diagnózy a preventívnej liečby choroby, ako aj vývoj sociálnej mašinerie, ktorá zaisťuje každému jednotlivcovi v komunite adekvátny životný štandard na podporu zdravia; a rovnako zabezpečí tieto benefity takým spôsobom, aby umožnila každému občanovi realizovať svoje právo od narodenia na zdravie a dlhovekosť“ (AMERICAN JOURNAL OF PUBLIC HEALTH, 1957). Zdravotní administrátori by mali zaznamenávať náklady ich zdravotných programov a dosiahnutých výsledkov. G. Myrdal, predstaviteľ švédskej školy a inštitucionalizmu, vychádzajúc z Winslowovej tézy „začarovaného kruhu“ vyvinul teóriu kruhovej resp. kumulatívnej kauzality, v rámci ktorej zmena jedného spoločenského faktoru alebo sily podnieti zmenu inej protichodnej spoločenskej sily, ba dokonca bude reakciou tejto druhej sily ďalej podporovaná akoby v kauzálnom kruhu (MYRDAL, 1957, Chapter 3). Myrdal spochybňuje jednoduchosť merania investícií zdravotných programov na zdravie obyvateľstva. Náklady a benefity budú pravdepodobne odlišné v krátkom období a v iných prostrediach a podmienkach. Dlhodobé hodnoty závisia na rôznych prepojených vzťahoch rôznych faktorov v danej spoločnosti. Na druhej strane súhlasí s Winslowom, že zdravotné programy by mali byť „pevnou súčasťou širších programov sociálnej rekonštrukcie“, a že ekonomická hodnota preventívnych programov závisí od vhodných ekonomických programov na zníženie napr. nezamestnanosti, v opačnom prípade zníženie úmrtnosti napr. v zaostalých krajinách prinesie so sebou zvýšenie chudoby. Zatiaľ čo obaja spochybnili maltuziánsku tézu „populačného optima“ (*population optimum*), Myrdal kládol oveľa väčší dôraz na kapitálové investície výrobných zariadení a firiem na zabezpečenie plánovanej kapacity na prevenciu ekonomickej stagnácie. Okrem toho Myrdal odporučil hodnotiť cenu zdravotných programov a náklady choroby na iných mierach ako dolárových hodnotách človeka, a to napr. na miere životných úspor. Teda aj náklady alternatívnych programov a ich správy sa môžu porovnávať bez miery dolárovej hodnoty človeka (MUSHKIN, 1958).

Výmena názorov a príspevkov Winslowa a Myrdala prispela k potrebe precíznejších meraní nákladov choroby, pozornejšiemu rozdeleniu medzi primárnymi a sekundárnymi dopadmi a efektmi zdravotných programov a k presnejšej formulácii predpokladov alternatívnych (statických alebo dynamických) ekonomických modelov aplikovaných pri hodnotení nákladov na chorobu. Aj touto diskusiou v rámci 5. Svetového zhromaždenia WHO v r. 1952 a ich príspevkami v 50. rokoch sa rozprúdila debata ohľadom skúmania ekonomiky zdravotníctva ako takej.

Zdravie ako ľudský kapitál popísali uvedení autori Becker, Mushkin, Grossman a ďalší. Podobne v tom istom čase sa začala na princípoch teórie ľudského kapitálu vysvetľovať aj ekonomika vzdelania a školstva. Grossmanov článok vyvolal oveľa väčší ohlas než Mushkinov desaťročné predtým očividne kvôli zmeneným podmienkam a okolnostiam, i keď mnohé koncepty, ktoré vymenúva Grossman, medzi nimi základné poňatie zdravia ako investičného zhodnocovateľného aktíva popísala už Dr. Mushkin. Osobitne intenzívnejší výskum a záujem spoločností RAND, Nadácie Ford, silné lobistické zázemie Americkej lekárskej asociácie (AMA) ako aj predošlé schválenie programu

Medicare vládou USA v r. 1965 prispeli na prelome 60. a 70. rokov zvýšený záujem o otázky zdravotníctva a ekonomiky zdravotníctva.

Základy ekonomiky zdravotníctva možno teda nájsť v USA. Inštitucionálnym priekopníkom je Americká lekárska komora (American Medical Association, AMA), ktorej cieľom je podpora lekárskeho vzdelávania, medicínskeho výskumu a pod. Ešte skôr v rámci AMA bola založená Kancelária zdravotnej ekonomiky (AMA's Bureau of Medical Economics) zaoberajúca sa ekonomickými otázkami vplyvajúcimi na lekársku profesiu. Neskôr v r. 1951 vznikla v USA iná kancelária (Bureau of Medical Economics) a 1953 samotné ministerstvo zdravotníctva USA (Department of Health, Education and Welfare). (AMA, 2014; BUREAU OF MEDICAL ECONOMICS, 2014; HHS.gov, 2014). V tom istom čase začali vznikať aj lokálne vedecké pracoviská v rámci univerzít. Napr. o čosi skôr už v r. 1945 vznikla v rámci Michiganskej univerzity Kancelária Ekonomiky Verejného Zdravia (Bureau of Public Health Economics) (UNIVERSITY OF MICHIGAN, 2014). V r. 1944 sa začal vydávať vedecký žurnál Public Health Economics (MUSHKIN, 1958), zaoberajúci sa spočiatku vládnymi zdravotnými programami³¹, medicínskym vzdelávaním, organizáciou nemocníc, službami v oblasti stomatológie, dobrovoľnými schémami zdravotného poistenia a pod. Toto prostredie a vývoj viedol k samodefinovaniu cieľov zdravotnej ekonomiky, ktoré si popíšeme v nasledujúcej časti. V kontexte týchto žurnálov sa zdravotná ekonomika chápala ako súčasť v rámci sociálnych a vzťahovala sa na otázky verejnej správy úzko spojenej s metódami organizácie a platieb.

Ďalším významným medzníkom vo vývoji ekonomiky zdravotníctva ako samostatnej subdisciplíny predstavovali dve prepojené organizácie, a to Spoločnosť RAND (RAND, 2014), založená ako vedecko-výskumná organizácia Vzdušných ozbrojených síl USA, spočiatku ako Projekt RAND. Táto organizácia sa zaslúžila alebo dopomohla v mnohých aspektoch k vývoju internetu, teórie hier, umelej inteligencie, počítačového programovania, vesmírnemu programu, Delfskej metóde, lineárnemu programovaniu, operačnému výskumu, teórie racionálnej voľby, teórií v oblasti ekonómie (racionálneho) blahobytu a i. Jej členmi a spolupracovníkmi bolo niekoľko nositeľov Nobelových cien, medzi nimi napr. J. K. Arrow, ktorý spomínaný článok (*Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care*) píše v duchu nového neoliberalného prúdu teórie racionálnej voľby a ekonómie blahobytu, kde opisuje vzdialenosť zdravotníctva ako takého od „normy“, ktorou je dokonalá konkurencia, a kde Paretovo optimum je nazerané ako miera, ktorá maximalizuje blahobyť, i keď za cenu obety vlastných záujmov v prospech väčších benefitov pre ostatných. Rovnako Veľmi úzko prepojená sa stala RAND v osobe Kalifornského advokáta H. Rowana Gaithera, ktorý ako riaditeľ Spoločnosti RAND sa stal riaditeľom Fordovej nadácie na pozvanie Henryho Forda ml. s pôsobením v nadácii od r. 1947 s cieľom reorganizácie nadácie a usmernenia ďalších vedeckých vývojových aktivít. Tieto spoločnosti sa stali silným poradným orgánom vládnej politiky v USA v čase studenej vojny. Osobitným prínosom v 50. a 60. rokoch 20. stor. Spoločnosti RAND bol prínos k vývoju teórie hier, ako nového prístupu racionálnej voľby, ktorá študuje kolektívne alebo individuálne rozhodovanie, kde vzájomné interakcie faktorov môžu byť vyjadrené prostredníctvom matematického aparátu s cieľom kolektívnych výstupov racionálnych

³¹ Hlavné míľniky otázok federálneho zdravotníctva sú v zozname HHS, 2014.

výsledkov. (MIDGLEY, 2004; GIOCOLI, 2003, ch. 1.1., 1.2). Tieto prepojenia mali vplyv na intervencionistickú politiku v zdravotnom sektore, napr. aj v podobe vytvorenia programov Medicare, ako zdravotný plán ministerstva zdravotníctva USA pre seniorov a dôchodcov starších ako 65 rokov, a Medicaid, ako plán pre tehotné ženy, deti v opatrovateľskej starostlivosti a pre osoby so zdravotným postihnutím, v r. 1965. Finkelstein a McKnight sa v pozadí teórie racionálnej voľby ako moderného prístupu na báze matematizácie modelov zaoberajú vo svojom článku funkciou užitočnosti a spoločenským ziskom zo zníženia rizika nutnosti priamych platieb seniorov v prvej dekáde programu Medicare. (FINKELSTEIN, McKNIGHT, 2008). Aj vďaka týmto inštitucionálnym a vedeckým vplyvom sa racionálna analýza stala súčasťou ekonómie blahobytu a politiky USA v rozhodovacom politickom procese, využívajúc nástroje nákladovo-úžitkovej metódy, plánovania, rozpočtovania, programovania a matematizácie modelov, ktoré sú považované za „sociálne praktiky ovplyvňujúce sociálne rozhodovanie“. Ide vlastne o „racionalizáciu kapitalistickej demokracie“ (AMADAE, 2003, ch. 1).

Sumárne môžeme povedať, že matematizácia modelov v rámci zdravotných programov sa postupne v 60. rokoch stávala ich pevnou súčasťou. Cieľom je racionálna matematická analýza, ktorá bude slúžiť ako podklad pre tvorcov hospodárskej politiky v rámci implementácie daného zdravotného programu alebo projektu, a teda aj projektov e-health.

Veľkým medzníkom v definovaní a zrode ekonómie zdravotníctva sa považuje článok J. K. Arrowa v r. 1963 s názvom *Neistota a ekonomický blahobyt zdravotnej starostlivosti (Uncertainty and the welfare economics of medical care)* (ARROW, 1963). J. K. Arrow (*1921), nositeľ Nobelovej ceny za ekonómiu v r. 1972 za príspevky k teórii všeobecnej ekonomickej rovnováhy a teórii blahobytu. Spolu s Gerardom Debreuom (1921-2005) vytvoril tzv. Arrow-Debreuov model, v ktorom vymedzuje ***súbor podmienok, pri ktorých je zaistená existencia všeobecnej rovnováhy, a pri ktorých vedie cenový mechanizmus k efektívnemu využitiu zdrojov z hľadiska spotrebiteľov. Táto teória poskytna aj teoretický rámec pre analýzu efektívnosti ekonomického systému založeného na kalkulácii nákladov a výnosov. Na tomto statickom princípe nákladov a výnosov sú postavené aj súčasné zdravotné programy vlád, vrátane programov implementácie e-health.*** K. Arrow, popri Jamesovi Buchananovi, je jedným z hlavných predstaviteľov teórie verejnej voľby, jedného z teoretických smerov v rámci oživenia neoklasických prúdov ekonómie. Vo spomínanom článku Arrow vymenúva aspekty, ktoré sú predmetom zdravotnej starostlivosti ako predmetu normatívnej ekonómie na pozadí ekonómie blahobytu. Ekonómia blahobytu ako taká vychádza z teórie verejnej voľby.

Vo svojom článku ***Arrow rozoberá aspekty, ktoré sú predmetom zdravotnej starostlivosti na pozadí neistoty*** dvoch faktorov: ***neistoty vo vývoji chorobnosti populácie a neistoty v ekonomickej a medicínskej efektívnosti liečby (zdravotnej starostlivosti).*** Cieľom je nájsť tak vhodný model fungovania poskytovania zdravotnej starostlivosti pri dosahovaní takej ekonomickej efektívnosti, ktorá uspokojí potreby spoločnosti, pri daných bežných cenách zdravotných výkonov. Má sa tak stať takým spôsobom, aby sa ceny ponúkaných zdravotných výkonov rovnali cenám, ktoré sú príjemcovia zdravotnej starostlivosti ochotní zaplatiť. Aplikoval pritom prvú teorému optimálnosti (angl. *First*

Optimality Theorem) založenú na Paretovom princípe v prípade, že jestvuje konkurenčná rovnováha (angl. *competitive equilibrium*) pri ktorej sú ceny (na strane ponuky) a užitočnosti (na strane spotrebiteľa) ocenené trhom, potom je táto rovnováha nutne optimálna: *Nejestvuje žiadna iná možnosť alokácie zdrojov na poskytovanie služieb, ktoré by zlepšili pozíciu všetkých účastníkov trhu.* V opačnom prípade, t.j. pri snahách zlepšiť alokáciu zdrojov, táto rovnováha v súčasnosti nejestvuje. Resp. aj keď jestvuje Paretova rovnováha, neznamená to, že nemôžeme hľadať iné spôsoby alokácie zdrojov. Pri tejto zmene síce dôjde k tomu, že niektoré subjekty alebo jednotlivci zhoršia svoje postavenie, ich súčet nesmie byť vyšší ako súčet pozitívnych zmien u zvyšku skupiny (obyvateľstva). Konkurenčná rovnováha závisí od niekoľkých faktorov, ako kúpna sila, vlastníctvo zdrojov a zručností (a ich rozdelenie), ktoré určujú trhové ceny. Zmena v rozsahu aktív, ktoré vlastní jednotlivci vo všeobecnosti povedie k zmene konečnej ponuky tovarov, služieb a ich cien. Transfer kúpnej sily zo skupiny zdravých do skupiny chorých zvýši dopyt po medicínskych službách, následnému zvýšeniu cien v krátkom období a zvýšeniu ponúkaného množstva tovarov a služieb v dlhom období. Z toho je odvodená druhá teoréma optimálnosti (*Second Optimality Theorem*): „Ak nie sú prítomné zvyšujúce sa výstupy produkcie, pri istých podmienkach každý optimálny stav je stavom konkurenčnej rovnováhy zodpovedajúcej počiatočnému stavu kúpnej sily.“ A teda ak platia obe teorémy optimálnosti a ak alokačný mechanizmus v skutočnosti uspokojuje podmienky platné pre konkurenčný model, potom sociálna politika môže podniknúť kroky k zmene kúpnej sily. Pri každom rozdelení kúpnej sily trh bude dosahovať konkurenčnú rovnováhu, ktorá je nutne optimálna, a teda konkurenčný stav. Redistribúcia kúpnej sily sa deje vo forme peňazí, teda daní a dotácií. Výsledok tohto rozdelenia nie je zväčša jasný dopredu, ale vhodnými aproximačnými metódami sa *ex post* dá dosiahnuť najviac preferovaný sociálny stav, pri ktorom je alokácia zdrojov určovaná trhom a verejnou politikou v oblasti redistribúcie peňažných príjmov. Ak naopak súčasný stav trhu nie je zhodný s konkurenčným modelom, alebo ak neplatia predpoklady oboch teorém optimálnosti, potom nie je možné oddeliť alokačné a redistribučné opatrenia. Predpokladom konkurencie je *existencia konkurenčnej rovnováhy, trhová predajnosť všetkých tovarov a služieb a nerastúce zmeny produkcie. Zdravotný trh je poznačený nepredajnosťou niektorých tovarov a služieb a vysokou mierou rizika* (napr. nakazenia sa v prípade infekcie napr. v procese rozhodovania sa zaočkovania v sezóne v kontexte spoločenskej ujmy, ktorá môže vzniknúť v prípade nakazenia sa ostatným navôkol). Práve *táto nepredajnosť (netrhovosť; non-marketability) týchto aspektov, ktoré súvisia s rizikom, je a má byť predmetom vstupu poisťného trhu, nakoľko trh zdravotných služieb je veľmi typickým trhom s intenzívnym pôsobením faktorov v podmienkach neistoty a asymetrie informácií.* V oblasti zdravotnej starostlivosti Arrow uznáva existenciu dvoch druhov rizík – riziko nákazy a riziko neúplného alebo neskoršieho uzdravenia, proti ktorým, z pohľadu ekonómie blahobytu, sa jednotlivci budú chcieť poistiť s cieľom zníženia rizika straty blahobytu, využijúc pritom nástroje poisťného trhu, ktorého aspekty Arrow bližšie v článku rozoberá. Dôvodom štátnych zásahov do zdravotného sektoru môže byť podľa Arrowa len buď absencia Paretovho optima v systéme alebo jeho prítomnosť, no so sociálne nespravodlivými zdravotnými výsledkami a výstupmi (nedostupnosť zdravotných služieb pre nižšie príjmové skupiny obyvateľstva a pod.). *Arrow sa takisto zaoberá pojmom „morálny hazard“ ako zvýšené riziko (hazard) poisťteľa, napr. zdravotnej poisťovne,*

ktorým čelí v dôsledku samotnej existencie poistenia, nakoľko poistenie bude viesť k neúmerne a umelo zvýšenému dopytu po zdravotných službách. Túto myšlienku neskôr rozvinul Mark Pauly v diele *Ekonomika morálneho hazardu* (angl. *The Economics of Moral Hazard: Comment*“, v ktorom tvrdí, že efektívne množstvo poskytnutej ZSt a služieb bude len za prítomnosti trhových cien. Miera straty blahobytu sa rovná miere zvýšeného dopytu v dôsledku poistenia. (PAULY, 1968).

Z pohľadu elektronického zdravotníctva je cieľom minimalizovať morálny hazard, v dôsledku ktorého dochádza k plytvaniu zdrojov v zdravotnom systéme formou duplicitných, podvodných, zbytočne nákladnejších alebo úplne zbytočných vyšetrení a ďalších zdravotných výkonov.

Definovaním zdravotnej ekonomiky ako špecifickej disciplíny sa zaoberala aj autorka mnohých publikácií Selma Mushkin. V r. 1958 publikovala článok „K definovaniu ekonomiky zdravotníctva“ (MUSHKIN, 1958), v ktorom zamieta jednoduchú koncepciu ekonomiky zdravotníctva redukujúcu ju len na „otázky peňazí v oblasti zdravia“. Ba dokonca „peniaze nie sú hlavným problémom ekonomiky zdravotníctva“. S. Mushkin definíciu ekonómie aplikuje aj na zdravotný sektor keď tvrdí, zavádzajúc administratívnu definíciu, že „ekonomika zdravotníctva sa zaoberá optimálnym využitím vzácnych ekonomických zdrojov v poskytovaní zdravotnej starostlivosti chorým a podporou zdravia, berúc do úvahy alternatívne využívanie týchto zdrojov“. Zdravotná ekonomika teda zahŕňa sociálne vedy vrátane verejnej správy vrátane obchodných metód organizácie a systému platieb v zdravotnom sektore.

Mushkin vidí dva hlavné problémy skúmania ekonomiky zdravotníctva, a to *organizáciu medicínskeho trhu a čistý výnos z investícií do ľudí v oblasti zdravia.* Spotrebiteľské preferencie nie sú adekvátnym meradlom optimálnej alokácie zdrojov v oblasti zdravia z viacerých dôvodov. Jednak preto, že spotrebiteľ preferuje vyhýbanie sa ochoreniu, ktoré si vyžaduje resp. by si vyžadovalo alokáciu zdrojov na zdravotné účely a jednak preto, že všetci blízki v okruhu spotrebiteľa budú mať úžitok z medicínskych služieb poskytnutých tomuto spotrebiteľovi napr. v prípade zaočkovania proti chrípke. Individuálne preferencie majú tendenciu podceňovať zdravotné služby, čo by viedlo k nedostatočnej produkcii týchto služieb ak by neboli dopĺňané zásahmi súkromných dobrovoľných organizácií a vlády. Takisto definuje hlavné rozdiely v skúmaní zdravotnej ekonómie oproti klasickej ekonómii, keďže ekonomické koncepty vysvetľujúce trhové mechanizmy nemôžu byť plne aplikované aj v ekonómii zdravotníctva.

Hlavné faktory ovplyvňujúce novú špecializáciu ekonomiky na otázky zdravotníctva vrátane dôvodov implementácie elektronického zdravotníctva je hlavne zvyšujúci sa počet obyvateľov s predlžujúcim sa priemerným vekom obyvateľstva, a teda aj so znižujúcou sa úmrtnosťou v rozvinutých krajinách nielen v súvislosti s vekom ale aj chorobnosťou ako takou. Tieto charakteristiky ako aj zvyšovanie potrebného kapitálu potrebného v procese poskytovania ZSt, zmeny zdravotného statusu na produktivitu. Takisto zmeny „ľudskej monetárnej hodnoty“ majú dopad na ekonomický rast. Z tohoto konceptu odvodzuje Mushkin potrebu analýzy optimálneho využívania zdrojov v prospech udržania a zlepšovania ľudského zdravia ako aj kvality (zdravia) populácie.

Počiatkové náznaky definície ekonomiky zdravotníctva, popri úlohe znižovania chorobnosti a úmrtnosti Dr. Mushkin dopĺňa o jej „úlohu v hodnotení efektívnosti organizácie zdravotných služieb vrátane návrhov spôsobov jej zlepšovania v tejto organizácii, vrátane definovania cenových schém zdravotných služieb, hodnotenia a merania pracovnej sily a zariadení v danom čase, mieste a rozsahu. Teda ekonomika zdravotníctva v sebe zahŕňa predmet dopadov zdravotných služieb na rozsah, charakter a efektívnosť pracovnej sily a populácie v zariadeniach *na mikroekonomickej úrovni ako aj dopady rastu populácie, HDP a ekonomickej výkonnosti a produktivity na makroekonomickej úrovni*. Takisto Muskin zdôrazňuje potrebu merania dopadov zdravotných programov na ľudské zdroje a produktivitu práce, v kontexte zvyšovania priemernej životnosti v podmienkach ekonomickej výkonnosti a zamestnanosti. Tieto faktory sa majú merať a porovnávať s nákladmi na zdravotné programy s cieľom definovania ich *vzájomného vzťahu k dosahovaniu ekonomického optima*, ktoré môže byť pod alebo nad alebo v potrebnej rovine množstva zdravotných služieb potrebných na liečbu chorôb v populácii, čím naznačil *potrebu definovania zdravotného štandardu* v kontexte rozsahu a kvality poskytovaných služieb. Kvantitatívne údaje o zdravotnom stave populácie môžu pomôcť k hodnoteniu zdravotných zariadení, pracovnej sily v tomto sektore ako aj k určeniu potrebných zdrojov potrebných na tieto zdravotné programy. Mushkin sumarizuje tieto princípy skúmania zdravotnej ekonomiky na základe diel niekoľkých autorov³² ako aj zdravotných komôr a asociácií v USA, ktoré tieto problémy od 30. rokov 20. storočia postupne rozoberali a naznačovali, a ktoré viedli k definovaniu cieľov zdravotnej ekonomiky ako takej v 50. rokoch 20. stor. (MUSHKIN, 1958). Neskôr v r. 1962 v článku *Zdravie ako investícia (Health as an Investment)* Dr. Mushkin rozvinula tieto tézy potvrdením, že investície do zdravotných služieb a vzdelania jednotlivci a spoločnosť zabezpečujú tak svoj rozvoj. Tým vlastne aplikoval metodológiu ľudského kapitálu na odhadovanie a evalváciu nákladov choroby, a to priamych – náklady na liečbu a nepriamych – náklady na liečbu v budúcich rokoch, pričom tradičné nepriame náklady súvisiace s predčasnou smrťou a práceneschopnosťou Mushkin rozširuje tieto náklady aj o monetárnu hodnotu cestovania k lekárovi, strateného času v čakárni, psychologické dôsledky choroby a pod. (MUSHKIN, 1962).

Podobne definoval Grossman zdravie ako „kapitálové aktívum, ktoré ako výstup produkuje zdravé obdobie“. „Toto aktívum sa vekom deprecie, no jeho hodnota sa môže zvýšiť investíciou“. Táto cena zdravia priamo úmerne nezávisí len od medicínskeho trhu, ale aj od vzdelania tých, ktoré zdravotné služby produkujú. (GROSSMAN, 1972). Tento článok, na pozadí neoliberalných prístupov modelovania dopytu a ponuky na báze marginálnej analýzy, ako prvý modeluje optimálne investovanie v procese zvyšovania priemernej životnosti, čím podnietil množstvo nasledujúcich diskusií na túto tému.

³² Ako napr. (1) Lee, R. I., and Jones, L. W.: *The fundamentals of good medical care*. Chicago, University of Chicago Press, 1933.; (2) National Planning Association: *Good health is good business; a summary of a technical study*. Planning Pamphlets No. 62. Washington, D. C., 1948.; alebo (3) Ginzberg, E.: *What every economist should know about health and medicine*. *Am. Ec. Rev.* 44: 104-119, March 1954. Porov. MUSHKIN, 1958.

„Štatistická hodnota jednotlivca³³“, odhadovaná v USA centrálnou tendenciou v rozpätí 3-5 mil. USD, sa znižuje s vekom a úrokovými mierami a zvyšuje sa s príjmom a ďalších premenných. (BECKER, 2007). Podľa Grossmana dopyt po zdravotných službách je odvodeným dopytom, pretože v skutočnosti jednotlivci dopytujú „dobrý zdravotný stav“. Zdravie teda nie je exogénna, ale endogénna premenná, *spotrebná komodita*, a preto vstupuje do preferenčných funkcií jednotlivcov. Zároveň je zdravie aj *investičnou komoditou*, keďže je determinovaná časom dostupným na trhové a netrhové aktivity jednotlivca. Táto komodita produkuje výstupy „zdravého obdobia“ jednotlivca. Teda zvýšenie tohto aktíva redukuje čas stratený v rámci týchto aktivít a monetárna hodnota tejto redukcie je *index návratnosti investície* do zdravia. Hrubé investície do zdravia sa dajú merať zdravotnými výdajmi. Zvyšujúca *šedá cena* (ceny za zdravotnú starostlivosť) zvyšuje množstvo dopytovanej zdravotnej starostlivosti.³⁴

Teda článok Grossmana vyvolal oveľa väčší záujem v akademickej aj politickej oblasti ako Mushkinin vzhľadom na niekoľko faktorov, ako napr. schválenie programu Medicare v r. 1965, publikovanie článkov Grossmana s podporou *Národnej kancelárie pre ekonomický výskum (National Bureau for Economic Research)* a *Národného centra pre výskum a vývoj zdravotných služieb (National Center for Health Services Research and Development)*. Tento výskum bol uskutočňovaný v duchu neoklasického trendu uvádzaných spoločností (RAND, Nadácia FORD a ďalšie) v tomto období. Tieto vplyvy a rovnako vplyv AMA na intervencionistickú politiku kritizoval aj Milton Friedman vo svojom článku (*Free to Choose*) v r. 1972, empiricky dokazujúc a charakterizujúc Arrowovu asymetriu informácií ako dôvod neoprávneného sledovania osobných záujmov lekára, čo sa v princípe odchyľuje od dokonalej konkurencie, a teda aj od Paretovej optimálnosti zdrojov a rovnováhy. Podľa Friedmana tieto vplyvy a opatrenia umelo zvýšili náklady na zdravotnú starostlivosť v USA a zároveň znížili kvalitu poskytovanej zdravotnej starostlivosti. Mohlo sa tak udiť aj v dôsledku toho, že lekári sú nedokonalí vo svojom politickom resp. ekonomickom rozhodovaní, ***a aj preto je potrebné obmedzené finančné zdroje v zdravotnom systéme doplniť a kontrolovať aj s využitím informačných technológií vrátane nástrojov e-healthu, u ktorých ľudský faktor absentuje, a ktoré sú schopné vyhodnocovať veľký objem dát.***

Weisbrod vo svojom článku v r. 1991 popísal exponenciálny rast zdravotných výdavkov po 2. sv. vojne skôr v dôsledku nových technológií než neefektívneho využívania zdravotných služieb v dôsledku poisťného systému, čo zvýšilo náklady zdravotnej starostlivosti ako aj poistenia. ***Financovanie tohto sektora sa odklonilo od retrospektívne (ex post) založenej nákladovej schémy na prospektívny exogénny cenový systém (ex ante).***

Od 90. rokov sa preto výskum sústreďoval stále viac na predvídateľnosť očakávaných zdravotných výdavkov v dielach Newhousa, Welcha a i. Van Vliet v r. 1992 sa zaoberá prediktormi výpočtu nákladov na zdravotnú starostlivosť jednotlivca v procese výpočtu

³³ Meraná na základe hodnôt priemerného príjmu a priemernej životnosti, diskontovaná očakávanou dĺžkou života. Pozri BECKER, 2007.

³⁴ V prípade záujmu porov. celkovú rozšírenú matematizáciu Grossmanovho modelu dopytu po zdraví v článku. (GROSSMAN, 1972).

kapitačných platieb zdravotných poisťovní so záverom, že 80 % zdravotných výdajov jednotlivca má v budúcnosti náhodný charakter, a teda nedá sa s istotou predpovedať. (Porov. VAN VLIET, 1992). Podobne Ellis a McGuire založili svoj výskum na zdravotných plánoch s dôrazom na racionalizáciu zdravotných plánov založených na kapitácii oproti súčasne nastaveným zdravotným poisťným balíkom, ktoré zahŕňajú menej predvídateľné a očakávané zdravotné služby a nie tie, ktoré sú viac potrebné, čím negatívne ovplyvňujú a skresľujú cenovo citlivý, teda nenulový dopyt po zdravotných službách. Systém financovania zdravotného systému musí byť nastavený tak, aby spĺňal tri hlavné požiadavky, a to ochrana spotrebiteľa voči finančnému riziku (vysokých, neúmerných) zdravotných výdajov, podpora efektívneho stupňa a typu zdravotných služieb a spravodlivý prístup k spotrebiteľom ako aj PZS. Takisto popisujú hlavné faktory vplyvajúce na ponukovú a dopytovú stránku po zdravotných službách. V kontexte znižovania nákladov je to na strane ponuky zavedenie platieb za diagnózu (tzv. DRG platobný systém) a na strane dopytu predovšetkým spoluúčasť pacienta za poskytnuté zdravotné služby, daňovo odpočítateľné položky v účasti v zdravotnom programe a pod. Všetky tieto opatrenia, ako to potvrdzujú títo autori, citujúc niekoľko štúdií, viedli k znižovaniu zdravotných výdajov, zefektívneniu dopytovaných a ponúkaných služieb, a teda k znižovaniu spoločenskej straty blahobytu (angl. *welfare loss*) v dôsledku umelo neúmerne dopytovaných služieb na strane pacienta alebo nekvalitne ponúkaných služieb na strane poskytovateľa, lekára alebo nemocnice. (ELLIS, MCGUIRE, 1993).

Nenulovú elasticitu dopytu popísali už Manning, Newhouse v r. 1987 v rámci organizácie RAND. (MANNING, 1987) Ellis a McGuire popísali deformáciu výberu zdravotných služieb (*service selection distortion*) založenom na stratégii rizikového výberu zdravotných plánov, ktoré obsahujú selektívne balík rôznych služieb rôzneho typu, ktoré si vyberajú spotrebiteľia na základe svojich očakávaní. Podobne aj Frank et al. v r. 2000 a Mello et al. v r. 2002 popisujú negatívne ovplyvňovanie zdravotníckych organizácií dopytu po zdravotných službách v rámci ich ponuky poisťných balíkov. Dopyt a ponuku po zdravotných službách empiricky a ekonometricky popísali aj Manning a Marquis v r. 1996 a Glazer a McGuire opäť v r. 2006 analyzoval štatistický ekonomický prístup k rizikovému výberu poisťencov s cieľom stanovenia optimálnej výšky poisťného v jednotlivých zdravotných plánoch alebo poisťovniach na príklade Nemecka a USA. **Avšak tieto rizikové analýzy si vyžadujú taktiež simulačné analýzy týchto faktorov na základe databáz**, ktoré by mali byť predmetom ďalšieho výskumu aj v poisťnej oblasti zdravotných systémov. (GLAZER, MCGUIRE, 2006).

4.1 Dielčí záver

Ekonomika zdravotníctva (angl. *Health Economics*), podobne ako aj ekonomia v oblasti školstva, sociológie a ďalších smerov sa začala intenzívne vyvíjať ako aplikovaná veda v USA po 2. sv. vojne v rámci *nových inštitucionálnych smerov v ekonomii*, s potrebou skúmať vnútornú štruktúru hospodárskych organizácií. Niektorí autori (BLAUG, 1998) jej nástup datujú až do 70. rokov 20. stor. Veľký vplyv na jej vývoj mali aj neoliberálne ekonomické smery, a v rámci nich ekonomia blahobytu, teória sociálnej voľby a v rámci nej teória racionálnej voľby, teória hier a ďalšie. Avšak koncepty spadajúce do oblasti ekonomie / ekonomiky zdravotníctva ešte pred jej samotným uznaním ako samostatnej vednej

disciplíny vo vedeckých kruhoch boli, i keď len čiastkovým, predmetom skúmania jednotlivých ekonómov. Jednotlivé štúdie ako aj teória ľudského kapitálu rozvíjaná už v 19. storočí významnými ekonómami, takisto dve svetové vojny a rýchly populačný rast, ktorý pokračoval aj v 20. storočí významne prispeli k urýchlenému definovaniu tejto subdisciplíny.

V rámci stručného historického prierezu sme v tejto kapitole popísali základné koncepty a termíny v súvislosti so zdravotným systémom v nadväznosti na metodologické aspekty budovania elektronického zdravotníctva. Koncept nových technológií v zdravotnom systéme ako faktor ovplyvňujúci sociálne zmeny, ekonomický blahobyť a nové inštitucionálne formy nahradzujúce staré nachádzame v dielach autorov neoliberalných a novoinštitucionálnych prúdov od 50. a 60. rokov 20. stor., kde sú položené metodologické základy ekonómie zdravotných systémov a nepriamo aj elektronického zdravotníctva. Rovnako tu nachádzame metodologické základy, ktorých postupy aplikujeme pri riešení témy tejto dizertačnej práce v rámci evalvácie projektu elektronického zdravotníctva. Ide o matematizáciu modelu v rámci výpočtu čistej súčasnej hodnoty projektu e-health ako rozhodovací nástroj pre tvorcov hospodárskej politiky. Ďalej sú to aspekty neistoty a rizika v ekonomickej a medicínskej efektívnosti liečby, ktoré podrobne popísal Arrow v rámci teórie verejnej voľby, ktorý popísal mechanizmus efektívneho využitia zdrojov v zdravotníctve vrátane širšieho rámca pre analýzu efektívnosti ekonomického systému založeného na kalkulácii nákladov a výnosov – na ktorom je založená CBA analýza pri riešení cieľa predkladanej dizertačnej práce. V neposlednom rade je to pojem morálneho hazardu spojený s plytvaním zdrojmi v zdravotnom systéme, ktorý elektronické zdravotníctvo chce minimalizovať.

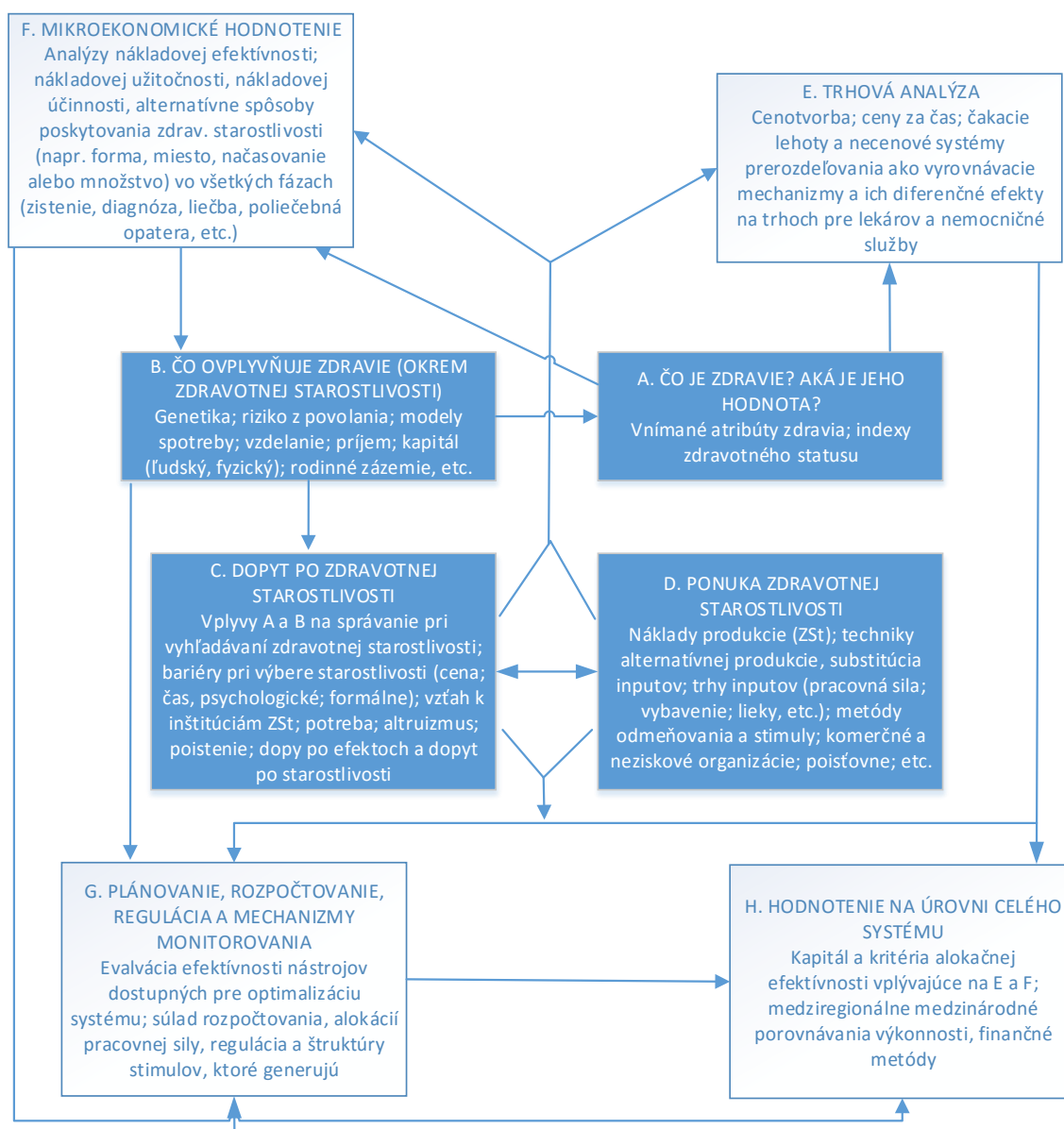
Tabuľka IV: Výber teoretických východísk vývoja ekonómie zdravotníctva. Zdroj: Vlastné spracovanie.

| Ekonomická škola | Autori | Rok | Krajina | Názov/Zdroj | Metodológia, koncept riešenia |
|---|--------------------------------------|----------------|----------------|---|--|
| Ekonomické myslenie antického Grécka | Platón (427-347 p.n.l.) | ca. 380 p.n.l. | Antické Grécko | Republika (PLATÓN, ca. 380 p.n.l.) | - náznaky vymedzenia osobitného postavenia zdravotných služieb ako statku s osobitným postavením vrátane náznakov vymedzenia asymetrie informácií (lekár-pacient). |
| Obdobie predklasikkej ekonómie | William Petty (1623-1687) a ďalší... | 17. stor. | Anglicko | | - koncepty vyplývajúce z teórie ľudského kapitálu - koncept „politického tela“ (<i>body politic</i>) ako pojem pre spoločnosť, poľnohospodársku produkciu (<i>husbandry</i>) a remeselnú alebo manufaktúrnú výrobu (<i>manufacture</i>). „Efektívne využívanie politického tela“. „Optimálna cena“ zodpovedajúca využívaniu najlepšej technológii. Pracovná teória hodnoty. |
| Klasická politická ekonómia | Adam Smith (1723-1790) | 18. stor. | Anglicko | Pojednanie o pôvode a podstate bohatstva národov (1776) (SMITH, 1776) | - koncepty pracovnej (nákladovej) teórie hodnoty a ľudského kapitálu - chápanie konceptu asymetrie informácií - množstvo faktorov a podmienok vplývajúcich na cenu práce (mzdy) (aj v zdravotnom sektore) |
| | Thomas Robert Malthus (1766-1834) | 18./19. stor. | Anglicko | Esej o populačnom princípe (1798) | - populačná teória. Obmedzené zdroje (predovšetkým potravín) zaostávajúce za populačným rastom. |
| Neoklasická ekonómia | Alfred Marshal (1842-1924) | 19. stor. | Anglicko | Zásady ekonómie (1890) (MARSHALL, 1890) | - rozvoj marginalisticky založenej a rozšírenej nákladovej (reálnej) teórie hodnoty. - Vyzdvihnutie ďalších psychologických, fyzických a psychických faktorov, zdravia a sily jednotlivca v produkcii materiálneho bohatstva a zvyšovaní dĺžky života. Rozvoj osobného kapitálu a sociálnych nákladov. - Efektívnosť pracovníkov - teória čiastkovej rovnováhy na jednotlivých trhoch |
| | Irving Fisher (1867-1947) | 19./20. stor. | USA | (ZECKHAUSER, 2005) | - teória blahobytu. Asymetria informácií. - aktívna úloha štátu pri budovaní zdravotného systému |
| Neoklasická makroekonómia – monetarizmus. Chicagská škola | Milton Friedman (1912-2006) | 20. stor. | USA | | - špecializácia a osobitné znaky jednotlivých odborných profesií vstupujúcich do rovnice ceny práce. - deregulácia trhu poskytovania zdravotnej starostlivosti (odberanie licencií, tretích strán na poistnom trhu – ako Medicare, Medicaid, a i.) |

| | | | | | |
|--|--|-----------------------------------|----------------|--|---|
| Inštitucionálna ekonomia | J.R. Commons (1862-1945) C.E. Ayers, (1891-1972) R.H. Coase (1891-1972) G. Myrdal (1898-1987) | 1. pol. a 2. pol. 20. stor. | USA, Európa | porov. napr. (WINSLOW, 1951; MYRDAL, 1957; MUSHKIN, 1958) | <ul style="list-style-type: none"> - prínos v oblasti užitočnosti (verejných a súkromných) inštitúcií - zasadzovanie sa za zákona o sociálnom zabezpečení (J.R. Commons) - technický determinizmus – technika ako dynamický činiteľ determinujúci ekonomický blahobyť (C.E. Ayers) - koncept znižovania transakčných nákladov v dôsledku technického pokroku; vplyv technológií (R.H. Coase) - meranie investícií zdravotných programov a ich komparácia (G. Myrdal), - spochybnenie maltuziánskej tézy „populačného optima“, potreba precíznejšieho merania nákladov choroby a efektov zdravotných programov, ekonomické modelovanie zdravotných programov, príspevky v rámci 5. Svetového zhromaždenia WHO v r. 1952 (G. Myrdal a bakteriológ C-E A. Winslow) |
| DEFINOVANIE SUBDISCIPLÍNY: EKONOMIA / EKONOMIKA ZDRAVOTNÍCTVA | | | | | |
| Neoliberálne a neoklasické prúdy – Teória verejnej voľby, teória racionálnej voľby, teória hier | Becker, S. Mushkin, J.K. Arrow (*1921), Grossman Ellis a McGuire, Manning a Marquis | 60-70. roky 20. stor. | | porov. napr. (ARROW, 1963, MUSHKIN, 1958; GROSSMAN, 1972; BECKER, 1965, 2007; FINKELSTEIN, McKNIGHT, 2008; MANNING 1987; ELLIS, McGUIRE, 1993; | <ul style="list-style-type: none"> - rozvoj teórie ľudského kapitálu, rozvoj ekonomických subdisciplín, (ekonomika/ekonomia zdravotníctva, školstva...), matematizácia a ekonometrizácia modelov, nákladovo-úžitkové metódy - rozvoj teórie ekonomie blahobytu, aspekty zdravotnej starostlivosti ako predmetu normatívnej ekonomie, efektívnosť liečby a zdravotnej starostlivosti (J.K. Arrow) - štatistická hodnota jednotlivca, základy poisťných mechanizmov (Becker, a ďalší) - princípy rovnováhy (Paretova teoréma optimálnosti) aplikované na zdravotný sektor, asymetria informácií v zdravotnom sektore, koncept rizika a potreby poisťného trhu na trhu zdravotnej starostlivosti (J.K. Arrow, Grossman, a ďalší) - definovanie ekonomiky zdravotníctva, organizácia medicínskeho trhu, zdravie ako investičné aktívum, jedinečnosť dopytu a ponuky po zdravotnej starostlivosti/zdraví ako statku, aplikácia marginálnej analýzy a analýzy užitočnosti (S. Mushkin, Grossman, a ďalší) - deformácia dopytu a ponuky zdravotnej starostlivosti (Ellis a McGuire, Manning a Marquis) |
| <i>Nezaradené</i> | AMA, RAND, Ford Foundation, poistné spoločnosti, a i. | | USA, Európa | porov. napr. (RAND, 2014; AMA, 2014; GLAZER, McGUIRE, 2006) | <ul style="list-style-type: none"> - vplyv stavovských a profesných organizácií ako aj súkromného poisťného trhu na tvorbu zdravotných programov |

4.2 Metodológia výskumu zdravotnej ekonomiky v kontexte elektronizácie zdravotníctva

Jednou z prvých publikácií zaoberajúcich sa metodológiou zdravotnej ekonomiky je Williamsova, 1987, (CULYER, NEWHOUSE, 2000), ktorá zachytáva 4 centrálna okná A-D, tzv. *strojovne* (angl. *engine room*) zdravotnej ekonomiky ako disciplíny, zatiaľ čo periférne okná E-H sú empirické aplikované polia, kvôli ktorým jestvujú disciplinárne okná. Aj hlavné centrálna okná majú možnosťou empirického výskumu, avšak ich prvoradou úlohou je inštrumentálna.



Obrázok 3: Schéma ekonomiky zdravotníctva. Zdroj: CULYER, NEWHOUSE, 2010.

Okno A obsahuje konceptuálne základy v oblasti zdravia, kam patrí napr. výskum epidemiologický, sociologický a pod. Okno B sa zaoberá determinantmi zdravia, predovšetkým genetickými a environmentálnymi ako napr. ľudský kapitál. Takisto skúma

vzťahy medzi funkciou zdravotnej ponuky (produkcie a služieb ZSt) a funkciou dopytu po zdraví. Okno C sa zaoberá dopytom po ZSt. Tento dopyt je odvodeným dopytom (od dopytu po zdraví) a logicky nasleduje po oknách A a B. Okno D obsahuje materiál relevantný pre ekonómiu strany ponuky, skúmajúci produkčné funkcie nemocníc, substitúciu inputov, behaviorálne vzťahy, pracovný trh, reakcie inštitúcií a zdravotníckych pracovníkov na ich prostredie a nastavené formy (transferových) platieb a reguláciu v zdravotnom odvetví. Tento segment zahŕňa nemocnice, poisťovne ako aj dodávateľský sektor (lieky, vybavenie, zdravotnícky materiál a pod.), takisto ďalšie verejné alebo súkromné zariadenia poskytujúce ZSt. Okno E sa zaoberá možnosťami a cestami, v ktorých všetky tieto sektory operujú a je tak hlavným námetom výskumu aplikovanej zdravotníckej ekonomiky osobitne v krajinách s podstatnou závislosťou na trhových inštitúciách v procese poskytovania ZSt ako aj poistenia. Predmetom výskumu sú napr. aj zmluvné dopady zdravotných inštitúcií a pseudo-cien (ceny za čas, čakacie listiny a pod.). Výskum môže byť v tomto ohľade pozitívny vzhľadom na skúmanie minulosti aj budúcnosti po zavedení alebo zmene daných inštitucionálnych kritérií ako aj normatívny, ktorý hodnotí trhovú výkonnosť využívaním nástrojov ekonomie blahobytu.. Okno F je viac zamerané na evalváciu a normatívnosť. Spadá tu výskum nákladovej efektívnosti (angl. *cost effectiveness*) a nákladovej užitočnosti (účelnosti) (angl. *cost-utility*) vrátane mnohých štúdií a metaanalýz. Okno G najviac vystihuje zdravotný sektor USA. Zaoberá sa rôznorodosťou poskytovania ZSt ako aj úhradových a rozpočtových foriem financovania v zdravotnom sektore. Spadá tu výskum nových foriem organizácie, financovanie, monitoringu, kontroly a pod. Okno H sa zaoberá najvyšším stupňom evalvácie a hodnotenia naprieč systémami a krajinami. Medzinárodné porovnávanie v oblasti podielu výdavkov na zdravotníctvo a ďalšie ciele a výsledky resp. outputy, ktoré si ale vyžadujú popis a vysvetlenia týkajúce sa toho, do akej miery tieto porovnania sú možné resp. ako si jedna krajina od druhej môže zobrať príklad pri tak rôznorodých systémoch zdravotných sektorov.

Dopady a implikácie štátnych zásahov do ekonomiky zdravotníctva boli predmetom výskumu od začiatku skúmania ekonomiky zdravotníctva. Tradičný ekonomický model nezávislých, dobre definovaných kriviek ponuky a dopytu, ktoré určujú optimálny stupeň rozdeľovania tovarov a služieb neplatí (ARROW, 1963). Štáty, vlády, zasahujú do trhu poskytovania zdravotnej starostlivosti s cieľom zvýšenia efektívnosti prostredníctvom zmeny poskytovania ZSt v alokovaní zdrojov podľa priorít vzhľadom k najväčším potrebám, a s cieľom kontroly nákladov v zabezpečovaní zlepšení zdravia a ZSt poskytovanej za minimálne náklady, zamedzujúc plytvaniu zdravotnej produkcie (EVANS, 1984). Morris et al., 2012 argumentuje, že proces odstránenia (odstraňovania) cien za poskytnutú zdravotnú starostlivosť zase v zásade zvyšuje dopyt po ZSt. Na druhej strane nejestvuje doposiaľ preukázaný dôkaz o efektívnejšom zdravotnom systéme vzhľadom na druh sektora, či už verejne financovaný (Veľká Británia, a ďalšie štáty EÚ) alebo viac-menej komerčne financovaný (USA) (BIRCH, GAFNI, 2013).

FUCHS, 2000, ktorý sa aplikovanou ekonómiou v zdravotníctve zaoberá už niekoľko desaťročí je presvedčený, že budúcnosť vývoja zdravotnej ekonomiky závisí od dostupnosti budúcich štúdií podporujúcich porozumenie ekonomického správania a cenného prínosu autorov do zdravotnej politiky a výskumu zdravotných služieb.

4.2.1 Rešerš metodológie elektronického zdravotníctva

Ekonomia zdravotníctva ako ekonomická subdisciplína a jej vývoj, ako sme si popísali v predchádzajúcej kapitole, podstatne prispela k rozvoju ľudského kapitálu, meraniu výstupov a evalvácie, nákladovo-úžitkovej metódy, ekonometrických metód predikcie ako aj v oblasti ekonomie blahobytu a racionálnej a verejnej voľby. Resp. táto kauzálna súvislosť bola obojstranná, nakoľko aj tieto metódy a oblasti zase prispeli k rozvoju ekonomiky zdravotníctva a hybným aspektom zdravotného poistného sektora.

DANSKY, et al., 2009, poskytuje všeobecný rámec na hodnotenie akéhokoľvek e-health výskumu, t.j. založeného na otázkach:

- návrhu a metodológie budovania e-health (zapojenie klinickej stránky – poskytovateľov ZSt, otázky týkajúce sa technológie, technické požiadavky, infraštruktúra a zdroje pre e-health, zamestnanci, školenia, atď.)
- prostredia (regulačný a právny rámec, financovanie a úhradové mechanizmy za poskytnuté služby, atď.)
- logistika (úlohy a zodpovednosti, komunikácia, atď.).

Rámec pozostávajúci z týchto hlavných pilierov má poskytnúť akúsi *šablónu, vzor*, ktorá pomôže e-health výskumníkom a iným pri budovaní a hodnotení efektívnych e-health programov.³⁵ Predsa však sa táto štúdia zameriava viac na e-health výskum v čase, ktorý predchádza implementácii konkrétnych e-health služieb v ich prevádzka. Je to dopytovo-orientovaný prístup z pohľadu konzumenta e-health služieb (PZS, pacienta a pod). Tento kvalitatívny prístup jasne definuje pozadie, v ktorom môžu metodologicky operovať kvantitatívne štúdie.

Ďalšie štúdie podobne tej ktorú sme popísali, a z ktorých niektoré sú popisované v štúdiu AHERN, et al., 2006, takisto popisujú kvalitatívnu stránku e-health výskumu, osobitne zdôrazňujúc metódy výskumu prostredníctvom internetu a/alebo e-mailu, a ktoré sa zameriavajú na názory e-health používateľov (či už PZS alebo pacientov) vo vzťahu k službám elektronického zdravotníctva. Takýto prístup je veľmi dôležitý vo fázach plánovania a/alebo prevádzky implementovaných e-health služieb. Navyše AHERN vyzdvihuje dôležitosť behaviorálnej informatiky v literatúre a odborných štúdiách, ktorých publikovanie vzrástlo z počtu 839 v rokoch 1980-1984 na 3145 v rokoch 2000-2004.

CURRY, 2007, sa zameriava na nutnosť takzvaných e-health intervencií (t.j. e-health riešení, aplikácií) vo svetle prínosov behaviorálnych rizikových faktorov (v súvislosti s chorobami, ktorým sa dá alebo dalo predísť v súvislosti s užívaním tabaku, látok či fyzickou aktivitou) v poskytovaní ZSt. E-health technológie môžu podporiť klinické IS pri „identifikácii a evidovaní pacientov, ktorí potrebujú zmenu alebo iné modifikácie životného štýlu pri prevencii chorôb a manažmentu chronických chorôb“, uznávajúc tak potrebu e-health interoperability, ktorá je veľmi diverzifikovaná na zdravotnom trhu v USA³⁶.

³⁵ Ibid. s. 403.

³⁶ Inými slovami Curry dáva dôraz na interoperabilitu ako integrovaný (e-health) systém, ktorý môže generovať automatické výmenné lístky v rámci telefonických poradných programov, môže taktiež zapisovať pacientov v rámci webových riešení a intervencií ako aj uprednostniť a uskutočniť osobné rozhovory u vysoko rizikových pacientov. Zmena behaviorálneho rizikového faktora sa môže dosiahnuť prostredníctvom celoštátnych interoperabilných e-health služieb. Porov. ibid. str. 127.

Podobným spôsobom, avšak z perspektívy vývojárov a tvorcov e-health systémov, kvalitatívne opatrenia a návrhy ako ich navrhuje GLASGOW, 2007, sú centrom pozornosti všeobecnej akceptácie e-health technológií všetkými stakeholdermi (PZS ako aj pacientmi), pri ktorých miery kvality života poskytujú všeobecné metrikum, na základe ktorého sa meria všeobecná akceptácia e-health služieb u ich užívateľov. „Spoločným menovateľom“ (angl. *denominators*) v e-health výskume, majú na mysli populáciu, z ktorej je braná vzorka a z ktorej pochádzajú e-health užívatelia, predstavujú všetkých tých relevantných užívateľov, ktorí sú predmetom skúmania. Nemali by, pri hodnotení e-health služieb, nimi byť tí (angl. *numerators*), ktorí nie sú priamymi pravidelnými užívateľmi zameriavajúc sa na počet účastníkov. Je tu rozdiel medzi účastníkom e-health systému a jeho aktívnym užívateľom.

QUiPS model e-health služieb a jeho použitie sú popísané v štúdií CROLLA, 2007, ktorý takisto zameriava svoj metodologický výskum na kvalitatívnu stránku v e-health. Navyše pri skúmaní elektronizácie je potrebné brať do úvahy aj hodnotenie rizika v rámci zdravotného okolia, čo je novým a významným prvkom v kvalitatívnom hodnotení e-health výskumu. QUiPS model vychádza z týchto zložiek:

- Q (angl. *quality* - kvalita) – rizikom je a) nevyvinutie správneho produktu (t.j. nesplnenie požiadaviek) a b) nevyvinutie robustného produktu (t.j. nesprávne navrhnutý a vyvinutý)
- U (angl. *usability* - použiteľnosť) – rizikom je a) stupeň užívania (t.j. úplná alebo len čiastková funkčnosť a b) akceptácia užívateľmi (t.j. PZS, pacientmi, administrátormi)
- P (angl. *privacy* – ochrana, súkromie) – rizikom je a) systémová bezpečnosť (t.j. prevencia neautorizovaného prístupu napr. k elektronickému chorobopisu pacienta a pod.) a b) súkromie pacienta (napr. nezverejnenie osobných zdravotných dát do elektronickej formy)
- S (angl. *safety* - bezpečnosť) – rizikom je a) škody voči systému (napr. dostupnosť, strata alebo poškodenie dát) a b) škoda voči ľuďom (napr. lekárske chyby, ADE, lekárska integrita dát a pod.).

Tabuľka V: Prehľad kľúčových výhod a potrieb v súvislosti s jednotlivými analytickými postupmi v e-health Zdroj: STREET, A., 2007.

| Úroveň výskumu | Výhody | Výzvy |
|------------------------------------|--|--|
| <i>Analýzy na úrovni priemyslu</i> | Skúma dopady IKT na priemysel ako celok. Umožňuje taktiež medzinárodné porovnávanie. | Výstupy meraní zdravotnej starostlivosti sú veľmi slabo merané, hoci nastali v poslednom čase isté zlepšenia v oblasti meraní množstva. |
| <i>Analýzy na úrovni firiem</i> | Je možné identifikovať viaceré ciele, na ktoré sú zamerané investície do IKT. | Je potrebné osobitne porovnávať vzorku navzájom podobných firiem, ktoré sú zapojené do toho istého produkčného procesu. Výsledky sú citlivé na výber analytických metód. |

| | | |
|-------------------------|---|--|
| <i>Prípadové štúdie</i> | Vysoko špecifikované hodnotenie osobitných foriem investícií do IKT | Obtiažne prisúdiť dané efekty technológiám IKT. Výsledky nemusia byť generalizovateľné. Na účely prospektívnych (kohortových) štúdií predpoklady môžu byť postavené na nesprávnych základoch. |
|-------------------------|---|--|

Rámec implementácie e-health v SR je veľmi podobný konceptu, ktorý definoval Dansky vo svojej vyššie citovanej publikácii v r. 2009. V rámci riešenia tejto dizertačnej práce je potrebné poznamenať, že evalvácia projektu e-health v SR je sčasti analýzou na úrovni priemyslu – zdravotného sektora s aplikáciou na nemocnice, ak sledujeme vyššie citovanú schému Streeta z r. 2007. Dopady e-health na nemocničný sektor previedla v známejšej štúdií Aanesena et al. v r. 2009. Takisto je na základe našich celkových výsledkov možné medzinárodné porovnanie dopadov, ktoré je ďalej naznačené napr. porovnaním niektorých výsledkov s českým riešením ukončeného pilotného projektu IZIP.

Evalvácia projektu e-health v tejto dizertačnej práci je kvantitatívnou evalváciou, ktorú previedli v statickej forme prostredníctvom nákladov a výnosov v CBA analýzach nižšie citované štúdie Empirica (od r. 2005) a Gartner (2009). Predkladané riešenie v tejto dizertácii je rozšírené o dynamický prvok simulačných modelov, ktoré zatiaľ neboli použité – publikované v projektoch elektronizácie v žiadnej publikácii.

V Tabuľka V sú znázornené hlavné výhody a výzvy spojené s rôznymi metodickými postupmi. Nasledujúca tabuľka znázorňuje konkrétne základné metodologické východiská skúmania a riešenia e-health technológií.

Tabuľka VI: Výber teoretických východísk vzhľadom na koncept e-health implementácie Zdroj: Vlastné spracovanie.

| Zdroj | Autori | Rok | Krajina | Názov | Metodológia, koncept riešenia |
|--|--------------------------------------|------|---------|---|---|
| Elsevier (Electronic Journal) | Dansky, K.H.; Thompson D.; Sanner T. | 2006 | USA | A framework for evaluating eHealth research (DANSKY, K.H., et al., 2009) | <ul style="list-style-type: none"> - 4 dimenzie e-health výskumu: 1) otázky dizajnu & metodológie 2) výzvy týkajúce sa samotnej technológie 3) environmentálne otázky / otázky prostredia (neinherentné v rámci e-health, no relevantné) 4) logistické a administratívne problémy tieto 4 dimenzie sa musia aplikovať na vytvorenie akéhokoľvek holistického rámca pre každý e-health projekt - štúdia uznáva nedostatok metodologických plánov na efektívnu evalváciu e-health a EMR (elektronický chorobopis) považuje za hlavný e-health IT komponent - IT gramotnosť („log-on rate“) má dopady na vývoj a využívanie programov na báze internetu („e-pacient v kontexte e-health“). - Pozitívna závislosť medzi „log-on rate“ a zmenou správania (zdravotné návyky,...); medzi kardiakmi a rehospitalizáciami (vyššie zdravotné náklady) |
| Elsevier (Electronic Journal) | Atienza, A.A., et.al. | 2007 | USA | Critical Issues in eHealth Research (DAVID K. AHERN, 2007) | <ul style="list-style-type: none"> - štúdia podáva stručný prehľad e-health výskumu. Až od r. 2004 nabral výskum rýchlejšie tempo. Stále šlo však len o kvalitatívny výskum založený na zmene správania pacienta v dôsledku využitia IKT, digitálne rozdiely v kontexte zavádzania IKT, atď. Podľa autorov sa aj v r. 2007 nachádza e-health výskum stále v počiatkových štádiách, je nutný ďalší metodologický výskum, vrátane nákladových analýz a efektívnosti e-health investícií. |
| Elsevier. International Journal of Medical Informatics | Aanesena M., Moilanen M., Olsen F.. | 2009 | Nórsko | Economic gains from electronic message exchange: The importance of working procedures (AANESENA, M. et al., 2009) | <ul style="list-style-type: none"> - Štúdia sa zaoberá elektronickou výmenou informácií v 10 vybraných nemocniciach a 9 operačných sálach v Nórsku, ktoré zavádzajú v dobe výskumu elektronickú formu, pričom sa kvantifikuje, na základe dynamickej NPV ekonomický prínos počas doby, kedy paralelne funguje tradičný a nový (elektronický) spôsob výmeny informácií, pričom je meraný aj dopad doby, kým sa nezavedie úplne len elektronická forma. Dáta získané metódou pozorovania. Benefity hodnotené nepriamo v dôsledku ušetrého času. |
| (Elsevier) American Journal of | Glasgow, R.E. | 2007 | USA | eHealth evaluation and dissemination research (GLASGOW, 2007) | <ul style="list-style-type: none"> - Autor sa zaoberá dopadmi (manažérsky orientovaného) rámca (vzorca) RE-AIM na hodnotenie e-health aplikácií resp. e-health programov. R-Dopad, E-Efektívnosť, A-Zavádzanie I-Implementácia, M-Prevádzka. Autor vyzdvihuje dopad tzv. replikačných nákladov (angl. <i>replication cost</i>), ktoré hodnotia náklady, |

| | | | | | |
|--|-----------------------------|------|-------------------|---|--|
| Preventive Medicine | | | | | ak by sa (napr.) e-health aplikácia zaviedla v inom prostredí. Skôr manažérsky orientovaný model RE-AIM sa takisto zaoberá konceptom „3R“ – reprezentatívnosť (zavádzania elektronizácie), robustnosť (e-health systému) a kopírovateľnosť (t.j. zovšeobecniteľnosť zavedenia systému na iné prostredie). |
| BMC Health Services Research. University of Birmingham | Wade et al. | 2010 | Anglicko | A systematic review of economic analyses of telehealth services using real time video communication | - Ide o metaanalýzu 36 štúdií orientujúce sa prevažne na alternatívne analýzy efektívnosti merajúce konkrétne kvalitatívne výsledky z lekárskeho hľadiska. Len u 2 z nich bola aplikovaná CBA analýza. 18 štúdií aplikovalo analýzu „nákladových dôsledkov“, 13 analýzu minimalizácie nákladov (CMA), dve priamo CEA a jedna CUA. 61 % štúdií uviedlo, že teleslužby (služby telemedicíny, poskytovania ZSt na diaľku) je menej nákladné ako služby pri osobnom kontakte bez telemedicíny. |
| Journal of Medical Internet Research | Mistry, H. | 2012 | Anglicko | Systematic review of studies of the cost-effectiveness of telemedicine and telecare. Changes in the economic evidence over twenty years | Podobná metaanalýza s podobnými závermi. |
| | Elbert et al. | 2014 | Holandsko, Nórsko | Effectiveness and Cost-Effectiveness of eHealth Interventions in Somatic Diseases: (...) | - Metaanalýza 31 štúdií s aplikáciou telemedicíny ako e-health služby. 65 % štúdií uviedlo, že e-health je efektívny alebo nákladovo-efektívny. Spoločným nedostatkom všetkých štúdií je nedostatok ekonomických nákladových analýz. Aplikácia týchto nákladovo-úžitkových analýz do dennej praxe je hlavný odporúčaním autorov s cieľom lepšej prehľadnosti projektu/programu a porovnateľnosti. |
| (MEDLINE, ESCOhost) Journal of Health Communication | Schweitzer J., Synowiec Ch. | 2012 | USA | The economics of eHealth and mHealth | - štúdia je výnimočná tým, že komplexne sumarizuje kvalitatívne ukazovatele v zdravotnom sektore transformované do kvantitatívnych merateľných ukazovateľov ako podklad pre kvantitatívne hodnotenie e-health systémov a aplikácií. Autori potvrdzujú nedostatok kvantitatívnych investičných a dopadových štúdií k téme e-health. |

| | | | | | |
|--|---------------|------|---------|--|--|
| Empirica; Information DG Info (EU) | Empirica GmbH | 2005 | Nemecko | Study on Economic Impact of eHealth: Developing an evidence-based context-adaptive method of evaluation for eHealth (EMPIRICA, 2005) | - štúdia kvantifikuje na základe statických CBA analýz vybrané príklady zavedenia e-health (preskripcie vo Švédsku, IZiPu v ČR, elektronickej karty ako komponentu v testovom regióne v Nemecku a i.). Výsledkom je definovanie metodológie na evalvaciu eHealth systémov, riešení, služieb a aplikácií. |
| Stroetman, K.A. <i>et al.</i> Empirica; DG Info (EU) | Empirica GmbH | 2005 | Nemecko | The Economic impact of eHealth (EMPIRICA, 2004) | - okrem kvalitatívnej oblasti e-health štruktúry štúdia sa zameriava takisto na kvantitatívny pohľad na základe statických CBA analýz vybraných príkladov zavedenia e-health s osobitným dôrazom na rozdelenie nákladov a výnosov po horizontálnej úrovni v zdravotnom sektore medzi kľúčovými zainteresovanými subjektmi (zdravotnícki profesionáli, pacienti, nemocnice a pod.). Metodológia na evalvaciu e-health je tu aj v tomto kontexte rozšírená. |
| Ministry of Health and Social Affairs in Sweden | Gartner | 2009 | Švédsko | eHealth for a Healthier Europe (GARTNER, 2009) | - štúdia detailne sumarizuje 37 konkrétnych výnosov zo zavedenia e-health v rôznych krajinách na základe uvádzaných štúdií a zdrojov. Osobitne je <i>ex ante</i> evalvovaný príklad IZiPu v ČR. |
| Ann Inter Med. | Owens, et al. | 2011 | USA | High-Value, Cost-Conscious Health Care: Concepts for Clinicians to Evaluate the Benefits, Harms, and Costs of Medical Interventions. | - štúdia všeobecne sumarizuje postup pri evalvácii zdravotných „intervencií“ (projektov) a sumarizuje ho do 3 krokov: 1) odhadnutie, stanovenie výnosov, výnosov, nákladov, škôd resp. vyčíslenie strastí 2) náklady – ich vyčíslenie si vyžaduje nie len náklady na samotnú zmenu ale aj ďalšie („bežné“) náklady súvisiace s tým, že intervencia nastala 3) rastúci pomer nákladovej efektívnosti pomôže odhadnúť dodatočné náklady na dodatočné výnosy, čím je mierou hodnoty danej intervencie. V zdravotnej oblasti výnosy nie sú len finančné výnosy ale ide o širší pojem, ktorý zahŕňa finančné aj nefinančné aspekty resp. faktory ľahšie i ťažšie merateľné. |
| J Med Internet Res | Bergmo, T.S. | 2015 | Nórsko | How to Measure Costs and Benefits of eHealth Interventions: An Overview of Methods and Frameworks | - jedna z najmodernejších štúdií k téme evalvacie e-health, efektívnosti e-health služieb. Základnými metódami sú nákladovo-úžitková analýza (CBA) založená na meraní, hodnotení, porovnávaní nákladov a benefitov (výnosov) v monetárnom vyjadrení. CBA analýza aplikovaná na e-health projekt odpovedá na otázku, či sa e-health oplatí implementovať vzhľadom na výšku nákladov a výnosov. Na druhej strane je to analýza nákladovej efektívnosti (CEA), ktorá sa ešte môže deliť na analýzu nákladovej užitočnosti (CUA). Pri CEA sú náklady porovnávané s jednodimenzionálnou jednotkou (napr. zníženie hladiny cukru, bezchorobné dni a pod.). Pri CUA sa výsledky merajú ako „zdravé roky života“ (angl. QUALYs). |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | <ul style="list-style-type: none">- Bergmo potvrdzuje, že nejedná o jednotnú metódu evalvácie e-health, ale jej výber závisí na nastavených podmienkach a na cieľoch daného výskumu resp. porovnania.- Náklady a výnosy rozdeľuje podobným spôsobom ako sú riešené v tejto dizertačnej práci, vrátane položiek v nemocničnom sektore.- Ďalším prínosom je sumarizácia spôsobom zberu údajov na hodnotenie e-health – a to na základe trial a pozorovacích štúdií, alebo na základe existujúcej literatúry. Následne platí, že kvality a validita modelov je potom limitovaná samotnou kvalitou použitých dát v týchto modeloch. |
|--|--|--|--|--|---|

Cieľom tejto rešeršnej časti bolo vymedziť prístupy hodnotenia, evalvácie elektronických služieb v zdravotníctve resp. služieb v zdravotníctve vôbec.

4.3 Benchmarking v oblasti elektronizácie

Pre pochopenie problémov s elektronizáciou verejnej správy vrátane elektronizácie zdravotníctva a jeho pomalého nasadzovania a dlhšieho životného cyklu takéhoto projektu je potrebné aspoň v náznakoch predstaviť základné predpoklady pre implementáciu pokročilejšej a prepojenej elektronickej celoplošnej výmeny dát. Niektoré z týchto predpokladov sú merané aj na úrovni EÚ a následne porovnávané formou benchmarkingu.

Stručne si popíšeme aj historický priebeh systému benchmarkingu v elektronizácii Európy (a tým aj e-health), na ktorý kládla COM dôraz už v rámci programu *eEurope 2002*, alebo aj v kontexte ďalších nadväzujúcich programov *i2010* a *Digitálnej agendy 2020*. Odvtedy vyšlo viacero takýchto správ a stávajú sa pravidelnými. Prvé správy boli takmer výlučne zamerané na mieru internetového pripojenia. Neskoršie správy sú už čoraz viac sofistikovanejšie a zamerané na jednotlivé e-health aplikácie. Medzi prvé komplexné reporty patrí spracovaná štúdia pre EÚ25 pod názvom *Benchmarkingová správa informačnej spoločnosti* (EUROPEAN COMMISSION, 2005), a to ku koncu programu *eEurope 2005*.

Zaostávanie nových členských štátov z r. 2004 (vrátanie SR) je citeľné. Disparity medzi EU15 a EU25 v r. 2001-2004 sa neodstránili, pričom koeficient variácie pripojenia v rámci EU15 ostal konštantný. V r. 2013 sa rozdiely znížili. (EUROSTAT, 2014, penetrácia širokopásmového internetu).

Ďalší významný benchmarkingový indikátor meria dostupnosť a kvalitu elektronických verejných služieb, teda eGovernmentu.³⁷ V meraných indikátoroch tohto segmentu elektronizácie je zaznamenávaný neustály nárast v dostupnosti služieb poskytovaných online, a to v priebehu programu *eEurope*. Jedným z indikátorov je zložený indikátor³⁸ klasifikovaný v rozmedzí od služieb poskytovania len informácií až po služby komplexnej online dostupnosti a realizovateľnosti. V EU15 sa postupne elektronizácia verejných služieb spomalila³⁹, a to buď v dôsledku nasýtenosti možnosti ďalšej elektronizácie alebo zámernej len čiastočnej online interaktivity (napr. registrácia auta a pod.). V r. 2004 40 % služieb bolo poskytovaných na základe plnej online interaktivity. Opäť je viditeľný priemerný pokles rozsahu služieb eGovernment po rozšírení EÚ v r. 2004.⁴⁰ Rozdiely medzi EU25 a EU15 nie sú veľké, avšak existujú viditeľné disparity medzi starými členskými štátmi v plnej online dostupnosti (len 29 % v r. 2004). Výnimku z týchto štátov tvorí len Estónsko. SR bolo v r. 2004-2005 v tomto smere na konci rebríčka. Situácia sa výrazne zlepšila v r. 2010 a 2013, kedy prebiehali vo väčšine štátov EÚ implementačné

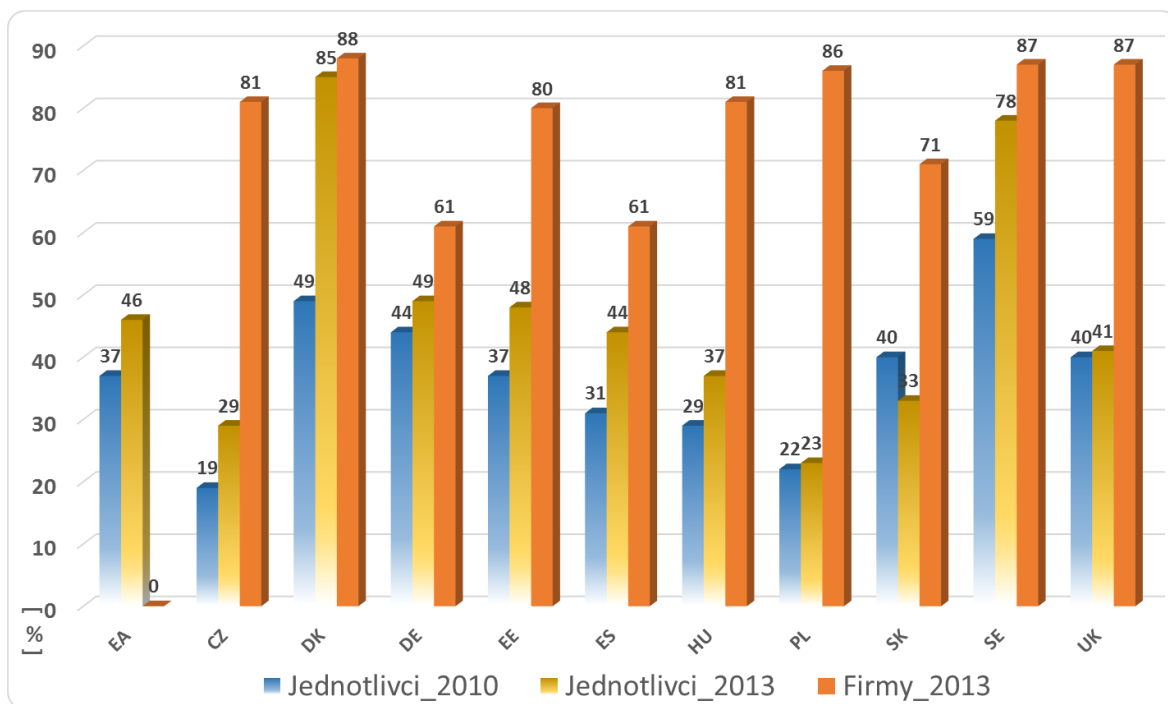
³⁷ Pri výsledkoch, ktoré sa tu spomínajú a sú viazané na obdobie životnosti programu *eEurope*, je potrebné si uvedomiť, že sa nerozlišovalo v elektronizácii medzi jednotlivými segmentmi, napr. medzi eGovernment a e-health, tak prísne striktné ako je tomu azda dnes (i keď je pravda, že eGovernment a ostatné zložky elektronizácie sa v mnohých oblastiach aj dnes pokrývajú, nakoľko eGovernment zasahuje do všetkých oblastí elektronizácie vrátane eInclusion, eLearning a i.). Preto sú v týchto údajoch automaticky zahrnuté aj rozvíjajúce sa služby elektronického zdravotníctva, ktoré boli v tom období na počiatočnom stupni vývoja, avšak odvíjali (a stále sa odvíjajú) od eGovernmentu ako takého.

³⁸ Tento indikátor meria dostupnosť 20 základných služieb, z ktorých 12 sa týka služieb pre občanov a 8 pre firmy. Ibid.

³⁹ Dostupnosť verejných služieb online v EU15 v r. 2001 (20 %), 2002 (33 %), 2003 (42 %) a 2004 (46 %). Ibid.

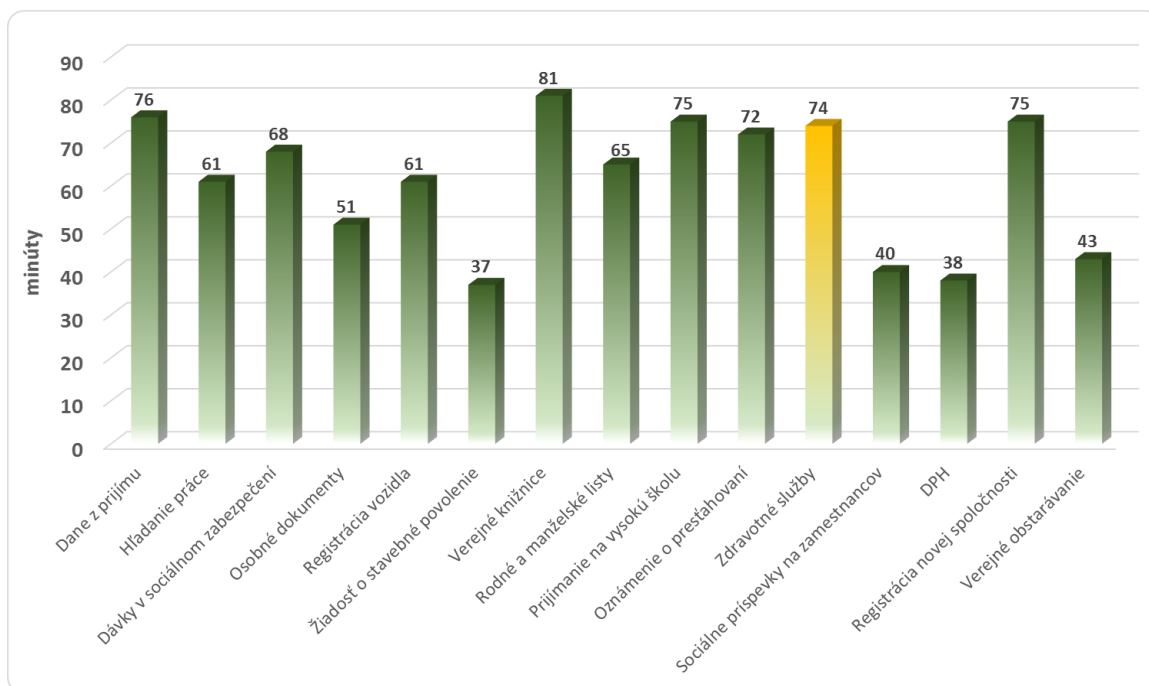
⁴⁰ Dostupnosť verejných služieb online v r. 2004 v EU25 (84 %), EU15 (87 %), v nových členských štátoch 78 %. Ibid.

projekty e-governmentu (služieb elektronickej verejnej správy), ako napr. elektronické zúčtovanie DPH, daňových priznaní, elektronická evidencia vozidiel, elektronické zúčtovanie a štatistické spracovávanie sociálnej a zdravotných poisťovní, lekárov a pod. Porov. nasl. graf.



Graf 6: % užívateľov - jednotlivcov využívajúci internet v interakcii s verejnou autoritou a firmami využívajúcich internet (zaslanie elektronických foriem) v interakcii s verejnou autoritou v r. 2010 a 2013. Zdroj: EUROSTAT, 2014. Vlastné spracovanie.

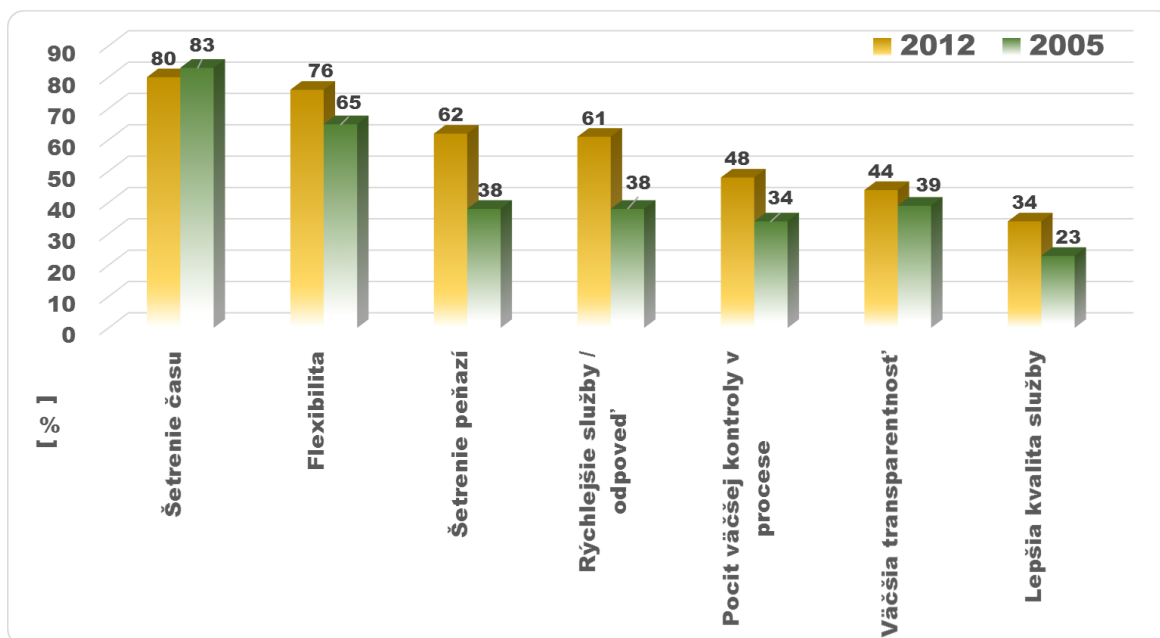
Najväčším prínosom elektronizácie je šetrenie času a peňazí. Keďže ZS a ZSt sú náročné a veľmi citlivé na čas, prenos a spracovanie informácií, je jasné, že ZS bude jedným z tých, ktorí majú jeden z najväčších potenciálov z elektronizácie profitovať. Služby poskytované v rámci ZS môžu byť tak podstatne optimalizované. To dokazuje aj štúdia z r. 2003 na objednávku COM, kde sa elektronizáciou ušetrilo v priemere 74 minút v prepočte na jednu službu a transakciu.



Graf 7: Verejné služby online – priemerný čas ušetrený na transakciu a na službu (december 2004).

Zdroj: EC, jún 2005. Vlastné spracovanie.

90 % občanov považuje verejné služby online za užitočné. Podľa prieskumu patria medzi najväčšie výhody elektronizácie (verejných služieb) v uvedenom poradí. Trend naznačuje, že ocenenie využívania týchto služieb občanmi stále rastie. Porov. nasledujúci graf:

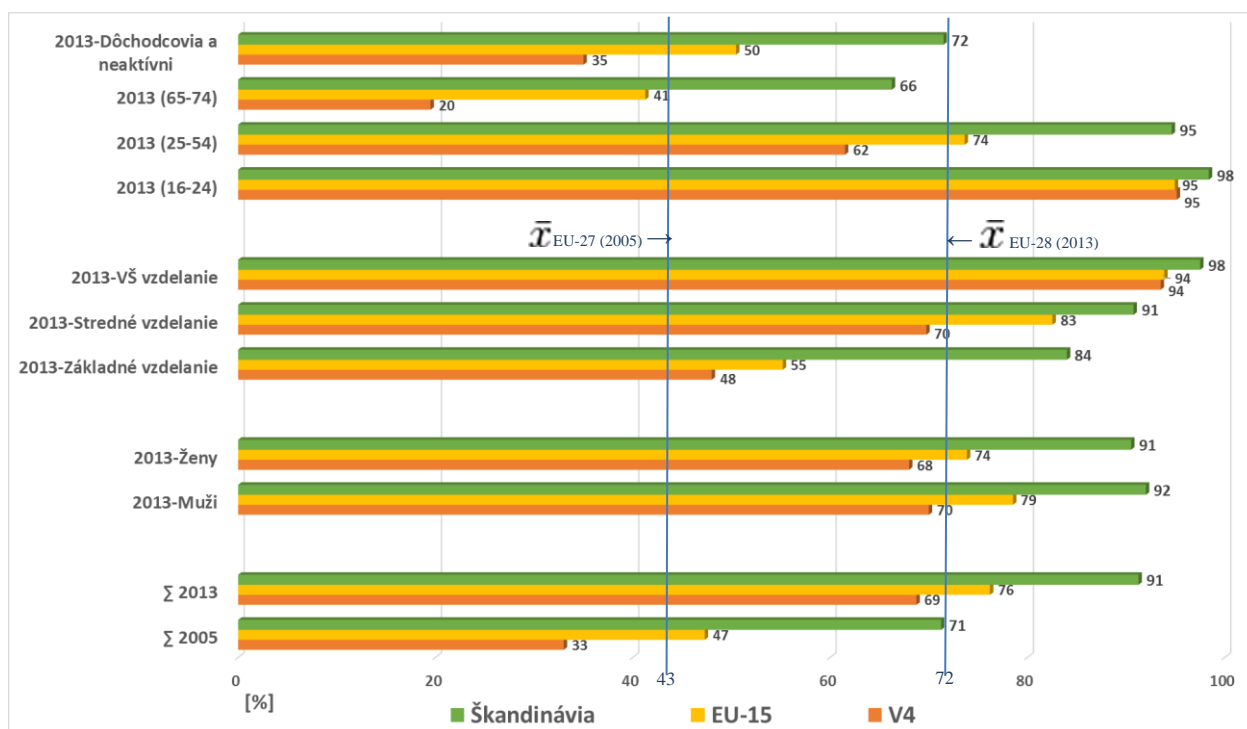


Graf 8: Benefity z verejných služieb online zo skúseností (2012 a 2005).

Zdroj: EC, jún 2005; EC, 2013 (Public Services Online) (Vlastné spracovanie).

Ak hovoríme o úspešnosti zavádzania elektronických služieb v zdravotníctve e-health, to je podmienené kvalitou elektronizácie verejnej správy, a táto celková úspešnosť je podmienená zasa pripravenosťou poskytovateľov ako aj prijímateľov týchto služieb. Teraz sa pozrieme na penetráciu internetu u užívateľov rozdelených podľa pohlavia, veku, statusu zamestnanosti a vzdelania.

Prieskum z r. 2003/2004 ukázal, že k tým, ktorí najmenej využívajú možnosti IKT (vyjadrené v tomto prípade užívaním internetu) sú predovšetkým starší ľudia, nezamestnaní, ľudia s nízkym vzdelaním alebo riedkym osídlením. Nasledujúci graf znázorňuje percento jednotlivcov v EÚ využívajúcich často internet, t.j. každý deň, no aspoň raz do týždňa. V porovnaní s rokom 2005 sa priemerný počet týchto užívateľov zvýšil zo 43 % na 72 %. Stále však ostávajú väčšie rozdiely medzi vekovými skupinami a osobami s rôznym stupňom dosiahnutého vzdelania. Obyvatelia krajín V4 postupne dobiehajú „staré“ krajiny EU-15. Využívanie internetových služieb, podobne ako aj ostatných e-government služieb, vedú v rebríčku škandinávské krajiny (Nórsko, Švédsko, Dánsko a Fínsko), a to predovšetkým Dánsko a Švédsko, ktoré sú zároveň priekopníkmi vo využívaní e-health služieb, ako to ukážeme v ďalšej časti. Podstatné rozdiely medzi krajinami v daných 3 skupinách, t.j. v rámci krajín V4, v rámci EU-15 a v rámci Škandinávie nie sú.



Graf 9: Pravidelné užívanie internetu. % populácie v krajinách EHS v r. 2005 a 2013.

Zdroj: EUROSTAT, 2014. Vlastné spracovanie.

Pri porovnávaní jednotlivých štátov sa ukázalo, že členské štáty, ktoré vykazovali vyšší stupeň zavádzania IKT, pociťujú menšie disparity u užívateľov internetu. To znamená, že

krajiny s vyšším podielom pripojenosti k internetu vykazujú aj vyššiu homogenitu v používaní internetu v rôznych socio-ekonomických skupinách. SR je napríklad krajina, ktorá drží mierny nadpriemer v indexe priemerného užívania internetu, avšak patrí ku krajinám, kde len málo starších ľudí internet využíva.

Takisto bolo publikovaných niekoľko správ z oblasti benchmarkingu v rámci programu i2010. Jednou z najznámejších je *Európska správa digitálnej konkurencieschopnosti* (Europe's Digital Competitiveness Report) (COM, 2009). Správa analyzuje vývoj informačnej spoločnosti v EÚ a benchmarkingové aktivity. Do r. 2010 malo byť v EÚ 100 % pokrytie širokopásmového pripojenia, čo sa nepodarilo. Priemer pripojenia bol v r. 2013 v EÚ28 72 %. Jedným z hlavných úspechov i2010 je práve zjednocovanie politiky v oblasti IKT, a to aj prostredníctvom komparatívneho hodnotenia (angl. *benchmarkingu*). Porov. novú správu Európskej komisie v r. 2014. (EC, 2014)

Pretrvávajúca kríza zasiahla viac primárny a sekundárny priemysel a menej priemysel služieb (terciárny a kvartérny) – kde patrí aj sektor IKT, ktorý je vysoko inovatívny. Sektor IKT v tomto období ostal najväčším priemyselným sektorom v objeme investícií do výskumu a vývoja. Výdavky do IKT sú vo vzťahu k ich kľúčovej úlohe v stimulovaní ekonomického rastu (predovšetkým pre ich vysoký inovačný potenciál) veľmi potrebné a žiaduce v zaistení udržateľnej dlhodobého ekonomického ozdravenia a prosperity. Digitálna revolúcia je primárnym hnacím mechanizmom ekonomického rastu a sociálnej zmeny.

4.3.1 Benchmarking v oblasti e-health

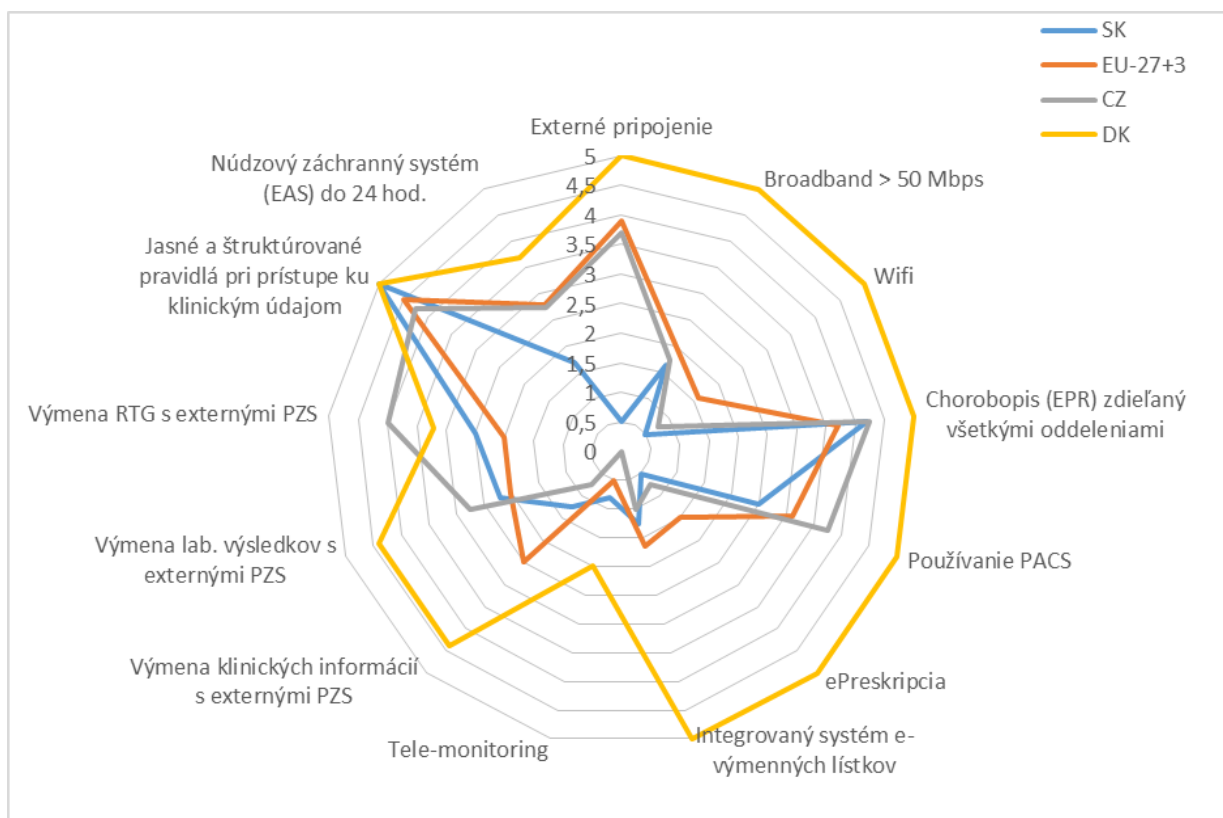
Stupeň elektronizácie verejnej správy je nepochybne priamo úmerný stupňu elektronizácie v jednotlivých sektoroch, vrátane zdravotníctva. V poslednej dekáde sa prebiehajúca komunikácia v zdravotnom sektore elektronizovala úspešne prevažne len na úrovni nemocníc resp. regionálnej úrovni, a to vo všetkých rozvinutých štátoch EÚ i sveta. Stáva sa samozrejmosťou napr. elektronické zasielanie RTG snímok v rámci jednej nemocnice. V niektorých krajinách, ako napr. Dánsko⁴¹, sa snímky môžu zasielať aj medzi regiónmi v rámci krajiny. Takisto je zrejماً závislosť medzi e-health a úrovňou zdravotníctva v danej krajine.

Súhrnné štatistiky, na rozdiel od oblasti elektronickej verejnej správy (angl. *e-governmentu*), v oblasti e-health nasadenia (angl. *deploymentu*) zatiaľ absentujú. Akékoľvek konzistentnejšie, i keď nie pravidelne zbierané dáta boli analyzované výlučne na objednávku Európskej komisie. Okrem štúdií spoločnosti EMPIRICA, 2004, 2005 alebo GARTNER, 2009, ktorých výsledky sú sčasti v jednotlivých kapitolách a neskôr aj v prezentovaných modeloch analyzované, sú to osobitne 2 nemocničné štúdie, a to *eHealth Benchmarking III* (EC, 2011, DG Infso.) a štúdia *A Composite Index for the Benchmarking of eHealth Deployment in European Acute Hospitals* (EC, 2011. Joint Research Centre).

Najlepši, a to nie len nemocničný, ale aj azda celonárodný e-health profil má dlhodobo Dánsko, ktoré v rámci projektu MedCom buduje sieť elektronickeho zdravotníctva už od r. 1993 s prípravnou fázou.

⁴¹ Porov. výsledky dánskeho projektu Medcom;
URL: < <http://www.medcom.dk/wm110014&searchWord=telemedicine> >.

V štúdiu na objekte EK je pre Dánsko reprezentatívne vybraných 8 nemocníc. Výsledky pre lepšiu čitateľnosť konvertované na škálu 0 (=0 %) až 5 (=100 %). Broadband (širokopásmový internet > 50 Mbps); Wifi, EPR (e-knižka zdieľaná na oddeleniach), PACS (vrátane RTG snímok), e-preskripcia, ako aj núdzový záchranný systém (EAS), pomocou ktorého nemocnica dokáže v núdzovej zdravotnej obyvateľstva ohrozujúcej situácii alarmovať verejné authority do 24 hodín prostredníctvom TV a rádio signálu, satelitu, telefónnej linky, internetu a pod. Nasledujúci graf zobrazuje nemocničný e-health profil za Slovensku a Českú republiku, Dánsko a priemer EÚ (27 + 3 krajiny mimo EÚ – Chorvátsko, Island a Nórsko). Pre profil ostatných krajín porov. štúdiu.



Graf 10: Nemocničný e-health profil (benchmarking) za r. 2010.

Zdroj: EC, 2011. DG Info. eHealth Benchmarking III. (Vlastná úprava).

Nemocničný e-health profil je v SR a ČR (a podobne aj v ďalších krajinách V4) podpriemerný, i keď niektoré indikátory môžu byť silnejšie zastúpené.

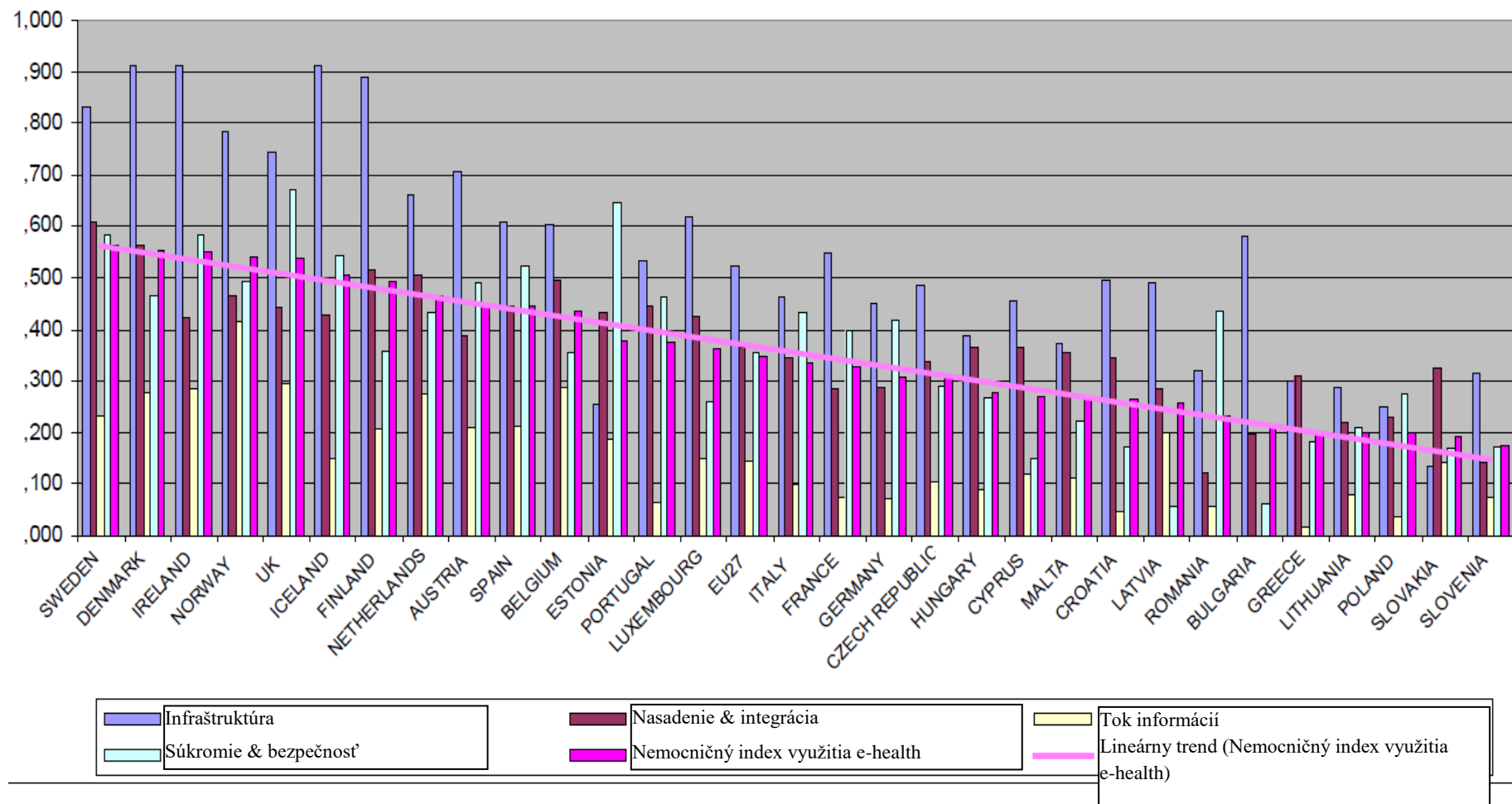
Štúdia z r. 2010 celkovo ukázala, že napr. len 4 % z 906 dopytovaných nemocníc v krajinách EU (27+3) poskytuje svojim pacientom elektronický prístup k ich chorobopisom (EPR), i keď využívanie EPR v rámci nemocnice vrátane prenosu ďalších klinických informácií (laboratórne výsledky, RTG snímky a i.) v rámci nemocnice je oveľa vyššie. Vyššie elektronickej preskripcie je zavedené u 30 % nemocníc, pričom z toho až v 87 % ide o prepojenie s lekárnou v rámci nemocnice a len v 29 % o prepojenie s externými lekárnami. To je jedným z najslabších článkov európskych nemocníc, a síce nedostatočná prepojenosť nemocnice s externými subjektmi (lekárňou, nemocnica, PZS). 54 % nemocníc nezdieľa klinické informácie elektronicke a 57 % nemocníc nezdieľa elektronicke laboratórne

výsledky. Len 54 % nemocníc má vybudovanú bezdrôtovú infraštruktúru. Samozrejme sú tu rozdiely medzi krajinami, predovšetkým krajín EU-15 a nových členských štátov.

Nasledujúci Graf 11 znázorňuje základné vybrané charakteristiky (indexy) v rámci porovnania krajín EU-28+2. Doména *infraštruktúra* zahŕňa mieru externého a interného pripojenia nemocníc vrátane bezdrôtovej komunikácie jednotlivých aplikácií v rámci nemocnice a vysokorýchlostného pripojenia k internetu. 92 % nemocníc EU-28+2 síce je pripojených k širokopásmovému internetu v súčasnosti, ale rýchlosť je väčšinou nižšia ako 50 MBps. Doména *Nasadenie & integrácia* zohľadňuje prepojenie jednotlivých nemocničných aplikácií (PACS, EPR, e-preskripcia, telemonitoring pacientov a elektronické výmenné lístky)⁴². Integrácia odráža mieru pripojiteľnosti nemocnice osobitne s dôrazom na výmenu klinických informácií, laboratórnych a rádiologických výsledkov. Doména *bezpečnosť* zahŕňa stratégiu dátovej bezpečnosti vrátane rýchlej obnovy dát pri výpadku systému ako aj jasne vymedzených pravidiel prístupu k údajom pacienta. Spolu s doménou *Tok informácií* odrážajú tieto základné domény skladajúce sa každá so svojich indikátorov, pripravenosť a dostupnosť nemocnice. V tejto štúdii bol podľa autorov použitý *holistický prístup* s aplikáciou multivariátnej analýzy, pričom váhy jednotlivých domén boli zvolené rovnaké faktorovou analýzou⁴³.

⁴² Ide o najdôležitejšie aplikácie spomínané sústavne aj v odporúčaniach a rôznych dokumentoch Európskej Komisie ako napr. COM(2004)356, COM(2008)689, a i.

⁴³ Autormi nevysvetlený faktorom je otázka, prečo z metodologického hľadiska výsledky tejto analýzy, ktorej meranou nezávislou veličinou je v podstate zložený kvalitatívny znak, prekryli lineárnym trendom, čo z tohto dôvodu nie je správne. Je ale zrejme, že autori chceli graficky zreteľnejšie znázorniť poradie jednotlivých krajín.



Graf 11: Zložený index využitia e-health a indexy vybraných dimenzií. Poradie krajín.

Zdroj: EC, 2011. CODAGNONE, VILLANUEVA.

4.4 Ďalšie ekonomické aspekty e-health

Zdravotná sieť a jej hodnotový systém ponúka množstvo možností optimalizácie zdravotných procesov.

Aj podporné (na prvý pohľad pre e-health vedľajšie) procesy popri zdravotných komponentoch si vyžadujú zavedenie e-health, a od financovania ktorých sa odvíja celá e-health infraštruktúra. Ide o *manažment*, ktorý zahŕňa stratégiu, plánovanie, organizáciu, dodávky, kontrolu a administráciu ZSt. Ďalej sú to *služby a logistika*, kde patrí obstarávanie, ponuka, dostupnosť, časovanie (proces), tovary a pod. Potom je to *výskum*, ktorý vytvára možnosti poskytovania kvalitnejšej ZSt. *Edukácia a školenia* sú napojené na klinickú ZSt ako aj výskum a jeho výsledky, ktoré sa premietajú do praxe (možnosti nasadenia tu majú napr. zdrav. portály, telekonferencie a pod.). Vidíme teda, že e-health má dosah na celú zdrav. hodnotovú sieť. Od toho sa odvíjajú aj rôzne požiadavky na financovanie. Iné majú PZS a iné PrZS. Zdrav. poisťovne napr. vyjednávajú platby za poskytnuté zdrav. služby s lekármi a ich asociáciami. Celý proces je náročný na výmenu dát.

V tejto kapitole si popíšeme ekonomické a finančné v kontexte ich financovania, peňažných tokov.

4.4.1 Financovanie e-health

Výdavky na ZS tvoria veľkú časť štátnych verejných výdavkov. V posledných rokoch, keď sa upriamuje pozornosť na e-health, bola niekoľko krát daná do popredia aj otázka financovania tohto zdrav. segmentu. E-health má potenciál znižovať náklady, zlepšovať produktivitu v oblastiach účtovníctva, informačnej správy, ďalej môže redukovať lekárske chyby, uľahčiť alebo zrýchliť nepotrebnú ZSt a dosiahnuť úspory v e-commerce medzi organizáciami (B2B) (napr. cez elektronické obstarávanie – e-procurement).

V tejto kapitole budeme vychádzať z azda doposiaľ najrelevantnejšej štúdie v oblasti financovanie e-health, ktoré bolo predmetom analýzy v r. 2007/2008, a to pod vedením EC a spoločnosti DG INFSO & Media. (EC, 2008) Cieľom bola analýza finančných možností vo svetle finančných potrieb e-health investovania. Štúdia má takisto dopomôcť jednotlivým ČŠ v otázke investovania do e-health v rámci ich národných e-health programov. Štúdia vznikla rôznymi metódami (interview, dokumenty, štúdie EC, ako napr. eHealth IMPACT (EC, 2006), EHR IMPACT (EC, 2008) a i.

Vo financovaní e-health nie je podstatnou otázkou „koľko investovať“, ale „do čoho“. Odpoveď väčšinou nie je jednoduchá, pretože si vyžaduje odbornosť v oblasti e-health a poznatky účastníkov ZSt a sektora IKT a ich dodávateľov. Finančné možnosti sú stále obmedzené. Preto kombinácia zdrojov, tzv. finančný mix, je najvhodnejším riešením na podporu investovania. V nových krajinách po rozšírení EU-15 je v oblasti IKT vrátane e-healthu veľmi obľúbené financovanie z fondov EÚ⁴⁴. Boli definované kľúčové body v udržateľnosti e-health investícií:

a) ekonomické a finančné náklady a výnosy – často je rozšírená zásada, že financovanie do e-health predstavuje len čistú investíciu s negatívnou finančnou návratnosťou. Výnosy sa často zhrnú do malých balíčkov a nehmotných kategórií. Tieto

⁴⁴ Podobne ako to bolo možné pri zavádzaní širokopásmového internetu, alebo internetizácie vôbec.

výnosy majú veľkú hodnotu, avšak málokedy sa premietnu do finančnej podoby ako extra ušetrené finančné prostriedky. Preto je nutné rozlišovať medzi ekonomickými výnosmi, ekonomickou návratnosťou a finančnými úsporami.

b) časový horizont – v e-health investovaní (v ZS) je dlhší ako klasické firemné a finančné cykly plánovania. Investičné cykly v e-health by mali byť stanovené na dobu, počas ktorej sa už realizujú požadované čisté výnosy a ekonomická návratnosť, čo trvá zvyčajne dlhšiu dobu. Plánovanie krátkodobého horizontu v dĺžke menej ako 5 rokov vedie totiž manažérov k zameriavaniu sa len na náklady, pričom už nejde o investíciu s realizáciou výnosov v tomto zmysle. Nízke časové horizonty vyúsťujú do zvýšeného rizika ako aj optimizmu a zároveň slabým a nekvalitným rozhodnutiam.

c) riziko – je časté jeho vynechávanie alebo zanedbávanie. V investičnom procese e-health je tu istý paradox. Zvyčajne dlhšie časové obdobie zvyšuje riziko investovania, avšak v e-health ho zo skúseností znižuje v tom zmysle, že e-health investori majú dostatok času pre efektívnu spoluprácu a zainteresovanie predovšetkým s PZS. Takisto je známe, že veľké celoplošné e-health projekty nesú v sebe zvýšené riziko izolácie a odpojenia od definícií výnosov a čistých výnosov. E-health investori zriedka evaluujú riziko realisticky, takže riziko nie je kategóriou nákladov. Vedomie o prieskume vystavenia riziku a pravdepodobností je v e-health veľmi limitované. Manažéri na rôznych stupňoch majú tendenciu byť riziko averzní kvôli nedostatku vedomostí o e-health vo všeobecnosti. Táto averzia je pochopiteľná vzhľadom na to, že finančné náklady riziko môžu prevýšiť extra finančné prostriedky z e-health investície. Riziko do fázy implementácie môže zvýšiť náklady až o 50 %, a znížiť výnosy rovnako o 50 %⁴⁵. Manažéri by mali počítať s rozsahom 0,4 – 2,6 % z celkového ročného obratu spoločnosti, ktorá investuje, a to na testovanie riziko-prispôsobených nákladov celoplošných e-health investícií. (EC, 2008). Interval 0,4 – 2,6 % zo skúseností vlastne predstavuje riziko finančných nákladov. Tento rozsah sa dá porovnať s cieľom zvýšiť e-health investície (výdavky) z 2 % na 4 %. Avšak toto navýšenie môže pohltiť práve riziko finančných nákladov projektu. Ak je riziko menšie ako 0,4 %, je tu pravdepodobnosť, že riziko nie je správne odhadnuté. Ak prevýši 2,6 %, môže ísť o nevýhodnú alebo zle navrhnutú investíciu.

V r. 2008, podobne ako v r. 1980, 74 % všetkých IT projektov zlyhalo, a to kvôli navýšeniu rozpočtov a oneskoreným uzávierkam. Asi 28 % projektov úplne zlyhalo. (EC, 2008) So skúsenosti sú zákonodarcovia k e-health investíciám viac riziko-averzní. Prvým vysvetlením je, že táto averzia k riziku je vlastná pre všetky investície. Druhým faktorom je averzia pre nedostatok vedomostí, ktorému treba venovať veľkú pozornosť. Obzvlášť pre EHR sú riziko-prispôsobené náklady vo výške až do 100 % plánovaných investičných nákladov v počiatočných plánovacích štádiách investície. Je potrebné preto množstvo informácií a pravdepodobností rizika, ako aj ich využitie pri testovaní.

d) všeobecná stratégia – je nutné ju zlepšiť a prepojiť s vopred stanovenými strategickými cieľmi pre zdravie a ZSt, a to aj v zmysle SWOT. Takýto plán závisí od rozsahu e-health aplikácie, od počtu účastníkov a pod. Kľúčovým je zainteresovanosť a zaangažovanosť všetkých účastníkov, nie len konzultácie s nimi, a to počas celého

⁴⁵ Ide o skúsenosti z komerčného financovania. Riziko na strane benefitov spočíva v tom, že účastníci e-health siete nevyužijú naplno možnosti (prínosy) e-health (z dôvodu nevedomosti, chýbajúcim školeniam), malej angažovanosti od začiatku projektu, nevhodnej funkčnosti a pod.

investičného procesu vrátane plánovania. Ide o PZS (ktorí majú využívať informačné toky na zlepšovanie celkovej **kvality, prístupu a efektívnosti** – cieľ e-health), špecialistov v IKT a pod., z ktorých každý najlepšie rozumie svoju oblasť pôsobnosti. Potrebné je odčleniť e-health výdavky od celkových výdavkov (TC; angl. *Total Cost*) na ZS (čo doposiaľ v SR nie je uskutočnené a takisto ani v štatistikách EÚ - Eurostat). Takéto finančné e-health výkazníctvo je takisto predpokladom pre lepšie plánovanie investičného procesu.

e) obstarávanie v e-health – je relevantné najmä po zabezpečení financií. Skúsenosti ukázali, že dodávatelia IKT neboli schopní dodať potrebné (hmotné alebo nehmotné) produkty v potrebnom čase alebo kvalite, t.j. tak aby realizovali požadované výnosy. Na druhej strane často samotní obstarávatelia nestanovia svoje požiadavky efektívne. Preto sú potrebné špecifické e-health vedomosti všetkých e-health účastníkov, vrátane tej skupiny zodpovednej za obstaranie (e-health aplikácie), pretože títo ľudia najlepšie vedia (mali by vedieť) o potrebách danej organizácie (napr. nemocnice).

f) splácanie a firemné modely – Skupina ľudí zodpovedných za obstaranie (e-health aplikácie, a to či už na miestnej alebo národnej úrovni) by mala mať takisto celkový prehľad o financovaní počas celého investičného cyklu, vrátane splátok (prispôsobené v jednotlivých časových úsekoch obdobiach investičného cyklu), nejakého rezervného balíka na pokrytie nečakaných výdavkov a pod.

Zo skúseností boli identifikované problémy v investovaní predovšetkým v oblasti nedostatočných schopností a vedomostí (budúcich) účastníkov e-health systému a nedostatočný, a teda limitovaný pohľad na celkový potenciál e-health. Kľúčovým je teda kvalitný rozhodovací proces (napr. SWOT) a investičný manažment (počas celého investičného cyklu).

4.4.2 Konceptný rámec investovania e-health

Tak ako všetky projekty, aj investičný proces do e-health má svoje fázy. Porov. Tabuľka XXI) Teda proces plánovania, doby pred obstarávaním (angl. *pre-procurement*), obstarávanie (angl. *procurement*), design, vývoj, budovanie, implementácia a prevádzka, pričom celý investičný cyklus musí byť podporený kvalitnou projektovou organizáciou vrátane manažmentu rizík a manažmentu hodnôt, priebežných CBA analýz, analýz výkonnosti a efektívnosti projektu.

Investovanie do e-health bolo definované ako „výdaje pre e-health riešenie a s tým spojená manažérska zmena na dosiahnutie zlepšenia v kvalite ZSt, prístupu alebo efektívnosti“. (EC, 2008) To zahŕňa IKT a zdroje potrebné na dosiahnutie týchto zmien a zlepšení v zdraví a ZSt, ktoré budú viesť k čistým výnosom. Definícia sama o sebe zahŕňa aj otázku riešenia foriem financovania. Tieto formy tvoria investičnú stranu ponuky, ako napr. inštitucionálne fondy, rozpočty e-health investorov, regionálne fondy vrátane verejných a súkromných zdrojov, národné fondy, fondy EC (štrukturálne fondy, programy vrátane súčasného FP7 a i.). Ďalej, ako sme už naznačili, prichádzajú do úvahy dva typy financovania e-health:

- a) kapitálové financovanie – predovšetkým na nákup hardvérových komponentov
- b) financovanie z obratu (Cash-flow financovanie) – formou leasingu alebo PPP a i.

Investovanie do e-health by malo byť efektívne, ponúkajúce relatívne čisté výnosy. Vystávajú otázky, aký čistý výnos bude e-health aplikácia generovať a kedy nastane. Takisto je relevantné, aké sú riziká, že čisté výnosy nebudú realizované. Podmienkou je ocenenie týchto rizík a ich realistické ohodnotenie. e-health investícia by sa mala porovnávať s alternatívnymi zdravotnými investíciami. To súhlasí s Fisherovou separačnou teorémou, a síce, že cieľom firmy je maximalizovať jej súčasnú hodnotu. V e-health to chápeme v kontexte zvyšovania výkonnosti v dosahovaní hlavných zdrav. cieľov, a to zlepšovanie kvality, prístupu a výkonnosti. Sú k dispozícii aj alternatívne investície na dosiahnutie týchto cieľov, ako napr. nové medikamenty, nové služby a nové vybavenie, zariadenie, oproti investovaniu do e-health, alebo kombinácia týchto dvoch možností.

Fisher navrhuje dve opatrenia na dosiahnutie týchto cieľov. Jeden vychádza z toho, že investičné rozhodovanie firmy je nezávislé od preferencií vlastníkov. V ZS sa to dá premietnuť do štátnych úradov alebo ostatných ministerstiev. Financovanie e-health by mala byť teda samostatná kapitola. Druhý prístup hovorí o tom, že investičné rozhodovanie je nezávislé od finančného rozhodovania. A to je veľmi podstatné, pretože ako ukázali niektoré štúdie, zvyšovanie financovania e-health nemusí nutne viesť k zvyšovaniu investícií. To si bude vyžadovať dôveru v e-health a v jeho potenciál generovať vysokú pridanú hodnotu oproti alternatívnym investíciám (resp. nákladom obetovanej príležitosti). Tento prístup sa týka viac pravidelného nasadzovania e-health v budúcnosti a ani nie tak počiatočných fáz (poznačenými zvýšenými výdavkami) alebo investične náročného výskumu a vývoja.

Tak napríklad v rámci financovania Národného programu pre IT (NPfIT) v r. 2007, ako zložky pod záštitou Národných Zdravotných Služieb (NHS) Anglicka, sa bežné investičné výdaje do e-health v období menili len mierne, z 2 % na 2,5 % TC NHS, pričom kapitálové výdaje na e-health nespôsobili žiaden investičný boom v ročných (bežných) výdajoch do e-health. To je praktický príklad dopadu Fisherovej teorémy, a síce aj to, že jednorazové navýšenia, jednorazové investície veľkej investičnej čiastky ešte nemusia nevyhnutne znamenať aj investičnú udržateľnosť (daného projektu, danej aplikácie; e-health systému). Ako ukázali štúdie, najvýznamnejším faktorom, ktorý môže zapríčiniť investičný udržateľný boom do e-health sú zručnosti a vedomosti (manažment znalostí). Východiskom je identifikovať dopyt po investíciách do e-health, pretože len ten môže byť nositeľom *udržateľnosti*, o ktorej hovoríme.

Konceptný rámec financovania e-health by sme mohli porovnať k rámcu stavebných projektov (EC, 2008; OFFICE OF GOVERNMENT COMERCE, 2014), pretože nesú mnohé spoločné prvky, a to predovšetkým investičnú náročnosť a dlhší životný cyklus. O mnohých aspektoch investičného financovania e-health sme už hovorili a ešte budeme v nasl. kapitolách. Avšak veľmi podstatným faktorom investičného e-health rámca je vymedzenie *manažmentu rizika*⁴⁶ a *manažmentu hodnôt*⁴⁷, a to počas celej doby životného cyklu e-health investície.

⁴⁶ Ktoré zahŕňa riziko všetkých zúčastnených strán, užívateľov, prevádzkovateľov, investorov a pod.

⁴⁷ Prvoradou úlohou *manažmentu hodnôt* je podpora hodnôt, napr. vo zvyšovaní benefitov v akejkoľvek podobe, kvantitatívnej i kvalitatívnej, vo vytváraní prostredia pre ich realizáciu a pod. Cieľom teda nie je nutné znižovanie nákladov (ktoré sú prostriedkom k dosahovaniu benefitov), i keď snahy o ich zníženie sa môžu občas stať prostriedkom pri zvyšovaní hodnôt.

Nie menej dôležitým faktorom je informovanosť. Tá je potom dôsledkom aj širokej akceptácie inovačnej činnosti v ZS v oblasti komunikácie pomocou IKT, teda e-health. V každom okamihu jestvuje nejaké e-health kultúrne prostredie. Britská spoločnosť TanJent⁴⁸ vyvinula 9 stupňovú kultúrnu schému budovania e-health, ktorá hovorí o stupňoch podpory e-health pri jeho budovaní zo strany účastníkov. Porov. Tabuľka XXIII v prílohe (s. 157).

4.4.3 Dopytová stránka investícií do e-health

Investičný e-health boom zahŕňa z veľkej časti stimuláciu dopytu po jeho financovaní. Je potrebné identifikovať samotné investičné rozhodnutia, rôzne investičné profily so špecifickými finančnými potrebami, ktoré tvoria investičnú e-health dopytovú stránku.

Je potrebné rozlíšiť ekonomické a finančné (investičné) rozhodovanie. Ekonomické zahŕňa všeobecne súhrn hospodárskych (úsporných?) vzťahov v štáte alebo v nejakom odvetví (teda aj e-health), kým finančná stránka zahŕňa konkrétne sústavu peňažných vzťahov súvisiacou s tvorbou, rozdeľovaním a používaním peňažných prostriedkov. Ekonomická stránka v našom ponímaní vychádza zo zdravotnej (hodnotovej) siete, ktorú sme si popísali (Obrázok 6, s. 150). V tomto kontexte je potrebné sa najprv pozrieť na možnosti ZS a faktorom, ktoré ho v tejto hodnotovej sieti ovplyvňujú. Obrázok 7 sumarizuje procesy identifikovania potrieb a stanovenie priorít na základe ekonomického a finančného rozhodovania. E-health zasahuje v tomto rozsiahlom systéme do všetkých oblastí, pretože ciele e-health nájdu uplatnenie v celej sieti ZS(t). Porov. Obrázok 8, kde sú zobrazené hlavné faktory tvoriace dopyt po e-health investíciách, ktoré síce nemusia nutne zapríčiniť investičný e-health boom, avšak zaručia minimálne vhodnosť a účelnosť e-health investícií. Ďalším postupom je výber optimálnej investičnej stratégie na základe potenciálnych nákladov a úžitkov (CBA analýza). V kontexte e-health to znamená výber rôznych typov e-health aplikácií a riešení, napr. EMR, EHR, telezdravie a pod. Odtiaľ by sa mala vyvinúť finančná analýza výnosov (FBA), ktoré udržateľne zabezpečí financovanie e-health v budúcnosti.

Fisherova teoréma o nezávislosti investičného rozhodovania na finančnom rozhodovaní v podmienkach efektívnych kapitálových trhov teda v oblasti e-health platí. Navyše platí, že každá e-health investícia má svoj vlastný profil zdrojov, ktoré si vyžaduje ohľadom typu, objemu a načasovania, ktoré zasa ovplyvňujú požadované opatrenia financovania. Ide o tzv. investičnú e-health typológiu. Každá e-health aplikácia má svoj stupeň náročnosti (Porov. Obrázok 9), a preto je potrebné tomu prispôbiť aj finančné rozhodovanie počas celého životného cyklu investície.

Spravidla jestvujú dva spôsoby štruktúrovaného financovania e-health riešení. Prvý spočíva v potrebe investovania zo strany dodávateľov ako aj užívateľov (porov. Tabuľka XXI), zatiaľ čo druhý spôsob predpokladá to, že dodávatelia ukončili návrh (design) a vývoj produktu (porov. Tabuľka XXII). Dodávatelia teda nesú hlavné riziko⁴⁹ spojené s vývojom,

⁴⁸ Je to britská poradenská spoločnosť založená v r. 2004, jedna z popredných poradných organizácií pri budovaní e-health, a to nielen vo Veľkej Británii, ale svoje služby rozšírila aj v Európe a v ostatných častiach sveta.

⁴⁹ Riziku sme sa už podrobnejšie venovali skôr. Ráta sa s rozsahom 0,4 – 2,6 % na testovanie riziku prispôbených nákladov celoplošných e-health investícií.

pretože užívatelia začnú užívať produkt len ak je už hotový. Tretia, osobitná dimenzia štruktúrovania financovania e-health riešení (aplikácií) môže spočívať aj v postupnom financovaní jednotlivých aplikácií od najjednoduchších po najzložitejšie, čo je celkom bežné a v praxi sa to aj tak uplatňuje, a to podľa jednotlivých kvadrantov, ktoré sme si popísali v Obrázok 9, a to počnúc IV. kvadrantom (najjednoduchšie aplikácie) až po II., ktorý si už zasa vyžaduje náročnejšiu finančnú štruktúru podľa Tabuľka XXII (napr. komplexné celoštátne EHR napojené na celý e-health systém vrátane eCard, eRx, atď.⁵⁰).

Každá e-health aplikácia má svoju vlastnú tzv. *investičnú krivku*, ktorá má tri atribúty (porov. Graf 23 a Graf 24):

- a) tvar – výška, pozícia a dĺžka počiatkovej investičnej náročnosti
- b) dĺžka krivky – časový faktor investičného a vývojového rámca
- c) pozícia – dĺžka začiatkovej pozície krivky relatívne k základni. Počiatkový výška investícií.

Každá e-health investícia začína dobou plánovania a vývoja, teda investičným plánom, a až tak samotným konkrétnym prevedením. To si vyžaduje IKT design a vývoj, vrátane špecifických požiadaviek na informácie a e-health zručnosti spolu so značnou čiastkou investícií prakticky až po zmenu e-health riešenia (porov. s Tabuľka XXI resp. Tabuľka XXII). Tento proces (počiatkovej investičnej náročnosti projektu) zahŕňa aj obstaranie hardvérového vybavenia, vybudovania potrebnej infraštruktúry, softvérového vybavenia a ďalšími službami. Po tejto fáze nasledujú spravidla už len ročné výdavky vo forme bežných výdavkov, ako napr. softvérové licencie, údržba a aktualizácie hardvéru, administratívne výdavky a financovanie nových klinických a pracovných praktík spojené s novými vyžadovanými zručnosťami, školeniami a pod. Celková dĺžka krivky reprezentuje investičný životný cyklus. Často sa stáva, že životný cyklus môže obsahovať aj viac časových úsekov, ktoré sú nadmieru finančne zaťažené, investične náročné (podobne ako počiatková fáza). Pozícia osi y určuje relatívny objem finančných zdrojov na ročnej báze. Oblasť pod krivkou vyjadruje celkové finančné požiadavky počas investičného životného cyklu. Každá e-health investícia sa teda delí ešte na menšie investície:

- a) financovanie nákladov e-health vývoja a prípravy
- b) financovanie investične náročných období nákladovej krivky spojené s načasovaním obstarávania a implementácie
- c) financovanie následných ročných bežných e-health nákladov a riadenie e-health v úlohe produkčného faktora

Predovšetkým tretia zložka je podstatná v tom, že zahŕňa reštrukturalizáciu poskytovania ZS(t) na zabezpečenie udržateľných čistých výnosov, realizovanie finančnej návratnosti a reagovanie na zvýšenú ponuku zdrav. služieb. Výnosy sa realizujú často až v neskoršej fáze cyklu, a to vtedy, keď sa e-health aplikácia stala už rutinnou časťou poskytovania ZSt, pričom staré a menej efektívne procesy sa zrušili. Porov. spomínaný Graf 23. Samozrejme, tvar schémy sa môže meniť v závislosti od investičného profilu, náročnosti danej aplikácie. Zmenený tvar ďalej môžu spôsobovať rôzne finančné modely a pod. Napr.

⁵⁰ Táto dimenzia bola nevyhnutná aj v budovaní e-health v SR.

banková pôžička, leasingová zmluva a i. na rýchlejšie (pre)financovanie investične náročných období. Investor tak potrebuje menší objem hotovostných peňažných prostriedkov, čo zlepšuje jeho okamžitú likviditu. Na druhej strane musí rátať so zvýšenými budúcimi výdavkami v spojitosti s úrokmi, úverových poplatkov a pod. Investor teda musí v rámci finančného rozhodovania zvoliť optimálne finančné krytie (balík) (porov. spomínanú schému na Obrázok 7 a tri dimenzie financovania v Tabuľka XXI, a Tabuľka XXII) ako aj vybrať optimálne zdroje financovania, ktorým sa budeme venovať v nasledujúcej časti.

4.4.4 Ponuková stránka financovania, zdroje financovania pre e-health

Je potrebné si uvedomiť, ako sme už naznačili, že investičný e-health cyklus zahŕňa jednorazové financovanie (pre investične náročné obdobia), bežné financovanie počas celého cyklu, a nesmieme zabúdať ani na presun a realokáciu finančných prostriedkov zo súčasných rozpočtov v neskorších rokoch cyklu, a to keď staré procesy a aplikácie, a teda aj náklady s nimi spojené, zaniknú alebo sa eliminujú.

Financovanie danej e-health aplikácie alebo riešenia ovplyvňuje niekoľko faktorov, ktoré sa musia zobrať do úvahy vo finančnom rozhodovaní:

- a) organizácia zdrav. systémov (súkromné a verejné modely)
- b) financovanie ZSt (verejné alebo nezávislé, súkromné)
- c) poskytovanie IKT (PZS, teda organizáciami ZS alebo dodávateľmi IKT)
- d) investičné životné cykly e-health a ich rozsah
- e) dopad a cenová dostupnosť e-health investície na životný cyklus
- f) stupeň rizika pre každého partnera

Skúsenosť ukázala, že v niektorých krajinách EÚ sa ujal spôsob financovania e-health formou PPP, ktoré sa ukázalo ako vhodné na poskytovanie e-health služieb súkromnými dodávateľmi IKT pre verejné organizácie PZS. *E-Health investovanie sa skladá teda z plánovania, designu (návrhu), vývoja, budovania, testovania, implementácie a prevádzky IKT.* (Porov. Graf 24) Zúčastnené strany sú dodávateľia ako predajcovia na jednej strane a organizácie PZS ako užívatelia na strane druhej, ktoré sa podieľajú na kapitálovom a bežnom ročnom financovaní. Niektoré aplikácie sú náročné, ako napr. EHR s dlhým životným cyklom, čo môže byť problematické pre organizácie (PZS) zvyknuté na dobu 1-5 rokov. Navyše, nie vždy je strana ktorá znáša väčšinu nákladov zároveň aj najviac profitujúcou po zavedení aplikácie, čo je v ZS veľmi bežné. Profitujú predovšetkým užívatelia – PrZS, ale aj PZS (zvýšená produktivita práce meraná ušetreným časom a popr. tento čas vynásobený priemernou mzdou pacienta všeobecne – t.j. občana a pod.).

Rôzne zdroje financovania e-health investícií sa musia prispôbiť finančnému rozhodovaniu. Porov. Tabuľka XXIV. Každý zdroj má svoj stupeň vhodnosti alebo primeranosti pre tú - ktorú e-health aplikáciu, berúc do úvahy riziko investora (vysoké, nízke), časový horizont (krátkodobý, dlhodobý), typ výdavkov (kapitálové, bežné financovanie) alebo cieľovú zdrav. organizáciu (súkromná, verejná).

Rizikový kapitál je druh vlastného kapitálu, ktorý poskytuje financovanie väčším spoločnostiam, ktoré vykazujú vyššiu rizikovosť na to, aby boli financované

prostredníctvom kapitálových trhov alebo tradične cez bankovú sústavu. Tento druh kapitálu má za cieľ podporiť nové e-health projekty v ZS, ktoré sú vysoko rizikové, zväčša projekty IKT. Napr. v r. 1999, spoločnosť Earlybird venture capital fund investovala do vybudovania spoločnosti s názvom GMD⁵¹ (Spoločnosť pre Medicínske Spracovanie Údajov, s.r.o.), ktorá prevádzkovala niektoré e-health riešenia. Podobne aj holandský fond rizikového kapitálu s názvom Health Innovation Fund (RESIDEX, 2011) bol založený vedúcimi holandskými partnermi v ZS, špecializujúcimi sa na inovatívne (a teda rizikové) IKT v ZS. Výhodou financovania prostredníctvom rizikového kapitálu je, že spoločnosti poskytujúce takéto financovanie poskytujú aj iné finančné a poradenské (trhové) služby, alebo taktiež môžu inej spoločnosti pomôcť pri rýchlejšom raste firmy alebo jej vstupe na trh. Nevýhodou je silné ovplyvňovanie rozhodovania klientskej firmy spoločnosťou poskytujúcou tento kapitál. V posledných dvoch desaťročiach našiel tento typ financovania hlavne v rýchlo sa rozvíjajúcom internetovom trhu. Dnes je na ústupe. Zaujímavý by bol potenciálne pre dlhodobejšie projekty ako EHR, na to naviazané eRx a pod.

Kapitálové trhy sú dnes už tradičnou formou financovania. Vlády a spoločnosti môžu získavať investície prostredníctvom vydávania štátnych dlhopisov (dlhové financovanie; financovanie z cudzích zdrojov) alebo predaja akcií či častí majetku (účastnícky kapitál). Pre potenciálneho investora do dlhopisov alebo akcií sú dôležité parametre návratnosti investícií (ROI)⁵² a variability návratnosti, ktorá je mierou nedosiahnutia očakávanej priemernej návratnosti, a teda mierou rizika investície. Na meranie sa použijú buď historické údaje, ktoré avšak nie sú pri budovaní e-health dostupné, alebo prediktívny prístup predpovedania parametrov. Evalvácia ekonomickej a finančnej e-health návratnosti, obzvlášť výnosov (→ CBA analýza) pomôže odhadnúť tieto faktory.⁵³ Napr. Americká Nemocničná Spoločnosť⁵⁴ (HCA, 2012), ktorá prevádzkuje jednu z najväčších súkromných zdrav. sietí v USA, získala 3 mld. USD prostredníctvom emitovania tzv. zdravotných dlhopisov.⁵⁵ V Európe takýto druh dlhopisov nemá obdobu. Nevýhodou takéhoto financovania je zadlžovanie sa (úroky a istina) a v Európe netradičnosť tohto financovania. Výhodou je, že úroky sú daňovo odpočítateľné, čo znižuje čisté výdaje. Čo sa týka *akcií*, takisto nejde o častú formu financovania e-health projektov. Napr. v r. 2007 nemecká zdrav. spoločnosť InterComponentWare (ICW, 2012) v oblasti IKT predala istú časť akcií spoločnosti Strüngmann brothers, investičnej spoločnosti, na rozšírenie svojich aktivít na medzinárodných e-health trhoch. Porov. (EHEALTH EUROPE, 2007) Aj dlhopisy aj akcie sú vhodné pre dlhodobé financovanie. Akcie nesú vyššie riziko (pretože riziko nie je pre investora známe ako u dlhopisov). Akciové financovanie je potenciálne vhodnejšie pre rizikovejšie kapitálové investície ako napr. nové IKT aplikácie, avšak dlhopisy sú dostupnejšie vzhľadom na prísnejšie európske regulácie pre organizácie PZS.

Komerčné financovanie z hľadiska bankového financovania (pôžičky, úvery) je rizikové a ťažšie dostupnejšie, keďže banky preverujú bonitu klienta a záruky (kolaterál),

⁵¹ Gesellschaft für Medizinische Datenverarbeitung mbH. Spoločnosť bola úspešná a v r. 2002 ju odkúpila talianska spoločnosť Dianoema.

⁵² Ide tiež o priemernú finančnú návratnosť.

⁵³ Tento prístup v oblasti e-health je doposiaľ len málo prebádaný.

⁵⁴ Hospital Corporation of America.

⁵⁵ Porov. napr. dostupný Cash Flow tejto akciovej spoločnosti za r. 2004. (HCA, 2004)

ktorý je v prípade IKT firmy nestabilný⁵⁶. Mnohé spoločnosti, ako napr. Siemens, CISCO, IBM a i. poskytujú tento druh financovania v oblasti e-health. V Nemecku jestvuje napr. Banka pre Sociálne Hospodárstvo⁵⁷, ktorá poskytuje pôžičky organizáciám v sektore sociálnych služieb, ktoré majú nezabezpečené financovanie nepodporené komerčnými bankami. Tento špeciálny typ banky operuje na tzv. výklenkovom trhu. Výhodou je, že veriteľ nezískava žiadne vlastnícke ani rozhodovacie právomoci. Úroky sú daňovo odpočítateľné (platené fin. prostriedkami pred zdanením). Podmienky sú individuálne a možno ich dojednať („na mieru“). Tento typ financovania je vhodný pre menej rizikové projekty pre spoločnosti s (investične pozitívnu) históriou. Nie je vhodný pre začínajúce firmy.

Financovanie z verejných zdrojov je najčastejšie vo forme fiškálnych stimulov zo strany vlády pre organizácie PZS na podporu bežných výdajov e-health investícií. Vláda môže takisto poskytnúť nízko úročené pôžičky na financovanie bežných i jednorazových výdajov. Vlády môžu takisto emitovať dlhopisy na podporu e-health investícií. Zo skúseností by sa tento typ financovania mal použiť ako doplnok k súkromnému financovaniu, keďže verejné financovanie nie je také efektívne (nemusí viesť k takým výsledkom) ako súkromné. Na zvýšenie výkonnosti tohto financovania je vhodná forma PPP. Nevýhodou verejného financovania je nedostatok zdrojov, podmienky konkrétnej účelnosti investície a pod. Napr. pôžičky Svetovej Banky, štrukturálne fondy EÚ alebo Litovský Povinný Zdravotný Poistný Fond⁵⁸ financujú od r. 2005 budovanie e-health v Litve s rozpočtom 8,1 mil. € (GEMATIK, 2013) a od roku 2009 aj v SR a aj v ďalších krajinách V4 vo väčšej alebo menšej miere.

Charitatívne financovanie nie je zriedkavé, avšak často nachádza uplatnenie v spoločensky citlivých zdrav. oblastiach ako napr. detskí a onkologickí pacienti. Preto je tento typ financovania menej dostupný, keďže charitatívne organizácie majú stanovené ciele ich podpory, ktoré sa nemusia zhodovať s cieľmi danej investície. Dopad by mal byť celospoločenský, napr. zavedenie telemedicíny v odľahlých oblastiach (angl. *eInclusion*) alebo oblastiach postihnutých katastrofou⁵⁹. Príkladov je niekoľko: britská UK Biobank je medicínska výskumná databáza DNA (BIOBANK, 2013), dobročinne podporovaná aj medicínskou výskumnou dobročinnou organizáciou Wellcome Trust (WELLCOME TRUST, 2014) na výskum príčin chorôb. Takisto spoločnosť Vodafone UK Foundation charity financovala e-mailovú podpornú službu SANEmail pre informovanosť ľudí s mentálnym postihnutím. Túto službu prevádzkuje Sane, zdrav. charitatívna spoločnosť s týmto zameraním (EHEALTH INSIDER, 2007). Výnimočným bolo v podmienkach SR zapožičanie tabletov vedením istej nemeckej nemocnice Detskej Fakultnej Nemocnici

⁵⁶ Keďže IKT je nehmotný majetok spojený s právami a licenciami, ktoré nemožno fyzicky prenášať. Tento nehmotný majetok môže kedykoľvek stratiť hodnotu (zastaranosť, silná konkurencia a pod.), čo sťažuje možnú bankovú dohodu.

⁵⁷ BANK FÜR SOZIALWIRTSCHAFT. [online]. [cit. 2013-03-17]. Dostupné na internete, URL: < <http://www.sozialbank.de/> >.

⁵⁸ Lithuanian Compulsory Health Insurance Fund.

⁵⁹ Aj keď projekt DELTASS bol financovaný Európskou Vesmírnou Agentúrou, tento príklad naznačuje oblasti použitia tohto typu financovania, ktoré sa môže navrhnuť aj po ukončení vývoja tohto nákladného projektu, a to napr. po danej ničivej katastrofe, kedy by sa mohla vyhlásiť verejná zbierka nielen pre samotných postihnutých ale aj pre drahú prevádzku systému (→ bežné výdavky e-health investície).

v Košiciach a inštalácia WLAN technológií napojených na NIS s podporou pridružených súkromných firiem v rámci pilotného testovania ešte v roku 2007.

Príspevky občanov by sa mali zobrať do úvahy na krytie bežných nákladov, keďže občania ako prijímatelia ZSt majú zo zavedenia e-health najväčší úžitok⁶⁰. Tieto príspevky, alebo tiež poplatky, môžu mať účinok zmierniť preťaženie danej zdrav. služby alebo cena poplatku môže vyjadrovať vyššiu kvalitu služby v porovnaní s alternatívnymi (alebo minulými). Keď sa spustila napr. Dánska Sieť Zdravotných Informácií⁶¹, na začiatku sa zvýšili poplatky ako odozva na zvýšenú kvalitu poskytovaných služieb. Neskôr sa poplatky zrušili, pretože sa ukázalo, že PrZS nie sú ochotní platiť viac za ZSt v celkovom meradle ZSt. Porov. EC, 2006.

Príspevky tretích strán predstavujú organizácie, ktoré uhrádzajú ZSt (poistné plnenie). Tieto poistné mechanizmy môžu byť efektívne pre e-health investovanie, ak poskytnú mechanizmy financovania aspoň vo vzťahu k bežným nákladom e-health. Ide o nasledovné mechanizmy:

- ročné paušálne platby pre rôzne aktivity, ako napr. vývoj, testovanie a pod.
- platby na mieste (priamo lekárovi) aby sa mohli zaznamenať zmeny v užívaní a dopyte a aby sa integrovalo investičné financovanie do rutínnej prevádzky, namiesto paušálnych platieb⁶²
- platby za minimálne rutinné e-health služby a platby za doplnkové e-health služby
- platby za nové zdrav. e-health modely, ako napr. telemedicína, telekardiológia, ktoré by odrážali náklady týchto e-health služieb
- platby za výkon (P4P; angl. *pay for performance*) sú relatívne novým trendom modelov úhrad tretích strán, ktorý stimuluje PZS (organizácie) k výkonnosti

Napr. vo Veľkej Británii je od r. 2004 funkčný program Rámec Kvality a Výsledkov (QOF)⁶³, ktorý stanovil isté kritéria pre PZS, ktoré ak sa splnia, PZS budú pridelené extra odmeny. Porov. CHECKPOINT, 2012; H&SCIC, 2014. Tento druh financovania sa môže použiť na nové zdrav. modely, ako napr. PACS.

Realokácia interných zdrojov môže zo skúseností zo zavedenia IKT technológií v nemocnici zlepšiť rentabilitu aktív (ROA)⁶⁴, ďalej ukazovateľ finančných tokov cash-flow a operačnú (bežnú) ako aj celkovú maržu. Implementácia IKT vedie k väčšej efektívnosti a kvalite ZSt. K zvýšenej produktivite práce dochádza často v dôsledku úspory času. Zavedenie EHR vedie napr. k väčšej bezpečnosti pacienta vďaka zníženému počtu nežiadúcich účinkov liekov (ADE; Adverse Drug Events). Je potrebný aj menší počet personálu na výkon niektorých procesov. Ušetrené finančné zdroje sa v rámci realokácie sa môžu použiť na financovanie bežných výdavkov spojených s danou e-health aplikáciou. Bolo uskutočnených niekoľko štúdií k prínosu EHR. Porov. napr. EC, 2009. DG Info &

⁶⁰ Napr. (nepriamo) vo forme zvýšenej kvality služieb alebo jednoznačnosti (priamo) – keď už nie je potrebné zbytočne opakovať laboratórne alebo rádiologické testy vďaka celoplošne zavedenému EHR. Tento úžitok sa môže merať metódou „Ochoty Platiť“ (angl.: *Willingness to pay*; WTP) užívateľa. Zo skúseností mladší ľudia sú ochotní zaplatiť za e-health služby viac ako starší, pretože majú vyššiu dôveru v IKT.

⁶¹ Danish Health Data Network (DHDN)

⁶² Takéto financovanie plánované v Nemecku za eRx. Zdroj: EC, 2008. DG Info & Media.

⁶³ Quality and Outcomes Framework

⁶⁴ ROA (angl. *Return on assets*) meria výnosnosť celkového kapitálu. Vypočíta sa ako podiel čistého zisku k celkovým aktívam. Ak vynásobíme čitateľ aj menovateľ tržbami, tak prvá časť zloženého násobku (čistý zisk / tržby) vyjadruje rentabilitu tržieb, teda prínos tržieb k čistému zisku.

Media; EC, 2010, DG Infso & Media; SHEKELLE, et al., 2013. Porov. niektoré príklady k možnostiam realokácie zdrojov pozri v Tabuľka XXV.

Spoločné financovanie môže nájsť uplatnenie v celoplošných finančne náročných e-health projektoch. Napr. počiatočné vysoké (kapitálové) výdavky môžu byť až také vysoké, pričom výnosy ponosú iné subjekty ako PZS (organizácie), že je často možný len tento typ financovania. Prvým podtypom je financovanie jednotlivých IKT / PZS organizácií. Druhým podtypom je mix rôznych zdrojov financovania, ako napr. rizikový kapitál a verejné financovanie (dlhodobé a nízko úročené vládne pôžičky). Spoločnou výhodou tohto typu financovania je, že diverzifikuje riziko financovania medzi investorov. Tento typ je bežne rozšírený v USA. Porov. NCSL, 2014. (napr. štát Delaware). PZS a tretie strany by mohli napr. čiastočne financovať bežné výdavky, a to tam, kde sú prijímateľmi výnosov. Problémy môžu nastať v dôsledku konfliktu záujmov zúčastnených strán, rôznych podmienok a pod. Zvyšuje sa komplexnosť financovania, čo môže viesť k zvýšeným investičným nákladom. Preto je potrebné vopred stanoviť detailné podmienky všetkým zúčastnených strán, povinnosti a práva, očakávané náklady i výnosy (výhody ako aj finančné efektívnejšie zvýhodnenia).

PPP ako alternatívna forma financovania je veľmi obľúbenou modernou formou financovania. Má veľa výhod, resp. odbúrava viacero nevýhod⁶⁵, ako napr. legislatívne obmedzenia pre organizácie v pozícii PZS, ktoré môžu mať obmedzené povolenia čerpania napr. komerčného financovania. Ak sa títo PZS spoja so súkromnými, tieto problémy môžu zaniknúť. Obzvlášť žiadané je kapitálové financovanie, teda financovanie investične náročných období. Na jednej strane je organizácia ako PZS (napr. verejná poisťovňa) a na strane druhej súkromní dodávateľia (napr. IKT), resp. ich konzorcium v pozícii prevádzkovateľa, ktorý nesie na seba väčšiu časť rizika, a teda má právo očakávať aj vyššiu očakávanú návratnosť. Pre PZS to zníži kapitálové financovanie, avšak zvýši v budúcnosti bežné financovanie (splátky, úroky a pod.). Napr. v anglickom zdrav. systéme (NHS) sa napájanie na e-health spolieha aj na PPP, napr. pri národných EHR⁶⁶, kde dodávateľia poskytujú IKT a školenia v rámci zmeny manažmentu zdrojov. Všeobecne sa formou PPP financujú skôr služby ako e-health produkty, a to dlhodobého charakteru. Čím dlhšie obdobie, tým vyššie riziko. Riziko sa nesie v podobe limitácií požadovaného výkonu, a to na strane kupujúcich (PZS) ako aj prevádzkovateľov (investori). Ide o deľbu rizika. Nevýhodou je, že toto riziko je historicky ťažko identifikovateľné v segmente e-health (a navyše v kombinácií s PPP formou).

Ďalšie významné faktory ovplyvňujúce financovanie e-health projektov je napr. obstarávanie resp. príprava na obstarávanie (angl.: *pre-procurement*), ktorá si zahŕňa stránku manažérsku (otázky riadenia, klinického angažovania sa a pod.) i technickú (požiadavky, funkcionálna, požiadavky na interoperabilitu, úžitkovosť a pod.). Takisto by sa mali vyčleniť osobitné prostriedky na nepredvídané udalosti. V Anglicku pri zavádzaní spomínaných EHR (CRS) v rámci NHS (program NPfIT) sa muselo osobitne vyčleniť 5 mil. libier pre dobu od prípravy na obstarávanie po implementáciu.

⁶⁵Niektoré sme už naznačili vyššie pri *financovaní z verejných zdrojov*.

⁶⁶National Care Records Service (CRS) v rámci NHS. (FINANCING EHEALTH, 2010)

Takisto je potrebné zvyšovať kúpnu silu na trhu e-health pri zavádzaní investične náročných e-health projektov, podobne ako je tomu v Kanade, Švédsku či Veľkej Británii, kde sa spojili organizácie PZS vo financovaní. Znížili sa tým náklady a zlepšila dostupnosť. Takisto dodávateľia (investori IKT) sa môžu istým spôsobom zmluvne spojiť. Tento princíp sa odporúča aj pri centralizácii obstarávania (tzv. reorganizácia obstarávania). Ide o odporúčania obstarávať spoločne napr. pre daný región nemocníc. Znižujú sa tým náklady (úspory z rozsahu). Ide tak o tzv. nepriamy zdroj interného financovania. Príkladom je napr. eProcurement v Nemecku (NRW) v okolí mesta Münster⁶⁷, kde je zavedený elektronický systém objednávania (eOrdering) riadený centrom medicalORDER@center. Už v druhom roku po zavedení (od r. 2006) prevýšili čisté výnosy (vo forme optimalizácie logistiky, zníženie nákladov dodávok a i.) náklady. (Porov. EC, 2006. eHealth is Worth it). Je možné doceliť zníženie cien (množstevné zľavy) na rôzne položky, ako napr. eCards⁶⁸, zabezpečené (celoplošné) siete alebo hardvér a pod.

4.4.5 Náklady a výnosy e-health

Vo všeobecnosti platí, že e-health by sa nemalo financovať, pokiaľ nové riešenie nepreukáže vyššie čisté výnosy než iné typy alternatívnych zdrav. projektov⁶⁹. Veľká časť výnosov e-health projektov vychádza z konceptu kvality, bezpečnosti pacienta a časových úspor. V menšej miere ide o priame finančné úspory, ktoré vyústia do dlhodobého zníženia cash flow. Je potrebné rozlíšiť už na začiatku *ekonomické benefity* - výnosy a výnosy (čisto) *finančné*⁷⁰, a to aj vzhľadom k tomu, že e-health investície sú zvyčajne investície s negatívnym *finančným* obratom, avšak nemusí to platiť o celkovom *ekonomickom* obrate⁷¹. e-health projekt je väčšinou čistá investícia s negatívnym finančným obratom. Je potrebné rozlišovať medzi ekonomickými benefitmi - výnosmi a finančnými úsporami.

Štúdie EC, EHR Impact, 2009 a EC, Interoperable eHealth is Worth it, 2010 potvrdzujú, že priemerný podiel extra financovania k realokovaným zdrojom je 49:42 pre EHR a e-preskripciu zároveň. To znamená, že celkové náklady na financovanie e-health sa priemerne skladajú z: avg 42 % (min 17 %, max 79 %) súčasných nákladov na starú (napr. papierovú) formu výmeny dát, avg 49 % (min 21 %, max 83 %) nových dodatočných nákladov (tzv. extra financovanie) a avg 9 % (min 0 %, max 19 %) tvoria nefinančné náklady. V tejto štúdii ide o analýzu na základe spracovania výsledkov z 11 štúdií z konkrétnych miest z rôznych krajín, ktoré aplikovali EHR a e-preskripciu. Pod pojmom extra financovanie teda tvorcovia štúdie chápu dodatočné financovanie, ktoré je potrebné na

⁶⁷Na systém sú napojené nemocnice a ostatné zdrav. inštitúcie v okruhu 300 km. Systém je veľmi účinný a významný aj vzhľadom k tomu, že až tretina ročných nemocničných výdavkov je tvorená nákladmi na dodávky (obstarávanie).

⁶⁸Konferencia v Essene 9. a 10. septembra 2009 (IT TRENDS MEDIZIN, 2009) - samotná výroba (novej mikroprocesorovej) eGK (eHealthCard) (nahradzujúcej starú čipovú eGK) stojí na jednu osobu v SRN po technickej stránke len niekoľko desiatok euro centov, nie viac ako 30 - 40 euro centov.

⁶⁹Tento problém sme už naznačili skôr v tejto kapitole.

⁷⁰Finančné benefity - výnosy vychádzajú predovšetkým zo zlepšenia výsledkov výkazu cash flow, a to vďaka zníženým režijným výdajom. Tieto výnosy sa pohybujú v rozsahu 0 - 50 %, avšak väčšinou sú veľmi nízke.

⁷¹Ďalšími dvoma zložkami benefitov sú tzv. nefinančné, ktoré sú reprezentované nehmotnými benefitmi (redukcia vystavenia sa riziku, napr. v dôsledku ADE) a realokáciou zdrojov (časové úspory, zvýšená produktivita práce).

zmenu novej formy výmeny dát oproti nákladom na súčasnú starú formu výmeny dát. Čo sa týka celkových benefitov ako súčet finančných a nefinančných výnosov, tie sú v priemere tvorené: avg 13 % (0 % min, 58 % max) dodatočné extra výnosy, ďalej avg 46 % (12 %, max 82 %) výnosov plynúcich z realokácie zdrojov (t.j. najmä vďaka administratívnym a manažérskym komponentom a zmenám) a avg 41 % (min 6 %, max 88 %) tvoria nefinančné výnosy. Bez využitia 46 % realokovaných zdrojov by výnosy jednoducho nemohli pokryť finančné požiadavky e-health investície. Teda približne 41 % e-health výnosov je nehmotných a nemožno ich tak ľahko podrobiť finančnej evalvácii.

Podobné výsledky s pomerne väčšími rozpätiami boli publikované aj v iných štúdiách, z ktorých sme niektoré citovali. Toto rozpätie nákladov ako aj benefitov (výnosov) z e-health na základe výsledkov z rôznych krajín je podmienené rôznymi faktormi, predovšetkým stupňom predimplementačnej počiatkovej elektronizácie v danej krajine, nákladmi na nákup IKT a i. Tento fakt môže sťažovať medzinárodné porovnávanie nákladov a výnosov danej e-health aplikácie resp. celého e-health projektu (EHR, e-preskripcie, elektronickej výmeny dát v nemocniciach, medzi nemocnicou a poisťovňou a pod.).

Evalvácia výnosov nie je jednoduchá. Sú potrebné primerané údaje (s veľkou mierou kvalitatívneho charakteru), ako napr. spomínané ADE spojené s Rx. Kvalitnejšie (skvalitnené) rozhodovacie procesy vedú ku kvalitnejším (rýchlejšími) rozhodnutiam. Časové úspory sú rôznorodé. Môže ísť o najrôznejšie informácie, pokiaľ ide o porovnávanie stavu pred zavedením e-health a po ňom (počet ošetrovaných pacientov, vydaných liečiv, predpísaných receptov, počet operácií v dôsledku rýchlejšieho napr. regionálneho objednávanía a pod.) (oportunitné náklady, resp. náklady obetovanej príležitosti), počet typov pacientov, ktorí sú každoroční prijímatelia výnosov, počet a typy PZS ako aj PrZS a pod.

Veľmi podstatné sú CBA analýzy, a to počiatkové⁷², priebežné ako aj konečné. Potrebné je tiež ich rozdelenie pre rôznych účastníkov e-health systému; pre občanov (PZSt), PZS, investujúcu organizáciu, tretie strany (lekárne, poisťovne) a pod. Značnou nákladovou položkou je zaangažovanie investorov (zdroje financovania), ktorí presadzujú svoje podmienky a očakávania. E-health CBA sa zostavujú štandardne na približne 10 rokov. Veľa e-health projektov realizuje čisté výnosy po 4 rokoch, niektoré až po 10 rokoch, čo má okrem iného dvojaký efekt: Spôsobuje to vyššiu averziu k riziku investorov (ktorí nie sú zvyknutí na dlhodobé projekty takéhoto špecifického charakteru, keďže ide o pomerne nový segment) a zvyšuje sa celkové riziko (čím neskôr sa realizujú čisté výnosy, resp. očakáva ich realizácia). 5-ročné (krátkodobé) analýzy nútia investorov orientovať sa len na náklady (nákladovú stránku projektu), čo vedie v konečnom dôsledku k nežiadanejmu umelému časovému oddeľovaniu projektu na dobu nákladov a dobu čistých výnosov.

Príklady nákladových položiek investičného procesu sú: čas určený pre zainteresovanosť účastníkov, čas na zostavovanie IKT, manažérsky čas na evalváciu a rozhodovanie, čas potrebný pre tretie subjekty (investorov) k začatiu financovania

⁷² CBA analýzy čo najbližšie k časovému okamihu začiatku projektu sú pochopiteľne viac nejasné ako záverečné analýzy. Preto je potrebné zakomponovať aj odhady, aproximácie a rezervné položky nákladov ako aj benefitov.

preferovanej vybranej možnosti (e-health riešení), čas a náklady na obstarávanie, platby dodávateľom IKT za služby, náklady na školenia (čas pre školiteľov ako aj účastníkov), čas potrebný na zmenu klinických a pracovných praktík, negatívne dopady na čas potrebný pre rôzne aktivity, rizikové náklady spojené s implementáciou a novým zavedením technológie.

Príklady výnosových položiek, líšiacich sa u každej e-health investície, investičného procesu sú: lepšia bezpečnosť pacienta, lepšia informovanosť (PrZS ako aj PZS), optimalizácia poskytovania ZSt, lepší prístup k službám, redukcie návštev nemocníc⁷³, ušetrný celkový čas (pre PrZS ako aj PZS)⁷⁴, zvýšená produktivita práce, znížené jednotkové náklady na ZSt, lepší transfer informácií.

Evalvácia nákladov a výnosov sa môže uskutočniť napr. načasovaním nákladov a výnosov, jednotkovými nákladmi zamestnancov, napojenie IKT, funkcionality, výkonu a úžitkovosti na výnosy, čas cestovania, WTP, vystavenie riziku, citlivostné testovanie.

Konečné odhady CBA pre každú aplikáciu sa musia konvertovať na súčasnú hodnotu (PV) využitím metódy diskontovaného cash-flow (DCF). Možnosť s najvyššou čistou súčasnou hodnotou (NPV) reprezentuje najlepšiu investíciu, a teda najlepšiu peňažnú hodnotu (VFM)⁷⁵. Citlivostné testy vyjadrujú efekt každej možnosti (aplikácie) vzhľadom na extrémne udalosti, ako napr. značné potenciálne zmeny v celkovej nákladovej pozícii. Príkladom môžu byť zmeny v navýšení nákladov o 50 % alebo 100 % a znížení výnosov napr. o 50 %. To často môže napomôcť k spoľahlivosti odhadov. Investori sa často rozhodujú na základe takýchto komplexných analýz, a to využitím DCV a citlivostnej analýzy. (COM. MedCom, 2006).

⁷³ Napr. v dôsledku zamedzenia opakovania nemocničných testov, ktoré sú archivované prostredníctvom EHR (PACS) a pod.

⁷⁴ V oboch prípadoch, ako sme už skôr naznačili, je tu možnosť časovej evalvácie, kde váhou je priemerná mesačná mzda (v regióne, krajine).

⁷⁵ Meraná nie len na základe najnižšej ceny, ale aj kvality výkonnosti a efektívnosti.

5 E-health v Slovenskej a Českej republike

V nasledujúcej časti popíšeme základné charakteristiky programu e-health v SR ako aj dátové toky v sektore a základné toky vstupujúce do CBA analýzy e-health implementácie v SR. V prvej podkapitole budú analyzované najprv základné výsledky pilotného projektu elektronickej zdravotnej knižky v Českej republike, ktorý v súčasnosti je funkčný len na dobrovoľnej báze a, ako sa po jeho oficiálnom zastavení vzhľadom na dištancovanie sa MZ ČR ukázalo, nie je v súčasnosti priamo spojený s národným riešením elektronickeho zdravotníctva v ČR. Oba príklady a predbežné (v prípade IZIPu) ako aj plánované (v prípade národného riešenia e-health v SR) výsledky majú za cieľ poskytnúť prehľad a súhrn k základným otázkam a metodike evalvácie elektronickeho zdravotníctva v Českej ako aj Slovenskej republike.

5.1 Projekt IZIP v Českej republike

Spoločnosť IZIP bola založená v r. 2001 a so svojím patentovaným projektom elektronickej zdravotnej knižky, EZK, (angl. EHR⁷⁶) je priekopníkom e-healthu v ČR. K novembru 2014 si zriadilo EZK viac ako 2,5 mil. klientov. Spoločnosť IZIP, a.s., prevádzkuje Portál Všeobecnej zdravotnej poisťovne v ČR (VZP). Pre svojich klientov IZIP prevádzkuje portál poistenca VZP, ktorý zase obsahuje osobný účet poistenca, očkovací kalendár a kalendár preventívnych prehliadok. Tento štandardný portál poistenca VZP je rozšírený o ďalšie hlavné funkcionality elektronickej zdravotnej knižky prostredníctvom niekoľkých modulov, ako zápis zdravotných záznamov hocktorým lekárom, ktorému je umožnený prístup do EZK poistenca, zubné prehliadky, laboratórne testy a systémy PACS, nemocničné služby a pobyty, preskripciu a medikáciu a pod. Prístup k EHR je chránený jedinečným heslom a PINom jak pacienta tak lekára, PZS. EZK začala zavádzať VZP na dobrovoľnej báze začiatkom roka 2003, (IZIP, 2014; EC, 2006. eHealth is Worth it), i keď testovanie začalo v dvoch regiónoch už v r. 2001 – Stredočeskom kraji a Vysočíne. A k roku 2011 podľa autorov tohto systému nejstvue v ČR podobný systém zhromažďovania takýchto klinických údajov v reálnom čase. (CABRNOCH, HASÍČ, 2011). EZK IZIP bola zaregistrovaná v r. 2002 aj na patentovom úrade v ČR (Úrad průmyslového vlastnictví) pod číslom 297 879 ako „*Způsob shromažďování, evidence a zpřístupnění informací o zdravotní péči a jejích výsledcích a jeho použití*“. (ÚŘAD PRŮMYSLVÉHO VLASTNICTVÍ, 2014). Najväčší rozmach IZIPu bol zaznamenaný v rokoch 2009-2010, keď sa do systému pripojilo až 2,4 mil. poistencov a 1/3 lekárov, čo je približne 25 % populácie ČR. Základné štatistiky využívania IZIPu v rokoch 2011 a 2014 sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

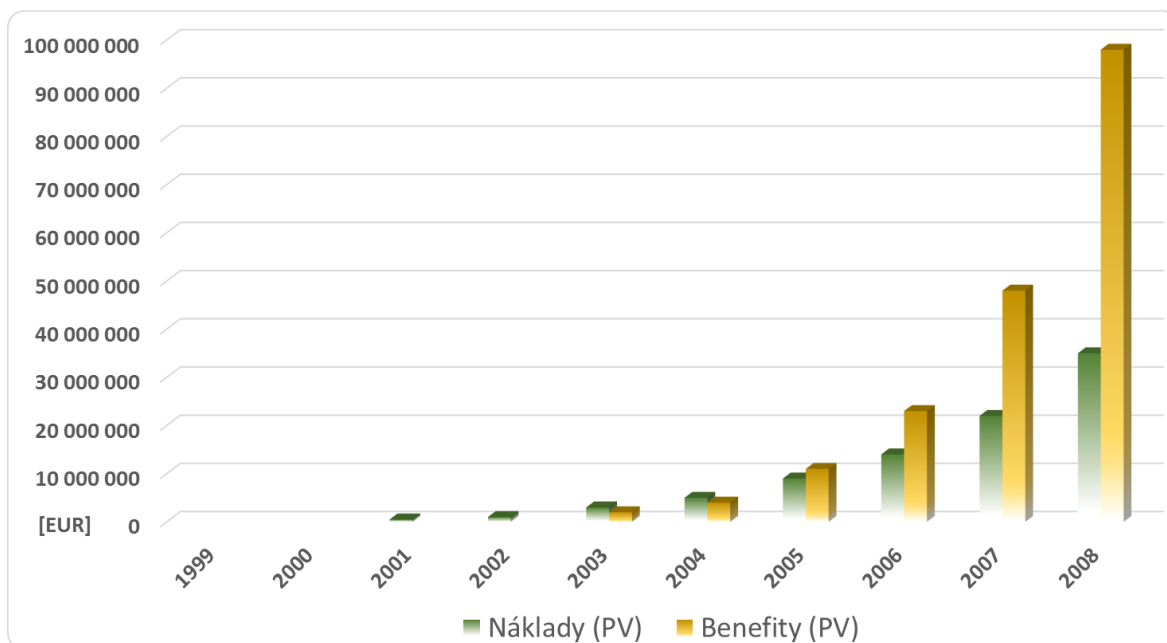
⁷⁶ V literatúre sa uvádza IZIP ako totožný systém s angl. pojmom „EHR“. Tvorcovia systému ho ale považujú len za nižšiu formu integrácie EHR, teda za EMR. Porov. v Zozname symbolov a skratiek na str. 178.

Tabuľka VII: Základné popisné parametre využívania systému IZIP v ČR v r. 2011, 2012 a 2014.

Zdroj: CABRNOCH, HASIČ, 2011; IZIP, 2014.

| IZIP | 2011 | 2012 ⁷⁷ | 2014 |
|---|-----------------------------|--------------------|-----------------|
| Počet klientov | 2 527 542 (z 10 470 000) | 2 555 660 | 2 555 888 |
| Počet PZS | 18 720 (z 44 381) | 20 975 | 20 968 |
| Počet nemocníc | 101 (zo 191) | údaj nedostupný | údaj nedostupný |
| Počet zdravotníckych zariadení | 8 018 | 8 641 | 8 631 |
| Vykázané lieky (liekový záznam z vyúčtovania) | údaj nedostupný | 145 553 873 | 150 548 328 |
| Predpísané lieky (vykázané lekármi do EZK) | údaj nedostupný | 10 924 841 | 11 266 595 |
| Vydané lieky (vykázané lekárňami do EZK) | údaj nedostupný | 18 628 893 | 20 908 993 |
| Ambulantné vyšetrenia | údaj nedostupný | 12 881 210 | 13 555 992 |
| Laboratórne vyšetrenia | údaj nedostupný | 4 797 553 | 6 707 462 |
| Anamnézy | údaj nedostupný | 625 931 | 641 702 |
| Hospitalizácie | údaj nedostupný | 114 547 | 134 389 |
| Očkovania | údaj nedostupný | 367 928 | 370 024 |
| Dispenzarizácia | údaj nedostupný | 1 281 | údaj nedostupný |
| Diagnózy | údaj nedostupný | 10 255 739 | 11 712 978 |
| Celkom zdravotných záznamov | 18 665 542 | 204 151 796 | 215 846 467 |

V štúdií Európskej Komisie z r. 2006 sa IZIP uvádza ako jeden z desiatich úspešných resp. sľubne sa vyvíjajúcich príkladov elektronizácie zdravotníctva, ktoré sú v štúdií jednak popisované na základe nákladovo-úžitkovej metódy osobitne, a jednak aj súhrnne ako jedna zdravotná „virtuálna ekonomika“. Z r. 2006 boli popisované výsledky ako je znázornené v nasledujúcom grafe:



Graf 12: Súčasná hodnota (PV) predpokladaných ročných nákladov a výnosov od r. 1999 do r. 2008 projektu IZIP. Popis: Súčasná hodnota celkových nákladov (zelená) a súčasná hodnota výnosov (žltá).

Zdroj: EC, 2006. eHealth is Worth it.

V r. 2005, v siedmom roku od začatia budovania systému, sa predpokladal prvý rok súčasnej hodnoty nákladov a r. 2006 ako prvý rok kumulatívnych výnosov. Do r. 2008 sa

⁷⁷ K 30.6.2012, teda v období na konci projektu A2G v pilotných regiónoch Vysočina a Karlovarský kraj. (VZP, 2014).

predpokladali kumulatívne výnosy vo finančnom vyjadrení v celkovej výške 180 mil. Eur a kumulatívne náklady vrátane bežných výdavkov do r. 2008 vo finančnom vyjadrení vo výške 90 mil. Eur. Predpokladaná zvýšená produktivita meraná vzhľadom na zníženie nákladov pacienta na e-health je vo výške 74 %. Rozdelenie výnosov k roku 2008 tvorcovia štúdie predpokladali v r. 2006 nasledovne: 10 % výnosov pre občanov (užívateľov), 37 % pre zdravotnícke zariadenia a 53 % pre zdravotnú poisťovňu.

⁷⁸ Systém elektronických zdravotných knižiek bol aj po ohlásení o jeho ukončení ministrom zdravotníctva dňa 10.5.2012 funkčný a jeho prevádzka prebieha v súlade s uzatvorenými zmluvami medzi VZP a IZIP, a.s., ktoré boli 30.6.2012 na základe rozhodnutí Správnej rady VZP vypovedané a ich platnosť skončila 31.12.2012. Systém je kompatibilný so všetkými nemocničnými informačnými systémami (NIS) v ČR. Pilotný projekt „Program kvality péče – Akord 2G⁷⁹“ bol zahájený VZP ČR v septembri 2011 a bol naplánovaný do konca júna 2012. Nadväzuje na projekt „Program kvality péče Akord“ zahájený k 1. 1. 2009 pre udržanie a získavanie poistencov a zvýšenie kvality a efektivity poskytovaných zdravotných služieb. Pilotné projekty mali byť realizované od 1.7.2011 do 30.6.2012 (12 mesiacov). Na základe požiadaviek Správnej rady VZP ČR bol vstup VZP podmienený 51% majetkovým vstupom do IZIP, a.s., čo sa podarilo zrealizovať až v auguste 2011, a teda štart projektu sa posunul na 1.9.2011 a trval až do jeho náhleho ukončenia zo strany MZ ČR 10.5.2012, a teda projekt bol skráteneý na 8 mesiacov. V daných dvoch regiónoch projektu A2G, a to Vysočine a Karlovarskom kraji, bolo zapojených 100 % nemocníc, 56 % lekární a 40 % lekárov.

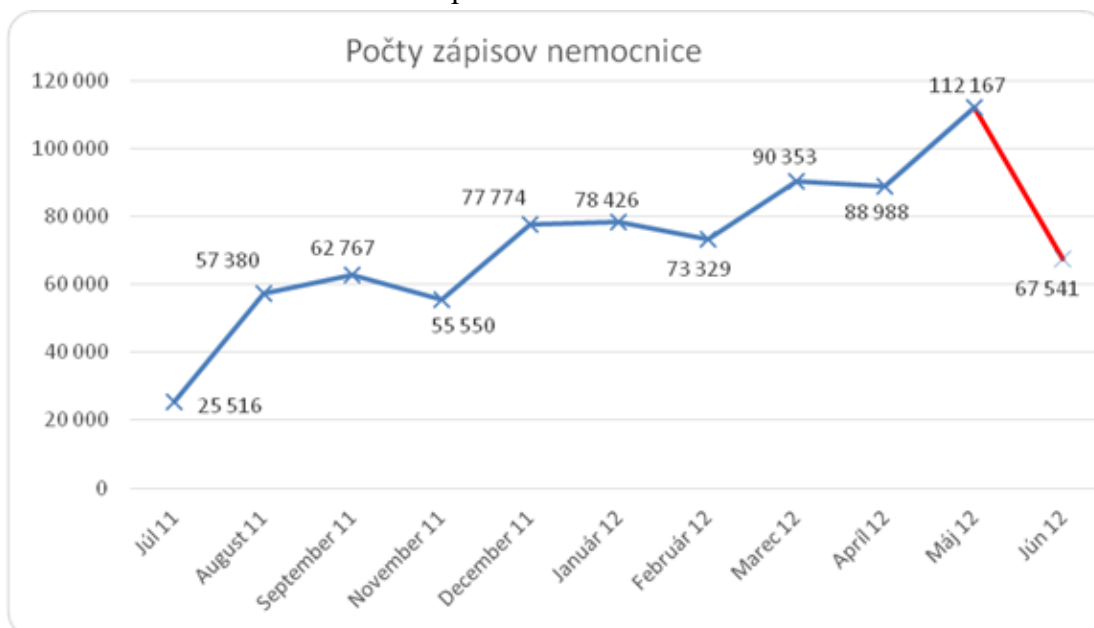
Počet obyvateľov v pilotných regiónoch, ktorí majú zavedený IZIP je 163 418. Počet všetkých poistencov VŠZ k 1.1.2012 v pilotných regiónoch bol 593 513, a teda účasť poistencov v týchto krajoch bola približne 27,5 % v daných krajoch, čo predstavuje 9,49 % poistencov VZP ČR (6 251 656). Výsledky i keď skráteneého projektu boli pozitívne (VZP, 2012):

- 10) technologická interoperabilita NIS a PZS
- 11) ekonomická úspora pri liečbe pacienta vo výške 214,5 mil. CZK/rok.
- 12) možné navýšenie príjmovej stránky VZP ČR na základe skráteneého pracovnej neschopnosti a efektívnejšie liečených pacientov vo výške 25,9 mil. CZK/rok za ČR
- 13) úspora cca 7,7 mil. CZK/rok na liekových duplicitách za pilotné regióny
- 14) Možnosť odhalenia a eliminácie ADE. (Monetarizácia výnosov nebola prevedená žiadnym modelom)

⁷⁸ Informácie a štatistické údaje v nasledujúcej časti sú prezentované na základe interných neverejných materiálov Všeobecnej zdravotnej poisťovne ČR, ktoré autor získal na účely dizertačného výskumu. Osobitne ide o materiály *Vyhodnocení pilotního projektu A2G – Červen 2012 a Rozbor metody výpočtu v A2G*. Za poskytnuté materiály ako aj podnetné rozhovory patrí vďaka MUDr. Jiřímu Bekovi, predsedovi predstavenstva spoločnosti IZIP, a.s. a zástupcovi VZP ČR. (Pozri IZIP, 2014). (Porov. Elektronické prílohy).

⁷⁹ Akord 2 Generace. Iný pilotný projekt s názvom Akord prebiehal v r. 2009-2010 prebiehal v 4 krajoch v r. 2009 a bol rozšírený na celú ČR v r. 2010. Základné požiadavky projektu Akord bolo vedenie dokumentácie na PC, elektronická komunikácia s poisťovňou a elektronické objednávanie pacientov. Odmenou lekárov bola vyššia kapitačná platba, iný systém bonifikácie a regulácie, a i. V r. 2010 padlo rozhodnutie k prepojeniu projektov Akord a EZK IZIP a vytvoril sa nový projekt A2G. (Porov. HORÁK, 2011).

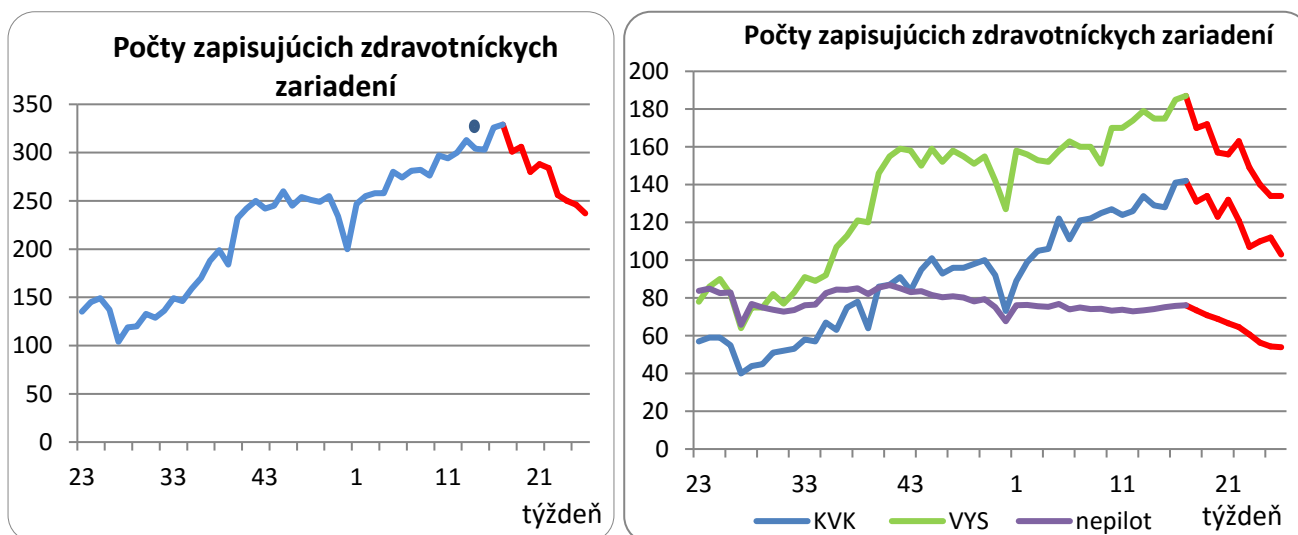
Len v deň oznámenia o zastavení projektu 10.5.2012 (MZ ČR, 2012) prišlo do elektronických knižiek 25 917 vydaných liekov, čo je viacej než počet zaslaný do centrálného úložiska Státního ústavu pro kontrolu léčiv.



Graf 13: Počet zápisov za daný mesiac v pilotných krajoch z nemocníc. *Popis:* Červenou označené obdobie po negatívnej kampani namierenej voči spoločnosti IZIP, a.s. a celému projektu.

Zdroj: Informačný systém IZIP. (VZP, 2012)

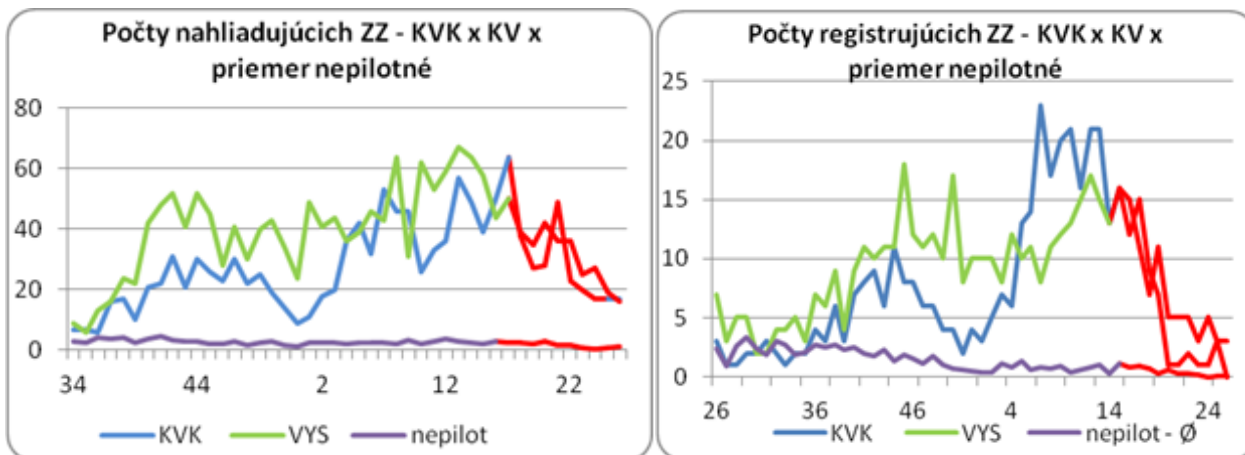
Prístup jednotlivých účastníkov k zapisovaniu do EZK sa počas projektu nemenil. Najmenej aktívni boli ambulantní špecialisti, nasledovaní laboratóriami, praktickými lekármi a najaktívnejšie boli lekárne a nemocnice.



Graf 14: Počet zapisujúcich zdravotníckych zariadení v dané týždne spolu (vľavo) a v jednotlivých krajoch v porovnaní s nepilotujúcim priemerným krajom ČR (vpravo) počas trvania pilotu.

Popis: Červenou označené obdobie po negatívnej kampani namierenej voči spoločnosti IZIP, a.s. a celému projektu. Mierka z grafu 13 posunutá v začiatku a prepočítaná na týždeň v oboch rokoch (23.-26 týž. - 6.6.2011–1.7.2012). **Zdroj:** Informačný systém IZIP. (VZP, 2012)

Rovnako vysoké sú aj počty nahliadajúcich a registrujúcich sa do systému IZIP. Projekt preukázal aj v tomto ohľade svoju technologickú schopnosť. Pre registráciu nových klientov sú kľúčoví praktickí lekári a špecialisti, ktorí v priebehu projektu boli za túto činnosť bonifikovaní, na čo bola pripravená v rámci projektu aj motivačná čiastka, ktorú sa podarilo vyčerpať na 15 %, teda vyčerpana sa vo výške 14 452 893 mil. CZK.



Graf 15: Počet nahliadajúcich (vľavo) a registrujúcich (vpravo) zdravotníckych zariadení (ZZ) v pilotných regiónoch a v priemernom nepilotnom kraji ČR. *Popis:* Červenou označené obdobia po negatívnej kampani namierenej voči spoločnosti IZIP, a.s. a celému projektu. Mierka z grafu 13 posunutá v začiatku a prepočítaná na týždeň v oboch rokoch (26.-26 týž. - 27.6.2011–1.7.2012).

Zdroj: Informačný systém IZIP. (VZP, 2012)

Nasledujúca tabuľka sumarizuje na základe interného systému VZP ČR úspory na jedného poistenca, a to za 3 súvislé kvartály počas trvania pilotu. Skupina „A2G aktivní ZZ“ znamená, že poistenec je registrovaný u praktického lekára, ktorý sídli v jednom z pilotných regiónov a aktívne pracuje so systémom, t.j. odoslal aspoň 100 záznamov. Skupina „Neaktivní ZZ“ zahŕňa poistenca registrovaného u praktického lekára so sídlom mimo pilotného regiónu. „Lieky“ znázorňujú celkové výdaje za lieky na poistenca a „Vyžádaná péče“ priemerný výdaj na vyžiadajú ZSt na poistenca. Tabuľka VIII znázorňuje možnú percentuálnu úsporu dvoch základných členení - úsporu na lieky a úsporu na vyžiadajú zdravotnú starostlivosť⁸⁰.

6,6 % úspora liekov v 1.Q 2011 pre pilotný región predstavuje úsporu vo výške 35,2 mil. CZK. 6,7% úspora liekov v 1.Q 2012 predstavuje 35,8 mil. CZK. 7,5 % úspora liekov v 2.Q 2012 predstavuje 40,0 mil. CZK. 14,9 % na vyžiadajú ZSt predstavuje pre pilotný región 16,6 mil. CZK v 4.Q 2011. 16,1 % v 4.Q 2011 predstavuje 17,9 mil. CZK a 13,8 % v 2.Q 2012 predstavuje 15,4 mil. CZK. Tieto údaje sú prepočítané pomerne na počet jednotlivcov v systéme v pilotných regiónoch (9,49 %).

⁸⁰ „Vyžiadaná ZSt“ sa rozumie vo výpočtoch suma všetkých laboratórnych, diagnostických a ďalších špeciálnych vyšetrení.

Tabuľka VIII: Porovnanie nákladov na poistenca v rámci pilotného kraja a zvyšku ČR.**Zdroj:** Interný systém VZP ČR. (VZP, 2012)

| 4. kvartál 2011 | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|------------------|-----------------|-------------------------|---------------|-----------------------|
| Diabetik | Skupina | Počet poistencov | Lieky/poistenec | Vyžiadaná ZSt/poistenec | Úspora liekov | Úspora vyžiadanej ZSt |
| Áno | A2G – aktívni | 9 724 | 3 305 Kč | 1 099 Kč | | |
| Áno | Zvyšok ČR - neaktívni | 177 411 | 3 372 Kč | 1 338 Kč | 2,0 % | 17,8 % |
| Nie | A2G – aktívni | 77 602 | 852 Kč | 566 Kč | | |
| Nie | Zvyšok ČR – neaktívni | 1 418 924 | 918 Kč | 662 Kč | 7,2 % | 14,5 % |
| <i>Pomerná úspora</i> | | | | | 6,6 % | 14,9 % |
| 1. kvartál 2012 | | | | | | |
| Diabetik | Skupina | Počet poistencov | Lieky/poistenec | Vyžiadaná ZSt/poistenec | Úspora liekov | Úspora vyžiadanej ZSt |
| Áno | A2G – aktívni | 9 582 | 3 445 Kč | 1 033 Kč | | |
| Áno | Zvyšok ČR - neaktívni | 173 699 | 3 510 Kč | 1 279 Kč | 1,8 % | 19,2 % |
| Nie | A2G – aktívni | 76 546 | 892 Kč | 559 Kč | | |
| Nie | Zvyšok ČR – neaktívni | 1 391 822 | 962 Kč | 663 Kč | 7,3 % | 15,7 % |
| <i>Pomerná úspora</i> | | | | | 6,7 % | 16,1 % |
| 2. kvartál 2012 | | | | | | |
| Diabetik | Skupina | Počet poistencov | Lieky/poistenec | Vyžiadaná ZSt/poistenec | Úspora liekov | Úspora vyžiadanej ZSt |
| Áno | 2G – aktívni | 9 490 | 3 705 Kč | 1 115 Kč | | |
| Áno | vyšok ČR - neaktívni | 172 016 | 3 713 Kč | 1 330 Kč | 0,2 % | 16,1 % |
| Nie | 2G – aktívni | 76 260 | 942 Kč | 603 Kč | | |
| Nie | vyšok ČR – neaktívni | 1 386 130 | 1 028 Kč | 698 Kč | 8,4 % | 13,5 % |
| <i>Pomerná úspora</i> | | | | | 7,5 % | 13,8 % |

Takisto sa zaznamenala potenciálna úspora 25,9 mil. CZK, a reálna úspora 2,4531 mil. CZK v pilotných regiónoch, v dôsledku zvýšenia efektivity (u priemerného poistenca o 1 % a u diabetika až o 9 %) pri aproximácii týchto percentuálnych ušetrení na všetkých poistencov VZP. Teda priemerná doba pracovnej neschopnosti bola 24,1 dní u priemerného poistenca v pilote a 33 dní u priemerného diabetika v pilote, čo predstavuje zníženie o 1 % resp. o 9 % oproti priemeru.

Rovnako sa analyzovali liekové interakcie liekov. Nejde tu výslovne o negatívny efekt v dôsledku interakcie (ADE). Ide tu len o pozitívny popis liekových interakcií, konkrétne typu 6-život ohrozujúca interakcia a typu 5- veľmi vážna interakcia.⁸¹ Časový interval pre interakciu bol úsek 30 dní. V celonárodnom meradle autori pilotnej štúdie VZP a IZIPu predpokladajú úsporu 1-2 mld. CZK/rok⁸².

⁸¹ Interakcie nižších hodnôt neboli analyzované, pretože ohrozenie pacienta nie je tak vysoké a súčasne podanie liekov, ktoré spolu interagujú, môže byť v niektorých prípadoch opodstatnené. V tejto analýze zrejme autori vychádzajú z toho, že k interakciám typu 5 a 6 nemalo dôjsť, a teda dané liečivá nemali byť predpísané. Pre určenie tých najzávažnejších interakcií boli použité výsledky pilotného projektu VZP – „Hodnocení preskripcie u smluvních ambulantních zdravotnických zařízení“ uskutočnený v Stredočeskom a Královohradeckom kraji. Tieto výsledky sa potvrdili aj v pilotných regiónoch A2G.

⁸² Podľa štúdie GARTNER, 2009, ktorá sumarizuje rôzne výsledky z rôznych krajín, ktoré zaviedli e-health aplikácie sa predpokladá, že 1,8 % všetkých hospitalizácií (v ČR ich bolo akútnych 2,1 mil. v r. 2007) sú v dôsledku ADE, ktorým sa dalo predísť. Vychádzajúc z tohto predpokladu, 38 000 prípadov ADE sa vyskytuje v ČR ročne. Podľa inej tu citovanej štúdie sa môže zavedením EMR/EHR predísť 17%-55% ADE. Odhaduje sa, že využitie EMR bolo v ČR v r. 2009 na úrovni 5 %. Pri minimálnom počte predídania je to 6 200 zbytočných ADE, čo je pri cene 166 € priemernej 6 dňovej hospitalizácie v ČR potenciálna úspora 6,4 mil. €, a teda po prepočte devízovým kurzom ČNB k 31.12.2012 (25,140 CZK/EUR) je to 160 896 000 CZK. Pri uvažovaní 55 % eliminácie ADE by potenciálna úspora, na základe rovnakej komparatívnej metódy formou indukcie výsledkov zahraničných štúdií bola 19,775 mil. €, a teda 497,158 mil. CZK, teda približne 0,5 mld. CZK. Z tohto pohľadu môžeme autormi pilotnej štúdie očakávanú potenciálnu úsporu 1-2 mld. CZK považovať za veľmi optimistickú, i keď nie nereálnu.

Tabuľka IX: Vyhodnotenie počtu liekových interakcií v pilotných regiónoch v 4.Q 2011 a 1.Q 2012.**Zdroj:** Interný systém VZP ČR. (VZP, 2012)

| Vyhodnotenie liekovej interakcie, obdobie 4Q 2011 | | | |
|---|----------------|-----------------|-----------|
| Vyhodnotenie liekovej interakcie | Počet prípadov | Počet pacientov | Závažnosť |
| Tá istá ATC ⁸³ skupina v priebehu 30 dní | 281 | 220 | 6 |
| | 264 | 221 | 5 |
| Tá istá ATC skupina a to isté IČP | 110 | 98 | 6 |
| | 117 | 109 | 5 |

| Vyhodnotenie liekovej interakcie, obdobie 1Q 2012 | | | |
|---|----------------|-----------------|-----------|
| Vyhodnotenie liekovej interakcie | Počet prípadov | Počet pacientov | Závažnosť |
| Tá istá ATC skupina v priebehu 30 dní | 250 | 205 | 6 |
| | 291 | 262 | 5 |
| Tá istá ATC skupina a to isté IČP | 99 | 86 | 6 |
| | 158 | 147 | 5 |

Analyzovaná bola aj duplicitná medikácia na základe interného systému VZP ČR. Časovým intervalom opakovanej preskripcie bol úsek 14 dní⁸⁴. Potenciálna úspora je znázornená v riadku 4 nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka X: Duplicity vydaných liekov v pilotných regiónoch A2G. Popis: Riadok 1 = celková suma duplicit. Riadok 2 a 3 = rozpad riadku 1. Riadok 4 = zachytáva podstatu EZK. Ide o tie isté lieky predpísané iným PZS (identifikačné číslo pracoviska).**Zdroj:** Interný systém VZP ČR. (VZP, 2012)

| Vyhodnotenie liekovej duplicity, obdobie 4Q 2011 | | | | |
|--|--|----------------|-----------------|-------------|
| Riadok | Vyhodnotenie liekovej interakcie | Počet prípadov | Počet pacientov | Čiastka, Kč |
| 1 | Tá istá ATC skupina v priebehu 14 dní | 17 116 | 10 245 | 12 035 316 |
| 2 | Tá istá ATC skupina a ten istý liek | 12 652 | 8 052 | 10 001 391 |
| 3 | Tá istá ATC skupina a iný liek | 4 464 | 3 222 | 2 033 924 |
| 4 | Tá istá ATC skupina a iné IČP | 5 606 | 3 738 | 1 857 373 |
| 5 | Tá istá ATC skupina a ten istý liek ale iné IČP | 3 270 | 2 466 | 1 066 948 |
| 6 | Tá istá ATC skupina, ten istý liek a to isté IČP | 9 382 | 5 966 | 8 934 443 |

| Vyhodnotenie liekovej duplicity, obdobie 1Q 2012 | | | | |
|--|--|----------------|-----------------|-------------|
| Riadok | Vyhodnotenie liekovej interakcie | Počet prípadov | Počet pacientov | Čiastka, Kč |
| 1 | Tá istá ATC skupina v priebehu 14 dní | 15 377 | 9 354 | 10 639 541 |
| 2 | Tá istá ATC skupina a ten istý liek | 11 142 | 7 231 | 8 488 007 |
| 3 | Tá istá ATC skupina a iný liek | 4 235 | 3 136 | 2 151 534 |
| 4 | Tá istá ATC skupina a iné IČP | 5 123 | 3 390 | 2 030 940 |
| 5 | Tá istá ATC skupina a ten istý liek ale iné IČP | 2 872 | 2 150 | 1 121 515 |
| 6 | Tá istá ATC skupina, ten istý liek a to isté IČP | 8 270 | 5 415 | 7 366 492 |

Za jeden mesiac sa jedná teda v pilotných regiónoch približne o úsporu vo výške 650 tis. CZK a 7,8 mil. CZK za rok za pilotné regióny a 82 mil. CZK (cca 3,26 mil. €) za celú ČR, čo je hodnota, ktorú autori stotožňujú s „celkovými nákladmi“ na EZK IZIP⁸⁵.

⁸³ Anatomicko-terapeuticko-chemický klasifikačný systém určený na klasifikáciu liekov a ich skupín. Pozri URL: < http://www.sukl.sk/sk/databazy-a-servis/databazy/vyhľadavanie-v-databaze-registrovaných-liekov?page_id=242# >. a WHO, URL: < http://www.whooc.no/atc/structure_and_principles/ >.

⁸⁴ Z výpočtu boli odstránené všetky duplicity infúzneho a injekčného podania, u ktorých autori predpokladali zámerné podanie lekárom.

⁸⁵ V štúdiu EC, 2006, eHealth is Worth it, autori spomínajú približné investičné náklady do roku 2008 vo výške 90 mil. €.

Celková potenciálna úspora je zosumarizovaná v Tabuľka XI.

Tabuľka XI: Celkový prehľad úspor zo zavedenia EZK IZIP počas pilotu a potenciálne v ČR.
Zdroj: Interný systém VZP ČR. (VZP, 2012)

| Katégoria úspor | POPIS | ÚSPORA pilot/rok (mil. CZK) | ÚSPORA ČR/rok (mld. CZK) |
|---|---|----------------------------------|----------------------------------|
| <i>Priame</i> | Úspora preskripcie | 148 | 1 559 |
| | Úspora vyšetrení komplementov | 66,5 | 0,701 |
| <i>Potenciálne</i> | Liekové duplicity | 7,78 | 0,082 |
| | Liekové interakcie (úspora preskripcie a liečenia komplikácií, ADE) | zatiaľ autormi nevyhodnotené | |
| <i>Prevádzkové</i> | Pracovná neschopnosť | 2,45 | 25,9 |
| | Portál VZP | - | 0,025 |
| | Kontrola vykázananej starostlivosti pacientom (iba úspora na poštovnom) | 6,0 | 0,060 |
| <i>Celkom realizované (bez potenciálnych)</i> | | 230,73 mil. CZK (9,18 mil. €) | 2,453 mld. CZK (97,57 mil. €) |

5.2 Program implementácie e-health v SR (PieH)

Program implementácie eHealth v SR (PieH) (2008-2018) je rozdelený na dve hlavné časti a v rámci nich na fázy. Každá fáza má 1 nosný projekt a niekoľko podporných projektov. V súčasnosti prebieha prvá časť (2008-2016) – rozdelená na 3 implementačné fázy/vlny – eSO1 (eHealth Služby Občanom 1) financovaný zo štrukturálnych fondov EÚ formou Operačného programu Informatizácia spoločnosti – OPIS, financovaný z Európskeho fondu sociálneho rozvoja (angl. ERDF). Cieľom OPIS, ktorý má za cieľ napĺňanie jedného z troch cieľov ERDF – a to Konvergenencie, je „vytvorenie inkluzívnej informačnej spoločnosti ako prostriedku na rozvoj vysoko výkonnej vedomostnej ekonomiky“.⁸⁶

Hlavným cieľom je sprístupnenie elektronických služieb zdravotníctva a zabezpečenie ich všeobecnej použiteľnosti, a teda zefektívnenie systému verejného zdravotníctva a zvýšenie dostupnosti jeho služieb.

V tomto kontexte ide v projekte e-health v SR z hľadiska investícií do tejto infraštruktúry o celkovú intervenciu (CI), ktorá sa skladá z verejnej intervencie (VI – príjmy z rozpočtu EÚ použité v domácej ekonomike + domáce verejné spolufinancovanie, t.j. zo štátneho rozpočtu SR) a z plánovaných súkromných zdrojov (predovšetkým poisťovne, ale aj domácnosti, poskytovatelia zdravotnej starostlivosti, a pod.)

PieH je rozdelený na niekoľko fáz, z ktorých prvá je zameraná na elektronizáciu týchto domén:

- elektronická zdravotná knižka (EHR)
- e-preskripcia, e-medikácia (elektronické recepty a predpisovanie a elektronická kontrola liekov a zdravotníckych pomôcok)
- e-alokácia – elektronické objednávanie, elektronické preposielanie údajov v rámci nemocníc a medzi poskytovateľmi ZSt, svalzov, RTG snímok, atď.
- národný zdravotný portál (NZP) – poskytujúci zdravotne relevantné

⁸⁶ URL: <http://www.nsrr.sk/operacne-programy/informatizacia-spolocnosti/>

informácie, podpora zdravého životného štýlu, prihlasovanie sa do EHR a pod.

Za kľúčové a ekonomicky ako aj sociálne najúčinnejšie sa považujú EHR a elektronická preskripcia a medikácia (porov. HILLESTAD, et al., 2005). Je potrebné zdôrazniť, že miera prepojenosti a závislostí v celom e-health systéme je oveľa komplikovanejšia, jednak vzhľadom na budovanú informatizovanú infraštruktúru z pohľadu hardvérového a softvérového vybavenia a jednak a z pohľadu množstva dátových a finančných tokov (Porov. Obrázok 4 na str. 103). Tesne pred samotným spustením 1. fázy projektu v r. 2010 bola v r. 2009 zostavená tabuľka závislosti jednotlivých e-health komponentov a aplikácií, ktoré odrážajú mieru zložitého prepojenia. Porov. Obrázok 10 v Prílohách.

Stratégia OPIS je postavená na 4 prioritných osiach a 7 opatreniach.

Práve na tieto tri priority je na základe OPIS poskytovaná nenávratná finančná pomoc:

1. Elektronizácia verejnej správy a rozvoj elektronických služieb s cieľom efektívne poskytovať služby verejnej správy občanom. Zahŕňa budovanie a prepájanie informačných systémov verejnej správy. Na túto prioritnú os sú po realokácii vyčlenené prostriedky vo výške 847.781.186,- eur (zo štrukturálnych fondov vrátane spolufinancovania zo štátneho rozpočtu, spolu so zdrojom pro-rata).
2. Rozvoj pamäťových a fondových inštitúcií a obnova ich národnej infraštruktúry s cieľom skvalitniť systémy získavania, spracovania, ochrany a využitia poznatkov a digitálneho obsahu, modernizovať a dobudovať infraštruktúru pamäťových a fondových inštitúcií na národnej úrovni. Na druhú prioritnú os sú po realokácii vyčlenené prostriedky vo výške 194.584.994,- eur (zo štrukturálnych fondov vrátane spolufinancovania zo štátneho rozpočtu, spolu so zdrojom pro-rata).
3. Zvýšenie prístupnosti k širokopásmového internetu - z dôvodu realokácie finančných prostriedkov OPIS v rámci operačných programov Národného strategického referenčného rámca uznesením Vlády SR č. 191/2012 zo 16.5.2012, budú projekty rozvoja infraštruktúry širokopásmového pripojenia realizované v nasledovnom programovom období 2014 – 2020. V rámci OPIS bude uskutočnená nevyhnutná príprava na realizáciu takýchto projektov. Kontrahovanie v rámci tejto prioritnej osi je na úrovni 13.173.380,21,- eur (zo štrukturálnych fondov vrátane spolufinancovania zo štátneho rozpočtu).

Okrem týchto troch osí definuje OPIS aj 4. prioritnú os Technická pomoc, ktorá tvorí právne, finančné a technické zázemie orgánov zapojených do implementácie ŠF s cieľom zabezpečiť vysokú efektívnosť a účinnosť intervencií OPIS. Na základe Metodického usmernenia č. 5/2007 Centrálného koordinačného orgánu, majú zdroje Technickej pomoci zabezpečiť nevyhnutné podmienky na kvalitnú a odbornú prípravu, monitorovanie, administráciu, hodnotenie, audit a kontrolu implementácie operačných programov.

Štrukturálne fondy financujú viacročné programy regionálneho rozvoja, ktoré spoločne pripravujú regióny, členské štáty a Európska komisia. Programy sú pripravené podľa spoločných východísk navrhnutých Európskou komisiou pre EÚ ako celok. Nárok na využívanie štrukturálnych fondov majú iba členské krajiny EÚ a programujú sa na

sedemročné obdobia (súčasnou programovacou periódou je obdobie 2007 až 2013). Pre obdobie 2000 - 2006, respektíve pre skrátené obdobie 2004 - 2006 platí pravidlo $n+2$, čo znamená, že vyčlenené prostriedky možno pre daný rok čerpať 24 mesiacov po jeho skončení. Slovenská republika dostala zo štrukturálnych fondov na skrátené programovacie obdobie r. 2004 - 2006 v celkovej výške 1,05 mld. eur (v stálych cenách roku 1999).

Hlavnými finančnými nástrojmi európskej regionálnej politiky v programovacom období 2007- 2013 sú tieto fondy:

Európsky fond regionálneho rozvoja (ERDF) pomáha znižovať regionálne rozdiely v rámci Európskej únie a zameriava sa hlavne na podporu trvalo udržateľného integrovaného regionálneho a miestneho rozvoja a zamestnanosti, zlepšenie konkurencieschopnosti a územnej spolupráce. Priority financovania zahŕňajú výskum a inovácie, ochranu životného prostredia a prevenciu rizík, pričom investície do infraštruktúry budú naďalej zohrávať významnú úlohu najmä v menej rozvinutých regiónoch.

Európsky sociálny fond (ESF) prispieva k posilňovaniu hospodárskej a sociálnej súdržnosti prostredníctvom zlepšovania možnosti zamestnania sa a pracovných príležitostí. Pomoc z ESF by mala zameriavať najmä na tieto kľúčové oblasti:

- zlepšovanie prispôsobivosti pracovníkov a podnikov
- skvalitňovanie ľudského kapitálu, rozširovanie prístupu k zamestnanosti a účasti na trhu práce
- posilňovanie sociálnej inklúzie znevýhodnených osôb,
- boj proti diskriminácii,
- motivovanie ekonomicky neaktívnych osôb, aby vstúpili na trh práce
- podporu partnerstiev pre reformu v oblasti zamestnanosti a inklúzie.

V programovacom období 2007- 2013 je z ESF a ERDF pre SR vyčlenených 7,68 mld. eur (v bežných cenách).

Projektové riadenie projektov z OPIS sa metodologicky vzhľadom na vyvíjanú IT infraštruktúru riadi metodikou vývoja softvéru RUP (angl. *Rational Unified Process*) resp. jej odvodenou metodikou EAP (*Enterprise Unified Process*), ktorej základné fázy znázornené na Graf 24 je totožné aj s ilustratívnou investičnou krivkou finančných potrieb danej e-health aplikácie štúdie COM, Financing eHealth, 2008 znázornenej na Graf 23 v Prílohách, a takisto s reálnym financovaním projektu e-health v SR v jeho jednotlivých fázach (pozri graf).

V oblasti manažmentu zdravotníctva pomerne nie sú dobre preštudované v tom zmysle, žeby sa primárne pri implementácii manažérskych zmien v zdravotníctve odporúčal prednostne jeden z dvoch základných prístupov zhora alebo zdola (angl. *top-down* a *bottom-up approach*). (DeVITA et al., 2006, kap. 3, s. 24). V rámci e-healthu prístup takisto nie je jednoznačný, avšak zdá sa, že je potrebná kombinácia oboch prístupov. Prístup zhora sa osvedčil pri implementácii celoplošných IT noriem, štandardov. Škandinávске krajiny

budovali v prevažnej miere e-health infraštruktúru prístupom zhora. Vo väčších krajinách, ako federácie Nemecka a USA výlučne jeden prístup by sa určite neosvedčil. Zástupcovia e-health implementácie vo Fínsku M. Korhonen, M. a v Nemecku F. Fuhrmann potvrdzujú na základe skúseností v ich krajinách potrebu kombinácie oboch prístupov. Jednoznačné prístup implementácie zdola by mal byť aplikovaný už na samotné postupné zapájanie účastníkov po tom, čo infraštruktúra a aplikácie boli vybudované. (HIMSS, 2015). Prístup zdola zahŕňa napr. aj analýzu rezistencie prijatia inovatívnych projektov stakeholdermi, teda sociálnu vulnabilitu, manažment adaptačných stratégií a pod.

Takáto perspektíva zdola je typická pre niektoré regióny alebo krajiny, ktoré budujú e-health infraštruktúru viac-menej na dobrovoľnej báze, ako napr. USA⁸⁷, kde je zavádzanie „Health IT“ v nemocniciach a hlavne v ambulanciách lekárov stimulované vládou. Práve preto sú tu aj štúdie koncipované zdola v rámci jednotlivých aplikácií (porov. napr. BALAS et al., 2008 k diferenčnej komparatívnej analýze jednotlivých príkladov EHR v USA). Celoplošný implementačný prístup elektronizačných projektov zhora je vo veľkej miere nepriamo podporovaný v rámci EÚ počnúc programom eEurope ako aj Digitálnou agendou pre Európu. Takýto prístup vo svojej metodike má svoje špecifiká, ako napr. analýza vplyvov, dopadov a efektov naprieč celým zdravotným sektorom (porov. MYKKÄNEN et al., 2013 a v slovenských podmienkach analýzu horizontálnych vplyvov e-health komponentov v Obrázok 10 v Prílohe). Slovenský implementačný prístup de iure a de facto môžeme v prevažnej miere takisto považovať za celoplošný zhora vzhľadom na definovanú politiku a celkovú koncepciu zdravotného sektora s dominantným postavením jednej štátnej poisťovne. Tomu je prispôsobená aj dopadová analýza projektu implementácie e-health v SR. Prístup zdola sa, a to celkom pochopiteľne a automaticky odráža napr. v tom, že v rámci implementácie elektronizácie musia byť analyzované aj konkrétne dopady, ktoré sa musia identifikovať, podľa možnosti aj monetarizovať, musia sa definovať základné zdroje neistoty a rizika na najnižších úrovniach v procese poskytovania ZSt (HUNG et al., 2015).

V konečnom dôsledku sa v poslednej dobe začína osobitne vyčleňovať ešte prístup „zo stredú (von)“ (angl. *middle-out approach*). Porovnanie všetkých troch uvedených prístupov na príklade implementácie EHR v USA, Anglicku a Austrálii porovnal MORRISON et al., 2011. Prístup „od stredú“ je vlastne pokračovaním implementácie začatej jedným alebo kombináciou predošlých dvoch hlavných prístupov potom, čo základná infraštruktúra resp. pravidlá, štandardy bola nasadená a teda je už nejakým spôsobom dostupná. Tento prístup na príklade implementácie EHR COIERA, 2009 definuje ako postup, na začiatku ktorého vláda a PZS, resp. stakeholderi, majú na začiatku rôzne východiskové ciele, prostriedky (napr. legislatívno-právne) a zdroje. Vláda pri tomto prístupe nezavádza hneď 100%-ne definovaný presný štandard s konkrétnou danou aplikáciou EHR, ktorú musia používať napr. všetci lekári, ale skôr definuje podmienky rozhrania na to, aby systémy PMR na úrovni ambulancií, boli kompatibilné s cieľom zloženia jedného komplexného EHR daného pacienta. Takýto prístup môže byť podporený aj vládnymi stimulmi, aby si napr. lekári svoje diferencované ambulantné IS prispôbili na dané komunikačné rozhranie. Podľa COIERA, 2009 typickým príkladom postupného presunu budovania zdravotnej telematickej infraštruktúry v čase z typu „*top-down*“ na „*middle-out*“ je Anglicko, a z typu „*bottom-up*“

⁸⁷ Vid' pozn. č. 36 na str. 60 v kontexte.

na „*middle-out*“ je USA, a teda v prospech argumentácie výhod prístupu „zo stredu von“, nakoľko jeden prístup bol príliš direktívny, obligatórny s veľkou rezistenciou prijímateľov a druhý zase síce dobrovoľný, ale v čase nevedúci k efektívnej celoplošnej integrácii. V tomto ohľade je nastavený aj implementačný prístup v SR, v rámci ktorého MZ SR komunikovalo s najväčšími poskytovateľmi ambulantných IS ohľadom požiadaviek na aktualizáciu systémov tak, aby boli kompatibilné s národným riešením (porov. NCZI, 2015⁸⁸).

V nasledujúcej časti teda číselne prezentujeme malý výber základných konkrétnych prvkov nákladovo-úžitkovej analýzy dvoch hlavných aplikácií – EHR a e-preskripcie, teda analýzy, ktorá je založená prevažne na prístupe zhora, pretože pri tejto perspektíve je už daný legislatívny a koncepčne nastavený rámec na integráciu daných prvkov, daných aplikácií s predpokladanými efektmi, avšak zároveň majú na pamäti jednotlivé prvky a pozadie, ktoré kombinuje všetky tri prístupy popísané vyššie. Nasledujúca Tabuľka XII reprezentatívne popisuje tieto výnosové položky. Súvislé komplexné prepojenia, napr. vzhľadom na preddefinované predpoklady alebo na nákladové položky sú čitateľovi dostupné v elektronickej prílohe č. 2 (záložka „3-CBA domén fázy 1&2“ a ďalšie)⁸⁹. V rámci rizikovej analýzy autor neaplikoval rizikové váhy na tieto konkrétne položky, nakoľko exemplárne boli aplikované na dve kľúčové faktory. V skutočnosti, v závislosti na detailnejších údajmi poisťovní, autor považuje aj tieto výnosové položky za rizikovo-kľúčové a odporúča ich rizikové funkcionálne definovanie v modeli v budúcnosti.

⁸⁸ Porov. časť „Projekt eSO1“ pre integráciu s ambulantnými IS a časti „Overenie zhody IS PZS a IS ZP“, resp. „Informácie pre tvorcov IS PZS a IS ZP“ ohľadom integrácie IS PZS so zdravotnými poisťovňami.

⁸⁹ Opäť je potrebné na mieste upozorniť na celkový kontext zberu údajov vrátane prepojení s vybranými dataminigovými výstupmi zdravotných poisťovní. Porov. pozn. č. 16 na str. 22 a č. 25 na str. 39 v príslušnom kontexte.

Tabuľka XII: Výber položiek hlavných domén e-health v CBA. Zdroj: Vlastné spracovanie.

| Vpravo: Bunka (rok) Dole: E-health aplikácia | M (2010) | N (2011) | O (2012) | P (2013) | Q (2014) | R (2015) | S (2016) | T (2017) | U (2018) | V (2019) | W (2020) |
|---|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| ePreskripcia a eMedikácia | | | | | | | | | | | |
| Úspora z podvodnej preskripcie (p.p.) liekov | 0 | 0 | 92 214 | 4 701 915 | 12 415 550 | 17 706 546 | 23 041 901 | 28 285 459 | 33 736 705 | 39 667 949 | 45 802 821 |
| Úspora z p.p. zdravotníckych pomôcok | 0 | 0 | 22 440 | 1 144 195 | 3 021 282 | 4 308 828 | 5 607 168 | 6 883 170 | 8 209 713 | 9 653 061 | 11 145 961 |
| Reálna úspora z celkovej preskripcie obmedzením p.p. liekov a zdrav. pomôcok | 0,00% | 0,00% | 0,01% | 0,48% | 1,24% | 1,75% | 2,26% | 2,75% | 3,24% | 3,78% | 4,32% |
| Úspora z duplicitnej a zbytočnej (d.a z.p.) preskripcie liekov | 0 | 0 | 0 | 282 657 | 2 963 357 | 9 092 323 | 13 476 011 | 18 587 407 | 24 149 910 | 29 396 973 | 34 639 614 |
| Reálna úspora z celkovej preskripcie obmedzením d. a z.p. liekov | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,02% | 0,23% | 0,71% | 1,04% | 1,41% | 1,82% | 2,19% | 2,56% |
| Úspora z vydávania elektronických lekárskeho predpisov | 0 | 0 | 29 209 | 327 533 | 882 158 | 1 277 908 | 1 470 020 | 1 668 234 | 1 835 421 | 1 919 142 | 1 978 091 |
| Celkový kumul. prínos domény mínus. náklady | -2 364 961 € | -7 672 698 € | -20 170 703 € | -25 334 904 € | -10 559 297 € | 18 757 304 € | 59 276 026 € | 111 444 518 € | 176 253 444 € | 253 783 357 € | 344 234 652 € |
| eZKO | | | | | | | | | | | |
| Úspora nákladov z laboratórnych vyšetrení (lab.) | 0 € | 0 € | 0 € | 147 460 € | 1 717 456 € | 4 268 362 € | 5 044 190 € | 5 785 236 € | 6 365 019 € | 6 655 353 € | 6 859 784 € |
| Úspora nákladov na lab. vyšetrenia obmedzením zbytočných lab. | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,06% | 0,75% | 1,84% | 2,15% | 2,44% | 2,66% | 2,75% | 2,81% |
| Úspora nákladov z vyšetrení pomocou zobrazovacích metód (PACS) | 0 € | 0 € | 0 € | 85 966 € | 1 001 238 € | 2 488 358 € | 2 940 648 € | 3 372 661 € | 3 710 661 € | 3 879 919 € | 3 999 098 € |
| Úspora nákladov na vyšetrenia pomocou PACS obmedzením zbytočných vyšetrení pomocou PACS | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,06% | 0,75% | 1,84% | 2,15% | 2,44% | 2,66% | 2,75% | 2,81% |
| Celkový kumul. prínos eZKO mínus náklady | -1 575 194 € | -5 110 439 € | -13 530 619 € | -21 037 086 € | -21 320 128 € | -16 607 535 € | -10 671 735 € | -3 682 365 € | 4 313 343 € | 12 779 042 € | 21 563 033 € |

5.3 Dátové toky v zdravotnom sektore SR

Model dátových tokov prebiehajúcich v prostredí je možné zostaviť na základe nastavených procesov vychádzajúc z legislatívnych noriem.⁹⁰ Relevantné údaje, predovšetkým primárne dáta, vstupujú aj do našej analýzy, ktorá je zostavená nad týmito dátovými štruktúrami a procesmi. Vo veľkej miere sú tvorené údajovou základňou, ktorú definuje §3 Zákona 153/2013 Z.z. o národnom zdravotníckom informačnom systéme:

Údajovú základňu z pohľadu štatistiky tvoria:

- a) údaje z národných zdravotníckych administratívnych registrov, ktorými sú
 1. Národný register poskytovateľov zdravotnej starostlivosti,
 2. Národný register zdravotníckych pracovníkov,
- b) údaje z národných zdravotných registrov podľa § 4,
- c) zisťovania udalostí charakterizujúcich zdravotný stav populácie podľa § 10,
- d) štatistické výkazy v zdravotníctve.

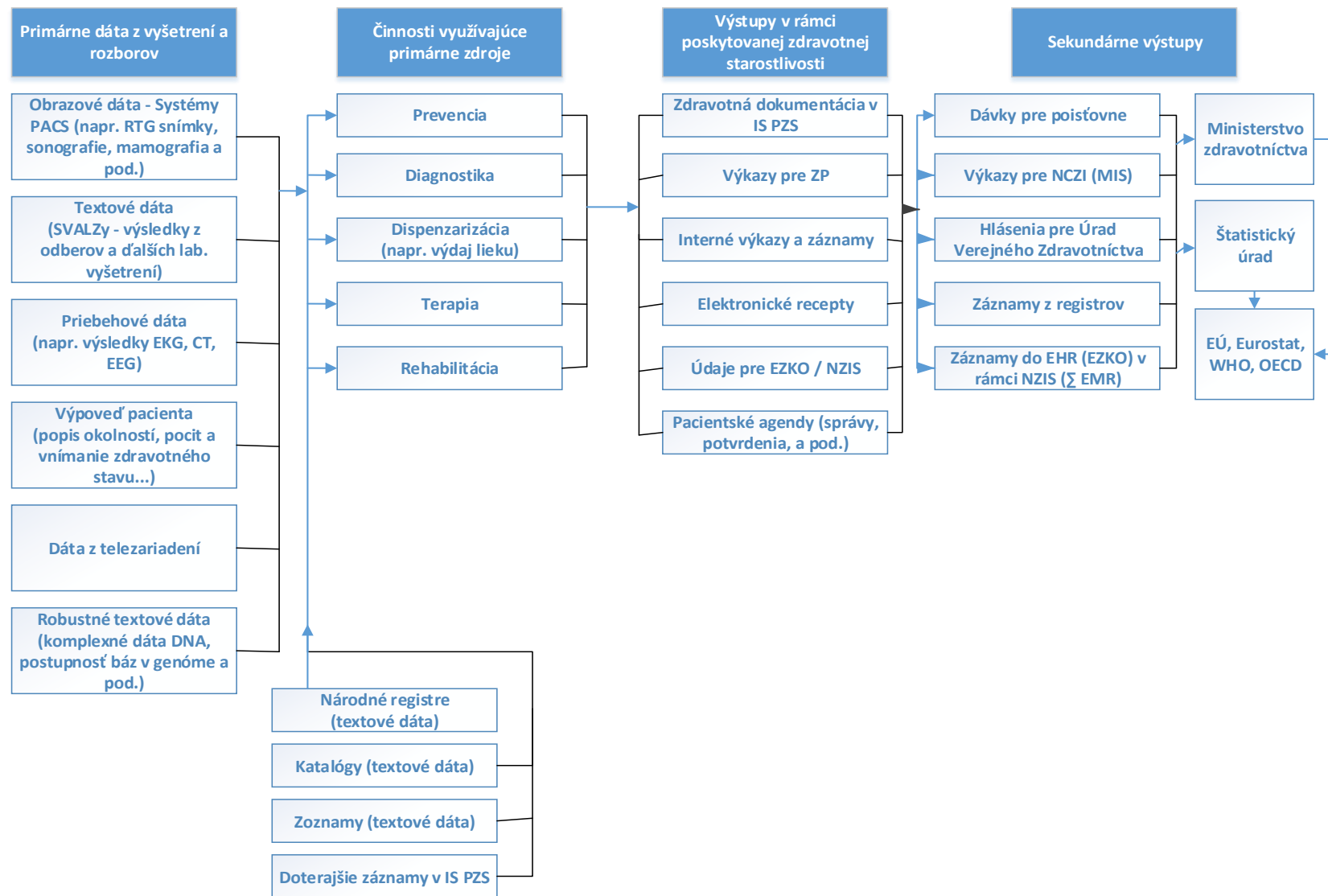
Z pohľad Jednotlivé skupiny dát môžeme celkovo rozdeliť do nasledujúcich kategórií resp. skupín, u ktorých sa zbierané štatistické údaje môžu aj prekrývať. Nasledujúce zobrazenie sleduje holistickú logiku usporiadania dátových vzťahov a tokov v zdravotnom sektore:

1. Primárne dáta z vyšetrení a rozborov – dáta obrazové (PACS – napr. RTG), textové (SVALZy – napr. výsledky odberov), priebehové (napr. výsledky EKG), a i.
2. Činnosti využívajúce primárne zdroje – diagnostika, prevencia, terapia, rehabilitácia, dispenzarizácia (výdaj lieku) a pod.
3. Výstupy v rámci poskytovanej zdravotnej starostlivosti – zdravotná dokumentácia (komplexný EHR pacienta/ov ako súhrn jednotlivých chorobopisov EMR vedených u všetkých lekárov, u ktorých sa pacient lieči), elektronické recepty, údaje pre EZKO (EHR) resp. NCZI, výkazy pre zdravotné poisťovne a i.
4. Sekundárne výstupy – výstupy na nižších úrovniach ako hlásenia pre úrad verejného zdravotníctva, záznamy do národných administratívnych registrov (podľa § 10 Zákona 153/2013 Z.z.)

5.4 Dielčí záver

Uvádzané skupiny údajov na základe príslušnej zdravotnej legislatívy môžeme rozdeliť do nasledovnej schémy. Jednotlivé vstupné a výstupné položky našej CBA analýzy sú znázornené a prezentované v nasledujúcich častiach praktickej časti.

⁹⁰ Porov. Prílohy → Literatúra – Legislatíva.



Obrázok 4: Schéma dátových tokov v systéme poskytovania zdravotnej starostlivosti v SR. Zdroj: Vlastné spracovanie v MS Visio 2013. (Zdravotná legislatíva SR)

6 Empirická časť – simulácia e-health dopadov v SR

V empirickej časti budeme evalvovať teoretické dopady zo zavedenia elektronických služieb zdravotníctva v SR na princípe simulačných metód a metódy DEA pri hodnotení teoretických dopadov na nemocničný sektor. V jednotlivých častiach je prezentovaná aj CBA analýza projektu e-health zostavená nad dátovými tokmi popísanými v predchádzajúcej časti.

6.1 Riziková e-health analýza tokov cash-flow v podmienkach Slovenskej republiky

Dátová základňa, na ktorej je založená naša CBA analýza je rozsiahla a komplexná (bližšie pozri kap. 3). V nasledujúcej časti uvádzame jednotlivé výstupy z detailnej CBA analýzy, ktorá je súčasťou elektronickej prílohy.

Tabuľka XIII: Elementárna analýza cash-flow e-health systému v Slovenskej republike:

Zdroj: Vlastné zostavenie. Interné zdroje Ministerstva zdravotníctva Slovenskej Republiky.

| [€ mil.] | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|--|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. Celkové náklady | 6,7 | 15,0 | 36,2 | 34,5 | 14,5 | 10,5 | 10,5 | 11,1 | 10,8 | 10,8 | 10,9 |
| Celkové CAPEX | 6,7 | 15,036 | 31,535 | 23,875 | 3,918 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Celkové OPEX | 0 | 0 | 4,688 | 10,654 | 10,536 | 10,452 | 10,544 | 11,124 | 10,820 | 10,848 | 10,944 |
| 1.1 e-Preškripcia / e-Medikácia | 2,364 | 5,307 | 12,641 | 11,620 | 4,506 | 3,069 | 3,076 | 3,255 | 3,122 | 3,107 | 3,115 |
| 1.2 e-zdravotná knižka (EHR) | 1,575 | 3,535 | 8,420 | 7,739 | 3,001 | 2,044 | 2,049 | 2,168 | 2,079 | 2,069 | 2,074 |
| 1.3 e-Health portál | 0,789 | 1,772 | 4,221 | 3,880 | 1,505 | 1,024 | 1,027 | 1,087 | 1,042 | 1,037 | 1,040 |
| 1.4 e-Alokácia | 1,970 | 4,421 | 10,940 | 11,288 | 5,441 | 4,314 | 4,391 | 4,612 | 4,574 | 4,634 | 4,714 |
| 2. Celkové výnosy | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 10,4 | 32,4 | 52,1 | 63,8 | 75,1 | 86,2 | 97,5 | 109,1 |
| 2.1. e-Preškripcia / e-Medikácia | 0 | 0 | 0,219 | 9,933 | 27,705 | 42,879 | 53,908 | 64,898 | 75,888 | 87,136 | 98,578 |
| 2.2 e-zdravotná knižka (EHR) | 0 € | 0 € | 0 € | 0,493 | 4,664 | 9,243 | 9,853 | 10,164 | 10,266 | 10,369 | 10,472 |
| CELKOVÝ ROČNÝ VÝSLEDOK – Cash flow (CF) | -6,7 | -15,0 | -36,0 | -24,1 | 17,9 | 41,7 | 53,2 | 63,9 | 75,3 | 86,7 | 98,1 |
| KUMULATÍVNY VÝSLEDOK – Cash flow (CCF) | -6,7 | -21,7 | -57,7 | -81,8 | -63,9 | -22,3 | 31,0 | 94,9 | 170,2 | 256,9 | 355,0 |

Tabuľka XIV: Niektoré vybrané odvodené predpoklady.

Zdroj: Vlastné spracovanie. Interné zdroje Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky.

| [%] | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Úspory z podvodných preskripcii | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,68 | 1,59 | 2,09 | 2,60 | 3,10 | 3,61 | 4,11 | 4,62 |
| Úspory zo zbytočných duplicitných preskripcii | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,51 | 1,15 | 1,47 | 1,77 | 2,06 | 2,35 | 2,64 |
| Úspory z duplicitných vyšetrení | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,14 | 1,28 | 2,51 | 2,65 | 2,71 | 2,71 | 2,71 | 2,71 |
| Efektívnosť eliminácie duplicitných a zbytočných preskripcii | 0 | 0 | 10 | 67 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| PZS pripojení v e-health systéme | 0 | 0 | 3 | 70 | 90 | 93 | 95 | 95 | 95 | 98 | 99 |
| Občania pripojení v e-health systéme | 0 | 0 | 6 | 19 | 32 | 42 | 52 | 62 | 72 | 82 | 93 |

Na základe týchto údajov boli evalvované nákladové a výnosné vstupné položky. Údaje za prvé tri časové obdobia (roky 2010 až 2012) sú reálne, a teda z pohľadu rizika a neistoty isté – náklady a výnosy v týchto rokoch už boli realizované. Pre budúce hodnoty sme definovali distribučné (funkčné) správanie sa možného budúceho nastatia alebo nenastatia pre dve základné inputy. Tieto sú kľúčové pre správne fungovanie e-health systému, pretože bez nich nastane len málo (finančných, sociálno-ekonomických, a pod.) úžitkov v systéme. Prvé e-health výnosy sa očakávali už v roku 2013 vzhľadom na nastavený projekt Ministerstva zdravotníctva SR.⁹¹ Čo sa týka budúcich hodnôt, definovali sme distribučné (funkčné) správania možného budúceho nastatia alebo nenastatia dvoch nasledujúcich kľúčových inputov, na ktorých je v podstatnej miere založená CBA analýza a budovanie akéhokoľvek e-health systému.

Na základe hrubých odhadov vládnych predpokladov sme vybrali a definovali distribučné rozdelenia, ktoré popíšeme v nasledujúcej časti. Tento výber a definovanie zohľadňuje rizikové faktory, čím možné nastatie budúcich udalostí, finančných tokov projektu resp. výnosov a nákladov, dynamicky zachytáva, a teda dynamizuje. Zo statického modelu (angl. *single-point analysis*; prvýkrát HERTZ, 1979 resp. v kontexte zakomponovania rizika, teda rizikovej analýzy, angl. *simple-risk adjustment – SRA methods*; HO, PIKE, 1992 a CARMICHAEL a BALATBAT, 2008 a AL-MOHAISEN, 2006) sa tým vytvára model dynamický. Tieto dynamicky definované vstupné položky, ako si to vysvetlíme ďalej, sú podstatné pre správne fungovanie e-health systému, pretože bez nich by nastalo len málo finančných, socio-ekonomických a iných výnosov zo zavedenia e-health systému.

Konkrétne parametre vstupných rozdelení, tak ako sme ich graficky názorne znázornili v objektoch Graf 4 a Graf 5 s teoretickými popismi rovníc v prílohách tabuľkách, sú detailne uvedené v komplexnej rozsiahlej elektronickej prílohe č. 2⁹². Sumár týchto rozdelení uvádzame aj tu v nasledujúcej tabuľke (Tabuľka XV).

⁹¹ Avšak, pozastavenia projektu vzhľadom na politické rozhodnutie v r. 2010 a 2011 (obdobia: 19.8.2010 – 21.10.2010, a opäť od 4.11.2010 - 23.3.2011) a opäť dodatkami v r. 2014-2016 posunuli s problémami spustenie prvej fázy implementácie projektu e-health v SR na druhú polovicu roku 2016. Porovnaj: URL: <http://www.ezdravotnictvo.sk/Documents/Prezentacie/zmeny_implementation.pdf>. K tomu treba prirátat' aj niekoľko predĺžení projektu premietnuté aj do 5 dodatkov k Zmluve o poskytnutí nenávratného finančného príspevku a 4 dodatkov k Zmluve o dielo a príprave ďalšieho dodatku k augustu 2014, ktoré pôvodný harmonogram projektu podľa Zmluvy o NFP posúvajú z pôvodného termínu 31.10.2011 na 30.9.2014 (porov. URL: <<https://www.crz.gov.sk/index.php?ID=1426535&l=sk>>), s predpokladom ďalšieho posunu termínu ukončenia až v priebehu r. 2015. Dôvodom je okrem politických rozhodnutí aj niekoľko interných aj externých závislostí projektu.

⁹² Pre zobrazenie parametrov a nastavenia modelu je potrebné mať nainštalovaný softvér @Risk® min. v. 5.5. Postačujúca je 30-dňová skúšobná verzia. Parametre sú dostupné v záložkách '6-Predpoklady' a '2-nákladová analýza'.

Tabuľka XV: Zadané vstupné parametre funkcií v modeli. Zdroj: Samostatné zostavenie v softvéri @Risk® 6.

| Vpravo: Bunka (rok) Dole: Funkcia (parametre) | E22 (2010) | F22 (2011) | G22 (2012) | H22 (2013) | I22 (2014) | J22 (2015) | K22 (2016) | L22 (2017) | M22 (2018) | N22 (2019) | O22 (2020) |
|--|---------------|---------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| RiskCumulID | | | | | | | | | | | |
| Min | 0 | 0 | 0,02 | G22 | H22 | I22 | J22 | 0,855 | L22 | M22 | N22 |
| Max | 0 | 0 | 0,05 | 0,75 | 0,8 | 0,83 | 0,85 | 0,93 | 0,97 | 0,99 | 0,999 |
| {x} | 0 | 0 | {0,03\0,04\0,045} | {0,051\0,7\0,75} | {0,76\0,79\0,8} | {0,81\0,82\0,83} | {0,839\0,84\0,85} | {0,91\0,92\0,93} | {0,95\0,96\0,97} | {0,975\0,98\0,99} | {0,991\0,996\0,999} |
| {p} | 0 | 0 | {0,4\0,2\0,2} | {0,5\0,3\0,2} | {0,3\0,2\0,1} | {0,1\0,05\0,05} | {0,3\0,2\0,1} | {0,8\0,2\0,2} | {0,8\0,2\0,2} | {0,8\0,2\0,2} | {0,8\0,2\0,2} |
| RiskTriang | | | | | | | | | | | |
| Min | 0 | 0 | 0 | G22 | H22 | I22 | J22 | K22 | L22 | M22 | N22 |
| Najpravdepodob. | 0 | 0 | 480000 | 1200000 | 1800000 | 2200000 | 2900000 | 3200000 | 4000000 | 4500000 | 5338139 |
| Max | 0 | 0 | (647877)+ +100000 | (1448118,34)+ +100000 | (2903835,57)+ +100000 | (2559552,79)+ +100000 | (3115270,02)+ +100000 | (3670987,25)+ +100000 | (4226704,47)+ +100000 | (4782421,70)+ +100000 | (5288138,92)+ +100000 |

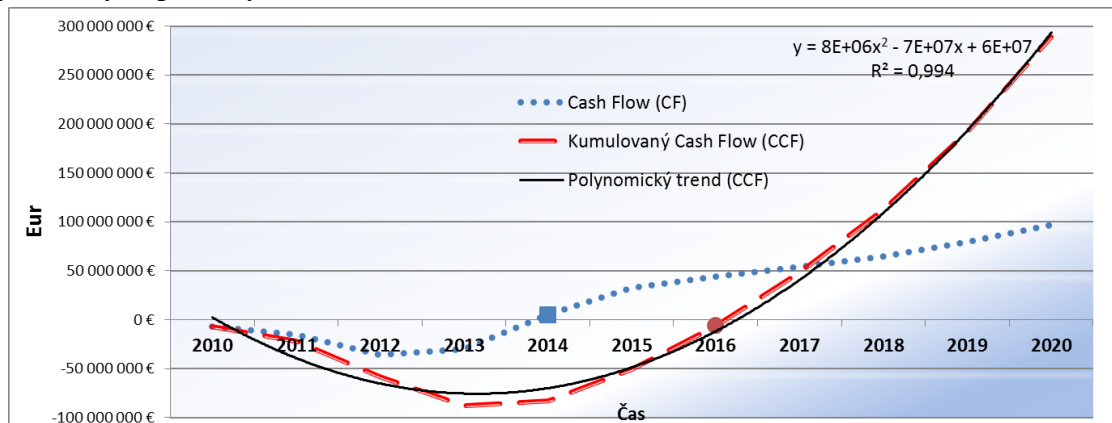
Maximálne hodnoty funkcie RiskTriang uvedené v Tabuľka XV sú sumárom hodnoty v zátvorke a konzervatívneho navýšenia⁹³. Hodnota v zátvorke sumarizuje počet zapojených občanov v sledovaných 4 skupinách a to vo veku 0-9, 10-14, 15-69 a 70+ v rámci domény eID/EZK, ktorých hodnoty sa môžu rovnako funkcionálne prednastaviť na základe rôznych očakávaní viazaných tak na externé faktory projektu (napr. demografické projekcie) alebo aj interné faktory (napr. aktualizované projektové či programové nábehové krivky aktérov). Minimálne hodnoty v oboch funkciách sú viazané na vzorkovanú hodnotu predošlého roka s cieľom zamedzenia náhodného výberu čísla menšieho ako v modeli už vybrané v roku predchádzajúcom.

Celý komplexný model je založený na množstve ďalších kvalitatívnych a kvantitatívnych predpokladoch uvádzaných v modeli, predovšetkým v záložke '6-Predpoklady' vo svojich ďalších súvisiacich prepojených vzťahoch s inými blokmi.

⁹³ Bunky pri funkcii RiskTriang sú v prílohe posunuté (I40-S40) vzhľadom na iný hárok. Pre zjednodušenie prezentácie sú tu v tabuľke bunky prispôbené podľa prednastavenia funkcie RiskCumulID.

Výsledky

Výsledky našej cash-flow rizikovej analýzy projektu e-health sú prezentované vo forme rizikových kriviek s danými štatistickými charakteristikami. Pred spustením simulácie sme analyzovali finančné toky cash-flow v čase (založené na princípe parametrov prezentovaných v tabuľkách (Tabuľka XIII a Tabuľka XIV), ktoré sú znázornené v nasledujúcom grafe 16. Krivku kumulatívnych finančných tokov (angl. *Cumulated Cash Flow*) sme prekryli polynomickým trendom na základe metódy najmenších štvorcov, a ktorého hodnota R^2 (koeficient determinácie) znázorňuje, že 99,4 % hodnôt je vysvetlených práve týmto trendom.



Graf 16: Cash flow a kumulatívne cash flow e-health CBA analýzy v SR. Popis: Os x (čas). Finančné toky (Cash Flow, CF). Kumulatívne finančné toky (Cumulated Cash Flow, CCF). Polynomický trend (Polynomial trend). Zdroj: Samostatné zostavenie.

Na základe grafu 16 vidíme, že finančné výnosy mali prevýšiť náklady už v r. 2014, ak by implementácia e-health pokračovala podľa plánu, čomu k dnešnému dátumu tak už nie je⁹⁴. Kumulatívne finančné výnosy by mali výrazne rásť postupne čase, keď budú pripojené všetky komponenty a zúčastnené strany.

S takto nastavenými hodnotami distribučných funkcií sme simulovali výpočet čistej súčasnej hodnoty - NPV za 11 rokov a za 7 rokov⁹⁵ niekoľko krát s dvomi alternatívami definovanými pre každú z nich. Spolu sme teda previedli 4 simulácie. Prvá simulácia NPV (červenou) prebehla štandardne. Druhá (modrou) bola spustená za preddefinovanej podmienky zvýšenia operačných nákladov o 30 %. Tento postup sa javí ako bežná metóda reflektujúca optimistickú zaujatosť (angl. *optimism bias*), ktorá je typická pre investičné projekty a rozpätie sa pohybuje od 5 % až do 40 %. (Porov. EMPIRICA, 2005; EC, 2006. eHealth is Worth it; CHAUDRY et al., 2006; EC, 2008. DG Infso & Media; EC, 2010. DG Infso & Media.) Táto zaujatosť môže zahŕňať faktory, ktoré majú alebo budú môcť mať vplyv na projekt v budúcnosti, ako napr.:

- podcenením finančných a nefinančných nákladov,
- preceňovaním finančných aj nefinančných výnosov,

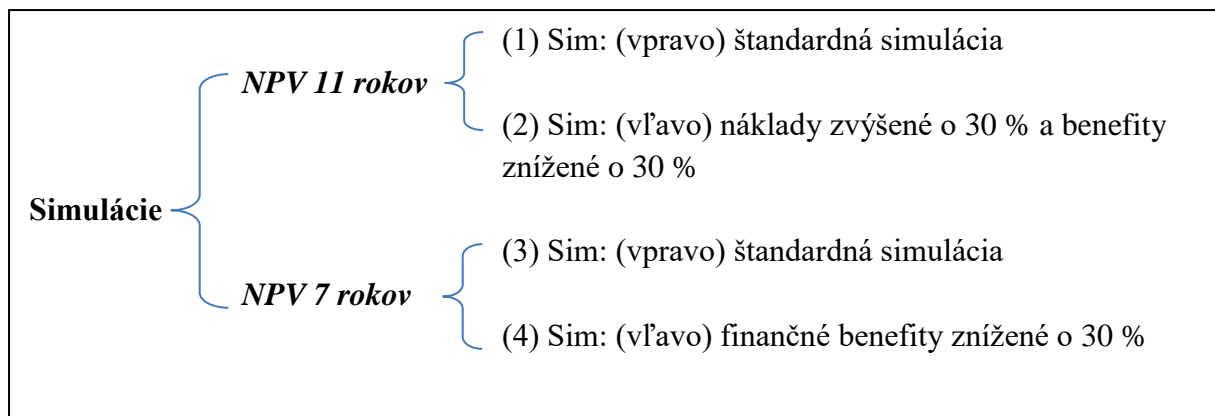
⁹⁴ Porov. poznámku 25.

⁹⁵ Rozhodli sme sa simulovať NPV za 7 rokov (2010-2016) – čo sa zhoduje s dobou implementácie počas prvej a druhej fázy e-health projektu, aby sme ukázali zmeny, ktoré by nastali, ak by v prvom roku pozitívnych kumulovaných finančných tokov e-health implementácie, v roku 2016, celý projekt bol zastavený a spustený neskôr, resp. nie skôr ako v r. 2021 z rôznych (politických a iných) dôvodov. Porov. Graf 16.

- nepredvídané negatívne udalosti
- nezahrnutie rizík, ktoré môžu mať vplyv na náklady
- zjednodušenie požiadaviek v modeli na pripojenie PZS alebo pacientov
- podcenenie prechodnej doby potrebnej na prispôsobenie sa systému, doby manažmentu zmeny, počas ktorej sú funkčné stará aj nová forma prebiehajúcich tokov
- iné.

Podobne na predikciu negatívneho dopadu sme prispôbili finančné výnosy pri výpočte NPV za 7 rokov. Tento prístup spočíva v predpoklade, že podkladové výnosy CBA analýzy by mohli byť v modeli jeho politických tvorcov vyhodnotené optimisticky vyššie a náklady optimisticky nižšie vzhľadom na skutočný súčasný alebo budúci reálny stav. Táto úprava prostredníctvom korekcie o 30 % by mala reflektovať túto možnú optimistickú zaujatosť v modeli. Navyše tieto korekcie môžu slúžiť aj ako isté limity, v ktorých, ak je model akokoľvek presne nastavený, sa môžu pohybovať budúce očakávané jednotlivé vstupné a výstupné položky, a teda aj samotné výsledky finančných výnosov systému. Na základe týchto výsledkov potom môžu závisieť aj prípadné ďalšie opatrenia nadväzujúcej zdravotnej či sociálnej politiky, ktoré rátajú s ušetrením týchto prostriedkov v strednodobom alebo dlhodobom horizonte, a ktorých plány sa zostavujú už v súčasnom období.

Nasledujúci Obrázok 5 znázorňuje prevedené štyri simulácie v našom modeli rizikovej analýzy finančných tokov cash-flow. Hlavné simulácie, teda bez akýchkoľvek hypotetických korekcií, sú označené ako (1) a (3). Tie sú doplnené o simulačné varianty označené ako (2) a (4). Prvá simulácia je štandardná vychádzajúca z oficiálnych predpokladov CBA analýzy na 11 rokov, ktorú sme v tomto kroku len doplnili o dynamické distribučné správanie dvoch hlavných premenných, ktoré sme si popísali v predchádzajúcej časti. Túto simuláciu (1) dopĺňa druhá (2) ako variant, v ktorom sme zaviedli už spomínané korekcie vzhľadom na reflektovanie potenciálneho optimistického modelu, podobne ako tak urobili aj tvorcovia iných citovaných štúdií CBA analýz v oblasti e-health alebo aj v iných modeloch. Tretia (3) a štvrtá (4) simulácia hypoteticky berie do úvahy zastavenie e-health projektu, pričom vypočítava NPV za predpokladu hypotetického zastavenia projektu v 7 roku od začiatku implementácie v dôsledku napr. politického rozhodnutia, závažnejšej zmeny stratégie a pod. Podobne v štvrtej simulácii sme navyše korigovali finančné výnosy so znížením o 30 %. V druhej (vo vzťahu k prvej) a štvrtej (vo vzťahu k tretej) simulácii sme použili funkciu *SimTable*, prostredníctvom ktorej sa v prostredí @Risk® prevádzajú alternatívne simulácie, napr. formou spomínaných korekcií.



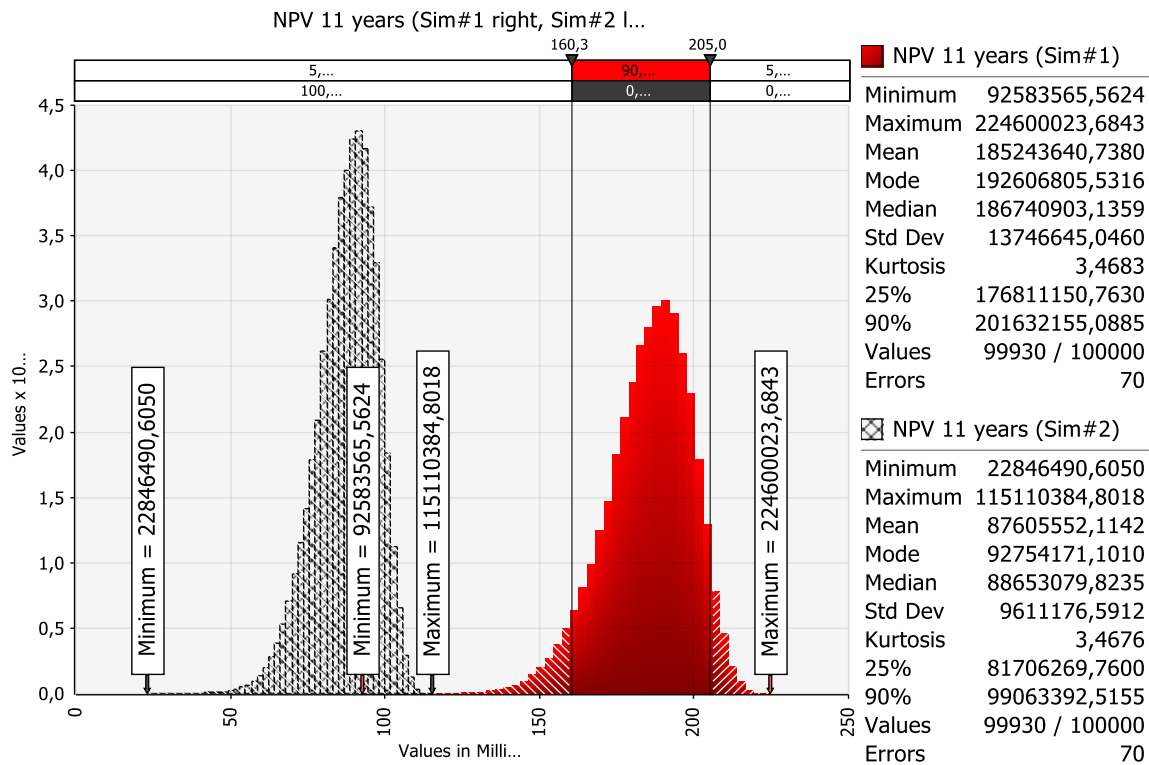
Obrázok 5: Štyri simulácie e-health implementácie v SR na základe CBA analýzy.

Zdroj: Samostatné spracovanie

NPV - 11 rokov

Nasledujúci Graf 17 znázorňuje pravdepodobnostné rozdelenia – výsledky simulácie (1) a k nej alternatívnej simulácie (2). Hoci sú obe NPV pozitívne (≈ 185 mil. € a 87 mil. €), druhé NPV (Graf 17 vľavo), je posunuté smerom doľava, reprezentujú tak menej ziskovú alternatívu. Avšak s nákladmi vyššími o 30 % a výnosmi nižšími o 30 % v druhej simulovanej alternatíve (vľavo), minimálna hodnota klesla výraznejšie, a to z ≈ 92 mil. € na 22 mil. €. To sa dá predovšetkým vysvetliť vyššími výnosmi v posledných troch rokoch, keď všetky subjekty budú vo veľkej miere integrované do e-health systému.

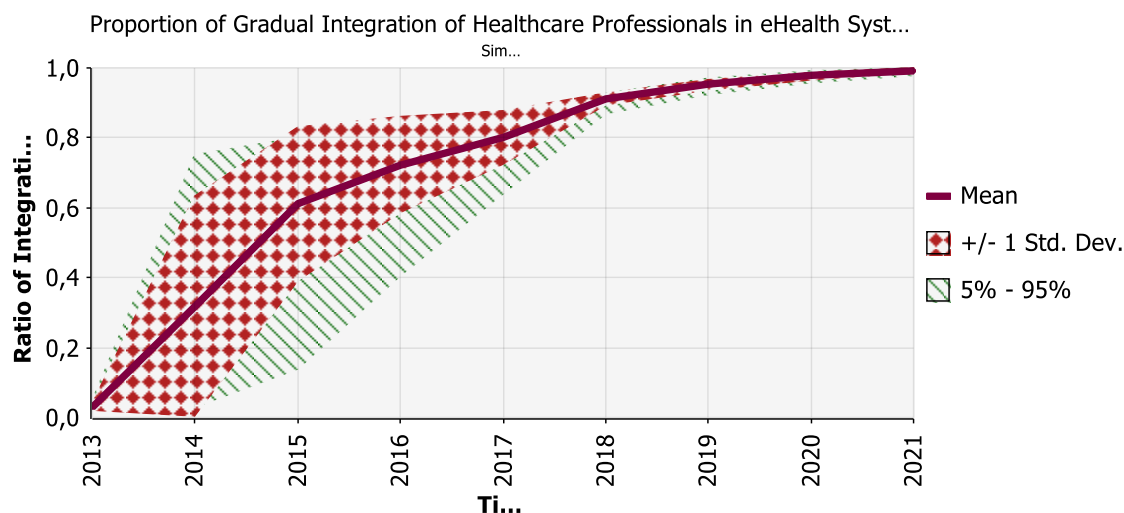
Takisto je prezentovaná aj doplňujúca tabuľka s vybranými parametrami výsledkov týchto simulácií ako modus, medián a ďalšie hodnoty znaku, ktoré charakterizujú rozloženie a úroveň hodnôt simulovaných NPV. Pri výpočte hodnôt NPV prebehlo 100 000 iterácií pri výpočte jedného NPV.



Graf 17: NPV za obdobie 11 rokov (simulácia 1 vpravo a 2 vľavo). Popis os x a y: Hodnoty v miliónoch. Popis legendy: Základné štatistické popisné charakteristiky. Zdroj: Samostatné zostavenie v prostredí @Risk® 6.

Nasledujúci Graf 18 znázorňuje ďalšie rizikové krivky sumárneho trendu (simulácia 1) postupného prepojenia lekárov a zdravotníckych pracovníkov do národného informačného e-health systému. Znázornený je sumárny trend – typ grafu, ktorý sumarizuje zmeny v rôznych pravdepodobnostných rozdeleniach alebo rozsah výstupnej hodnoty (NPV). Sumárny graf sa skladá z piatich parametrov z každej definovanej funkcie, a je to priemer, dve horné a dve dolné hodnoty pásom, čím znázorňuje zmeny v piatich parametroch výstupnej hodnoty. Horné hodnoty pásma sú štandardne nastavené na znázornenie +1 štandardnej odchýlky a 95. percentilu každej funkcie, kým dve dolné hodnoty pásma sú štandardne nastavené ako -1 štandardnej odchýlky a 5. percentilu každého rozdelenia.

Ako je znázornené v Grafe 5, roky 2013 až 2016 sú reprezentované relatívne veľkými intervalmi prepojenosti lekárov. Napríklad predpokladá sa, že v priemere až do 60 % lekárov bude zdieľať integráciu e-health služieb v r. 2015, ale môže ich byť aj 80 % z nich alebo len 10 %, ak by nastal negatívny scenár. To sa dá vysvetliť vyšším stupňom variability v týchto v týchto rokoch. Je takmer isté, že od r. 2017 až do roku 2020 by mali byť pripojení takmer všetci lekári. Ďalej vidíme, že v rokoch 2014 až 2017 je vysoko pravdepodobné, že extrémne hodnoty pripojenosti (miery integrácie) budú pochádzať skôr z nižších hodnôt než z vyšších, t.j. je viac pravdepodobné, že nižší (extrémny) počet lekárov bude pripojený než extrémne vyšší počet (pruhované dolné pásmo).

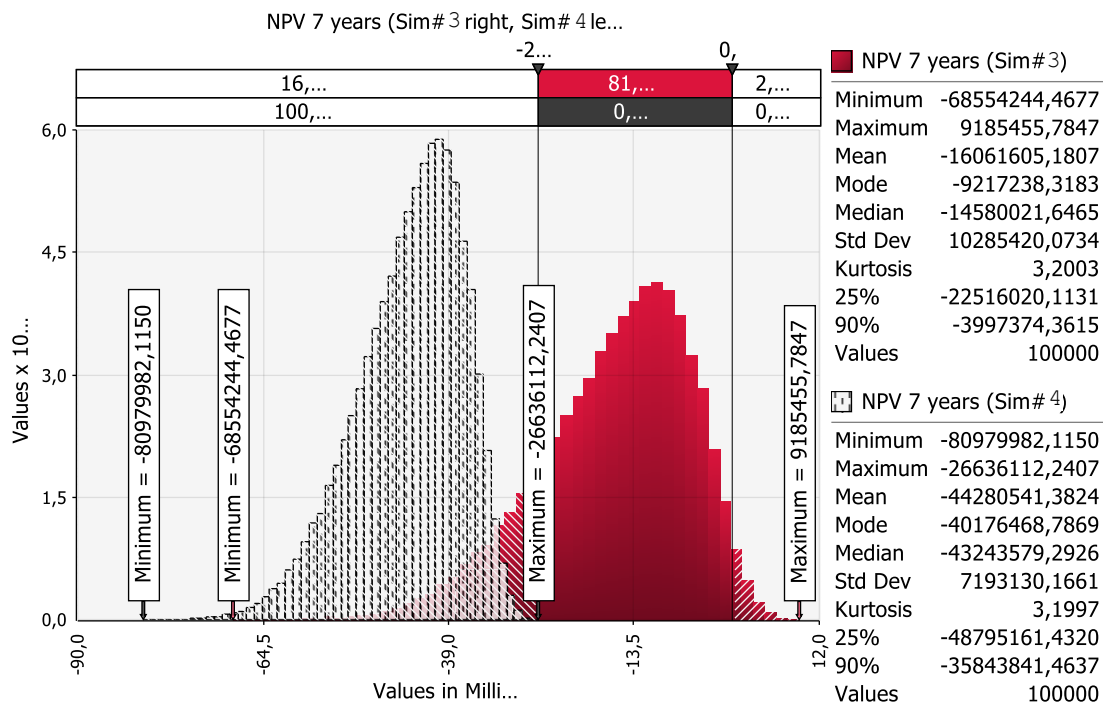


Graf 18: Sumárny trend percentuálnej integrácie zdravotníckych profesionálov.

Popis: Os x – čas. Os y – Pomer pripojenia (integrácie). Popis legendy: Priemer, štandardná odchýlka, percentily. Zdroj: Samostatné zostavenie v prostredí @Risk® 6.

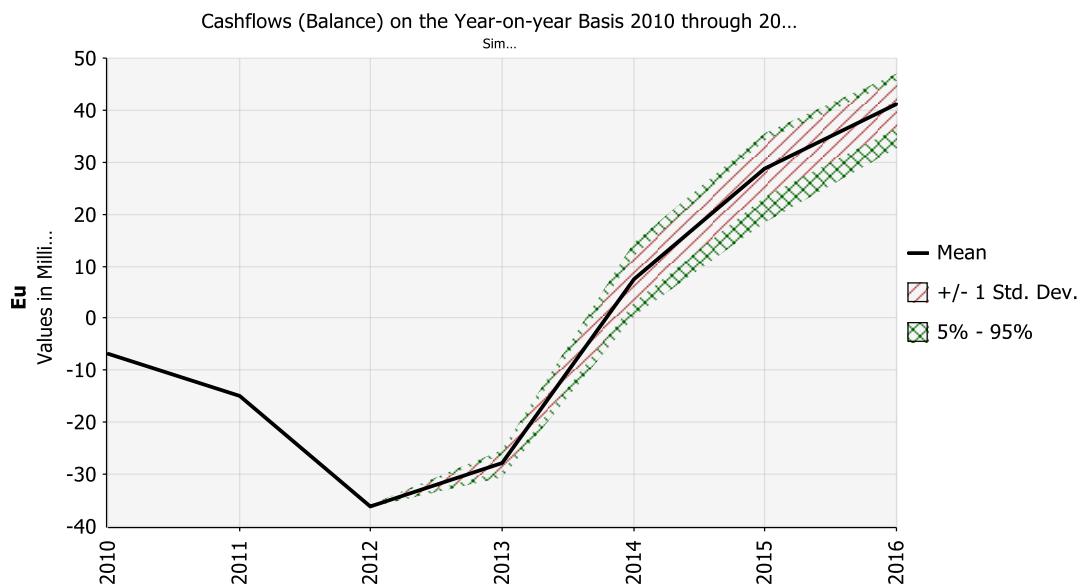
NPV 7 rokov.

Nasledujúci Graf 19 znázorňuje pravdepodobnostné rozdelenia po 7 roku životného cyklu projektu –výsledky simulácií (3, vpravo a 4, vľavo). Zrušenie posledných 3 rokov implementácie e-health by nebolo ziskové pre projekt. Vidíme, že priemer predikovaného NPV je ≈ -16 mil. € a ≈ -44.3 mil. €. NPV (3) je negatívne na 97,6 %, takže nemá zmysel začať projekt a zastaviť ho úplne o 7 rokov. Navyše s finančnými výnosmi nižšími o 30 % (Sim 4), na základe funkčného správania sa NPV, môžeme tvrdiť, že projekt je definitívne (na 100 %) stratový. Táto štvrtá simulácia nám hovorí viac o možnom posune NPV v negatívnom smere, ak reálne finančné výnosy nenastanú tak ako sa očakáva.



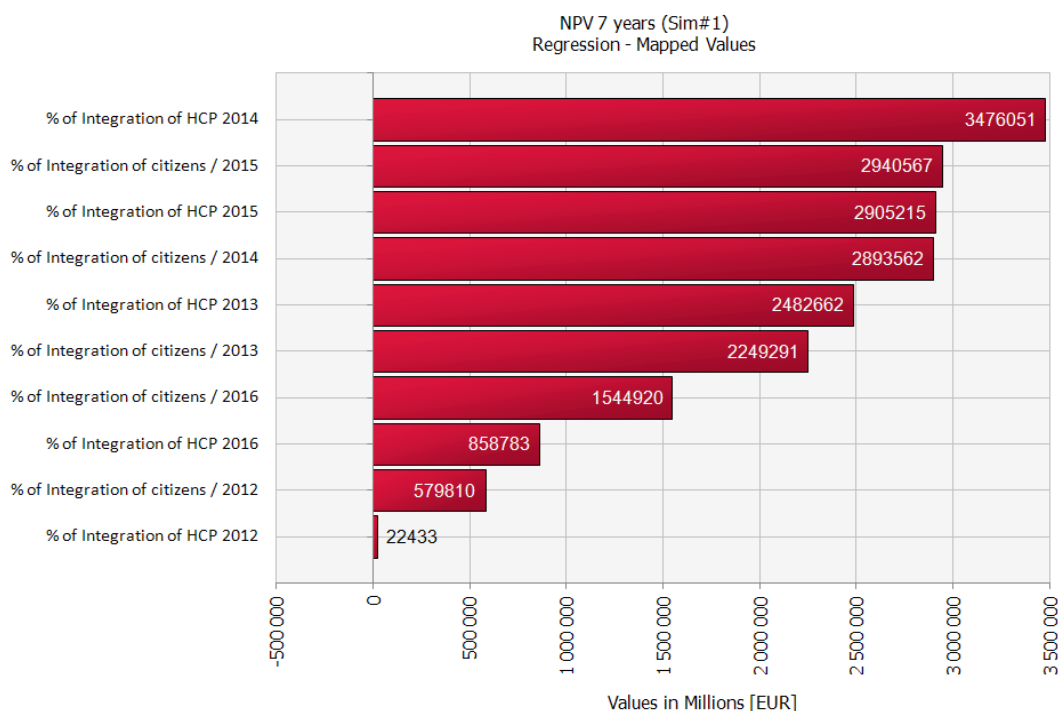
Graf 19: NPV 7 rokov (simulácia 3 vpravo a 4 vľavo). Popis os x a y: Hodnoty v miliónoch. Popis legendy: Základné štatistické popisné charakteristiky. Zdroj: Samostatné zostavenie v prostredí @Risk® 6.

Keď sa pozrieme na priebeh rizika meranej výstupnej hodnoty (NPV) na Obr. 8, na základe rastúcej štandardnej odchýlky od priemeru (pruhované a štvorcové pásmo) v sumárnom trende čistých tokov cash-flow na ročnej báze e-health CBA analýzy vidíme, že riziko časom rastie. Je tiež spojené s vysokou variabilitou integrácie lekárov (porov. Obr. 6).



Graf 20: Sumárny trend čistých tokov cash flow v príslušných rokoch. Popis: Os x – čas. Os y – Hodnoty v miliónoch. Popis legendy: Priemer, štandardná odchýlka, percentily. Zdroj: Samostatné zostavenie v prostredí @Risk® 6.

Pre tornádo grafy, ktoré znázorňujú merané vypočítané hodnoty (NPV) (angl. *mapped values*), ako je to znázornené na Obr. 9, vzorkované hodnoty daného inputu sú zoskupené do súboru rovnakých košov (klastrov), alebo tiež angl. *scenarios*, od najnižšej hodnoty inputu až po najvyššiu. Daná štatistická hodnota výstupu (ako napr. priemer) je vypočítaná pre výstupné hodnoty v iteráciách spojených s každým košom. Tornádo grafy, podľa dĺžky stĺpca znázorneného pre každé vstupné rozdelenie, vyjadrujú veľkosť zmeny vo výstupe pri zmene štandardnej odchýlky vstupu o jednu jednotku (+1). Znázornené hodnoty pre každý stĺpec tohto typu grafu sú výstupnou hodnotou spojenou so zmenou štandardnej odchýlky o jednu jednotku v inpute. Preto ak sa zmení vstupná položka o jednu jednotku štandardnej odchýlky, výstupná hodnota sa zmení o hodnotu osi *x* na základe dĺžky stĺpca. Preto Graf 21 charakterizuje spojitosť 10 vybraných inputov s outputom (NPV). Vidíme, že integrácia zdravotníckych profesionálov a občanov v zdravotnom systéme je kľúčová v rokoch 2014 a 2015 a neskôr, keďže NPV je veľmi citlivé na tieto položky. Preto náležitá pozornosť by sa mala venovať práve týmto rokom, a to nielen zo strany politických činiteľov ale aj zo strany navrhovateľov a analytikov-programátorov už od počiatočných fáz projektového plánovania.



Graf 21: Tornádo graf vstupov s meranými hodnotami pri výpočte NPV (7 rokov, Sim1). *Popis:* Regresia – merané hodnoty. Os *x* – hodnoty v miliónoch [EUR]. Os *y* – percentuálna integrácia PZS („% of Integration of HCP“) a občanov („% of Integration of citizens“).

Zdroj: Samostatné zostavenie v prostredí @Risk® 6.

6.2 Dielčí záver

Naša doterajšia analýza sa zamerala na základné charakteristiky rizikovej analýzy e-health CBA analýzy v rámci slovenského programu implementácie e-health. V tejto časti sme neanalyzovali hlbšie ďalšie faktory, ktoré by sme mohli ďalej merať z rôznych

pohľadov ako napr. diskontný faktor, daňová politika a daňové zaťaženie alebo ďalšie vstupné premenné, ktoré sa priebežne stále menia v čase ako okrajové fundamenty v procese implementácie. Tieto faktory by mohli byť predmetom ďalšieho výskumu.

V rámci doterajšej analýzy sme identifikovali dve prevládajúce hlavné prúdy v metodológii výskumu e-health, a to tak kvantitatívny ako aj kvalitatívny, pričom je dostupných podstatne menej kvantitatívnych štúdií, ktoré by hlbšie a detailne analyzovali agregátne (celonárodné) kvantitatívne aspekty nasadenia a celoplošnej implementácie e-health služieb, o to viac chýbajú rizikovo orientované kvantitatívne prístupy k téme.

Štruktúra e-health evalvácie môže byť predmetom niekoľkých metodologických prístupov (AHERN et al., 2006, BABELA et al., 2008, BATES, D., et al., 1997, CHILINGERIAN, J., et al., 1990, CROLL, et al., 2007). V našej analýze, na rozdiel od napr. štúdie dopadov e-health (*eHealth impact study*, EMPIRICA GmbH, 2004), naša podkladová CBA analýza nebola definovaná horizontálne v zdravotnom sektore, t.j. nereflektuje náklady a výnosy osobitne pre rôznych stakeholderov v sektore (občania – pacienti, zdravotnícki profesionáli, resp. pre rôzne medicínske oblasti ako rádiologické oddelenia, oddelenia intenzívnej starostlivosti a pod.). Podobne ako prezentovaná štúdia od GARTNER, 2004, pokúsili sme sa demonštrovať spojitosť medzi politickými cieľmi, nasadenými a nasadzovanými e-health technológiami a, na rozdiel od vládnych statických a často optimisticky zaujatých predikcií, aj závislosť potenciálnych budúcich výnosov s istým stupňom rizika, ktoré je zahrnuté v štandardných výpočtoch NPV.

Ďalej, definované podkladové výnosy a náklady boli od r. 2013 predikované na základy historických pozorovaní trendov hlavne v položkách ako náklady na zdravotnú starostlivosť na národnej úrovni, spotreba liekov a pod. Súčasný stav tieto náklady a hlavne výnosy zo zavedenia e-health ďalej posúva za plánovanú hranicu 2013, 2014, nakoľko projekt sa neustále predlžuje, takže plánované výnosy nenastali ani v r. 2013 ani 2014 a pripojenie kľúčových stakeholderov stále mešká. Samozrejme ďalej v čase (osobitne za r. 2016) predikcie môžu byť podstatne menej presné a založené na konštantách. Preto údaje musia byť neustále aktualizované v čase a podrobované ďalším kvalitatívnym a kvantitatívnym štatistickým analýzám s cieľom spresňovania výsledkov a dopadov zavedenia elektronického zdravotníctva. Doposiaľ sme sa teda orientovali na samotnú simuláciu inputov a výsledkov. Nadväzujúc na niektoré publikované štúdie, použitá rozšírená metodológia sa môže použiť aj v ďalšom prostredí iných krajín, za predpokladu, že údajová základňa, ktorá je obyčajne veľmi ťažko dostupná kvôli osobitne citlivým údajom zdravotného sektora, bude dostupná v dostatočnej robustnosti.

Úspešné nasadenie a implementácia elektronických služieb zdravotníctva sú podmienené efektívnym realizovaním robustných investícií, ktoré tieto aktivity finančne pokrývajú. Preto sa musí zobrať do úvahy mnoho faktorov vrátane rôznych výskumných metód na tak mikroekonomickom ako aj makroekonomickom základe, podobne ako sa tomu venuje niekoľko publikovaných štúdií z konkrétneho klinického prostredia so zavedením e-health, avšak o čosi menej štúdií na základe makroekonomických tokov v zdravotnom sektore. Autori sa všeobecne zhodujú v potrebe ďalšieho intenzívneho výskumu v tejto relatívne novej zdravotnej oblasti.

6.3 Analýza dátových obalov (DEA) nemocníc v kontexte e-health v podmienkach Slovenskej republiky

Na simulovanie potenciálu e-health implementácie v nemocniciach sme vychádzali z klinických štúdií GARTNER, 2009, SHOJANIA, et al., 2001, a ich revidovanej verzie od SHEKELLE, et al., 2013, ako aj zo vzoriek a dataminingových analýz všetkých troch Slovenských zdravotných poisťovní⁹⁶. Vychádzali sme z ich konzervatívnych odhadov, t.j. odhadov založených na najnižších možných predpokladoch. V skutočnosti sú pravdepodobne tieto reálne ukazovatele vybraných parametrov ešte vyššie.⁹⁷ Technická efektívnosť v našich modeloch bola hodnotená na základe databázy vybraných Slovenských nemocníc zbieraných v rámci štatistických zisťovaní legislatívne obligatným spôsobom do databázy Národného centra zdravotníckych informácií⁹⁸. Analýza bola prevedená prostredníctvom softvéru MaxDea Basic 6.1, využitím radiálneho modelu DEA inputovo orientovanej BCC.⁹⁹ Porov. SENDEK, 2014, str. 697-706.

Zbytočné lôžkodni, dĺžka hospitalizácií

Jestvuje niekoľko e-health nástrojov, ktoré sú priamo spojené s redukciou dĺžky pobytu v nemocnici (hospitalizácie) ako napr. elektronické zdravotné knihy (chorobopisy), nemocničné inteligentné a dataminingové systémy, elektronické preskripcie a iné počítačom podporované systémy. V nasledujúcich výpočtoch našich e-health modeloch zoberieme do úvahy najdôležitejšie s najvýznamnejším predpokladaným resp. v iných krajinách aj empiricky analyzovaným dopadom.

Na základe rôznych štúdií, predovšetkým na základe pozorovaní Americkej spoločnosti pre ochorenia hrudníka (AMERICAN THORACIC SOCIETY, 2005 ako aj HEALTHCARE INFORMATICS, 2007), sme takisto odhadli, že 5 % všetkých prijatí je neskôr spojených s nozokomiálnymi nákazami (HAI). Jedna hospitalizácia je zbytočne predĺžená o 5 lôžkodní. Pomocou nástrojov hĺbkovej analýzy dát (*datamining*) ako aj informačných technológií, aplikácií a metód na zber, normalizáciu, analýzu a interpretáciu dát (angl. *business intelligence*), 3,1 % incidencií práve kvôli týmto nákazám HAI sa dá zredukovať (GARTNER 2009).

Nadbytočné alebo zbytočné lôžkodni môžu byť takisto vylúčené, keby pacient obdržal optimálnu medikáciu, t.j. správne nastavené liečivá. Ak lekár predpíše pacientovi liek *F*, nemajúci informáciu o tom, že pacient už berie iné liečivá *A až E*, alebo aj keď to vie, prehliadne z rôznych dôvodov, že zložka *XI* lieku *F* môže byť, vo väčšej alebo menšej miere, v interakcii so zložkou *X32* lieku *E*, je tu prítomné okrem iných rizík aj farmakoterapeutické riziko nastatia nežiadúceho účinku lieku (angl. *adverse drug event*) a s tým súvisiacich ďalších závažných komplikácií a dôsledkov pre pacienta a jeho ďalšiu potrebnú liečebnú

⁹⁶ Pozri poznámku pod čiarou č. 16 na str. 22.

⁹⁷ To znamená, že ak štúdia ukázala napr. priame zníženie nozokomiálnych nákaz (infekcií nadobudnutých v rámci liečby v nemocnici resp. zdravotníckom zariadení) medzi 5-10 % všetkých hospitalizovaných, do úvahy pre potreby našich výpočtov sme zobrali nižšiu hodnotu 5 %.

⁹⁸ Vstupné údaje vybraných charakteristik a ukazovateľov slovenských nemocníc pre túto analýzu boli zostavené na základe štatistických zisťovaní Národného centra zdravotníckych informácií (URL: < <http://www.nczisk.sk> > resp. < <http://www.nczisk.sk/Statisticke-zistovania/Pages/default.aspx> >) Tieto údaje a DEA modely sú dostupné na priloženom CD, ktorý je súčasťou tejto dizertačnej práce.

⁹⁹ URL: <<http://www.maxdea.cn/>>

starostlivosť. Tieto nežiadúce účinky sa vyskytnú v dôsledku spotreby liekov, ktoré nemali byť užité pacientom v dôsledku interakcie (interakcií) s iným liekom (BATES, et al., 1997, AAHERN, et al., 2006, BABELA, et al., 2008). Nežiadúce účinky vyskytujúce sa v priebehu hospitalizácie sú bežné (SHEKELLE, et al., 2013). Riešením je aj využívanie elektronického spôsobu záznamu zápisu lieku (angl.: CPOE, *computerized physician/provider order entry*) a klinický podporný systém (angl.: CDS, *clinical decision support system*) napojený na databázu medicínskych produktov.¹⁰⁰ Polovica medikačných chýb sa vyskytne pri predpisovaní lieku (TYBINSKI, M., et al., 2012) vzhľadom na nedostatočne implementovaný systém ochrany pacienta (angl.: PSP, *patient safety practices*). (SHEKELLE, P., et al., 2013). Dostupné štúdie potvrdzujú 55% zníženie medikačných chýb a 17% zníženie zbytočných nežiadúcich účinkov liekov ako sekundárny dopad. (SHOJANIA, KG, et al., 2001, BATES, 1995). Iná štúdia (SMITH, 2005) potvrdzuje, že 1,8 % všetkých príjmov (hospitalizácií) je priamo alebo nepriamo spôsobená s nežiadúcimi účinkami liekov. Priemerný počet lôžkodní v dôsledku nežiadúcich účinkov liekov je 4 až 11 dní (GARTNER, 2009). V našich výpočtoch sme zohľadnili konzervatívny počet 5 lôžkodní. Následne sme odhadli, že celkový počet (1,8 x 5) lôžkodní môže byť znížený, ak by sa zaviedli systémy CPOE a CDS, komunikujúce a vzájomne prepojené. Každý input lôžkodní bol v nemocniciach v každej z nemocníc znížený.

Záznamy typu CPOE a elektronická zdravotná knižka ako komplexný chorobopis pacienta taktiež prispievajú k celkovej redukcii priemerného počtu pobytu v nemocnici (lôžkodní) prostredníctvom napr. rýchlejšie dostupných testov a iných lekárskejších informácií v elektronickej forme, čo vedie k následnému rýchlejšiemu prepusteniu pacienta z nemocnice. Redukcia vo výške 7% potvrdená štúdiou BUELL, 2007, bola zakomponovaná aj do nášho modelu, i keď v skutočnosti sa mohlo ušetriť oveľa viacej času.

Každá desiatá hospitalizácia je spojená s kardiovaskulárnymi chronickými ochoreniami (NUSCH, 2003), ktorým by sa dalo predísť prostredníctvom lepšej prevencie, v oblasti ktorej e-health nástroje telemedicíny a elektronického domáceho zdravotného monitoringu pacienta zohrávajú dôležitú úlohu. Kardiovaskulárne chronické ochorenie reprezentujú približne 50% všetkých chronických ochorení. Štúdie WHO a OECD sa takisto zameriavajú na oblasť prevencie chronických ochorení spojených so zbytočnými hospitalizáciami, ktorým sa dalo predísť. DARKINS, et al., 2008, taktiež potvrdzuje, že minimálne 25% lôžkodní spojených s chronickými ochoreniami by sa dalo zredukovať prostredníctvom lepších systémov telemonitoringu.

Celkový fond pracovného času (Full time equivalents, FTEs)

Štúdia BLACK, et al., 2011, svojou analýzou došla k záveru, že zavedením elektronických zdravotných knižiek (EHR) pacienta sa môže ušetriť celkové množstvo cca. 22 % v klinickej produktivite (meranej pre štatistické účely prostredníctvom FTE v nemocniciach), a to v oblasti vyhľadávania, získavania, nahrávania a spracovávania informácií o medikačnej histórii pacienta. Preto sme v našich hypotetických nemocniciach

¹⁰⁰ Systémy CPOE sú v súčasnosti už bežne zaužívané vrátane SR a ČR. Ide o elektronický, nie ručným písmom napísaný napr. recept. Avšak CDS systémy sú stále zriedkavé.

so zavedenými e-health nástrojmi odhadli 22 % redukcii celkového fondu pracovného času lekárov a sestier.

Náklady predpisovaných liečiv

Doposiaľ bolo spracovaných niekoľko štúdií zaoberajúcich sa potenciálom elektronickej preskripcie a medikácie (GARTNER, 2009). Slovenské zdravotné poisťovne takisto pravidelne prevádzajú prepočty a odhady nadbytočne predpísaných liekov, ktoré nemuseli byť predpísané, keďže pacient, či už si toho je alebo nie je vedomý, buď už daný liek má v úschove alebo jednoducho daný liek nie je potrebné vôbec predpisovať, pretože iný liek, ktorý pacient užíva pravidelne má pozitívny efekt, ktorý je momentálne žiadaný, a ten nie je potrebné násobiť, zosilniť. Aj keď niektoré štúdie dokazujú vyššie čísla, my sme odhadli, že minimálne 10 % predpísaných liekov¹⁰¹ počas hospitalizácie alebo v rámci ambulantnej zdravotnej starostlivosti v nemocniciach (klinikách) by sa mohlo ušetriť, ak by v zdravotnom systéme boli plne implementované elektronické chorobopisy (EHR).

Výsledky

Zozbierali sme údaje Slovenských nemocníc v rámci akútnej nemocničnej starostlivosti ($n=102$), z ktorých 13 je univerzitných alebo fakultných a 89 iných nemocníc alebo špecializovaných nemocníc. Po selekcii týchto inštitúcií, pre ktoré boli potrebné dáta komplexne dostupné, sme vybrali 48 štátnych nemocníc s dostupnými údajmi v čase z internej štatistickej databázy Národného centra zdravotníckych informácií. Z tohto počtu je 13 univerzitných alebo fakultných nemocníc.

Vstupné položky

Vstupné parametre použité v tejto štúdií je počet resp. kapacita lôžok (*Beds* (n)), celkový fond pracovného času (*FTEs* (h)), lôžkodni (*B-Day* (n)), náklady na lieky a zdravotnícke pomôcky v EUR (*MMD* (€)).

Vo všeobecnosti sa počet lôžok považuje za mieru veľkosti nemocnice. Lôžkodni sa počítajú ako dni, počas ktorých pacient obdržal všetky služby, ktoré sú poskytované danou zdravotníckou inštitúciou. Lieky a zdravotnícke pomôcky sa taktiež predpisujú a podávajú pacientom počas ich pobytu v nemocnici.

Okrem toho sa taktiež počítajú dva pomerové ukazovatele, a to lôžkodni vo vzťahu k hospitalizáciám a náklady na lieky a zdravotnícke pomôcky voči hospitalizáciám. Tieto vyššie pomerové ukazovatele vo všeobecnosti znamenajú vyššie neefektívne využitie vstupných položiek než nižšie pomerné hodnoty, samozrejme môžu sa vyskytnúť aj výnimky, ktoré si popíšeme neskôr.

Výstupné položky

V našom modeli sú výstupné merania reprezentované počtom hospitalizácií (*Hosp* (n)) a ambulantných návštev (*OutVis* (n)) v nemocniciach. Všetky nemocnice takisto poskytujú ambulantné jednodňové služby bez potreby hospitalizácie.

¹⁰¹ Na základe odhadov troch zdravotných poisťovní v rámci našej CBA analýzy. Pozri poznámku pod čiarou č. 16 na str. 22.

DEA modely

Technická efektívnosť nemocníc v tejto štúdií bola analyzovaná na princípe variabilných výnosov z rozsahu (BCC model), keďže predpokladáme, že väčšie nemocnice sa nachádzajú v spádových oblastiach daného regiónu, majú viac špecializovaných oddelení, prijímajú do nich zväčša komplikovanejšie prípady a môžu v tomto dôsledku dosahovať tak nižšiu produktivitu. Takisto predpokladáme, že vo všeobecnosti zvýšenie lôžkových kapacít alebo iných inputných položiek nemusí nutne viesť aj k vyššiemu počtu hospitalizácií.¹⁰² (JABLONSKÝ, J., DLOUHÝ, M., 2004). Predpokladáme, že hospitalizácie a služby ambulantnej zdravotnej starostlivosti sa považujú za stabilné v danom regióne. Pochopiteľne, ich dopyt nie je z racionálneho hľadiska, caeteris paribus, ťahaný ponukou a zmenami rozsahu inputných položiek v nemocnici. Sú to skôr inputy, ktoré by mali byť optimalizované v procese poskytovania zdravotnej starostlivosti.

Prevedieme 6 základných DEA modelov na meranie skóre efektívnosti v čase na ročnej báze 2009 až 2012. V dvoch rokoch, v r. 2009 a 2012, hypoteticky predpokladáme, že e-health nástroje, ktoré sme si popísali vyššie, sú implementované v 13 univerzitných a fakultných nemocniciach, ktoré nedosiahli skóre efektívnosti 1. Ten istý princíp je aplikovaný v roku 2012. Tieto dva modely sú označené ako *e-2009* a *e-2012*.

Rozhodli sme sa aspoň v teoretickej úrovni implementovať elektronické zdravotníctvo vybraných hlavných nástrojov len v univerzitných a fakultných nemocniciach, ktoré sú najväčšie a poskytujú najvyššie množstvo zdravotných služieb na Slovensku. Ležia v spádových oblastiach vo väčších mestách. Ak by sme teoretický model s implementovanými e-health nástrojmi previedli na vzorke všetkých nemocníc, by bolo pre naše potreby zbytočné, nakoľko váhy vypočítavané v radiálnom BCC modeli by ostali tie isté. Samozrejme dal by sa sledovať celkový dopad zvýšenia efektívnosti na všetky analyzované nemocnice. Naš prístup však ukazuje aj potenciálny dopad postupnej implementácie e-health, nie celoplošnej, ktorá sa vo veľkom rozsahu neudiala v žiadnej krajine.

Tabuľka XVI zachytáva vývoj skóre efektívnosti v BCC modeli zloženom zo štyroch vstupných a dvoch výstupných položiek. Univerzitné a fakultné nemocnice sú vyznačené sivou. Názvy nemocníc sú uvádzané v angličtine ako aj v slovenčine oddelené podtržníkom.

Tabuľka XVI: Vývoj skóre efektívnosti Slovenských nemocníc v rokoch 2009-2012 bez a s hypoteticky implementovanými e-health nástrojmi vo všetkých 14 univerzitných („UH“) a fakultných („FNsP“) nemocniciach (označené sivou) v roku 2009 a 2012. Zdroj: Vlastné spracovanie. Databáza NCZI, 2014.

| Čl. | NEMOCNICE (n=48) / ROK | 2009 | e-2009 | 2010 | 2011 | 2012 | e-2012 |
|-----|--|-----------------|----------|----------|----------|-----------------|-----------------|
| 1 | Children's UH and Clinics_DFNsP Košice | 0,717926 | 0,90812 | 0,755799 | 0,680587 | 0,735138 | 0,983981 |
| 2 | Children's UH and Clinics_FNsP Banská Bystrica | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Children's UH and Clinics_FNsP Bratislava - Nové mesto | 0,82752 | 1 | 0,935208 | 0,79336 | 0,729505 | 0,985646 |

¹⁰² V skutočnosti je kauzálna súvislosť opačná, t.j. napr. v dôsledku zvýšeného počtu obyvateľov v danom regióne (spádový región, dochádzka za prácou, imigrácia a pod.) je v čase väčší dopyt po zdravotnej starostlivosti v rámci existujúcej zdravotnej siete, ktorá nesťiha už pokrývať svojimi službami tento dopyt, resp. sa postupne dostáva na svoje hranice a v tomto dôsledku je potrebné rozšíriť kapacitu nemocničnej siete napr. aj zvýšením počtu lôžok, ambulancií a pod. T.j. vo všeobecnosti sa dá povedať, ponuka zdravotnej starostlivosti reaguje na zvýšený dopyt po týchto službách.

| | | | | | | | |
|----|---|-----------------|-----------------|----------|----------|-----------------|-----------------|
| 4 | UH_FN Nitra | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | UH and Clinics_FNsP F.D.Roosevelta Banská Bystrica | 0,898848 | 1 | 0,964621 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | UH and Clinics_FNsP J. A. Reimana Prešov | 0,89917 | 1 | 0,738557 | 0,87101 | 0,628199 | 0,845523 |
| 7 | H and Clinics_NsP Skalica | 1 | 1 | 1 | 0,763071 | 0,742981 | 0,742981 |
| 8 | UH and Clinics_FNsP Žilina | 0,848229 | 0,933813 | 0,711335 | 0,626719 | 0,556895 | 0,685907 |
| 9 | UH and Clinics_FNsP Nové Zámky | 0,836717 | 0,979738 | 0,752126 | 0,669736 | 0,612258 | 0,823706 |
| 10 | UH and Clinics_FNsP Trenčín | 0,741326 | 0,973466 | 0,733709 | 0,660537 | 0,612134 | 0,824537 |
| 11 | UH and Clinics_FNsP Trnava, so sídlom Andreja Žamova 11 | 0,915703 | 1 | 0,82599 | 0,672414 | 0,602835 | 0,816219 |
| 12 | H_Lubovnianska nemocnica | 1 | 1 | 1 | 0,926341 | 0,996718 | 0,996718 |
| 13 | National Endocrinology and Diabetology Institute_NEaDÚ | 0,598335 | 0,598335 | 1 | 1 | 0,625193 | 0,625193 |
| 14 | National Institute of Cardiovascular Diseases_NÚSCH | 1 | 1 | 1 | 0,968765 | 1 | 1 |
| 15 | H_Nemocnica A. Leňa Humenné | 1 | 1 | 0,936751 | 1 | 0,677885 | 0,677885 |
| 16 | H_Nemocnica Alexandra Wintera | 1 | 1 | 0,935237 | 1 | 1 | 1 |
| 17 | H_Nemocnica arm. generála L. Svobodu Svidník | 1 | 1 | 0,906999 | 1 | 0,949477 | 0,949477 |
| 18 | H_Nemocnica Bánovce - 3. súkromná nemocnica | 0,896768 | 0,896768 | 0,815353 | 0,794682 | 0,803603 | 0,803603 |
| 19 | H_Nemocnica Dr. Vojtecha Alexandra v Kežmarku | 1 | 1 | 1 | 0,94194 | 0,848909 | 0,848909 |
| 20 | H_Nemocnica Poprad | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,987176 | 0,987176 |
| 21 | H and Clinics_NsP Brezno | 0,853414 | 0,853414 | 0,870779 | 0,80809 | 0,820017 | 0,820017 |
| 22 | H and Clinics_NsP Dunajská Streda | 0,90834 | 0,899612 | 0,847033 | 0,929206 | 0,788688 | 0,788688 |
| 23 | H and Clinics_NsP Ilava | 0,999238 | 0,999238 | 1 | 1 | 0,802365 | 0,802365 |
| 24 | H and Clinics_NsP Kráľovský Chlmec | 0,971802 | 0,971802 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 25 | H and Clinics_NsP Nové Mesto nad Váhom | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 26 | H and Clinics_NsP Partizánske | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 27 | H and Clinics_NsP Spišská Nová Ves | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 28 | H and Clinics_NsP sv. Barbory Rožňava | 1 | 1 | 0,996218 | 1 | 0,719237 | 0,719237 |
| 29 | H and Clinics_NsP sv. Lukáša Galanta | 0,853554 | 0,853554 | 0,853726 | 0,813707 | 0,627851 | 0,627851 |
| 30 | H and Clinics_NsP Trebišov, a.s. | 1 | 1 | 0,826965 | 0,764306 | 0,664609 | 0,664609 |
| 31 | H and Clinics_Nemocnica Snina | 0,917709 | 0,917709 | 0,851758 | 0,821529 | 0,705351 | 0,705351 |
| 32 | H and Clinics_Nemocnice a polikliniky Bratislava - Ružinov | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 33 | H and Clinics_NsP Sv. Jakuba Bardejov | 0,74596 | 0,74596 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 34 | Psychiatric H_Psychiatrická n. Michalovce | 0,623674 | 0,623674 | 0,567733 | 0,578097 | 0,339246 | 0,339246 |
| 35 | Psychiatric H_Psychiatrická n. Philippa Pinela Pezinok | 0,447659 | 0,447659 | 0,416853 | 0,419434 | 0,346417 | 0,346417 |
| 36 | H_Regionálna nemocnica Sobrance | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 37 | Specialized H for Ortopedic Protetics_ŠNOP Bratislava | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 38 | Specialized H_ŠN sv.Svorada Zobor | 0,498363 | 0,498363 | 0,492595 | 0,622834 | 0,502074 | 0,502074 |
| 39 | Specialized Institute for Tuberculosis and Respiratory Diseases_VŠOÚ ŠÚDTaRCH | 0,936736 | 0,936736 | 0,876123 | 1 | 1 | 1 |
| 40 | Central Slovak Institute of Cardiovascular Diseases_SÚSCH | 0,925021 | 0,925021 | 0,899307 | 0,962748 | 0,835298 | 0,835298 |
| 41 | UH_UN Bratislava | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 42 | UH_UN L.Pasteura Košice | 0,968356 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 43 | UH_UN Martin | 0,818508 | 0,973961 | 0,741051 | 0,632269 | 0,598165 | 0,804348 |
| 44 | H and Clinics_VNsP Levoča | 0,921184 | 0,921184 | 1 | 1 | 0,772563 | 0,772563 |
| 45 | H and Clinics_VNsP Lučenec | 0,909511 | 0,909511 | 1 | 1 | 0,944433 | 0,944433 |
| 46 | East Slovak Cancer Institute_VOÚ | 0,756539 | 0,756539 | 0,721104 | 0,746554 | 0,679659 | 0,679659 |
| 47 | East Slovak Institute of Cardiovascular Diseases_VÚSCH | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 48 | Specialized Geriatric Institute_VŠÚG sv. Lukáša v Košiciach | 0,632295 | 0,632295 | 0,729926 | 0,598753 | 0,509679 | 0,509679 |

Tabuľka XVII znázorňuje základné štatistiky skutočných skóre efektívnosti 48 nemocníc v roku 2012. Ako efektívne bolo označených 17 nemocníc. Priemerné vstupné položky efektívnych nemocníc sú vyššie než neefektívnych nemocníc. Tieto nemocnice majú taktiež

vyšší počet hospitalizácií. To by mohlo naznačovať, že koncentrácia zdravotnej starostlivosti sa deje vo väčších nemocniciach v mestských oblastiach. Vysvetľuje to aj princíp úspor z rozsahu.

Tabuľka XVII: Dáta vstupných a výstupných položiek efektívnych vs. neefektívnych zariadení pre model „2012“ so žiadnymi implementovanými e-health nástrojmi v neefektívnych univerzitných a fakultných nemocniciach. Zdroj: Vlastné spracovanie. Databáza NCZI, 2014.

| | Beds (n) | FTEs (h) | B-Day (n) | B-Day/Hosp (ratio) | MMD (€) | MMD/Hosp (ratio) | Hosp (n) | OutVis (n) |
|--------------------------------------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|------------------|----------|------------|
| Všetky zariadenia (n=48) | | | | | | | | |
| <i>Skutočný priemer</i> | 411 | 809 678 | 106 244 | 7,30 | 4 325 483 | 148 | 15 075 | 583 244 |
| <i>Skutočná SD</i> | 404 | 1 160 051 | 112 631 | 7,36 | 6 532 345 | 368 | 15 856 | 551 349 |
| <i>Priemer s virtuálnymi inputmi</i> | 319 | 648 501 | 84 507 | 5,51 | 3 663 091 | 112 | 15 077 | 726 077 |
| Efektívne (n=17) | | | | | | | | |
| <i>Skutočný priemer</i> | 488 | 1 112 000 | 127 742 | 6,11 | 6 784 294 | 142 | 20 726 | 896 315 |
| <i>Skutočná SD</i> | 587 | 1 765 138 | 163 392 | 3,07 | 9 441 168 | 431 | 23 279 | 673 079 |
| Neefektívne (n=31) | | | | | | | | |
| <i>Skutočný priemer</i> | 369 | 643 889 | 94 455 | 8,05 | 2 977 103 | 152 | 11 975 | 411 559 |
| <i>Skutočná SD</i> | 243 | 545 408 | 67 895 | 8,69 | 3 472 415 | 327 | 8 061 | 372 859 |

V nasledujúcej tabuľke (Tabuľka XVIII) sú prezentované základné štatistické výstupné parametre sčasti hypotetického modelu 48 Slovenských nemocníc. V 8 z 13 univerzitných a fakultných nemocníc, ktoré boli označené ako neefektívne (porov. s Tabuľka XVI), sme teoreticky zaviedli e-health nástroje. Elektronické zdravotníctvo nebolo implementované v efektívnych nemocniciach, i keď by tomu nebolo tak v praxi, a to aby sme neskreslili celkové váhy modelu vo výpočtoch softvéru. Výsledné skóre ďalších nemocníc sa takmer nezmenilo. Ak sa pozrieme najprv na výsledky prezentované v Tabuľka XVI, vidíme, že skóre efektívnosti vzrástlo v elektronizovaných nemocniciach (označené farebne sivou). Aj keď žiadna z nich nedosiahla stupeň efektívnosti 1, všetky z nich sa priblížili k najvyššiemu stupňu efektívnosti.

Na základe výsledkov v Tabuľka XVIII vidíme, že priemerné počty vstupov celkového fondu pracovného času (FTEs), lôžkodní a liekov a zdravotníckych pomôcok (MMD) v oblasti vstupných parametrov zariadení, teda všetky vstupy v dôsledku implementácie e-health klesli v porovnaní so stavom bez elektronizácie v modeli „2012“ v Tabuľka XVII, čo znázorňuje a dokazuje, že elektronické zdravotníctvo vedie k vyššej technickej efektívnosti nemocníc, ako to potvrdzujú aj uvádzané citované štúdie.

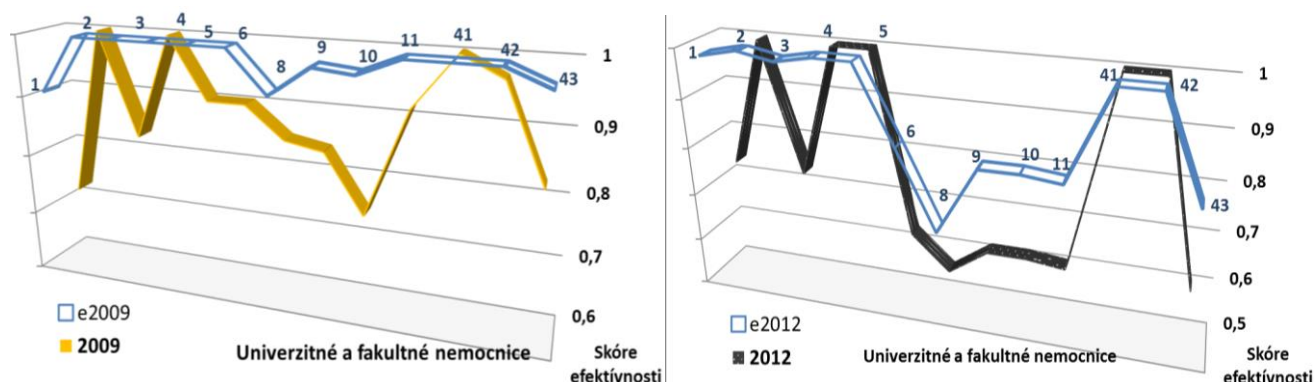
Tento fakt je zreteľný aj porovnaním optimálnych vypočítaných, t.j. *virtuálnych* údajov za všetky nemocničné zariadenia modelu „2012“ v Tabuľka XVII so skutočným priemerom modelu „e-2012“ v Tabuľka XVIII, keďže skutočné výsledky elektronizácie by sa mali približovať optimálnemu stavu v procese dosahovania efektívnosti. Priemer spolu s virtuálnymi inputmi je vlastne projekciou založenou na našom radiálnom BCC modeli, na základe ktorého prevádza softvér výpočty. Porovnaním virtuálnych vstupných položiek všetkých zariadení „neelektronizovaného“ modelu „2012“ so skutočným priemerom „elektronizovaného“ modelu „e-2012“ všetkých zariadení vidíme, že e-health vedie naozaj k optimalizácii zdrojov v nemocniciach, a teda k vyšším dosahovaným úrovňam efektívnosti.

Tabuľka XVIII: Dáta vstupných a výstupných položiek efektívnych vs. neefektívnych zariadení pre model „e-2012“ so žiadanými implementovanými e-health nástrojmi v neefektívnych univerzitných a fakultných nemocniciach. Vlastné spracovanie. Databáza NCZI, 2014.

| | Beds (n) | FTEs (h) | B-Day (n) | B-Day/Hosp (ratio) | MMD (€) | MMD/Hosp (ratio) | Hosp (n) | OutVis (n) |
|---------------------------------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|------------------|----------|------------|
| <i>Všetky zariadenia (n=48)</i> | | | | | | | | |
| Skutočný priemer | 411 | 757 136 | 97 909 | 6,93 | 4 212 361 | 146 | 15 010 | 583 244 |
| Skutočná SD | 404 | 1 132 233 | 106 829 | 7,43 | 6 467 032 | 367 | 15 819 | 551 349 |
| Priemer s virtuálnymi inputmi | 319 | 652 678 | 83 906 | 5,50 | 3 805 737 | 116 | 15 012 | 737 146 |
| <i>Efektívne (n=17)</i> | | | | | | | | |
| Skutočný priemer | 488 | 1 112 000 | 127 742 | 6,11 | 6 784 294 | 142 | 20 726 | 896 315 |
| Skutočná SD | 587 | 1 765 138 | 163 392 | 3,07 | 9 441 168 | 431 | 23 279 | 673 079 |
| <i>Neefektívne (n=31)</i> | | | | | | | | |
| Skutočný priemer | 369 | 562 533 | 81 549 | 7,43 | 2 801 947 | 148 | 11 875 | 411 559 |
| Skutočná SD | 243 | 411 599 | 47 697 | 8,84 | 3 203 097 | 325 | 7 909 | 372 859 |

Graf 22 graficky znázorňuje dopad zavedenia e-health v univerzitných a fakultných nemocniciach v rokoch 2009 a 2012 na Slovensku. Skóre efektívnosti sú zreteľne vyššie, keď klinické rozhodovanie je podporované elektronickou transmisíou a informačnými kanálmi podporovanými počítačovými inteligentnými systémami.

Tabuľka XVI resp. Graf 22 (len fakultné a univerzitné nemocnice) znázorňujú aj ďalší aspekt Slovenského zdravotného systému. Priemerné reálne skóre efektívnosti univerzitných a fakultných nemocníc v reálnom modeli „2009“ je rovný 0,89 pre všetky nemocnice a 0,88 pre univerzitné a fakultné nemocnice, zatiaľ čo v reálnom modeli „2012“ je táto hodnota rovná skóre vo výške 0,81 pre všetky nemocnice a 0,76 pre univerzitné a fakultné nemocnice. Je tomu tak aj v dôsledku zníženého financovania štátnych nemocníc, čo napokon viedlo k finančným ťažkostiam spôsobených stále rastúcimi dlhmi a negatívnymi finančnými tokmi cash-flow v niektorých nemocniciach, ktoré museli byť napokon zachraňované Slovenskou vládou v r. 2011. Avšak tento trend zadlžovania sa nepodarilo zastaviť. Popisovanie pozadia rôznych dôvodov nie je predmetom našej diskusie. Porov. HEALTH POLICY INSTITUTE, 2013.



Graf 22: Skóre efektívnosti v univerzitných a fakultných nemocniciach v rokoch 2009 a 2012 s a bez implementácie e-health nástrojov. Popis: Číslovanie nemocníc ako v Tabuľka XVI.

Zdroj: Vlastné spracovanie.

Výsledky

Analyzovali sme 48 Slovenských nemocníc, z ktorých 13 je univerzitných resp. fakultných, s cieľom merania a hodnotenia ročnej efektívnosti nemocničných zariadení ústavnej akútnej zdravotnej starostlivosti v rokoch 2009-2012 ako aj hypotetickej nemocničnej efektívnosti s implementovanými základnými e-health nástrojmi v rokoch 2009 a 2012. Menšie nemocnice vykazujú lepšie skóre efektívnosti vo všetkých modeloch než väčšie univerzitné a fakultné nemocnice, čo sa dá vysvetliť niekoľkými faktormi; a to nákladovo náročnejšia liečba chorôb vo väčších nemocniciach, ktoré sú zväčša aj špecializované (resp. jednotlivé oddelenia) v spádových oblastiach, vyššie počty pacientov v porovnaní s lôžkovou kapacitou a pod.

Previedli sme šesť radiálnych BCC DEA modelov na merania ekonomickej efektívnosti. Ak by boli všetky nemocnice elektronizované v roku 2009 prostredníctvom funkčných elektronických chorobopisov (EHR), elektronickej preskripcie a medikácie, telemedicíny a takisto prostredníctvom nemocničných inteligentných systémov (angl. *business intelligence*) a počítačovou podporovaných prepojených systémov, 25 nemocníc by bolo efektívnych v porovnaní s 20 nemocnicami v tom istom roku s nameranými skutočnými skóre efektívnosti. Z 13 univerzitných a fakultných nemocníc, kde sa alokuje najvyššie množstvo výdavkov, by 5 z nich dosiahnu hranicu efektívnosti a zvyšné by sa jej priblížili. V roku 2012 skutočná efektívnosť nemocníc v procese poskytovania zdravotnej starostlivosti bola horšia než v roku 2009, čo je predovšetkým vysvetliteľným faktorom zvýšenej miery zadlženosti Slovenských nemocníc. S dobre a komplexne fungujúcim elektronickým zdravotníctvom 17 nemocníc by poskytovalo svoje služby relatívne efektívne rovnako aj bez týchto implementovaných nástrojov, avšak ich skóre a jednotlivé parametre by boli podstatne vyššie.

6.4 Dielčí záver

Dospeli sme k dvom významným zisteniam v pozadí prevedenej analýzy DEA v prostredí Slovenskej republiky. Prvé je spojené so všeobecne akceptovaným predpokladom vychádzajúci s dosahovaním úspor z rozsahu vo väčších nemocniciach s vyšším počtom lôžok, a ktoré poskytujú viac služieb a koncentrujú vysoko kvalifikovanú pracovnú kapacitu. Druhé zistenie takisto dokazuje výsledky niekoľkých štúdií, a síce, že e-health nástroje, ak sú plne implementované, prispievajú k vyšším skóre efektívnosti a alokácii zdrojov v nemocniciach.

E-health ako nádejný prostriedok elektronizácie v zdravotnom sektore má potenciál zvyšovania efektívnosti na úrovni nemocníc ako významných mikroekonomických rozhodovacích jednotiek v zdravotnom sektore.

Dosahovanie vyššej kvality, efektívnosti a výkonnosti v kontexte e-health bolo potvrdené niekoľkými citovanými štúdiami. Tieto zlepšenia v dostupnosti zdravotnej starostlivosti by sa taktiež mohli zvýšiť vďaka multiplikačnému efektu, ak by zdroje uvoľnené redukciami nákladov boli realokované v tej istej oblasti na kvalitnejšiu liečbu alebo liečbu vyššieho počtu pacientov, dosahovania vyššej výkonnosti a znižovania čakacích lehôt pre pacienta.

Nedostatkom našich výpočtov je nedostupnosť alebo obtiažna dostupnosť údajov a hodnotení iných nemocníc v regióne resp. v krajinách EÚ na porovnanie klastrov krajín, aby sa mohla lepšie prezentovať skutočná výkonnosť a efektívnosť Slovenských nemocníc v medzinárodnom meradle. Aj keď istý stupeň hodnotenia by mohol byť možný, ako to dokazujú výsledky štúdie autorov VARABAYOVA, Y. a SCHREYÖGG, J., 2013.

6.5 Dielčí záver – Dopady zavedenia e-health v SR

Vyčíslené monetárne dopady implementácie e-health v dynamickej CBA analýze po prevedení simulácií (porov. predchádzajúcu kapitolu) sme vyčíslili v grafe 16 v cenách roku 2010, a to jednotlivé finančné toky cash flow plynúce zo zavedenia e-health na ročnej báze ako aj v kumulatívnom vyjadrení. Je potrebné poznamenať, že výsledky sú prezentované na základe ušetrení z elektronizácie na základe konzervatívnych minimalistických odhadov. V skutočnosti by prichádzala do úvahy aj úspora v odvodovom zaťažení aj vo vyššej miere.

Ušetrené finančné prostriedky elektronizáciou zdravotníctva môžu byť buď realokované na iné ciele štátnej zdravotnej politiky ako to deklarovali v posledných rokoch rôzni vládni predstavitelia SR.

Na vyčíslenie vplyvu sme teoreticky vyčíslili vplyv na zdravotné odvody, a to prostredníctvom aplikovaného systému z r. 2011, ktorý je založený na individuálnych príjmoch spracovaných z databáz sociálnej poisťovne SR. Tieto príjmy boli následne zdaňované a odvodmi zaťažené podľa nastaveného systému berúc do úvahy vymeriavacie základy a ďalšie parametre ako napr. veková štruktúra obyvateľstva z internej databázy sociálnej poisťovne – len pracujúce obyvateľstvo. Pre každú príjmovú skupinu (spolu 50) boli vyčíslené náklady práce. Do úvahy sa zobral aj priemerný počet detí v danej príjmovej skupine na 1 rodiča. Zdravotný odvod predstavoval 14 % zo superhrubej mzdy pre každú príjmovú skupinu. Celkový nastavený mikromodel zakomponováva okrem zdravotných odvodov aj sociálne odvody. Tieto odvody predstavujú variabilnú sadzbu. Celý model je vybilancovaný z r. 2011 a berie do úvahy fakt, že sadzba 14 % pokrýva potreby systému. (Porov. Graf 25 v prílohe a detailný číselný popis v elektronickej prílohe č. 8).

Sadzba zdravotných odvodov je následne upravená tak, aby príjmy zdravotných odvodov boli napokon znížené o úsporu z elektronizácie. Obmedzením nášho modelu je, že tento nerieši dynamiku miezd a nárast nákladov v systéme v čase teoretického zavedenia elektronického zdravotníctva v našom sledovanom období (2010-2020). Model teda staticky rieši úpravu sadzby zdravotných odvodov pri vyčíslení úspory systému. Aplikovaný model je založený a vyčíslený na mikroekonomickom daňovo-odvodovom modeli Ekonomického ústavu SAV SR z roku 2010 v spolupráci z Ing. M. Radvanským, PhD. Porov. štúdiu KOZ, 2011 s participáciou SAV SR.

Pri potenciálnej úspore 100 mil. EUR v roku 2020 na základe priemerných simulačných výstupných údajov zdravotné odvody by mohli klesnúť zo súčasne nastavených 14 % na 13,53 %, ktoré odvádzajú zo svojho vymeriavacieho základu na základe Zákona 595/2003 Z.z. o dani z príjmov fyzické osoby podľa druhu činnosti na účely zdravotného poistenia.

Pri výpočte odvodov do zdravotnej poisťovne sa vychádza z čiastkového základu dane z príjmov z podnikania a z inej samostatnej zárobkovej činnosti dosiahnutého v predchádzajúcom roku. Čiastkový základ dane z podnikania je potrebné zvýšiť o zaplatené

poistné na *zdravotné* (podľa § 15 Zákona 580/2004 Z.z. o zdravotnom poistení) *aj sociálne poistenie* a túto sumu vydeliť koeficientom 2,14 pre rok 2010, 1,6 pre rok 2014 a 1,486 na rok 2015. Výsledok predstavuje ročný vymeriavací základ, ktorý sa vydelením počtom mesiacov podnikania v predchádzajúcom roku. Preddavok potom bude vo výške 14 % z mesačného vymeriavacieho základu. Uplatňujú sa výnimky napr. na príjmy osôb so zdravotným postihnutím po splnení podmienok a i. Bližšie porov. ŠPÁNIKOVÁ, 2010 resp. príslušné legislatívne normy (Zákon 580/2004 Z.z. v platnom znení na rok 2010).

Pre porovnanie uvádzame tabuľku predbežných odhadov vybraného poistného za rok 2013. Čo sa týka výberu zdravotných poistných odvodov, zdravotné poisťovne vykazujú:

1. príjmy od ekonomicky aktívnych poistencov,
2. príjmy zo štátneho rozpočtu vo forme štátom plateného poistného na zdravotné poistenie za zákonom určené skupiny osôb a vo forme tuzemských bežných transferov
3. sankcie

Tabuľka XIX: Príjmy všetkých 3 zdravotných poisťovní v SR. Plnenie povinných odvodov zdravotného poistenia. Zdroj: MINISTERSTVO ZDRAVOTNÍCTVA SR, 2013, 2010.

| | 2010 | 2013 |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Príjmy z poistného boli rozpočtované vo výške | 3 432 295 000 €, | 4 133 774 000 €, |
| | z toho | z toho: |
| <i>príjmy od ekonomicky aktívnych poistencov</i> | <i>2 128 878 000 €</i> | <i>2 625 428 000 €</i> |
| <i>poistné platené štátom za zákonom určené skupiny osôb</i> | <i>1 303 417 000 €</i> | <i>1 263 888 000 €</i> |
| <i>sankcie</i> | <i>4 416 000 €</i> | <i>3 300 000 €</i> |
| | | |
| <i>Príjmy z poistného dosiahli:</i> | <i>3 574 998 000 €</i> | <i>3 889 533 000 €</i> |
| <i>Celkový rozpočtovaný výber poistného bol naplnený na:</i> | <i>104 %</i> | <i>106 %</i> |
| <i>V podrobnejšom hodnotení príjmy z výberu poistného podľa štruktúry tvorili:</i> | | |
| <i>príjmy od ekonomicky aktívnych poistencov</i> | <i>2 030 352 €</i> | <i>2 563 058 000 €</i> |
| <i>ročné zúčtovanie poistného od EAO</i> | <i>140 349 000 €</i> | <i>48 057 000 €</i> |
| <i>poistné platené štátom za zákonom určené skupiny osôb</i> | <i>1 282 803 000 €</i> | <i>1 248 445 000 €</i> |
| <i>ročné zúčtovanie poistného od štátu</i> | <i>46 794 000 €</i> | <i>28 382 000 €</i> |
| <i>sankcie</i> | <i>3 535 000 €</i> | <i>1 409 000 €</i> |
| | | |
| <i>Nedaňové príjmy sa na celkových príjmoch podieľali vo výške:</i> | <i>17 488 000 €</i> | <i>30 421 000 €</i> |
| <i>Granty a transfery boli realizované formou transferu zo štátneho rozpočtu na úhradu zdravotnej starostlivosti pre bezdomovcov. Transfer bol rozpočtovaný v sume:</i> | <i>199 000 €</i> | <i>175 000 €</i> |
| <i>a realizovaný vo výške. €.</i> | <i>127 000 €</i> | <i>175 000 €</i> |

Vplyv na HDP SR vplyvom elektornizácie zdravotníctva nebol zisťovaný, nakoľko zmena by bola vzhľadom na makroekonomické ukazovatele minimálna, čo ale otvára priestor na potenciálne evalvácie dopadov na HDP v rámci celej elektronizácie verejného sektora resp. minimálne projektov z Operačného programu Informatizácia spoločnosti financovaného zo štrukturálnych fondov EÚ prostredníctvom fondu ERDF, a teda je tu

pomerne veľký kvantitatívny manévrovací priestor na prevedenie dynamických dopadov elektronizácie verejnej správy na HDP Slovenskej ekonomiky.

Tabuľka XX: E-health cash-flow na princípe simulácií a potenciálny vplyv na zdravotné odvody (v cenách 2010=100). Zdroj: Vlastné spracovanie. Zdravotné odvody vypočítané na základe mikroekonomického daňovo-odvodového modelu Ekonomického ústavu SAV SR z roku 2010 v spolupráci s Ing. M. Radvanským, PhD.

| e-HEALTH | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Spolu FIN. VÝNOSY | 0,00 € | 0,00 € | 102 959,71 € | 3 977 374,00 € | 14 775 390,10 € | 34 270 703,54 € | 51 201 364,89 € | 65 165 910,97 € | 82 632 894,18 € | 97 698 026,91 € | 109 147 570,97 € |
| SPOLU NÁKLADY | 6 700 000,00 € | 15 036 964,00 € | 36 210 392,95 € | 34 477 876,20 € | 14 380 076,60 € | 10 400 844,97 € | 10 518 708,11 € | 11 099 959,50 € | 10 806 892,01 € | 10 846 147,77 € | 10 937 675,54 € |
| Spolu CAPEX | 6 700 000,00 € | 15 036 964,00 € | 31 535 960,00 € | 24 964 261,33 € | 4 190 758,33 € | 97 133,33 € | 97 133,33 € | 584 066,67 € | 185 666,67 € | 119 266,67 € | 119 266,67 € |
| Spolu OPEX | 0,00 € | 0,00 € | 4 674 432,95 € | 9 513 614,86 € | 10 189 318,26 € | 10 303 711,64 € | 10 421 574,77 € | 10 515 892,83 € | 10 621 225,34 € | 10 726 881,10 € | 10 818 408,87 € |
| Cash flow (CF) | -6 700 000 € | -15 036 964 € | -36 107 433 € | -30 500 502 € | 395 314 € | 23 869 859 € | 40 682 657 € | 54 065 951 € | 71 826 002 € | 86 851 879 € | 98 209 895 € |
| mean | -6 700 000,00 € | -15 036 964,00 € | -36 071 745,77 € | -27 815 904,47 € | 7 571 589,82 € | 28 717 172,03 € | 41 065 337,84 € | 53 480 247,92 € | 67 216 280,88 € | 80 350 559,75 € | 93 506 800,17 € |
| 5% | -6 700 000,00 € | -15 036 964,00 € | -36 139 547,61 € | -30 456 624,34 € | 640 142,13 € | 18 610 569,32 € | 32 782 916,52 € | 46 693 154,52 € | 60 765 503,11 € | 73 319 817,14 € | 86 500 096,78 € |
| 95% | -6 700 000,00 € | -15 036 964,00 € | -36 012 266,85 € | -25 357 589,52 € | 14 504 625,81 € | 35 585 762,13 € | 46 775 397,20 € | 58 599 523,56 € | 72 403 840,70 € | 85 445 448,55 € | 98 516 986,42 € |
| StDev | 0,00 € | 0,00 € | 38 489,90 € | 1 527 058,55 € | 4 262 893,47 € | 5 262 579,28 € | 4 339 515,56 € | 3 672 298,58 € | 3 579 418,85 € | 3 758 837,59 € | 3 744 887,87 € |
| Kumulatívne CF | -6 700 000 € | -21 736 964 € | -57 844 397 € | -88 344 899 € | -87 949 586 € | -64 079 727 € | -23 397 071 € | 30 668 881 € | 102 494 883 € | 189 346 762 € | 287 556 658 € |
| mean | -6 700 000 € | -21 736 964 € | -57 808 710 € | -85 624 614 € | -78 053 024 € | -49 335 852 € | -8 270 515 € | 45 209 733 € | 112 426 014 € | 192 776 574 € | 286 283 374 € |
| 5% | -6 700 000 € | -21 736 964 € | -57 876 512 € | -88 333 136 € | -87 692 994 € | -69 082 425 € | -36 299 508 € | 10 393 647 € | 71 159 150 € | 144 478 967 € | 230 979 064 € |
| 95% | -6 700 000 € | -21 736 964 € | -57 749 231 € | -83 106 820 € | -68 602 195 € | -33 016 432 € | 13 758 965 € | 72 358 488 € | 144 762 329 € | 230 207 778 € | 328 724 764 € |
| Ročná inflácia: | 0,7% | 4,1% | 3,7% | 1,5% | 0,6% | 1,7% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% |
| Nom. cash flow | -6 653 100 € | -14 420 448 € | -34 737 091 € | -27 398 666 € | 7 526 160 € | 28 228 980 € | 40 244 031 € | 52 410 643 € | 65 871 955 € | 78 743 549 € | 91 636 664 € |
| Cash flow (2010=100) | -6 653 100 € | -14 319 505,3 € | -34 503 901,1 € | -27 214 447,7 € | 7 475 558,4 € | 28 039 183,7 € | 39 973 451,9 € | 52 058 262,1 € | 65 429 067,8 € | 78 214 119,4 € | 91 020 548,7 € |
| Inflačný koeficient | 1 | 1,007 | 1,048287 | 1,087073619 | 1,103379723 | 1,110000002 | 1,128870002 | 1,151447402 | 1,17447635 | 1,197965877 | 1,221925194 |
| Čistá hodnota (Mean) | -6 653 100,00 € | -14 320 207,03 € | -33 137 004,63 € | -25 204 057,41 € | 6 821 006,52 € | 25 431 513,57 € | 35 649 836,58 € | 45 517 183,75 € | 56 086 233,90 € | 65 731 044,67 € | 74 993 677,68 € |
| Vplyv / sadzba zdrav. odvody (Priemer) [%] | NA | NA | NA | NA | 13,96834358 | 13,88192127 | 13,83446364 | 13,78866334 | 13,73959116 | 13,69479648 | 13,65180374 |

7 Diskusia

Pre splnenie cieľov práce bola zvolená metóda analýzy, komparácie a syntézy v teoretickej časti. Predmetom skúmania bol metodologický a z ekonomickej teórie vychádzajúci koncepčný rámec skúmania ekonomiky zdravotníctva, ktorý postupne špecificky prechádza do metodologického rámca skúmania elektronického zdravotníctva.

Skúmaním ekonomických procesov v rámci zdravotného sektora sa zaoberá zdravotná ekonomika ako aplikovaná oblasť ekonómie, ktorej intenzívny výskum začal v 70. rokoch 20. stor., avšak princípy aplikovanej ekonómie sa budovali už koncom 19. stor. v rámci rozvoja a začiatkom inštitucionálnej ekonómie. Nedostatkom ostáva absencia počtu súhrnných štúdií, ktorý by tento vývoj bližšie popísal aj na základe diel autorov z dejín ekonomickej teórie.

Ako uvádza FUCHS, 2000 a CULYER a NEWHOUSE, 2000, metodológia a koncepčný rámec hodnotenia zdravotnej ekonomiky je rôznorodý, počnúc behaviorálnym výskumom až po zdravotné služby, v závislosti od cieľa výskumu a preferencií autorov. Akýmsi medzistupňom alebo spojivom medzi tradičným mikro- alebo makroekonomickým výskumom a výskumom zdravotnej ekonomiky a/alebo e-health výskumom by mohli byť štúdie zaoberajúce sa vplyvom technologickej zmeny na dosahovanie efektívnosti výroby, v produkčnom procese (aj zdravotných služieb). Avšak aplikácia tohto konceptu, ktorý by mohol byť rozšírený o koncepty endogénnych technológií a ich vplyvov na ekonomický rast, v zdravotnej ekonomike žiaľ absentuje, no na druhej strane ponúka voľný priestor budúceho možného zamerania. – Na druhej strane uznáva, že technologická zmena je endogénna len sčasti a že medzera medzi tým, čo medicína *dokáže* a čo *ekonomiky môže*, nedokáže vyplňať dlhodobo. Bude stále jestvovať medzera medzi obmedzeniami plynúcich z finančných limitov a efektmi na medicínsky pokrok.

Do aplikovaného výskumu Fuchs zaraďuje aj sociologický výskum v súvislosti so skúmaním príčin sociálnym noriem, preferencií v ekonomickom správaní. Osobitné miesto zaujímajú profesionálne normy (ARROW, 1963) ako jeden z aspektov sociálnych noriem, ktoré sú osobitne dôležité v systéme zdravotnej starostlivosti. – Napokon je to oblasť kvality života, ktorá je azda rovnako sledovanou témou tak v článkoch hlavného prúdu ako aj aplikovaného v ekonómii.

Informatizácia spoločnosti v dnešnej dobe – informačno-technickej revolúcie, má dosah na všetky oblasti života spoločnosti i jednotlivca. Jej cieľom je bezpochyby zvýšenie efektivity a kvality existujúcich postupov, v konečnom dôsledku zvýšenie úrovne obyv., teda kvality života každého občana – prijímateľa ZSt (bez ohľadu na to či sme momentálne pacientom alebo nie, pretože ak sme v tejto chvíli poistencami, tak sme aj prijímateľmi zdrav. starostlivosti). Informatizácia preto nemôže obísť ani tak veľmi – doslova životu dôležitý sektor zdravotníctva. V r. 2004, 29 % európskych nemocníc vynakladalo menej ako 1 % ich zdrojov na výdaje do oblasti informatiky (IKT) a 70 % vynakladali menej ako 2 %. V r. 2008 je to všeobecne už 2,6-6% zdravotných výdajov na vládnej všeobecne (CONN, 2008).

Je potrebné opäť zdôrazniť fakt, že e-health je neoddeliteľnou súčasťou zdravotného sektora, avšak cieľom tejto práce nebolo a ani nemohla byť hĺbková analýza zdravotného

sektora v kontexte efektívnosti, nakoľko problematika zdravotníctva je rozsiahla a jej súčasťou je lieková politika, farmakoekonomika, hodnotenie zdravotníckych technológií a množstvo ďalších mikro- alebo makroekonomických celkov a prepojení. Je rovnako nemožné úplne tieto akoby dva celky oddeliť, a tomu musel byť podriadený aj postup riešenia tejto výskumnej práce, predovšetkým v riešení metodologických aspektov a rešerše v teoretickej časti práce. Toto prepojenie podporuje aj prevedenie niekoľkých SWOT analýz zdravotného sektora a jednotlivých e-health aplikácií v samostatnej elektronickej prílohe č. 7 tejto práce.

Pri e-health, ako sme už spomenuli, ide o elektronickú komunikáciu, ktorá sa uskutočňuje prostredníctvom tzv. e-health aplikácií a postupmi (metódami). Tieto aplikácie a postupy sú virtuálnou (elektronickou) bránou k životným informáciám prijímateľa ZSt., a to na úrovni:

- Klinická komunikácia (napr. lekár ↔ lekár; napr. jeden lekár prijme RTG snímok elektronickou formou od iného lekára z laboratória)
- Administratívna komunikácia (napr. lekár ↔ lekárne; napr. lekár pacientovi elektronicky vystaví recept, t.j. v bezpapierovej forme na e-kartu, a ktorý prijme príslušná lekárne)
- Iné informačné systémy (IS) (napr. lekár ↔ centrálny nemocničný/národný zdravotný portál; napr. lekár zašle elektronickou formou svoje elektronické zúčtovanie)

Vychádzajúc z precízneho členenia dosiaľ platnej nemeckej štúdie z r. 2006, doplnenej o niektoré prvky, môžeme e-health sieť rozdeliť na:

1. telematickú infraštruktúru (TI) - zloženú z nasledujúcich komponentov:
 - e-karta (elektronická zdravotná karta; angl. eHealthCard = eCard);
 - elektronické identifikačné preukazy poskytovateľov ZSt (lekárov, zamestnancov nemocníc, lekární atď.), t. j. ID karty;
 - všetky ďalšie komponenty a systémy potrebné pre napojenie poisťovní, lekárov, lekární, nemocníc a pod. do globálnej e-health siete;
 - centrálné a odborné služby;
2. e-health aplikácie:
 - základné údaje poistenca a tiesňové dáta (angl. *emergency data set*) zapísané na centrálnej úrovni, ako aj na e-kartu. Vďaka elektronickému prístupu - e-karte alebo internetového či intranetového, nemocničného rozhrania - bude mať napríklad Rýchla lekárska pomoc (RLP) okamžitý prístup k životne dôležitým informáciám pacienta v bezvedomí, ako je napr. krvná skupina, alergie na lieky;
 - elektronický recept = e-preskripcia (skr. eRx) redukuje chyby a náklady na papierovú formu receptu; umožňuje zápis neobmedzeného počtu receptov na e-kartu, minimalizuje zneužitie receptov a liekov a pod.;
 - elektronický európsky zdravotný preukaz ako priama súčasť e-karty;
 - elektronické chorobopisy zložené z jednotlivých elektronických zdravotných záznamov (angl. EMR);
 - telemedicínske služby spojené s elektronickým prenosom informácií vo zvukovej alebo vizuálnej forme (napr. elektronickou cestou poslaný spomínaný RTG

snímok), lekárske videokonferencie – napr. konzília bez ohľadu na fyzickú vzdialenosť účastníkov, s elektronickým prístupom zúčastnených ku všetkým informáciám komplikovaného prípadu a pod.;

- údaje na kontrolu medikamentózneho liečby, ktoré vyhodnotí softvér ako súčasť systému e-preskripcie;
- eLekárska správa (napr. tzv. „prepúšťacie správy“), elektronické výmenné lístky – poukazy;
- eAlokácia - elektronické objednávanie sa k poskytovateľovi zdravotnej starostlivosti;
- (internetové) zdravotné portály (v SR pripravovaný Národný zdravotný portál – NZP s relevantnými zdravotnými informáciami, v ČR podobný už fungujúci IZIP od r. 2003);
- elektronická zdravotná knižka občana - EZKO – ako elektronická forma výpisu zo zdravotnej dokumentácie.
- priebežne budú pribúdať ďalšie e-aplikácie

3. Zúčastnené subjekty

- poisťovne (verejné, súkromné), poisťovní, nemocnice, lekári, lekáreň, ostatné inštitúcie ZS (napr. organizácia zastrešujúca e-health sieť)

Prínos zavedenia e-health sa definuje ako zlepšenie v:

- A. Kvalite (zvýšená bezpečnosť, informovanosť, flexibilita, ...)
- B. Prístupe (zvýšený počet ošetrovaných pacientov, vyššia kapacita PZS, ...)
- C. Efektívnosti (zvýšená produktivita práce, optimalizácia zdrojov, ...)

Štúdie jednotlivých výnosov z týchto aplikácií z konkrétnych aj klinických prostredí sú prezentované v kapitole 1.3.

Na druhej strane LAPOINTE, et al., 2010, zdôrazňuje často protichodné štúdie ohľadom skutočnej schopnosti IKT zlepšovať produktivitu, kvalitu zdravotnej starostlivosti a/alebo výkonnosť a efektívnosť zdravotného systému a navrhujú novú evalváciu dopadov IKT v poskytovaní ZSt na príklade 3 prípadových štúdií v rôznych nemocniciach. Navrhujú túto postupnosť krokov evalvácie:

1. identifikovať, zohľadniť a presne zmerať vhodné dopady (kladné / záporné, očakávané / neočakávané efekty)
2. zobrať do úvahy kontext implementácie
3. zohľadniť viacúrovňovú perspektívu (jednotlivec, skupina, organizácia)
4. zobrať do úvahy perspektívy rôznych stakeholderov (manažéri, PZS a pacienti)

Dôležitosť e-health v SR – Úrad vlády SR - Cestovná mapa zavádzania verejných služieb uvádza, že zavedením elektronických služieb môžu občania SR ušetriť ročne cca. 1 týždeň pracovného času, čo predstavuje priamy finančný efekt vo forme úspory 4000 SK/pracujúceho občana. Časová strata spôsobená nízkou produktivitou služieb spôsobuje štátnemu rozpočtu ujmu vo výške 3,3 mld. SKK, ktorej rast sa ďalej predpokladal vzhľadom

na rýchlosť rastu ekonomiky a produktivity medziročne o 4-5%, samozrejme do istej stanovenej miery zhora ohraničenej.¹⁰³ (ÚRAD VLÁDY SR, 2012¹⁰⁴)

Platí zásada - elektronicky vládnuť je efektívnejšie. Výkonnosť verejnej správy v širšom zmysle, ktorej súčasťou je aj zdravotná starostlivosť, sa dá podstatne zvýšiť práve nasadením IKT. Tým je informatizácia teda významným nástrojom zvyšovania kvality, znižovania nákladov, administratívnej náročnosti a zaťaženia priamej vnútornej i nepriamej komunikácie. E-health problematika je na Slovensku o to viac mladšia, nakoľko absencia budovania informatizácie je aj v našom ZS citeľná. Dopadom elektronizácie verejnej správy vôbec, aj v rámci porovnávania (angl. *benchmarking*) sa venuje aj spomínaný jeden zo siedmich cieľov Stratégie EÚ Európa 2020 (angl. *Europe 2020*) s názvom Digitálna Agenda pre Európu (angl. *Digital Agenda for Europe*), v rámci ktorej sa posledné roky venuje stále väčšia pozornosť elektronizácii zdravotníctva (porov. štúdie EC, 2014, ICT-enabled benefits for EU society). Elektronická výmena a správa dát v zdravotnom sektore má dosah na kvalitu ako aj efektívnosť optimalitu poskytovanej zdravotnej starostlivosti v kontexte optimálneho využívania vzácnych zdrojov v zdravotnom sektore. „Efektívnosť“ sa odrazí predovšetkým v dodržiavaní nastavených pravidiel (napr. predpisovania liekov, vykonávania testov a i.), zvýšenom dohľade nad zdravotným stavom resp. danou chorobou pacienta, v znížení medikačných chýb, omylov a podvodov. V prvom rade dôjde k zníženiu a optimálnemu využitiu dátových tokov (počet vyšetrení, preskripcí, zníženiu zbytočne drahších preskripcí, lepšej informovanosti lekára na základe informácií v elektronickej zdravotnej knižke a pod.) a až v druhom rade k zníženiu výšky finančných tokov, ktoré sú cez platobný systém (či už poisťovne, pacienta alebo štátu) napojené na zdravotné výkony. Práve efektívnosť dodržiavania nových prísnejších pravidiel a zníženia dátových v sektore uvádza vo svojej metaanalýze niekoľkých desiatok štúdií jednoduchších aj zložitejších príkladov elektronickej výmeny dát aj CHAUDHRY et al., 2006.

Pri skúmaní ekonomických javov v zdravotníctve je potrebné mať k dispozícií minimálny set zdravotných údajov, nakoľko sú tieto zdravotné dáta zbierané často diferencovane a v rôznych formách. K tomu môže slúžiť aj nejaký štatistický manažerský (klinický) národný informačný systém. Identifikáciou dátových tokov sme mohli procesy pochopiť a zostaviť následne základnú statickú CBA (angl. *single-point analysis*, HERTZ, 1979) analýzu naprieč budovanými e-health doménami v rámci programu eHealth v SR (1. a 2. fáza), ktorá zachytáva aj vlastné metodologické predpoklady.

Otázky merania efektívnosti projektov (v zdravotníctve) a účinnosti rozpracováva BABEĽA, et al., 2008, pričom vymenúva základné metódy hodnotenia, ktoré sa v zdravotníctve uplatňujú už 30 rokov, a to metódu:

1. CBA (analýza nákladov a úžitkov) – metóda odvodená z ekonomickej teórie, ktorá počíta náklady intervencie ZSt v porovnaní s prínosmi. Prínos je vyjadrený v monetarizovanej podobe.
2. CEA (analýza efektívnosti nákladov) – meria alternatívy s vynaloženými nákladmi a dôsledkami súvisiace s klinickým cieľom (napr. zlepšenia stavu v dňoch a pod.).

¹⁰³ V tomto kontexte porov. Graf 7 a Graf 8 na str. 69.

¹⁰⁴ Akékoľvek kvantitatívne údaje k prevedenému výskumu s cieľom verifikácie alebo referencií však chýbajú.

Vyrátava sa aj prírastkový účinok (ICER) ako podiel rozdielu nákladov projektu A, B a rozdielu efektívít projektov A, B.

3. CUA (analýza účelnosti nákladov) – výsledky sú merané v jednotkách užitočnosti alebo preferencie, často ako roky zlepšenej kvality života (angl. *QALY*). CUA sa považuje za zlatý štandard metód hodnotenia nákladovej efektívnosti v rámci hodnotenia ZSt.
4. CMA (analýza minimalizácie nákladov) – porovnávajú sa napr. 2 alternatívne terapie z hľadiska nákladov, pretože výsledky oboch sú rovnaké resp. zameniteľné (napr. efektívnosť a bezpečnosť).

Hlbšie rozdiely hlavne medzi metódou CBA a CEA boli predmetom výskumu v štúdiu JOHANNESSONA, 1995, ktorý potvrdzuje základy CBA analýzy v teórii ekonómie blahobytu, zatiaľ čo tieto metodologické základy u analýzy CEA sú veľmi slabé. Takisto definuje špecifické teoretické podmienky, kedy tieto analýzy sú zameniteľné, a síce pri porovnávaníach, kedy by všetky *spoločenské náklady* (angl. *societal costs*) napr. zo zlepšenia zdravotného stavu pri CEA analýze mohla byť vyjadrená v cenách na jednotku efektívnosti, tak potom analýzy sú zameniteľné, čo ale v realite je veľmi obtiažne. Takisto súvislosti medzi analýzami skúma HANSEN, et al., 2004, reagujúc na prácu Dolana a Edlina z r. 2002, definujú limity preferencií, ktoré vstupujú do CEA analýzy.

Následne sme evalvovali finančné toky zavedením dynamického prvku dvoch základných parametrov vstupujúcich do dynamických stochasticky založených simulačných modelov na princípe Monte Carlo, Latin Hypercube. Podrobnosti fungovania stochastickej zložky počítačového modelovania sú vysvetlené v dielach RUBINSTEINA, 1981, ROSSA, 2006. Nedostatkom našich simulačných modelov sú nedostatočné resp. zatiaľ nejestvujúce časové rady ex-post zo zavedenia e-health, resp. presné empiricky dokázané funkcie, na základe ktorých by bolo možné modelovať nábeh lekárov a občanov do e-health systému. Moderné simulačné počítačové metódy (porov. VARCHOLOVÁ, DUBOVICKÁ, 2008), či už v softvérovom prostredí @Risk alebo CrystalBall, umožňujú preklenúť tieto nedostatky výberom preddefinovaných jednoduchých funkcií zadaním len tých (málo) parametrov, ktoré sú známe. Medzi najjednoduchšie patria napr. triangulárne, trigonomické, kumulatívne, diskrétno rozdelenie a ďalšie, ktoré si vyžadujú zadanie len istých hodnôt v čase (napr. MAX, MIN, AVG na základe hrubých predikcií, v našom prípade predikcií nastaveného modelu) a na základe nich potom vybraná funkcia s danými parametrami, tentokrát už vo viac-menej plnohodnotnom funkčnom vzťahu ako taká, vstupuje dynamicky do modelu výpočtu NPV našej CBA analýzy. V tej istej dobe počiatočného matematického výskumu simulačných metód prispeli k ich ďalšiemu vývoju autori aj v ekonomickej oblasti. Jedným z prvých bol David Hertz, ktorý sa začal zaoberať alternatívnymi možnosťami kapitálového financovania vrátane oblasti projektového riadenia so zakomponovaním počítačových simulácií (HERTZ, 1964, 1968) rozšírenú o detailnejší popis rizikových vstupných faktorov (HERTZ, 1974). Metódu čistej súčasnej hodnoty s aplikáciou normálneho rozdelenia zobrazenia NPV rozvinul ďalej HILLIER, 1965. Koncept dvoch základných prístupov v kapitálovom investovaní a projektovom rozhodovaní v kontexte rizika a rizikovej analýzy na rôznych úrovniach, okrem predošlých knižných publikácií a článkov iných autorov (jedna z prvých publikácií od MERCER, MORGAN, 1975),

súhrnne popísal už skôr HO a PIKE, 1992 v rozdelení prístupov na jednoduché rizikovo-vážené metódy (angl. *simple risk-adjustment – SRA methods*) so zakomponovaním podkladových cash flow analýz a evalvačného modelu a techniky pravdepodobnostnej rizikovej analýzy (angl. *probabilistic risk analysis – PRA techniques*). Medzi základné PRA prístupy patrí okrem simulácií na princípe Monte Carlo aj základná pravdepodobnostná analýza a analýza rozhodovacích stromov. Alternatívou PRA prístupov, resp. za ich pokročilú formu sa považuje Model oceňovania kapitálových aktív (CAPM), ktorý predpokladá ocenenie aktív pri nediverzifikovateľnom riziku. Súhrn naprieč tradičnými statickými metódami PRA, sumarizujúc aj poznatky skorších citovaných štúdií v rámci stručného historického prierezu, poskytol CARMICHAEL a BALATBAT, 2008. V rámci pokročilých PRA metód vrátane simulačnej techniky na báze CBA popísala dokonca aj vládna kanadská inštitúcia, a to Sekretariát Rozpočtového Výboru kanadskej vlády (angl. *Treasury Board Secretariat*) s odporúčaním aplikácie pre vlády a ďalšie organizácie. (TREASURY BOARD OF CANADA, 2007 a 1998 - vrátane pomerne kvalitného draftu už v r. 1998). V týchto podmienkach rizika a politickej neistoty je potrebné modelovať rozšírené analýzy prostredníctvom pravdepodobností a simulácií (napr. GRAY et al., 2011, kap. 9 „Decision analytic modelling: Markov models“, McINTOSH et al., 2010, TREASURY BOARD OF CANADA, 2007).

Je potrebné zdôrazniť fakt, ako to cituje na základe niekoľkých analýz e-health nástrojov štúdia EC, 2008, *Financing eHealth*, až 30 % všetkých výnosov sú ťažko vyčísliteľné alebo inak nezachytiteľné, resp. nemôžu byť finančne zachytené. Niektoré štúdie dokonca ukázali, že e-health investícia predstavujú čistú investíciu so zväčša negatívnym finančným dopadom, ak sa do úvahy berú veľké počiatkové investičné výdaje na vybudovanie samotného systému, i keď samotné bežné výdaje na chod projektu môžu byť nižšie ako v čase pred zavedením tohto systému. Dokonca štúdia EC, 2009, *EHR Impact* tvrdí, že môže dôjsť v istých prípadoch aj k nutnosti extra financovania, t.j. navýšeného financovania (oproti plánom) z výnosov, čo tvorí u EHR asi 20 % výnosov, a to najmä vďaka administratívnym a manažérskym komponentom (zmenám). Bez využitia 50 % realokovaných zdrojov by výnosy jednoducho nemohli pokryť finančné požiadavky e-health investície. Veľa e-health projektov realizuje čisté výnosy po 4 rokoch (niektoré až po 10 rokoch, čo má okrem iného dvojaký efekt: Spôsobuje to vyššiu averziu k riziku investorov, ktorí nie sú zvyknutí na dlhodobšie projekty takéhoto špecifického charakteru, keďže ide o pomerne nový segment. Tým sa zvyšuje celkové riziko (čím neskôr sa realizujú čisté výnosy, resp. očakáva ich realizácia). 5-ročné (krátkodobé) analýzy nútia investorov orientovať sa len na náklady (nákladovú stránku projektu), čo vedie v konečnom dôsledku k nežiadanejmu umelému časovému oddelovaniu projektu na dobu nákladov a dobu čistých výnosov. V kumulatívnom vyjadrení virtuálnej zdravotnej ekonomiky 10 krajín, ktoré zaviedli konkrétnu jednu e-health aplikáciu (teda nie komplexný e-health systém), je rok výnosnosti projektu 4. rok životnosti. Je potrebné poznamenať, že šlo o jednoduché zavedenie danej konkrétnej e-health aplikácie v danej krajine. Porov. *eHealth IMPACT* (EC, 2006). Podobne potvrdzujú jednotlivé štúdie 4-6 rok EHR IMPACT (EC, 2008), *DG INFSO & Media*. (EC, 2008).

V rámci simulačnej analýzy založenej na dynamickej pravdepodobnostnej CBA analýze sa prezentovaná výskumná práca zamerala na kvantifikáciu dopadov projektu elektronizácie zdravotníctva ako investičného projektu s dôrazom na evalváciu rizika prostredníctvom simulácií. V tomto zjednodušenom modeli boli vybrané faktory ohodnotené ako rizikové (lekári/PZS a občania), čím konvenčné pravdepodobnostné rozšírenia deterministických evalvácií na hodnotenie neistoty a rizika založené na jednoduchom statickom výpočte NPV, IRR, resp. výnosovo-nákladovom pomere (angl. *benefit:cost ratio*), boli rozšírené, a teda v čase zdynamizované. Túto dopadovú analýzu dopĺňa aplikácia radiálneho BCC modelu analýzy dátových obalov (DEA) v prostredí nemocničného sektoru SR ako aj výpočet povinného zdravotného poistného odvodového zaťaženia na základe modelu s vplyvom na zdravotné poistenie v spolupráci so SAV. Simulačná metóda by mohla byť potenciálne rozšírená o analýzu rôznych základných faktorov ako diskontná sadzba, čas, resp. ďalšie vybrané faktory, ktoré by túto zjednodušenú analýzu rizika rozšírili, čím by sa simulačný model, bez nutného dosiahnutia limitov takto nastaveného modelu, skomplikoval v pozitívnom smere.

Ziskovosť implementácie e-health v SR v nastavenom modeli v rokoch 2010-2020 bola evalvovaná na základe CBA analýzy a simulovaná prostredníctvom vzorkovacej metódy Latin Hypercube na princípe Monte Carlo. Kumulatívne kapitálové výdaje projektu ako sú zadefinované v modeli sú 81,1 mil. Eur. Kumulatívne kapitálové náklady sú vo výške 90,6 mil. Eur. Celkové náklady činia 171,1 mil. Eur. Celkové výnosy 526,7 mil. Eur. NPV celého reálneho 11-ročného projektu je 185 mil. Eur a hypoteticky skráteného resp. pozastaveného len 7-ročného projektu -16,06 mil. Eur. Berúc do úvahy potenciálnu optimistickú zaujatosť teoretického nastaveného ex ante modelu oproti reálnemu ex post evalvovanému modelu, hypotetická NPV 11 ročného projektu s ročnými nákladmi zvýšenými o 30 % je 87 mil. Eur a hypoteticky skráteného resp. pozastaveného len 7-ročného projektu dokonca s ročnými finančnými výnosmi zníženými o 30 % je -44,28 mil. Eur. Navyše toto NPV (3) so štandardne nastavenými parametrami, avšak skráteného projektu len na 7 rokov, je na 97,6 % negatívne s maximom len pri 9,19 mil. Eur pri štandardnej odchýlke 10,29 mil. Eur, takže určite nemá zmysel z tohto pohľadu projekt začínať a ukončiť ho po 7 rokoch, napr. z politických dôvodov¹⁰⁵. Navyše s finančnými výnosmi zníženými o 30 %, v prípade že sa v budúcnosti optimistická zaujatosť teoreticky nastaveného modelu ukáže ako opodstatnená, je NPV na 100 % negatívne ďaleko v negatívnom pásme s maximom začínajúcim až pri -26,64 mil. Eur pri štandardnej odchýlke 7,19 mil. €. Integrácia lekárov a občanov do e-health systému mala byť kľúčová v r. 2014 resp. 2015 a 2016 do budúca, kedy NPV je na tieto roky veľmi citlivé. Z tohto dôvodu by sa mal klásť osobitný dôraz na tieto roky nielen z pohľadu politických činiteľov ale aj z pohľadu IT dizajnérov už od začiatku plánovania projektu. Akékoľvek posunutie projektu je pre efektívnosť projektu nepriaznivé, o to viac jeho pozastavenie. Najväčšie výzvy predstavujú predovšetkým miery zapojenia a reprezentatívnosti v systéme na úrovni

¹⁰⁵ Ako sa to niekoľko krát v projekte e-health v SR skutočne stalo v rokoch 2010, 2011, okrem mnohých sústavných predĺžovaní projektu vzhľadom na politické rozhodnutia ako aj množstvo interných aj externých závislých faktorov vzhľadom aj na stav napr. ostatných závislých informatizačných projektov v SR s niektorými spoločnými komponentmi (napr. meškanie iného samostatného projektu elektronickej identifikácie občana, nedostupných služieb iného samostatného projektu datacentra SR a ďalších).

pacienta-občana ako aj na klinickej úrovni poskytovania zdravotnej starostlivosti. Kľúčovými a najziskovejšími e-health aplikáciami sú, ako to potvrdzujú alebo naznačujú aj citované štúdie, elektronická zdravotná knižka (EHR) a elektronické predpisovanie liekov (porov. napr. EC, 2009, EHR Impact), a to vzhľadom na povahu a mieru ich intervencií do systému riadenia a tokov zdravotných údajov v zdravotnom sektore. Je potrebné poznamenať, že strata vyplývajúca zo spomínaných pozastavení a predĺžovania projektu nebola v modeli vyčísľovaná, je tu naznačený len koncept a dôsledky jeho prípadného úplného zastavenia.¹⁰⁶ K vládnym odhadom, ktoré sa ukázali v projekte vzhľadom na naznačené problémy ako nespoľahlivé na jednej strane a v popisovanom kontexte aj optimisticky zaujaté na strane druhej, uvádzame pre príklad jeden z niekoľkých rôznych korekcií NPV celého projektu v neúmernej výške až 304,76 mil. Eur. (MINISTERSTVO FINANCIÍ SR, 2011) Ak zoberieme do úvahy, že toto číslo je navyše založené na statických veľmi optimistických odhadoch bez zakomponovania iných hoc aj statických deterministických rizikových monetarizovaných faktorov v modeli, o to viac sa javí potrebné upozorňovať na alternatívne pokročilé metódy ohodnocovania investičných veľkoplošných národných projektov, tak ako k tejto problematike už pred takmer dvomi desaťročiami pristúpila aj kanadská vláda¹⁰⁷ (TREASURY BOARD OF CANADA, 2007 a 1998), čo je v oblasti vládneho sektora vo svete naozaj ojedinelé. Na základe štúdie neverejných materiálov na základe konzultácií so zástupcom VZP ČR, ktorých výsledky pre účely komparácie sú prezentované v kapitole 5.1, potenciálna úspora v dôsledku integrovanej elektronickej zdravotnej knižky (IZIP – EHR), s funkcionalitami aj elektronickej preskripcie a ďalších doplnkových integrovaných funkcionalít, by potenciálna úspora, aj na základe výsledkov pilotného projektu IZIP v kraji Vysočina a v Karlovarskom kraji, dosiahla monetarizovaná potenciálna úspora v ČR približne hodnotu 97,57 mil. €, čo je porovnateľný výsledok s predpokladanou kumulovanou sumou celkových výnosov za päť rokov od spustenia projektu, caeteris paribus podľa – i keď doposiaľ nedodržaného – plánu a harmonogramu v SR, aj úspora z e-health v SR. (Porov. Tabuľka XI, s. 96 a Tabuľka XIII, s. 104)

Čo sa týka simulovaných odhadov evalvovaných dopadov na nemocničný sektor SR, hodnotili sme 44 Slovenských nemocníc, z ktorých 13 je univerzitných alebo fakultných v evalvácii ročnej efektívnosti nemocnice v rokoch 2009-2012 ako aj hypotetickú efektívnosť nemocnice s implementovanými vybranými e-health nástrojmi v rokoch 2009 a 2012. Menšie nemocnice vykazovali vyššiu efektívnosť vo všetkých modeloch ako väčšie univerzitné nemocnice, čo sa dá vysvetliť niekoľkými faktormi – ako napr. koncentrácia liečby nákladovo náročných ochorení liečených v spádových fakultných a univerzitných nemocniciach, vyšší počet pacientov vzhľadom na obsadenosť lôžkovej kapacity nemocnice a pod. Previedli sme 6 radiálnych BCC DEA modelov na meranie ekonomickej technickej efektívnosti, keďže predpokladáme, že väčšie nemocnice sa nachádzajú v spádových oblastiach daného regiónu. (porov. JABLONSKÝ, J. , DLOUHÝ, M., 2004). Ak by boli všetky nemocnice elektronizované v roku 2009 prostredníctvom funkčných EHR, elektronickej preskripcie a medikácie a telemedicínskych základných služieb,

¹⁰⁶ Porov. pozn. č. 25 na str. 39.

¹⁰⁷ Porov. diskusný komentár na str. 132.

nemocničných systémov riadenia typu *business intelligence* a počítačovo podporovaných systémov, 25 nemocníc by vykazovalo efektívnosť v porovnaní s 20 nemocnicami v tom istom roku s historickou skutočnou efektívnosťou. Z 13 univerzitných a fakultných nemocníc, v ktorých sa sústreďujú v priemere najvyššie zdravotné výdaje a úhrady, by dosiahlo pomernú hranicu efektívnosti 5 z nich a zvyšné by sa k tejto hranici priblížili. V roku 2012 bola skutočná efektívnosť nemocníc v poskytovaní zdravotnej starostlivosti horšia ako v roku 2009, čo sa dá vysvetliť aj zvýšenou zadlženosťou Slovenských nemocníc. S dobre fungujúcim integrovaným a prepojeným elektronickým zdravotníctvom by bolo 17 nemocníc efektívnych rovnako ako bez týchto e-health nástrojov, avšak ich skóre by bolo výrazne vyššie. Je potrebné aj na tomto mieste v tejto časti výskumnej časti výsledkov opäť zdôrazniť fakt, že tieto hypotetické modely predpokladajú úplnú, nie čiastkovú implementáciu spomínaných kľúčových e-health aplikácií, teda nie len dopady spôsobené zavedením osobitných nástrojov ako napr. len EHR (resp. EMR), alebo len elektronickej preskripcie, telemedicíny a pod. Túto potrebnú interoperabilitu e-health nástrojov zdôrazňujú viaceré štúdie. Obmedzením týchto teoretických modelov bolo úmyselné vyňatie dopadov elektronizácie v univerzitných a fakultných nemocniciach spomedzi všetkých 48 nemocníc. Ďalším obmedzením, ktoré je potrebné pri interpretácii brať do úvahy je fakt, že pri výpočte efektívnosti nemocníc ide o slabú efektívnosť, ako ju popísal Farrell, a nie o skutočnú efektívnosť popísanú Paretom-Koopmansom, keďže aj pri výpočte efektívnosti na hranici 1 sú v modeli na základe algoritmov vypočítavané nenulové rozdiely k ideálnej hranici efektívnosti (angl. *non-zero slacks*). (porov. TONE, TSUTSUI, 2013). Z tohto pohľadu je aplikácia tejto metódy len reprezentatívna a ukážková a bude si v budúcnosti vyžadovať hlbšiu analýzu efektívnosti nemocničného sektora s potrebou kombinácie ďalších metód hodnotenia efektívnosti. V tomto zmysle je tu priestor aj na odstránenie ďalšieho terajšieho obmedzenia aplikovaného modelu, v ktorom e-health nástroje neboli teoreticky v modeli aplikované u efektívnych nemocníc, a síce spôsobom takým, že by bolo možné zostrojiť e-health hranicu upravených nemocníc a porovnať ich s pôvodnou hranicou, keďže nenulové rozdiely k hranici efektívnosti (angl. *non-zero slacks*) by to už z dôvodu ich samotnej existencie umožňovali. Tak by do analýzy vplyvu mohli byť zahrnuté aj efektívne nemocnice. Do úvahy prichádza z DEA analýz napríklad rozšírená DEA založená na novom parametri epsilon (angl. *epsilon-based measure* – EBM), ktorá dokáže zachytiť a identifikovať robustnosť a stabilitu miery efektívnosti DMU, keďže tradičné DEA radiálne a neradiálne modely predpokladajú proporčnú zmenu inputov a outputov, EBM DEA metóda túto podmienku uvoľňuje (TONE, TSUTSUI, 2010). Navyše je možné použiť aj ďalší rozšírený nový sieťový model – NEBM (angl. *new Network epsilon based measure*) (TAVANA, et al., 2013).

Citeľným a trvalým problémom kvalitnejšej komparácie prístupov, výsledkov a modelov ostáva nedostatok kvantitatívnych štúdií. Hlavnými zdrojmi týchto zahraničných údajov sú okrem iných výskumov predovšetkým štúdie spoločností EMPIRICA a GARTNER, ktoré sú jedinečné v oblasti popisu a aplikácie CBA analýz a konkrétnych výsledkov jednotlivých e-health aplikácií vo vybraných krajinách. Ojedinelou, v aplikovanej metodologickej časti empirického výskumu tejto práce (súhrn výnosov, časová extrapolácia na dekádu) veľmi podobnou štúdiou evalvácie interoperabilného EHR je aj štúdia

KAELBER, et al., 2008. Dostupné štúdie sú prezentované buď s pozitívnymi výsledkami, alebo žiadnymi kvantitatívnymi resp. len čiastkovými v kvantitatívnej rovine. Jedným z možných problémov môže byť aj okrem citlivých údajov v tomto sektore, ktoré by mohli odhaliť rôzne druhy neefektívít v zdravotných sektoroch, vrátane nemocničných sektoroch daných krajín, aj publikačná zaujatosť (angl. *publication bias*), ktorú popísali vzhľadom na štatistickú významnosť výsledkov, vzhľadom na celkový dizajn a dôsledky interpretácie výsledkov pre autorov a nemocničné oddelenia, HAMMERSCHMIDT, D., 2008, ďalej v klinickom prostredí napr. HOPEWELL, et al., 2009; VAWDREY a HRIPCSAK, 2013 a ďalší. Takisto v štúdiách elektronizácie zdravotníctva absentuje matematizovaný prístup analýzy zdola (angl. *bottom-up analysis*) v daných klinických prostrediach, ktoré by evalvovali konkrétne prínosy a náklady elektronickej preskripcie, medicíny, EHR a pod. v konkrétnom detailne zachytávajúcom klinickom prostredí (porov. zo skorších štúdií napr. BATES, et al., 1997, alebo BALAS et al., 2008, BAILS, et al., 2008). Namiesto toho sú dostupné len generalizované dáta v obmedzenej miere.

Čo sa týka ďalších metód evalvácie dopadov elektronizácie zdravotníctva, je možné teoreticky uvažovať aj o aplikácii ďalších makroekonomických metód, ako napr. *impulse response analýzy* (IRA), ak evalvované zmeny v jednotlivých rokoch budú v modeli poňaté ako impulzy na zmenu výdajovej politiky štátu v danom sektore alebo na zmenu v spotrebiteľskom právaní v sektore zdravotných služieb a pod. (podobne ako tak urobili mnohí autori, predovšetkým v USA s nástupom poistného trhu a jeho reguláciou (porov. GROSSMAN, 1972; GLAZER, McGUIRE, 2006; FINKELSTEIN, McKNIGHT, 2008; AMA, 2014 a i.), čo by si vyžiadalo aj analýzu ďalších dátových skladov z iných sektorov alebo získanie hlbšej granularity dát poisťovní a nemocníc.

V rovnakej miere je potrebné venovať pozornosť projektom elektronizácie vzhľadom na ich vysoký rizikový stupeň spojený s problémami s ich implementáciou v dôsledku dostupnej infraštruktúry, samotného spôsobu implementácie vzhľadom na stupeň fragmentácie zdravotného sektora v danej krajine. V oblasti elektronizácie zdravotníctva je najkomplexnejšou rizikovo najnáročnejšou aplikáciou práve EHR vzhľadom na jeho komplexné prepojenia s infraštruktúrou IT (COIERA, 2009).

Prezentovaná práca, aj keď s popísanými obmedzeniami a zároveň s naznačenými možnosťami budúceho rozšírenia tohto výskumu v tej istej alebo metodologickej oblasti, chce vyplniť aj tieto medzery v súčasnom poznaní vedeckého výskumu v oblasti elektronickeho zdravotníctva a metodologickej časti rozšíreného rámca hodnotenia, a to práve formou rizikovo-prispôsobenej evalvácie efektívnosti projektov.

8 Záver

Prezentovaná analýza sa orientuje na základné charakteristiky rizikovej analýzy elektronického zdravotníctva – e-health, na základe nákladovo-úžitkovej analýzy v rámci programu pre implementáciu e-health v Slovenskej republike. Vzorkovacia metóda Latin Hypercube, ktorá je vylepšenou formou simulačnej metódy Monte Carlo, umožňuje zahrnutie rizikových faktorov spojených s neistotou v čase v priebehu projektu. Slovenský oficiálny program pre implementáciu e-health je v našej analýze podrobený pozitívnym ako aj negatívnym alternatívam. Sú súčasne nastavenými parametrami má tento program implementácie e-health hodnotu 200 mil. € v rámci vybudovania základnej infraštruktúry s funkčnými základnými e-health aplikáciami. Akékoľvek posunutie alebo pozastavenie, o to viac úplné zastavenie projektu oproti pôvodnému plánu má negatívne dopady na finančnú ziskovosť. Analyzujúc robustné finančné toky nad dátovými tokmi v zdravotnom systéme sme v tejto doterajšej analýze empiricky demonštrovali dôležitosť hlbších znalostí zdravotných systémov v kontexte elektronizácie, ako aj dôležitosť behaviorálnych a manažérskych zmien v rámci celkového dizajnu a nastavenia projektu integrácie e-health v kontexte poskytovania zdravotnej starostlivosti, osobitne nasadzovanie a integráciu elektronických zdravotných záznamov a elektronickej preskripcie a medikácie. Tieto postupy osobitne predpokladajú reprezentatívnosť a plynulosť integrácie všetkých zainteresovaných subjektov, osobitne koncových užívateľov – zdravotníckych profesionálov a občanov (pacientov).

Odporúčania pre tvorcov hospodárskej politiky v oblasti elektronizácie:

- 1) zavádzanie e-health služieb systematicky ako multifunkčný systém s pôsobiacim multiplikačným efektom, a nie ako inkrementálny nárazový v čase. V opačnom prípade sa výnosy môžu zbytočne deliť, t.j. umelo zmenšovať vzhľadom na komplikované a robustné dátové toky v zdravotnom sektore resp. môžu byť zanedbateľné. V niektorých prípadoch dokonca negatívne (ak je dostupná len jedna samostatná e-health aplikácia, napr. preposielanie elektronického receptu bez elektronickej podpory kontroly (CDS) pri predpisovaných liečiv s ohľadom na možné interakcie, kontraindikácie), čo potvrdzujú aj ďalšie štúdie v rámci systematickej štúdie prehľadu hodnotenia e-health.
- 2) Kontinuálne zavádzanie elektronizácie, ideálne bez významnejšieho bezdôvodného prerušenia v čase. Prerušenia môžu ohroziť rentabilitu projektu resp. ho posúvať do budúca nepriamo úmerne, t.j. vo väčšej miere a dlhšie v čase ako bol samotný čas pozastavenia. Do úvahy treba zobrať zdĺhavé naštartovanie procesov vývoja a implementácie e-health služieb po takomto prípadnom pozastavení. Vhodné je spoločné prehlásenie s podporou politických strán naprieč politickým spektrom o budúcom výraznejšom nezasahovaní do procesu predtým v čase nastavenej implementácie¹⁰⁸

¹⁰⁸ Čo sa žiaľ, nestalo ani v SR, kde došlo vzhľadom k zmene politických zoskupení vo výkonnej moci (vláda) k 2 významným pozastaveniam projektu a mnohým predĺženiam vzhľadom na externé faktory projektu, nerealizáciu sľúbenej nastavenej spoločnej informatizačnej infraštruktúry pre všetky IT projekty štátnej správy (e-health, elektronické občianske preukazy, atď.), a nestalo sa tak žiaľ ani v Českej republike, kedy bol predtým sľubný projekt Elektronickej zdravotnej knižky IZIP pozastavený v období zmeny vlády ČR,

- 3) Postupné zavádzanie e-health aplikácií, ako v pilotnej tak v ostrej prevádzke, v univerzitných a fakultných nemocniciach z dôvodu vyššiemu tlaku na efektívnosť v poskytovaní ZSt vo veľkých nemocniciach v spádových oblastiach ako aj vzhľadom na koncentráciu poskytovanie ZSt, PZS ako aj pacientov.
- 4) Sledovanie a evalvácia dopadov zavedenia e-health počas prevádzky. Ušetrené finančné prostriedky ponechať v systéme.
- 5) Podpora e-health výskumu zverejňovaním finančných ako aj nefinančných ukazovateľov. Podpora kvantitatívneho empirického výskumu, predovšetkým expost, u aplikácií, ktoré sú v prevádzka na mikroekonomickej úrovni (nemocnica)

Vzhľadom na vykonaný výskum autor v rámci samotnej evalvácie dopadov elektronizácie zdravotníctva identifikoval nasledovné možnosti zlepšení:

- 1) Nekompletné a neštandardizované neharmonizované údaje naprieč zdravotným sektorom, ktoré sa zbierajú v národných registroch alebo databázach. Ide jednak o nedisciplinované výkazníctvo zo strany spravodajských jednotiek, ktoré NCZI nepodávajú v stanovených termínoch alebo nie v kompletnej forme PZS (porov. RTVS, 2015), teda nemocnice, zdravotnícke zariadenia, lekári a ďalšie povinné osoby podľa zákona 153/2013 Z.z. o národnom zdravotníckom informačnom systéme do údajovej základne (podľa § 3nn). Z tohto dôvodu sú užívatelia týchto údajov, vedecké inštitúcie, ktoré priamo alebo nepriamo využívajú tieto štatistické údaje napr. aj na účely hodnotenia efektívnosti vládnych projektov resp. dopadových štúdií a i.¹⁰⁹ odkázaní na odhady a menej presné štatistiky na základe revízy kontrol a pod.
 - Jedným z najúčinnějších opatrení sa javí dôsledné uplatňovanie pokút za nedodržanie lehôt a/alebo kvality štatistického zisťovania zo strany spravodajských jednotiek podľa zákona, ktoré umožňuje a ukladá zákon č. 540/2001 Z.z. o štátnej štatistike (§ 32), ktoré sa v zdravotnom sektore zo strany ústredných orgánov štátnej správy pre oblasť zdravotníctva takmer vôbec neuplatňujú, resp. nie dôsledne, takže údajová základňa je nekompletná za niekoľko spätných rokov. V napĺňaní tohto bodu s istotou napomôžu aj ďalšie body.
 - Ďalším efektívnym riešením je spôsobom zberu štatistických údajov, ukazovateľov a ďalších dát výhradne elektronickým spôsobom, a to on-line zápisom prostredníctvom web aplikácie do IS NCZI. V súčasnosti sa údaje V súčasnosti hlásenia do 12 národných zdravotných registrov¹¹⁰ (napr.

dokonca aj s prehlásením opozície, že projekt v budúcnosti pri zmene politických síl v parlamente a vo vláde úplne zastaví, čo sa aj stalo. Obe prípady mali a majú negatívny dopad na zavádzanie elektronických služieb zdravotníctva v SR a ČR, obzvlášť v čase, keď už beztak citeľne zaostávame v elektronizácii ako takej (nie len v zdravotnom sektore) oproti vyspelým štátom bývalého zoskupenia EU15.

¹⁰⁹ „Spracúvané údaje zo štatistických zisťovaní v zdravotníctve sa poskytujú ministerstvu zdravotníctva na účely výkonu štátnej zdravotnej politiky. Spracúvané údaje zo štatistických zisťovaní v zdravotníctve sa poskytujú v agregovanej podobe okrem osobných údajov štatistickému úradu na účely štátnej štatistiky a sú podkladom na medzinárodné porovnávanie. Tretím osobám sa údaje zo štatistických zisťovaní v zdravotníctve okrem osobných údajov a dôverných štatistických údajov 15c) poskytujú na základe žiadosti.“ (Zákon č. 153/2013 Z.z., § 10 ods. 5)

¹¹⁰ Na základe Vyhlášky 74/2014 Z.z. ako vykonávací predpis k zákonu 153/2013 Z.z.

onkologický register, register so srdcovocievnyim ochorením, atď.) ako aj pre akýkoľvek vedecký výskum najdôležitejšie štatistické výkazy v zdravotníctve (napr. o ekonomike organizácií a ďalšie.)¹¹¹ sa získavajú voliteľným trojakým spôsobom, a to on-line zápisom alebo vo formáte XML do elektronickej schránky resp. na dátovom nosiči. Jedine on-line zápis, prípadne postačujúci spôsob prostredníctvom formátu XML cez elektronicnú schránku, pod podmienkou ich promptnej konverzie do on-line zápisu, čo nie je automatické a vždy realizovateľné, sa javia ako časovo a kvalitatívne najefektívnejšie. CD nosiče a takisto pretrvávajúce hlásenia v papierovej forme sú takisto dôvodom vysokej nekompletnosti a chybovosti.

- 2) Zbierané údaje v IS NCZI by mali byť rozširované aj o dobrovoľne zbierané výstupy poisťovní, a to aplikáciou *dataminigových* nástrojov informačných technológií typu *business intelligence* konkrétne v zisťovaní:

- podvodné preskripcie liekov a zdravotníckych pomôcok, expertný odhad v % z celkového ročného finančného objemu preskripcií zdravotníckych pomôcok
- duplicitné, neefektívne preskripcie v % z celkového ročného finančného objemu preskripcií liekov, expertné odhady, trendová analýza v SR horizontálna (regióny) a vertikálna (naprieč jednotlivými špecializovanými odbormi, oddeleniami v nemocniciach, ATC skupinami liekov).

V samotnej oblasti finančného hodnotenia zavádzania konkrétnych e-health aplikácií, teda dvoch základných (EHR a e-preskripcie), ktoré prispievajú k tvorbe výnosov medzi základnými e-health aplikáciami, je sledovanie týchto menovaných parametrov a ich vyhodnocovanie po horizontálnej aj vertikálnej úrovni kľúčové.

Na základe týchto informácií je potom možné zostaviť a aktualizovať presnejšie aj ďalšie výkonnostné indikátory KPI) ako účinnosť eliminácie nákladov z laboratórnych vyšetrení, z vyšetrení pomocou zobrazovacích metód (PACS), podvodných preskripcií liekov a zdrav. pomôcok, potenciál úspor vyšetrení, sledovať úbytok resp. nárast preskripcií, celého radu vyšetrení resp. ich špekulatívne preskupenia z jedného typu na druhý vrátane dôsledkov cenových opatrení a pod.

Tieto a ďalšie štatistické výstupy poisťovní by mali mať obligatórny charakter a mali by byť zaradené do zoznamu povinných štatistických zisťovaní¹¹².

- 3) Ďalej v rámci metodologickej časti autor odporúča obligatórne zavádzanie rizika do projektov podobne ako tak urobil prvýkrát už samotný Rozpočtový výbor kanadskej vlády v r. 1998 s aktualizovanou smernicou z r. 2007 do programových dokumentov, ktorými sa budú riadiť všetky projekty verejnej správy, teda na štátnej aj samosprávnej úrovni. Súčasťou môže byť aj stanovenie limitov obligatórnosti (celková suma projektu a jeho častí a životnosť projektu) vrátane podmienok pre dodržanie replikovateľnosti modelu priebežne v čase napr. pri jeho opätovnom vyhodnocovaní.

¹¹¹ Na základe Vyhlášky 10/2014 Z.z. ako vykonávací predpis k zákonu 153/2013 Z.z.

¹¹² Napr. rozšírením zoznamu povinností, ktoré ustanovuje predmetná citovaná vyhláška č. 10/2014 Z.z.

V súčasnosti je síce zavedený v rámci Operačného programu Informatizácia spoločnosti, pod ktorý patria aj projekty elektronizácie zdravotníctva v SR, systém riadenia rizík spravovaný v Aplikačnom systéme programového riadenia, avšak mapovanie týchto rizík je v súčasnosti na kvalitatívnej úrovni, i keď medzi jednotlivými kategóriami rizík je aj riziko finančné, definované ako „Riziko spojené s akýmkoľvek typom problému v oblasti financovania projektu.“¹¹³ Takáto definícia je príliš všeobecná a takéto zachytávanie rizík pre potreby analýz nákladovo-úžitkových (CBA) alebo analýz nákladovej efektívnosti (CEA) ako nepostačujúce, pretože nie je tu povinnosť konkretizovať riziko napr. v monetarizovanej podobe a v potrebnej detailnej štruktúre. Absentuje tu teda matematizovaný prístup analýzy zdola (angl. *bottom-up analysis*) v daných klinických prostrediach.

- 4) Väčšia spolupráca s vedeckými inštitúciami a inštitúciami vysokého školstva pri vyhodnocovaní týchto projektov, ktoré by mali slúžiť ako nezávislí garanti dopadových štúdií týchto projektov.

Na úrovni elektronizačných ako aj ďalších typov projektov financovaných zo štrukturálnych fondov EÚ je síce potrebné nezávislé hodnotenie projektu pred jeho schválením, avšak toto hodnotenie je jednak jednorazové pred jeho začatím a na druhej strane táto analýza neobsahuje nezávislé osobitné prevedenie dopadovej štúdie, ale len slovné vyjadrenie nezávislého audítora k celej už prevedenej štúdií uskutočniteľnosti zo strany prijímateľa (napr. ministerstva)¹¹⁴.

V súvislosti s riešením výskumu tejto dizertačnej práce bola nastolená **výskumná otázka č. 1:**

Správne vo fázach nastavená implementácia elektronizácie zdravotníctva (e-health) vedie k vyššej efektívnosti vynakladaných finančných prostriedkov v zdravotnom sektore. Na základe prevedeného empirického výskumu, metódy komparácie, analýzy a syntézy dostupných prípadových štúdií a literatúry sa výskumná otázka pozitívne potvrdila, avšak za predpokladu naplnenia významu *správne nastavená*. V tomto ohľade sa na začiatku musí zohľadniť jak jednotka času (kontinuálnosť), metodológia (komplexnosť budovania a používania e-health služieb) ako aj jednoduchosť a všeobecná zhoda a prepojenosť e-health aplikácií. V súvislosti s touto výskumnou otázkou a jej naplnením je potrebné zdôrazniť kontinuálnosť verifikácie správnosti a optimálnosti nastaveného resp. sústavne v čase nastavovaného modelu. Je potrebné zdôrazniť, že na začiatku môže ísť o jednorazovú aktivitu tvorcov systému, či už z pohľadu koncepcie a nastavenia budovania elektronických služieb, ktoré môžu odrážať na začiatku nastavené modely (angl. *roadmaps, mind maps*) z pohľadu hardvérového alebo aplikačného vybavenia alebo všeobecných a detailných vlastností, funkcií ako aj požiadaviek budovaného modelu, ktorých návrh vychádza zo súčasného stavu, s cieľom aj návrhu a definície informatizácie procesov a spracovania údajov v rámci e-health systému. Tieto počiatočné fázy zohľadňujú základné požiadavky

¹¹³ Ibid. Užívateľská príručka Prijímateľa (v. 7.0; s. 64) (od 16.09.2014).

¹¹⁴ Hodnotiteľ projektu zhodnotí predložený národný projekt „prostredníctvom hodnotiacich kritérií, ktorým prideliť hodnoty „áno“, alebo „nie“ tzv. mandátorne kritériá“. (MINISTERSTVO FINANCIÍ SR, 2015, Príručka pre žiadateľa OPIS PO1 v 14.0, s. 27).

ako aj obmedzenia budovaného systému vychádzajúce zo súčasného stavu elektronizácie alebo miery elektronickej výmeny informácií u jednotlivých poskytovateľov zdravotníckej starostlivosti vrátane inštitúcií poskytujúcich zdravotnú starostlivosť. Takisto je tu zohľadňovaný aktuálny stav národnej ako aj európskej legislatívy – ktorá v poslednom čase kladie čím väčší dôraz na problematiku ochrany osobných údajov pri výmene a zdieľaní týchto údajov, a to obzvlášť zdravotných údajov, ktoré patria v slovenskej ako aj európskej legislatíve do osobitnej kategórie osobných údajov (§ 13 zákona č. 122/2013 Z.z.), ďalej stav relevantných noriem, štandardov a stavu národných registrov a číselníkov. Táto práca ale chce klásť dôraz práve na ďalší aspekt takto nastaveného modelu, a síce na kontinuálnosť a neustálu verifikáciu a prispôsobovanie nastavených parametrov, a teda nastavovanie modelu ako priebežný proces implementácie e-health. Pri konkrétnom metodickom rozpracovaní takéhoto postupu je potrebná obecná evalvačná schéma dátových a finančných tokov so zapojenými všetkými stranami a účastníkmi a sledované indikátory neustále prerátavať so spresňovaním evalvačných indikátorov a zahrňovaním nových rizikových vzniknúcich faktorov v čase. Táto kontinuálna evalvačná adaptácia v oficiálnom projektovom riadení a dokumentoch pri budovaní prvej fázy e-health, ktorá stále prebieha, úplne absentovala. I keď boli sledované na pravidelnej báze v rámci mesačných monitorovacích správ projektu riziká podľa stupňa závažnosti v jednotlivých kategóriách s návrhmi ich riešenia, finančné riziká neboli do modelu vôbec zakomponované. Stále sa vychádzalo zo staticky nastavenej nákladovo-úžitkovej metódy, neberúc do úvahy priame interné parametre projektu, ako napr. zmenu cien vstupov, ani externé parametre v podkladových údajoch, napr. počet skutočných uskutočnených a poisťovňou preplácaných zdravotných výkonov v danom kvartáli alebo v danom roku (napr. počet svalzov, počet laboratórnych vyšetrení), a ďalších ukazovateľov (Porov. Obrázok 4, s. 103 a Obrázok 2, s. 29). Už vôbec sa nebrali do úvahy rôzne výstupy podporných dataminigových nástrojov, ktoré si interne vedú všetky tri zdravotné poisťovne, a ktorými vyhodnocujú, okrem zisťovania revíznych lekárov na mieste na základe vzoriek, napr. aj liekové duplicity alebo podvodné alebo inak nevhodne alebo nesprávne vystavené a preplatené preskripcie daných konkrétnych liekov v detailnej štruktúre podľa ATC skupín liekov a ich nákladových parametrov. Evalvácia takto nastaveného a nastavovaného modelu by takto v čase presnejšie odrážala nielen skutočnosť, ale aj smer, akým sa projekt uberá, a tým prispôbiť aj ďalšiu projektovú politiku a nastaviť akcenty v budovaní e-health systému v konkrétnych aplikáciách. Rovnako kontinuálne sledovanie indikátorov, predovšetkým na úrovni efektívnosti a hospodárnosti, administrátorom projektu na rôznych úrovniach bude umožňovať formulovať optimálne opatrenia na zabezpečenie ďalšieho postupu a chodu projektu adresnejším spôsobom.

V tomto kontexte prostredníctvom aktualizovanej CBA analýzy a zahrnutím hlavných rizikových faktorov takej základnej kategórie projektu akou je pripojiteľnosť pacientov a lekárov v čase, sa autor, s dôrazom na časovú jednotku v investičnom procese, pokúsil čiastočne vyplniť tieto medzery a demonštrovať vplyv takéhoto holistického investičného prístupu. Obmedzenie v tomto zmysle, i keď prístup k hlavnej databáze a neverejným základným investičným údajom a zdravotných parametrov tak ministerstva ako aj poisťovní bol v čase prístupný, predstavovala predsa len práve táto nedostupnosť aj ďalších údajov a hodnotení predovšetkým prísnych dátových skladov a dataminigových hodnotení

príslušných poisťovní. Výskumná otázka v zmysle popísania komplexnej evalvácie e-health implementácie z pohľadu aj ako investičného projektu bola týmto nielen zodpovedaná, ale predovšetkým zvolenou metodikou a aplikovaním konkrétnych metód vysvetlená a pozitívne potvrdená.

Vzhľadom na definované hypotézy môžeme konštatovať:

1.1. Návratnosť projektu elektronizácie zdravotníctva nastaveného rádovo v rokoch základných e-health aplikácií je najskôr po 5 rokoch.

Hypotézu 1.1. prijímame. V kumulatívnom celkovom vyjadrení je projekt ziskový až približne po 7. roku životnosti projektu. Samotné výnosy z projektu začnú byť generované približne po 5. roku životnosti projektu. Podobné výsledky z príkladov iných krajín potvrdzujú túto primeranú očakávanú dĺžku po bod (angl. *break-even point*) začiatku výnosnosti projektu.

V kumulatívnom vyjadrení virtuálnej zdravotnej ekonomiky 10 krajín, ktoré zaviedli konkrétnu jednu e-health aplikáciu je rok výnosnosti projektu 4. rok životnosti.

1.2. Zastavenie projektu elektronizácie počas životnosti projektu vedie k stratovosti projektu. Hypotézu čiastočne prijímame. Dôležitým je faktor zastavenia alebo len pozastavenia. Zastavenie projektu a jeho zrušenie síce môže generovať výnosy, avšak len v obmedzenej miere. Takisto je kľúčový čas zastavenia alebo pozastavenia projektu. V prípade zastavenia projektu v 7. roku životnosti e-health projektu v SR by bol projekt ziskový len na 2,4 %. A práve takáto formulácia pre tvorcov hospodárskej politiky a ďalšie zainteresované subjekty, ktorá je podložená výsledkami, ktoré sme popísali v praktickej časti, je možná len prostredníctvom rozšírenej rizikovej analýzy metódou simulácie projektu e-health. Nedostatkom nášho výskumu je takisto fakt, že sme z rôznych dôvodov nerátali so súčasným spomalením resp. pozastavením projektu v minulosti, čo predžilo životný cyklus projektu až do druhej polovice roku 2016. Kľúčová je prvá končiaca fáza projektu e-health v SR v r. 2016, na ktorú by mala nadviazať 2. a potom 3. fáza, ktorá zavŕši základný program e-health. O to viac je v týchto podmienkach rizika a politickej neistoty potrebné modelovať rozšírené analýzy prostredníctvom pravdepodobností a simulačných modelov, čo je vo vládnych väčších či menších projektoch stále zriedkavosťou. Riziko modelované v tomto výskume v r. 2014-2016 sa realizovalo vzhľadom na pozastavenia a posuny projektu v SR v dôsledku nesprávnych manažérskych rozhodnutí ako aj ďalších externých závislostí celej elektronizácie verejnej správy v SR, napr. nepripravenosť datacentra pre e-health ako informačného centra Ministerstva financií SR, posuny projektu elektronického občianskeho preukazu pod záštitou Ministerstva vnútra SR, posuny projektu zavádzania preukazov zdravotného poistenia s čipom pre občanov ako aj poskytovateľov zdravotnej starostlivosti a v neposlednom rade sú to aj projektové riziká súvisiace s neefektívnym čerpaním a alokáciou zdrojov konzorcia firiem zodpovedných za technickú realizáciu projektu e-health z eurofondov pre Ministerstvo zdravotníctva SR. Tieto interné aj externé závislosti projekt e-health doposiaľ ohrozovali a stále ohrozujú.

Riešenie výskumnej otázky vychádza z **hlavného cieľa práce**, ktorým bolo *odhadnúť finančné dopady zavedenia elektronického zdravotníctva, e-health, v podmienkach Slovenskej republiky na pozadí rizikovej analýzy na základe evalvácie*

finančných tokov cash-flow s využitím nástrojov rizikovej analýzy. Naplnenie tohto splneného cieľa bolo podmienené aj splnením čiastkových cieľov.

1. *Prieskum súčasného stavu poznania.* Dielčím výstupom bol v prvom rade výber - rešerš literatúry vzhľadom na rôzne analytické prístupy, pretože rôzne typy a úrovne hodnotení v zdravotnom sektore vychádzajú z rôznych pohľadov a schém. Najprv bola analyzovaná metodológia ekonomiky zdravotníctva, v kontexte ktorej je možné potom sledovať aj súčasné metodologické prístupy elektronizácie zdravotníctva ako pomerne stále novej formy komunikácie a zdieľania informácií v zdravotnom sektore. Ekonomika zdravotníctva je považovaná za prierezovú a aplikovanú oblasť ekonómie od približne 50. a 60. rokov 20. storočia, vyvíjaná a definovaná v rámci nových inštitucionálnych smerov v ekonómii, pričom vychádza zo štyroch hlavných oblastí ekonómie. Z pohľadu jedného nanajvýš dvoch z týchto pilierov bola v tejto práci analyzovaná potom aj problematika elektronizácie zdravotníctva, a síce z pohľadu verejných financií a financií a poistenia v tomto sektore. Špecifické postavenie konceptov, na ktorých stojí ekonomika zdravotníctva, je čiastkovo vnímané už od počiatkov ekonomického myslenia (Platón) ako aj v dobe formovania ekonómie ako vedy (A. Smith, A. Marhal, R. Malthus, a i.) cez inštitucionálne a nové inštitucionálne smery v ekonómii (kapitola 4.2) až po definovanie samotnej ekonomiky zdravotníctva na pozadí vplyvov ekonómie blahobytu, verejnej a racionálnej voľby ako aj teórie ľudského kapitálu, kde autori Mushkin a Grossman významne prispeli k nazeraniu na koncept zdravia ako kapitálové aktívum, a na problematiku skúmania ekonomiky zdravotníctva z pohľadu organizácie medicínskeho trhu a čistého výnosu z investícií do zdravia až po definovanie dopytu a ponuky po zdravotných službách ako odvodenom dopyte po zdraví a v zdraví prežitých dňoch až po analýzu a nastavenie zdravotných programov. Vývoj ekonómie zdravotníctva prispel nielen k rozvoju ľudského kapitálu ale aj k meraniu vstupov a evalvácie, nákladovo-úžitkovej metódy ako aj ekonometrických metód. Prehľad jednotlivých prístupov z dejín ekonomických teórií v kontexte ekonómie zdravotníctva sumarizuje Tabuľka IV, 56. Pojem e-health, jeho budovanie a zavádzanie e-health aplikácií je známy len približne od roku 2000, i keď už v polovici 90. rokov (napr. Dánsku) sa do popredia dostáva pojem elektronizácie zdravotníctva, resp. dopady e-healthu resp. komputerizácie, bez spomenutia pojmu elektronizácia zdravotníctva alebo e-health, v klinickom prostredí boli analyzované autormi aj skôr. Metodológia až donedávna nebola až tak preskúmaná, pričom podstatne absentujú kvantitatívne štúdie, prevažujú všeobecné kvalitatívne holistické návrhové metodologické štúdie s dôrazom na poznanie a štruktúru prostredia, ktoré je v každom zdravotnom sektore svojím spôsobom jedinečné. (Porov. Tabuľka V a Tabuľka VI, s. 63) V tomto zmysle vznikla aj k tejto práci podkladová CBA analýza na základe dátových a finančných tokov (Obrázok 4, s. 103), ktoré odrážajú podkladové poznanie a analýzu prostredia, ktoré je predmetom elektronizácie. Následne bola väčšina týchto tokov evalvovaná a pripravená CBA analýza (porov. Tabuľka XIII, Tabuľka XIV, s. 104) vrátane vybraných predpokladov, z ktorých analýza vychádza na základe odhadov analýz ministerstva, a predovšetkým zdravotných poisťovní. Naznačené sú v niektorých štúdiách aj možné behaviorálne zmeny a dopady z elektronizácie zdravotníctva, nakoľko kvalita informovanosti v čase je zvýšená, osobitne v oblasti chronických chorôb (telemonitoring

prostredníctvom internetu, mobilného telefónu a pod.) úmerne znižuje čas reakcie v dôsledku týchto varovných systémov. *Tento čiastkový cieľ je splnený.*

2. *Porovnanie kvantifikovaných dopadov zo zavedenia elektronizácie e-health s riešeniami vybraných krajín – rešerš a analýza dostupných štúdií.* Kľúčovými v oblasti kvantitatívnych štúdií, i keď je ich stále citeľný nedostatok, sú okrem iných výskumov predovšetkým štúdie spoločností EMPIRICA a GARTNER, ktoré sú jedinečné v oblasti popisu a aplikácie CBA analýz a konkrétnych výsledkov jednotlivých e-health aplikácií vo vybraných krajinách. Niektoré ex post sledované ukazovatele boli aplikované ex ante, predovšetkým v evalvovaní potenciálnych dopadov zavedenia e-health aplikácií (EHR, eRx, CDS) v nemocničnom sektore SR ako aj v simulačných modeloch výpočtu NPV. *Tento cieľ je splnený*, s vedomím objektívnej nedostupnosti resp. verejnej nedostupnosti detailných údajov tých e-health aplikácií a krajín, u ktorých tieto údaje síce dostupné sú, ale prezentované sú len výsledky pozitívne, alebo žiadne alebo len čiastkové v kvantitatívnej rovine. Porovnanie sumarizujú hlavne Graf 10 na str. 72, Graf 11 na str. 74 a Tabuľka XI na str. 96 a ďalšie uvádzané výstupy k projektu IZIP v ČR.

3. *Vytvorenie základného jednoduchého teoretického modelu – dátových tokov (zdravotných výkonov) v rezorte zdravotníctva.* Na základe analýzy základných tokov, t.j. tokov výmeny informácií a smerov prúdenia dát v rámci klinickej alebo inej administratívnej komunikácie boli identifikované dátové toky (porov. Obrázok 4, s. 103). Analogicky nad týmito tokmi prebiehajú aj finančné toky v monetarizovanej podobe medzi nemocnicou a poisťovňou, poisťovňou a poisťovnícom alebo štátom a pod. Tieto toky sú konkrétne prezentované vyčíslené čiastočne v tabuľkách (Tabuľka XII na str. 101 a Tabuľka XIII na str. 104) a v úplnej podobe v elektronickej prílohe č. 2). Nedostatkom ostáva náročnosť alebo nedostupnosť niektorých údajov resp. ich detailná štruktúra, ako napr. typy jednotlivých laboratórnych vyšetrení, obrazové dáta podľa typu (EKG, EEG, CT), PACSy podľa typu, konkrétne zistenia revízných lekárov, konkrétne výstupy dataminingových modelov jednotlivých poisťovní a ďalšie, ktoré by celý model ako aj jeho predikčné vlastnosti spresnili vo vyššej miere. Dostupné, i keď v súčasnosti nie úplne harmonizované údaje, boli autorom zozbierané a analyzované. *Tento čiastkový cieľ vo svojej metodickej časti bol splnený.*

4. *Identifikácia možných úspor týchto procesov prostredníctvom identifikácie váh jednotlivých e-health služieb, predovšetkým elektronizácie preskripcie / medikácie a elektronickej zdravotnej knižky občana / pacienta (angl. EHR), a to predovšetkým na princípe spotreby liekov a realizovaných testov a vyšetrení.* Na základe zadefinovaných predpokladov poisťovní pri podvodnej výkonnosti a zbytočných duplicit výkonov ako aj ministerstva pri zapájaní občanov a PZS, ak aj na základe metódy indukcie, ktorú sme aplikovali na potrebu vytvárania všeobecných vedeckých záverov, teda teorémy, na základe komparácie a zhodnotenia základných vedeckých dát vybraných štúdií, sme evalvovali ex ante potenciálne finančné dopady a úspory zavedenia jednotlivých e-health aplikácií (predovšetkým eRx, EHR) na makroekonomickej globálnej úrovni v prvom rade. (Porov. Tabuľka XIII, Tabuľka XIV, s. 104). Detailná CBA analýza, z ktorej hlavné údaje sú prezentované v spomínaných tabuľkách, je súčasťou príloh. *Tento čiastkový cieľ, so svojimi menovanými obmedzeniami, bol v čase riešený a splnený.*

5. *Vplyv teoretickej elektronizácie, kvantifikácia týchto procesov v nemocničnom sektore SR.* Analýzou dát nemocníc z manažérskeho informačného systému Národného

centra zdravotníckych informácií SR sme simulovali potenciál e-health implementácie v nemocniciach s evalváciou dopadov na efektívnosť poskytovania zdravotnej starostlivosti v nemocničnom sektore SR v parametroch lôžkodní, dĺžky hospitalizácie, celkového fondu pracovného času, nákladov predpisovaných liečiv a výkonov. Odhady úspor sú založené na základe konzervatívnych odhadov, t.j. najnižších možných predpokladoch úspor. Využitím radiálneho inputovo orientovaného DEA BCC modelu. Technická efektívnosť nemocníc v tejto štúdii bola analyzovaná na princípe variabilných výnosov z rozsahu (BCC model). V dôsledku nedostatočnej granularity údajov nebol doposiaľ možné evalvovať potenciálny dopad pre ďalšie zdravotné subjekty, ako pacientov, lekárov a jednotlivé oddelenia. Hlavné celkové vyčíslenie v rámci nemocníc sa podarilo previesť. *Tento čiastkový cieľ je splnený.* Autor v budúcnosti v ďalších plánovaných publikáciách, na základe láskavého povolenia Ústavu zdravotníckych informácií a štatistiky ČR, evalvuje a porovná aj dopad zavedenia elektronizácie zdravotníctva v nemocničnom sektore v Českej republike, čím sa pridaním českých nemocníc zmenia aj váhy prisúdené v doterajšom modeli len so slovenskými nemocnicami. V kap. 5.1 je súhrne popísaný dopad pilotného projektu IZIP v ČR (EHR) v roku 2012 na základe poskytnutých údajov a konzultácií so zástupcom VZP ČR. Rozdelenie výnosov medzi hlavné zainteresované strany je podľa štúdie EC, 2006, *eHealth is Worth it*, na základe 10 konkrétnych príkladov e-health aplikácií vo vybraných krajinách nasledovné: 52 % pre poskytovateľov zdravotnej starostlivosti, 43 % pre občanov a zvyšných 5 % tretím stranám (napr. poisťovne). Na druhej strane príklad IZIPu, ktorý cituje aj spomínaná štúdia, čím, uvádza presný opak, t.j. najviac finančných výnosov sa na základe meraní prisúdilo práve poisťovní, a to až 53 %, ďalej 10 % výnosov občanom a 37 % lekárom a PZS. Poisťovňa profitovala hlavne z ušetrenia preplácaných vyšetrení, duplicitných testov, liekov a iných intervencií. Tým sa príklad IZIPu líši od ostatných 9 citovaných prípadov.

6. *Generalizácia výsledkov kvantifikácie na sledovanie efektívnosti e-health aplikácií a služieb v zdravotnom sektore s vyčíslením možného dopadu na zdravotné poistenie.* Na základe simulácií prostredníctvom metódy vzorkovania na princípe algoritmov Latin Hypercube, ktorá je založená na simulačnej metóde typu Monte Carlo, bola evalvovaná NPV ako distribučné rozdelenie vrátane najvýraznejších vplyvov na NPV a ďalších podporných rizikových kriviek (kap. 6.1). cash-flow na princípe simulácií a potenciálny vplyv na zdravotné odvody. Vyčíslené monetárne dopady implementácie e-health simuláciami a vstupnými a výstupnými rozdeleniami inputov a outputov zdynamizovanej CBA analýzy sme v spolupráci a na základe modelu Slovenskej Akadémie Vied SR vyčísľili dopad na zdravotné odvody. Tento aplikovaný model je založený a vyčíslený na mikroekonomickom daňovo-odvodovom modeli Ekonomického ústavu SAV SR. Výsledky sumarizuje Tabuľka XX, s. 126. Na základe konzultácií s výskumným centrom neboli v tejto časti výskumu vyčísľované ďalšie makroekonomické vplyvy (napr. na HDP), a to ani v rámci ďalších teoretických alebo špekulatívnych simulačných modelov. Je zrejme, že dopad na HDP, na základe výsledkov prezentovaného výskumu v tejto forme, by bol pravdepodobne zanedbateľný. Takisto sa v modeloch nebrali do úvahy, i keď autorom predpokladané a zdôraznené v jednotlivých častiach sú, možnosti reinvestície ušetrených finančných prostriedkov. Ďalším, azda v tejto chvíli (ex ante) nemožným cieľom sa javí evalvácia v kontexte rozsiahleho multiplikačného efektu e-health systému ako napr. behaviorálne

zmeny vplývajúce na spotrebu a ponuku zdravotných služieb vrátane nazerania na svoje zdravie a životný štýl, ďalej správanie PZS a poisťovní, a pod. Tieto návrhy predstavujú priestor na budúci výskum v tejto oblasti. Z tohto dôvodu považuje autor tento cieľ za *splnený*.

Ako sme uviedli už v diskusnej časti, mnohé výnosy sú ťažko vyčísliteľné – dokonca až 30 % podľa citovanej štúdie. Ak je tento predpoklad správny, tak asi 30 % výnosov sú nehmotné a nemožno ich tak ľahko podrobiť finančnej evalvácii. Z tohto dôvodu sú aj tu prezentované výnosy konzervatívne, o to zvlášť, keď aj jednotlivé pozitívne dopady vychádzajúce zo štúdií alebo súčasných odhadov poisťovní boli do modelov zakomponované v konzervatívnej miere, t.j. v predpokladaných najnižších hraniciach, ktoré na základe skúseností z iných krajín môžu nastať. Napriek prevedeným ex ante evalváciám tejto výskumnej práce ako aj množstva citovaných štúdií je potrebné zdôrazniť fakt, že je veľmi ťažké, ak vôbec možné evalvovať dopady celého radu multiplikačného efektu v dôsledku zavedenia e-health v celej hĺbke aplikovateľnosti technologických inovácií a ich absorpčnej kapacity na ostatné sektory a ďalšie oblasti ľudskej činnosti.

Evalvácia výnosov (benefitov) ako aj nákladov nie je v prostredí zdravotníctva a kvality poskytovania zdravotnej starostlivosti vôbec jednoduchá. Celé desaťročia v 2. polovici 20. storočia, ako to je prezentované v hrubých konceptoch v 4. kapitole, prebiehala a stále na svojom stupni poznania prebieha vedecká diskusia o tom, ako zachytiť na prvý pohľad tak jednoduchý dopyt a ponuku po zdravotných službách, ako na nich vplýva poistenie vyplácané dobrovoľne samotným jednotlivcom či dotované zamestnávateľom alebo štátom v rámci univerzálneho zdravotného povinného poistenia. O to ťažšia je evalvácia v prostredí elektronického zdravotníctva, ktoré ako také je predovšetkým o zvýšenej kvalite, prístupe a efektívnosti poskytovanej zdravotnej starostlivosti a na druhej strane, ktoré je vzhľadom na ostatné beztak pomerne mladé moderné aplikované ekonomické disciplíny ako ekonómia školstva, bezpečnosti a pod. ešte mladšia poznačená citelným nedostatkom tak e-health databáz a dátových skladov ako aj e-health kvantitatívnych štúdií.

Kvalitnejšie resp. skvalitnené rozhodovacie procesy vedú ku kvalitnejším, rýchlejšim a optimálnym rozhodnutiam. Časové a ďalšie úspory vyplývajúce z týchto zmenených procesov sú rôznorodé. Môže ísť o najrôznejšie informácie a dáta, pokiaľ ide o porovnanie stavu pred zavedením e-health a po ňom (napr. počet ošetrovaných pacientov, vydaných liečiv, predpísaných receptov, počet operácií v dôsledku rýchlejšieho napr. regionálneho objednávanía, počet lôžok, uhradených zdravotných výkonov, laboratórnych testov a pod.), ak ich porovnáme s oportunitnými nákladmi ak by napr. elektronická preskripcia (eRx) alebo elektronicky vedený a prepojený komplexný chorobopis (EHR) nebol zavedený, čo má priamy dopad na počet a počet typov pacientov, ktorí sú každoroční prijímatelia výnosov, počet a typy jednotlivých PZS (pediatri, chirurgovia, benefity pre oddelenia urologické, kardiovaskulárne atď.). Rovnako dôležitý bude z tohto pohľadu výskum v oblasti dopadu a e-health prínosov (finančných a monetarizovaných aj nefinančných) v oblasti jednotlivých sektorov zdravotníctva alebo nemocnice podľa jednotlivých oddelení.

Čo sa týka konkrétnych e-health aplikácií, je to práve elektronický chorobopis a preskripcia, ktoré, na nemocničnej ako aj ambulantnej úrovni, sú v kvantitatívnom a kvalitatívnom vyjadrení najväčšími „generátormi“ výnosov. Každá desiatu hospitalizácia je spojená s kardiovaskulárnymi chronickými ochoreniami, ktorým by sa dalo predísť prostredníctvom lepšej prevencie. Kardiovaskulárne chronické ochorenia reprezentujú približne 50% všetkých chronických ochorení. V tomto kontexte sa predpokladá najväčší aj finančný prínos elektronizácie v oblasti chronických chorôb, kardiovaskulárnych chorôb, v spotrebe liekov podľa ATC predovšetkým v kategórii B – krv a krvotvorné orgány, ale takisto aj v A- Tráviaci trakt a metabolizmus a C – Kardiovaskulárny systém¹¹⁵.

V oblasti metodiky hodnotenia efektívnosti projektov vo všeobecnej rovine, je podstatné zdôrazniť potrebu ekonomických analýz počiatočných na začiatku projektu, priebežných ako aj konečných, ktoré v súčasnosti okrem analýz v iniciačnej fáze alebo pred spustením projektu v súčasnosti nejestvujú. Takisto sa javí ako potrebné sprísnenie podmienok sledovania efektívnosti projektov nielen v rámci Operačného programu Informatizácia spoločnosti, ale aj v rámci ostatných operačných programov. Projekty, ktoré sú z nich financované sú vo väčšine prípadov niekoľkoročné. CBA analýzy vypracovávané na začiatku projektu, často aj istú dobu pred samotným začiatkom projektu, nemusia byť v jeho priebehu už aktuálne. Ich vypovedacia schopnosť je navyše vzhľadom na bežné statické analýzy o to menšia. Ideálnym riešením sa javí aplikácia pokročilejších metód hodnotenia efektívnosti projektov vrátane simulácií, ktorých prístup je prezentovaný na konkrétnom projekte v tejto práci. Ako postačujúcou podmienkou zlepšenia sledovania efektívnosti a aplikácie metód, ak už nie simulačných metód a vzorkovania, sa javí rozšírenie CBA analýz v kontexte ich dynamizácie na úrovni prezentácie niekoľkých alternatívnych výpočtov CBA, napr. očakávanej NPV projektu a jednotlivých projektových častí (tu: napr. e-health aplikácií) ako aj kritickej NPV pri negatívnom scenári a NPV pri pozitívne nadhodnotenom scenári. Takisto je potrebné zdôrazniť nezávislosť vypracovávaní a kontroly týchto analýz, ktoré sú podmienkou pred samotným schválením kompetentného riadiaceho orgánu, väčšinou ministerstva, o Nenávratný finančný príspevok z fondov EÚ alebo štátneho rozpočtu. V kontexte, len a len v kontexte rýchleho čerpania štrukturálnych fondov EÚ pre nové členské štáty EÚ od r. 2004 sa môže javiť táto podmienka ako obmedzujúca. Táto nezávislosť by paradoxne mohla pomôcť k zvýšeniu účelnosti a hospodárnosti vynaložených finančných prostriedkov a nie k spomaleniu ich čerpania. Táto nezávislosť by mohla byť oproti súčasnému stavu, kde figurujú a túto úlohu plnia často komerčné konzultačné spoločnosti¹¹⁶, posilnená napr. aj zapojením vedeckých

¹¹⁵ Pre ilustratívne porovnanie porov. prílohy - CD - Spotreba liekov 2012 (1Q-3Q) v SR podľa jednotlivých kategórií. Porov. taktiež poznámku pod čiarou č. 83 na str. 95 a názorné štatistiky a dopady EHR na príklade IZIP v ČR v príslušnej kapitole.

¹¹⁶ Čo autor nepovažuje za nedostatok ako taký. Práve naopak, tieto spoločnosti väčšinou disponujú, z rôznych dôvodov, oveľa kvalitnejšími ľudskými zdrojmi ako samotné ministerstvá, ktoré sú prijímatelia národných riešení financovaných zo štrukturálnych fondov EÚ, a ktorých zamestnanci v týchto poradenských agentúrach a spoločnostiach sú odborníci tak na analýzu ako aj poradenstvo v oblasti projektového riadenia a metodiky z rôznych oblastí. Je tu ale stále priestor na zapojenie aj ďalších tretích strán, aby tak dôležité otázky akými sú kategórie efektívnosti, účinnosti, účelnosti vynaložených finančných prostriedkov vrátane analýz dlhodobej udržateľnosti projektov, ktorých zodpovedanie je kľúčové na schválenie a zabezpečenie zdrojov, neboli výhradne predmetom vzťahu ministerstvo (zadávateľ) – komerčná poradenská firma, ale aj tretia strana. Táto strana v súčasnosti oficiálne jestvuje len na úrovni už individuálnych osôb (väčšinou 1-2 osoby), ktoré

inštitúcií (akadémie vied, výskumné ústavy a univerzity), ktorých zameranie sa na pokročilé metódy z oblasti analýz matematických, ekonomických, ekonometrických a metód operačného výskumu a i. je k tomu predurčené. Práve veľmi zriedkavé až vzácne zapájanie vedeckých inštitúcií do týchto celonárodných projektov v SR vidí autor ako citeľný nedostatok k napĺňaniu vytýčených cieľov samotných projektov ako aj s výhľadom na efektívnejší výkon verejnej správy a využitia verejných prostriedkov a zdrojov na úrovni štátu ako aj EÚ.

Prezentovaná problematika elektronizácie zdravotníctva zasahuje do oblasti poskytovania zdravotnej starostlivosti každého občana a má, ako sme ukázali, takisto významný ekonomický dopad do hospodárenia zdravotníckych organizácií, zdravotných poisťovní a nepriamo tak aj verejných rozpočtov. Elektronizácia zdravotníctva, podobne ako samotné poskytovanie zdravotnej starostlivosti a zdravotný sektor sa rovnako dotýka efektívnejšieho využívania značného objemu finančných prostriedkov plynúcich každoročne do zdravotnej starostlivosti, pričom môže dopomôcť k využitiu potenciálu zlepšenia v zdravotných ekonomikách krajín, ktorý je významný (porov. graf č. 1 EUROPEAN COMMISSION, Ecofin, 2015 v elektronickej prílohe č. 7 vrátane SWOT analýzy zdravotníctva a vybraných prvkov elektronického zdravotníctva SR). Prezentovaná analýza a výsledky dizertačného výskumu poskytujú metodologický evaluačný rámec na hodnotenie e-health aplikácií, elektronizácie zdravotníctva a nepriamo aj iných projektov na modernizáciu a elektronizáciu poskytovaných služieb a prebiehajúcich dátových tokov výmeny a poskytovania zdravotných informácií. Svojím metodologickým charakterom chce práca rovnako poskytnúť aj prezentáciu alternatívnych metód hodnotenia efektívnosti menších či väčších investičných projektov financovaných z verejných rozpočtov v čase ich prípravy ako aj samotnej realizácie a finalizácie.

Prezentovaná analýza vrátane teoretických modelov je replikovateľná v trojakom smere. Po prvé v smere dynamickom, nakoľko podkladové údaje a definované parametre celého komplexného modelu ako aj čiastkových modelov sú a majú byť v čase životného cyklu celého programu implementácie e-health (PIeH) v SR aktualizovateľné a aktualizované. Po druhé, modely sú replikovateľné v zmysle ich aplikovateľnosti na akýkoľvek projekt elektronizácie zdravotníctva v iných krajinách, nakoľko kľúčovým podkladovým faktorom je analýza a implementácia jednotlivých e-health aplikácií, ktoré sú ľahko porovnateľné aj v ostatných krajinách, obzvlášť s podporou harmonizácie zo strany Európskej únie, ktorá Smernicou EP a Rady 2011/24/EÚ a nadväzujúcimi nariadeniami kreovala zoskupenie tzv. *eHealth Siete* (angl. *eHealth Network*) v štátoch EÚ. Po tretie a v neposlednom rade, zostavená CBA analýza vrátane simulácií a modelov taktiež s potrebnými modifikáciami aplikovateľná z metodologického hľadiska aj na ďalšie projekty, či už projekty elektronizácie alebo iné investičné zámery plánované alebo už bežiacie, vrátane projektov národných ako metodologický návod alebo inšpirácia pre

pred schválením projektu ešte raz zhodnotia predložený projekt. Tieto osoby ale zo skúsenosti nemajú už ani kapacity ani čas na prevedenie a verifikáciu prevedených zložitých analýz veľkých projektov, ktoré previedli už predtým na zákazku poradenskej spoločnosti.

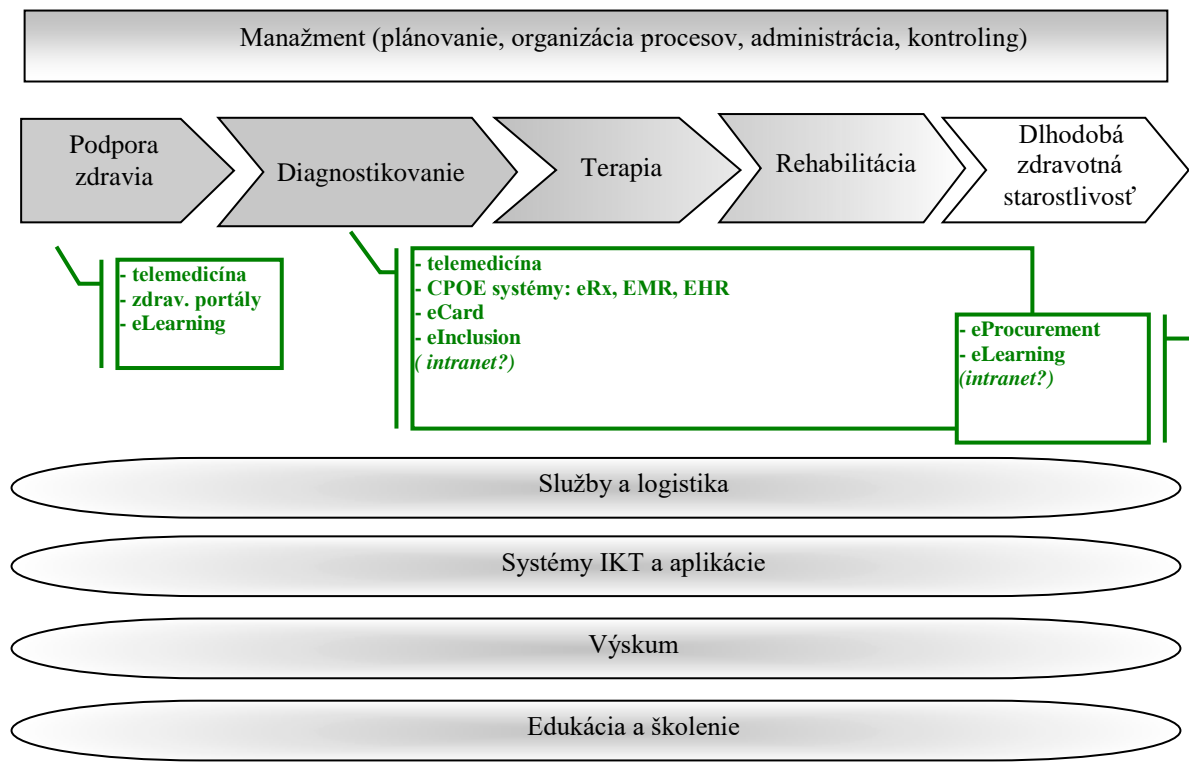
vykonávateľov hospodárskej politiky a realizátorov projektov financovaných či už zo štátneho rozpočtu alebo zo štrukturálnych fondov alebo kombináciou viacerých zdrojov.¹¹⁷

Osobitným prínosom dizertačnej práce je spracovanie problematiky ekonomickej analýzy elektronizácie zdravotníctva z pohľadu prístupu plánovania vstupných parametrov kľúčových e-health aplikácií, na ktorých stojí nadväzujúca analýza kľúčových finančných tokov, CBA analýzy a napokon výpočtu ziskovosti celého projektu. Autor zvolil tzv. prístup „analýzy zhora“ (angl. *top-down approach*). Model je rozšírený o simulačný prístup za podmienok rizika a neistoty investičného plánovania. Podobný metodický prístup je s ohľadom na prevedenú rešerš originálny. Dizertačná práca prináša jedinečné výsledky jak v metodologickej časti ekonomickej analýzy zavádzania elektronického zdravotníctva vrátane aplikácie simulačnej analýzy, tak aj v prezentačnej návrhovej časti sprístupnenia nedostupných alebo inak neverejných konkrétnych dát a informácií konkrétnych nákladov a výnosov základných služieb elektronického zdravotníctva, t.j. **elektronickej preskripcie, medikácie, elektronickej zdravotnej knižky, národného portálu zdravia a elektronickej alokácie (objednávania pacientov) na výkony v súvislosti s čerpaním zdravotnej starostlivosti**. Ako podporné modely sú prezentované modely dopadu zavedenia vybraných e-health aplikácií na technickú efektívnosť v procese poskytovania zdravotnej starostlivosti vybraných nemocničných zariadení v SR. Súčasťou práce je teoretické modelovanie – analýza na zdravotný odvodový systém v SR. Vyššie uvedené rozšírenie modelu je originálnym prínosom autora dizertačnej práce.

¹¹⁷ V tomto smere je z pohľadu štátneho sektora jedinečnou štúdiu Rozpočtového Výboru kanadskej vlády (TREASURY BOARD OF CANADA, 2007), ktorá v rámci 4. kroku merania nákladov a benefitov vládnych projektov odporúča prevádzanie dopadových analýz, výslovne spomínajúc aj zakomponovanie kategórií rizika a neistoty prostredníctvom napr. Monte Carlo simulácií.

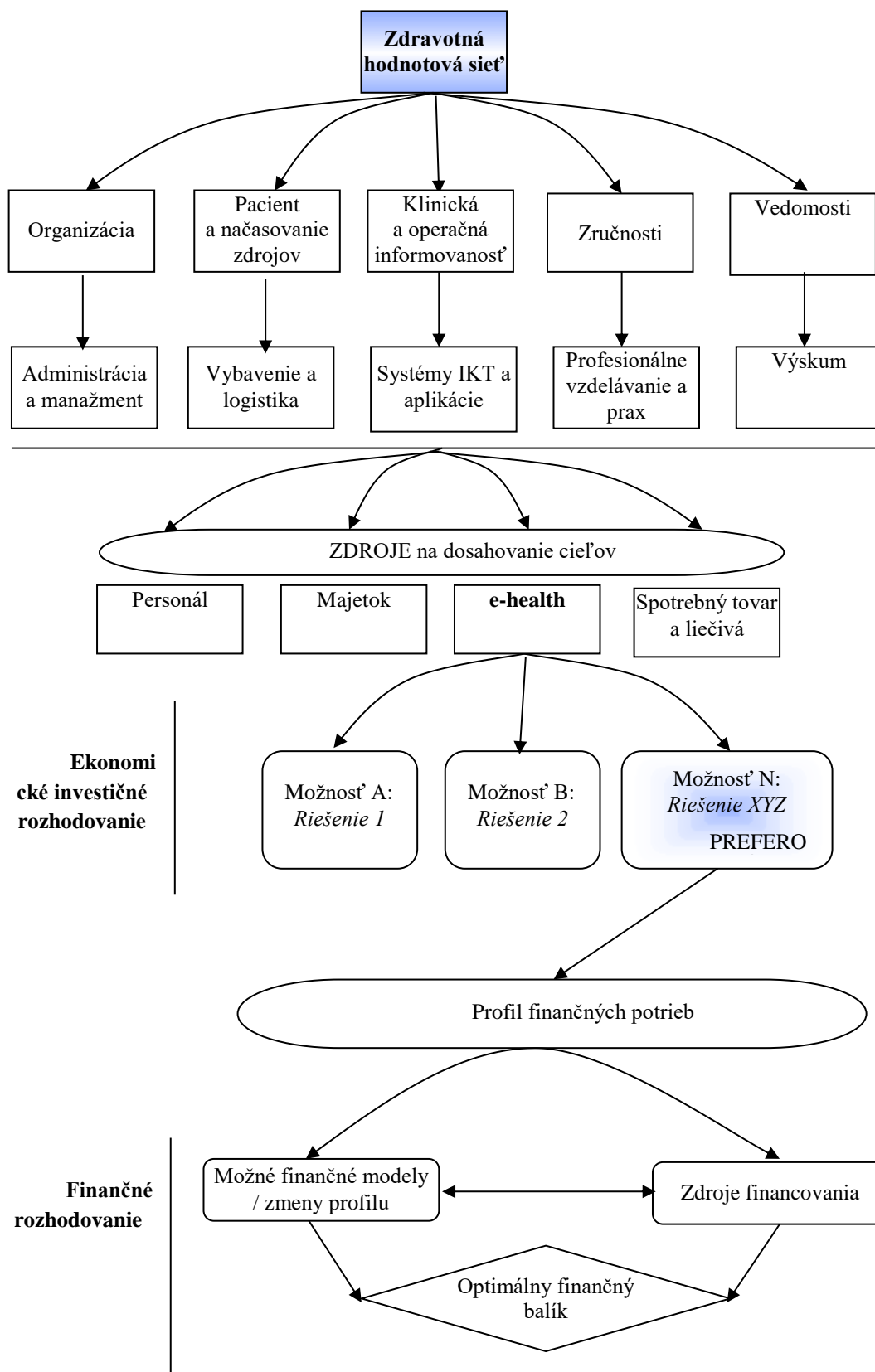
PRÍLOHY

Obrázky

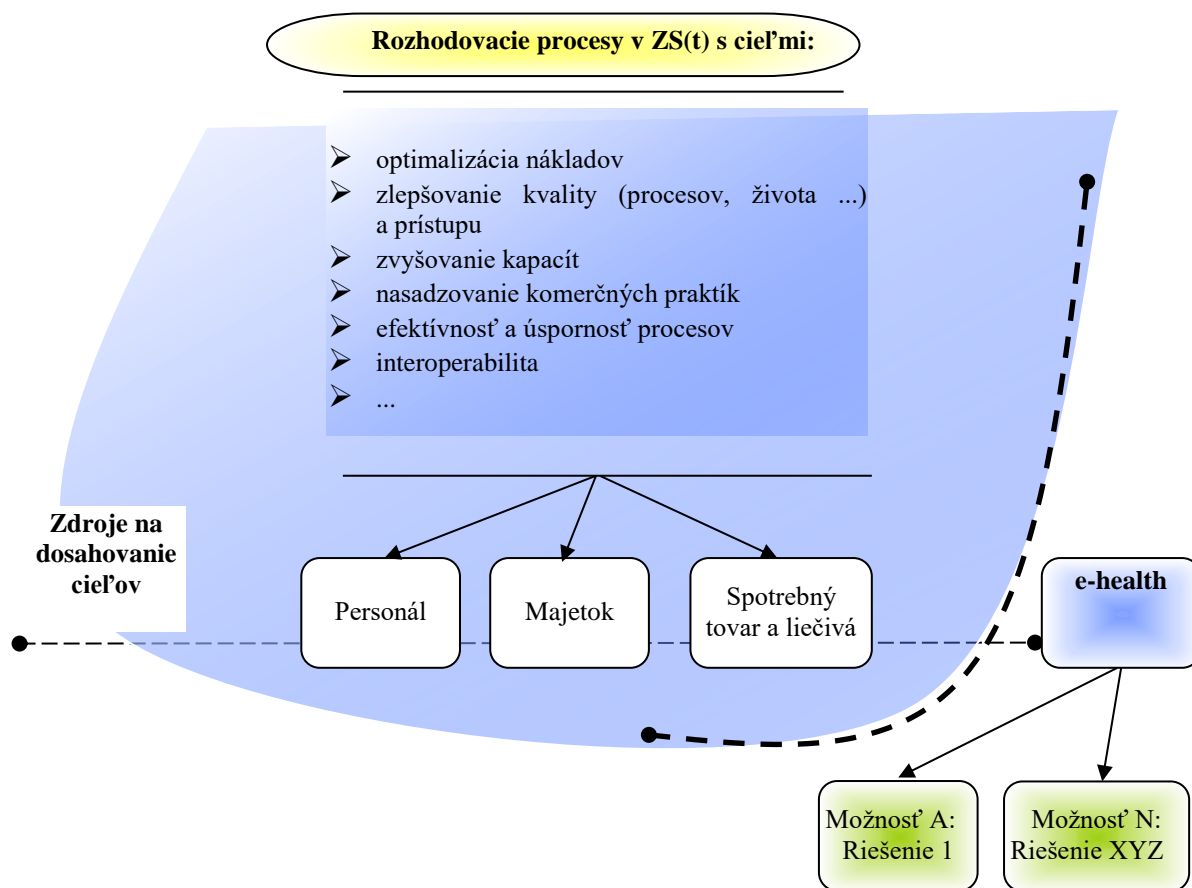


Obrázok 6: Zdravotná sieť a nasadenie e-health.

Zdroj: COM, Financing eHealth, 2008 a vlastné spracovanie.

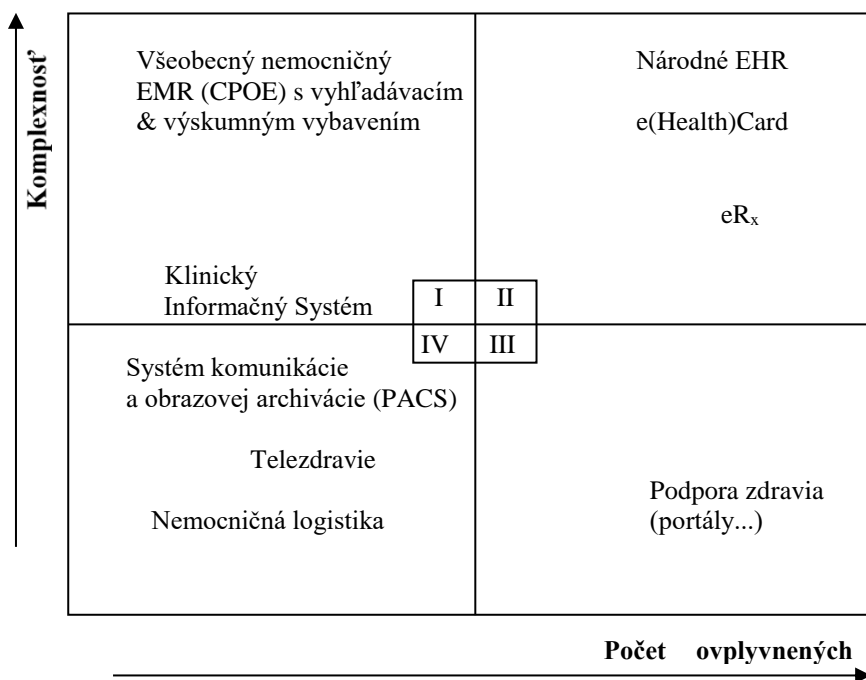


Obrázok 7: Proces ekonomického a finančného (investičného) rozhodovania v zdravotnej hodnotovej sústave Zdroj: COM, Financing eHealth, 2008 a vlastné spracovanie.



Obrázok 8: Výzvy e-health v kontexte zdravotnej starostlivosti

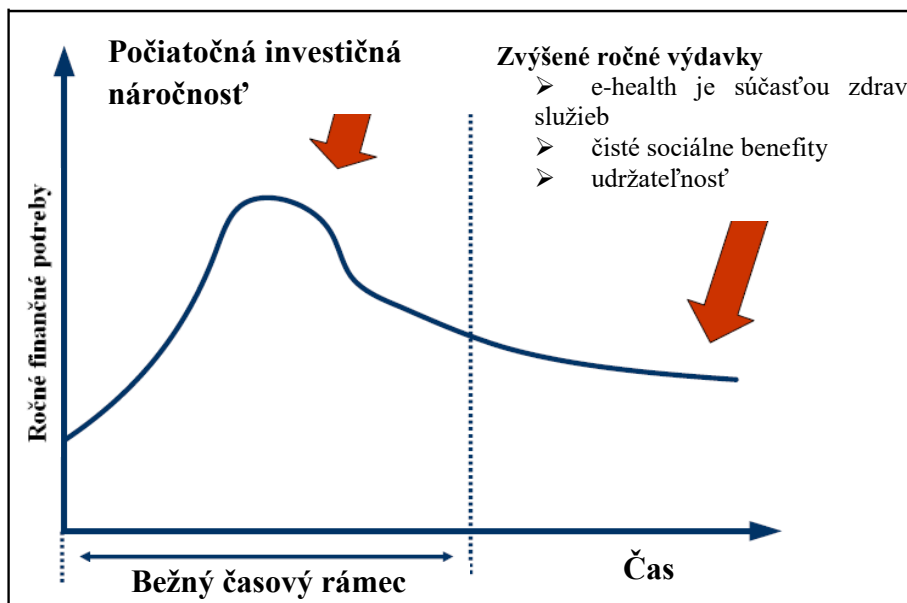
Zdroj: COM, Financing eHealth, 2008 a vlastné spracovanie.



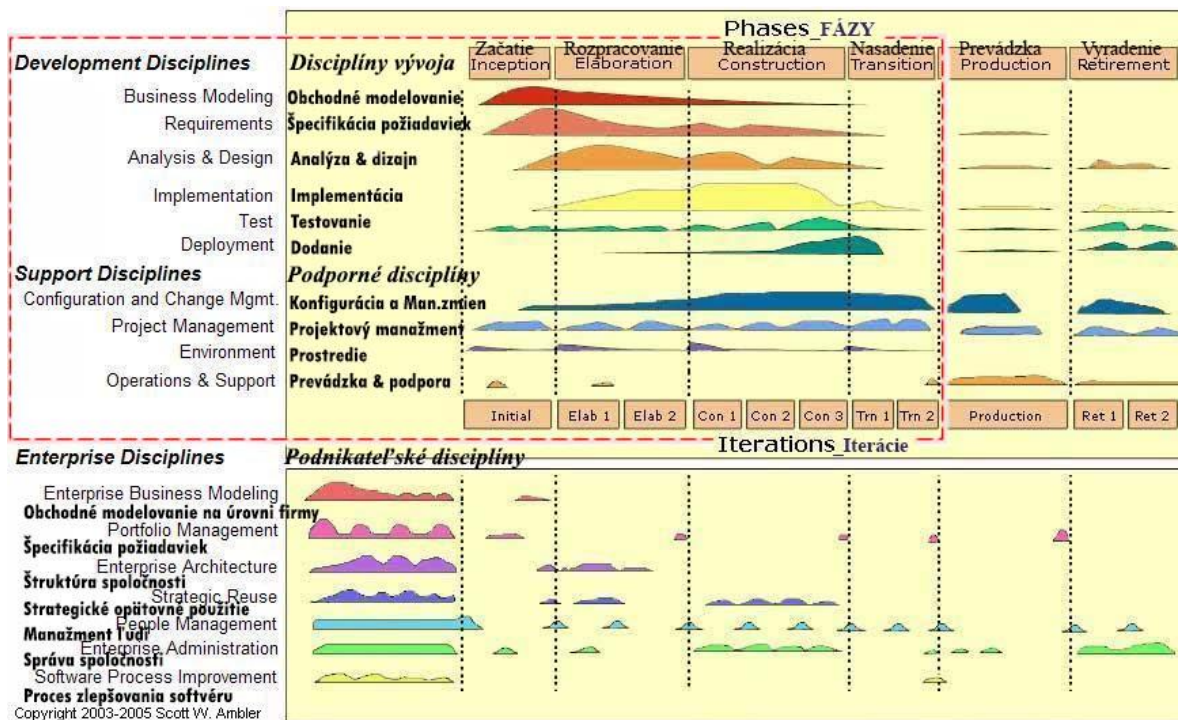
Obrázok 9: Štruktúrna typológia pre e-health investičné profily

Zdroj: Vlastné zostavenie a úprava na základe COM, Financing eHealth, 2008.

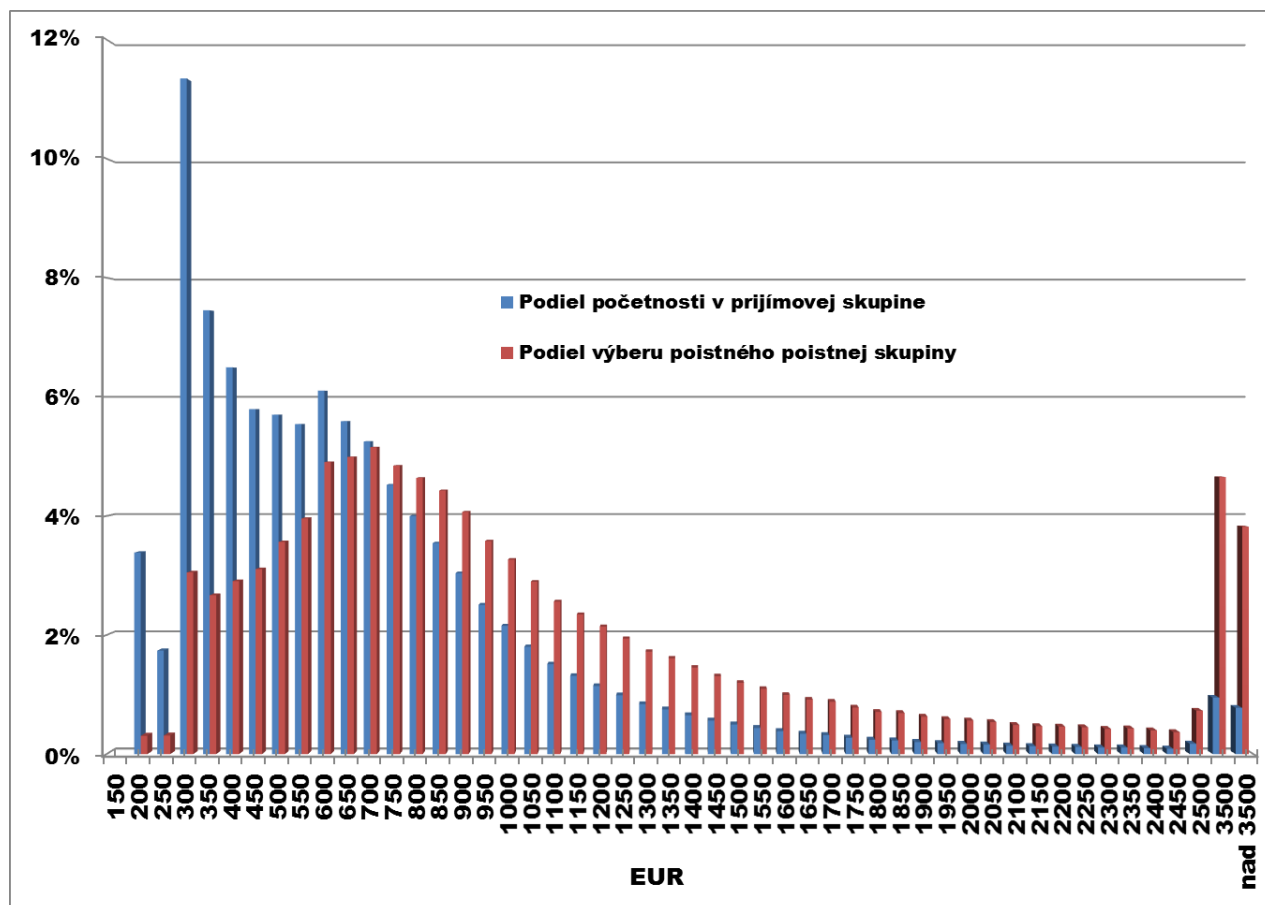
Grafy



Graf 23: Ilustratívna investičná krivka finančných potrieb e-health aplikácie:
Zdroj: COM, Financing eHealth, 2008.



Graf 24: Životný cyklus vývoja softvéru podľa metodiky Enterprise Unified Process. (Oblasť RUP v červenom prerušovanom rámci). Zdroj: AMBLER, 2012.



Graf 25: Základné parametre mikroekonomického daňovo-odvodového modelu Ekonomického ústavu SAV SR. Zdroj: KOZ, 2011 v spolupráci s Ing. M. Radvanským, PhD (SAV SR).

Tabuľky

Tabuľka XXI: Spoločný vývoj e-health riešení v závislosti od projektových fáz, potrieb financovania a prítomnosti rizika dodávateľov (tvorcov) implementácie a užívateľov e-health v rámci implementácie e-health. Zdroj: COM, Financing eHealth, 2008.

| | | | | | | |
|---------------------|--|------------|------------|---------------|------------|-------|
| | Externé granty | | --- | --- | --- | |
| | Pôžičky | | | | | --- |
| | Financovanie počas životného cyklu dodávateľmi | | | | | |
| | Priame financovanie dodávateľmi | | | | | --- |
| | Riziko | | | | | --- |
| Dodávatelia IKT | Plánovanie | Vývoj | Budovanie | Implementácia | Prevádzka | --- |
| Rozhranie | Obstaranie | Obstaranie | Obstaranie | Obstaranie | Obstaranie | |
| Užívatelia e health | Plánovanie | Vývoj | Budovanie | Implementácia | Používanie | Zmena |
| | Riziko | | | | | |
| | Priame financovanie užívateľov zo zisku | | | | | |
| | Financovanie počas životného cyklu užívateľmi | | | | | |
| | Pôžičky | | | | | --- |
| | Externé granty | | | | | --- |

Tabuľka XXII: Spoločný vývoj e-health riešení v závislosti od projektových fáz, potrieb financovania a prítomnosti rizika dodávateľov (tvorcov) implementácie a užívateľov e-health v rámci implementácie e-health keď dodávatelia už vyvinuli e-health riešenie. Zdroj: COM, Financing eHealth, 2008.

| | | | | | | |
|---------------------|--|-------|-----------|----------------|------------|-------|
| | Externé granty | | --- | --- | --- | |
| | Pôžičky | | | | | --- |
| | Financovanie počas životného cyklu dodávateľmi | | | | | |
| | Priame financovanie dodávateľmi | | | | | --- |
| | Riziko | | | | | --- |
| Dodávatelia IKT | Plánovanie | Vývoj | Budovanie | Implementácia | Prevádzka | --- |
| Rozhranie | --- | --- | --- | Obstaranie | Obstaranie | |
| Užívatelia e-health | Plánovanie | --- | --- | Implementácia | Používanie | Zmena |
| | Riziko | | | | | |
| | Priame financovanie užívateľov zo zisku | | | | | |
| | Financovanie počas životného cyklu užívateľmi | | | | | |
| | Pôžičky | | | | | --- |
| | --- | --- | --- | Externé granty | | --- |

Tabuľka XXIII: Deväť-stupňový vývoj e-health, kultúrne e-health prostredie.

Zdroj: COM, Financing eHealth, 2008.

| Stupeň | Klinická kultúra | | | | | | |
|--------|--|---|---------------------|------------|------------|------------|------------|
| | 9 | Inovátori a informátori zdravotnej starostlivosti | | | | | Lídri |
| 8 | Inovátori ZS(t) | Špecifikátori e-health | Ponuka a dopyt po v | MTD | PTaU | IU | Lídri |
| 7 | Špecifikátori e-health | Ponuka a dopyt po e-health | MTD | PTaU | IU | Lídri | Odporcovia |
| 6 | Ponuka a dopyt po e-health | MTD | PTaU | IU | Lídri | Odporcovia | |
| 5 | Multidisciplinárne tímy (MTD) | PTaU | IU | Lídri | Odporcovia | | |
| 4 | Profesionálne tímy ako užívatelia (PTaU) | IU | Lídri | Odporcovia | | | |
| 3 | Individuálni užívatelia (IU) | Podporovatelia | Lídri | Odporcovia | | | |
| 2 | Podporovatelia | Priekopníci e-health | Odporcovia | | | | |
| 1 | Priekopníci e-health | Odporcovia | | | | | |

Tabuľka XXIV: Typy možných finančných zdrojov e-health investícií:

Zdroj: COM, Financing eHealth, 2008.

| Investičné charakteristiky Finančné zdroje | Rizikový stupeň investora | | Časový horizont | | Druh výdavku | | Typ cieľovej e-health organizácie | |
|---|---------------------------|-------|-----------------|----------|--------------|-------------|-----------------------------------|---------|
| | Vysoký | Nízky | Krátko doby | Dlhodobý | Bežné | Jednorázové | Súkromné | Verejné |
| Rizikový kapitál | X | | | X | X | X | X | |
| Kapitálové trhy (dlhopisy a akcie) | | X | | X | | X | X | X |
| Komerčné financovanie | | X | X | X | X | X | X | X |
| Príspevky charít | | | | | | | | |
| Príspevky občanov | | X | X | X | X | | X | X |
| Príspevky tretích strán | | X | X | X | X | X | X | X |
| Realokácia interných zdrojov | X | | | X | X | X | X | X |
| Verejné financovanie | | X | X | X | X | X | | X |
| Spoločné financovanie | X | | X | X | X | X | X | X |
| PPP | X | | | X | X | X | | X |

Tabuľka XXV: Príklady aktivít financované extra alebo realokáciou finančných zdrojov po zavedení e-health na základe skúseností podľa potrieb typu financovania. Zdroj: EC, 2008, DG Info & Media.

| E-health činnosť | Extra financovanie | Realokácia financovania |
|---|---------------------------|--------------------------------|
| <i>Angažovanie sa PZS</i> | | áno |
| <i>Konzultácia s užívateľmi</i> | | áno |
| <i>Projektový manažment</i> | áno | |
| <i>Vývoj podnikateľského scenáru</i> | áno | áno |
| <i>Návrh aplikácie</i> | áno | |
| <i>Vývoj aplikácie</i> | áno | |
| <i>Testovanie</i> | áno | áno |
| <i>Zmluvné vzťahy s dodávateľmi IKT</i> | áno | |
| <i>Obstarávanie</i> | | áno |
| <i>Poradenstvo ohľadom obstarávania</i> | áno | |
| <i>Školitelia</i> | áno | |
| <i>Čas na kurzy pre užívateľov</i> | | áno |
| <i>Implementácia</i> | áno | áno |
| <i>Organizačná zmena</i> | | áno |
| <i>Realizácia výnosov</i> | | áno |

Literatúra

- [1] AANESENA MARGRETHE, MIKKO MOILANENB, FRANK OLSEN., 2009. Economic gains from electronic message exchange: The importance of working procedures. (2009). *International journal of medical informatics* 79 (2010) 658–667.
- [2] AHERN DK, 2007. Challenges and opportunities in eHealth research. *Am J Prev Med* 2007;32(5S):S75–S82.
- [3] AMA, American Medical Association, 2014. AMA History Timeline. [online]. [cit. 2014-09-15] Dostupné na internete: < <http://www.ama-assn.org/ama/pub/about-ama/our-history/ama-history-timeline.page> >.
- [4] AMADAE, S.M., 2003. Rationalizing Capitalist Democracy: The Cold War Origins of rational Choice Liberalism. September 2003. *The University of Chicago Press*, Chicago 60637, Ltd., London. ISBN 978-0226016542.
- [5] AMBLER, S.W, 2012. Agile Modeling and the Rational Unified Process (RUP): 2012. [cit. 2014-07-30]. Dostupné na internete: < <http://agilemodeling.com/essays/agileModelingRUP.htm#Table1> >.
- [6] AMERICAN JOURNAL OF PUBLIC HEALTH, 1957. Charles-Edward Amory Winslow. *American Journal of Public Health*. Február, 1957. Vol 47, Number 2. [online]. [cit. 2014-09-25]. Dostupné na internete: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1551151/pdf/amjphnation01085-0004.pdf> >.
- [7] AMERICAN THORACIC SOCIETY DOCUMENTS, 2005. Guidelines for the Management of Adults with Hospital-acquired, Ventilator-associated, and Healthcare-associated Pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. ISSN 1073-449X, 2005, vol. 171, no. 4, p. 388-416. Dostupné na internete: < <http://www.thoracic.org/statements/resources/mtpi/guide1-29.pdf> >.
- [8] ARROW K., 1963. Uncertainty and the welfare economics of medical care. December 1963. *American Economic Review*, Volume LIII. Number 5. 53, 941 - 973.
- [9] BABELA, R. et al., 2008. Ekonomické hodnotenie v systéme zdravotnej starostlivosti: Farmakoekonomika. *Via pract.* [online]. 2008, 5 (6): 270–271. [cit. 2014-01-30]. Dostupné na internete: < http://www.solen.sk/index.php?page=pdf_view&pdf_id=3222 >.
- [10] BALAS, E.A. et al., 2008. eHealth: Connecting Health Care and Public Health. *Studies In Health Technology And Informatics* 134, 169-176. [online]. [cit. 2015-10-30]. Dostupné na internete: < *MEDLINE with Full Text, EBSCOhost.* >.
- [11] BANNICK, R.R., AND OZCAN, Y.A., 1995. Efficiency analysis of federally funded hospitals: Comparison of DoD and VA hospitals using Data Envelopment Analysis. 1995. *Health Services Management Research* 8(1995)73–85.
- [12] BEŇOVÁ, E. et al., 2005. *Financie a mena*. Bratislava. Edícia ekonómia. Iura Edition. 2005. 379 s. ISBN 80-8078-031-5.
- [13] BAILS, D., CLAYTON, K., ROY, K., CANTOR, M.N., 2008. Implementing online medication reconciliation at a large academic medical center, *J. Comm. J. Qual. Patient Saf.* 34 (9) (2008) 499.

- [14] BATES D.W et al, 1997. The Costs of Adverse Drug Events in Hospitalized Patients. *JAMA*. 1997;277:307-311
- [15] BECKER, Gary S., 1965. A Theory of the Allocation of Time. *The Economic Journal* Vol. 75, No. 299 (Sep., 1965), pp. 493-517.
- [16] BECKER, Gary S., 2007. Health as human capital: synthesis and extensions. *Oxford Economic Papers*. 59 (2007), 379 – 410. [online]. [cit. 2013-03-17]. Dostupné na internete: < http://www.ucema.edu.ar/u/je49/capital_humano/Health_as_Human_Capital_Becker.pdf >.
- [17] BERGER, R.G., KICHAK, J.P., 2004. Computerized physician order entry: helpful or harmful? *J. Am. Med. Inform. Assoc.* 11 (2) (2004) 100–103.
- [18] BERGMO, T.S., 2015. How to Measure Costs and Benefits of eHealth Interventions: An overview of Methods and Frameworks. *J Med Internet Res* 2015;17(11):e254. Norwegian Centre for Integrated Care and Telemedicine, University Hospital of North Norway, Tromsø, Norway. DOI: 10.2196/jmir.4521. Dostupné na internete: < <http://www.jmir.org/2015/11/e254> >.
- [19] BIOBANK, 2013. Improving the health of future generations. [online]. [cit. 2013-03-17]. Dostupné na internete: < <http://www.ukbiobank.ac.uk/> >.
- [20] BIRCH, S.; GAFNI, A, 2013. When science gets in the way of policy: Economic Evaluation of Health Care: 2013. *The International Journal of Science in Society*. ISSN: 1836-6236
- [21] BITRAN, G.R., VALOR-SABATIER, J., 1987. Some mathematical programming based measures of efficiency in health care institutions, *Advances in Mathematical Programming and Financial Planning* 1(1987)61 – 84.
- [22] BLAUG, M., 1998. “Where are we now in British health economics?”, *Health Economics* 7:S63–S78.
- [23] BODELL, R., COVVEY, H.D., FADER, C., 2004. Achieving a “Therapeutic Dose” of IT, *Stud. Health Technol. Inform.* 107 (Pt 2) (2004) 1348–1351.
- [24] BRAILER, D. et al., 2003. Moving toward Electronic Health Information Exchange: Interim Report on the Santa Barbara County Data Exchange. California Health Care Foundation and the Care Data Exchange; 2003.
- [25] BUCHANAN, L., 2004. Breakthrough ideas for 2004. The HBR List. *Harvard Business Review*. Feb2004, Vol. 82 Issue 2, p13-37. 21p. ISSN: 0017-8012
- [26] BUREAU OF MEDICAL ECONOMICS, 2014. About BME. [online]. [cit. 2014-09-15] Dostupné na internete: < <http://www.bmecollect.com/about> >.
- [27] CABRNOCH, Milan; HASIĆ, Benjamin, 2011. Electronic Health Book – a unique Czech solution for eHealth. *Springer-Verlag*. Health and Technology. December 2011, Volume 1, Issue 2-4, pp 57-69. DOI:10.1007/s12553-011-0006-z. [online]. Online ISSN: 2190-7196.
- [28] CANADA, J.R.; WHITE, J.A., 1980. Capital investment decision analysis for management and engineering. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

- [29] CARMICHAEL, David G.; BALATBAT, Maria C.A., 2008. Probabilistic DCF Analysis and Capital Budgeting and Investment - a Survey." *Engineering Economist* 53, no. 1: 84-102. Business Source Premier.
- [30] CHAUDHRY, B., et al., 2006. Systematic review: impact of health information technology on quality, efficiency, and costs of medical care, *Ann. Intern. Med.* 144 (2006) 742–752.
- [31] CHILINGERIAN J.A, SHERMAN H.D., 1990. Managing physician efficiency and effectiveness in providing hospital services. 1 Marec 1990. *Health Service Management Research* 3(1990)3 – 15.
- [32] CHECKPOINT, 2012. Wisconsin Hospitals Accountable for Quality. Pay for Performance. [online]. [cit. 2012-03-17]. Dostupné na internete: < <http://www.wicheckpoint.org/PayForPerformance.aspx> >.
- [33] COELLI, Timothy J.; RAO, D.S. Prasad; O'DONNELL, Christopher J.; BATTESE, George E., 2005. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. 2nd edition. *Springer Service + Business Media, Inc.*, 233 Spring Street, New York, NY 10013, USA. 331 strán. ISBN: 978-0-387-24265-1 (Print) 978-0-387-25895-9 (Online).
- [34] COIERA, E., 2009. Building a National Health IT System from the Middle Out. *Journal of the American Medical Informatics Association*. Volume 16, Issue 3, May–June 2009, Pages 271–273 [online]. 1 May 2009. [cit. 2015-10-25]. Dostupné na internete: < <http://jamia.oxfordjournals.org/content/16/3/271> >.
- [35] COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 2009. Europe's Digital Competitiveness Report Volume 1: i2010 — Annual Information Society Report 2009. Benchmarking i2010: Trends and main achievements. COM(2009) 390. 2009-08-04. Brussels. [online]. [cit. 2014-01-25]. Dostupné na internete: < http://ec.europa.eu/information_society/europe/i2010/docs/annual_report/2009/sec_2009_1103.pdf >.
- [36] COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 2004. e-Health – making healthcare better for European citizens: An action plan for a European e-Health Area. COM (2004) 356. 2004-04-30. Brussels. [online]. [cit. 2014-06-20]. Dostupné na internete: < http://ec.europa.eu/information_society/doc/qualif/health/COM_2004_0356_F_EN_A_CTE.p1df >.
- [37] COOK, W. D., SEIFORD, L. M., 2009. Data envelopment analysis (DEA) – Thirty years on. *European Journal of Operational Research* 192 (January 2009) 1–17. Business Source Premier, Ipswich, MA. [online]. [cit. 2015-09-20]. Dostupné na internete: < EBSCOhost >. doi:10.1016/j.ejor.2008.01.032
- [38] COOPER, W.W., SEIFORD, L.M., TONE, K., 2007. Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software. Second edition. New York: Springer Science+Business Media, LLC. 2007. ISBN-13: 978-0387-45283-8 (e-book). [online]. [cit. 2015-09-20]. Dostupné na internete: < https://books.google.sk/books?id=XW0sswC0RzsC&printsec=frontcover&hl=sk&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false >.
- [39] CROLL P.R., CROLL J., 2007. Investigating risk exposure in e-health systems. Elsevier. *International journal of medical informatics* 76 (2007) 460–465.

- [40] CONN, J., 2008. Still taking small steps. IT spending to grow, but don't expect large increases, annual survey says, *Mod. Healthc.* 38 (8) (2008) S1–2.
- [41] CULYER, A.J, NEWHOUSE, J.P., 2000. Handbook of Health Economics. Volume 1A+1B. *Elsevier Science B.V.*: Júl 2000. ISBN: 0-444-82290-9. [online].[cit. 2014-07-25]. Dostupné na internete: < http://kie.vse.cz/wp-content/uploads/Handbook_of_Health_Economics__Volume_1A.pdf >.
- [42] DANSKY, KAHTRYN H.; THOMPSON D, SANNER T, 2009. A framework for evaluating eHealth research. *Elsevier. Evaluation and Program Planning* 29 (2006) 397–404.
- [43] DAVID K. AHERN, 2007. Challenges and Opportunities of eHealth Research. *Am J Prev Med* 2007 May; Vol. 32 (5 Suppl), pp. S75-82.
- [44] DeVITA, M. A.; HILMAN, K.; BELLOMO, R., 2006. Medical Emergency Teams. Implementation and Outcome Measurement. *Springer-Verlag New York.* (2006). 296 strán. ISBN 978-0-387-27921-3. [online] [cit. 2015-10-17] Dostupné na internete: < [doi:10.1007/0-387-27921-0](https://doi.org/10.1007/0-387-27921-0) >.
- [45] DEXTER, P.R.; PERKINS, S.M.; MAHARRY, K.S.; JONES, K.; McDONALD, C.J., 2004. Inpatient computer-based standing orders vs physician reminders to increase influenza and pneumococcal vaccination rates: a randomized trial. *JAMA.* 2004;292:2366-71. [PMID: 15547164]
- [46] EHEALTH ERA, 2010. Partners. [online].[cit. 2012-01-25]. Dostupné na internete: < <http://www.ehealth-era.org/partners/partners.htm> >.
- [47] EHEALTH EUROPE., 2007. ICW add the Strüngmann brothers as shareholders: 2007-09-28. [online]. [cit. 2013-02-05]. Dostupné na internete: < http://ehealthurope.net/News/3069/icw_add_the_str%C3%BCngmann_brothers_as_sharehold >.
- [48] EHEALTH INSIDER, 2007. Mental health charity launch e-mail support: 2007-03-09. [online]. [cit. 2013-05-17]. Dostupné na internete: < http://www.ehiprimarycare.com/news/2531/mental_health_charity_launch_email_support >.
- [49] ELBERT, NJ, van OS-MEDENDORP, H, van RENSELAAR, W, et al. 2014. Effectiveness and Cost-Effectiveness of eHealth Interventions in Somatic Diseases: A Systematic Review of Systematic Reviews and Meta-Analyses. Eysenbach G, ed. *Journal of Medical Internet Research.* 2014;16(4):e110. doi:10.2196/jmir.2790.
- [50] ELLIS, Randall P., McGUIRE, Thomas G., 1993. Supply-Side and Demand-Side Cost Sharing in Health Care. *Journal of Economic Perspectives* – Volume 7, Number 4, Fall 1993. Pages 135-151.
- [51] EMPIRICA, 2005. TanJent. Case Studies: Study on Economic Impact of eHealth: Developing an evidence-based context-adaptive method of evaluation for eHealth. (p. 29). 2005 [online]. [cit. 2012-11-25]. Dostupné na internete: < http://www.ehealth-impact.org/case_studies/index_en.htm >.
- [52] EMPIRICA GMBH. STROETMAN, 2004. K.A.; Jones, T.; Dobrev, A. The economic impact of eHealth: Study n°: 2004 / S159-137695. 2004 [online]. [cit. 2012-10-08]. Dostupné na internete: < http://www.ehealth-impact.org/download/documents/eHI_papers_malaga.pdf >.

- [53] EUROPEAN COMMISSION, 2011. Codagnone Cristiano, Villanueva-Lupiañez Francisco: A Composite Index for the Benchmarking of eHealth Deployment in European Acute Hospitals. *Joint Research Centre. Institute for Prospective technological Studies*. Luxembourg: Publication Office of the European Union. 05/2011 [online]. [cit. 2014-10-17] Dostupné na internete: < <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=4179> >.
- [54] EUROPEAN COMMISSION, 2011. DG Infso. eHealth Benchmarking III. April 2011. [online]. [cit. 2012-01-12]. Dostupné na internete: < http://ec.europa.eu/information_society/europe/i2010/docs/benchmarking/ehealth_benchmarking_3_final_report.pdf >.
- [55] EUROPEAN COMMISSION, 2009. DG Infso & Media. EHR Impact. Report on The socio-economic impact of interoperable electronic health record (EHR) and ePrescribing systems in Europe and beyond: Október 2009. [online]. [cit. 2014-09-02]. Dostupné na internete: < http://www.ehr-impact.eu/downloads/documents/EHRI_final_report_2009.pdf >.
- [56] EUROPEAN COMMISSION, 2008. DG Infso & Media. Financing eHealth: December 2008. [online]. [cit. 2013-09-02]. Dostupné na internete: < http://www.financing-ehealth.eu/downloads/documents/FeH_D5_3_final_study_report.pdf >.
- [57] EUROPEAN COMMISSION, 2010. DG Infso & Media: Interoperable eHealth is Worth it. Securing Benefits from Electronic Health Records and ePrescribing: Február 2010. Bonn/Brussels.[online]. [cit. 2014-10-02]. Dostupné na internete: < http://www.ehr-impact.eu/downloads/documents/ehr_impact_study_final.pdf > a < <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/interoperable-ehealth-worth-it-securing-benefits-electronic-health-records-and-eprescribing-0> >.
- [58] EUROPEAN COMMISSION, 2006. DG Infso. MedicalORDER@center Ahlen (MOC) and St. Franziskus Hospital Münster - supply chain optimisation, Germany: Október 2006. [online]. [cit. 2012-02-17] Dostupné na internete: < http://ec.europa.eu/information_society/activities/health/docs/events/opendays2006/ehealth-impact-7-8.pdf >.
- [59] EUROPEAN COMMISSION, 2013. ECFIN (DG for Economic and Financial Affairs): Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions. eHealth Action Plan 2012-2020 – Innovative healthcare for the 21st century. *Publication Office of the European Union*. 19.9.2013. [online]. [cit. 2014-09-17]. Dostupné na internete: < <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1415794857732&uri=CELEX:52013AE0917> >.
- [60] EUROPEAN COMMISSION, 2014. ECFIN (DG for Economic and Financial Affairs): European Economy. Identifying fiscal sustainability challenges in the areas of pension, health care and long-term care policies. *Publication Office of the European Union*. Occasional Papers 201. October 2014. [online]. [cit. 2014-09-17]. Dostupné na internete: < http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/occasional_paper/2014/pdf/ocp201_en.pdf >.
- [61] EUROPEAN COMMISSION, 2012. eHealth Action Plan 2012-2020 – Innovative healthcare for the 21st century. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Ecommittee and the

- Committee of the Regions. Brussels, 6.12.2012. [online]. [cit. 2014-09-17]. Dostupné na internete:
< http://ec.europa.eu/health/ehealth/docs/com_2012_736_en.pdf >.
- [62] EUROPEAN COMMISSION, 2006. eHealth is Worth it. 2004-05-03 [online]. [cit. 2014-02-08]. Dostupné na internete: < <http://www.ehealth-impact.org/download/documents/ehealthimpactsept2006.pdf> >.
- [63] EUROPEAN COMMISSION, Ecofin, 2015. Efficiency estimates of health care systems in the EU. *Economic Papers* 549. Jún 2015. [online]. [cit. 2015-10-08]. Dostupné na internete:
< http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/economic_paper/2015/pdf/ecp549_en.pdf >. ISSN: 1725-3187 (online).
- [64] EUROPEAN COMMISSION, 2014. EU eGovernment Report 2014 shows that usability of online public services is improving, but not fast. 23.5.2014. [online]. [cit. 2014-09-17]. Dostupné na internete: < <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/eu-egovernment-report-2014-shows-usability-online-public-services-improving-not-fast> >.
- [65] EUROPEAN COMMISSION, 2014. ICT-enabled benefits for EU society – analysis and data. [online]. [cit. 2014-11-22]. Dostupné na internete:
< <http://ec.europa.eu/digital-agenda/ict-enabled-benefits-eu-society-analysis-and-data> >.
- [66] EUROPEAN COMMISSION, 2005. Information Society Benchmarking Report. Jún 2005. [online]. [cit. 2014-03-06]. Dostupné na internete:
< http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/benchmarking/benchmarking_report_2005.pdf >.
- [67] EUROPEAN COMMISSION, 2011. Joint Research Centre: *A Composite Index for the Benchmarking of eHealth Deployment in European Acute Hospitals*. 05/2011. EUR 24825 EB. ISBN 978-92-79-20299-5. ISSN: 1831-9424. [online]. [cit. 2014-09-06]. Dostupné na internete: < <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=4179> >.
- [68] EUROPEAN COMMISSION, 2006. MedCom, Denmark – Danish Health Data Network: Október 2006. [online]. [cit. 2012-12-17]. Dostupné na internete:
< http://ec.europa.eu/information_society/activities/health/docs/events/opendays2006/ehealth-impact-7-7.pdf >.
- [69] EUROPEAN COMMISSION, 2013. Public Services Online ‘Digital by Default or by Detour?’: 2012. Luxembourg, Publications Office of the European Union. 72 strán. ISBN: 978-92-79-29949-0. [online]. [cit. 2015-08-18]. Dostupné na internete:
< https://ec.europa.eu/digital-agenda/sites/digital-agenda/files/eGov%20Benchmark%202012%20insight%20report%20published%20version%200.1%20_0.pdf >.
- [70] EUROPEAN PARLIAMENT, 2000. Lisbon European Council 23 and 24 March 2000. Presidency conclusions / An information society for all. 2000-03-23 a 24. [online]. [cit. 2014-03-13]. Dostupné na internete:
< http://www.europarl.europa.eu/summits/lis1_en.htm#4 >.
- [71] EUROPEAN PARLIAMENT, 2000. Santa Maria da Feira European Council 19 and 20 June 2000. Conclusions of the presidency. 2000-06-20/19. [online]. [cit. 2014-03-13]. Dostupné na internete: < http://www.europarl.europa.eu/summits/fei1_en.htm >.

- [72] EPEaVCA, EUROPEAN PRIVATE EQUITY AND VENTURE CAPITAL ASSOCIATION, 2010. [online]. [cit. 2014-03-17]. Dostupné na internete: < <http://www.evca.eu/> >.
- [73] EVANS, Robert G., 1984. *Strained Mercy: The economics of Canadian health care*. Toronto: *Butterworths*. 1984, 390 p. ISBN: 0409829455
- [74] FCG, 2004. Patient Safety Institute white paper: economic value of a community clinical information sharing network. Part I: Value to payers (Private, Medicare, Medicaid and self-insured employers) and the uninsured. Marec 2004, First Consulting Group: Boston. [online]. [cit. 2014-03-17]. Dostupné na internete: < http://www.ptsafety.org/resources/psi_cost_savings.pdf >.
- [75] FINANCING HEALTH, 2010. NHS Care Records Service. About the NHS Care Records Service: 2010. [online]. [cit. 2014-03-17]. Dostupné na internete: < <http://www.nhscarerecords.nhs.uk/about> >.
- [76] FINKELSTEIN, Amy; McKNIGHT, Robin, 2008. What did Medicare do? The initial impact of Medicare on mortality and out of pocket medical spending. *Journal of Public Economics*, Volume 92, Issue 7, July 2008, Pages 1644-1668.
- [77] FRIEDMAN, Milton, KUZNETS, Simon, 1954. Income from Independent Professional Practice. *National Bureau of Economic Research*. [online]. [cit. 2014-09-17]. Dostupné na internete: < <http://papers.nber.org/books/frie54-1> >.
- [78] FUCHS, Victor. R., 2000. The future of health economics. *Journal of Health Economics*. 19 2000 141–157
- [79] FUCHS, Victor R., 2012. Major Trends in the U.S. Health Economy since 1950. *N Engl J Med* 2012. March 15, 2012. 366:973-977.
- [80] GARTNER (on behalf of) The Ministry of Health and Social Affairs in Sweden, 2009. eHealth for a Healthier Europe: 2009 [online]. [cit. 2012-06-05] Dostupné na internete: < <http://www.sweden.gov.se/content/1/c6/12/98/15/5b63bacb.pdf> >.
- [81] GEMATIK, 2013. Wer wir sind. [online]. [cit. 2014-03-17]. Dostupné na internete: < http://www.gematik.de/%28S%28yd2ttvjmkck51b551een4j45%29%29/Wer_wir_sind.Gematik > resp. < <http://dasalte.ccc.de/crd/whistleblowerdocs/20060731-Gesundheitstelematik.pdf?language=de> >.
- [82] GIOCOLI, Nicola, 2003. *Modeling Rational Agents: From Interwar Economics to Early Modern Game Theory*. Cheltenham, UK: *Edward Elgar Publishing Limited*, 2003. 464 pp. ISBN: 1-84064-868-6.
- [83] GLASGOW, R. E., 2007. eHealth evaluation and dissemination research. 2007. *Am J Prev Med* 2007;32(5S)
- [84] GLASGOW, R.E.; VOGT, T.M.; BOLES, S.M., 1999. Evaluating the public health impact of health promotion interventions: the RE-AIM framework. *Am J Public Health* 1999;89:1322–7.
- [85] GLAZER, J., McGUIRE, T, 2006. Contending with Risk Selection in Health Insurance Markets in Germany. *Perspektiven Der Wirtschaftspolitik* [serial online]. May 2, 2006;7:75-91.

- [86] GRAY, A.M; CLARKE P.M.; WOLSTENHOLME, J.L., 2011. *Wordsworth S. Applied Methods of Cost-effectiveness Analysis in Healthcare*. New York, NY: *Oxford University Press*; 2011. ISBN: 978-0-19-922728-0.
- [87] GROSSMAN, Michael, 1972. On the concept of health capital and the demand for health. *Journal of Political Economy* [online]. 1972, vol. 80, issue 2, s. 223-255.
- [88] HAGIST, Christian; KOTLIKOFF, Laurence J., 2005. Who's going broke? Comparing healthcare costs in ten OECD countries. *National Bureau of Economic Research. Working Paper 11833*. December 2005. [online]. [cit. 2014-09-17] Dostupné na internete: < <http://www.nber.org/papers/w11833.pdf> >.
- [89] HAIM, Levy.; MARSHALL, Sarnat, 1999. *Kapitálové investice a finanční rozhodování*: Grada Publishing 1999. 924 s. ISBN 80-7169-504-1.
- [90] HAMMERSCHMIDT, D., 2008. Bias in the design, interpretation, and publication of industry-sponsored clinical research. *Minnesota Medicine* (serial on the Internet). Jún, 2008. 91(6): 46-47. MEDLINE with Full Text. [online]. [cit. 2014-12-07] Dostupné na internete: < <http://ezproxy.cvtisr.sk:2732/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=44&sid=3f86ceeb-6ff9-478b-a80a-a31a52a449b1%40sessionmgr198&hid=109> >.
- [91] HANSEN, B.O.; HOUGAARD, J.L.; KEIDING, H.; ØSTERDAL, L.P., 2004. On the possibility of a bridge between CBA and CEA: comments on a paper by Dolan and Edlin: 27.02.2014. *Journal of Health Economics*, Volume 23, Issue 5, September 2004, Pages 887-898
- [92] HARRISON J.P. et al., 2004. Efficiency of Federal Hospitals in the United States. *Journal of Medical Systems*, Vol. 28, No. 5, October 2004. [online]. [cit. 2012-11-07] Dostupné na internete: < <https://intranet.ulib.sk/edoc/springerlink/content/t526q0891575w180/fulltext.pdf> >.
- [93] H&SCIC, HEALTH & SOCIAL CARE INFORMATION CENTRE, 2014. *Quality and Outcomes Framework*. [online]. [cit. 2014-09-15]. Dostupné na internete: < <http://www.hscic.gov.uk/qof> >.
- [94] HCA, 2012. *Hospital Corporation of America*. [online]. [cit. 2012-12-15]. Dostupné na internete: < <http://www.hcahealthcare.com/> >.
- [95] HCA, 2004: *Hospital Corporation of America. Annual Report to Shareholders 2004*. [online]. [cit. 2012-03-17]. Dostupné na internete: < <http://www.hcahealthcare.com/CPM/HCA2004AnnualReport.pdf> >.
- [96] HEALTHCARE INFORMATICS 2007. *Real-Time Infection Protection*: 1 august 2007. [online]. [cit. 2013-01-26] Dostupné na internete: < http://www.healthcare-informatics.com/article/real-time-infection-protection?com_silverpop_iMA_page_visit_%2Farticle%2Freal-time-infection-protection=1&com_silverpop_iMA_page_visit_%2Fmagazine-issue%2Fmarch-2012=1 >.
- [97] HEFFLER, S; SMITH, S; KEEHAN, S; BORGER, C; CLEMENS, MK; TRUFFER, C., 2005. U.S. health spending projections for 2004–2014. *Health Aff* 2005 Jan–Jun;Suppl Web Exclusives:W5-74-W5-85.

- [98] HERTZ, David B., 1964. Risk Analysis in Capital Investment. *Harvard Business Review*. Jan/Feb1964, Vol. 42 Issue 1, p95-106. 12p. EBSCOhost [online]. [cit. 2014-12-17].
- [99] HERTZ, David B., 1968. Investment policies that pay off. *Harvard Business Review*. Jan/Feb1968, Vol. 46 Issue 1, p96-108. 13p. EBSCOhost [online]. [cit. 2014-12-17].
- [100] HERTZ, David B., 1974. Risk analysis in capital investment. *Harvard Business Review (HBR) Classic*. Sep/Oct79, Vol. 57 Issue 5, p169-181. 13p. EBSCOhost [online]. [cit. 2014-12-17].
- [101] HILL JOHN W.L, POWELL PHILLIP, 2009. The national healthcare crisis: Is eHealth a key solution? *Business Horizons* (2009) 52, 265—277.
- [102] HILLIER, Frederick S.; HEEBINK, David V., 1965. Evaluating Risky Capital Investments. *California Management Review*. Winter65, Vol. 8 Issue 2, p71-80. 10p. EBSCOhost [online]. [cit. 2014-12-17].
- [103] HIMSS, 2015. National IT Infrastructures – Bottom-up or Top-down? In: *Insights Himss Europe*. Information technology journal. Volume 3 Number 4. Himss Europe GmbH [online]. September 10, 2015. [cit. 2015-11-10]. Dostupné na internete: < <http://www.hitcentral.eu/insights/national-it-infrastructures-bottom-or-top-down> >.
- [104] HO, Simon S.M.; PIKE, Richard H., 1992. Adoption of probabilistic risk analysis in capital budgeting and corporate investment. *Journal of Business Finance & Accounting*. Apr92, Vol. 19 Issue 3, p387-405. 19p.
- [105] HOPEWELL, S.; LOUDON, K.; CLARKE, M.; OXMAN, A.; & DICKERSIN, K., 2009. Publication bias in clinical trials due to statistical significance or direction of trial results. *The Cochrane Database Of Systematic Reviews*, 1, p. MR000006, MEDLINE with Full Text, EBSCOhost [online]. [cit. 2014-12-15].
- [106] HORÁK, Pavel, 2011. Program Akord 2G VZP. *e-Health Day 2011*. 22.2.2011. [online]. [cit. 2014-09-15]. Dostupné na internete: < http://www.stech.cz/Portals/0/Konference/2011/02_ehealth/02_horak.pdf >. Prednášky z konferencie dostupné aj tu: < <http://www.ezdravotnictvo.sk/Elektronicke-zdravotnictvo/Konferencie/Konferencie-v-zahranici/Stranky/eHealth-Day-2011.aspx> >.
- [107] HPI, Health Policy Institute, 2014. Ekónómia zdravotníctva. [online]. [cit. 2014-09-15]. Dostupné na internete: < <http://www.hpi.sk/hpi/sk/view/2614/ekonomia-zdravotnictva.html> >.
- [108] HHS.gov, U.S. Department of Health & Human Services, 2014. Historical Highlights. [online]. [cit. 2014-09-15]. Dostupné na internete: < <http://www.hhs.gov/about/hhshist.html> >.
- [109] HUNG, L. J. et al., 2015. Comparison between bottom-up and top-down approaches in the estimation of measurement uncertainty. *Clinical Chemistry & Laboratory Medicine* 53, no. 7: 1025-1032. [online]. [cit. 2015-10-15]. Dostupné na internete: < EBSCOhost >. doi:10.1515/cclm-2014-0801
- [110] ICW, 2012. Technology for health. eHealth with Highest Standard of Quality. [online]. [cit. 2012-11-21]. Dostupné na internete: < <http://www.icw-global.com/global/en/company.html> >.

- [111] IT TRENDS MEDIZIN, 2009. Health Telematics. 8. – 9. september 2009. Congress Center Essen. [online]. [cit. 2013-03-17]. Dostupné na internete: < <http://www.it-trends-medizin.de/index.htm> >.
- [112] IZIP, 2014. Elektronická zdravotní knížka. O společnosti. [online]. [cit. 2014-11-17]. Dostupné na internete: < <http://www.izip.cz/spolecnost-izip/o-spolecnosti> >.
- [113] JABLONSKÝ, J., DLOUHÝ, M., 2004. Modely hodnocení efektivity produkčních jednotek: Professional Publishing, 2004. 183 pp. ISBN 80-86419-49-5.
- [114] JAZYKOVEDNÝ ÚSTAV Ľ. ŠTÚRA, SAV, 2005. Slovník cudzích slov (akademický). 2., doplnené a prepracované vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo – Mladé letá 2005. 1054 s. ISBN 80-10-00381-6. [online]. [cit. 2015-08-17]. Dostupné na internete: < <http://slovník.juls.savba.sk/?w=evalu%C3%A1cia&s=exact&c=38ae&d=kssj4&d=psp&d=sssj&d=sssj2&d=scs&d=sss&d=peciar&d=ma&d=hssjV&d=berolak&d=obce&d=priezviska&d=un&d=locutio&d=pskcs&d=psken&d=noundb&ie=utf-8&oe=utf-8#> >.
- [115] JOHANNESSON, M., 1995. The relationship between cost–effectiveness analysis and cost–benefit analysis. *Social Science and Medicine* 41, 483–489.
- [116] KAUSHAL, R., SHOJANIA, K.G., BATES D.W., 2003. Effects of computerized physician order entry and clinical decision support systems on medication safety a systematic review, *Arch. Intern. Med.* 163 (12) (2003) 1409–1416.
- [117] KAELBER, D., PAN ERIC, C., 2008. The Value of Personal Health Record (PHR) Systems: 1 august 2008/. [online]. [cit. 2012-09-27] Dostupné na internete: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2655982/> >.
- [118] KILGORE, M.L., FLINT, D., PEARCE, R., 1998. The varying impact of two clinical information systems in a cardiovascular intensive care unit. *J Cardiovasc Manag.* 1998; 9:31-5. [PMID: 10178729]
- [119] KOHN, L., et al., 2000. Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America. To Err is Human: Building a Safer Health System. [serial online]: 2000. *MEDLINE with Full Text, EBSCOhost* [online]. [cit. 2014-13-17].
- [120] KOZ., 2011. Problematika reformy daňovo-odvodového systému SR a návrh konceptu daňovo-odvodovej reformy z pohľadu KOZ SR. 15-05-2011. [online]. [cit. 2014-8-25] Dostupné na internete: < http://www.kozsr.sk/page_sk/csd/22_RD-Os_18_5_2011.pdf >.
- [121] KREJDL, Aleš, 2006. Fiscal Sustainability – Definition, Indicators and Assessment of Czech Public Finance Sustainability. Czech National Bank Working Papers Series 3. *Czech National Bank.* 3/2006. October 2006. [online]. [cit. 2014-9-25] Dostupné na internete: < https://www.cnb.cz/miranda2/export/sites/www.cnb.cz/en/research/research_publications/cnb_wp/download/cnbwp_2006_03.pdf >.
- [122] LAPOINTE, L., MIGNERAT, M., ISABELLE, V., 2010. The IT productivity paradox in health: A stakeholder’s perspective : 01-04-2010. *International journal of medical informatics* 80 (2011) 102–115.
- [123] LESSENS, V., 2005. Health Information Network Europe. Progress towards EPR in Europe’s hospitals : Are they ready for eHealth?, *eHealth conference 23-24 mai 2005*, Tromsø, Nórsko. [online]. [cit. 2014-8-25] Dostupné na internete:

- < http://www2.telemed.no/eHealth2005/PowerPoint_Presentations/Tuesday/Fokus4/0930-1100_F4_tue_VeroniqueLessens.ppt. Dernier accès le 29/06/2009 >.
- [124] LITZERLMAN, D.K., DITTUS, R.S., MILLER, M.E., TIERNEY, W.M., 1993. Requiring physicians to respond to computerized reminders improves their compliance with preventive care protocols. *J Gen Intern Med.* 1993;8:311-7. [PMID: 8320575]
- [125] LIOU, T.-S., CHEN, C.-W., 2006. Fuzzy Decision Analysis for Alternative Selection Using a Fuzzy Annual Worth Criterion." *Engineering Economist* 51, no. 1: 19-34. *Business Source Premier*. [online]. [cit. 2015-09-15]. Dostupné na internete: < EBSCOhost >.
- [126] LUPIÁÑEZ-VILLANUEVA, F., 2010. The Economics of eHealth: 25. December 2010 [online]. [cit. 2012-11-15]. Dostupné na internete: < <http://www.ictconsequences.net/2010/12/25/the-economics-of-ehealth-i/> >.
- [127] MAJOROVÁ, M. 2007. Referenčné materiály k predmetu Optimálne programovanie II (časť DEA- Analýza dátových obalov). Nitra : *Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre*, 2007. 54 s.
- [128] MANNING, Willard G., et al, 1987. Health Insurance and the Demand for Medical Care: Evidence from a Randomized Experiment". *American Economics Review*, June 1987, 7:3, 251-77.
- [129] MARK E. FRISSE, RODNEY L. HOLMES., 2007. Estimated financial savings associated with health information exchange and ambulatory care referral. *Journal of Biomedical Informatics* 40 (2007) S27–S32.
- [130] MARSHALL, Alfred, 1890. Principles of Economics (8th ed.). London: *Macmillan and Co. 8th ed. 1920*. Online Library of Liberty. A collection of scholarly works about individual liberty and free markets. [online] [cit. 2014-09-17] Dostupné na internete: < <http://oll.libertyfund.org/titles/1676> >.
- [131] McINTOSH, E. et al., 2010. Applied Methods of Cost-Benefit Analysis in Health Care. New York: *Oxford University Press, Inc.*, 2010. ISBN: 978-0-19-923712-8.
- [132] MELNICK E.L.; EVERITT B.S., 2008. Encyclopedia of Quantitative Risk Analysis and Assessment. Latin Hypercube Sampling. Volume 3. *John Wiley & Sons Ltd.* (2008) ISBN 978-0470-035-49-8.
- [133] MERCER, Lloyd J.; MORGAN, Willard Douglas, 1975. Evaluation of a Probability Approach to Uncertainty in Benefit Cost Analysis: Technical Completion Report. California Water Resources Center, *University of California*, 1975. 51 p. ASIN: B0006W6ATW
- [134] MIDGLEY, James, 2004. Rationalizing Capitalist Democracy: The Cold War Origins of Rational Choice Liberalism (Book). *Journal of Sociology*. 2004, vol. 31, issue 3, s. 193-194 [online]. [cit. 2014-11-04]. Ebsco.
- [135] MINISTERSTVO ZDRAVOTNÍCTVA SR, 2014. Program implementácie eHealth. [online]. [cit. 2014-02-17] Dostupné na internete: < <http://www.health.gov.sk/?vseobecne-informacie-o-ehealth> >.
- [136] MINISTERSTVO ZDRAVOTNÍCTVA SR, 2013, 2010. Výročné správy MZ SR. Výročná správa Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky za rok 2013. Výročná správa Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky za rok 2010. [online]. [cit.

- 2014-08-17] Dostupné na internete:
< <http://www.health.gov.sk/clanok?vyročne-spravy-mzsr> >.
- [137] MINISTERSTVO FINANCIÍ SR, 2013. Aplikačný systém programového riadenia. OPIS. 28.05.2013. [online]. [cit. 2015-08-17] Dostupné na internete:
< <http://www.informatizacia.sk/aplikacny-system-programoveho-riadenia/15720s> >.
- [138] MINISTERSTVO FINANCIÍ SR, 2011. Elektronické služby zdravotníctva – 2. prioritná oblasť. Štúdia uskutočniteľnosti. [online] December 2011. [cit. 2014-12-17] Dostupné na internete: < http://www.informatizacia.sk/vdok_simple-verejna-prezentacia--public-hearing--12-decembra-2011/11788s13336c >.
- [139] MINISTERSTVO FINANCIÍ SR, 2015. Príručka pre žiadateľa o nenávratný finančný príspevok. [online] 15.10.2015. [cit. 2015-10-17] Dostupné na internete: < <http://www.informatizacia.sk/prirucka-pre-ziadateľa-o-nfp/1885s> >.
- [140] MINISTERSTVO FINANCIÍ SR, 2009. Štúdia uskutočniteľnosti projektov eHealth Míľnik 2. [online] 22. marec 2009. [cit. 2014-12-17] Dostupné na internete: < http://www.ezdravotnictvo.sk/Documents/Strategicke_dokumenty/studia_uskutocnitelnosti.pdf >.
- [141] MISTRY, H, 2012. Systematic review of studies of the cost-effectiveness of telemedicine and telecare. Changes in the economic evidence over twenty years. *Journal Of Telemedicine And Telecare*. England, 18, 1, 1-6, Jan. 2012. ISSN: 1758-1109.
- [142] MORRISON, Z. et al., 2011. Understanding Contrasting Approaches to Nationwide Implementations of Electronic Health Record Systems: England, the USA and Australia. *Journal of Healthcare Engineering*. Vol. 2, No. 1. 2011. Page 25-41. The University of Edinburgh. [online]. [cit. 2015-11-17] Dostupné na internete:
< http://www.research.ed.ac.uk/portal/files/11135240/Understanding_contrasting_approaches_to_nationwide_implementations_of_electronic_health_record_systems.pdf >.
- [143] MUSHKIN, S. J., 1958. Toward a definition of health economics. September 1958. *Public Health Reports* 73, no. 9 (September 1958): 785-793.
- [144] MUSHKIN, S. J., 1962. Health as an investment. 1962. *Journal of Political Economy*. Vol. 70, No. 5, Oct., 1962 [online]. [cit. 2014-08-17] Dostupné na internete:
< <http://www.jstor.org/discover/10.2307/1829109?uid=2134&uid=383915231&uid=3739024&uid=2&uid=70&uid=3&uid=383915221&uid=60&purchase-type=article&accessType=none&sid=21104431427191&showMyJstorPss=false&seq=1&showAccess=false> >.
- [145] MYKKÄNEN, J., et al., 2013. Governance of Extended Lifecycle in Large-Scale eHealth Initiatives: Analyzing Variability of Enterprise Architecture Elements. *Studies In Health Technology And Informatics* 192, 1113. [online]. [cit. 2015-10-17] Dostupné na internete: < *MEDLINE with Full Text, EBSCOhost* >.
- [146] MYRDAL, Gunnar, 1957. Economic theory and underdeveloped regions. [online]. [cit. 2014-08-17] Dostupné na internete:
< <http://www.scribd.com/doc/221793597/G-Myrdal-Economic-Theory-and-Underdeveloped-Regions> >.
- [147] MZ ČR – Ministerstvo zdravotnictví České republiky, 2012. Ministr zdravotnictví Leoš Heger se s předsedou lády Petrem Nečasem dohodli na ukončení projektu IZIP.

- Tiskové zprávy 2012*. 10.5.2012. [online]. [cit. 2014-10-17] Dostupné na internete: < http://www.mzcr.cz/dokumenty/ministr-zdravotnictvi-leos-heger-se-s-predsedou-vlady-petrem-necasem-dohodli-na-_6239_2501_1.html >.
- [148] NÁRODNÁ BANKA SLOVENSKA, 2014. Štátne dlhopisy –rozdelenie podľa splatnosti. [online]. [cit. 2014-04-22]. Dostupné na internete: < <http://www.nbs.sk/sk/statisticke-udaje/udajove-kategorie-sdds/urokove-sadzby/urokove-sadzby-nbs/nssu5s> >.
- [149] NASSAR, K.; AL-MOHAISEN, A., 2006. Simplified Approach to Probabilistic Cost Benefit Analysis: Architectural Lighting Example." *Cost Engineering* 48, no. 1: 13-18. *Business Source Premier*. [online]. [cit. 2015-09-22]. Dostupné na internete: < EBSCOhost >.
- [150] NCZI - Národné centrum zdravotníckych informácií, 2015. Program Implementácie eHealth. [online]. [cit. 2015-10-17] Dostupné na internete: < <http://www.ezdravotnictvo.sk/Program-eHealth/Stranky/default.aspx> >.
- [151] NCZI - Národné centrum zdravotníckych informácií, 2014. Štatistická interná databáza štatistických prieskumov. 02-03-2014. Všeobecné informácie dostupné na internete: [online]. [cit. 2014-08-17] Dostupné na internete: < http://www.nczisk.sk/en/Statistical_Surveys/Pages/default.aspx >.
- [152] NCSL, 2014. National Conference of State Legislatures. Aktualizované 2014. [online]. [cit. 2014-10-25]. Dostupné na internete: < <http://www.ncsl.org/IssuesResearch/Health/HealthInformationTechnologyFinancingLegislatio/tabid/13980/Default.aspx> >.
- [153] OBTULOVIČ, Peter, 2001: Vývoj vekovej štruktúry obyvateľov Slovenska. „*Agrárni perspektívy X - Zdroje trvale udržiteľného ekonomického rastu ve třetím miléniu: Globalizace a regionalizace*“. 18.-19.9.2001 v Prahe. Organizátor konferencie: *Česká zemědělská univerzita Praha, Provozně ekonomická fakulta*. [online]. [cit. 2012-04-10]. Dostupné na internete: < http://www.slpk.sk/dizertacie/agrarni_perspektivy/obtulovic.pdf >. resp. < http://www.slpk.sk/dizertacie/agrarni_perspektivy/agrpers10.htm >.
- [154] OECD, 2016: OECD.StatExtracts. Complete databases available via OECD's iLibrary. *Health expenditure and financing* [online]. [cit. 2016-04-09]. Dostupné na internete: < http://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=HEALTH_STAT >.
- [155] OFFICE OF GOVERNMENT COMMERCE, 2014. Construction projects. A manager's checklist. Achieving Excellence in Construction. [online]. [cit. 2014-03-17]. Dostupné na internete: < <http://www.ogc.gov.uk/documents/CP0071AEManagersChecklist.pdf> >.
- [156] OMITAOMU, O. A., BADIRU, A. B, 2007. Fuzzy Present Value Analysis Model For Evaluating Information System Projects." *Engineering Economist* 52, no. 2: 157-178. *Business Source Premier*. [online]. [cit. 2015-09-17]. Dostupné na internete: < EBSCOhost >.
- [157] ORACLE, 2016. Oracle Crystal Ball. Oracle Corporation 500 Oracle Parkway Redwood Shores, CA 94065. [online]. [cit. 2015-09-17]. Dostupné na internete: < <http://www.oracle.com/us/products/applications/crystalball/overview/index.html> >.

- [158] OVERHAGE, J.M., TIERNEY, W.M., McDONALD, C.J., 1996. Computer reminders to implement preventive care guidelines for hospitalized patients. *Arch Intern Med.* 1996; 156:1551-6. [PMID: 8687263]
- [159] OZCAN, Y.A., LUKE, R.D. a HAKSEVER, C., 1992. Ownership and organizational performance: A comparison of technical efficiency across hospital types. *Medical Care*, 30(9), 1992.
- [160] OWENS, D.K., QASEEM, A., CHOU, R., SHEKELLE, P., et al., 2011. High-Value, Cost-Conscious Health Care: Concepts for Clinicians to Evaluate the Benefits, Harms, and Costs of Medical Interventions. *Annals Of Internal Medicine* [serial online]. February 1, 2011;154(3):174-180. [online]. [cit. 2015-12-05]. Dostupné na internete: < MEDLINE with Full Text >.
- [161] PALISADE CORPORATION, 2010. Guide to using @Risk. Risk analysis and simulation. Version 5.7.: 2010 [online]. [cit. 2013-01-31] Dostupné na: < http://www.palisade.com/downloads/manuals/EN/RISK5_EN.pdf >.
- [162] PAULY, Mark, 1968. The Economics of Moral Hazard: Coment. *American Economic Review*, June 1968, 58:3, 531-37.
- [163] PLATÓN, ca. 380 p.n.l.. The Republic. Book 1. *Free eBooks – Project Gutenberg*. [online]. Translated by Benjamin Jowett. 27. august 2008. [cit. 2014-09-17]. Dostupné na internete: < http://www.gutenberg.org/files/1497/1497-h/1497-h.htm#link2H_4_0004 >.
- [164] RAND CORPORATION, 2014. A Brief History of RAND. [online]. [cit. 2014-09-17]. Dostupné na internete: < <http://www.rand.org/about/history/a-brief-history-of-rand.html> >.
- [165] RATHLEV NK et al., 2007. Time series analysis of variables associated with daily mean emergency department length of stay. *Ann Emerg Med* 2007;49(3):265–71.
- [166] RESIDEX, 2011. Investeren in health. Health Innovation Fund. [online]. [cit. 2012-12-09]. Dostupné na internete: < http://www.residex.nl/index.php?option=com_content&view=article&id=4&Itemid=45&lang=en >.
- [167] ROBERT, Christian P.; CASELLA, George, 2004. Monte Carlo Statistical Methods. Second Edition: Springer Science+Business Media, LLC (2004). 649 s. ISBN 0-387-21239-6.
- [168] ROLLMAN, B.L., et al., 2001. The electronic medical record. A randomized trial of its impact on primary care physicians' initial management of major depression [corrected]. *Arch Intern Med.* 2001;161:189-97. [PMID: 11176732]
- [169] ROLLMAN, B.L., et al., 2002. A randomized trial using computerized decision support to improve treatment of major depression in primary care. *J Gen Intern Med.* 2002;17:493-503. [PMID: 12133139]
- [170] ROSS, Sheldon, M., 2006. Simulation. *Elsevier Academic Press* : 2006. ISBN 13: 978-0-12-598063-0.
- [171] RTVS, 2015. Správy RTVS. (00:33:30 Chýba register onkologických ochorení). Pondelok 12.10.2015, 19:00. [online]. [cit. 2015-10-13]. Dostupné na internete: < <http://www.rtvsk.sk/televizia/archiv/7600/77645>>.

- [172] RUBINSTEIN, Reuven Y., 1981. Simulation and the Monte Carlo method. *John Wiley & Sons, INC.* ISBN 0-471-08917-6.
- [173] SAMSON, Š, 2004. Ekonomické myslenie a teórie v predhistórii, v klasickej a neoklasickej ekonómii. *Technická univerzita v Košiciach. Ekonomická fakulta.* ISBN: 80-89066-90-9.
- [174] SCHWEITZER, J., SYNOWIEC, CH., 2012. The economics of eHealth and mHealth. *Journal Of Health Communication* [serial online]. 2012;17 Suppl 1:73-81. Available from: MEDLINE with Full Text, Ipswich, MA. [online]. [cit. 2014-12-23]. Dostupné na internete: < <http://www.pacifichealthsummit.org/downloads/HealthTechnology/The%20Economics%20of%20eHealth%20and%20mHealth.pdf> >.
- [175] SCOTT, R.E; MARS, M, 2013. Principles and framework for eHealth strategy development. *Journal Of Medical Internet Research.* Canada, 15, 7, e155, July 30, 2013. ISSN: 1438-8871.
- [176] SEIFORD, L.M., 1997. A bibliography for data envelopment analysis (1978 – 1996). *Annals of Operations Research* 73(1997)393 – 438.
- [177] SENDEK, Stanislav, 2014. Efficiency Evaluation of Hospitals in the Environment of the Slovak Republic. *ACTA Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis.* 2014, Vol. 62, Issue 4, pp. 697-706. [online]. [cit. 2014-12-23]. Dostupné na internete: < <http://acta.mendelu.cz/62/4/0697/> >, resp. < <http://dx.doi.org/10.11118/actaun201462040697> >.
- [178] SENDEK, Stanislav, 2014. Risk - Cash-flow Evaluation of the E-Health Implementation Project in the Slovak Republic. *ACTA Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis.* 2014, Vol. 62, Issue 4, pp. 707-718. [online]. [cit. 2014-12-23]. Dostupné na internete: < <http://acta.mendelu.cz/62/4/0707/> >, resp. < <http://dx.doi.org/10.11118/actaun201462040707> >.
- [179] SIDOROV, J. Sidorov, 2006. It ain't necessarily so: the electronic health record and the unlikely prospect of reducing health care costs, *Health Aff.* 25 (4) (2006) 1079–1085.
- [180] SIMID, 2010. The Scientific Medical Information and Documentation Provider. [online]. [cit. 2012-03-17]. Dostupné na internete: < <http://www.simid.com/Default.aspx?AspxAutoDetectCookieSupport=1> >.
- [181] SHEKELLE, P., WACHTER, R., WINTERS, B., et al., 2013. Making healthcare safer II: an updated critical analysis of the evidence for patient safety practices. Evidence Report/Technology Assessment. *Agency for Healthcare Research and Quality.* AHRQ Publication No. 13-E001-EF. [serial online]. March 2013; (211):1-945. *Medline.* Ipswich, MA. [online]. [cit. 2014-04-17]. Dostupné na internete: < <http://www.ahrq.gov/research/findings/evidence-based-reports/ptsafetyuptp.html> >.
- [182] SHOJANIA, KG, et al., 2001. Making health care safer: a critical analysis of patient safety practices. *PMID:* 11510252. *Evid Rep Technol Assess (Summ).* 2001;(43):i-x, 1-668. [*PubMed* - indexed for MEDLINE]
- [183] SMITH, PC, et al., 2005. Missing clinical information during primary care visits. *JAMA* 2005;293(5):565–71.
- [184] SMITH, A., 1776. Pojednání o podstatě a původu bohatství národů. Svazek první. Kniha I – III. *Státní nakladatelství politické literatury, n.p.* Praha. 1958.

- [185] SOJKA, M., 2010. Dějiny ekonomických teorií. *Brain Team*. : 2010. 700 s. ISBN: 978-80-87109-21-2
- [186] STARVÁREK, D. a ŠULGANOVÁ, J., 2009. Analýza efektívnosti slovenských bánk využitím Stochastic Frontier Approach. MPRA [online]. 2009, č. 1620, s. 9 [cit. 2012-08-07]. Dostupné na internete: < <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/16020/1/VOL12NUM01PAP03.pdf> >.
- [187] STOLTZFUS, Jost, Timothy, 2009. Eight Decades of Discouragement: The History of Health Care Cost Containment in the USA. *Forum for Health Economics & Policy*. Sep2012, Vol. 15 Issue 3, p53-82. 30p. DOI: 10.1515/fhep-2012-0009.
- [188] STREET, A., 2007. The contribution of ICT to health care system productivity and efficiency. What do we know? *OECD*. Briefing paper. DELSA/HEA/ICT/RD(2007)1: 06.04.2007 [online]. [cit. 2014-05-17]. Dostupné na internete: < <http://www.unapcict.org/ecohub/resources/the-contribution-of-ict-to-health-care-system-productivity-and-efficiency-what-do-we-know> >.
- [189] TAVANA, Madjid, et al., 2013. A new network epsilon-based DEA model for supply chain performance evaluation. *Computers & Industrial Engineering*. 66, 2, 501-513. Október 2013. ISSN: 03608352.
- [190] TEICH, J.M., MERCHIA, P.R., SCHMIZ, J.L., KUPERMAN, G.J., SPURR, C.D., BATES, D.W., 2000. Effects of computerized physician order entry on prescribing practices. *Arch Intern Med* 2000;160:2741-7. [PMID: 11025783]
- [191] ŠPÁNIKOVÁ, Bibiana, 2010. Zdravotné poistenie. Ročník 2010. [online]. [cit. 2014-8-25] Dostupné na internete: < <http://www.epi.sk/Main/Default.aspx?Template=~/Main/TPrintWithHeader.ascx&phContent=~/EDL/ShowArticlePrint.ascx&ArticleId=30133> >.
- [192] THOUIN, M.F., HOFFMAN, J.J., FORD, E.W., 2008. The effect of information technology investment on firm-level performance in the health care industry, *Health Care Manage. Rev.* 33 (1) (2008) 60.
- [193] TIERNEY, William M., et al., 1987. Computerized display of past test results. Effect on outpatient testing. *Ann Intern Med* 1987;107(4):569-74.
- [194] TOKÁROVÁ Anna, 2002. Kvalita života v kontextoch globalizácie a výkonovej spoločnosti. Prešov: *Filozofická fakulta Prešovskej univerzity v Prešove*, 2002. 198 s. ISBN 80-8068-087-6.
- [195] TONE, Kaoru; TSUTSUI, Miki, 2013. An epsilon-based measure of efficiency in DEA. *GRIPS – National Graduate Institute For Policy Studies. Policy Information Center*. Discussion paper: 09-13. Tokyo. [online]. [cit. 2014-11-25] Dostupné na internete: < http://www.grips.ac.jp/r-center/wp-content/uploads/09-13_new.pdf >.
- [196] TONE, Kaoru; TSUTSUI, Miki, 2010. An epsilon-based measure of efficiency in DEA – A third pole of technical efficiency. *European Journal of Operational Research* 207 (2010) 1554–1563 [207, 3, 1554-1563, Dec. 16, 2010. ISSN: 03772217.
- [197] TREASURY BOARD OF CANADA, 2007. Canadian Cost-Benefit Analysis Guide. Regulatory Proposals. Catalogue No. BT58-5/2007. ISBN 978-0-662-05039-1.). [online]. [cit. 2014-12-15] Dostupné na internete: < <http://www.tbs-sct.gc.ca/rtrap-parfa/analys/analys-eng.pdf> >.

- [198] TREASURY BOARD OF CANADA, 1998. Benefit Cost Analysis Guide. Regulatory Proposals. 1998. Ottawa. [online]. [cit. 2014-12-15] Dostupné na internete: < <http://www.tbs-sct.gc.ca/fm-gf/tools-outils/guides/bca2-gaa-eng.asp> >.
- [199] TYBINSKI, M., et al. 2012. Medical errors and their prevention. Computer and Information Science, Brooklyn College, New York City, USA. Vol.4, No.4, 165-172 (2012). [online]. [cit. 2014-03-15] Dostupné na internete: < <http://dx.doi.org/10.4236/health.2012.44025> >.
- [200] UNIVERSITY OF MICHIGAN, 2014. Bureau of Public Health Economics. [online]. [cit. 2014-09-15] Dostupné na internete: < http://um2017.org/2017_Website/Bureau_of_Public_Health_Economics.html >.
- [201] ÚRAD VLÁDY SR, 2012. Operačný Program Informatizácia Spoločnosti. V 4.0. Bratislava. September 2012. [online]. [cit. 2014-11-17] Dostupné na internete: < http://www.opis.gov.sk/data/files/3119_opis-4-0-schvaleny-12-9-2012-ek.pdf >.
- [202] ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ, 2014. Rešeršní databáze patentů a užitných vzorů. 16.7.2002. [online]. [cit. 2014-10-15] Dostupné na internete: < <http://isdv.upv.cz/portal/pls/portal/portlets.pts.det?xprim=432402&lan=cs> >.
- [203] VAWDREY, D.K.; HRIPCSAK, G., 2013. Publication bias in clinical trials of electronic health records. Department of Biomedical Informatics. Columbia University, New York, NY 10032. Journal Of Biomedical Informatics, 46(1), 139-141. doi:10.1016/j.jbi.2012.08.007
- [204] VARABYOVA, Y., SCHREYÖGG, J., 2013. International comparisons of the technical efficiency of the hospital sector: Panel data analysis of OECD countries using parametric and non-parametric approaches. *Health Policy*. 2013 Sep;112(1-2):70-9. doi: 10.1016/j.healthpol.2013.03.003. Epub 2013 Apr 1.
- [205] VARCHOLOVÁ, T., DUBOVICKÁ, L., 2008. Nový manažment rizika: *Iura Edition*. Bratislava: 2008. 195 s. ISBN 978-80-8078-191-0
- [206] Van VLIET, René C.J.A., 1992. Predictability of Individual Health Care Expenditures: *The Journal of Risk and Insurance*, 1992 Vol LIX, No. 3, 443-460.
- [207] VZP – Všeobecná zdravotní pojišťovna ČR, 2012. Vyhodnocení pilotního projektu A2G – červen 2012. – *Neverejný dokument*.
- [208] WADE, VA; et al., 2010. A systematic review of economic analyses of telehealth services using real time video communication. *BMC Health Services Research*. England, 10, 233, Aug. 10, 2010. ISSN: 1472-6963.
- [209] WANG, S.J., et al., 2003. A cost–benefit analysis of electronic medical records in primary care: *The American Journal of Medicine* 114 (2003) 397–403.
- [210] WEISBROD, B. A., 1991. The health care quadrilemma: an essay on technological change, insurance, quality of care, and cost containment. *Journal of Economic Literature* 29 (2), 1991: 523-552
- [211] WEISSTEIN, E.W., 2002. CRC Encyclopedia of Mathematics: Monte Carlo Method. Volume II. *CRC Press*. ISBN 978-1-4200-7221-1
- [212] WELCOME TRUST, 2014. Funding: 1946-06-22. [online]. [cit. 2013-05-02]. Dostupné na internete: < <http://www.wellcome.ac.uk/Funding/Biomedical-science/Funded-projects/Major-initiatives/UK-Biobank/> >.

- [213] WHO, 1946. WHO Constitution. [online]. [cit. 2014-09-15]. Dostupné na internete: < <http://www.wellcome.ac.uk/Funding/index.htm> >.
- [214] WHO, 2005. Fifty-eight World Health Assembly. Ženeva, 15-25 máj 2005. [online]. [cit. 2014-09-25]. Dostupné na internete: < http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA58-REC1/english/A58_2005_REC1-en.pdf >.
- [215] WINSLOW, C.-E. A., 1951. The cost of sickness and the price of health. *World Health Organization Monograph Series*. No. 7. Palais des Nations. Geneva. 1951. [online]. [cit. 2014-09-25]. Dostupné na internete: < http://whqlibdoc.who.int/monograph/WHO_MONO_7.pdf >.
- [216] ZECKHAUSER, Richard J., 2005. Irving Fisher, Victor Fuchs, and the Health-Government Tangle. *American Journal of Economics & Sociology* : Január 2005, Vol. 64 Issue 1, p435-443. 9p.

Legislatíva

Aktualizované oficiálne legislatívne právne akty SR sú dostupné online na stránke právneho a informačného portálu IS Slov-Lex Ministerstva spravodlivosti SR: < <https://www.slov-lex.sk> >.

Jednotlivé vykonávacie vyhlášky k zákonom sú uvádzané kurzívou pod príslušným zákonom.

SR

- [217] Zákon č. 122/2013 Z. z. o ochrane osobných údajov a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [218] Zákon č.153/2013 Z. z. o národnom zdravotníckom informačnom systéme a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- [219] *Vyhláška MZ SR č.09/2014 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o postupe, metódach, okruhu spravodajských jednotiek a lehotách hlásenia údajov do Národného registra zdravotníckych pracovníkov a jeho charakteristiky.*
- [220] *Vyhláška MZ SR č.10/2014 Z.z., ktorou sa ustanovuje zoznam štatistických výkazov v zdravotníctve, podrobnosti o postupe, metódach, okruhu spravodajských jednotiek a lehotách hlásení v rámci štatistického zisťovania v zdravotníctve a ich charakteristiky.*
- [221] *Vyhláška MZ SR č.44/2014 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o postupe, metódach, okruhu spravodajských jednotiek a lehotách hlásení pri zisťovaní udalostí charakterizujúcich zdravotný stav populácie a ich charakteristiky.*
- [222] *Vyhláška MZ SR č.74/2014 Z.z., ktorou sa ustanovuje zoznam hlásení do národných zdravotných registrov, ich charakteristiky, podrobnosti o obsahu národných zdravotných registrov, postupe, metódach, okruhu spravodajských jednotiek a lehotách hlásení do národných zdravotných registrov.*
- [223] *Vyhláška MZ SR č.107/2015 Z.z., ktorou sa ustanovujú štandardy zdravotníckej informatiky a lehoty poskytovania údajov.*

- [224] Zákon č. 362/2011 Z. z. o liekoch a zdravotníckych pomôckach a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [225] Zákon č. 363/2011 Z. z. o rozsahu a podmienkach úhrady liekov, zdravotníckych pomôcok a dietetických potravín na základe verejného zdravotného poistenia a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [226] Zákon č. 525/2010 Z. z. o poskytovaní dotácií v pôsobnosti Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky
- [227] Zákon č. 540/2001 Z.z. o štátnej štatistike v znení neskorších predpisov.
- [228] *Vyhláška Štatistického úradu SR č.358/2011 Z.z. ktorou sa vydáva Program štátnych štatistických zisťovaní na roky 2012 až 2014.*
- [229] Zákon č. 576/2004 Z. z. o zdravotnej starostlivosti, službách súvisiacich s poskytovaním zdravotnej starostlivosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- [230] Zákon č. 577/2004 Z. z. o rozsahu zdravotnej starostlivosti uhrádzanej na základe verejného zdravotného poistenia a o úhradách za služby súvisiace s poskytovaním zdravotnej starostlivosti
- [231] Zákon č. 578/2004 Z. z. o poskytovateľoch zdravotnej starostlivosti, zdravotníckych pracovníkoch, stavovských organizáciách v zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [232] Zákon č. 579/2004 Z. z. o záchranej zdravotnej službe a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [233] Zákon č. 580/2004 Z. z. o zdravotnom poistení a o zmene a doplnení zákona č. 95/2002 Z. z. o poisťovníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov (v znení zákona č. 718/2004 Z. z.)
- [234] Zákon č. 581/2004 o zdravotných poisťovniach, dohľade nad zdravotnou starostlivosťou a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- [235] Zákon č. 595/2003 o dani z príjmov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

EÚ

- [236] Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2011/24/EÚ z 9. marca 2011 o uplatňovaní práv pacientov pri cezhraničnej zdravotnej starostlivosti. [online] Dostupné na internete: < <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32011L0024> >.

Zoznam symbolov a skratiek

| | |
|-------|---|
| ADE | A dverse D rug E vents (Nežiadúce účinky liekov) |
| AMA | A merican M edical A ssociation (Americká lekárska komora) |
| ATC | T he A natomical T herapeutic C hemical C lassification S ystem (Anatomicko-terapeuticko-chemický klasifikačný systém určený na klasifikáciu liekov a ich skupín) |
| AUT | A uthentication (Certificate) (Autentifikácia; [autentifikačný certifikát]) |
| AVG | A verage (Priemer; priemerný) |
| BB | B roadband (Širokopásmový; širokopásmové pripojenie) |
| BCC | B anker- C harnes- C ooper model (DEA model na princípe variabilných výnosov z rozsahu) |
| B-Day | B ed- d ay (lôžkodeň) |
| BPI | B roadband P erformance I ndex (Širokopásmový Výkonnostný Index) |
| CAPEX | C apital e xpenditures (Kapitálové [investičné] náklady) |
| CBA | C ost- B enefit A nalysis (Analýza nákladov a úžitkov / výnosov; nákladovo-úžitková / výnosová metóda) |
| CDS | C linical d ecision s upport s ystem (klinický podporný systém rozhodovania, - nemocnice na základe softvérových riešení, napr. aj s podporou dataminingových procesov) |
| CEA | C ost- e ffectiveness a nalysis (Analýza efektívnosti nákladov) |
| CMA | C ost- m inimalisation a nalysis (Analýza minimalizácie nákladov) |
| COM | E uropean C ommision (Európska Komisia) |
| CPOE | C omputerised P hysician O rders E ntry (Počítačový lekársky záznam; napr. EHR, eRx a pod.) |
| CUA | C ost- u tility a nalysis (Analýza účelnosti nákladov) |
| CVC | C ard V erifiable C ertificate (Certifikát overenia karty) |
| ČŠ | Členský(-é) štát(y) |
| ČR | Česká republika |
| DEA | D ata E nvelopment A nalysis (Analýza dátových obalov na hodnotenie efektívnosti rozhodovacích jednotiek – DMU). |
| DCF | D iscounted C ash F low (/metóda/ Diskontovaný Cash Flow) |
| DMU | D ecision- m aking u nity (Rozhodovacia jednotka – firma, inštitúcia, iná jednotka a pod.) |
| DRG | D iagnosis R elated G roup (Skupina súvisiacich diagnóz) |
| EAS | E mergency A lert S ystem (Núdzový záchranný systém) |
| EBM | E psilon- b ased m easure (Miera založená na parametri epsilon, DEA metóda) |
| EC | E uropean C ommission (Európska Komisia) (skratka používaná aj pri citácii bibliografických odkazov v tejto práci) |

- (DG) ECFIN **(Directorate General)** for **Economic and Financial** Affairs (Generálny Direktorát pre Hospodárske a Finančné Záležitosti)
- eCard **electronic card** (elektronická karta; → pozri Slovník termínov; → porov. eGK)
- (e)EHIC **(electronic) European Health Insurance Card** ([elektronická] Európska karta zdravotného poistenia)
- eGK **elektronische Gesundheitskarte** (/nemecká/ elektronická zdravotná karta; → porov. eCard)
- (e)HBA **elektronischer Heilberufsausweis** ([elektronický] Lekársky preukaz /totožnosti/; /nem./)
- EHR **Electronic Health Record** (Elektronický zdravotný záznam/knižka; komplexný chorobopis ako súhrn EMR; → porov. EMR; → porov. ePA /nem./)
- eID **Elektronická identifikačná karta** (občana), elektronický občiansky preukaz
- eKiosk **elektornickýKiosk**
- EMR **Electronic Medical Record** (Elektronický zdravotný záznam; → porov. EHR; → porov. ePA /nem./)
- ENC **Encryption (Certificate)** (Šifrovanie; [šifrovací certifikát])
- EP **Európsky Parlament** (European Parliament)
- ePA **elektronische Patientenakte; ePatientenakte** (Elektronická zložka pacienta; /nem./; → porov. EHR / EMR)
- ERDF **European Regional Development Fund** (Európsky fond regionálneho rozvoja)
- eRx **Elektronický predpis/recept (e-Prescribing)** (Elektronické predpisovanie; liečiv, zdravotníckych pomôcok a pod.)
- eSO1 **Elektronické služby občanom** (1 fáza programu)
- EUP **Enterprise unified process** (Metodika vývoja softvéru)
- EÚ **Európska únia** (→ EU; European Union)
- EV **Expected Value** (Očakávaná hodnota)
- EZK(O), eZK(O)
Elektronická zdravotná knižka (občana)
- FBA **Finance Benefits Analysis**
- FTE **Full Time Equivalent** (Celkový fond pracovného času)
- GEMATIK
Die Gesellschaft für Telematikanwendungen der Gesundheitskarte mbH
(/nemecká/ Spoločnosť pre telematické aplikácie zdravotnej karty s.r.o.)
- HAI **Hospital-acquired infection** (Infekcia nadobudnutá
- HIT **Health Information Technology** (Zdravotná informačná technológia)
- IČP **Identifikační číslo pracoviště** (Identifikačné číslo pracoviska - nemocnice, zdravotníckeho zariadenia)

| | |
|-----------------|--|
| I(K)T | I nformačné (a k omunikačné) t echnológie (→ I[C]T; Information [and communications] technologies) |
| IRR | I nternal R ate of R eturn (Vnútorne výnosové percento) |
| IMF | I nternational M onetary F und (Medzinárodný Menový Fond; → MMF) |
| IST | I nformation S ociety T echnologies (Technológie informačnej spoločnosti) |
| KPI | K ey p erformance i ndicator (Kľúčový ukazovateľ výkonnosti) |
| kumul. | k umulatívny |
| MaxV | M aximum V alue (Maximálna hodnota) |
| MEID | M edzinárodná e konomická i nterdependencia |
| MinV | M inimum V alue (Minimálna hodnota) |
| MMD | M edicines and m edicinal products (lieky a zdravotnícke pomôcky) |
| MMF | M edzinárodný M enový F ond (→ IMF) |
| nasl. | n asledujúci, n asledovný |
| NCZI | N árodné c entrum z davotníckych i nformácií Slovenskej republiky |
| NEBM | N etwork e psilon- b ased m easure (Miera založená na sieťovom parametri epsilon, DEA metóda) |
| NHS | N ational H ealth S ervices (Národné Zdravotné Služby /Anglicko/) |
| NIS | N emocničný i nformačný s ystém |
| NPfIT | N ational P rogramme for I T (/anglický/ Národný program pre IT) |
| NPV | N et P resent V alue (Čistá súčasná hodnota) |
| NZP | N árodný z davotný p ortál |
| OECD | O rganization for E conomic C o-operation and D evelopment (Organizácia pre Hospodársku Spoluprácu a Rozvoj) |
| OPEX | O perating e xpenditures (Prevádzkové [bežné] náklady) |
| OPIS | O peračný p rogram I nformatizácia spoločnosti |
| OSN | O rganizácia S pojených N árodov (→ UNO; United Nations Organisation) |
| OTC | O ver- T he- C ounter (<i>tu</i> : voľnopredajný [liek]) |
| Patient@Home | P atient@ H ome (Pacient Doma; /nem./) |
| PACS | P icture A rchiving and C ommunication S ystem (Systém komunikácie a archivácie obrazového materiálu) |
| PE | P atient E mpowerment (Pacientske posilňovanie právomocí; v e-health) |
| PleH | P rogram i mplementácie e -health v SR |
| P4P | P ay F or P erformance (platba za výkon) |
| Najpravdepodob. | N ajpravdepodobnejšia (hodnota) |
| PS | P atient S ummary (Pacientsky prehľad [v elektronickej podobe]) |
| PSP | P atient S afety P ractices (Implementovaný systém na ochranu pacienta) |

| | |
|---------------|--|
| PDA | P ersonal D igital A ssistant (Osobný digitálny asistent; vreckový počítač) |
| PKI | P ublic- k ey i nfrast r ucture (Infraštruktúra verejného kľúča; infraštruktúra pre elektronický podpis) |
| porov. | porov naj |
| PPP | P ublic- p ri v ate p art n ership(s) (Verejno-súkromné partnerstvo(á)) P urchase P ower P arity (Parita kúpnej sily) |
| PrZS | P rijímatel'(-telia) z d r avotnej s tarostlivosti |
| PV | P resent V alue (Súčasná hodnota) |
| PZS | P oskytovateľ(-telia) z d r avotnej s tarostlivosti |
| ROI | R eturn o n i nvestments (Návratnosť investícií) |
| Rx | Predpis/recept (Prescribing) (Predpisovanie; liečiv, zdravotníckych pomôcok a pod.) |
| RTG | R öntgenologický, r öntgenológia (→ RTG snímok) |
| RUP | R ational U nified P rocess (Racionálny unifikovaný proces) |
| SMEs | S mall and M edium- S ized E nterprises (Malé a stredné podniky) |
| SR | Slovenská r epublika |
| SVALZ | S poločné v yšetrovacie a l iečebné z ložky (napr. laboratória vyhotovujúce a zasielajúce laboratórne výsledky krvného rozboru) |
| SWOT Analysis | S trengths, W eaaknesses, O pportunities, T hreats Analysis (Analýza silných stránok, slabých stránok, príležitostí a hrozieb) |
| TC | T otal C ost (Celkové výdavky) |
| TI | T elematická i nfrast r uktúra |
| VFM | V alue F or M oney (Peňažná hodnota) |
| VZP | V šeobecná z d r avotná p oist'ovňa, a.s. (v SR) |
| VZP ČR | V šeobecní z d r avotní p ojist'ovna Č eské r epubliky |
| WHO | W orld H ealth O rganization (Svetová Zdravotnícka Organizácia) |
| WTP | W illingness T o P ay (Ochota platiť /metóda/) |
| zdrav. | z d r avotný(-nícky) |
| ZS | Z d r avotný s ektor |
| ZSt | Z d r avotná s tarostlivosť |

Slovník termínov

Benchmarking /angl./ komparatívne porovnanie, porovnávanie subjektov, krajín a pod. na základe zvoleného indikátora alebo skupiny indikátorov (angl. *benchmarks*)

Business intelligence /angl./ označenie pre informačné technológie, aplikácie a metódy na zber, normalizáciu, analýzu a interpretáciu dát ako podmnožina manažérskych informačných systémov. (Skr.: *BI*)

Cash flow (cash-flow) - /angl./ finančné toky príjmov a výdajov; - výkaz týchto tokov

eCard /angl./ elektronická karta (→ pozri *smart card*)

Datamining /angl./ hĺbková analýza dát. Proces analýzy dát z rôznych perspektív a ich sumarizácia.

Dispenzarizácia / Dispensácia je vydanie lieku, liečiva, zdravotníckej pomôcky lekárnou alebo iným PZS.

EUP /angl./ Enterprise unified process. Metodika určená pre vývoj zložitých informačných systémov. Metodika EUP je od r. 2005 rozšírenou metodikou RUP.

Evalvácia, (syn.) **evaluácia** /lat. *evalesco*/ odborné posudzovanie, posúdenie úrovne plnenia vopred stanovených kvalitatívnych a kvantitatívnych kritérií, hodnotenie, určovanie hodnoty, odborné vyčíslenie, odhad hodnoty; ohodnotenie, ocenenie. → evalvačný; evalvovať, evaluačný, evaluovať. (Porov. JAZYKOVEDNÝ ÚSTAV Ľ. ŠTÚRA, SAV, 2005).

E-health, (syn.) **eHealth** /angl./ elektronické zdravotníctvo (angl. *electronic healthcare*), služby elektronického zdravotníctva (angl. *eHealth services*)

Interoperabilita /lat./ operačná súčinnosť; schopnosť viacerých článkov úspešne komunikovať a spolupracovať (procesne zapadnúť do seba).

Jurisdikcia /lat./ prvá. úradná právomoc, najmä súdna; rozsah a obvod tejto právomoci, súdna príslušnosť.

Komputerizácia /angl./ *žur.* zavádzanie počítačov; vybavovanie pracovísk počítačmi. Zavádzanie, rozširovanie alebo prechod na riadenie procesov na základe počítačovej (hardvérovej a/alebo) softvérovej platformi.

Medikácia /lat./ *lek.* liečenie, liečba; predpísanie lieku a spôsob liečenia. Súbor všetkých liečiv, ktoré užíva pacient (predpísaných liekov i voľnopredajných zakúpených liečiv)

Preskripcia /lat./ tu: odb. predpis (lekársky), nariadenie, dispozícia (spojená s vydávaním, vystavovaním predpisov). → preskripčný

RUP /angl./ Rational unified process. Metodika určená pre vývoj zložitých informačných systémov (od r. 1996). RUP, vyvinutá spoločnosťou IBM, vychádza zo všeobecnejšej metodiky zvanej Unified Process.

Smart card /angl./ alebo **eCard** /angl./ alebo **chip card** /angl./ alebo **integrated circuit card (ICC)** /lat., angl./ vrecková karta s miniaturizovaným obvodom obsahujúcim aktívne aj pasívne obvody prvky, umiestnené v jednom spoločnom puzdre, neoddeliteľne spolu prepojené na povrchu alebo vnútri spojitého telesa (tu: elektronickej karty). Karta je plastická (zväčša z PVC alebo ABS materiálov) s elektronickou platničkou polovodičov. Jestvujú dva druhy ICC – tzv. *pamäťové karty (memory cards) obsahujúce* komponenty energeticky

nezávislej (t.j. stálej) pamäti a tzv. *mikroprocesorové karty* (*microprocessor cards*) obsahujúce komponenty energeticky závislej pamäti so základnou časťou číslicového počítačového systému (t.j. s možnosťou zmeny alebo nahrávania ďalších údajov).

Transferácia /lat./ *tech.* prenesenie (signálu, informácie) z miesta na miesto, z vysielacej do cieľovej stanice. → transfer; → transferovať

Vendor /angl./ *ekon. biznis* predajca, dodávateľ

Zoznam obrázkov

- Obrázok 1: Produkčný proces vo vzťahu ku klinickým službám. Zdroj: Vlastné spracovanie na základe princípu prezentovanom v práci CHILINGERIAN, J.A., et al., 1990. 26
- Obrázok 2: Trhová, investičná a nákladová analýza projektu v kontexte aplikácie analýzy rizika Zdroj: HERTZ, 1964; HERTZ, 1968; HAIM, LEVY, 1999; VARCHOLOVÁ, DUBOVICKÁ, 2008. Niektoré pojmy upravené autorom v kontexte systému e-health..... 29
- Obrázok 3: Schéma ekonomiky zdravotníctva. Zdroj: CULYER, NEWHOUSE, 2010. 58
- Obrázok 4: Schéma dátových tokov v systéme poskytovania zdravotnej starostlivosti v SR. Zdroj: Vlastné spracovanie v MS Visio 2013. (Zdravotná legislatíva SR) 103
- Obrázok 5: Štyri simulácie e-health implementácie v SR na základe CBA analýzy. .. 109
- Obrázok 6: Zdravotná sieť a nasadenie e-health. Zdroj: COM, Financing eHealth, 2008 a vlastné spracovanie. 150
- Obrázok 7: Proces ekonomického a finančného (investičného) rozhodovania v zdravotnej hodnotovej sústave Zdroj: COM, Financing eHealth, 2008 a vlastné spracovanie. 151
- Obrázok 8: Výzvy e-health v kontexte zdravotnej starostlivosti Zdroj: COM, Financing eHealth, 2008 a vlastné spracovanie..... 152
- Obrázok 9: Štruktúrna typológia pre e-health investičné profily Zdroj: Vlastné zostavenie a úprava na základe COM, Financing eHealth, 2008. 152
- Obrázok 10: Matica závislostí komponentov eHealth. *Popis: sZ – silne závisí od; Z – závisí od; mZ – v menšej miere závisí od; P – dostáva podnety a požiadavky od.* Zdroj: MINISTERSTVO FINANCIÍ, 2009..... 153

Zoznam tabuliek

| | |
|--|-----|
| Tabuľka I: Zdravotné výdaje na obyv., Miera benefitov zo zdravotnej starostlivosti, HDP na obyv. v rokoch 1970 a 2002 vo vybraných krajinách OECD (V USD 2002). Zdroj: HAGIST, KOTLIKOFF, 2005. | 11 |
| Tabuľka II: Parametre a distribučné funkcie kumulatívneho rozdelenia. Zdroj: @Risk® 6 Help. Porovnaj tiež PALISADE CORPORATION, 2010..... | 40 |
| Tabuľka III: Parametre a distribučné funkcie triangulárneho rozdelenia. Zdroj: @Risk® 6 Help. Porovnaj tiež PALISADE CORPORATION, 2010..... | 42 |
| Tabuľka IV: Výber teoretických východísk vývoja ekonomie zdravotníctva. Zdroj: Vlastné spracovanie. | 56 |
| Tabuľka V: Prehľad kľúčových výhod a potrieb v súvislosti s jednotlivými analytickými postupmi v e-health Zdroj: STREET, A., 2007. | 61 |
| Tabuľka VI: Výber teoretických východísk vzhľadom na koncept e-health implementácie Zdroj: Vlastné spracovanie. | 63 |
| Tabuľka VII: Základné popisné parametre využívania systému IZIP v ČR v r. 2011, 2012 a 2014. Zdroj: CABRNOCH, HASIČ, 2011; IZIP, 2014. | 90 |
| Tabuľka VIII: Porovnanie nákladov na poistenca v rámci pilotného kraja a zvyšku ČR. Zdroj: Interný systém VZP ČR. (VZP, 2012)..... | 94 |
| Tabuľka IX: Vyhodnotenie počtu liekových interakcií v pilotných regiónoch v 4.Q 2011 a 1.Q 2012. Zdroj: Interný systém VZP ČR. (VZP, 2012)..... | 95 |
| Tabuľka X: Duplicity vydaných liekov v pilotných regiónoch A2G. <i>Popis: Riadok 1 = celková suma duplicit. Riadok 2 a 3 = rozpad riadku 1. Riadok 4 = zachytáva podstatu EZK. Ide o tie isté lieky predpísané iným PZS (identifikačné číslo pracoviska).</i> Zdroj: Interný systém VZP ČR. (VZP, 2012)..... | 95 |
| Tabuľka XI: Celkový prehľad úspor zo zavedenia EZK IZIP počas pilotu a potenciálne v ČR. Zdroj: Interný systém VZP ČR. (VZP, 2012)..... | 96 |
| Tabuľka XII: Výber položiek hlavných domén e-health v CBA. Zdroj: Vlastné spracovanie. | 101 |
| Tabuľka XIII: Elementárna analýza cash-flow e-health systému v Slovenskej republike: Zdroj: Vlastné zostavenie. Interné zdroje Ministerstva zdravotníctva Slovenskej Republiky. | 104 |
| Tabuľka XIV: Niektoré vybrané odvodené predpoklady. Zdroj: Vlastné spracovanie. Interné zdroje Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky..... | 104 |
| Tabuľka XV: Zadané vstupné parametre funkcií v modeli. Zdroj: Samostatné zostavenie v softvéri @Risk® 6. | 106 |
| Tabuľka XVI: Vývoj skóre efektívnosti Slovenských nemocníc v rokoch 2009-2012 bez a s hypoteticky implementovanými e-health nástrojmi vo všetkých 14 univerzitných („UH“) a fakultných („FNsP“) nemocniciach (označené sivou) v roku 2009 a 2012. Zdroj: Vlastné spracovanie. Databáza NCZI, 2014.. | 118 |
| Tabuľka XVII: Dáta vstupných a výstupných položiek efektívnych vs. neefektívnych zariadení pre model “2012” so žiadnymi implementovanými e-health nástrojmi v neefektívnych univerzitných a fakultných nemocniciach. Zdroj: Vlastné spracovanie. Databáza NCZI, 2014. | 120 |

| | |
|--|-----|
| Tabuľka XVIII: Dáta vstupných a výstupných položiek efektívnych vs. neefektívnych zariadení pre model „e-2012” so žiadnymi implementovanými e-health nástrojmi v neefektívnych univerzitných a fakultných nemocniciach. Vlastné spracovanie. Databáza NCZI, 2014. | 121 |
| Tabuľka XIX: Príjmy všetkých 3 zdravotných poisťovní v SR. Plnenie povinných odvodov zdravotného poistenia. Zdroj: MINISTERSTVO ZDRAVOTNÍCTVA SR, 2013, 2010. | 124 |
| Tabuľka XX: E-health cash-flow na princípe simulácií a potenciálny vplyv na zdravotné odvody (v cenách 2010=100). Zdroj: Vlastné spracovanie. Zdravotné odvody vypočítané na základe mikroekonomického daňovo-odvodového modelu Ekonomického ústavu SAV SR z roku 2010 v spolupráci s Ing. M. Radvanským, PhD..... | 126 |
| Tabuľka XXI: Spoločný vývoj e-health riešení v závislosti od projektových fáz, potrieb financovania a prítomnosti rizika dodávateľov (tvorcov) implementácie a užívateľov e-health v rámci implementácie e-health. Zdroj: COM, Financing eHealth, 2008..... | 156 |
| Tabuľka XXII: Spoločný vývoj e-health riešení v závislosti od projektových fáz, potrieb financovania a prítomnosti rizika dodávateľov (tvorcov) implementácie a užívateľov e-health v rámci implementácie e-health keď dodávatelia už vyvinuli e-health riešenie. Zdroj: COM, Financing eHealth, 2008. | 156 |
| Tabuľka XXIII: Deväť-stupňový vývoj e-health, kultúrne e-health prostredie. Zdroj: COM, Financing eHealth, 2008..... | 157 |
| Tabuľka XXIV: Typy možných finančných zdrojov e-health investícií: Zdroj: COM, Financing eHealth, 2008..... | 157 |
| Tabuľka XXV: Príklady aktivít financované extra alebo realokáciou finančných zdrojov po zavedení e-health na základe skúseností podľa potrieb typu financovania. Zdroj: EC, 2008, DG Info & Media..... | 158 |

Zoznam grafov

| | |
|--|----|
| Graf 1: Zdravotných výdaje ako podiel HDP [%] 1960-2013..... | 10 |
| Graf 2: Inputovo-orientovaná miera technickej a alokačnej efektívnosti Zdroj: COELLI, et al. 2005.; CHILINGERIAN, SHERMAN, 1990. | 31 |
| Graf 3: Štyri vzorkované iterácie Monte Carlo. Zdroj: VARCHOLOVÁ, T.; DUBOVICKÁ, L., 2008. | 35 |
| Graf 4:Kumulatívne rozdelenie e-health integrácie zdravotníckych profesionálov v r. 2012. <i>Popis legendy: Definovanie funkcie, minimum, maximum, priemer, štandardná odchýlka. Os x: Hodnoty v tisícoch.</i> Zdroj: Samostatné zostavenie v softvéri @Risk® 6. | 40 |
| Graf 5: Triangulárne rozdelenie integrácie občanov prostredníctvom elektronických kariet (e-karta) v r. 2014. <i>Popis legendy: Definovanie funkcie, minimum, maximum, priemer, štandardná odchýlka. Os x a y: Hodnoty v miliónoch.</i> Zdroj: Samostatné zostavenie v softvéri @Risk® 6. | 41 |
| Graf 6: % užívateľov - jednotlivcov využívajúci internet v interakcii s verejnou autoritou a firmami využívajúcich internet (zaslanie elektronických foriem) v interakcii s verejnou autoritou v r. 2010 a 2013. Zdroj: EUROSTAT, 2014. Vlastné spracovanie. | 68 |
| Graf 7: Verejné služby online – priemerný čas ušetrený na transakciu a na službu (december 2004). Zdroj: EC, jún 2005. Vlastné spracovanie..... | 69 |
| Graf 8: Benefity z verejných služieb online zo skúseností (2012 a 2005). Zdroj: EC, jún 2005; EC, 2013 (Public Services Online) (Vlastné spracovanie). | 69 |
| Graf 9: Pravidelné užívanie internetu. % populácie v krajinách EHS v r. 2005 a 2013. Zdroj: EUROSTAT, 2014. Vlastné spracovanie. | 70 |
| Graf 10: Nemocničný e-health profil (benchmarking) za r. 2010. Zdroj: EC, 2011. DG Info. eHealth Benchmarking III. (Vlastná úprava)..... | 72 |
| Graf 11: Zložený index využitia e-health a indexy vybraných dimenzií. Poradie krajín. Zdroj: EC, 2011. CODAGNONE, VILLANUEVA. | 74 |
| Graf 12: Súčasná hodnota (PV) predpokladaných ročných nákladov a výnosov od r. 1999 do r. 2008 projektu IZIP. <i>Popis: Súčasná hodnota celkových nákladov (zelená) a súčasná hodnota výnosov (žltá).</i> Zdroj: EC, 2006. eHealth is Worth it. | 90 |
| Graf 13: Počet zápisov za daný mesiac v pilotných krajoch z nemocníc. <i>Popis: Červenou označené obdobie po negatívnej kampani namierenej voči spoločnosti IZIP, a.s. a celému projektu.</i> Zdroj: Informačný systém IZIP. (VZP, 2012)..... | 92 |
| Graf 14: Počet zapisujúcich zdravotníckych zariadení v dané týždne spolu (vľavo) a v jednotlivých krajoch v porovnaní s nepilotujúcim priemerným krajom ČR (vpravo) počas trvania pilotu. <i>Popis: Červenou označené obdobie po negatívnej kampani namierenej voči spoločnosti IZIP, a.s. a celému projektu. Mierka z grafu 13 posunutá v začiatku a prepočítaná na týždeň v oboch rokoch (23.-26 týž. - 6.6.2011–1.7.2012).</i> Zdroj: Informačný systém IZIP. (VZP, 2012) | 92 |

- Graf 15: Počet nahliadajúcich (vľavo) a registrujúcich (vpravo) zdravotníckych zariadení (ZZ) v pilotných regiónoch a v priemernom nepilotnom kraji ČR. *Popis: Červenou označené obdobie po negatívnej kampani namierenej voči spoločnosti IZIP, a.s. a celému projektu. Mierka z grafu 13 posunutá v začiatku a prepočítaná na týždeň v oboch rokoch (26.-26 týž. - 27.6.2011–1.7.2012).* Zdroj: Informačný systém IZIP. (VZP, 2012)..... 93
- Graf 16: Cash flow a kumulatívne cash flow e-health CBA analýzy v SR. *Popis: Os x (čas). Finančné toky (Cash Flow, CF). Kumulatívne finančné toky (Cumulated Cash Flow, CCF). Polynomický trend (Polynomial trend).* Zdroj: Samostatné zostavenie. 107
- Graf 17: NPV za obdobie 11 rokov (simulácia 1 vpravo a 2 vľavo). *Popis os x a y: Hodnoty v miliónoch. Popis legendy: Základné štatistické popisné charakteristiky.* Zdroj: Samostatné zostavenie v prostredí @Risk® 6..... 110
- Graf 18: Sumárny trend percentuálnej integrácie zdravotníckych profesionálov. 111
- Graf 19: NPV 7 rokov (simulácia 3 vpravo a 4 vľavo). *Popis os x a y: Hodnoty v miliónoch. Popis legendy: Základné štatistické popisné charakteristiky.* Zdroj: Samostatné zostavenie v prostredí @Risk® 6..... 112
- Graf 20: Sumárny trend čistých tokov cash flow v príslušných rokoch. *Popis: Os x – čas. Os y – Hodnoty v miliónoch. Popis legendy: Priemer, štandardná odchýlka, percentily.* Zdroj: Samostatné zostavenie v prostredí @Risk® 6..... 112
- Graf 21: Tornádo graf vstupov s meranými hodnotami pri výpočte NPV (7 rokov, Sim1). *Popis: Regresia – merané hodnoty. Os x – hodnoty v miliónoch [EUR]. Os y – percentuálna integrácia PZS („% of Integration of HCP“) a občanov („% of Integration of citizens“).* Zdroj: Samostatné zostavenie v prostredí @Risk® 6. 113
- Graf 22: Skóre efektívnosti v univerzitných a fakultných nemocniciach v rokoch 2009 a 2012 s a bez implementácie e-health nástrojov. *Popis: Číslovanie nemocníc ako v Tabuľka XVI.* Zdroj: Vlastné spracovanie..... 121
- Graf 23: Ilustratívna investičná krivka finančných potrieb e-health aplikácie:..... 154
- Graf 24: Životný cyklus vývoja softvéru podľa metodiky Enterprise Unified Process. (Oblasť RUP v červenom prerušovanom rámci). Zdroj: AMBLER, 2012. 154
- Graf 25: Základné parametre mikroekonomického daňovo-odvodového modelu Ekonomického ústavu SAV SR. Zdroj: KOZ, 2011 v spolupráci s Ing. M. Radvanským, PhD (SAV SR). 155

Elektronické prílohy

CD obsahuje neverejné a na základe autorských práv tvorcov a vlastníkov nešíriteľné materiály a modely. Ich použitie tretími stranami si vyžaduje opätovný predchádzajúci písomný súhlas:

- 1) Dizertačná práca v elektronickej forme (pdf)
- 2) CBA analýza projektu e-health v SR vrátane simulačných modelov v prostredí @Risk 6.0 (xlsx)
- 3) Súbor štatistických dát nemocníc SR vrátane DEA modelov (xls, xlsx, accdb)
- 4) Spotreba liekov v SR za rok 2012 (1Q-3Q), doplatky a úhrady poisťovní podľa ATC (xls)
- 5) Súbory „Vyhodnocení pilotního projektu A2G – Červen 2012“ (docx) a „Rozbor metody výpočtu v A2G“ (docx, pdf)
- 6) Schválenia prístupových práv k databázam a analýze údajov pre autora od organizácií:
 - a) Národné centrum zdravotníckych informácií (Slovenská republika) (19.2.2013); Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky (5.2.2013)
 - b) Všeobecná zdravotná poisťovňa (Slovenská republika) (9.1.2014)
 - c) Ústav zdravotníckych informácií a statistiky České republiky (26.6.2014)
- 7) SWOT analýza elektronického zdravotníctva, zdravotníctva SR a efektívnosť zdravotných sektorov vybraných krajín v kontexte ich potenciálu zlepšenia
- 8) Mikroekonomický model SAV SR (2011, xlsx).

Vyhlásenie

Autor týmto vyhlasuje, že cieľové výsledky, zistenia a názory prezentované na základe poskytnutých údajov z uvedených databáz a/alebo konzultácií či iných materiálov a/alebo zdrojov v tejto práci, pokiaľ nie je z dôvodu neporušenia autorských práv tretích strán uvedené inak, sú výlučne autorove a nie sú vyjadrením, postojom ani názorom akejkoľvek zo spomenutých inštitúcií alebo ich reprezentantov, ktoré resp. ktorí poskytli súčinnosť alebo poskytli iným spôsobom spoluprácu pri prevedenom výskume tejto dizertačnej práce, vrátane odborných článkov a iných výstupov v akejkoľvek forme viažucich sa na tento výskum, a to aj do budúcnosti.