

Petra Došenović Bonča

**OPREDELITEV IN MERJENJE UČINKOVITOSTI V
ZDRAVSTVU: PRIMER SLOVENSКИH BOLNIŠNIC**

Ljubljana, januar 2014

Znanstvene monografije Ekonomske fakultete

Petra Došenović Bonča

Opredelitev in merjenje učinkovitosti v zdravstvu: primer slovenskih bolnišnic

Založila : Ekonomska fakulteta v Ljubljani, Založništvo
Šifra: DOŠ14ZM114
Tisk: Copis d.o.o., Ljubljana
Naklada: 50 izvodov, 1. natis
Recenzenta: dr. Jelena Zorić
dr. Matej Švigelj
Oblikovanje naslovnice: Robert Ilovar
Lektorica: Danijela Čibej, prof.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji

331.103.3:614.21(497.4)

614.2:005.336.1(497.4)

Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

DOŠENOVIĆ Bonča, Petra

Opredelitev in merjenje učinkovitosti v zdravstvu : primer slovenskih bolnišnic / Petra Došenović Bonča. - 1. natis. - Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2014. - (Znanstvene monografije Ekonomske fakultete)

ISBN 978-961-240-270-9

271311872

Vse pravice pridržane. Noben del gradiva se ne sme reproducirati ali kopirati v kakršni koli obliki: grafično, elektronsko ali mehanično, kar vključuje (ne da bi bilo omejeno na) fotokopiranje, snemanje, skeniranje, tipkanje ali katere koli druge oblike reproduciranja vsebine brez pisnega dovoljenja avtorja ali druge pravne ali fizične osebe, na katero bi avtor prenesel materialne avtorske pravice.

KAZALO

Uvod.....	1
1. Opredelitev pojma učinkovitost.....	2
1.1 Paretova pravila alokacijske učinkovitosti	3
1.2 Tehnična učinkovitost in produktivnost	5
1.3 Tehnična in alokacijska učinkovitost kot sestavna elementa stroškovne učinkovitosti ...	8
1.4 Tehnična in alokacijska učinkovitost kot sestavna elementa prihodkovne učinkovitosti.....	11
1.5 Tehnična in alokacijska učinkovitost kot sestavna elementa profitne učinkovitosti	14
1.6 Učinkovitost, produktivnost in tehnološki napredek	15
2. Opredelitev pojma ekonomska učinkovitost izvajalcev zdravstvenih storitev	17
3. Pregled metodologij za proučevanje ekonomske učinkovitosti.....	24
3.1 Analiza ekonomske učinkovitosti na podlagi primerjave kazalnikov	25
3.2 Analiza ekonomske učinkovitosti na podlagi ocenjevanja funkcij, ki odražajo proizvodno tehnologijo, z metodo najmanjših kvadratov	25
3.3 Analiza ekonomske učinkovitosti na podlagi indeksov celotne factorske produktivnosti	26
3.4 Analiza ekonomske učinkovitosti na podlagi ekonometričnega ocenjevanja robnih funkcij, ki odražajo proizvodno tehnologijo	26
3.5 Analiza ekonomske učinkovitosti z metodo ovojnice podatkov	32
3.5.1 Osnovni model DEA	32
3.5.2 DEA-modeli ob prilagojenih predpostavkah o množici proizvodnih možnosti .	37
3.5.3 DEA-modeli z upoštevanjem nediskrecijskih dejavnikov	40
3.5.4 DEA-modeli za izračun alokacijske učinkovitosti in mer ekonomske učinkovitosti.....	42
3.5.5 DEA-modeli z upoštevanjem vrednostnih sodb.....	42
3.5.6 DEA-modeli na podlagi panelnih podatkov	44
3.5.7 Stohastični DEA-modeli	45
4. Pregled proučevanja ekonomske učinkovitosti izvajalcev zdravstvenih storitev z DEA-metodologijo	45
4.1 DEA-modeli za merjenje učinkovitosti izvajalcev zdravstvenih storitev.....	48
4.1.1 DEA-modeli za izračun mer tehnične učinkovitosti na podlagi presečnih podatkov.....	48
4.1.2 DEA-modeli za izračun mer tehnične učinkovitosti na podlagi panelnih podatkov.....	50
4.1.3 DEA-modeli za izračun mer ekonomske in alokacijske učinkovitosti na podlagi presečnih podatkov	53
4.1.4 DEA-modeli za izračun mer ekonomske in alokacijske učinkovitosti na podlagi panelnih podatkov	57
4.2 Spremenljivke v DEA-modelih za merjenje učinkovitosti izvajalcev zdravstvenih storitev	59
5. Pregled dejavnikov ekonomske učinkovitosti izvajalcev zdravstvenih storitev	64
6. Ekonomska učinkovitosti in meja proizvodnih možnosti slovenskih splošnih bolnišnic.....	70
6.1 Opredelitev enote opazovanja oziroma nabora analiziranih slovenskih bolnišnic	70

6.2	Podatki in spremenljivke modelov za izračun učinkovitosti slovenskih splošnih bolnišnic.....	74
6.2.1	Podatki o obsegu specialistične ambulantne in dializne dejavnosti bolnišnic	75
6.2.2	Podatki o obsegu specialistične bolnišnične dejavnosti bolnišnic	89
6.2.3	Podatki o obsegu terciarne dejavnosti bolnišnic	102
6.2.4	Podatki o obsegu zdravstvenih dejavnosti primarne ravni v bolnišnicah	103
6.2.5	Podatki o obsegu drugih dejavnosti bolnišnic	111
6.2.6	Podatki o inputih bolnišnic	112
6.2.7	Podatki o cenah inputov in stroških bolnišnic	119
6.3	Modeli za izračun učinkovitosti slovenskih splošnih bolnišnic.....	124
6.4	Rezultati izračuna učinkovitosti slovenskih splošnih bolnišnic	131
6.4.1	Značilnosti uporabljenih podatkov za izračun učinkovitosti slovenskih splošnih bolnišnic	131
6.4.2	Rezultati izračuna tehnične učinkovitosti in opredelitev meje proizvodnih možnosti slovenskih splošnih bolnišnic.....	142
6.4.2.1	<i>Izhodiščni nabor učinkovitih bolnišnic na podlagi rezultatov izračuna tehnične učinkovitosti z osnovnim modelom CRS DEA</i>	<i>144</i>
6.4.2.2	<i>Nabor strogo učinkovitih bolnišnic na podlagi analize tipov učinkovitih enot.....</i>	<i>148</i>
6.4.3	Analiza značilnosti slovenskih splošnih bolnišnic z meje proizvodnih možnosti	151
6.4.3.1	<i>Analiza bolnišnic z vidika super učinkovitosti</i>	<i>152</i>
6.4.3.2	<i>Analiza bolnišnic z vidika stabilnosti njihove uvrstitve med učinkovite bolnišnice</i>	<i>155</i>
6.4.3.3	<i>Analiza bolnišnic z vidika njihove vloge zgleđa drugim proučevanim bolnišnicam.....</i>	<i>161</i>
6.4.3.4	<i>Analiza bolnišnic z vidika njihovega vpliva na mere tehnične učinkovitosti drugih proučevanih bolnišnic.....</i>	<i>162</i>
6.4.3.5	<i>Analiza bolnišnic z vidika sprememb učinkovitosti v času</i>	<i>169</i>
6.4.4	Analiza stroškovne učinkovitosti slovenskih splošnih bolnišnic.....	173
	Sklep	180
	Literatura in viri.....	185

Priloge

KAZALO SLIK

Slika 1:	Tehnična učinkovitost in produktivnost	6
Slika 2:	Tehnična in stroškovna učinkovitost	9
Slika 3:	Tehnična in prihodkovna učinkovitost	13
Slika 4:	Tehnična in profitna učinkovitost.....	15
Slika 5:	Tipi učinkovitosti ponudnikov zdravstvenih storitev	23
Slika 6:	Mere učinkovitosti v primeru deterministične in stohastične robne stroškovne funkcije	27
Slika 7:	Meje proizvodnih možnosti in mere učinkovitosti pri DEA-metodologiji.....	33
Slika 8:	Meja proizvodnih možnosti ob predpostavki konstantnih donosov obsega	39
Slika 9:	Meja proizvodnih možnosti ob opustitvi predpostavke o konveksnosti množic inputov in outputov.....	40
Slika 10:	Grafični prikaz bolnišnic in spremenljivk o outputih in inputih za analizo učinkovitosti v vseh letih opazovanja z grafikonom »co-plot«.....	138
Slika 11:	Grafični prikaz bolnišnic in spremenljivk v obliki razmerja med outputi in inputi za analizo učinkovitosti v vseh letih opazovanja z grafikonom »co-plot«	140
Slika 12:	Prikaz rezultatov izračuna tehnične učinkovitosti s štirimi DEA-modeli na podlagi presečnih podatkov in združenega vzorca z grafikonom »co-plot«	146
Slika 13:	Mera super učinkovitosti	153
Slika 14:	Analiza občutljivosti rezultatov na spremembe vrednosti spremenljivk.....	157
Slika 15:	Prikaz rezultatov izračuna stroškovne učinkovitosti s štirimi DEA-modeli na podlagi presečnih podatkov in združenega vzorca z grafikonom »co-plot«	176

KAZALO TABEL

Tabela 1:	Pregled študij z vidika števila vključenih spremenljivk inputov in outputov	62
Tabela 2:	Osnovni kazalniki za vse slovenske bolnišnice.....	71
Tabela 3:	Izbrani kazalniki o dejavnosti bolnišnic za leto 2006	72
Tabela 4:	Število primerov za analizirane bolnišnice v obdobju 2005–2008	79
Tabela 5:	Obseg storitev za analizirane bolnišnice v obdobju 2005–2008	86
Tabela 6:	Povprečna cena točke in povprečna cena obiska za ožjo dejavnost internistke v Univerzitetnem kliničnem centru Maribor v obdobju 2005–2008 v evrih	87
Tabela 7:	Obseg dodatnih programov specialistične ambulantne in dializne dejavnosti v obdobju 2005–2008	88
Tabela 8:	Število odpuščenih akutnih bolnikov in obteženo število akutnih bolnikov v obdobju 2005–2008	93
Tabela 9:	Povprečna cena odpuščenega akutnega bolnika in povprečna cena obteženega akutnega bolnika (uteži) v obdobju 2005–2008 v evrih	95
Tabela 10:	Obseg ostalih tipov obravnav v obdobju 2005–2008.....	96
Tabela 11:	Število oskrbnih dni v obdobju 2005–2008	98
Tabela 12:	Obseg transplantacij v obdobju 2005–2008	100
Tabela 13:	Obseg dodatnih programov bolnišnične dejavnosti v obdobju 2005–2008.....	101
Tabela 14:	Načrtovana sredstva za izvajanje terciarne dejavnosti v evrih.....	103
Tabela 15:	Število primerov zdravstvenih dejavnosti primarne ravni v bolnišnicah v obdobju 2005–2008	106
Tabela 16:	Obseg zdravstvenih storitev primarne ravni v bolnišnicah v obliki tehtanega števila točk v obdobju 2005–2008	110
Tabela 17:	Vrednostni obseg storitev za tujce v evrih v obdobju 2005–2008	111
Tabela 18:	Število zaposlenih za analizirane bolnišnice v obdobju 2005–2008.....	114
Tabela 19:	Nabavna vrednost osnovnih sredstev za analizirane bolnišnice v obdobju 2005–2008, v 000 evrih.....	117

Tabela 20: Izbrani indeksi cen	118
Tabela 21: Indeks cen življenjskih potrebščin	120
Tabela 22: Cena dela za analizirane bolnišnice v obdobju 2005–2008	121
Tabela 23: Cena kapitala za analizirane bolnišnice v obdobju 2005–2008	122
Tabela 24: Stroški v analiziranih bolnišnicah v € v obdobju 2005–2008	123
Tabela 25: Izbrani nabori outputov in inputov za izračun učinkovitosti in uspešnosti slovenskih splošnih bolnišnic	128
Tabela 26: Inputi in outputi izbranih DEA-modelov	129
Tabela 27: Opisne mere podatkov za analizo učinkovitosti in uspešnosti slovenskih splošnih bolnišnic	134
Tabela 28: Preverjanje prisotnosti osamelcev z vidika razmerij med outputi in inputi	135
Tabela 29: Značilnosti grafičnega prikaza enot opazovanja in spremenljivk	139
Tabela 30: Značilnosti grafičnega prikaza enot opazovanja in spremenljivk	141
Tabela 31: Rezultati izračuna mer tehnične učinkovitosti z modelom CRS DEA, usmerjenim k inputom.....	147
Tabela 32: Mere super učinkovitosti za bolnišnice z meje proizvodnih možnosti	154
Tabela 33: Rezultati analize občutljivosti	159
Tabela 34: Analiza učinkovitih bolnišnic z vidika njihove vloge zgleada	162
Tabela 35: Mere vpliva bolnišnic z najvišjimi merami super učinkovitosti na mere tehnične učinkovitosti ostalih bolnišnic	165
Tabela 36: Opredelitev vplivnih enot s pomočjo binomskega testa.....	168
Tabela 37: Rezultati izračuna Malmquistovega DEA-indeksa (M) za bolnišnice z najvišjimi merami super učinkovitosti	172
Tabela 38: Rezultati izračuna mer stroškovne učinkovitosti	175
Tabela 39: Mere stroškovne učinkovitosti za učinkovite bolnišnice	178

Uvod

Glede na to, da imajo izdatki za zdravstvo pomemben delež v bruto domačem proizvodu in da ti izdatki zaradi številnih razlogov, kot so staranje prebivalstva, večja ozaveščenost ljudi, predvsem pa hiter napredek na področju medicinske tehnologije, hitro naraščajo, sta učinkovitost in uspešnost v zdravstvu pomembni temi. Največ študij o učinkovitosti in uspešnosti v zdravstvu je namenjenih analizi bolnišnične dejavnosti, kar ni presenetljivo, saj se za bolnišnično dejavnost namenja največji del izdatkov za zdravstveno varstvo. Predvsem hiter napredek na področju medicinske tehnologije, ki je bil v zadnjih tridesetih letih glavni razlog za rast deleža zdravstvenih izdatkov v bruto domačem proizvodu, pa bo pritisk na rast zdravstvenih izdatkov samo še povečal. Glede na naravo dejavnikov, ki vplivajo na rast zdravstvenih izdatkov, je tudi očitno, da bo kljub naraščajočemu pomenu primarnega zdravstva prav bolnišnična dejavnost tudi v prihodnje zahtevala velik delež zdravstvenih izdatkov. V tej luči sta učinkovitost in uspešnost bolnišnic še posebno zanimivi, saj prispevki številnih avtorjev, ki obravnavajo učinkovitost in uspešnost bolnišnic, kažejo, da je mogoče v tej dejavnosti z zmanjševanjem neučinkovitosti ustvariti pomembne prihranke.

Vprašanji učinkovitosti in uspešnosti bolnišnic sta vezani na produkcijsko funkcijo bolnišnic in opredelitev njihovega končnega proizvoda oziroma outputa. Output bolnišnic namreč lahko opredelimo na dva načina. Najprej lahko kot output bolnišnice opredelimo zdravstvene storitve, ki jih zagotavlja bolnišnica. V tem primeru nam produkcijska funkcija bolnišnice prikazuje odnos med zdravstvenimi storitvami in proizvodnimi dejavniki oziroma inputi, s pomočjo katerih bolnišnica zagotavlja zdravstvene storitve. Inputa sta delo in kapital, natančneje zdravniki, medicinski sestre in drugi zdravstveni delavci ter razpoložljive bolniške postelje in druga oprema. Output pa lahko opredelimo tudi širše, in sicer kot izboljšano zdravje bolnikov ali boljši izid zdravstvene oskrbe. V tem primeru so zdravstvene storitve zgolj eden od inputov, ki vstopajo v produkcijsko funkcijo, ki kaže odnos med izidi zdravstvene oskrbe na eni strani ter zdravstvenimi storitvami in ostalimi inputi (na primer začetno stanje bolezni, izobrazba in življenjski slog) na drugi strani.

Če upoštevamo ožjo opredelitev produkcijske funkcije, lahko definiramo učinkovitost bolnišnice. Velja namreč, da je bolnišnica učinkovita, če z razpoložljivimi inputi zagotavlja največji možni obseg zdravstvenih storitev, kar imenujemo tehnična učinkovitost. Pojem uspešnosti pa lahko glede na to, ali upoštevamo ožjo ali širšo opredelitev produkcijske funkcije, opredelimo na dva načina. Če upoštevamo ožjo opredelitev produkcijske funkcije in jo izrazimo vrednostno v obliki stroškovnih, prihodkovnih ali profitnih funkcij, lahko uspešnost opredelimo kot ekonomsko učinkovitost v obliki stroškovne, prihodkovne ali profitne učinkovitosti. Takšna opredelitev odraža poslovno uspešnost bolnišnice. Če upoštevamo širšo opredelitev produkcijske funkcije, pa o uspešni bolnišnici govorimo v primeru, da bolnišnica zagotavlja takšne zdravstvene storitve, ki čim več prispevajo k izboljšanju izidov zdravljenja obravnavanih bolnikov. Pri tej opredelitvi je kriterij uspešnosti bolnišnice raven zagotavljanja zdravstvenih storitev, ki prispevajo k izboljšanju izidov zdravljenja obravnavanih bolnikov.

V tej monografiji proučujemo učinkovitost in uspešnost slovenskih bolnišnic, pri čemer oboje definiramo skladno z ožjo opredelitvijo produkcijske funkcije. Proučujemo torej tehnično in ekonomsko učinkovitost, pri čemer ekonomsko učinkovitost opazujemo glede na značilnosti dejavnosti bolnišnic v obliki stroškovne učinkovitosti.

Cilj te monografije je torej opredeliti pojem učinkovitosti v zdravstvu in proučiti tehnično in stroškovno učinkovitost v bolnišnicah, in sicer na primeru slovenskih splošnih bolnišnic. Za uresničitev tega cilja najprej opredeljujemo učinkovitost v zdravstvu in natančno definiramo pojme, kot so ekonomska, tehnična, alokacijska, prihodkovna, profitna in stroškovna učinkovitost. Poudarek je predvsem na tehnični in stroškovni učinkovitosti, saj upoštevamo, da slovenske splošne bolnišnice poslujejo neprofitno in da se uspešnost njihovega poslovanja kaže v minimiziranju stroškov, kar odražata alokacijska in stroškovna učinkovitost. Za uresničitev zastavljenega cilja je ključno proučiti tudi metodologije za proučevanje učinkovitosti in vzore takšnega proučevanja v znanstveni literaturi. Posebno pozornost namenjamo analizi ekonomske učinkovitosti z metodo ovojnice podatkov oziroma metodologiji DEA, saj je glede na razpoložljivost podatkov o slovenskih bolnišnicah najprimernejša za analizo njihove učinkovitosti. Metodologijo DEA uporabimo za opredelitev meje proizvodnih možnosti za slovenske splošne bolnišnice. Za ta namen oblikujemo štiri različne specifikacije modelov DEA, s katerimi za 12 slovenskih bolnišnic tako na podlagi presečnih podatkov kot na podlagi združenega vzorca za obdobje 2005–2008 izračunamo mere tehnične učinkovitosti, obseg mrtvih inputov in outputov, mere super učinkovitosti in mere stroškovne učinkovitosti, analiziramo pa jih tudi z vidika stabilnosti rezultatov, z vidika vlog zgleда, z vidika medsebojnega vpliva učinkovitih bolnišnic na mere tehnične učinkovitosti ostalih bolnišnic in z vidika sprememb učinkovitosti v času. S tem opredelimo nabor slovenskih splošnih bolnišnic, ki tvorijo mejo proizvodnih možnosti, značilnosti te meje, točke na meji, ki kažejo stroškovno učinkovitost oziroma uspešnost bolnišnic, in tudi položaj vseh neučinkovitih bolnišnic glede na mejo proizvodnih možnosti.

Poleg uvodnega in sklepnega dela sestavlja monografijo šest poglavij. V prvem poglavju najprej opredelimo pojem učinkovitosti, v drugem pa učinkovitost v primeru izvajalcev zdravstvenih storitev. Tretje poglavje zajema pregled metodologij za proučevanje učinkovitosti, v četrtem pa je prikazano proučevanje učinkovitosti izvajalcev zdravstvenih storitev z metodologijo DEA. V petem poglavju prikažemo pregled dejavnikov učinkovitosti in uspešnosti izvajalcev zdravstvenih storitev. Šesto poglavje sestavlja natančna analiza tehnične in stroškovne učinkovitosti slovenskih bolnišnic z metodologijo DEA.

1. Opredelitev pojma učinkovitost

V ekonomski teoriji učinkovitost opredeljujemo s Paretovimi pravili učinkovitosti. V okviru sistema Paretovih pravil učinkovitosti se vprašanje definiranja učinkovitosti pojavlja v menjavi, proizvodnji in v povezavi med menjavo in proizvodnjo. Ker so s Paretovimi pravili učinkovitosti formalno določeni pogoji za učinkovito razporeditev ali alokacijo blaga in storitev med potrošnike, pogoji za učinkovito razporeditev ali alokacijo proizvodnih dejavnikov znotraj posameznega proizvajalca, pogoji za učinkovito razporeditev oziroma

alokacijo proizvodnih dejavnikov med vse proizvajalce gospodarstva in pogoji za učinkovito razporeditev ali alokacijo proizvedenih različnih vrst blaga in storitev med proizvajalce določenega gospodarstva, so to pravila, s katerimi v ekonomski teoriji opredeljujemo alokacijsko učinkovitost.

Pri Paretovem pravilu alokacijske učinkovitosti v menjavi domnevamo, da se potrošniki odločajo v skladu s funkcijami koristnosti blaga in storitev, pri Paretovih pravilih, ki opredeljujejo učinkovitost v proizvodnji, pa domnevamo, da proizvajalci proizvajajo blago in storitve v skladu z najboljšo razpoložljivo tehnologijo oziroma glede na proizvodno funkcijo, ki odraža značilnosti proizvodnje določene vrste blaga ali storitve. Pri Paretovih pravilih, ki opredeljujejo učinkovitost v proizvodnji, torej domnevamo, da je proizvodnja proizvajalcev blaga ali storitev tehnično učinkovita.

Ekonomska učinkovitost ima tako dva sestavna elementa. V primeru učinkovitosti v menjavi je prvi sestavni del ekonomske učinkovitosti skladnost odločanja posameznega potrošnika s funkcijami koristnosti, ki izhajajo iz potrošnje posameznih vrst blaga ali storitev, drugi sestavni del pa je alokacijska učinkovitost v menjavi, ki upošteva razporeditve blaga in storitev med vsemi potrošniki. V primeru učinkovitosti v proizvodnji je prvi sestavni del ekonomske učinkovitosti proizvodnja glede na najboljše razpoložljive proizvodne funkcije za proizvodnjo posameznih vrst blaga ali storitev, kar imenujemo tehnična učinkovitost. Drugi sestavni del ekonomske učinkovitosti v proizvodnji pa je, podobno kot pri učinkovitosti v menjavi, alokacijska učinkovitost v proizvodnji, ki pa se nanaša na vprašanje razporeditve proizvodnih dejavnikov in proizvedenih različnih vrst blaga in storitev znotraj posameznega proizvajalca in med proizvajalci določenega gospodarstva.

Pri opredelitvi ekonomske učinkovitosti v proizvodnji lahko izhajamo iz različnih prikazov najboljše razpoložljive proizvodne funkcije za proizvodnjo posameznih vrst blaga ali storitev. Glede na način prikaza najboljše razpoložljive proizvodne funkcije lahko ekonomsko učinkovitost v proizvodnji opredelimo ali v obliki stroškovne ali prihodkovne ali pa v obliki profitne učinkovitosti. Za vse tri oblike ekonomske učinkovitosti v proizvodnji pa velja, da jih sestavljata elementa tehnične in alokacijske učinkovitosti.

1.1 Paretova pravila alokacijske učinkovitosti

Učinkovitost v menjavi je dosežena pri takšnih razporeditvah blaga in storitev med potrošnike, da ob dani koristnosti določenih potrošnikov drugi potrošniki maksimirajo svojo koristnost. Za Paretove učinkovite razporeditve blaga med potrošnike je tako značilno, da je vsaka nadaljnja prerazporeditev ali realokacija blaga med potrošnike, ki bi sicer povečala koristnost določenih potrošnikov, povezana z zmanjšanjem koristnosti ostalih potrošnikov. Formalno so glede na prvo Paretovo pravilo učinkovitosti Paretove učinkovite razporeditve blaga med potrošnike dosežene z izenačitvijo mejnih stopenj substitucije med vsemi pari blaga in storitev med vsemi potrošniki, ki sodelujejo v menjavi, oziroma z izenačitvijo relativnih mejnih koristi vseh parov blaga med potrošniki. Učinkovitost v menjavi se uresničuje na podlagi racionalnega obnašanja potrošnikov, med katerimi poteka menjava

blaga in storitev. Pri menjavi blaga in storitev se racionalni potrošniki odločajo tako, da maksimirajo svoje potrošniško zadovoljstvo oziroma koristnost iz naslova potrošnje blaga in storitev ob upoštevanju svoje proračunske omejitve, ki je določena s cenami blaga in storitev ter z dohodkom potrošnika (Ferguson, 1972, str. 467–472; Pindyck in Rubinfeld, 1998, str. 584–592; Griffiths in Wall, 2000, str. 446; Tajnikar, 2003, str. 42–49, 71–78).

Učinkovitost v proizvodnji lahko opazujemo na treh ravneh, kar pomeni, da jo opredeljujemo s tremi Paretovimi pravili učinkovitosti: (1) opazujemo lahko učinkovitost posameznega proizvajalca blaga ali storitev, (2) opazujemo lahko učinkovitost razporeditve proizvodnih dejavnikov med različne proizvajalce blaga ali storitev in (3) opazujemo lahko tudi učinkovitost razporeditve proizvodnje vseh vrst blaga ali storitev med proizvajalci blaga in storitev.

Posamezni proizvajalec je glede na prvo Paretovo pravilo učinkovitosti v proizvodnji učinkovit, kadar so znotraj njega med proizvodnje različnih vrst blaga ali storitev razporejeni proizvodni dejavniki tako, da so mejne stopnje tehnične nadomestljivosti oziroma relativni mejni produkti vseh parov proizvodnih dejavnikov izenačeni v vseh proizvodnjah znotraj proizvajalca. Takrat proizvajalec z dano količino proizvodnih dejavnikov proizvede največjo možno skupno količino vseh vrst blaga ali storitev, ki jih proizvaja. Učinkovitost posameznega proizvajalca blaga ali storitev se uresničuje na podlagi njegovega racionalnega obnašanja pri zaposlitvi proizvodnih dejavnikov za proizvodnjo blaga ali storitev. Racionalno obnašanje posameznega proizvajalca pri proizvodnji določene vrste blaga ali storitve pa je minimiziranje stroškov, ki nastanejo z uporabo proizvodnih dejavnikov (Ferguson, 1972, str. 473–475; Pindyck in Rubinfeld, 1998, str. 598–599; Tajnikar, 2003, str. 50–57, 80–107).

Pri učinkovitosti posameznega proizvajalca blaga ali storitev gre za vprašanje ustrezne oziroma učinkovite razporeditve dane količine proizvodnih dejavnikov, s katerimi razpolaga proizvajalec, med proizvodnje različnih vrst blaga ali storitev opazovanega proizvajalca. Koncept učinkovitosti v proizvodnji je treba tako dopolniti z odgovorom na vprašanje, kako je določena količina danih oziroma razpoložljivih proizvodnih dejavnikov posameznega proizvajalca. Količine proizvodnih dejavnikov, s katerimi razpolaga posamezni proizvajalec blaga ali storitev, so določene z razporeditvijo vseh proizvodnih dejavnikov določenega gospodarstva med vse proizvajalce dobrin in storitev tega gospodarstva. Z vidika doseganja učinkovitosti v proizvodnji so glede na drugo Paretovo pravilo učinkovitosti v proizvodnji ustrezne oziroma učinkovite tiste razporeditve vsakega od proizvodnih dejavnikov med proizvajalce, pri katerih se vrednostni mejni proizvod oziroma mejni faktorski strošek posameznega proizvodnega dejavnika izenači med proizvajalci. V tem primeru v nekem gospodarstvu vsi proizvajalci blaga in storitev skupaj z dano količino proizvodnih dejavnikov proizvedejo maksimalno skupno količino blaga in storitev. Do učinkovitih razporeditev proizvodnih dejavnikov med proizvajalce vodi racionalno obnašanje vsakega posameznega proizvajalca gospodarstva, ki pri svojih odločitvah o zaposlitvi določenega proizvodnega dejavnika upošteva mejni faktorski strošek in ceno tega proizvodnega dejavnika. Racionalni proizvajalec tako zaposli določen proizvodni dejavnik v obsegu, pri katerem proizvajalec

maksimira dobiček iz naslova uporabe tega proizvodnega dejavnika (Tajnikar, 2003, str. 57–59, 110–117).

Za doseganje učinkovitosti v proizvodnji pa je treba poleg (a) učinkovite razporeditve proizvodnih dejavnikov med proizvodnje različnih vrst blaga ali storitev znotraj posameznega proizvajalca in (b) učinkovite razporeditve proizvodnih dejavnikov med vse proizvajalce blaga in storitev gospodarstva zagotoviti tudi (c) ustrezno razporeditev proizvođenj različnih vrst blaga in storitev med proizvajalce. Tudi v tem primeru namreč obstajajo določene razporeditve proizvođenj različnih vrst blaga med proizvajalci, pri katerih z dano količino proizvodnih dejavnikov vsi proizvajalci določenega gospodarstva proizvedejo maksimalno skupno količino blaga in storitev. Formalno so glede na tretje Paretovo pravilo učinkovitosti v proizvodnji učinkovite razporeditve proizvođenj različnih vrst blaga in storitev med proizvajalce dosežene z izenačitvijo mer proizvodne transformacije med pari blaga ali storitev med vsemi proizvajalci oziroma z izenačitvijo relativnih mejnih stroškov proizvodnje vseh parov blaga ali storitev med vsemi proizvajalci. Do učinkovitih razporeditev proizvođenj različnih vrst blaga in storitev med proizvajalce vodi racionalno obnašanje vsakega posameznega proizvajalca gospodarstva, ki pri svojih odločitvah o obsegu proizvodnje različnih vrst blaga in storitev zasleduje cilj maksimalnega dobička (Pindyck, Rubinfeld, 1998, str. 601; Tajnikar, 2003, str. 59–62, 119–120).

Učinkovito stanje v celotnem gospodarstvu je doseženo le, če je hkrati dosežena učinkovitost v menjavi in v proizvodnji, kar upošteva peto Paretovo pravilo učinkovitosti. Učinkovito stanje je v gospodarstvu doseženo tedaj, kadar so relativne mejne koristnosti vseh parov blaga in storitev pri porabnikih izenačene z relativnimi mejnimi stroški vseh parov blaga in storitev pri proizvajalcih (Pindyck, Rubinfeld, 1998, str. 601; Tajnikar, 2003, str. 64–69, 129). V tem primeru je struktura proizvodnje usklajena s strukturo povpraševanja, z dano količino proizvodnih dejavnikov pa proizvajalci določenega gospodarstva »proizvedejo« maksimalno količino koristi za potrošnike.

1.2 Tehnična učinkovitost in produktivnost

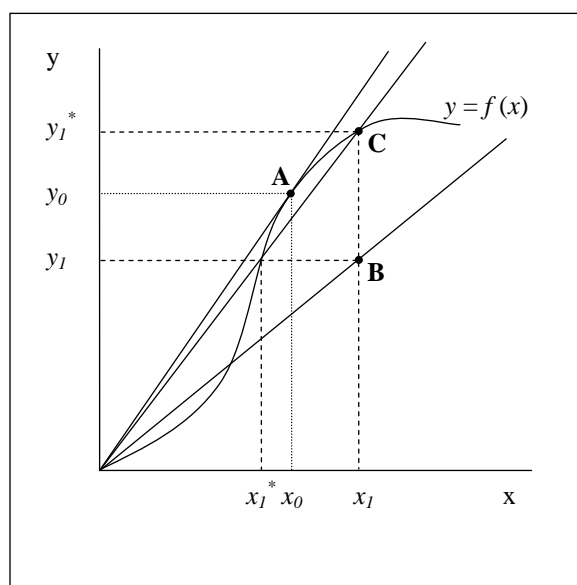
V poglavju 1.1 smo pojasnili, da Paretova pravila opredeljujejo alokacijsko učinkovitost. S Paretovimi pravili učinkovitosti so namreč formalno določeni pogoji za učinkovito razporeditev ali alokacijo blaga in storitev med potrošnike, pogoji za učinkovito razporeditev ali alokacijo proizvodnih dejavnikov znotraj posameznega proizvajalca, pogoji za učinkovito razporeditev oziroma alokacijo proizvodnih dejavnikov med vse proizvajalce gospodarstva in pogoji za učinkovito razporeditev ali alokacijo proizvođenj različnih vrst blaga in storitev med proizvajalce določenega gospodarstva. Pojasnili smo tudi, da Paretova pravila temeljijo na domnevi, da potrošniki pri odločitvah o potrošnji izhajajo iz funkcij koristnosti blaga in storitev, proizvajalci pa pri odločitvah o proizvodnji blaga ali storitev upoštevajo najboljšo razpoložljivo tehnologijo oziroma najboljše razpoložljive proizvodne funkcije, ki odražajo značilnosti proizvodnje posameznih vrst blaga ali storitev. Če proizvajalci proizvajajo glede na najboljše razpoložljive proizvodne funkcije za proizvodnjo posameznih vrst blaga ali storitev, lahko takšno proizvodnjo opredelimo kot tehnično učinkovito.

Proizvajalci blaga in storitev so tehnično učinkoviti pri proizvodnji določene vrste blaga ali storitve v primeru, ko proizvajajo blago ali storitev oziroma output v obsegu, ki ga omogočajo razpoložljiva tehnologija in proizvodni dejavniki oziroma inputi. Podobno bi proizvajalce lahko opredelili kot tehnično učinkovite pri proizvodnji določene vrste outputa v primeru, ko določen obseg outputa proizvajajo z zaposlitvijo najmanjšega možnega obsega proizvodnih dejavnikov oziroma inputov, ki ga omogoča razpoložljiva tehnologija. Koopmans (1951) opredeli, da je proizvajalec tehnično učinkovit, če rast obsega določenega outputa ni mogoča brez zmanjšanja obsega vsaj enega od preostalih outputov opazovanega proizvajalca ali povečanja obsega vsaj enega od uporabljenih inputov in če zmanjšanje obsega določenega inputa zahteva povečanje obsega vsaj enega od preostalih inputov ali zmanjšanje obsega vsaj enega od outputov proizvajalca. Za tehnično neučinkovitega proizvajalca torej velja, da lahko dan obseg outputa proizvede z manjšim obsegom vsaj enega od uporabljenih inputov ali da lahko z danim obsegom inputov proizvede večji obseg vsaj enega od outputov.

Za tehnično učinkovite proizvajalce velja, da uporabljajo najustreznejše razmerje med outputi in uporabljenimi inputi, ki ga omogoča razpoložljiva tehnologija, ki jo prikazujemo s proizvodno oziroma produkcijsko funkcijo. Primer proizvodne funkcije za proizvodnjo ene vrste outputa z enim inputom prikazuje slika 1. Če proizvajalec proizvaja s takšnimi kombinacijami inputa in outputa, ki so na proizvodni funkciji, je tehnično učinkovit. Proizvajalec pa je tehnično neučinkovit, če proizvaja določen obseg outputa z večjim obsegom inputa, kot ga omogoča razpoložljiva tehnologija. Za proizvajalca s proizvodno funkcijo, ki jo prikazuje slika 1 in ki proizvaja s kombinacijami inputa in outputa, ki ju prikazujeta točki A in C , velja, da je tehnično učinkovit. Za proizvajalca z enako proizvodno funkcijo, ki proizvaja s kombinacijo inputa in outputa, ki jo prikazuje točka B , pa velja, da je tehnično neučinkovit, saj za obseg outputa y_I uporablja obseg inputa x_I , ki je večji od obsega inputa x_I^* , ki ga za obseg outputa y_I omogoča razpoložljiva tehnologija. Za proizvajalca, ki proizvaja s kombinacijo inputa in outputa, ki jo prikazuje točka B , bi tudi lahko trdili, da je tehnično neučinkovit, ker bi lahko glede na razpoložljivo tehnologijo z obsegom inputa x_I proizvajal obseg outputa y_I^* , ki je večji od obsega outputa y_I . Proizvajalec, ki proizvaja s kombinacijo inputa in outputa, ki jo prikazuje točka B , lahko torej doseže tehnično učinkovitost tako, da za proizvodnjo dane ravni outputa minimizira uporabljen input, ali pa tako, da z danim inputom maksimira output.

Koncept tehnične učinkovitosti se v literaturi pogosto neupravičeno enači s pojmom produktivnosti (Coelli, Prasada Rao, O'Donnell in Battese, 2005, str. 2–6), ki jo izračunamo kot razmerje med obsegom outputa in obsegom inputa, ki ga proizvajalec uporablja za proizvodnjo. V primeru proizvodne funkcije, ki jo prikazuje slika 1, produktivnost pri različnih ravneh outputa odražajo naklonski koti žarkov iz izhodišča skozi posamezne točke, ki kažejo različne kombinacije outputa in inputa proizvajalcev. V točki A na proizvodni funkciji je produktivnost enaka razmerju med outputom y_0 in inputom x_0 , v točki C pa razmerju med outputom y_I^* in inputom x_I . Ker sta tako točka A kot točka C na proizvodni funkciji, je pri obeh kombinacijah inputa in outputa dosežena tehnična učinkovitost, z vidika produktivnosti pa ti dve kombinaciji nista enakovredni. V točki A je produktivnost večja kot v točki C .

Slika 1: Tehnična učinkovitost in produktivnost



Vir: Prerejeno po T. J. Coelli, D. S. Prasada Rao, C. J. O'Donnell in G. E. Battese, *An introduction to efficiency and productivity analysis*, 2005, str. 2–6.

Iz primera proizvodne funkcije, ki ga prikazuje slika 1, je razvidno, da lahko pride do povečanja produktivnosti na več načinov. Povečanje produktivnosti je (1) lahko posledica večje učinkovitosti, kar kaže premik iz točke *B* v točko *C*, lahko pa pride do povečanja tudi (2) zaradi izkoriščanja ekonomij obsega oziroma proizvodnje pri optimalni velikosti proizvajalca. Za proizvajalca z optimalno velikostjo je značilno, da je produktivnost glede na razpoložljivo tehnologijo maksimalna. Za proizvajalca s proizvodno funkcijo, ki jo prikazuje slika 1, je produktivnost največja v točki *A*. Če tak proizvajalec proizvaja s kombinacijo inputov iz točke *C*, je sicer tehnično učinkovit, ne dosega pa maksimalne možne produktivnosti. S spremembo kombinacije inputa in outputa v točki *C* v kombinacijo v točki *A* se tehnična učinkovitost ne bi spremenila, povečala pa bi se produktivnost. Do povečanja produktivnosti lahko pride (3) tudi v primeru tehnološkega napredka, ki ga grafično prikažemo s premikom proizvodne funkcije navzgor. S tehnološkim napredkom se tako lahko povečata tako tehnična učinkovitost proizvajalcev kot njihova produktivnost. Običajno je dvig produktivnosti posledica vseh treh navedenih dejavnikov (Coelli et al., 2005, str. 2–6).

Najpogosteje uporabljeno mero tehnične učinkovitosti sta vpeljala Debreu (1951) in Farrell (1957). Za primer tehnično neučinkovitega proizvajalca, ki bi tehnično učinkovitost dosegel tako, da bi z danimi inputi maksimiral outpute, sta Debreu (1951) in Farrell (1957) vpeljala mero tehnične učinkovitosti (angl. *input conserving measure* ali *output oriented measure of technical efficiency*), usmerjeno k outputom, ki je enaka razliki med ena in največjim možnim proporcionalnim zmanjšanjem vseh inputov, ki ga omogoča razpoložljiva tehnologija za dani obseg outputov. Za primer tehnično neučinkovitega proizvajalca, ki bi tehnično učinkovitost dosegel tako, da bi za dan obseg outputov minimiziral uporabljene inpute, pa sta Debreu (1951) in Farrell (1957) vpeljala k mero tehnične učinkovitosti (angl. *output-augmenting*

measure ali *input oriented measure of technical efficiency*), usmerjeno k inputom, ki sta jo opredelila kot največje možno proporcionalno povečanje outputov glede na razpoložljivo tehnologijo in obseg inputov. Obe meri sta v primeru doseganja tehnične učinkovitosti enaki ena, odstopanja obeh mer od vrednosti ena pa kažejo stopnjo tehnične neučinkovitosti.

1.3 Tehnična in alokacijska učinkovitost kot sestavna elementa stroškovne učinkovitosti

Pri formalnem prikazu mer tehnične učinkovitosti izhajamo iz formalnega prikaza avtorjev Fried, Knox Lovell in Schmidt (2008, str. 20–31) ter Coelli et al. (2005, str. 42–57). Za formalen prikaz mer tehnične učinkovitosti, usmerjenih k inputom, domnevajmo, da posamezni proizvajalec uporablja za proizvodnjo nabora outputov določen nabor inputov. Nabor inputov je $n \times 1$ vektor inputov \mathbf{x} , pri čemer velja $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_n) \in \mathbb{R}^+$. Nabor outputov pa je $m \times 1$ vektor outputov \mathbf{y} , pri čemer velja $\mathbf{y} = (y_1, \dots, y_m) \in \mathbb{R}^+$. Razpoložljivo tehnologijo lahko prikažemo z nabori inputov in outputov T (angl. *production* ali *technology set*), kot kaže enačba 1.1.

$$T = \{(\mathbf{x}, \mathbf{y}): \mathbf{x} \text{ omogoča proizvodnjo } \mathbf{y}\} \quad (1.1)$$

Nabore inputov in outputov T sestavljajo vsi vektorji inputov in outputov \mathbf{x} in \mathbf{y} , za katere velja, da \mathbf{x} omogoča proizvodnjo \mathbf{y} .

Razpoložljivo tehnologijo lahko prikažemo tudi z nabori inputov (angl. *input sets*). V tem primeru za določen vektor outputov \mathbf{y} opredelimo vse vektorje inputov \mathbf{x} , s katerimi je mogoča proizvodnja določenega vektorja outputov \mathbf{y} , kar lahko zapišemo z enačbo 1.2.

$$L(\mathbf{y}) = \{\mathbf{x}: \mathbf{x} \text{ omogoča proizvodnjo } \mathbf{y}\} = \{\mathbf{x}: (\mathbf{x}, \mathbf{y}) \in T\} \quad (1.2)$$

Za določen vektor outputov \mathbf{y} lahko opredelimo tudi izokvanto (angl. *input isoquant*), ki jo prikazuje enačba 1.3.

$$I(\mathbf{y}) = \{\mathbf{x}: \mathbf{x} \in L(\mathbf{y}), \lambda \mathbf{x} \notin L(\mathbf{y}), \lambda < 1\} \quad (1.3)$$

Za formalen prikaz mer tehnične učinkovitosti, usmerjenih k inputom, moramo upoštevati še prikaz razpoložljive tehnologije s pomočjo funkcije raztega, ki jo je vpeljal Shephard (1953) in omogoča spreminjanje velikosti vektorja inputov (angl. *input distance function*). Takšno funkcijo opredelimo za nabore inputov $L(\mathbf{y})$ z enačbo 1.4.

$$D_I(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \max\{\lambda: \mathbf{x}/\lambda \in L(\mathbf{y})\} \geq 1 \quad (1.4)$$

Za vse vektorje \mathbf{x} , s katerimi je mogoča proizvodnja določenega vektorja outputov \mathbf{y} ($\mathbf{x} \in L(\mathbf{y})$), znaša $D_I \geq 1$. Za vektorje \mathbf{x} , ki sestavljajo izokvanto $I(\mathbf{y})$, pa velja, da je $D_I = 1$.

Vrednost λ je recipročna vrednosti faktorja, za katerega bi bilo treba zmanjšati uporabo vseh inputov za proizvodnjo danega vektorja outputov \mathbf{y} , kar kaže enačba 1.5.

S pomočjo zgornjih prikazov proizvodne funkcije oziroma razpoložljive tehnologije lahko Debreu-Farellovo mero tehnične učinkovitosti TE_I , usmerjeno k inputom, izrazimo s pomočjo enačbe 1.5.

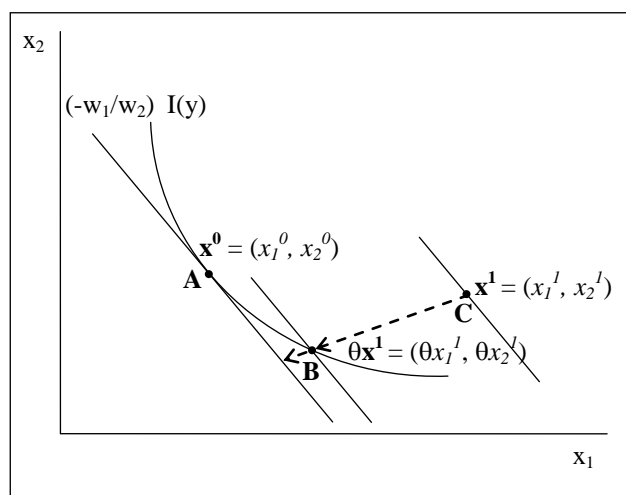
$$TE_I(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \min\{\theta: \theta\mathbf{x} \in L(\mathbf{y})\} = 1/D_I(\mathbf{x}, \mathbf{y}) \leq 1 \quad (1.5)$$

Za $\mathbf{x} \in L(\mathbf{y})$ je $TE_I \leq 1$, za $\mathbf{x} \in I(\mathbf{y})$ pa velja, da je $TE_I = 1$.

Za grafični prikaz mere tehnične učinkovitosti, usmerjene k inputom, se bomo omejili na prikaz proizvodne funkcije za dano raven enega outputa y , ki se proizvaja z dvema vrstama inputov (x_1 in x_2). Takšno proizvodno funkcijo oziroma razpoložljivo tehnologijo za proizvodnjo dane ravni outputa y prikazuje v obliki izokvante $I(y)$ Slika 2. Proizvodnja te ravni outputa je mogoča z vsemi kombinacijami inputov x_1 in x_2 , ki ležijo nad izokvanto $I(y)$ in so tako del naborov inputov $L(y)$. V $L(y)$ sodi kombinacija dveh inputov v točki C x_1^I in x_2^I , ki sta komponenti 2×1 vektorja \mathbf{x}^I . S krčitvijo vektorja \mathbf{x}^I po žarku proti koordinatnemu izhodišču (angl. *radial contraction*) do izokvante $I(y)$ v vektor $\theta\mathbf{x}^I$ je mogoče zmanjšati obseg uporabljenih inputov za proizvodnjo dane ravni outputa y . Debreu-Farellovo mero tehnične učinkovitosti za prikazani primer prikazuje enačba 1.6.

$$TE_I(\mathbf{x}^I, y) = \theta = \theta\mathbf{x}^I / \mathbf{x}^I < 1 \quad (1.6)$$

Slika 2: Tehnična in stroškovna učinkovitost



Vir: Prirejeno po H. O. Fried, C. A. Knox Lovell in S. S. Schmidt, *The measurement of productive efficiency and productivity growth*, 2008, str. 27.

Vektorja \mathbf{x}^0 , ki ga prikazuje točka A, pa ni mogoče krčiti po žarku proti koordinatnemu izhodišču, saj leži točka A na izokvanti $I(y)$. Za primer, ki ga prikazuje Slika 2, tako velja, da je proizvodnja dane ravni outputa y s kombinacijami inputov, ki ju prikazujeta točki A in B,

tehnično učinkovita, proizvodnja s kombinacijo iz točke C pa je tehnično neučinkovita, kar lahko formalno zapišemo z vrednostmi mer tehnične učinkovitosti $TE_I(\theta \mathbf{x}^1, y) = 1$, $TE_I(\mathbf{x}^0, y) = 1$ in $TE_I(\mathbf{x}^1, y) < 1$.

Kot smo omenili pri prikazu Paretovih pravil učinkovitosti, je tehnična učinkovitost zgolj ena od komponent koncepta ekonomske učinkovitosti. Če v primeru mer učinkovitosti, usmerjenih k inputom, prikaz razpoložljive tehnologije z vektorji inputov in vektorji outputov dopolnimo z $n \times 1$ vektorjem cen inputov \mathbf{w} , pri čemer velja $\mathbf{w} = (w_1, \dots, w_n) \in \mathbb{R}^+$, lahko ekonomsko učinkovitost opredelimo z mero stroškovne učinkovitosti. Pri prvem Paretovem pravilu v proizvodnji smo namreč pojasnili, da posamezni racionalni proizvajalec pri izboru vektorja inputov \mathbf{x} iz nabora vseh inputov $L(\mathbf{y})$ za proizvodnjo določenega vektorja outputov \mathbf{y} sledi cilju minimiziranja stroškov. Mera stroškovne učinkovitosti je tako enaka razmerju med minimalnimi in dejanskimi stroški za proizvodnjo določenega vektorja outputov \mathbf{y} . Če minimalne stroške zapišemo po zgledu avtorjev Fried et al. (2008, str. 20–31) kot $c(\mathbf{w}, \mathbf{y})$, lahko mero stroškovne učinkovitosti prikažemo z enačbo 1.7.

$$CE(\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{w}) = c(\mathbf{w}, \mathbf{y})/\mathbf{w}^T \mathbf{x} \leq 1 \quad (1.7)$$

Mera stroškovne učinkovitosti je odvisna od cen inputov. Za stroškovno učinkovitega proizvajalca velja $CE(\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{w}) = 1$, v primeru stroškovne neučinkovitosti pa velja $CE(\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{w}) < 1$. Dejanski stroški presegajo minimalne stroške zaradi (1) uporabe takšnega vektorja inputov \mathbf{x} za proizvodnjo danega vektorja outputa \mathbf{y} , ki ni na izokvanti $I(\mathbf{y})$, torej v primeru tehnične neučinkovitosti, in (2) zaradi uporabe sicer tehnično učinkovite kombinacije inputov, ki pa je neustrezna glede na relativne cene inputov, kar pomeni, da kljub tehnični učinkovitosti ni izpolnjena stroškovna učinkovitost, torej minimiziranje stroškov, povezanih z uporabo določenega vektorja inputov \mathbf{x} za proizvodnjo danega vektorja outputa \mathbf{y} . V primeru uporabe tehnično učinkovite kombinacije inputov, ki pa je neustrezna glede na relativne cene inputov, lahko torej s prerazporeditvijo inputov in uporabo drugačne kombinacije inputov dosežemo enak obseg proizvodnje pri nižjih stroških. Uporaba tehnično učinkovite kombinacije inputov, ki je neustrezna glede na relativne cene inputov, tako povzroča alokacijsko neučinkovitost.

Glede na dva vira preseganja dejanskih stroškov od minimalnih stroškov lahko opredelimo dve komponenti mere stroškovne učinkovitosti – mero tehnične učinkovitosti in mero alokacijske učinkovitosti. Z upoštevanjem te značilnosti mere stroškovne učinkovitosti lahko mero alokacijske učinkovitosti izrazimo kot razmerje med mero stroškovne učinkovitosti in mero tehnične učinkovitosti, kar prikazuje enačba 1.8.

$$AE_I(\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{w}) = CE(\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{w})/TE_I(\mathbf{x}, \mathbf{y}) \leq 1 \quad (1.8)$$

V grafičnem prikazu mer učinkovitosti, usmerjenih k inputom (Slika 2), so stroškovne funkcije prikazane z izokostami. Naklon izokost je enak razmerju cen dveh inputov, ki se uporabljata za proizvodnjo dane ravni outputa y . Najnižji stroški proizvodnje dane ravni outputa y so povezani z uporabo vektorja inputov \mathbf{x}^0 , kar prikazuje enačba 1.9.

$$\mathbf{w}^T \mathbf{x}^0 = c(\mathbf{w}, y) \quad (1.9)$$

Mero stroškovne učinkovitosti, povezane z uporabo vektorja inputov \mathbf{x}^1 , tako lahko prikažemo z enačbo 1.10.

$$CE(\mathbf{x}^1, y, \mathbf{w}) = \mathbf{w}^T \mathbf{x}^0 / \mathbf{w}^T \mathbf{x}^1 \quad (1.10)$$

Če upoštevamo izračun mere tehnične učinkovitosti pri uporabi vektorja inputov \mathbf{x}^1 , kar prikazuje enačba 1.11, lahko mero alokacijske učinkovitosti zapišemo z enačbo 1.12.

$$TE_I(\mathbf{x}^1, y) = \theta = \theta \mathbf{x}^1 / \mathbf{x}^1 = \mathbf{w}^T \theta \mathbf{x}^1 / \mathbf{w}^T \mathbf{x}^1 \quad (1.11)$$

$$AE_I(\mathbf{x}^1, y, \mathbf{w}) = CE(\mathbf{x}^1, y, \mathbf{w}) / TE_I(\mathbf{x}^1, y) = (\mathbf{w}^T \mathbf{x}^0 / \mathbf{w}^T \mathbf{x}^1) / (\mathbf{w}^T \theta \mathbf{x}^1 / \mathbf{w}^T \mathbf{x}^1) = \mathbf{w}^T \mathbf{x}^0 / \mathbf{w}^T \theta \mathbf{x}^1 < 1 \quad (1.12)$$

1.4 Tehnična in alokacijska učinkovitost kot sestavna elementa prihodkovne učinkovitosti

Pri formalnem prikazu mer tehnične učinkovitosti, usmerjenih k outputom, bomo podobno kot pri merah tehnične učinkovitosti, usmerjenih k inputom, izhajali iz formalnega prikaza avtorjev Fried et al. (2008, str. 20–31) ter Coelli et al. (2005, str. 42–57). Tudi v tem primeru domnevamo, da posamezen proizvajalec uporablja $n \times 1$ vektor inputov \mathbf{x} , pri čemer velja $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_n) \in \mathbb{R}^+$, za proizvodnjo $m \times 1$ vektorja outputov \mathbf{y} , pri čemer velja $\mathbf{y} = (y_1, \dots, y_m) \in \mathbb{R}^+$. V primeru mer tehnične učinkovitosti, usmerjenih k outputom, lahko razpoložljivo tehnologijo T (angl. *production* ali *technology set*) prikažemo z nabori outputov (angl. *output sets*) $P(\mathbf{x})$. $P(\mathbf{x})$ sestavljajo vsi vektorji outputov \mathbf{y} , ki jih je mogoče proizvajati z določenim vektorjem inputov \mathbf{x} , kar lahko formalno zapišemo z enačbo 1.13.

$$P(\mathbf{x}) = \{\mathbf{y}: \mathbf{x} \text{ omogoča proizvodnjo } \mathbf{y}\} = \{\mathbf{y}: (\mathbf{x}, \mathbf{y}) \in T\} \quad (1.13)$$

Na podlagi naborov outputov $P(\mathbf{x})$ lahko za vsak vektor inputov \mathbf{x} opredelimo mejo proizvodnih možnosti (angl. *production possibility sets* ali *output isoquants*), kar prikazuje enačba 1.14.

$$I(\mathbf{x}) = \{\mathbf{y}: \mathbf{y} \in P(\mathbf{x}), \lambda \mathbf{y} \notin P(\mathbf{x}), \lambda > 1\} \quad (1.14)$$

Za formalen prikaz mer tehnične učinkovitosti, usmerjenih k outputom, moramo upoštevati še prikaz razpoložljive tehnologije s pomočjo funkcije raztega, ki jo je vpeljal Shephard (1953) in omogoča spreminjanje velikosti vektorjev outputov \mathbf{y} (angl. *output distance function*). Za nabore outputov $P(\mathbf{x})$ jo opredelimo z enačbo 1.15.

$$D_O(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \min\{\lambda : \mathbf{y}/\lambda \in P(\mathbf{x})\} \leq 1 \quad (1.15)$$

Za vse vektorje \mathbf{y} , ki jih je mogoče proizvajati z določenim vektorjem outputov \mathbf{x} ($\mathbf{y} \in P(\mathbf{x})$), znaša $D_O \leq 1$. Za vektorje \mathbf{y} , ki sestavljajo mejo proizvodnih možnosti $I(\mathbf{x})$, pa velja, da je $D_O = 1$. Vrednost λ je recipročna vrednosti faktorja, za katerega bi bilo treba povečati proizvodnjo vseh outputov vektorja outputov \mathbf{y} z danim vektorjem inputov \mathbf{x} , kar kaže tudi enačba 1.16.

S pomočjo zgornjih prikazov razpoložljive tehnologije lahko Debreu-Farellovo k outputom usmerjeno mero tehnične učinkovitosti TE_O , izrazimo kot vrednost funkcije, ki jo prikazuje enačba 1.16.

$$TE_O(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \max\{\phi : \phi\mathbf{y} \in P(\mathbf{x})\} = 1/D_O(\mathbf{x}, \mathbf{y}) \geq 1 \quad (1.16)$$

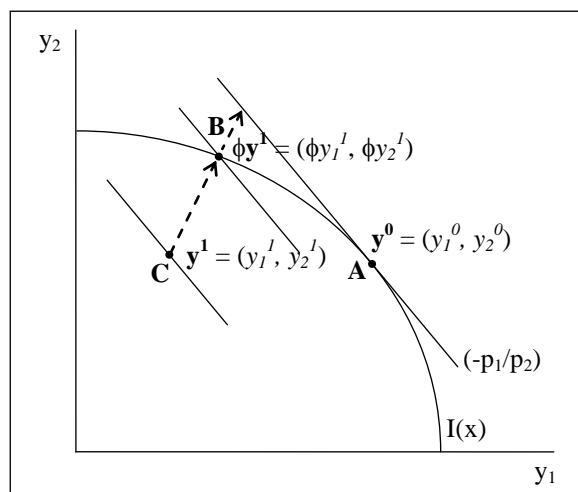
Za $\mathbf{y} \in P(\mathbf{x})$ je $TE_O \geq 1$, za $\mathbf{y} \in I(\mathbf{x})$ pa velja, da je $TE_O = 1$.

Za grafični prikaz mere tehnične učinkovitosti, usmerjene k outputom, se bomo omejili na prikaz proizvodne funkcije za proizvodnjo dveh vrst outputov (y_1 in y_2) z danim inputom x . Takšno proizvodno funkcijo prikazuje v obliki meje proizvodnih možnosti $I(x)$ slika 3. Z danim inputom je mogoča proizvodnja vseh kombinacij outputov y_1 in y_2 , ki ležijo pod mejo proizvodnih možnosti $I(x)$ in so tako del naborov outputov $P(x)$. V $P(x)$ sodi kombinacija dveh inputov v točki C y_1^1 in y_2^1 , ki sta komponenti 2×1 vektorja \mathbf{y}^1 . S širitvijo vektorja \mathbf{y}^1 po žarku stran od koordinatnega izhodišča (angl. *radial expansion*) do meje proizvodnih možnosti $I(x)$ v vektor $\phi\mathbf{y}^1$ oziroma do točke B je mogoče z danim obsegom inputa x povečati proizvodnjo obeh vrst outputa. Debreu-Farellovo mero tehnične učinkovitosti, usmerjene k outputom, prikazuje enačba 1.17.

$$TE_O(x, \mathbf{y}^1) = \phi = \phi\mathbf{y}^1/\mathbf{y}^1 > 1 \quad (1.17)$$

Vektorja \mathbf{y}^0 , ki ga prikazuje točka A , pa ni mogoče širiti po žarku stran od koordinatnega izhodišča, saj leži točka A na meji proizvodnih možnosti $I(x)$. Za primer, ki ga prikazuje slika 3, tako velja, da je proizvodnja kombinacij outputov y_1 in y_2 z danim inputom x , ki ju prikazujeta točki A in B , tehnično učinkovita, proizvodnja s kombinacijo iz točke C pa je tehnično neučinkovita, kar lahko formalno zapišemo z vrednostmi mer tehnične učinkovitosti $TE_O(x, \mathbf{y}^0) = 1$, $TE_O(x, \phi\mathbf{y}^1) = 1$ in $TE_O(x, \mathbf{y}^1) > 1$.

Slika 3: Tehnična in prihodkovna učinkovitost



Vir: Prirejeno po H. O. Fried, C. A. Knox Lovell in S. S. Schmidt, *The measurement of productive efficiency and productivity growth*, 2008, str. 29.

Če v primeru mer učinkovitosti, usmerjenih k outputom, prikaz razpoložljive tehnologije z vektorji inputov in outputov dopolnimo z $m \times 1$ vektorjem cen outputov \mathbf{p} , pri čemer velja $\mathbf{p} = (p_1, \dots, p_m) \in \mathbb{R}^+$, lahko ekonomsko učinkovitost opredelimo z mero prihodkovne učinkovitosti. Pri tretjem Paretovem pravilu v proizvodnji smo namreč pojasnili, da posamezni racionalni proizvajalec pri izboru vektorja outputov \mathbf{y} iz nabora vseh outputov $P(\mathbf{x})$, ki ga lahko proizvaja z danim vektorjem inputov \mathbf{x} , sledi cilju maksimiranja dobička. Ker proizvajalec izhaja iz dane ravni inputov, kar pomeni, da so dani tudi stroški, lahko cilj maksimiranja dobička uresničuje z maksimiranjem prihodkov. Mera prihodkovne učinkovitosti je tako enaka razmerju med maksimalnimi prihodki in dejanskimi prihodki, ustvarjenimi s proizvodnjo določenega vektorja outputov \mathbf{y} . Če maksimalne prihodke zapišemo po zgledu avtorjev Fried et al. (2008, str. 28) z $r(\mathbf{x}, \mathbf{p})$, lahko mero prihodkovne učinkovitosti prikažemo z enačbo 1.18.

$$RE(\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{p}) = r(\mathbf{x}, \mathbf{p}) / \mathbf{p}^T \mathbf{y} \geq 1 \quad (1.18)$$

Mera prihodkovne učinkovitosti je odvisna od cen outputov. Za prihodkovno učinkovitega proizvajalca velja $RE(\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{p}) = 1$, v primeru prihodkovne neučinkovitosti pa velja $RE(\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{p}) > 1$. Dejanski prihodki ne dosegajo maksimalnih prihodkov zaradi (1) proizvodnje takšnega vektorja outputov \mathbf{y} z danim vektorjem inputov \mathbf{x} , ki ni na meji proizvodnih možnosti $I(\mathbf{x})$, torej v primeru tehnične neučinkovitosti, in (2) zaradi proizvodnje sicer tehnično učinkovite kombinacije outputov, ki pa je neustrezna glede na relativne cene outputov, kar pomeni, da kljub tehnični učinkovitosti niso doseženi maksimalni prihodki. V takšnem primeru lahko s prerazporeditvijo proizvodnje oziroma s proizvodnjo drugačne kombinacije outputov dosežemo z uporabo enakega obsega inputov, torej z enakimi stroški, višje prihodke in s tem višji dobiček. Uporaba tehnično učinkovite kombinacije outputov, ki pa je neustrezna glede na relativne cene outputov, tako povzroča alokacijsko neučinkovitost.

Navedena vira prihodkovne neučinkovitosti predstavljata dve komponenti mere prihodkovne učinkovitosti. Prva je mera tehnične učinkovitosti, druga pa mera alokacijske učinkovitosti. Mero alokacijske učinkovitosti lahko tako izrazimo kot razmerje med mero prihodkovne in mero tehnične učinkovitosti, kar kaže enačba 1.19.

$$AE_O(\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{p}) = RE(\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{p})/TE_O(\mathbf{x}, \mathbf{y}) \geq 1 \quad (1.19)$$

V grafičnem prikazu mer učinkovitosti, usmerjenih k outputom, ki ga prikazuje slika 3, so funkcije prihodkov prikazane s premicami enakih prihodkov (angl. *isorevenue lines*). Naklon premic enakih prihodkov je določen z razmerjem cen dveh outputov. Najvišji prihodki so povezani s proizvodnjo vektorja outputov \mathbf{y}^0 , kar prikazuje enačba 1.20.

$$\mathbf{p}^T \mathbf{y}^0 = r(\mathbf{x}, \mathbf{p}) \quad (1.20)$$

Mera prihodkovne učinkovitosti v primeru proizvodnje vektorja \mathbf{y}^1 je tako večja od ena, kar kaže enačba 1.21.

$$RE(\mathbf{x}, \mathbf{y}^1, \mathbf{p}) = \mathbf{p}^T \mathbf{y}^0 / \mathbf{p}^T \mathbf{y}^1 > 1 \quad (1.21)$$

Če upoštevamo še, da mero tehnične učinkovitosti v primeru proizvodnje vektorja \mathbf{y}^1 izraža enačba 1.22, lahko mero alokacijske učinkovitosti zapišemo z enačbo 1.23.

$$TE_O(\mathbf{x}, \mathbf{y}^1) = \phi = \phi \mathbf{y}^1 / \mathbf{y}^1 = \mathbf{p}^T \phi \mathbf{y}^1 / \mathbf{p}^T \mathbf{y}^1 > 1 \quad (1.22)$$

$$AE_O(\mathbf{x}, \mathbf{y}^1, \mathbf{p}) = RE(\mathbf{x}, \mathbf{y}^1, \mathbf{p})/TE_O(\mathbf{x}, \mathbf{y}^1) = (\mathbf{p}^T \mathbf{y}^0 / \mathbf{p}^T \mathbf{y}^1) / (\mathbf{p}^T \phi \mathbf{y}^1 / \mathbf{p}^T \mathbf{y}^1) = \mathbf{p}^T \mathbf{y}^0 / \mathbf{p}^T \phi \mathbf{y}^1 > 1 \quad (1.23)$$

1.5 Tehnična in alokacijska učinkovitost kot sestavna elementa profitne učinkovitosti

Stroškovna in prihodkovna učinkovitost izražata samo eno dimenzijo poslovne uspešnosti proizvajalca. Če pa ekonomsko učinkovitost opredelimo z mero profitne učinkovitosti, upoštevamo obe dimenziji, torej tako ustvarjene prihodke kot povzročene stroške. Če upoštevamo, da proizvajalec proizvaja vektor outputov \mathbf{y} z vektorjem inputov \mathbf{x} in da veljajo cene inputov \mathbf{w} ter cene outputov \mathbf{p} , lahko funkcijo maksimalnega dobička po zgledu avtorjev Fried et al. (2008, str. 30) zapišemo z enačbo 1.24.

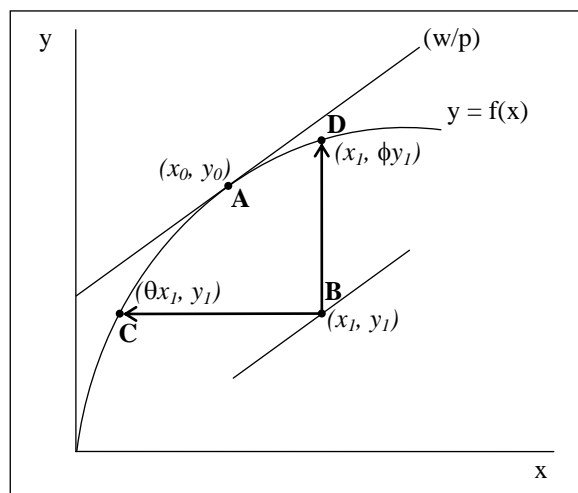
$$\pi(\mathbf{w}, \mathbf{p}) = \max\{(\mathbf{p}^T \mathbf{y} - \mathbf{w}^T \mathbf{x}) : (\mathbf{x}, \mathbf{y}) \in T\} \quad (1.24)$$

Mera profitne učinkovitosti je enaka razmerju med maksimalnim in dejanskim dobičkom, kar lahko zapišemo z enačbo 1.25.

$$\pi E(\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{w}, \mathbf{p}) = \pi(\mathbf{w}, \mathbf{p}) / (\mathbf{p}^T \mathbf{y} - \mathbf{w}^T \mathbf{x}) \geq 1, \text{ če je } (\mathbf{p}^T \mathbf{y} - \mathbf{w}^T \mathbf{x}) > 0 \quad (1.25)$$

Grafični prikaz profitne učinkovitosti je mogoč le, ko velja $m = n = 1$, torej v primeru proizvodnje enega samega outputa z enim samim inputom. Primer takšne proizvodnje prikazuje slika 4.

Slika 4: Tehnična in profitna učinkovitost



Vir: Prirejeno po H. O. Fried, C. A. Knox Lovell in S. S. Schmidt, *The measurement of productive efficiency and productivity growth*, 2008, str. 30.

Slika 4 prikazuje funkcije dobička s premicami enakega dobička oziroma z izoprofitnimi premicami (angl. *isoprofit lines*), katerih naklon je enak razmerju med ceno inputa in ceno outputa. Maksimalni dobiček je dosežen v primeru proizvodnje ravni outputa y_0 z obsegom inputa x_0 (točka A), s proizvodnjo ravni outputa y_1 z obsegom inputa x_1 (točka B) pa se ustvarja nižji dobiček, kar je posledica tehnične in alokacijske neučinkovitosti. Tehnično neučinkovitost lahko odpravimo na dva načina. Prvič, dano raven outputa y_1 je mogoče glede na proizvodno funkcijo proizvajati z manjšim obsegom inputa, to je obseg θx_1 , kar prikazuje točka C. Alokacijsko neučinkovitost v tem primeru odpravimo s spremembo kombinacije inputa in outputa, ki jo prikazuje točka C, v kombinacijo, ki jo prikazuje točka A. Drugič, z danim obsegom inputa x_1 lahko proizvedemo večji obseg outputa y_1 , to je obseg ϕy_1 , kar prikazuje točka D. V tem primeru alokacijsko neučinkovitost odpravimo s spremembo kombinacije inputa in outputa, ki jo prikazuje točka D, v kombinacijo, ki jo prikazuje točka A.

1.6 Učinkovitost, produktivnost in tehnološki napredek

Pri opredelitvi učinkovitosti v poglavjih 1.1–1.5 smo izhajali iz določene proizvodne funkcije, ki je skupek najboljših razpoložljivih tehnik, ki so za proizvodnjo analiziranih proizvodov in storitev na voljo v določenem času. V času pa se nabor razpoložljivih tehnik spreminja, kar vpliva tudi na premike proizvodne funkcije. Razpoložljive tehnike se spreminjajo z razvojem in uvajanjem različnih inovacij, ki so v številnih primerih rezultat načrtnih aktivnosti, pogosto pa do njih pride nekako naključno zaradi prilagajanja podjetij različnim spremembam v njihovem notranjem in zunanem okolju.

Schumpeter (1934) s pojmom inovacija opredeli uvedbo novega proizvoda ali nove lastnosti proizvoda, uvedbo novega procesa oziroma metode proizvodnje, odpiranje oziroma ustvarjanje novega trga, izkoriščanje novega vira surovin ali uvedbo novih organizacijskih oblik. Rogers (2003, str. 12–18) inovacijo opredeli kot idejo, postopek ali predmet, ki ga posameznik ali organizacija zazna ali dojema kot novost, pri čemer pa ni pomembno, da gre za novost v objektivnem smislu, kar izraža čas, ki preteče med odkritjem in prvo uporabo. Osborne (1998, str. 1137) na podlagi pregleda različnih definicij pojma inovacija opredeli štiri lastnosti inovacij: (1) pri inovaciji gre za novost, (2) inovacija in izum nista sinonima, saj z izumom razumemo odkritje novih idej ali pristopov, pri inovaciji pa gre za prenos teh odkritij v uporabo, (3) inovacija se lahko nanaša tako na proces kot na izid in (4) inovacija zahteva korenite spremembe v načinu dosedanjega dela, ki so pogosto povezane tudi z ukinitvijo določenih elementov obstoječega sistema (angl. *discontinuous change*). Podobno tudi Tushman in Anderson (1986, str. 441) opozarjata, da je ravno povezanost s korenitimi spremembami (angl. *discontinuity*) tista lastnost inovacij, ki jih loči od postopnih sprememb v procesu razvoja organizacije. Damanpour in Evan (1984, str. 392–394) inovacijo opredelita kot uresničitev nove ideje, ki lahko nastane znotraj organizacije ali pa ima zunanji vir, pri tem pa se lahko nova ideja nanaša na proizvod, načrt, sistem, proces, politiko delovanja, program ali storitev. Po opredelitvi OECD (2005, str. 46) pa je inovacija uvedba novega ali izrazito izboljšane proizvoda ali storitve, uvedba novega procesa ali nove metode trženja, lahko pa je tudi sprememba v poslovni praksi in organizaciji znotraj podjetja ter organizaciji odnosov podjetja z drugimi organizacijami.

Iz definicij pojma inovacija je razvidno, da med inovacije ne sodijo zgolj novi proizvodi ali storitve, ampak uvrščamo mednje različne novosti. Iz tega sledi, da lahko opredelimo različne skupine inovacij, pri čemer lahko upoštevamo različne kriterije. Če upoštevamo zgolj vrste novosti kot kriterij za razvrščanje inovacij, dobimo tipologije inovacij, kakršna je na primer tipologija OECD. Po tipologiji OECD (2005, str. 47–52) uvrščamo med inovacije proizvodne (angl. *product innovation*), procesne (angl. *process innovation*), organizacijske (angl. *organisational innovation*) in marketinške inovacije (angl. *marketing innovation*). Mulej et al. (2000) podobno delijo inovacije po njihovi vsebini na programske inovacije, ki pomenijo nov poslovni program, tehnično-tehnološke inovacije, ki pomenijo nove lastnosti izdelkov in proizvodnih postopkov, organizacijske, upravljaljske in metodološke inovacije. Pri oblikovanju klasifikacij oziroma tipologij inovacij pa lahko upoštevamo tudi drugačne kriterije. Tako na primer Abernathy, Clark in Kantrow (1983, str. 107–118) na podlagi dveh kriterijev, to sta moč vpliva novosti na metode proizvodnje in moč vpliva novosti na trg, inovacije delijo v štiri skupine, in sicer arhitekturne (angl. *architectural innovation*), običajne (angl. *regular innovation*), nišne (angl. *niche creation innovation*) in revolucionarne inovacije (angl. *revolutionary innovation*). Tudi Osborne (1998, str. 1139–1143) za novosti v izvajanju socialnih politik, torej za inovacije pri storitvah, razvije njihovo tipologijo z upoštevanjem dveh kriterijev. Prvi kriterij se nanaša na ponudbo storitev oziroma vprašanje, ali je novost nastala pri že obstoječi storitvi ali pa gre za uvedbo nove storitve. Drugi kriterij pa se nanaša na zadovoljevanje potreb uporabnikov storitev, pri čemer se lahko zaradi inovacije spremeni zgolj obravnava obstoječih skupin uporabnikov, lahko pa novost omogoča zadovoljitev potreb določene nove skupine uporabnikov. Osborne (1998, str. 1139–1143) na podlagi teh dveh

kriterijev inovacije deli v inovacije, ki omogočajo povečevanje števila uporabnikov (angl. *expansionary change*), inovacije, ki povečujejo tako nabor storitev kot število uporabnikov (angl. *total change*), inovacije, ki izboljšujejo obstoječe storitve za obstoječe uporabnike (angl. *developmental change*), in inovacije, ki omogočajo ponudbo novih storitev obstoječim uporabnikom (angl. *evolutionary change*).

Iz zgornjega prikaza izhaja, da s pojmom inovacija označujemo zelo različne novosti, pri tem pa je ključna ugotovitev, da je s tem pojmom smiselno označiti zgolj tiste novosti, ki vodijo do pozitivnih sprememb, kot sta na primer tehnično in stroškovno učinkovitejša proizvodnja ali večja zadovoljitev potreb kupcev. Zgolj za takšne novosti je tudi smiselno pričakovati, da bo, kot navaja Osborne (1998, str. 1137), prišlo do njihovega prenosa v uporabo.

S prenosom inovacij v uporabo pride do tehnološkega napredka, ki ga, kot smo že omenili v poglavju 1.2, grafično prikažemo s premikom proizvodne funkcije navzgor. Glede na to, da produktivnost izračunamo kot razmerje med obsegom outputa in obsegom inputa, ki ga proizvajalec uporablja za proizvodnjo outputa, premik proizvodne funkcije navzgor pomeni povečanje produktivnosti.

Če želimo analizirati produktivnost in učinkovitost podjetij v času, moramo torej upoštevati, da lahko spremembe v produktivnosti bolnišnic pripišemo tako spremembam v učinkovitosti kot spremembi v tehnologiji. Sprememba učinkovitosti podjetja se odraza v njegovem približevanju ali oddaljevanju od meje proizvodnih možnosti (angl. *catch-up effect*), spremembo v tehnologiji pa odraža, kot smo omenili, premik meje proizvodnih možnosti med analiziranimi obdobji (angl. *frontier-shift effect*).

2. Opredelitev pojma ekonomska učinkovitost izvajalcev zdravstvenih storitev

Za blago in storitve s področja zdravstvenega varstva opredelimo ekonomsko učinkovitost enako, kot smo prikazali v poglavju 1. V primeru blaga in storitev s področja zdravstvenega varstva torej lahko opredelimo tako ekonomsko učinkovitost v menjavi kot ekonomsko učinkovitost v proizvodnji, pri čemer ima ekonomska učinkovitost v obeh primerih tako element tehnične kot element alokacijske učinkovitosti. Ker zdravstvene storitve predstavljajo največji delež blaga in storitev s področja zdravstvenega varstva, bomo v tem poglavju pojme učinkovitosti opredelili na primeru zdravstvenih storitev.

Učinkovitost v menjavi je v primeru zdravstvenih storitev tako kot v primeru ostalih dobrin dosežena, (1) če se potrošniki odločajo o potrošnji skladno z maksimiranjem koristnosti in (2) če je dosežena alokacijska učinkovitost v menjavi oziroma ustrezna razporeditev blaga in storitev med vsemi potrošniki. Za opredelitev ekonomske učinkovitosti v menjavi je ključno, da zdravstvene storitve razumemo kot dobrine, kar pomeni, da se potrošniki za njihovo potrošnjo odločajo na podlagi svojih preferenc in proračunskih omejitev in da zaradi omejene razpoložljivosti zdravstvenih storitev obstaja potreba po njihovi ustrezni razporeditvi med potrošnike.

Pri učinkovitosti v menjavi v primeru zdravstvenih storitev moramo upoštevati, da prinaša potrošnja blaga in storitev zdravstvenega varstva posameznim potrošnikom določeno koristnost, ker omogoča ohranitev določene ravni zdravja ali pa prispeva k izboljšanju zdravstvenega stanja posameznika. Pomembno vprašanje, ki se tako pojavi pri opredelitvi učinkovitosti v menjavi, je, ali v funkcijo koristnosti posameznega potrošnika vstopajo poleg drugih običajnih vrst dobrin (angl. *commodities*) zdravstvene storitve ali pa je dobrina, ki vstopa v funkcijo koristnosti, zdravje posameznika.

Glede na klasično teorijo potrošnje (angl. *consumer theory*) vstopajo v funkcijo koristnosti različne dobrine, torej različne vrste blaga in storitev, katerih potrošnja ustvarja potrošniško zadovoljstvo oziroma koristnost za posameznega potrošnika. Če izhajamo iz klasične teorije potrošnika, je tako pri opredelitvi funkcij koristnosti ključno vprašanje, ali lahko tako zdravstvene storitve kot zdravje opredelimo kot dobrine oziroma kot običajne vrste blaga in storitev, katerih potrošnja ustvarja pri posameznem potrošniku določeno koristnost. V strokovni literaturi to vprašanje nima enoznačnega odgovora.

Strokovna literatura sicer zdravstvene storitve obravnava kot dobrine, vendar izpostavlja določene značilnosti, po katerih se te storitve razlikujejo od običajnih dobrin. Tako na primer McPake, Kumaranayake in Normand (2002, str. 12, 19) izpostavljajo, da posamezniki po zdravstvenih storitvah povprašujejo v primeru razvoja bolezni ali nastanka poškodbe, to pa so pogosto razmere, ko posamezniki ne morejo racionalno odločati. Navedeni avtorji zdravstvene storitve ločijo od običajnih dobrin tudi zaradi negotovosti in nepredvidljivosti, saj posamezniki ne morejo vnaprej predvideti bolezni ter vrste in obsega potrebnih zdravstvenih storitev. Izpostavljajo tudi, da je posebni vidik potrošnje zdravstvenih storitev dejstvo, da je v povprečju verjetnost, da bo posamezni potrošnik potreboval zdravstvene storitve, največja v starosti, to pa je obdobje, ko si jih glede na cene in razpoložljivi dohodek najtežje privoščijo. McPake, Kumaranayake in Normand (2002, str. 12, 19) opozarjajo tudi na nepredvidljivost učinkov zdravstvenih storitev na zdravstveno stanje. Glede na navedene značilnosti se povpraševanje po zdravstvenih storitvah razlikuje od povpraševanja po običajnih dobrinah po tem, da ne gre samo za povpraševanje po zdravstvenih storitvah zaradi trenutne potrebe, ampak gre tudi v razmerah, ko pri posamezniku še ni potrebe po zdravstvenih storitvah, za povpraševanje po dostopnosti do teh storitev v razmerah, ko bo zaradi spremembe zdravstvenega stanja nastala potreba zanje. Podobno tudi Zweifel in Breyer (1997, str. 129–135) izpostavljata, da je posebnost zdravstvenih storitev v primerjavi z običajnimi dobrinami dejstvo, da za posameznika ne nastaja koristnost zgolj s potrošnjo zdravstvenih storitev, ampak tudi zaradi obstoja in razpoložljivosti zdravstvenih storitev, kar omogoča dostopnost do teh storitev v primeru nastanka potrebe po njihovi potrošnji. Zweifel in Breyer (1997, str. 129–135) podobno kot številni drugi avtorji (Feldstein, 2002, str. 463–481; Phelps, 2003, str. 1–12, 465–498; Donaldson in Gerard, 2005, str. 15–53; Folland, Goodman in Stano, 2007, str. 11–14) med posebnimi lastnostmi zdravstvenih storitev izpostavljajo tudi zunanje učinke, asimetrijo in nepopolnost informacij ter značilnosti javnih dobrin. Gre torej za storitve, za katere so značilne tržne nepopolnosti.

Kljub navedenim značilnostim bi težko trdili, da so zdravstvene storitve neprimerljive z drugimi vrstami blaga in storitev. Tržne nepopolnosti so namreč značilne za številne trge blaga in storitev, ki niso povezani s trgom zdravstvenih storitev. Poleg tega obsežna literatura neustrezno opredeljuje zdravstvene storitve kot javne dobrine. Večina zdravstvenih storitev namreč nima značilnosti javnih dobrin, saj načelo netekmovalnosti (angl. *non-rivalry* ali *indivisibility of benefits*) zanje ne velja. Zdravstvene storitve pa so zagotovo dobrine posebnega pomena, ki bi jih po zgledu avtorjev Musgrave in Musgrave (1989) lahko imenovali tudi meritorne dobrine. Zdravstvene storitve je torej smiselno obravnavati kot dobrine, ki so predmet potrošniških odločitev posameznikov, kar pomeni, da jih je smiselno upoštevati pri opredelitvi njihovih funkcij koristnosti.

Odgovor na vprašanje, ali lahko zdravje obravnavno kot dobrino, ki vstopa v funkcijo koristnosti potrošnikov, je kompleksnejši kot v primeru zdravstvenih storitev. Če bi pri analizi obnašanja potrošnika pristop klasične teorije potrošnika prilagodili na način, ki je značilen za atributivni pristop k analizi obnašanja potrošnika (Lancaster, 1966), bi lahko trdili, da zdravje ne vstopa v funkcijo koristnosti. Temeljno izhodišče atributivnega pristopa namreč je, da koristnost ne izhaja iz samih dobrin, ampak iz lastnosti teh dobrin. Povpraševanje po določenem blagu ali storitvi je tako glede na atributivni pristop izvedeno iz povpraševanja po lastnostih, ki so povezane s posamezno vrsto blaga ali storitve. Z vidika atributivnega pristopa k analizi obnašanja potrošnika je treba tako upoštevati, da za potrošnika nastaja koristnost v obliki ohranitve ali izboljšanja zdravstvenega stanja s potrošnjo dobrin, ki imajo to lastnost, da vplivajo na zdravstveno stanje potrošnika. Z vidika atributivnega pristopa k analizi obnašanja potrošnika bi tako lahko trdili, da zdravje ne vstopa v funkcijo koristnosti, vstopajo pa vse tiste dobrine, ki lahko vplivajo na zdravstveno stanje potrošnika.

Vendar pa moramo takšno razumevanje nekoliko prilagoditi, saj je zdravje, kot opozarjajo McPake, Kumaranayake in Normand (2002, str. 12, 19), značilnost posameznika in ne določenega proizvoda ali storitve. Tako posameznik z odločitvami o »investicijah« v svoje zdravje močno vpliva na verjetnost ohranitve določene ravni zdravstvenega stanja. McPake, Kumaranayake in Normand (2002, str. 12, 19) tako kljub vplivu zdravstvenih storitev in nabora nekaterih drugih dobrin na zdravstveno stanje zdravje obravnavajo kot samostojno dobrino, ki jo je smiselno vključiti v funkcije koristnosti posameznih potrošnikov, pri čemer zdravje obravnavajo kot investicijsko dobrino (angl. *capital good*). Podobno tudi Fuchs in Zeckhauser (1987) izpostavljata, da ustvarja zdravje (podobno kot običajne dobrine) koristnost za posameznega potrošnika in ga je treba tako upoštevati v funkcijah koristnosti, poleg tega pa navajata, da ima zdravje tudi druge značilnosti, ki so primerljive z značilnostmi običajnih dobrin. Fuchs in Zeckhauser (1987) med značilnosti zdravja, ki so primerljive z običajnimi dobrinami, uvrščata omejeno ponudbo zdravja, ki pa se lahko poveča z ustrezno uporabo omejenih virov, ki vključujejo tudi zdravstvene storitve. Izpostavljata pa tudi, da je za povpraševanje po zdravju (tako kot za povpraševanje po običajnih dobrinah) značilna negativna cenovna elastičnost. Med značilnosti, ki zdravje ločijo od običajnih dobrin, pa Fuchs in Zeckhauser (1987) uvrščata dejstva, (a) da z zdravjem ni mogoče trgovati, (b) da je zdravje v veliki meri proizvedeno s strani posameznika (angl. *self-produced*), kar pomeni, da na njegovo raven izrazito vpliva potrošnja drugih vrst blaga in storitev, (c) da je povezano z

zunanjimi učinki (zlasti v primeru nalezljivih bolezni), in (d) tudi prepričanje večine ljudi, da zdravja zaradi njegove pomembne vloge ne moremo enačiti z običajnimi dobrinami.

Kljub nekaterim posebnostim, ki so značilne za zdravje, pa lahko ugotovimo (podobno kot v primeru zdravstvenih storitev), da je zdravje smiselno upoštevati pri oblikovanju funkcij koristnosti posameznih potrošnikov. Pri izpeljavi funkcij koristnosti bomo tako upoštevali, da v funkcijo koristnosti posameznega potrošnika vstopata poleg nabora običajnih vrst blaga in storitev (x) tako zdravje (h) kot nabor blaga in storitev zdravstvenega varstva (m). Poleg zdravja in različnih vrst blaga in storitev pa na koristnost vpliva tudi nabor drugih dejavnikov, kot so na primer življenjski slog, okolje, spol in stopnja izobrazbe (e). Funkcijo koristnosti tako lahko zapišemo kot $U(h, m, x, e)$, pri čemer so zdravje, vse vrste blaga in storitev ter drugi dejavniki lahko nadomestki pri ustvarjanju koristnosti za potrošnika.

Lahko navedemo dva razloga v prid vključitve tako zdravja kot zdravstvenih storitev v funkcijo koristnosti posameznega potrošnika. Prvič, z vključitvijo zdravstvenih storitev v funkcijo koristnosti upoštevamo, da potrošnja teh storitev (podobno kot okoljski dejavniki) tako neposredno kot posredno vpliva na koristnost prek vpliva na zdravstveno stanje, pri čemer je lahko neposreden vpliv na koristnost tudi negativen (na primer zaradi bolečin v procesu zdravstvene obravnave). Z opredelitvijo funkcije koristnosti, ki vključuje tako zdravje kot zdravstvene storitve, tudi upoštevamo, da končni cilj potrošnika ni maksimiranje zdravja, ampak maksimalna koristnost. Ta argument je bolj prepričljiv, če pojasnimo, da funkcija koristnosti $U(h, m, x, e)$ upošteva možnost, da potrošnja določenih vrst blaga ali storitev sicer negativno vpliva na zdravstveno stanje, a kljub temu prispeva h koristnosti potrošnika (Phelps, 2003, str. 9–12, 19). Drugič, vključitev tako zdravja kot zdravstvenih storitev v funkcijo koristnosti je smiselna zaradi medčasovnih učinkov potrošnje na koristnost. Tako ima na primer potrošnja potrošnih dobrin (angl. *current consumption goods*) takojšen neposredni učinek na koristnost, posredno pa vpliva na koristnost prek vpliva na prihodnje zdravstveno stanje. Podoben medčasovni učinek nastane tudi s potrošnjo zdravstvenih storitev, ki na koristnost vplivajo tako neposredno kot posredno prek zdravja, pri čemer tako na koristnost kot na zdravje vplivajo tudi s časovnim zamikom, na primer prek vpliva na možnosti prihodnje potrošnje (Berndt, 2000, str. 128).

Če zdravje in zdravstvene storitve obravnavamo kot dobrine in upoštevamo, da s potrošnjo zdravstvenih storitev vplivamo na zdravstveno stanje, potem lahko tudi pri učinkovitosti v proizvodnji produkcijsko funkcijo obravnavamo v dveh korakih. Opredelitev učinkovitosti v proizvodnji je, kot smo pokazali v poglavju 1, vezana na produkcijsko funkcijo proizvajalcev blaga in storitev zdravstvenega varstva in opredelitev njihovega končnega proizvoda (outputa). Glede na odnos med zdravstvenimi storitvami in zdravjem lahko output proizvajalcev blaga in storitev zdravstvenega varstva oziroma ponudnikov zdravstvenih storitev opredelimo na dva načina (Feldstein, 2002, str. 18–19). Prvič, kot output lahko opredelimo zdravstvene storitve, ki jih proizvajajo oziroma ponuja posamezni ponudnik teh storitev. V tem primeru nam produkcijska funkcija prikazuje odnos med zdravstvenimi storitvami (m) in proizvodnimi dejavniki oziroma inputi, s pomočjo katerih posamezni ponudnik zagotavlja zdravstvene storitve. Inputa sta delo in kapital, natančneje zdravniki,

medicinski sestre in drugi zdravstveni delavci ter razpoložljive bolniške postelje, oprema in drugo. Drugič, output lahko opredelimo tudi širše, in sicer kot izboljšano zdravje ali zdravstveno stanje bolnikov ali boljši izid zdravstvene oskrbe (h). V tem primeru so zdravstvene storitve zgolj eden od inputov, ki vstopajo v produkcijsko funkcijo, ki kaže odnos med zdravjem oziroma zdravstvenim stanjem na eni strani ter zdravstvenimi storitvami in drugimi inputi (na primer začetno stanje bolezni, izobrazba, življenjski slog itd.) na drugi strani.

Produkcijsko funkcijo, ki upošteva, da so zdravstvene storitve (m) končni output proizvajalcev blaga in storitev zdravstvenega varstva, ki nastane z uporabo razpoložljivih inputov, da pa so zdravstvene storitve zgolj eden od inputov za ohranjanje ali izboljšanje zdravstvenega stanja (h), lahko zapišemo po zgledu Feldsteina (2002, str. 18–19) z enačbo 2.1.

$$h = g[m = f(\text{inputi})] \quad (2.1)$$

Produkcijska funkcija, ki prikazuje odnos med zdravstvenimi storitvami in inputi, omogoča proučevanje učinkovitosti v proizvodnji blaga in storitev zdravstvenega varstva. Produkcijska funkcija, ki prikazuje odnos med zdravjem oziroma zdravstvenim stanjem in zdravstvenimi storitvami kot dela inputov, pa omogoča proučevanje učinkovitosti v razporeditvi razpoložljivih resursov med vse vrste blaga in storitev ter ostale dejavnike, ki pozitivno vplivajo na zdravstveno stanje posameznikov (Feldstein, 2002, str. 19).

Kot smo omenili, je produkcijska funkcija, ki prikazuje odnos med zdravstvenimi storitvami in inputi, osnova za presojanje tehnične učinkovitosti proizvajalcev blaga in storitev zdravstvenega varstva oziroma ponudnikov zdravstvenih storitev. V primeru ponudnikov zdravstvenih storitev velja enako kot pri proizvajalcih običajnih dobrin, da so tehnično učinkoviti pri »proizvodnji« zdravstvene storitve v primeru, ko jo proizvajajo v obsegu, ki ga omogočajo razpoložljiva tehnologija in razpoložljivi proizvodni dejavniki oziroma inputi. Podobno bi lahko opredelili ponudnike zdravstvenih storitev kot tehnično učinkovite v primeru, ko določen obseg zdravstvene storitve proizvajajo z zaposlitvijo najmanjšega možnega obsega inputov, ki ga omogoča razpoložljiva tehnologija. Za tehnično učinkovite proizvajalce blaga in storitev zdravstvenega varstva tako velja, da uporabljajo najustreznejše razmerje med outputi in uporabljenimi inputi, ki ga omogoča razpoložljiva tehnologija oziroma najboljša razpoložljiva produkcijska funkcija.

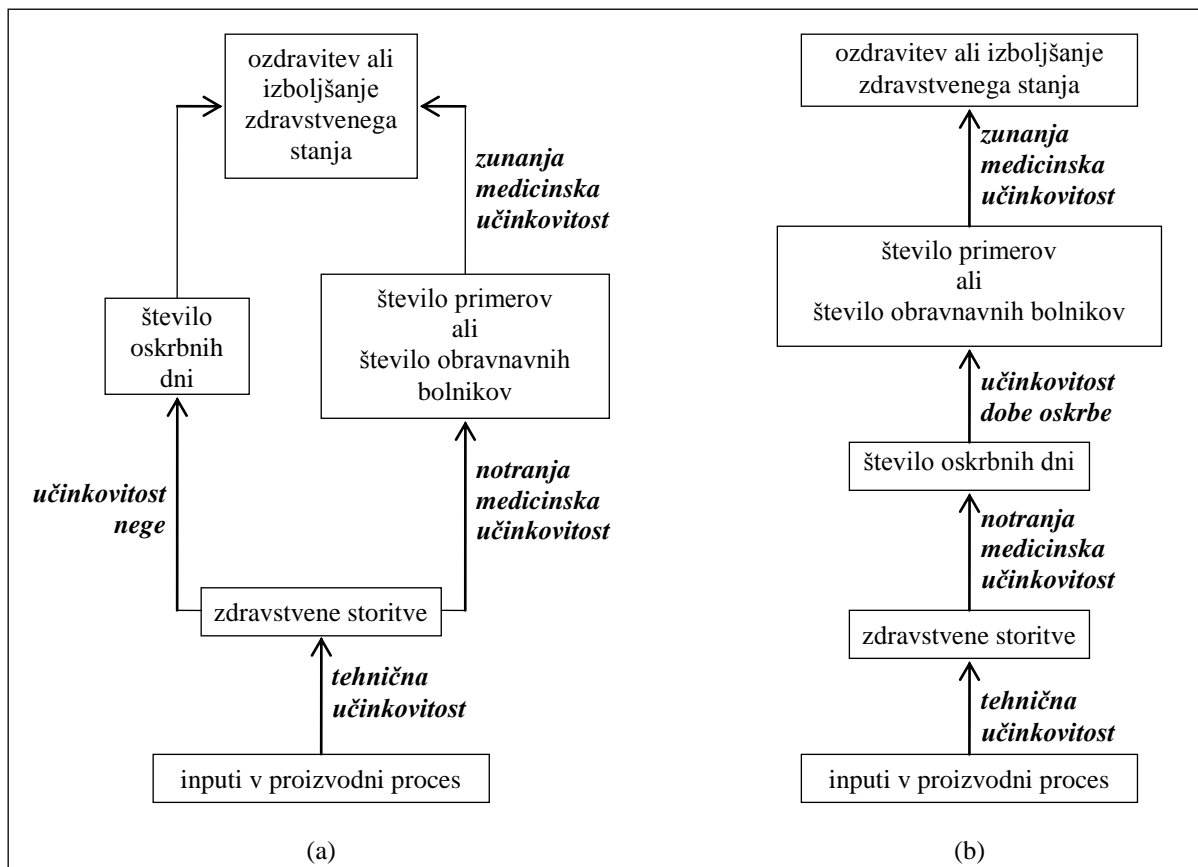
Tudi alokacijsko učinkovitost v »proizvodnji« zdravstvenih storitev lahko opredelimo enako kot alokacijsko učinkovitost v proizvodnji običajnih dobrin. Tako so tudi v primeru »proizvodnje« zdravstvenih storitev ključna vprašanja (a) ustrezne oziroma učinkovite razporeditve ali alokacije inputov v obliki zdravstvenega osebja, postelj, opreme in drugih inputov med »proizvodnje« različnih vrst zdravstvenih storitev znotraj posameznega ponudnika zdravstvenih storitev, (b) učinkovite razporeditve oziroma alokacije inputov med vse ponudnike zdravstvenih storitev in (c) učinkovite razporeditve ali alokacije »proizvodnje« različnih vrst zdravstvenih storitev med vse ponudnike zdravstvenih storitev. Kljub nekaterim značilnostim »proizvodnje« zdravstvenih storitev, kot so na primer omejitve pri medsebojni

zamenljivosti nekaterih inputov (na primer zdravnikov in medicinskih sester) zaradi narave zdravstvenih storitev in potrebe po zagotavljanju kakovosti, netržno oblikovanje cen inputov in outputov, nadomeščanje profitnega motiva s ciljem minimiziranja stroškov, katerega uresničevanje je povezano s finančnimi in nefinančnimi spodbudami za ustrezno delovanje ponudnikov zdravstvenih storitev ter nepopolna konkurenca in odsotnost zasebne lastnine (Feldstein, 2002, str. 169–171), pa lahko pogoje za doseganje alokacijske učinkovitosti v proizvodnji opredelimo tako, kot je prikazano v poglavju 1.

Pri presojanju učinkovitosti ponudnikov zdravstvenih storitev lahko torej odnos med zdravstvenimi storitvami in inputi v obliki zdravstvenega osebja, postelj, opreme in drugih inputov opredelimo enako kot pri običajnih dobrinah, torej z merami tehnične in alokacijske učinkovitosti. Kljub temu se v primeru ponudnikov zdravstvenih storitev pojavi vprašanje, ali obseg opravljenih zdravstvenih storitev ustrezno odraza njihovo celotno dejavnost. Dejavnosti in aktivnosti ponudnikov zdravstvenih storitev ne odražata zgolj obseg uporabljenih inputov (na primer število delovnih ur zdravnikov in ostalega osebja ter poraba zdravil in medicinskega materiala) in obseg zdravstvenih storitev (na primer število pregledov in število operacij). Med običajne kazalnike dejavnosti in aktivnosti ponudnikov zdravstvenih storitev se namreč uvrščajo tudi drugi kazalniki (na primer število oskrbnih dni (angl. *patient days*) in število primerov oziroma število obravnavanih bolnikov (angl. *cases treated*)).

Zweifel in Breyer (1997, str. 270–274) tako na primer zdravstvene storitve opredelita kot neposredni output njihovih ponudnikov, oskrbne dni in obravnavane primere pa opredelita kot vmesne proizvode (angl. *intermediate products*), prek katerih zdravstvene storitve vplivajo na zdravje obravnavanih bolnikov. Kot prikazuje slika 5a, lahko oskrbne dni in obravnavane primere obravnavamo kot vmesne proizvode enake ravni, pri čemer so s številom primerov povezane medicinske storitve, s številom oskrbnih dni pa storitve zdravstvene nege. Če opazujemo odnos med številom primerov oziroma številom obravnavanih bolnikov in obsegom opravljenih medicinskih storitev, lahko opredelimo notranjo medicinsko učinkovitost (angl. *internal medical efficiency*), ki je dosežena v primeru najmanjšega potrebnega obsega medicinskih storitev na obravnavanega bolnika za določeno izboljšanje zdravstvenega stanja. O notranji medicinski učinkovitosti govorimo, ker o obsegu storitev za posameznega bolnika z določeno boleznijo odloča zdravstveno osebje. Podobno lahko v odnosu med številom oskrbnih dni in obsegom storitev zdravstvene nege opredelimo učinkovitost nege (angl. *nursing efficiency*). Ta je dosežena v primeru najmanjšega potrebnega obsega storitev zdravstvene nege na obravnavanega bolnika za določeno izboljšanje zdravstvenega stanja. Če pa opazujemo odnos med vmesnimi proizvodi, torej oskrbnimi dnevi in obravnavanimi primeri, in končnim zdravstvenim stanjem bolnikov, lahko opredelimo zunanjo medicinsko učinkovitost (angl. *external medical efficiency*). O njej govorimo zaradi nepredvidljivosti učinkov vseh dejavnosti in aktivnosti ponudnikov zdravstvenih storitev na končno zdravstveno stanje.

Slika 5: Tipi učinkovitosti ponudnikov zdravstvenih storitev



Vir: P. Zweifel in F. Breyer, *Health economics*, 1997, str. 271–272.

Slika 5b pa prikazuje tudi drugačen pogled na odnos med zdravstvenimi storitvami, vmesnimi proizvodi v obliki oskrbnih dni in obravnavanih primerov ter končnim zdravstvenim stanjem. Trdili bi namreč lahko, da hospitalizacija, torej dnevi, ki jih bolnik preživi v oskrbi določenega ponudnika, neposredno ne prispeva ne h koristnosti bolnika ne k izboljšanju njegovega zdravstvenega stanja. Na podlagi takšnega razumevanja vloge hospitalizacije oskrbnih dni ne moremo opredeliti kot vmesnega proizvoda ponudnika zdravstvenih storitev, ampak kot enega od inputov za output v obliki števila obravnavanih bolnikov. V odnosu med obsegom zdravstvenih storitev in številom oskrbnih dni tako lahko opazujemo notranjo medicinsko učinkovitost. K doseganju učinkovitosti ponudnika zdravstvenih storitev pa prispeva tudi minimiziranje ležalne dobe za posameznega obravnavanega bolnika, ki jo dopušča določeno zdravstveno stanje bolnika, kar lahko imenujemo tudi učinkovitost dobe oskrbe (angl. *length-of-stay efficiency*). V odnosu med številom obravnavanih bolnikov in njihovim končnim zdravstvenim stanjem pa lahko tudi v tem primeru opredelimo zunanjo medicinsko učinkovitost, ki je opredeljena tudi z dejavniki, ki niso pod vplivom ponudnika zdravstvenih storitev.

Na zdravje oziroma zdravstveno stanje torej ne vplivajo samo zdravstvene storitve in druge dejavnosti ter aktivnosti ponudnikov zdravstvenih storitev. Na zdravje poleg obsežnega in kompleksnega nabora zdravstvenih storitev in drugih aktivnosti ponudnikov zdravstvenih

storitev vplivajo tudi potrošnja drugih vrst dobrin in drugi dejavniki, kot so življenjski slog, stopnja izobrazbe, okolje, pa tudi vrsta bolezni ali poškodbe in čas, ki ga posameznik potroši za iskanje potrebnih zdravstvenih storitev in zaključek procesa zdravstvene obravnave (Berndt, 2000, str. 128). Tudi odnos med zdravjem in navedenimi dejavniki lahko prikažemo s produkcijsko funkcijo. Produkcijska funkcija, ki prikazuje zdravstvene storitve kot enega od inputov za ohranjanje ali izboljšanje zdravstvenega stanja, pa ima v primerjavi s produkcijsko funkcijo za »proizvodnjo« zdravstvenih storitev več posebnosti.

Prvič, za navedene inpute, ki vplivajo na zdravstveno stanje, je značilna medsebojna odvisnost, saj nekateri inputi na zdravstveno stanje vplivajo pozitivno, nekateri pa negativno. Poleg tega velja tudi, da lahko inputi vplivajo na zdravstveno stanje tako neposredno kot posredno prek drugih inputov. Tako na primer stopnja izobrazbe neposredno pozitivno vpliva na zdravstveno stanje, vpliva pa tudi posredno prek povpraševanja po zdravstvenih storitvah. Drugič, za vse inpute, ki prispevajo k ohranitvi ali izboljšanju zdravstvenega stanja, zlasti pa za zdravstvene storitve, je značilna nepredvidljivost njihovih učinkov na zdravstveno stanje. Tretjič, output v obliki zdravstvenega stanja je težko merljiv. Na agregatni ravni, torej na ravni celotne populacije, lahko zdravstveno stanje izražamo z merami, kot so na primer stopnje umrljivosti, stopnje umrljivosti dojenčkov in pričakovana življenjska doba. Vendar pa sodobna literatura zdravje in zdravstveno stanje vse manj opredeljuje zgolj s stopnjami umrljivosti, infekcijami, laboratorijskimi izidi in podobnimi kazalniki, vse bolj pa so za opredelitev zdravja in ustreznih zdravstvenih izidov z vidika pacienta pomembni subjektivni koncepti, kot so funkcionalna zmožnost (angl. *functional ability*), mentalno zdravje, družbena vključenost in kakovost življenja (Bowling, 2005). Četrtoč, tudi učinki inputov na zdravstveno stanje so težko merljivi, saj ozdravitev ali smrt posameznika nista njihova edina možna učinka. V primeru zdravstvenih storitev so lahko učinki tudi bolečina, trpljenje, telesna in duševna prizadetost in sprememba kakovosti življenja (Berndt, 2000, str. 123; Zweifel in Breyer, 1997, str. 270). Petič, številni inputi ne vplivajo na končno raven zdravstvenega stanja, vplivajo le na hitrost spreminjanja zdravstvenega stanja od obstoječe do končne ravni. Tako na primer številne zdravstvene storitve omogočajo izboljšanje zdravstvenega stanja do enake ravni kot proces naravnega okrevanja, vendar je s potrošnjo zdravstvenih storitev ta proces hitrejši. Podobno v primeru neozdravljivih bolezni zdravstvene storitve ne vplivajo na končno raven zdravja, upočasnijo pa napredovanje bolezni (Zweifel in Breyer, 1997, str. 269). Šestič, nabor inputov, zlasti zdravstvenih storitev, se s tehnološkim napredkom vse hitreje spreminja in postaja obsežnejši.

3. Pregled metodologij za proučevanje ekonomske učinkovitosti

Ekonomsko učinkovitost ponudnikov blaga in storitev običajno proučujemo z metodami primerjalne analize (angl. *benchmarking*), ki omogočajo izračun oziroma oceno relativne učinkovitosti ponudnikov blaga in storitev oziroma organizacij. Pri tovrstnih metodah je treba zagotoviti primerljivost opazovanih organizacij v vzorcu, saj lahko v nasprotnem primeru heterogenost zamenjamo za neučinkovitost. Osnova primerjave je lahko najboljša oziroma najučinkovitejša organizacija opazovanega vzorca, lahko pa je osnova tudi povprečna učinkovitost organizacij v opazovanem vzorcu. Pri metodah primerjalne analize gre torej za

oceno učinkovitosti posamezne opazovane organizacije glede na najboljšo organizacijo v opazovanem vzorcu ali pa za oceno učinkovitosti posamezne opazovane organizacije glede na povprečje opazovanega vzorca. Med najpogosteje uporabljene metode lahko uvrstimo analizo oziroma primerjavo različnih kazalnikov (angl. *ratio analysis*), ocenjevanje funkcij, ki odražajo proizvodno tehnologijo, s pomočjo metode najmanjših kvadratov (angl. *least squares estimation of production technologies*), izračun celotne faktorske produktivnosti (angl. *total factor productivity indices*), ocenjevanje robnih proizvodnih in/ali stroškovnih funkcij (angl. *frontier production/cost functions*) in metodo ovojnice podatkov (angl. *data envelopment analysis*) (Coelli et al., 2005, str. 6; Ozcan, 2008, str. 6).

3.1 Analiza ekonomske učinkovitosti na podlagi primerjave kazalnikov

Analiza oziroma primerjava različnih kazalnikov, ki odražajo uspešnost in učinkovitost, je najpreprostejša metoda. Za bolnišnice lahko na primer med tovrstne kazalnike uvrstimo število hospitaliziranih bolnikov na zdravnika, število postelj na zdravnika, povprečno ležalno dobo, število umrlih na 1.000 odpuščenih bolnikov in podobne kazalnike (Ersoy, Kavuncubasi, Ozcan in Harris, 1997). Na podlagi vrednosti kazalnikov lahko za vsak izbran kazalnik opredelimo najboljšo organizacijo (angl. *benchmark* ali *best performer*), na podlagi vrednosti kazalnika najboljše organizacije pa lahko standardiziramo vsak izbran kazalnik za vse organizacije tako, da opredelimo razmerje med vrednostjo kazalnika posamezne organizacije in vrednostjo kazalnika najboljše organizacije (Ozcan, 2008, str. 7–9).

3.2 Analiza ekonomske učinkovitosti na podlagi ocenjevanja funkcij, ki odražajo proizvodno tehnologijo, z metodo najmanjših kvadratov

Ocenjevanje neučinkovitosti na podlagi ocenjevanja funkcij, ki odražajo proizvodno tehnologijo (običajno gre za ocenjevanje proizvodnih ali stroškovnih funkcij), z metodo najmanjših kvadratov je na področju zdravstva prvi uporabil Feldstein (1967). Feldstein (1967) je uporabil ocene produkcijskih funkcij akutnih bolnišnic v Veliki Britaniji kot podlago za oceno tehnične učinkovitosti posameznih bolnišnic, pri čemer je odklone od ocenjenih regresij interpretiral kot mere tehnične učinkovitosti. Glede na to, da uporaba metode najmanjših kvadratov pri ocenjevanju proizvodnih ali stroškovnih funkcij omogoča takšno oceno funkcije, ki se čim bolj prilega vsem razpoložljivim podatkom o odnosu med odvisno in pojasnjevalnimi spremenljivkami, je Feldstein (1967) bolnišnico z ničelno vrednostjo odklona opredelil kot bolnišnico s povprečno tehnično učinkovitostjo. Za bolnišnice z negativnim odklonom naj bi bila značilna podpovprečna tehnična učinkovitost, za bolnišnice s pozitivnim odklonom pa nadpovprečna. Metoda, ki pri oceni učinkovitosti izhaja iz ocene proizvodnih ali stroškovnih funkcij z metodo najmanjših kvadratov, tako kot osnovo primerjave uporablja povprečno učinkovitost organizacij v opazovanem vzorcu. Proizvodne ali stroškovne funkcije, ki so ocenjene z metodo najmanjših kvadratov, tako niso skladne s teoretičnim konceptom proizvodnih ali stroškovnih funkcij. Proizvodna funkcija naj bi namreč, kot smo pokazali v poglavju 1, odražala največji možni output, ki ga je mogoče proizvesti z danimi inputi, stroškovna funkcija pa naj bi odražala najnižje možne stroške za

proizvodnjo dane ravni outputa. Uporaba te metode tako ne omogoča razlikovanja med učinkovitimi in neučinkovitimi organizacijami in izračuna relativne učinkovitosti posameznih organizacij glede na učinkovite organizacije v opazovanem vzorcu. Poleg tega ta metoda celoten odklon pripiše neučinkovitosti in ne upošteva možnosti šumov ali heterogenosti opazovanih organizacij.

3.3 Analiza ekonomske učinkovitosti na podlagi indeksov celotne factorske produktivnosti

Proučevanje sprememb v učinkovitosti omogoča tudi izračun celotne factorske produktivnosti, ki ga običajno opravimo s pomočjo indeksov, ki za določeno opazovano organizacijo odražajo spremembe v obsegu proizvedenih outputov in obsegu uporabljenih inputov med dvema različnima časovnima obdobjema. Takšen izračun spremembe v produktivnosti je mogoč z uporabo Laspeyresovih, Paschejevih, Fisherjevih ali Tornqvistovih indeksov za izračun indeksov količin inputov in outputov na podlagi podatkov o cenah in količinah tako inputov kot outputov opazovanih organizacij. Izračun takšnih indeksov temelji na domnevi, da so opazovane organizacije tehnično učinkovite in da je njihovo obnašanje skladno s predpostavkami, kot so maksimiranje prihodkov ali minimiziranje stroškov (Coelli et al., 2005, str. 85–133, 291). Na podlagi tovrstnih indeksov celotne factorske produktivnosti lahko dvig produktivnosti pripisujemo spremembam v tehničnem in tehnološkem napredku. V nasprotju s takšnimi indeksi celotne factorske produktivnosti pa izračun Malmquistovega indeksa celotne factorske produktivnosti, ki temelji na funkcijah raztega (angl. *distance functions*), omogoča pojasnjevanje sprememb v produktivnosti tako s spremembo v tehničnem in tehnološkem napredku kot s spremembo v učinkovitosti. Izračun Malmquistovega indeksa celotne factorske produktivnosti ne zahteva podatkov o cenah inputov in outputov, prav tako ne temelji na domnevah o obnašanju opazovanih organizacij in njihovi tehnologiji, zahteva pa oceno proizvodne ali stroškovne funkcije, kar pomeni, da je izračun Malmquistovega indeksa celotne factorske produktivnosti možen le v primeru panelnih podatkov (Coelli et al., 2005, str. 290–293; Jacobs, Smith in Street, 2006, str. 130; Fried et al., 2008, str. 522–615).

3.4 Analiza ekonomske učinkovitosti na podlagi ekonometričnega ocenjevanja robnih funkcij, ki odražajo proizvodno tehnologijo

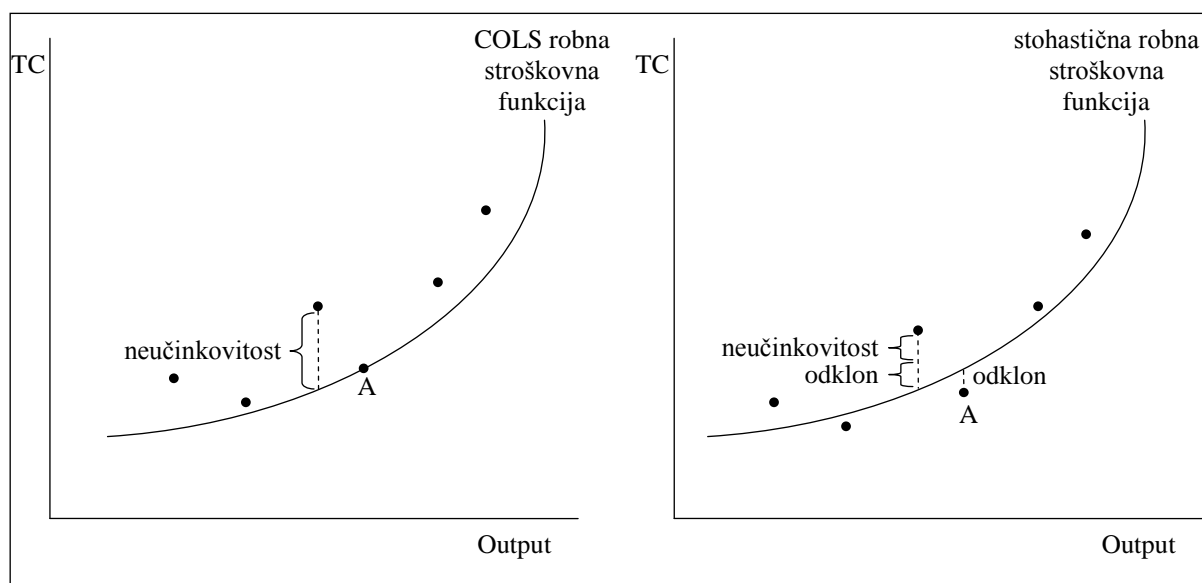
Metode za proučevanje učinkovitosti na podlagi ekonometričnega ocenjevanja robnih proizvodnih in/ali stroškovnih funkcij lahko natančneje delimo v več skupin, in sicer glede na to, ali so za oceno funkcij razpoložljivi presečni (angl. *cross-sectional data*) ali panelni podatki (angl. *panel data*), in glede na to, ali gre za oceno determinističnih (angl. *deterministic frontier functions*) ali stohastičnih robnih funkcij (angl. *stochastic frontier functions*).

V primeru ocenjevanja učinkovitosti na podlagi determinističnih robnih funkcij so mere učinkovitosti opredeljene z odklonom ocenjene vrednosti odvisne spremenljivke od njene dejanske vrednosti (ε_i). Deterministične robne funkcije se običajno ocenjujejo z metodo

popravljenih najmanjših kvadratov (angl. *corrected ordinary least squares – COLS*), ki temelji na oceni proizvodne ali stroškovne funkcije z metodo najmanjših kvadratov, ocenjeno funkcijo pa zamakne tako, da ima vsaj eden od ocenjenih odklonov ničelno vrednost, ostali pa so pozitivni. Tak pristop k ocenjevanju učinkovitosti je predlagal Winsten (1957), ključna značilnost tega pristopa pa je, da je celoten odklon ε_i pripisan neučinkovitosti, kar za primer robne stroškovne funkcije prikazuje Slika 6.

Ocenjevanje učinkovitosti na podlagi stohastičnih robnih funkcij se od ocenjevanja učinkovitosti na podlagi determinističnih robnih funkcij razlikuje z vidika interpretacije odklona. V primeru ocene stohastičnih robnih funkcij je namreč odklon ε_i pripisan dvema dejavnikoma. Prvi dejavnik so šumi in napake merjenja, drugi pa neučinkovitost, kar prikazuje Slika 6, Slika 6 ki kaže tudi, da se stohastične robne stroškovne funkcije razlikujejo od determinističnih tudi po tem, da ne zajemajo nujno enot opazovanja z najnižjimi stroški (enota A). To je posledica upoštevanja dejstva, da lahko do odstopanja med ocenjeno vrednostjo odvisne spremenljivke in njeno dejansko vrednostjo pride tudi zaradi napak merjenja, vpliva slučajnih dogodkov ali zaradi specifikacije modela, ki ne vključuje vseh pojasnjevalnih spremenljivk (Jacobs et al., 2006, str. 53–54). Podobno seveda velja tudi v primeru primerjave determinističnih in stohastičnih robnih proizvodnih funkcij.

Slika 6: Mere učinkovitosti v primeru deterministične in stohastične robne stroškovne funkcije



Vir: Prirejeno po R. Jacobs, P.C. Smith in A. Street, *Measuring efficiency in health care*, 2006, str. 52, 54.

Kot smo omenili, so pristopi pri ocenjevanju učinkovitosti na podlagi stohastičnih robnih funkcij odvisni od tega, ali so za oceno funkcij razpoložljivi presečni podatki (angl. *cross-sectional data*) ali panelni podatki (angl. *panel data*). V nadaljevanju najprej prikazujemo pristope pri ocenjevanju učinkovitosti na podlagi stohastičnih robnih funkcij v primeru presečnih podatkov, zatem pa še pristope ocenjevanja stohastičnih robnih funkcij na podlagi panelnih podatkov.

Osnovni model ocenjevanja učinkovitosti na podlagi stohastičnih robnih funkcij so uvedli Aigner, Lovell in Schmidt (1977) ter Meeusen in van den Broeck (1977), in sicer za primer ocene stohastične robne proizvodne funkcije z metodo največjega verjetja (angl. *maximum likelihood*) na podlagi presečnih podatkov. Logika osnovnega modela je enaka v primeru ocenjevanja stohastične robne stroškovne funkcije, saj so stroškovne funkcije zrcalna slika proizvodnih funkcij. Osnovni model omogoča delitev celotnega odklona ε_i na dva dela z ničelno kovarianco. Prvi del celotnega odklona ε_i imenujemo slučajni oziroma stohastični odklon v_i . Ta del odraža šume in napake merjenja ter vpliv slučajnih dogodkov, na katere določena organizacija, ki je predmet proučevanja, nima vpliva. Za stohastični odklon v_i predpostavljamo normalno porazdelitev. Drugi del celotnega odklona ε_i pa je nenegativni odklon u_i , na podlagi katerega lahko ocenimo mere učinkovitosti. Ker ocena osnovnega modela izhaja iz presečnih podatkov, je treba porazdelitev nenegativnega odklona u_i predpostaviti. Schmidt in Sickles (1984) navajata, da ne obstajajo ekonomski kriteriji za izbor porazdelitve u_i . Aigner et al. (1977) ter Meeusen in van den Broeck (1977) so za u_i predpostavili polovično normalno porazdelitev (angl. *half-normal distribution*), torej pozitivni del normalne porazdelitve, in eksponentno porazdelitev, Stevenson (1980) pa je vpeljal predpostavko o okrnjeni normalni porazdelitvi (angl. *truncated normal distribution*), ki je posplošitev predpostavke o polovično normalni porazdelitvi. Poleg navedenih porazdelitev pa je možno predpostaviti tudi porazdelitev gamma (Greene, 1990).

Pri ocenjevanju učinkovitosti s pomočjo stohastičnih robnih proizvodnih ali stroškovnih funkcij je poleg predpostavk o porazdelitvi nenegativnega odklona u_i pomembno tudi vprašanje izbora pojasnjevalnih spremenljivk. Če izhajamo iz neoklasične teorije podjetja (Jacobs et al., 2006, str. 47–50), med pojasnjevalne spremenljivke proizvodnih ali stroškovnih funkcij vključimo spremenljivke, na katere vodstvo opazovane organizacije lahko vpliva (na primer obseg in kombinacija uporabljenih inputov). Nabor spremenljivk pa lahko dopolnimo tudi s spremenljivkami, ki odražajo določene eksogene dejavnike, ki vplivajo na proizvodnjo in stroške, a niso pod vplivom vodstva opazovane organizacije (angl. *exogenous, non-discretionary* ali *environmental factors*).

Pri ocenjevanju robnih proizvodnih in stroškovnih funkcij, ki med pojasnjevalnimi spremenljivkami upoštevajo tudi eksogene spremenljivke, z metodo največjega verjetja domnevamo, da eksogene spremenljivke niso korelirane s stohastičnim odklonom v_i in nenegativnim odklonom u_i . Z vključitvijo eksogenih spremenljivk med pojasnjevalne spremenljivke natančneje opredelimo proizvodno ali stroškovno funkcijo, ne pojasnimo pa variabilnosti ocenjenih mer učinkovitosti.

Če želimo variabilnost ocenjenih mer učinkovitosti pojasniti z variabilnostjo eksogenih spremenljivk, pa lahko robno proizvodno ali stroškovno funkcijo ocenimo z naborom pojasnjevalnih spremenljivk, ki ne vključuje eksogenih spremenljivk, mere učinkovitosti, ki so rezultat takšne ocene, pa nato upoštevamo kot odvisno spremenljivko, ki jo pojasnjujejo eksogene spremenljivke. Tak pristop proučevanja učinkovitosti v dveh korakih (angl. *two-stage analysis*) temelji na predpostavki, da uporabljene pojasnjevalne spremenljivke modela niso korelirane z eksogenimi spremenljivkami in da so eksogene spremenljivke korelirane z

nenegativnim odklonom u_i . Analiza dejavnikov učinkovitosti v dveh korakih ima številne pomanjkljivosti (Wang in Schmidt, 2002).

Da bi odpravili pomanjkljivosti analize dejavnikov učinkovitosti v dveh korakih, so Kumbhakar, Ghost in McGuckin (1991) predlagali ocenjevanje robne proizvodne funkcije z metodo največjega verjetja, ki omogoča pojasnitev nenegativnega odklona u_i z eksogenimi spremenljivkami v enem samem koraku, in sicer tako, da pri specifikaciji robne funkcije predpostavljamo, da lahko u_i delimo na del, ki je odvisen od eksogenih spremenljivk, in na del, ki ga eksogene spremenljivke ne pojasnjujejo. Pregled sodobnih pristopov proučevanja dejavnikov učinkovitosti v enem koraku prikazujeta Kumbhakar in Lovell (2003, str. 261–279).

Z uporabo panelnih podatkov pri ocenjevanju stohastičnih robnih funkcij lahko odpravimo tri pomanjkljivosti analize na podlagi presečnih podatkov (Schmidt in Lin, 1984). Prvič, pri ocenjevanju učinkovitosti s pomočjo stohastičnih robnih funkcij na podlagi presečnih podatkov je treba pri delitvi celotnega odklona ε_i na dva dela predpostaviti določeno porazdelitev nenegativnega odklona u_i , ki je osnova za izračun mer učinkovitosti. Če razpolagamo z večjim številom opazovanj za določeno organizacijo, ki je predmet poučevanja, se lahko na primer z oceno modela s stalnimi učinki na podlagi panelnih podatkov (angl. *fixed-effects model*) izognemo oblikovanju predpostavk o porazdelitvi neučinkovitosti med opazovanimi organizacijami. Drugič, pri ocenjevanju učinkovitosti s pomočjo stohastičnih robnih funkcij na podlagi presečnih podatkov predpostavljamo, da pojasnjevalne spremenljivke funkcij niso korelirane z nenegativnim odklonom u_i . Tudi v tem primeru se lahko tej predpostavki izognemo z uporabo modela s stalnimi učinki na podlagi panelnih podatkov. Tretjič, le v primeru uporabe panelnih podatkov lahko u_i dosledno ocenimo (angl. *consistent estimate*).

Pristope pri ocenjevanju učinkovitosti na podlagi ocene stohastičnih robnih funkcij s pomočjo panelnih podatkov lahko delimo v dve skupini glede na to, ali domnevamo, da se učinkovitost v opazovanem obdobju ne spreminja (angl. *time-invariant efficiency*), ali pa, da se učinkovitost v času spreminja (angl. *time-varying efficiency*).

Če domnevamo, da se učinkovitost v opazovanem obdobju ne spreminja (kar pomeni, da se mere učinkovitosti sicer razlikujejo med opazovanimi organizacijami, da pa so za posamezno opazovano organizacijo konstantne), lahko za oceno stohastične robne funkcije uporabimo model s stalnimi učinki. Ta model je enak modelu, ki bi ga dobili, če bi nabor pojasnjevalnih spremenljivk dopolnili s slamnatimi spremenljivkami (angl. *dummy variables*) za vse razen ene od opazovanih organizacij, takšno robno funkcijo pa ocenili z metodo najmanjših kvadratov (angl. *least squares dummy variable (LSDV) regression*). Z vključitvijo slamnatih spremenljivk kontroliramo razlike v specifičnih značilnostih opazovanih organizacij, ki jih ne pojasnimo z ostalimi pojasnjevalnimi spremenljivkami (na primer razlike v zbolewnosti prebivalstva, ki jih obravnavajo različne bolnišnice). Ker bi bilo treba v primeru velikega števila organizacij vključiti veliko slamnatih spremenljivk, je smiselno model fiksnih učinkov oceniti bolj preprosto. Če upoštevamo, da opazujemo N organizacij ($i = 1, \dots, N$) v T -letnem

obdobju ($t = 1, \dots, T$) in da v model vključujemo K pojasnjevalnih spremenljivk x ($k = 1, \dots, K$), lahko namreč ocene regresijskih koeficientov dobimo tako, da izračunamo povprečno vrednost odvisne spremenljivke y za vsako enoto opazovanja i v obdobju opazovanja (\bar{y}_i) in povprečno vrednost pojasnjevalnih spremenljivk za vsako enoto opazovanja i v obdobju opazovanja ($\bar{x}_{1i}, \dots, \bar{x}_{Ki}$), nato pa z metodo najmanjših kvadratov ocenimo odnos med ($y_{it} - \bar{y}_i$) in ($x_{kit} - \bar{x}_{ki}$). Na ta način ocenimo regresijske koeficiente zgolj z upoštevanjem variabilnosti na ravni posamezne organizacije v celotnem opazovanem obdobju (angl. *within variation*). S to metodo ocenjevanja ocenimo za vsako organizacijo individualno specifične konstante α_i , ki vključujejo tudi u_i . Pri tem pristopu ni treba predpostaviti določene porazdelitve u_i , prav tako pa ni treba predpostaviti, da pojasnjevalne spremenljivke funkcij niso korelirane z u_i , kar sta prednosti tega pristopa. Glede na način ocenjevanja regresijskih koeficientov je pogoj za ustreznost uporabe tega pristopa ustrezna variabilnost spremenljivk za določeno organizacijo v obdobju opazovanja. Če obstajajo določene značilnosti organizacije, ki vplivajo na proizvodnjo ali stroške, in smo jih upoštevali v naboru pojasnjevalnih spremenljivk, a se ne spreminjajo v času (na primer okolje organizacije), bo njihov učinek zajet v individualni specifični konstanti α_i . Individualna specifična konstanta α_i torej vključuje tako (a) učinke s specifikacijo modela upoštevanih dejavnikov, ki se razlikujejo med opazovanimi organizacijami, a se ne spreminjajo v času za posamezno organizacijo, kot (b) dejavnike, ki jih težko merimo ali kontroliramo in se ne spreminjajo v času, a vplivajo na proizvodnjo in stroške, kar imenujemo skrita oziroma neupoštevana heterogenost med opazovanimi organizacijami (angl. *time-invariant unobserved heterogeneity*). Z uporabo te metode torej lahko natančneje opredelimo proizvodno ali stroškovno funkcijo oziroma se izognemo težavam neupoštevanja vseh relevantnih pojasnjevalnih spremenljivk (angl. *omitted variable bias*), ne moremo pa ločiti neučinkovitosti od vpliva dejavnikov, ki se ne spreminjajo v času, in vpliva heterogenosti opazovanih organizacij.

Metoda, ki omogoča ustrezno upoštevanje pojasnjevalnih spremenljivk, katerih vrednost se ne spreminja v času, a se razlikuje med opazovanimi organizacijami, je metoda s slučajnimi učinki (angl. *random effects models*). V modelih s slučajnimi učinki u_i ni konstanta, ampak spremenljivka. Model s slučajnimi učinki lahko ocenimo z metodo posplošenih najmanjših kvadratov (angl. *generalised least squares*), pri čemer moramo predpostaviti, da u_i ni koreliran s pojasnjevalnimi spremenljivkami (Kumbhakar in Lovell, 2003). Model pa lahko ocenimo tudi z metodo največjega verjetja, kar sta v primeru stohastičnih robnih funkcij prva uporabila Pitt in Lee (1981). V tem primeru je treba oblikovati predpostavke o porazdelitvi u_i . Prednost modelov s slučajnimi učinki v primerjavi z modeli s stalnimi učinki pri ocenjevanju učinkovitosti na podlagi panelnih podatkov je, da ločijo med neučinkovitostjo in vplivom pojasnjevalnih spremenljivk, katerih vrednost se ne spreminja v času. Še vedno pa lahko skrito oziroma neupoštevano heterogenost med opazovanimi organizacijami pripisujejo neučinkovitosti.

Največja pomanjkljivost prikazanih modelov, ki temeljijo na panelnih podatkih, je domneva, da se učinkovitost s časom ne spreminja. Cornvell, Schmidt in Sickles (1990) ter Kumbhakar (1990) so tako predlagali modele s stalnimi in slučajnimi učinki, ki dopuščajo spreminjanje

mer učinkovitosti v času. Pri teh modelih gre za najpreprostejši pristop k upoštevanju časovnega spreminjanja mer učinkovitosti. Domnevajo namreč, da se učinkovitost enako spreminja za vse organizacije. Mera učinkovitosti je vsota dveh sestavnih elementov. Prvi kaže neučinkovitost, specifično za vsako posamezno opazovano organizacijo, drugi sestavni element mer učinkovitosti pa je enak za vse organizacije, vendar se razlikuje med posameznimi obdobji. Lee in Schmidt (1993) pa mere učinkovitosti nista opredelila kot vsoto, temveč kot zmnožek individualno specifične neučinkovitosti in časovnih učinkov na učinkovitost. Tako sta upoštevala, da se učinkovitost vseh opazovanih organizacij spreminja enako, a ne pri vseh organizacijah enako intenzivno. Ta domneva je primernejša od prve, saj je na primer v številnih dejavnostih zaradi prenosa znanja in tehnik med organizacijami smiselno domnevati, da se učinkovitost organizacij spreminja primerljivo (Jacobs et al., 2006, str. 80). Prikazani pristop avtorjev Lee in Schmidt (1993) ne zahteva oblikovanja predpostavk o načinu spreminjanja učinkovitosti v času, Kumbhakar (1990) ter Battese in Coelli (1992) pa so svoje modele prilagodili in predpostavili, da se učinkovitost v času spreminja eksponentno.

Poleg upoštevanja domneve, da se lahko učinkovitost s časom spreminja, pa je zlasti v primeru panelnih podatkov za daljša časovna obdobja smiselno upoštevati tudi tehnološki napredek. Če v model, ki upošteva spreminjanje učinkovitosti, vključimo spremenljivko, ki kaže čas, lahko ločimo vpliv tehnološkega napredka od spremembe v učinkovitosti (Kumbhakar in Lovell, 2003).

Vsem predstavljenim modelom, ki temeljijo na panelnih podatkih, je z vidika ocenjevanja učinkovitosti skupna pomanjkljivost, da lahko ocenjene mere učinkovitosti neustrezno odražajo dejansko stopnjo neučinkovitosti, še zlasti zaradi vpliva heterogenosti opazovanih organizacij in neupoštevanja vseh dejavnikov neučinkovitosti.

Tudi v primeru panelnih podatkov lahko podobno kot pri presečnih podatkih pri ocenjevanju učinkovitosti upoštevamo določene eksogene dejavnike, ki vplivajo na proizvodnjo in stroške, a niso pod vplivom vodstva opazovane organizacije. Battese in Coelli (1995) sta na primer prilagodila pristope, ki se v primeru presečnih podatkov uporabljajo za pojasnitev nenegativnega odklona u_i z eksogenimi spremenljivkami v enem samem koraku, za modele, ki temeljijo na panelnih podatkih. S tovrstnim upoštevanjem eksogenih dejavnikov pa v modelih od ocenjenih mer učinkovitosti ustrezno izločimo zgolj vpliv heterogenosti, ki jo lahko opredelimo in vključimo v modele (angl. *observed heterogeneity*), skrita oziroma neupoštevana heterogenost (angl. *unobserved heterogeneity*) med opazovanimi organizacijami pa lahko ostane pripisana ocenjeni neučinkovitosti.

Kot smo pokazali, je ena ključnih prednosti uporabe panelnih podatkov oziroma standardnih modelov s fiksnimi ali slučajnimi učinki njihova značilnost, da skrite individualne specifične značilnosti opazovanih organizacij oziroma skrito heterogenost zajamejo z oceno fiksnega ali slučajnega učinka. Pri uporabi modelov s fiksnimi ali slučajnimi učinki pri ocenjevanju stohastičnih robnih funkcij pa postane ta prednost standardnih modelov s fiksnimi ali slučajnimi učinki pomanjkljivost, saj so fiksni ali slučajni učinki v celoti pripisani neučinkovitosti. Kot smo pokazali, tako v primeru, da ocenjena stohastična robna proizvodna

ali stroškovna funkcija ne upošteva skritih dejavnikov proizvodnje ali stroškov, ocenjeni fiksni ali slučajni učinki odražajo tako neučinkovitost kot skrito heterogenost med opazovanimi organizacijami. Da bi se te pomanjkljivosti odpravile, je Greene (2004) predlagal uporabo pravega modela s fiksnimi učinki (angl. *true fixed effects model*) in pravega modela s slučajnimi učinki (angl. *true random effects model*). Pri pravem modelu s fiksnimi učinki so v nabor pojasnjevalnih spremenljivk vključene slavnate spremenljivke za posamezno opazovano organizacijo, ocenjen pa je z metodo največjega verjetja. Pravi model s slučajnimi učinki pa s konstanto, ki je slučajna spremenljivka, izraža individualne specifične značilnosti posamezne opazovane organizacije, ki se ne spreminjajo v času, s čimer zajame heterogenost. Pri ocenjevanju tega modela predpostavljamo, da je porazdelitev konstante normalna, domnevamo pa tudi, da individualne specifične značilnosti organizacij niso korelirane z ostalimi pojasnjevalnimi spremenljivkami. Farsi, Filippini in Kuenzle (2005) so Greenov pravi model s slučajnimi učinki razširili tako, da omogoča upoštevanje korelacije med individualno specifičnimi značilnostmi organizacij in ostalimi pojasnjevalnimi spremenljivkami.

3.5 Analiza ekonomske učinkovitosti z metodo ovojnice podatkov

Ekonomsko učinkovitost lahko proučujemo tudi s pomočjo metode ovojnice podatkov (angl. *data envelopment analysis*) (v nadaljevanju DEA). Metodologija DEA poleg analize učinkovitosti posamezne opazovane organizacije omogoča tudi opredelitev zgledov za opazovano neučinkovito organizacijo (angl. *efficient peers*). Zgledi so tiste učinkovite organizacije, ki so med vsemi učinkovitimi organizacijami najbolj primerljive z opazovano neučinkovito organizacijo. Metodologija DEA omogoča tudi oceno ciljev za posamezno neučinkovito organizacijo (angl. *targets*), torej oceno tistih obsegov inputov in outputov, pri katerih bi ta organizacija dosegla učinkovitost. S pomočjo te metodologije lahko merimo spremembe v produktivnosti vsake od opazovanih organizacij v času, opredelimo pa lahko tudi razloge zanje. Poleg tega metodologija DEA omogoča, da za opazovano organizacijo ugotovimo, ali so pri določeni ravni proizvodnje zanjo značilni naraščajoči, konstantni ali padajoči donosi obsega. S pomočjo te metodologije lahko ugotavljamo tudi, kako se obseg proizvodnje spreminja, če spreminjamo obseg vseh razpoložljivih inputov (angl. *scale elasticity*), opredelimo pa lahko še obseg proizvodnje, pri katerem organizacija dosega največjo možno produktivnost (angl. *most productive scale size*) (Thanassoulis, Portela in Despić, 2008, str. 252).

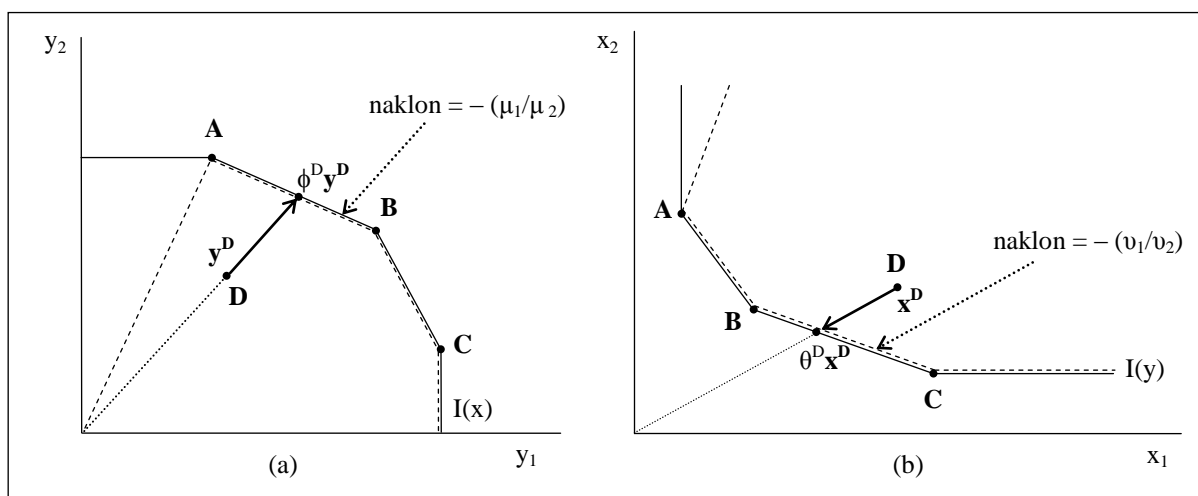
3.5.1 Osnovni model DEA

Proučevanje učinkovitosti z metodologijo DEA poteka v dveh korakih. V prvem koraku je treba opredeliti množico proizvodnih možnosti (angl. *production possibility set*) in mejo proizvodnih možnosti (angl. *efficient frontier*). Pri metodologiji DEA je množica proizvodnih možnosti opredeljena na podlagi obsegov inputov in outputov opazovanih organizacij, mejo proizvodnih možnosti pa opredelimo s pomočjo organizacij z najvišjim razmerjem med outputi in inputi, torej s pomočjo učinkovitih organizacij. Pri metodologiji DEA mejo proizvodnih možnosti opredelimo tako, da povežemo učinkovite organizacije. Slika 7a

prikazuje takšno mejo $I(x)$ za primer proizvodnje dveh outputov z danim obsegom določenega inputa. Slika 7b prikazuje tudi primer proizvodnje dane ravni outputa z dvema različnima inputoma. V tem primeru krivuljo, ki prikazuje tehnično učinkovite kombinacije med inputoma in outputom, imenujemo izokvanta ($I(y)$). Prikazani krivulji nista gladki funkciji, kakršna je na primer ocenjena stohastična robna funkcija, ampak mejo proizvodnih možnosti in izokvanto sestavlja več medsebojno povezanih linearnih odsekov z različnimi nakloni (angl. *piecewise linear frontier*). Ko opredelimo mejo proizvodnih možnosti, pa pri metodologiji DEA v drugem koraku opredelimo mere učinkovitosti, ki odražajo odstopanje posameznih opazovanih organizacij od meje proizvodnih možnosti, ki smo jo opredelili v prvem koraku analize.

Z metodologijo DEA lahko opredelimo različne mere ekonomske učinkovitosti, kar je seveda odvisno od tega, ali za proučevane organizacije opazujemo zgolj količinske podatke (vektorje inputov in vektorje outputov) ali pa poleg količinskih podatkov opazujemo tudi podatke o cenah inputov in outputov. V nadaljevanju se bomo najprej osredotočili zgolj na izračun mer tehnične učinkovitosti, kasneje pa bomo prikazali, kako je možno z modeli DEA izračunati tudi druge mere ekonomske učinkovitosti.

Slika 7: Meje proizvodnih možnosti in mere učinkovitosti pri metodologiji DEA



Vir: Prirejeno po H. O. Fried, C. A. Knox Lovell in S. S. Schmidt, *Efficiency and productivity*, 2008, str. 48 in 51.

Pri opredelitvi množice proizvodnih možnosti na podlagi obsegov inputov in outputov opazovanih organizacij je treba sprejeti določene predpostavke o značilnostih množice proizvodnih možnosti. Charnes, Cooper in Rhodes (1978), avtorji članka, s katerim se je začel razvoj metodologije DEA, so za množico proizvodnih možnosti predpostavili, da so množice inputov in outputov konveksne, da so v množico proizvodnih možnosti vključene vse opazovane organizacije, da nobenega od outputov ni mogoče proizvajati brez vsaj enega od razpoložljivih inputov in da so značilni konstantni donosi obsega. Predpostavili so tudi, da je za množico proizvodnih možnosti značilna monotonost oziroma prosto razpolaganje z inputi ali outputi (angl. *strong free disposability of inputs and outputs*). Gre za predpostavko, da

proporcionalno ali neproporcionalno povečanje obsega inputov ne more voditi v zmanjšanje obsega outputov oziroma da proporcionalno ali neproporcionalno zmanjšanje obsega outputov ne more nastati ob nespremenjenem obsegu zaposlenih inputov. Takšna značilnost tako pomeni, da lahko organizacije prenehajo uporabljati presežne inpute za dan obseg outputa ali prenehajo proizvajati neželene outpute brez vpliva na obseg ostalih outputov. Takšna predpostavka je sporna v primeru proizvodnje določenih vrst outputa, ki povzročajo stranske proizvode, kot je onesnaženje ozračja ali vode. Če je takšna proizvodnja ustrezno regulirana, organizacija ne more prosto oziroma brez stroškov razpolagati z neželenimi outputi, zmanjšanje proizvodnje neželenih outputov je namreč mogoče zgolj z zmanjšanjem proizvodnje osnovnega proizvoda.

Množico proizvodnih možnosti, ki izpolnjuje navedene predpostavke, prikazuje za primer proizvodnje dveh outputov z danim obsegom določenega inputa slika 7a. Množica proizvodnih možnosti, ki je skladna z navedenimi predpostavkami, je polje pod mejo proizvodnih možnosti $I(x)$, ki je prikazana s polno črto, slika 7b pa prikazuje takšno množico za primer proizvodnje dane ravni outputa z dvema različnima inputoma. Takšna množica je v tem primeru polje nad izokvanto $I(y)$, ki je prikazana s polno črto.

Kot smo pojasnili, je opredelitev meje proizvodnih možnosti izhodišče za izračun mer učinkovitosti. Kot kažeta slika 7a in 7b (kot smo pojasnili v poglavju 1), lahko izračunamo mero tehnične učinkovitosti, usmerjeno bodisi k outputom bodisi k inputom. V nadaljevanju prikazujemo le izračun mer tehnične učinkovitosti, usmerjenih k inputom, pri čemer pri formalnem prikazu modelov DEA za izračun mer tehnične učinkovitosti izhajamo iz formalnega prikaza avtorjev Coelli et al. (2005). Za izračun mer tehnične učinkovitosti, usmerjenih k inputom, ob upoštevanju meje proizvodnih možnosti z zgoraj opredeljenimi značilnostmi oblikujemo po zgledu Coelli et al. (2005, str. 162–163) optimizacijski problem oziroma problem matematičnega programiranja z namensko funkcijo 3.1 in omejitvami, ki smo jih označili s 3.2.

$$\max_{\mathbf{u}, \mathbf{v}} \frac{\mathbf{u}^T \mathbf{y}_i}{\mathbf{v}^T \mathbf{x}_i} \quad (3.1)$$

$$\frac{\mathbf{u}^T \mathbf{y}_j}{\mathbf{v}^T \mathbf{x}_j} \leq 1; \quad j = 1, \dots, i, \dots, N$$

$$\mathbf{u}, \mathbf{v} \geq 0 \quad (3.2)$$

V zgornjem problemu matematičnega programiranja sta \mathbf{x}_i in \mathbf{y}_i vektorja inputov in outputov organizacije i , za katero izračunavamo mero tehnične učinkovitosti, \mathbf{x}_j in \mathbf{y}_j sta vektorja inputov in outputov j -te organizacije v proučevanem vzorcu organizacij, \mathbf{u} in \mathbf{v} pa sta vektorja nenegativnih uteži oziroma multiplikatorjev. Gre za model DEA, ki so ga vpeljali Charnes et al. (1978), na podlagi tega modela pa ugotavljamo učinkovitost določene organizacije glede na druge organizacije s primerjavo razmerja med outputi in inputi te organizacije z razmerji med outputi in inputi drugih organizacij (angl. *ratio form of DEA*). Ta model DEA za izračun mer učinkovitosti imenujemo po začetnicah priimkov njegovih avtorjev model CCR DEA.

Glede na to, da ta model predpostavlja zgoraj opredeljene značilnosti meje proizvodnih možnosti, med katerimi je tudi predpostavka konstantnih donosov obsega, ga pogosto imenujemo tudi model DEA s konstantnimi donosi obsega (angl. *constant returns to scale – CRS DEA model*).

Prikazani problem matematičnega programiranja je treba rešiti za vsako od opazovanih organizacij. Za posamezno organizacijo, v našem primeru je to organizacija i , rešitev problema matematičnega programiranja predstavljata vektorja uteži oziroma multiplikatorjev \mathbf{u} in \mathbf{v} , ki maksimirata razmerje med vsoto obteženih outputov in vsoto obteženih inputov organizacije i . Če uteži interpretiramo kot senčne cene (angl. *shadow prices*), lahko namensko funkcijo opredelimo kot maksimiranje razmerja med prihodki in stroški, ki so izračunani za organizacijo i na podlagi senčnih cen outputov in inputov (Fried et al., 2008, str. 46). Glede na omejitve problema matematičnega programiranja mora za izračunana vektorja uteži oziroma multiplikatorjev \mathbf{u} in \mathbf{v} za organizacijo i veljati, da če s pomočjo izračunanega vektorja \mathbf{u} in \mathbf{v} za organizacijo i obtežimo vektorje outputov in inputov drugih opazovanih organizacij, pri nobeni od organizacij razmerje med vsoto obteženih outputov in vsoto obteženih inputov ne sme biti večje od 1.

Ker je zgoraj opredeljeni problem matematičnega programiranja primer nelinearnega programiranja, ga lahko po zgledu Coelli et al. (2005, str. 162–163) preoblikujemo v problem linearnega programiranja tako, da namensko funkcijo (3.3) in omejitve (3.4) preoblikujemo v linearne funkcije.

$$\max_{\mu, \mathbf{v}} \mu^T \mathbf{y}_i \quad (3.3)$$

$$\mathbf{v}^T \mathbf{x}_i = 1$$

$$\mu^T \mathbf{y}_j - \mathbf{v}^T \mathbf{x}_j \leq 0; \quad j = 1, \dots, i, \dots, N \quad (3.4)$$

$$\mu, \mathbf{v} \geq 0$$

Takšno preoblikovanje je potrebno, ker prikazani problem nelinearnega programiranja za organizacijo i nima ene same rešitve. Če sta namreč vektorja uteži oziroma multiplikatorjev \mathbf{u} in \mathbf{v} , ki maksimirata razmerje med vsoto obteženih outputov in vsoto obteženih inputov organizacije i , rešitev problema, potem so rešitve tudi $\alpha \mathbf{u}$ in $\alpha \mathbf{v}$. Rešitev je neskončno mnogo, ker je lahko α poljubno število. Pri pretvorbi nelinearnega problema v linearnega ta problem rešimo tako, da imenovalec namenske funkcije izenačimo z 1. V preoblikovanem problemu matematičnega programiranja uporabljamo drugačne oznake za uteži oziroma multiplikatorje, saj namesto oznak \mathbf{u} in \mathbf{v} za vektorje uteži uporabljamo oznake μ in \mathbf{v} . Gre namreč za drugačen problem matematičnega programiranja oziroma model DEA v multiplikatorski obliki (angl. *multiplier form* ali *multiplier DEA model*). Prikazani problem linearnega programiranja maksimira prihodek organizacije i , ki je izračunan kot zmnožek vektorja outputov in vektorja senčnih cen outputov, omejitve pa določajo, da morajo biti stroški organizacije i (zmnožek vektorja inputov in vektorja senčnih cen inputov) enaki 1. Poleg tega mora veljati, da razlika med prihodki in stroški vsake od opazovanih organizacij ni pozitivna, torej za opazovane organizacije ni značilen dobiček, ki je izračunan ob upoštevanju senčnih

cen inputov in outputov, če s pomočjo izračunanega vektorja μ in ν za organizacijo i obtežimo vektorje outputov in inputov vsake od opazovanih organizacij. Rezultat modela DEA v multiplikatorski obliki je torej izračun optimalnega razmerja med senčnimi cenami inputov in/ali outputov, ki izražajo mejno stopnjo tehnične nadomestljivosti ali mero proizvode transformacije, odvisno od tega, ali gre za mere tehnične učinkovitosti, usmerjene k inputom ali outputom. Kot prikazuje slika 7a, je za neučinkovito organizacijo D optimalno razmerje med senčnimi cenami outputov y_1 in y_2 določeno z razmerjem μ_1/μ_2 , slika 7b pa prikazuje, da je za neučinkovito organizacijo D optimalno razmerje med senčnimi cenami inputov x_1 in x_2 določeno z razmerjem ν_1/ν_2 .

Zaradi dualnosti pri linearnem programiranju lahko model DEA po zgledu Coelli et al. (2005, str. 162–163) v multiplikatorski obliki opredelimo tudi drugače, in sicer z namensko funkcijo 3.5 in omejitvami 3.6.

$$\min_{\theta, \lambda} \theta \quad (3.5)$$

$$\mathbf{y}_i \leq \mathbf{Y}\lambda$$

$$\theta \mathbf{x}_i \geq \mathbf{X}\lambda \quad (3.6)$$

$$\lambda \geq 0.$$

V tem primeru sta \mathbf{x}_i in \mathbf{y}_i vektorja inputov in outputov organizacije i , \mathbf{X} je matrika, ki prikazuje podatke o inputih za vse opazovane organizacije, \mathbf{Y} pa matrika, ki prikazuje podatke o outputih za vse opazovane organizacije. Rešitev zgornjega problema linearnega programiranja za posamezno organizacijo predstavljata skalar θ in $N \times 1$ vektor uteži λ . Skalar θ je faktor raztega vektorja inputov, ki kaže, za koliko je mogoče ob upoštevanju razpoložljive množice proizvodnih možnosti zmanjšati obseg uporabljenih inputov za proizvodnjo dane ravni outputov, zanj pa velja $\theta \leq 1$. Pri prikazanem modelu DEA predpostavljamo, kar prikazuje tudi slika 7b, da gre za razteg vektorja inputov po žarku proti koordinatnemu izhodišču (angl. *radial contraction*). Z omejitvami zagotovimo, da z raztegi vektorji inputov in vektorji outputov postanejo rob razpoložljive množice proizvodnih možnosti. Kot prikazuje slika 7b, je točka $\theta^D \mathbf{x}^D$ na robu množice proizvodnih možnosti. Točka $\theta^D \mathbf{x}^D$ je torej del meje proizvodnih možnosti, ki je glede na omejitve modela DEA oziroma vektor uteži λ opredeljena kot linearna kombinacija učinkovitih razmerij med inputi in outputi v točkah B in C . Prikazani problem linearnega programiranja torej omogoča izračun mere učinkovitosti z ugotavljanjem odstopanja določene organizacije od meje proizvodnih možnosti, ki je rob oziroma ovojnica množice proizvodnih možnosti. Gre torej za model DEA, s pomočjo katerega lahko opredelimo (a) mere učinkovitosti in (b) zglede za neučinkovite organizacije (angl. *envelopment form* ali *envelopment DEA model*). Ta model DEA nekateri avtorji imenujejo tudi Farrellov model DEA (Cooper, Seiford in Zhu, 2004, str. 10), saj je skalar θ Debreu-Farrellova mera tehnične učinkovitosti, ki smo jo prikazali v poglavju 1.

Debreu-Farrellova mera tehnične učinkovitosti pa ni skladna s Koopmansovo (1951) opredelitvijo tehnične učinkovitosti, ki smo jo omenili v poglavju 1. Debreu-Farrellova mera

tehnične učinkovitosti, usmerjene k inputom, namreč izraža proporcionalno zmanjšanje uporabljenih inputov, ki ga omogoča razpoložljiva tehnologija za dani obseg outputov. Proporcionalno zmanjšanje obsega inputov pa ne pomeni nujno zaposlitve najmanjšega možnega obsega inputov, ki ga za dani obseg outputov omogoča razpoložljiva tehnologija. Če bi v primeru, ki ga prikazuje slika 7b, z izračunom Debreu-Farellove mere tehnične učinkovitosti za določeno neučinkovito organizacijo opredelili takšne ciljne vrednosti inputov in outputov, ki se nahajajo na delih meje proizvodnih možnosti, ki so vzporedni z absciso ali ordinato, bi lahko za uresničitev učinkovitosti, ki je skladna z opredelitvijo Koopmansa (1951), poleg proporcionalnih sprememb inputov upoštevali dodatno zmanjšanje v obsegu enega od inputov. Gre za razmere, ko obstajajo mrtvi inputi (angl. *input slacks*). To so razmere, ko glede na tehnično zahtevane kombinacije inputov in outputov obstajajo presežne količine določenih inputov, kar pomeni, da obseg inputov odstopa od prave učinkovite ravni. Podobno lahko pri merah tehnične učinkovitosti, usmerjenih k outputom, ugotovimo, da obstajajo mrtvi outputi (angl. *output slacks*). V primeru mrtvih outputov so razpoložljivi inputi neustrezno izkoriščeni pri proizvodnji določenih outputov, katerih obseg bi bilo torej možno povečati. Tudi v tem primeru je značilno odstopanje obsega določenih outputov od njihove prave učinkovite ravni. Pri osnovnem modelu DEA je treba za vsako proučevano organizacijo opredeliti tako mero neučinkovitosti θ kot odstopanja določenih inputov od njihove prave učinkovite ravni, ki so prisotna, kadar velja $\theta \mathbf{x}_i > \mathbf{X}\lambda$. Ker pa z oceno osnovnega modela DEA zaradi problema degeneracije pri linearnem programiranju ne opredelimo nujno vseh odstopanj inputov od njihove prave učinkovite ravni, torej celotnega obsega vseh mrtvih inputov (angl. *input slacks*), so nekateri avtorji predlagali drugačno obravnavo tega problema. Tako sta Ali in Seiford (1993) predlagala izračun mer tehnične učinkovitosti v dveh korakih, pri čemer v prvem koraku ocenimo mero tehnične učinkovitosti θ , v drugem koraku pa z rešitvijo dodatnega problema linearnega programiranja, ki maksimira vsoto odstopanj inputov in outputov od pravih učinkovitih ravni, zagotovimo spremembo ciljne vrednosti inputov in outputov, ki ustrezajo Farrellovi opredelitvi učinkovitosti, v ciljne vrednosti inputov in outputov, ki so skladne tudi s Koopmansovo opredelitvijo učinkovitosti. Da bi odpravil določene pomenljivosti pristopa Alija in Seiforda (1993), kot sta maksimiranje namesto minimiziranja odstopanj inputov in outputov od njihove prave učinkovite ravni ter odvisnost rezultatov od enote merjenja, je Coelli (1998) predlagal ocenjevanje tehnične učinkovitosti z večstopenjskim modelom DEA (angl. *multi-stage DEA*), torej z reševanjem več zaporednih linearnih programov, ki kot rešitev opredelijo takšne ciljne vrednosti inputov in outputov, katerih kombinacija je čim bolj primerljiva z dejansko kombinacijo inputov in outputov opazovane organizacije.

3.5.2 DEA-modeli ob prilagojenih predpostavkah o množici proizvodnih možnosti

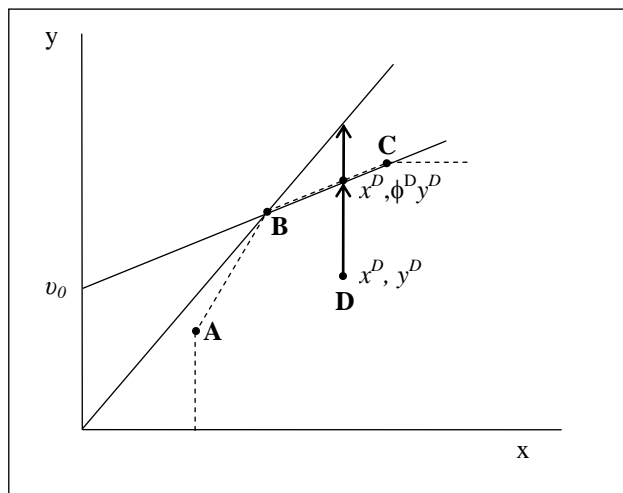
Iz prikazanega osnovnega modela DEA lahko izpeljemo tudi druge modele DEA za izračun tehnične učinkovitosti, in sicer na dva načina. Prvič, pri opredelitvi množice proizvodnih možnosti lahko opustimo ali ustrezno prilagodimo določene predpostavke, ki so jih upoštevali Charnes et al. (1978). Drugič, pri izračunu mer tehnične učinkovitosti lahko namesto proporcionalnih sprememb inputov ali outputov do ciljne vrednosti (angl. *radial measures of*

efficiency) upoštevamo tudi spremembe, ki ne ohranijo razmerja med dejanskim obsegom inputov in dejanskim obsegom outputov (angl. *nonradial measures of efficiency*). V nadaljevanju bomo prikazali modele DEA, ki upoštevajo drugačne značilnosti množice proizvodnih možnosti kot osnovni model. Pregleda modelov DEA, s pomočjo katerih opredelimo mere tehnične učinkovitosti, ki upoštevajo neproporcionalne spremembe v obsegu inputov in outputov, v nadaljevanju ne prikazujemo, podrobneje pa jih obravnavajo Thanassoulis et al. (2008, str. 267–273).

Pri opredelitvi množice proizvodnih možnosti najpogosteje prilagodimo predpostavko o konstantnih donosih obsega. Namesto teh lahko predpostavimo variabilne donose obsega, kar je prvi predlagal Afriat (1972), uveljavili pa Banker, Charnes in Cooper (1984). Ta model DEA tako po ključnih avtorjih imenujemo model BCC DEA ali DEA-model z variabilnimi donosi obsega (angl. *variable returns to scale – VRS DEA model*). Razliko med množico proizvodnih možnosti ob upoštevanju konstantnih in variabilnih donosov obsega najlažje grafično prikažemo za primer proizvodnje določenega outputa z enim samim inputom. Kot smo pojasnili, z uporabo metodologije DEA mejo proizvodnih možnosti opredelimo glede na organizacije z najvišjim razmerjem med outputi in inputi. Če v primeru proizvodnje določenega outputa z enim samim inputom domnevamo konstantne donose obsega, dobimo linearno mejo proizvodnih možnosti, ki je določena na podlagi najučinkovitejše organizacije. Slika 8 takšno mejo proizvodnih možnosti prikazuje s polno črto. V primeru upoštevanja predpostavke o variabilnih donosih obsega pa se meja proizvodnih možnosti bolj prilega kombinacijam outputov in inputov opazovanih organizacij. Mejo proizvodnih možnosti ob predpostavki variabilnih donosov obsega namreč oblikujejo konveksne kombinacije najučinkovitejših organizacij. Slika 8 prikazuje takšno mejo s prekinjeno črto. Model VRS DEA v obliki, ki omogoča ugotavljanje odstopanja opazovanih organizacij od meje proizvodnih možnosti oziroma ovojnice najučinkovitejših organizacij, se namreč od modela CRS DEA razlikuje po tem, da je omejitvam dodan pogoj konveksnosti $\sum_j \lambda_j = 1$, modelu VRS DEA v multiplikatorski obliki pa je dodana spremenljivka ν_0 , ki lahko zavzame poljubno vrednost, kaže pa, ali so donosi obsega padajoči ($\nu_0 > 0$), konstantni ($\nu_0 = 0$) ali naraščajoči ($\nu_0 < 0$) (Fried et al., 2008, str. 48–49). Glede na to, da je v primeru, ki ga prikazuje slika 8, $\nu_0 > 0$, so za proizvodnjo outputa v obsegu $\phi^D y^D$ z obsegom inputa x^D značilni padajoči donosi obsega.

S primerjavo mer tehnične učinkovitosti, izračunanih z modelom CRS DEA, in mer tehnične učinkovitosti, izračunanih z modelom VRS DEA, lahko mere tehnične učinkovitosti, izračunane z modelom CRS DEA, razdelimo na mero čiste tehnične učinkovitosti (angl. *pure technical efficiency*) in učinkovitost, ki izhaja iz ekonomij obsega, torej učinkovitost obsega (angl. *scale efficiency*) (Coelli et al., 2005, str. 173).

Slika 8: Meja proizvodnih možnosti ob predpostavki konstantnih donosov obsega in ob predpostavki variabilnih donosov obsega

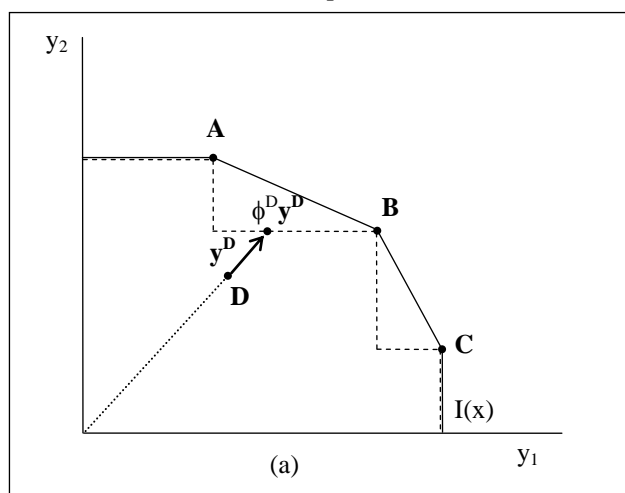


Vir: Prirejeno po H. O. Fried, C. A. Knox Lovell in S. S. Schmidt, *Efficiency and productivity*, 2008, str. 49.

Kot smo že omenili, je lahko neustrezna tudi predpostavka o prostem razpolaganju z inputi ali outputi. Nadomestimo jo lahko s predpostavko omejenega razpolaganja z inputi ali outputi (angl. *weak disposability of inputs and outputs*), ki na primer upošteva možnost, da lahko povečevanje obsega inputov povzroči zmanjševanje obsega outputov. Gre za primere, ko pride do zasičenosti z določenimi inputi oziroma do zgostitve inputov, ki povzroči negativnost mejnega proizvoda (angl. *input congestion*). Če predpostavko prostega razpolaganja z inputi ali outputi nadomestimo s predpostavko omejenega razpolaganja z inputi ali outputi, dobimo drugačno množico proizvodnih možnosti oziroma drugačno mejo proizvodnih možnosti ali izokvanto, ki opredeljuje rob te množice. Slika 7a in slika 7b prikazujeta mejo proizvodnih možnosti ali izokvanto, ki predstavlja rob ali ovojnico množice proizvodnih možnosti ob predpostavki omejenega razpolaganja z inputi ali outputi, s prekinjeno črto. Poznamo več pristopov pri opredelitvi modelov, ki domnevajo omejeno razpolaganje z inputi ali outputi. Prvi pristop temelji na delu avtorjev Färe, Grosskopf in Lovell (1985). Ta pristop omogoča z rešitvijo linearnih programov v dveh korakih opredelitev treh elementov mer tehnične učinkovitosti, usmerjenih k inputom ter izračunanih z modelom CRS DEA, in sicer mero čiste tehnične učinkovitosti (angl. *pure technical efficiency*), mero učinkovitosti obsega (angl. *scale efficiency*) ter mero učinkovitosti, ki izraža neučinkovitost zaradi zasičenosti z določenimi inputi (angl. *congestion inefficiency*) (Coelli et al., 2005, str. 195–197). Pristop avtorjev Färe et al. (1985) in druge pristope, ki upoštevajo omejeno razpolaganje z inputi ali outputi, natančneje prikazujejo Cooper, Deng, Seiford in Zhu (2004, str. 183–199).

Opustimo pa lahko še eno predpostavko, to je predpostavka o konveksnosti množic inputov in outputov oziroma konveksnosti množice proizvodnih možnosti. Z opustitvijo te predpostavke postane meja proizvodnih možnosti, ki predstavlja rob množice proizvodnih možnosti, stopničasta, kar prikazuje slika 9.

Slika 9: Meja proizvodnih možnosti ob opustitvi predpostavke o konveksnosti množic inputov in outputov



Vir: Prirejeno po H. O. Fried, C. A. Knox Lovell in S. S. Schmidt, *Efficiency and productivity*, 2008, str. 51.

Predpostavko o konveksnosti množice proizvodnih možnosti so prvi opustili Deprins, Simar in Tulkens (1984). Model, ki omogoča izračun mer tehnične učinkovitosti ob upoštevanju stopničaste meje proizvodnih možnosti (angl. *free disposable hull* – *FDH*), se od modela VRS DEA v obliki, ki omogoča ugotavljanje odstopanja od meje proizvodnih možnosti, razlikuje le v dodatni omejitvi oziroma pogoju $\lambda_j \in \{0,1\}$. Glede na pogoj konveksnosti $\sum_j \lambda_j = 1$ tako ta dodatna omejitev pomeni, da ta model opredeli samo eno učinkovito organizacijo kot zgled določeni neučinkoviti organizaciji (Fried et al., 2008, str. 51–52).

3.5.3 DEA-modeli z upoštevanjem nediskrecijskih dejavnikov

Vsem prikazanim modelom, ki upoštevajo različne predpostavke o značilnostih meje proizvodnih možnosti, je skupno to, da med inpute in outpute vključujejo običajne proizvodne dejavnike, ki jih za proizvodnjo določenih outputov zahteva proizvodna tehnologija. Poleg tega prikazani modeli, zlasti če gre za izračun mer učinkovitosti, ki kažejo potrebne proporcionalne spremembe v obsegu inputov in outputov, domnevajo, da lahko poslovanje opazovanih organizacij vpliva na obseg zaposlenih inputov ali proizvedenih outputov. Kot smo pokazali pri pregledu metodologij, ki mere učinkovitosti ocenjujejo na podlagi ocenjenih robnih proizvodnih in/ali stroškovnih funkcij, pa na učinkovitost vplivajo tudi določeni dejavniki, na katere poslovanje določene organizacije ne more vplivati. Takšni nediskrecijski dejavniki (angl. *nondiscretionary factors*) so lahko zunanji (na primer lastništvo ali okolje organizacije) ali notranji (na primer stopnja intenzivnosti bolezni v primeru bolnišnic). Notranje nediskrecijske dejavnike je treba vključiti v nabor inputov in outputov, zunanjih nediskrecijskih dejavnikov pa pri opredelitvi množice proizvodnih možnosti ne upoštevamo (Thanassoulis et al., 2008, str. 340).

Opozoriti moramo, da modeli, ki omogočajo izračun mer učinkovitosti, usmerjenih k inputom, obravnavajo vse outpute kot dane oziroma nediskrecijske kategorije, torej

kategorije, na katere posloводство posamezne organizacije ne vpliva. Modeli, ki omogočajo izračun mer učinkovitosti, usmerjenih k outputom, pa obravnavajo vse inpute kot nediskrecijske kategorije. Notranji nediskrecijski dejavniki, ki so predmet tega dela prikaza metodologije DEA, so tako v primeru modelov, ki omogočajo izračun mer učinkovitosti, usmerjenih k inputom, tisti inputi, katerih obseg je dan oziroma ni pod vplivom opazovane organizacije. Podobno so notranji nediskrecijski dejavniki, ki jih moramo posebej obravnavati pri modelih, ki omogočajo izračun mer učinkovitosti, usmerjenih k outputom, tisti outputi, katerih obseg ni pod vplivom opazovane organizacije (Thanassoulis et al., 2008, str. 345).

Pri obravnavi nediskrecijskih dejavnikov lahko uporabimo različne pristope, ki pa so odvisni od tega, ali gre za zunanje ali notranje nediskrecijske dejavnike. V primeru zunanjih nediskrecijskih dejavnikov lahko uporabimo pristope, ki organizacije združujejo v različne skupine, za tako opredeljene skupine pa definirajo ločene meje proizvodnih možnosti (angl. *frontier separation approach*). Charnes, Cooper in Rhodes (1981) tako na primer opazovane organizacije v prvem koraku razdelijo v skupine, za vsako skupino posebej pa z modelom DEA izračunajo mere tehnične učinkovitosti in ciljne vrednosti inputov in outputov. V drugem koraku pa na podlagi najučinkovitejših ciljnih vrednosti organizacij iz vseh skupin opredelijo novo mejo proizvodnih možnosti za vse opazovane organizacije. Ta meja je podlaga za opredelitev novih mer učinkovitosti, ki za posamezno organizacijo kažejo odstopanje ciljnih vrednosti inputov in outputov iz prvega koraka od ciljnih vrednosti inputov in outputov iz drugega koraka. Te mere pojasnijo vpliv zunanjega nediskrecijskega dejavnika na učinkovitost. Portela in Thanassoulis (2001) predlagata preprostejši pristop, ki zahteva za vsako opazovano organizacijo izračun modela DEA, ki upošteva vse opazovane organizacije, in izračun modela DEA, ki upošteva le organizacije, ki sodijo v enako skupino kot opazovana organizacija. S primerjavo dveh izračunanih mer učinkovitosti lahko ugotovimo, koliko k neučinkovitosti prispeva proučevani zunanji nediskrecijski dejavnik. Banker in Morely (1986a) pa sta predlagala vključitev zunanjega nediskrecijskega dejavnika v obliki slavnatih spremenljivk v model DEA. Z uporabo tega pristopa zagotovimo, da določeno opazovano organizacijo pri opredelitvi njene mere učinkovitosti primerjamo zgolj z organizacijami, ki delujejo v enakih ali slabših razmerah kot opazovana organizacija.

V primeru zunanjih nediskrecijskih dejavnikov lahko uporabimo tudi pristope, ki v prvem koraku opredelijo mere učinkovitosti, v drugem koraku pa analizirajo dejavnike, ki vplivajo na učinkovitost, opredeljeno v prvem koraku (angl. *two-stage analysis*). Pri teh pristopih zunanji nediskrecijski dejavniki niso vključeni v model DEA. V prvem koraku z ustreznim modelom DEA, ki upošteva zgolj inpute in outpute, na katere lahko posloводство vpliva, izračunamo mere učinkovitosti, te pa v drugem koraku z ustreznim ekonometričnim modelom pojasnimo z izbranimi zunanjimi nediskrecijskimi dejavniki. Pri drugem koraku domnevamo, da inputi in outputi iz prvega koraka analize niso korelirani s pojasnjevalnimi spremenljivkami iz drugega koraka analize. Vrsta študij v drugem koraku uporablja modele Tobit, Simar in Wilson (2007) pa opozarjata na neustreznost uporabe teh modelov za analizo dejavnikov neučinkovitosti. Tako večina sodobnih prispevkov s tega področja pri analizi učinkovitosti v drugem koraku uporablja metode vezanja (angl. *bootstrapping techniques*).

V primeru notranjih nediskrecijskih dejavnikov lahko uporabimo pristop avtorjev Banker in Morely (1986b). Glede na ta pristop lahko bodisi osnovni model CRS DEA bodisi model VRS DEA prilagodimo tako, da nabor omejitev problema linearnega programiranja dopolnimo s pogojem, ki v primeru izračuna mer učinkovitosti, usmerjenih k inputom, določa, da obseg notranjih dejavnikov, na katere poslovodstvo ne more vplivati, ne more presežati njihovega dejanskega obsega. Ta pristop ima določene pomanjkljivosti, ki jih natančneje prikazujejo Thanassoulis et al. (2008, str. 345–349).

3.5.4 DEA-modeli za izračun alokacijske učinkovitosti in mer ekonomske učinkovitosti

Prikazani modeli DEA za izračun tehnične učinkovitosti omogočajo tudi izračun mer alokacijske učinkovitosti, če poleg informacij o obsegu inputov in outputov razpolagamo tudi z informacijami o cenah inputov in outputov. Mere alokacijske učinkovitosti izračunamo tako, da z izbranim modelom DEA najprej izračunamo mere tehnične učinkovitosti, nato pa oblikujemo dodatni problem linearnega programiranja, ki omogoča izračun mer ekonomske učinkovitosti, mere alokacijske učinkovitosti pa izračunamo s primerjavo mer tehnične in ekonomske učinkovitosti na način, ki smo ga prikazali v poglavjih 1.3–1.5. Če pri izračunu tehnične učinkovitosti uporabljamo model DEA, ki omogoča izračun mer tehnične učinkovitosti, usmerjenih k inputom, lahko ta model dopolnimo z dodatnim problemom linearnega programiranja s ciljno funkcijo, ki minimizira stroške. Rešitev tega linearnega programa so mere stroškovne učinkovitosti. Če pa pri izračunu tehnične učinkovitosti uporabljamo model DEA, ki omogoča izračun mer tehnične učinkovitosti, usmerjenih k outputom, lahko poleg izhodiščnega modela DEA oblikujemo dodatni problem linearnega programiranja s ciljno funkcijo, ki maksimira prihodke. S pomočjo tega linearnega programa opredelimo mere prihodkovne učinkovitosti. Podobno lahko v primeru, da razpolagamo tako s podatki o cenah inputov kot outputov, opredelimo dodatni problem linearnega programiranja s ciljno funkcijo maksimiranja dobička. Ta linearni program pa omogoča izračun mer profitne učinkovitosti. Natančnejši prikaz linearnih programov, ki omogočajo izračun mer ekonomske učinkovitosti, prikazujejo Coelli et al. (2005, str. 183–186).

3.5.5 DEA-modeli z upoštevanjem vrednostnih sodb

Informacij o cenah inputov in outputov pa v okviru metodologije DEA ne potrebujemo zgolj za izračun mer alokacijske in ekonomske učinkovitosti, koristne so namreč tudi, če želimo pri opredelitvi modelov DEA upoštevati določene vrednostne sodbe. Pri vseh zgoraj prikazanih pristopih za izračun mer tehnične učinkovitosti z metodologijo DEA pri spremembah obsegov inputov in outputov namreč niso upoštevane vrednostne sodbe o pomembnosti in vlogi posameznih inputov in outputov. Tako na primer modeli DEA v multiplikatorski obliki za določeno organizacijo opredelijo uteži za inpute in outpute na način, da je razmerje med vsoto obteženih outputov in vsoto obteženih inputov največje, pri čemer lahko uteži zavzamejo poljubne nenegativne vrednosti. V modelih DEA, pri katerih lahko uteži zavzamejo poljubne nenegativne vrednosti, je za določeno opazovano organizacijo izračunana najugodnejša mera tehnične učinkovitosti v primerih, če je ničelna utež pripisana tistim inputom ali outputom, pri katerih je opazovana organizacija najmanj učinkovita. Tako je lahko določena organizacija, ki

je izredno uspešna pri proizvodnji določenega outputa, z modelom DEA ocenjena kot učinkovita organizacija, čeprav je slabša od drugih organizacij pri proizvodnji ostalih outputov, saj model DEA tem pripiše ničelno utež. Temu problemu se lahko izognemo, če v modelu DEA opredelimo določene omejitve za uteži (angl. *weight restrictions*). S tovrstnimi omejitvami opredelimo sprejemljive vrednosti mejnih stopenj tehnične nadomestljivosti ali mer proizvodne transformacije. Poleg odločitev o vrednostih uteži pa lahko pri modelih DEA vrednostne sodbe upoštevamo tudi tako, da spremenimo oziroma oblikujemo drugačen nabor opazovanih organizacij, na podlagi katerih oblikujemo množico in mejo proizvodnih možnosti.

Omejitve za uteži lahko opredelimo na različne načine. Dyson in Thanassoulis (1988) sta za vrednosti uteži opredelila določene intervale, pri čemer nista pojasnila odnosov med različnimi utežmi (angl. *absolute weight restrictions*). Thompson, Singleton, Thrall in Smith (1986) so omejitve za uteži opredelili z oblikovanjem pogojev, ki vzpostavljajo bodisi odvisnost med utežmi za različne vrste inputov bodisi odvisnost med utežmi za različne vrste outputov (angl. *relative weight restrictions* ali *assurance regions of type I*). Pri modelih DEA v multiplikatorski obliki običajno odnose med utežmi za različne vrste inputov ali outputov opredelimo z njihovimi relativnimi cenami. V tem primeru seveda izračunane mere učinkovitosti niso več mere tehnične učinkovitosti, zaradi upoštevanja dejanskih cen inputov in outputov namreč odražajo ekonomsko učinkovitost (stroškovno ali prihodkovno). Odnose med utežmi pa lahko opredelimo tudi z razmerji med utežmi, ki jih je določil model DEA brez omejitev za uteži, pri čemer ne upoštevamo organizacij z ničelnimi utežmi za določene inpute ali outpute. Thompson, Langemeier, Lee, Lee in Thrall (1990) pa so predlagali še en pristop pri oblikovanju omejitev za uteži, kjer gre za oblikovanje pogojev, ki vzpostavljajo odvisnost med utežmi za inpute na eni in utežmi za outpute na drugi strani (angl. *input-output weight restrictions* ali *assurance regions of type II*). Če te odnose opredelimo na podlagi cen inputov in outputov, izračunane mere učinkovitosti odražajo profitno učinkovitost. Določene omejitve za uteži pa lahko oblikujemo tudi tako, da ne vplivamo na uteži neposredno, ampak oblikujemo omejitve za obtežene outpute in obtežene inpute (Wong in Beasley, 1990).

Z opredelitvijo omejitev za uteži vplivamo na določene značilnosti meje proizvodnih možnosti (na primer na mejne stopnje tehnične nadomestljivosti in mere proizvodne transformacije). Namesto spreminjanja lastnosti meje proizvodnih možnosti pa lahko na množico in mejo proizvodnih možnosti vplivamo neposredno, in sicer s spremembo kombinacije inputov in outputov določene opazovane organizacije ali z vključitvijo dodatnih nepravilnih organizacij v nabor vseh proučevanih organizacij. Najpogosteje uporabljen pristop, s katerim vplivamo na dejanske podatke o inputih in outputih, so predlagali Charnes, Cooper, Wei in Huang (1989). Gre za pristop, s katerim vektorje dejanskih inputov in outputov s pomočjo transformacijske matrike preoblikujemo v nove vektorje inputov in outputov (angl. *cone ratio approach*). Transformacijsko matriko oblikujemo na podlagi mnenja strokovnjakov, cen inputov in outputov ali na podlagi uteži določenih organizacij, ki so izračunane z modelom DEA, ki ne upošteva omejitev za uteži, pri čemer gre za organizacije, ki so izbrane na podlagi določenih vrednostnih sodb. Prvi znanstveni prispevek, ki je nabor opazovanih organizacij dopolnil z dodatnimi organizacijami, pa je prispevek avtorjev

Golanyja in Rolla (1994). Avtorja sta med opazovane organizacije vključila standardne organizacije, ki delujejo skladno z najboljšo prakso, kar omogoča, da določimo nekatere ciljne vrednosti tudi za tiste organizacije, ki sodijo med učinkovite organizacije iz izhodiščnega nabora organizacij. Podoben pristop sta vpeljala tudi Thanassoulis in Allen (1998) oziroma Allen in Thanassoulis (2004).

3.5.6 DEA-modeli na podlagi panelnih podatkov

Z modeli DEA, predstavljenimi v poglavjih 3.5.1–3.5.5, lahko izračunamo mere tehnične in alokacijske učinkovitosti tako na podlagi presečnih kot na podlagi panelnih podatkov. Pri uporabi panelnih podatkov metodologija DEA sicer ne omogoča tako širokega nabora pristopov kot ocenjevanje mer učinkovitosti s pomočjo ekonometrično ocenjenih robnih funkcij, kljub temu pa lahko prednosti, ki jih omogoča uporaba panelnih podatkov, izkoristimo tudi pri modelih DEA na več različnih načinov, ki jih povzemamo po avtorjih Fried et al. (2008, str. 54). Prvič, na podlagi panelnih podatkov lahko oblikujemo skupni oziroma združeni vzorec opazovanih organizacij (angl. *pooled sample*), na podlagi katerega opredelimo eno množico in mejo proizvodnih možnosti. Ta pristop ni primeren, če panel zajema dolgo časovno obdobje, saj pri tem pristopu predpostavljamo, da se meja proizvodnih možnosti, ki predstavlja najučinkovitejše kombinacije inputov in outputov, ne spreminja v času. Prednost tega pristopa pa je, da za vsako opazovano organizacijo izračunamo toliko mer učinkovitosti, kolikor znaša dolžina proučevanega obdobja, kar omogoča analizo sprememb v njeni učinkovitosti. Drugič, če je na primer panel oblikovan iz letnih podatkov o posamezni organizaciji, lahko za vsako leto posebej opredelimo množico in mejo proizvodnih možnosti. Primerjava med mejami proizvodnih možnosti omogoča proučevanje tehnološkega napredka. Opredeljene meje proizvodnih možnosti se lahko tudi sekajo, kar kaže, da lahko pride do tehnološkega napredka ali zaostanka samo pri določenih območjih proizvodnje (angl. *local technical progress or regress*). Slabost tega pristopa pa je možnost precejšnje variabilnosti izračunanih mer tehnične učinkovitosti. Tretjič, na podlagi panela lahko oblikujemo več združenih vzorcev, ki se medsebojno prekrivajo (angl. *overlapping pooled panels*). Pristop, ki temelji na večjem številu vzorcev, ki so medsebojno povezani tako, da med proučevanimi vzorci del proučevanega obdobja sovpada (angl. *window analysis*), predstavlja vmesno alternativo (med prvim in drugim prikazanim pristopom). Na podlagi tega pristopa lahko proučujemo spremembe v učinkovitosti skozi obdobja, ki jih zajema posamezni združeni vzorec, omogoča pa tudi ustreznejši izračun mer učinkovitosti, ko je število outputov in inputov veliko glede na število opazovanih organizacij. Z uporabo tega pristopa omilimo tudi težave zaradi variabilnosti mer učinkovitosti, ki je značilna, če za vsako organizacijo izračunamo toliko mer učinkovitosti, kolikor znaša dolžina proučevanega obdobja. Četrto, na podlagi panelnih podatkov lahko oblikujemo več množic in mej proizvodnih možnosti tudi tako, da prvo mejo oblikujemo na podlagi vzorca opazovanih organizacij za prvo leto proučevanega obdobja, nato pa vsako naslednjo mejo proizvodnih možnosti oblikujemo tako, da vzorec razširimo z vključitvijo opazovanih organizacij za naslednja, torej zaporedna leta proučevanega obdobja (angl. *sequential frontiers*). Četrto pristop v primerjavi z drugim prikazanim pristopom ne dopušča možnosti, da bi lahko prišlo do nazadovanja v tehnološkem napredku. Pomanjkljivost tega pristopa pa je, da se z opredelitvijo vsake dodatne meje

proizvodnih možnosti poveča velikost vzorca, kar oteži statistično sklepanje. Petič, za izračun mer učinkovitosti lahko posebej opazujemo vsaki dve zaporedni leti proučevanega obdobja. Tako na primer najprej upoštevamo prvo in drugo leto, nato drugo in tretje, zatem tretje in četrto in tako naprej do konca proučevanega obdobja. Ta pristop je pravzaprav posebna oblika tretjega pristopa, s katerim oblikujemo panele, ki se medsebojno prekrivajo, vendar ga obravnavamo ločeno, saj ga uporabljamo pri izračunavanju Malmquistovega indeksa in pri opredelitvi njegovih sestavnih elementov, ki omogočajo opredelitev razlogov za spremembe v produktivnosti opazovanih organizacij.

Z uporabo panelnih podatkov na zgoraj opredeljene načine lahko omilimo zgolj nekatere od pomanjkljivosti metodologije DEA, zlasti problem, ki ga v primeru izračunavanja učinkovitosti pri proizvodnji večjega števila outputov z večjim številom inputov (angl. *multiple-output multiple-input production*) povzroča premalo opazovanih enot.

3.5.7 Stohastični DEA-modeli

Metodologija DEA je neparametrična metodologija, kar pomeni, da ne zahteva oblikovanja določenih predpostavk o proizvodni funkciji, z njeno pomočjo pa tudi ne opredelimo stohastičnih mej proizvodnih možnosti, ki upoštevajo možnost slučajnih odklonov. Sodobna literatura s področja metodologije DEA se tako vse bolj razvija v smeri preoblikovanja determinističnih modelov DEA v stohastične modele DEA. Sodobne pristope s tega področja lahko delimo v dve skupini. Prvič, Land, Lovell in Thore (1993) ter Olsen in Petersen (1995) so stohastične modele DEA oblikovali tako, da so pri opredelitvi omejitev v problemu linearnega programiranja domnevali upoštevanje omejitev z določeno verjetnostjo (angl. *chance-constrained DEA*), to pa zahteva oblikovanje določenih predpostavk o porazdelitvi spremenljivk, ki odražajo inpute in outpute opazovanih organizacij. Drugič, glede na to, da pri metodologiji DEA množico proizvodnih možnosti opredelimo na podlagi dejanskih opazovanih organizacij, kar pomeni, da ne opredelimo nujno vseh proizvodnih možnosti in posledično »prave« meje proizvodnih možnosti, lahko stohastične modele DEA dobimo z vpeljavo določenih predpostavk o procesu oblikovanja baze podatkov, na podlagi katerih oblikujemo množico in mejo proizvodnih možnosti ter izračunamo mere učinkovitosti (angl. *data generating process*). Ta pristop je povezan z uporabo metod vezanja (angl. *bootstrapping*), ki sodijo med metode ponovnega vzorčenja, saj temeljijo na oceni porazdelitve cenilk s ponavljajočim vzorčenjem podatkov iz originalnega nabora podatkov. Z uporabo teh metod lahko opredelimo značilnosti cenilk modelov DEA in omogočimo statistično sklepanje. Te pristope natančneje prikazujeta Simar in Wilson (2008, str. 421–521).

4. Pregled proučevanja ekonomske učinkovitosti izvajalcev zdravstvenih storitev z DEA-metodologijo

Prve študije s področja ocenjevanja učinkovitosti v zdravstvu so se pojavile v začetku 80. let, njihovo število pa se je v zadnjih dvajsetih letih zelo povečalo. Hollingsworth (2008) na primer prikazuje pregled 317 člankov, ki so bili do sredine leta 2006 objavljeni v priznanih strokovnih revijah ter v drugem strokovnem gradivu in proučujejo učinkovitost zdravstvenih

organizacij s pomočjo različnih parametričnih in neparametričnih metod. Največ tovrstnih študij je namenjenih analizi bolnišnične dejavnosti, kar ni presenetljivo, saj se za bolnišnično dejavnost namenja največji del izdatkov za zdravstveno varstvo. Drugi dejavniki, predvsem hiter napredek na področju medicinske tehnologije, ki je bil v zadnjih tridesetih letih glavni razlog za rast deleža zdravstvenih izdatkov v bruto domačem proizvodu, pa bodo pritisk na rast zdravstvenih izdatkov samo še povečali. Glede na naravo dejavnikov, ki vplivajo na rast zdravstvenih izdatkov, je tudi očitno, da bo kljub naraščajočemu pomenu primarnega zdravstva prav bolnišnična dejavnost tudi v prihodnje zahtevala velik delež zdravstvenih izdatkov.

V tej luči je učinkovitost bolnišnic še posebno zanimiva, saj prispevki številnih avtorjev, ki obravnavajo učinkovitost bolnišnic, kažejo, da je mogoče v tej dejavnosti z zmanjševanjem neučinkovitosti ustvariti določene prihranke. Jackobs (2001) ter Tsai in Mar Molinero (2002) na primer v svojih empiričnih študijah to pokažejo za bolnišnice v Veliki Britaniji. Podobno Prior in Solà (2000) ugotavljata za Španijo, Linna (1998) za bolnišnice na Finskem, Blank in Eggink (2004) za nizozemske splošne bolnišnice, Hofmarcher, Paterson in Riedel (2002) za bolnišnice v Avstriji, Athanassopoulos, Gounaris in Sissouras (1999) za grške bolnišnice, Puig-Junoy (1998a) za države članice OECD, Harrison, Coppola in Wakefield (2004) za državne bolnišnice v ZDA, Magnussen (1996) za norveške bolnišnice, Linna, Häkkinen in Magnussen (2006) pa za norveške in finske bolnišnice. Za bolnišnice v ZDA ugotavljajo podobno na primer Li in Rosenman (2001), Zuckermann, Hadley in Iezzoni (1994), Rosko (2001), Rosko (2004) ter Vitaliano in Toren (1996). Za slovenske bolnišnice pa možnost prihrankov iz naslova zmanjševanja neučinkovitosti ugotavljata Tajnikar in Došenovič (2005).

V poglavju 3 smo prikazali različne metode za proučevanje učinkovitosti organizacij. Kot je razvidno iz preglednega članka Hollingswortha (2008) ter zgoraj navedenih študij učinkovitosti bolnišnic posameznih držav, se za proučevanje učinkovitosti bolnišnic uporabljata zlasti dve metodi, to sta metoda ocenjevanja učinkovitosti na podlagi ekonometričnega ocenjevanja robnih funkcij, ki odražajo proizvodno tehnologijo, in metoda ovojnice podatkov.

Ker v monografiji za analizo učinkovitosti slovenskih splošnih bolnišnic uporabljamo metodo ovojnice podatkov, bomo v tem poglavju natančneje prikazali izbor zgolj tistih študij, ki temeljijo na uporabi metodologije DEA.

Uporaba metode ovojnice podatkov oziroma metodologije DEA za merjenje učinkovitosti se je na področju zdravstva začela leta 1981 z doktorsko disertacijo H. Davida Shermana. Sherman (1984) je to metodologijo uporabil za merjenje učinkovitosti ameriških bolnišnic, od takrat pa so jo različni avtorji uporabili za analizo učinkovitosti tako bolnišnic kot tudi drugih izvajalcev zdravstvenih storitev. Nunamaker (1983) je metodologijo DEA uporabil pri proučevanju učinkovitosti rutinskih storitev zdravstvene nege, Sexton et al. (1989) ter Nyman in Bricker (1989) pa so jo prvi uporabili pri proučevanju učinkovitosti domov za ostarele (angl. *nursing homes*). Puig-Junoy (1998b) jo je uporabil pri proučevanju učinkovitosti enot

za intenzivno nego, Ozgen in Ozcan (2002) pri analizi učinkovitosti dializnih centrov, Färe, Grosskopf, Lindgren in Roos (1994) pa pri analizi sprememb produktivnosti švedskih lekarn. Nekateri avtorji pa metodologije DEA niso uporabili zgolj za analizo učinkovitosti na ravni organizacij ali posameznih enot organizacij zdravstvenega varstva, ampak na ravni posameznih izvajalcev zdravstvenih storitev. Tako sta na primer Chilingerian in Sherman (1990) s pomočjo DEA analizirala učinkovitost zdravnikov v procesu zdravstvene obravnave bolnikov v primeru odpovedi srca. Chilingerian in Sherman (1996) ter Ozcan (1998) pa so z uporabo te metodologije za analizo učinkovitosti na ravni posameznih izvajalcev zdravstvenih storitev opredelili tudi najustreznejšo oziroma najboljšo prakso pri izvajanju določenih zdravstvenih dejavnosti.

Uporaba metodologije DEA v zdravstvu se je na podlagi dela začetnih avtorjev hitro razširila. Tako so Hollingsworth, Dawson in Maniadakis (1999) v preglednem članku prikazali 91 študij s področja merjenja učinkovitosti v zdravstvu z uporabo te metodologije, ki so bile objavljene do konca leta 1997. Hollingsworth (2003) je prikaz študij s področja merjenja učinkovitosti v zdravstvu z uporabo metodologije DEA dopolnil s pregledom objav znanstvenih prispevkov do konca leta 2002. Chilingerian in Sherman (2004) natančneje prikazujeta 75 znanstvenih prispevkov s tega področja, pri čemer prispevke razvrščata v skupine glede na tip izvajalca zdravstvenih storitev. O'Neill, Rauner, Heidenberger in Kraus (2008) pa so se pri prikazu študij s področja merjenja učinkovitosti v zdravstvu z uporabo DEA omejili zgolj na študije, ki proučujejo učinkovitost bolnišnic. Njihov prispevek prikazuje pregled 79 takšnih znanstvenih prispevkov, ki so bili objavljeni v obdobju 1984–2004. Obsežnejše preglede študij, ki proučujejo učinkovitost bolnišnic in drugih zdravstvenih organizacij z metodo ovojnice podatkov, pa prikazujeta tudi Hollingsworth (2008) ter Hollingsworth in Peacock (2008).

Kljub prikazanemu razvoju področja za merjenje učinkovitosti v zdravstvu z metodologijo DEA, ki je proučevanje učinkovitosti razširil od proučevanja učinkovitosti bolnišnic k proučevanju učinkovitosti drugih tipov izvajalcev zdravstvenih storitev in tudi do ravni držav oziroma različnih zdravstvenih sistemov (na primer Puig-Junoy, 1998a; Hollingsworth in Wildman, 2003; Lauer, Knox Lovell, Murray in Evans, 2004), pa imajo, kot prikazuje Hollingsworth (2008, str. 1112), med vsemi objavljenimi znanstvenimi prispevki s področja merjenja učinkovitosti v zdravstvu še vedno največji delež ravno študije, ki proučujejo učinkovitost bolnišnic.

Obstoječe študije učinkovitosti bolnišnic, ki temeljijo na uporabi metodologije DEA, lahko razdelimo v tri skupine. V prvo skupino lahko uvrstimo študije, ki se osredotočajo zlasti na metodološka vprašanja, povezana z izračunom mere učinkovitosti. V to skupino lahko uvrstimo študije, ki z različnimi modeli DEA izračunavajo mere učinkovitosti opazovanih bolnišnic (na primer Grosskopf in Valdmanis, 1993; Magnussen, 1996; Felder in Schmitt, 2004; Hofmarcher, Paterson in Riedel, 2002; Athanassopoulos, Gounaris in Sissouras, 1999; Tsai in Mar Molinero, 2002; Solà in Prior, 2001; Linna, Häkkinen in Magnussen, 2006; Harrison, Coppola in Wakefield, 2004; Puig-Junoy, 2000 ter Olesen in Petersen, 2002). V drugo skupino lahko uvrstimo študije, ki prav tako podajo izračun mere učinkovitosti

posameznih enot opazovanja, vendar se osredotočajo zlasti na problematiko zanesljivosti ocenjenih mer učinkovitosti, pri čemer primerjajo ocene različnih modelov DEA z modeli, ki so ocenjeni s pomočjo drugih metodoloških pristopov, zlasti metod, ki temeljijo na ekonometrični oceni robnih funkcij (na primer Banker, Conrad in Strauss, 1986; Chirikos in Sear, 2000; Harper, Hauck in Street, 2001; Linna, 1998; Jackobs, 2001; Barbetta, Turati in Zago, 2006). V tretjo skupino pa sodijo študije, ki natančneje proučujejo dejavnike ocenjene neučinkovitosti (na primer Ozcan in Luke, 1993; Grosskopf, Margaritis in Valdmanis, 2001a; Biørn, Hagen, Iversen in Magnussen, 2003; Grosskopf, Margaritis in Valdmanis, 2004; Pilyavsky et al., 2006; Prior in Solà, 2000; Steinmann, Dittrich, Karmann in Zweifel, 2004; Linna, Häkkinen in Magnussen, 2006).

Ker v monografiji za izračun mer učinkovitosti uporabljamo metodologijo DEA, se v tem poglavju osredotočamo predvsem na prikaz vrste modelov DEA, ki so jih različni avtorji uporabili za izračun mer učinkovitosti bolnišnic, v povezavi s predmetom proučevanja analiziranih študij. Pri prikazu uporabe DEA za analizo učinkovitosti bolnišnic nas zanima tako vrsta uporabljenih modelov DEA kot vrsta spremenljivk, ki so jih za merjenje učinkovitosti izvajalcev zdravstvenih storitev različni avtorji vključili v svoje modele DEA.

4.1 DEA-modeli za merjenje učinkovitosti izvajalcev zdravstvenih storitev

Če študije, ki proučujejo učinkovitost bolnišnic, opazujemo z vidika vrst modelov DEA, ki jih uporabljajo, jih lahko po zgledu O'Neill et al. (2008) delimo v štiri skupine, in sicer glede na vrsto izračunanih mer učinkovitosti in glede na dolžino obdobja analize. Po teh kriterijih lahko v prvo skupino razvrstimo študije z modeli DEA za izračun mer tehnične učinkovitosti na podlagi presečnih podatkov, v drugo skupino študije z modeli DEA za izračun mer tehnične učinkovitosti na podlagi panelnih podatkov, v tretjo skupino študije z modeli DEA za izračun mer ekonomske in/ali alokacijske učinkovitosti na podlagi presečnih podatkov, v četrto skupino pa študije z modeli DEA za izračun mer ekonomske in/ali alokacijske učinkovitosti na podlagi panelnih podatkov.

4.1.1 DEA-modeli za izračun mer tehnične učinkovitosti na podlagi presečnih podatkov

Številne študije iz prve skupine uporabljajo običajne modele DEA za merjenje učinkovitosti, kot so običajni model CRS DEA (model CCR DEA) ali običajni model VRS DEA (model BCC DEA). Predmet proučevanja večine takšnih študij je opredelitev dejavnikov, ki vplivajo na učinkovitost, nekatere študije pa rezultate, pridobljene z metodologijo DEA, primerjajo z rezultati, pridobljenimi z uporabo drugih metodologij za proučevanje proizvodne tehnologije in učinkovitosti.

Tako so na primer že Banker, Conrad in Strauss (1986) na podlagi uteži za inpute in outpute običajnega modela VRS DEA oziroma modela BCC DEA opredelili mere proizvodne transformacije, mejne stopnje tehnične nadomestljivosti ter mejne proizvode in te značilnosti proizvodne funkcije primerjali z enakimi merami, ki so jih opredelili na podlagi ocene translog stroškovne funkcije z metodo popravljenih najmanjših kvadratov.

Grosskopf in Valdmanis (1993) sta s pomočjo modelov CRS in VRS DEA analizirala učinkovitost bolnišnic v dveh zveznih ameriških državah, pri čemer sta analizirala razlike med merami učinkovitosti, ki sta jih pridobila ob upoštevanju podatkov o outputih, ki niso bili korigirani z razlikami v zahtevnosti obravnav, in merami učinkovitosti, ki sta jih pridobila z izračunom modela DEA s korigiranimi podatki o outputih, ki ustrezneje odražajo heterogenost med obravnavnimi bolniki.

Študija avtorjev Ozcana in Lukea (1993) pa je primer uporabe rezultatov DEA za opredelitev dejavnikov, ki vplivajo na učinkovitost. Z metodologijo DEA sta analizirala tehnično učinkovitost 3.000 ameriških bolnišnic, ki delujejo na urbanih področjih, pri čemer sta razlike v okolju proučevanih bolnišnic upoštevala tako, da sta medsebojno primerjala zgolj bolnišnice s primerljivimi lokalnimi okolji. V prispevku sta proučevala dejavnike, ki vplivajo na učinkovitost, kot so na primer velikost bolnišnice, lastništvo in vrste plačnikov. S pomočjo analize kovariance sta opazovala, kateri dejavniki so povezani z variabilnostjo izračunanih mer učinkovitosti.

Grosskopf, Margaritis in Valdmanis (2001a) so na podlagi presečnih podatkov za leto 1994 primerjali učinkovitost 236 univerzitetnih in 556 drugih bolnišnic. Z modeloma CRS DEA in VRS DEA so izračunali mere učinkovitosti na dva načina: (1) mere tehnične učinkovitosti in mere učinkovitosti obsega so izračunali ob upoštevanju ene same meje proizvodnih možnosti za vse opazovane bolnišnice, (2) za dve skupini bolnišnic so oblikovali ločeni meji proizvodnih možnosti, nato pa so izračunali mere učinkovitosti za univerzitetne bolnišnice ter glede na izračunane mere učinkovitosti popravili kombinacije inputov in outputov univerzitetnih bolnišnic na učinkovito raven. Vse tako oblikovane učinkovite univerzitetne bolnišnice so zatem primerjali še z mejo proizvodnih bolnišnic za vse druge bolnišnice, da bi ugotovili, ali so univerzitetne bolnišnice znotraj ali zunaj množice proizvodnih možnosti drugih, neuniverzitetnih bolnišnic. Ugotovili so, da je le 32 od 236 univerzitetnih bolnišnic zunaj množice proizvodnih možnosti za druge bolnišnice, kar pomeni, da lahko določen obseg outputa proizvajajo z manjšim obsegom inputov kot neuniverzitetne bolnišnice. Ugotovili so, da skoraj 90 % učinkovitih univerzitetnih bolnišnic ne dosega meje proizvodnih možnosti drugih bolnišnic. Kljub izločitvi tehnične neučinkovitosti so se torej univerzitetne bolnišnice izkazale za manj učinkovite kot druge analizirane bolnišnice. Ta rezultat so Grosskopf, Margaritis in Valdmanis (2001a) skušali pojasniti z opredelitvijo dejavnikov učinkovitosti univerzitetnih bolnišnic. Univerzitetne bolnišnice so razdelili v skupine glede na lastnino in glede na obseg pedagoške dejavnosti ter razlike v merah učinkovitosti takšnih skupin primerjali z uporabo tako parametričnih (na primer F-test) kot neparametričnih testov (Kruskal-Wallisov test in test mediane).

Podobno so Grosskopf, Margaritis in Valdmanis (2004) na podlagi presečnih podatkov za leto 1995 z modeloma CRS DEA in VRS DEA opredelili mere tehnične učinkovitosti in mere učinkovitosti obsega za 245 univerzitetnih bolnišnic, razlike v merah pa so skušali pojasniti s stopnjo konkurence, s katero se soočajo analizirane bolnišnice. Tudi v tej študiji so s pomočjo parametričnih in neparametričnih testov proučevali razlike v učinkovitosti med skupinami bolnišnic, ki se soočajo z različno intenzivno konkurenco.

Watcharasriroj in Tang (2004) sta proučevala dva dejavnika, ki vplivata na tehnično učinkovitost, to sta velikost bolnišnic in informacijska tehnologija. Proučevala sta tehnično učinkovitost 92 tajskih bolnišnic v državni lasti. Vpliv velikosti bolnišnic sta proučevala na podlagi primerjave mer učinkovitosti, ki sta jih dobila za bolnišnice v primeru, ko sta ločeno opazovala velike in manjše bolnišnice, z merami učinkovitosti, ki sta jih dobila, če sta vse bolnišnice vključila v en sam vzorec, in sicer s pomočjo neparametričnega Mann-Whitneyjevega testa. Vpliv informacijske tehnologije na učinkovitost pa sta proučevala s pomočjo modela Tobit.

Nekatere študije, ki jih uvrščamo v prvo skupino, torej skupino modelov DEA za izračun mer tehnične učinkovitosti na podlagi presečnih podatkov, pa k področju proučevanja učinkovitosti s pomočjo metodologije DEA prispevajo z nadgradnjo običajnih modelov DEA in z upoštevanjem drugačnih predpostavk o oblikovanju množice in meje proizvodnih možnosti.

Tako so na primer Grosskopf, Margaritis in Valdmanis (2001b) pri analizi vpliva pedagoške in raziskovalne dejavnosti na produktivnost bolnišnic uporabili model DEA, ki upošteva možnost zgostitve določenih inputov (angl. *DEA with congestion*). Ugotovili so, da 20 % celotne neučinkovitosti povzroča prekomerna zaposlitev specializantov.

Tudi Clement, Valdmanis, Bazzoli, Zhao in Chukmaitov (2008) so pri oblikovanju modela DEA upoštevali možnost zgostitve, vendar zgostitve pri outputih. Proučevali so namreč tehnično učinkovitost 667 ameriških bolnišnic, pri čemer so med outpute vključili poleg običajnih vrst outputov tudi kazalnike kakovosti v obliki tveganju prilagojenih stopenj umrljivosti za določena pogostejša bolezenska stanja. Z upoštevanjem možnosti zgostitve outputov, kar pomeni opustitev predpostavke o prostem razpolaganju z outputi pri oblikovanju meje proizvodnih možnosti, so lahko izbrane kazalnike kakovosti obravnavali kot neželeni output.

O'Neill (1998) je običajno analizo z metodologijo DEA dopolnil z izračunom večfaktorske učinkovitosti (angl. *multifactor efficiency*) za ameriške velike bolnišnice, ki delujejo v urbanem okolju.

Gruca in Nath (2001) pa sta z namenom analize vpliva izbranih dejavnikov na učinkovitost (na primer lastništvo, velikost in lokacija) s pomočjo metodologije DEA opredelila mere tehnične učinkovitosti za 168 bolnišnic v Kanadi, pri čemer pri opredelitvi modela DEA nista uporabila usmerjenosti k inputom ali outputom, ampak sta model DEA oblikovala z upoštevanjem možnosti izboljšanja učinkovitosti s hkratnim povečanjem obsega outputov in zmanjšanjem obsega inputov (angl. *non-orientation DEA*).

4.1.2 DEA-modeli za izračun mer tehnične učinkovitosti na podlagi panelnih podatkov

Kot smo omenili, uvrščamo v drugo skupino študije, ki tehnično učinkovitost proučujejo na podlagi panelnih podatkov. V to skupino uvrščamo študije, ki s pomočjo modelov DEA

analizirajo tehnično učinkovitost v različnih časovnih obdobjih, številne študije pa uporabljajo metodologijo DEA v kombinaciji z izračunavanjem Malmquistovih indeksov produktivnosti. Študije iz te skupine se razlikujejo po predmetu proučevanja. Tako nekatere študije proučujejo zgolj razlike v učinkovitosti med analiziranimi obdobji, nekatere proučujejo vpliv specifikacije inputov in outputov na rezultate modelov DEA, nekatere proučujejo dejavnike učinkovitosti, nekatere pa analizirajo spremembe v produktivnosti v času in opredelijo povezave med spremembami v produktivnosti in učinkovitosti.

Za analizo sprememb v učinkovitosti so na primer Harrison, Coppola in Wakefield (2004) uporabili model VRS DEA, usmerjen k inputom. S pomočjo dveh modelov DEA so izračunali mere učinkovitosti za 280 bolnišnic leta 1998 in za 245 bolnišnic leta 2001 ter prikazali raven in spremembo neučinkovitosti pri posameznih vrstah inputov in outputov.

Da bi proučil vpliv specifikacije inputov in outputov na rezultate modelov DEA, je na primer Magnussen (1996) s pomočjo modelov VRS DEA, usmerjenih k inputom, analiziral učinkovitost 46 norveških bolnišnic v obdobju 1989–1991. Na podlagi panelnih podatkov je oblikoval združeni vzorec 138 bolnišnic, pri specifikaciji modelov DEA pa je določen tip outputa izrazil s pomočjo različnih spremenljivk in opazoval, kako spremembe v specifikaciji outputa vplivajo na izračune. Njegova analiza kaže, da spremembe v specifikaciji outputov ne vplivajo na porazdelitev mer učinkovitosti, vplivajo pa na razpored bolnišnic glede na raven učinkovitosti (angl. *rank*) in na opredelitev vrste ekonomij obsega (angl. *scale properties of the technology*).

Tudi Hofmarcher, Paterson in Riedel (2002) so na podlagi mer tehnične učinkovitosti avstrijskih bolnišnic, izračunanih z modeli VRS DEA, usmerjenimi k inputom, ugotovili, da različne specifikacije outputov vplivajo tako na izračun povprečnih mer tehnične učinkovitosti kot na razpored bolnišnic glede na raven učinkovitosti, ugotovili pa so tudi, da modeli DEA z različnimi specifikacijami outputov ne kažejo primerljivih sprememb učinkovitosti opazovanih bolnišnic v času.

Primer študije, ki proučuje dejavnike učinkovitosti, je študija avtorjev Prior in Solà (2000), ki sta uporabila model VRS DEA, usmerjen k inputom, in sicer za analizo sprememb učinkovitosti španskih bolnišnic v letih med 1987 in 1992. V svoji analizi sta proučevane bolnišnice razdelila v dve skupini. V eno skupino sta uvrstila bolnišnice z diverzificirano ponudbo zdravstvenih storitev, v drugo pa bolnišnice, ki so specializirane za izvajanje določenih zdravstvenih dejavnosti. Za vsako skupino bolnišnic sta oblikovala ločeni meji proizvodnih možnosti, nato pa sta za vse proučevane bolnišnice izračunala mere tehnične učinkovitosti z ugotavljanjem odstopanj od obeh mej proizvodnih možnosti. S primerjavo izračunanih mer tehnične učinkovitosti sta ugotovila, da diverzifikacija pozitivno vpliva na učinkovitost proučevanih bolnišnic.

Tudi Chang (1998), ki je na podlagi panelnih podatkov za obdobje 1990–1994 oblikoval združeni vzorec 29 tajvanskih bolnišnic, je model VRS DEA v multiplikatorski obliki uporabil za izračun mer učinkovitosti, ki jih je v dvostopenjski analizi skušal pojasniti z

izbranimi dejavniki učinkovitosti, med katere je vključil kompleksnost in obseg nabora storitev, ki jih ponuja posamezna bolnišnica, stopnjo zasedenosti bolnišnic, delež upokojenih veteranov v celotnem številu obravnavnih bolnikov in reformo financiranja bolnišnic.

Barbetta, Turati in Zago (2006) so proučevali učinkovitost 531 bolnišnic v Italiji, da bi opredelili vpliv lastništva na učinkovitost. Primerjali so spremembe v učinkovitosti državnih in zasebnih neprofitnih bolnišnic med obdobjem 1995–1997, ko so v Italiji uvajali nov plačilni sistem za bolnišnice, ki temelji na skupini primerljivih primerov, in obdobjem 1998–2000, to je obdobje po uvedbi novega plačilnega sistema. Glede na rezultate Bankerjevega testa, ki je zavrnil obstoj konstantnih donosov obsega, so za analizo učinkovitosti v obeh obdobjih uporabili model VRS DEA, usmerjen k outputom. Poleg metodologije DEA so za analizo učinkovitosti uporabili tudi parametrične metode. Razlike v učinkovitosti med obema obdobjema ter razlike v učinkovitosti med državnimi in zasebnimi bolnišnicami sta preverjala s pomočjo Mann-Whitneyevega in Kolmogorov-Smirnovega testa.

Pilyavsky et al. (2006) so s pomočjo modelov CRS in VRS DEA analizirali razlike v učinkovitosti in razlike v spremembah učinkovitosti med bolnišnicami iz vzhodnega dela Ukrajine in bolnišnicami iz zahodnega dela te države v obdobju 1997–2001. Proučevali so učinkovitost 61 bolnišnic, in sicer na podlagi združenega vzorca. Uporabili so metodo vezanja za ustrezno korekcijo izračunanih mer učinkovitosti, s pomočjo Mann-Whitneyevega testa pa so preverili, ali se povprečje korigiranih mer učinkovitosti statistično značilno razlikuje med letoma 1997 in 2001. Pilyavsky et al. (2006) so za natančnejšo analizo obdobja, lokacije in nekaterih drugih dejavnikov učinkovitosti uporabili model Tobit.

Steinmann et al. (2004) so metodologijo DEA uporabili, da bi primerjali učinkovitost med bolnišnicami v Nemčiji in Švici. S pomočjo modela DEA, usmerjenega k inputom, so opredelili mere učinkovitosti za 123 nemških bolnišnic v obdobju 2000–2002 in mere učinkovitosti za 105 švicarskih bolnišnic v obdobju 1997–2001, pri čemer so pri prilagoditvi modela DEA upoštevali, da je število postelj nediskrecijski input, ki je določen od zunaj in ni pod vplivom posloводства bolnišnice.

Harris, Ozgen in Ozcan (2000) so na podlagi panelnih podatkov za triletno obdobje oblikovali združeni vzorec 60 ameriških bolnišnic, pri katerih je prišlo do horizontalne združitve. Modela DEA CRS in DEA VRS so tako uporabili, da bi proučili vpliv procesa združitve na učinkovitost bolnišnic, in sicer z analizo razlik v merah tehnične učinkovitosti in učinkovitosti obsega v obdobju pred združitvijo in po njej.

Ferrier in Valdmanis (2004) sta podobno kot Harris, Ozgen in Ozcan (2000) uporabila metodologijo DEA pri pojasnjevanju sprememb učinkovitosti zaradi horizontalnih združitvev ameriških bolnišnic. S pomočjo modelov CRS DEA in VRS DEA sta izračunala mere tehnične učinkovitosti in mere učinkovitosti obsega za skupino ameriških bolnišnic, pri katerih je prišlo do združitve, za skupino kontrolnih bolnišnic, pri katerih do združitve ni prišlo, ter za skupino hipotetično združenih bolnišnic, ki so jo oblikovali s seštevanjem inputov in outputov izbranih parov bolnišnic iz skupine kontrolnih bolnišnic. Opazovala sta

obdobje 1996–1998, pri čemer je do proučevanih združitvev prišlo v letu 1997. S pomočjo dveh neparametričnih testov za ugotavljanje razlik v vrednosti določene spremenljivke med več neodvisnimi vzorci, to sta Kruskal-Wallisov test in test mediane, sta za vsako posamezno leto proučevala razlike v ocenjenih merah učinkovitosti med opazovanimi skupinami bolnišnic. Ferrier in Valdmanis (2004) sta svojo analizo dopolnila z izračunom Malmquistovega indeksa. Z njegovo pomočjo sta s Kruskal-Wallisovim testom in testom mediane opazovala tudi razlike v spremembah učinkovitosti v času med proučevanimi skupinami bolnišnic.

Tudi Maniadakis, Hollingsworth in Thanassoulis (1999) so s pomočjo metodologije DEA analizirali spremembe v produktivnosti v času. Proučevali so škotske bolnišnice za akutno obravnavo v obdobju 1991–1996. S pomočjo DEA so opredelili funkcije raztega, kar pa omogoča izračun Malmquistovega indeksa celotne factorske produktivnosti in opredelitev vzrokov za spremembe v produktivnosti.

Dismuke in Sena (1999) sta analizirala učinek uvedbe plačila na podlagi skupin primerljivih primerov na produktivnost 36 portugalskih bolnišnic. Spremembe v produktivnosti sta analizirala z uporabo parametričnih in neparametričnih metod. S pomočjo Malmquistovega indeksa sta opredelila spremembe v učinkovitosti in tehnologiji analiziranih bolnišnic v obdobju 1992–1994.

Solà in Prior (2001) sta proučevala in primerjala tehnično učinkovitost 33 splošnih bolnišnic v Španiji v letih 1990 in 1993. Tudi Solà in Prior (2001) sta spremembe v produktivnosti proučevala s pomočjo Malmquistovega indeksa, pri čemer sta poleg nabora inputov in outputov upoštevala tudi kazalnik kakovosti v obliki števila okužb v času hospitalizacije, pri čemer sta število okužb obravnavala kot neželeni output. Z vključitvijo takšne spremenljivke sta lahko natančneje opredelila razloge za spremembe v produktivnosti in opredelila bolnišnice, ki so v proučevanem času dosegle bodisi izboljšanje bodisi zmanjšanje tako produktivnosti kot kakovosti, in bolnišnice, ki so izboljšale produktivnost na račun kakovosti ali pa so zaradi zagotavljanja boljše kakovosti dosegle manjšo produktivnost.

Ouellette in Vierstraete (2004) pa sta analizirala spremembe v produktivnosti enot za urgentno medicino 15 bolnišnic v Kanadi v dveletnem obdobju (1997/1998 in 1998/1999). S pomočjo Malmquistovega indeksa sta spremembe v produktivnosti pripisala tehnološkemu napredku in spremembam v učinkovitosti, pri čemer sta pri opredelitvi funkcij raztega upoštevala, da so nekateri inputi fiksni in njihovega obsega (vsaj na kratek rok) ni mogoče spreminjati.

4.1.3 DEA-modeli za izračun mer ekonomske in alokacijske učinkovitosti na podlagi presečnih podatkov

Tretjo skupino predstavljajo študije, ki na podlagi presečnih podatkov proučujejo samo mere ekonomske učinkovitosti ali mere tako ekonomske kot alokacijske učinkovitosti. Številni avtorji namreč ne razpolagajo z informacijami o cenah inputov in outputov. Tako lahko na

primer z opredelitvijo inputov v obliki stroškov izračunavajo samo mere ekonomske učinkovitosti v obliki mer stroškovne učinkovitosti. Če so na voljo informacije o obsegu inputov in cenah inputov, pa lahko, kot smo pokazali v poglavju 1, mere ekonomske učinkovitosti razdelimo na mere tehnične in alokacijske učinkovitosti, kar omogoča hkrati analizo ekonomske in alokacijske učinkovitosti. Študije iz te skupine proučujejo mere učinkovitosti, da bi opredelili odnos med ekonomsko in alokacijsko učinkovitostjo, dejavnike učinkovitosti, možne prihranke pri stroških ali primerjali mere učinkovitosti DEA z merami učinkovitosti, pridobljenimi z uporabo drugih metodologij za merjenje učinkovitosti.

Tako so na primer Athanassopoulos, Gounaris in Sissouras (1999) metodologijo DEA uporabili za analizo tehnične in stroškovne učinkovitosti 98 grških bolnišnic v letu 1992. V svojem prispevku proučujejo tudi odnos med merami tehnične in stroškovne učinkovitosti bolnišnic. Z opredelitvijo tehnično učinkovitih, a stroškovno neučinkovitih bolnišnic so lahko natančneje opredelili razloge za njihovo alokacijsko neučinkovitost. Athanassopoulos, Gounaris in Sissouras (1999) so proučevali tudi razlike v učinkovitosti bolnišnic različnih velikosti in bolnišnic, ki delujejo v različnih okoljih (urbanih in ruralnih). Razlike v merah učinkovitosti med opazovanimi skupinami bolnišnic so preverjali s pomočjo Kruskal-Wallisovega testa, pri čemer so mere učinkovitosti izračunali tako glede na enotno mejo proizvodnih možnosti za vse proučevane bolnišnice kot glede na ločene meje proizvodnih možnosti posameznih skupin bolnišnic.

Linna, Häkkinen in Magnussen (2006) so na podlagi presečnih podatkov za leto 1999 s pomočjo modelov CRS in VRS DEA proučevali in primerjali stroškovno učinkovitost 47 finskih in 51 norveških bolnišnic, pri čemer sta modele DEA oblikovala tako za združeni vzorec finskih in norveških bolnišnic kot za ločena vzorca bolnišnic proučevanih dveh držav. S primerjavo značilnosti bolnišnic obeh držav sta skušala opredeliti razloge za ugotovljene razlike v učinkovitosti bolnišnic med državama.

Giokas (2002) je metodologijo DEA uporabil za opredelitev stroškovne učinkovitosti in možnih prihrankov pri stroških proučevanih bolnišnic. Oblikoval je model CRS DEA s tremi outputi in inputom v obliki celotnih stroškov zaposlenih inputov. S pomočjo tega modela je opredelil prihranke v stroških 72 grških bolnišnic v letu 1997. S tako opredeljenimi prihranki je korigiral dejanske stroške opazovanih bolnišnic in ocenil stroškovne funkcije bolnišnic, da bi opredelil učinkovite mejne stroške zdravstvenih storitev bolnišnice.

Jacobs (2001) pa je učinkovitost 232 bolnišnic v Veliki Britaniji proučevala s pomočjo petih različnih specifikacij običajnega modela VRS DEA, usmerjenega k inputom, na podlagi presečnih podatkov o stroških in različnih vrstah outputa za leto 1995. Jacobs (2001) je mere stroškovne učinkovitosti DEA primerjala z merami stroškovne učinkovitosti, ocenjenimi s pomočjo robnih stroškovnih funkcij opazovanih bolnišnic.

Zgoraj prikazane študije uporabljajo mere učinkovitosti za različne namene, kljub temu pa je njihova skupna lastnost to, da uporabljajo običajne modele CRS in VRS DEA, številne študije iz tretje skupine pa pri oblikovanju modelov DEA upoštevajo sodobnejše pristope.

Tako sta na primer Byrnes in Valdmanis (1994) za 123 neprofitnih bolnišnic s pomočjo metodologije DEA z uporabo pristopa avtorjev Färe, Grosskopf in Lovell (1985), ki smo ga omenili v poglavju 3.5.2, poleg običajnih elementov mere tehnične učinkovitosti (to sta mera čiste tehnične učinkovitosti in mera učinkovitosti obsega) opredelila še mero učinkovitosti, ki izraža neučinkovitost zaradi zasičenosti z določenimi inputi. Poleg mer tehnične učinkovitosti sta Byrnes in Valdmanis (1994) na podlagi podatkov o cenah inputov opredelila mere stroškovne učinkovitosti, pri čemer sta pri izračunu uporabila povprečne cene inputov analizirane skupine bolnišnic. Na podlagi izračuna mer stroškovne in tehnične učinkovitosti sta lahko proučila alokacijsko učinkovitost analiziranih bolnišnic.

Podobno kot Byrnes in Valdmanis (1994) je tudi Puig-Junoy (2000) za 94 španskih bolnišnic na podlagi presečnih podatkov s pomočjo običajnih modelov CRS in VRS DEA ter z modelom VRS DEA, ki opušča predpostavko neomejenega razpolaganja z inputi oziroma upošteva možnost zgotovitve določenih inputov, opredelil tri elemente mer tehnične učinkovitosti, to so mere čiste tehnične učinkovitosti, mere učinkovitosti obsega ter mere učinkovitosti, ki izražajo neučinkovitost zaradi zasičenosti z določenimi inputi. Poleg mer tehnične učinkovitosti je analiziral tudi mere stroškovne in alokacijske učinkovitosti. Za izračun mer stroškovne učinkovitosti je namreč uporabil podatke o količinah in cenah inputov, zato je lahko neposredno opredelil tudi mere alokacijske učinkovitosti. Pri izračunu mer stroškovne učinkovitosti pa ni uporabil povprečnih cen inputov, saj z uporabo povprečnih cen inputov zanemarimo variabilnost v cenah inputov med analiziranimi bolnišnicami. Variabilnost v cenah inputov je upošteval z opredelitvijo določenih omejitev za uteži pri štirih vrstah inputov, ki jih je vključil v analizo, in sicer z oblikovanjem pogojev, ki vzpostavljajo odvisnost med utežmi za te štiri različne vrste inputov (angl. *assurance regions of type I*). Pri oblikovanju omejitev za uteži je tako izhajal iz odnosov med cenami inputov pri vseh analiziranih bolnišnicah. Kot smo omenili, je Puig-Junoy (2000) omejitve za uteži upošteval le pri izračunu mer stroškovne učinkovitosti. Pri izračunu mer tehnične učinkovitosti omejitev ni oblikoval, saj zaradi uporabe informacij o cenah inputov in outputov izračunane mere učinkovitosti ne bi več odražale tehnične učinkovitosti, ampak ekonomsko učinkovitost, kar bi onemogočilo delitev mer stroškovne učinkovitosti na vse sestavne dele, ki vključujejo tri elemente tehnične učinkovitosti in alokacijsko neučinkovitost. Puig-Junoy (2000) je za vse izračunane mere učinkovitosti proučil tudi njihovo korelacijo z običajnimi parcialnimi kazalniki učinkovitosti, ki kažejo zgolj odnos med nekaterimi inputi in nekaterimi outputi, kot so na primer stopnja zasedenosti kapacitet, povprečni strošek dneva hospitalizacije in število zdravstvenih delavcev na bolnika.

Tudi Rouse in Swales (2006) sta pri oblikovanju modelov DEA upoštevala omejitve za uteži. Rouse in Swales (2006) sta metodologijo DEA uporabila za določitev stroškov in cen storitev bolnišnic v Novi Zelandiji. Za različna področja dejavnosti bolnišnic oziroma skupin storitev (na primer akutne obravnave in operativni posegi, mentalno zdravje, nosečnost, javno zdravje) sta opredelila različne modele DEA z inputom v obliki stroškov izvajanja posamezne skupine storitev in naborom outputov, pri čemer sta z ocenami stroškovnih funkcij z metodo najmanjših kvadratov določila nabore outputov, ki najbolj pojasnjujejo stroške. Osnovne modele DEA sta prilagodila z upoštevanjem različnih predpostavk o donosih obsega in z

opredelitvijo omejitev za uteži. Tako sta na primer v modelu DEA za izračun učinkovite ravni stroškov skupine storitev, ki zajema akutne obravnave in operativne posege, določila, da lahko vrednost uteži outputa v obliki števila odpuščenih bolnikov zavzame vrednosti v intervalu med 1 in 5, kar izraža variabilnost v stroških obravnave bolnikov v tej bolnišnični dejavnosti.

Tsai in Mar Molinero (2002) pa sta uporabo običajnega modela VRS DEA dopolnila z oblikovanjem modela DEA, ki upošteva, da določeni inputi sodelujejo pri izvajanju različnih dejavnosti, za katere je treba oblikovati ločene množice in meje proizvodnih možnosti. Proučevala sta 27 skupin bolnišnic (angl. *hospital trust*) v obdobju 1994/1995, ki opravljajo pet skupin dejavnosti (na primer kirurgija, ginekologija in porodništvo ter psihiatrija). Tsai in Mar Molinero (2002) sta za vsako posamezno dejavnost oblikovala običajni model VRS DEA. Za posamezno enoto opazovanja sta torej oblikovala več modelov DEA za posamezne dejavnosti. To analizo pa sta dopolnila z oblikovanjem modela VRS DEA za več dejavnosti (angl. *multi-activity DEA*), ki upošteva, da so posamezni inputi hkrati v več množicah proizvodnih možnosti. Mere učinkovitosti so v tem primeru izračunane glede na več mej proizvodnih možnosti, pri čemer je delitev inputov med množice proizvodnih možnosti opredeljena tako, da se med posameznimi množicami oziroma dejavnostmi izenačijo mejni proizvodi upoštevanih inputov.

Ballesterio in Maldonado (2004) pa v svojem prispevku predlagata alternativo običajnim modelom DEA, katerih rezultat je določen vektor uteži za inpute in outpute, ki vključuje individualno specifične uteži, torej uteži, ki se razlikujejo med proučevanimi organizacijami. Ballesterio in Maldonado (2004) predlagata uporabo modela, ki na podlagi enotnega sistema uteži agregira inpute in outpute ter omogoča izračun mer učinkovitosti (angl. *single price model*). Ta pristop se od pristopov, ki se pri metodologiji DEA uporabljajo za oblikovanje omejitev za uteži, razlikuje po tem, da sistem uteži ni določen na podlagi vrednostnih sodb, ampak objektivno.

Tudi prispevek avtorjev Olesen in Petersen (2002) je primer prispevka iz tretje skupine, ki pri oblikovanju modelov DEA upošteva sodobnejše pristope. Olesen in Petersen (2002) sta proučevala stroškovno učinkovitost 70 danskih bolnišnic, v model DEA pa sta vključila en input v obliki celotnih stroškov posamezne bolnišnice, na strani outputov pa 483 različnih outputov, in sicer akutne bolnišnične obravnave iz 471 skupin primerljivih primerov in 12 drugih oblik outputov (na primer obiski ambulant). Za vse outpute sta oblikovala omejitve za uteži, pri čemer sta odvisnost med utežmi za različne vrste outputov opredelila glede na povprečne stroške obravnave bolnikov iz posamezne skupine proučevanih outputov. Opozorila sta, da so posamezne skupine outputov, tudi če jih opazujemo na dezagregirani ravni, torej na ravni skupin primerljivih primerov, heterogene. To pomeni, da je lahko variabilnost stroškov obravnave bolnikov iz določene skupine outputov precejšnja. Olesen in Petersen (2002) sta zaradi tega stroške obravnave bolnikov iz posameznih skupin outputov obravnavala kot slučajne spremenljivke z določeno porazdelitvijo, pri oblikovanju uteži pa sta upoštevanje omejitev domnevala z določeno verjetnostjo (angl. *probabilistic assurance regions*). Prednost tega pristopa je, da ni treba vnaprej agregirati podatkov, da bi se oblikoval

manjši nabor outputov. Takšen način oblikovanja omejitev za outpute, ki temelji na porazdelitvi stroškov za vsako skupino outputa, pa omogoča ustreznejše upoštevanje heterogenosti znotraj posameznih skupin outputov.

Felder in Schmitt (2004) sta na primeru 44 bolnišnic iz Nemčije metodologijo DEA uporabila za opredelitev finančne nagrade za bolnišnice, ki bi dosegle izboljšanje stroškovne učinkovitosti. Tega cilja pa nista pogojevala z odpravo stroškovne neučinkovitosti, ki jo kaže običajna mera učinkovitosti, ki jo dobimo, če na podlagi vseh proučevanih bolnišnic opredelimo mejo proizvodnih možnosti, ampak sta cilj opredelila na podlagi korigirane mere učinkovitosti, ki je za določeno analizirano bolnišnico izračunana ob upoštevanju bolnišnic, ki so najbolj primerljive s to bolnišnico. Korekcijo mer učinkovitosti sta Felder in Schmitt (2004) dobila v dveh korakih. V prvem koraku sta za vsako bolnišnico izračunala mero učinkovitosti glede na mejo proizvodnih možnosti, ki je opredeljena na podlagi vzorca bolnišnic, iz katerega je analizirana bolnišnica izvzeta. Takšno mero učinkovitosti imenujemo tudi mera super učinkovitosti (angl. *super efficiency measure*), ki jo običajno uporabljamo za opredelitev osamelcev (angl. *outliers*). V drugem koraku pa sta za analizirano bolnišnico opredelila dodaten problem linearnega programiranja z omejitvijo, ki določa, da se analizirana bolnišnica primerja zgolj z bolnišnicami, ki so enako ali manj učinkovite, in omejitvijo, da morajo biti uteži za inpute in outpute analizirane bolnišnice enake utežem, izračunanim v prvem koraku.

4.1.4 DEA-modeli za izračun mer ekonomske in alokacijske učinkovitosti na podlagi panelnih podatkov

V četrto skupino uvrščamo študije, ki podobno kot študije iz tretje skupine na podlagi panelnih podatkov proučujejo ali mere ekonomske učinkovitosti ali hkrati mere ekonomske in alokacijske učinkovitosti. Tudi študije iz te skupine proučujejo mere učinkovitosti, da bi opredelile odnos med ekonomsko in alokacijsko učinkovitostjo, dejavnike učinkovitosti, primerjale mere učinkovitosti DEA z merami učinkovitosti, pridobljenimi z uporabo drugih metodologij za merjenje učinkovitosti, ali da bi proučevale spremembe produktivnosti v času.

Tako na primer Biørn et al. (2003) uporabljajo metodologijo DEA na primeru norveških bolnišnic, da bi analizirali vpliv spremembe plačilnega sistema bolnišnic na njihovo tehnično in stroškovno učinkovitost. Mere tehnične in stroškovne učinkovitosti izračunajo s pomočjo združenega vzorca bolnišnic za obdobje 1992–2000, izračunane mere pa s pomočjo različnih statičnih in dinamičnih ekonometričnih modelov (dinamični modeli upoštevajo, da nekateri dejavniki na učinkovitost vplivajo z zamikom) pojasnjujejo z dejavniki, ki odražajo spremembe v plačilnem sistemu in spodbudah, ki jih takšne spremembe ustvarjajo.

Chen, Hwang in Shao (2005) so na podlagi podatkov o outputih in stroških inputov s pomočjo modela VRS DEA merili stroškovno neučinkovitost 89 bolnišnic v Kaliforniji v obdobju 1992–1997, pri čemer so na podlagi mer učinkovitosti opredelili tudi neučinkovitost pri posameznih inputih, ki so jih izračunali kot vsoto presežnega obsega inputov, določenega z izračunano mero učinkovitosti, in obsega mrtvih inputov (angl. *input slack*). V dvostopenjski

analizi so s pomočjo modelov Tobit opredelili razloge za izračunane mere učinkovitosti in za neučinkovitost pri posameznih inputih.

Chirikos in Sear (2000) sta s pomočjo metodologije DEA in s pomočjo ocene robnih stroškovnih funkcij proučevala stroškovno učinkovitost ameriških bolnišnic v obdobju 1982–1993. V svojem prispevku sta za vsako bolnišnico primerjala mere učinkovitosti, ki sta jih z metodologijo DEA izračunala na ravni posameznih let, z merami učinkovitosti, ki sta jih izračunala s pomočjo združenega vzorca 2.232 bolnišnic. Poleg tega sta te mere primerjala z merami učinkovitosti, ki sta jih ocenila s pomočjo robnih stroškovnih funkcij. Na podlagi izračunanih mer učinkovitosti sta z modeli Probit preverjala, katere značilnosti bolnišnic vplivajo na razlike v merah učinkovitosti, ki sta jih dobila s pomočjo metodologije DEA in s pomočjo ocene robnih stroškovnih funkcij. Pojasnjevalno spremenljivko modela Probit sta namreč oblikovala tako, da je zavzela vrednost 1, če sta se meri učinkovitosti določene bolnišnice, izračunani z navedenima dvema metodologijama, uvrstili v enak kvartilni razred, in 0, če sta se uvrstili v različna kvartilna razreda.

Harper, Hauck in Street (2001) so za obdobji 1998/1999 in 1999/2000 analizirali mere stroškovne učinkovitosti za eno od dejavnosti bolnišnic v Veliki Britaniji, in sicer za dejavnost splošne kirurgije. Stroškovno učinkovitost so analizirali tako s pomočjo štirih različnih modelov CRS in VRS DEA v multiplikatorski obliki kot s pomočjo ocen stroškovne funkcije, pri čemer se na podlagi preverjanja asimetričnosti porazdelitve napake (angl. *skewness test*) niso odločili za ocenjevanje robne stroškovne funkcije, ampak so za oceno stroškovne funkcije uporabili metodo popravljenih najmanjših kvadratov. V svojem prispevku so Harper, Hauck in Street (2001) rezultate različnih modelov primerjali z ugotavljanjem korelacij med merami učinkovitosti, poleg tega pa so proučili, kako se z uporabo različnih modelov spremeni uvrstitev posamezne bolnišnice glede na ostale bolnišnice po učinkovitosti.

Tudi Linna (1998) je DEA-mere učinkovitosti primerjal z merami učinkovitosti, ocenjenimi s pomočjo robnih stroškovnih funkcij. Proučeval je 43 finskih bolnišnic za akutno obravnavo, med katerimi so bile tudi univerzitetne bolnišnice, v obdobju 1988–1994. S pomočjo modelov CRS in VRS DEA je izračunal mere stroškovne učinkovitosti tako za vsako leto posebej kot (na podlagi združenega vzorca bolnišnic) za celotno opazovano obdobje. Izračunane mere je primerjal z merami učinkovitosti, ocenjenimi na podlagi stohastičnih robnih funkcij, ki upoštevajo domnevo, da se učinkovitost spreminja v času (angl. *time-varying efficiency*). Poleg primerjave med merami učinkovitosti, pridobljenimi z uporabo različnih metodologij, je s pomočjo izračuna Malmquistovega indeksa produktivnosti pojasnil spremembe v produktivnosti s spremembami v stroškovni učinkovitosti in v tehnologiji.

Tudi Maniadakis in Thanassoulis (2000) sta s pomočjo izračuna Malmquistovega indeksa produktivnosti analizirala spremembe v produktivnosti bolnišnic, in sicer za 75 škotskih bolnišnic v obdobju 1991–1995. S pomočjo Malmquistovega indeksa sta opredelila spremembe vseh elementov tehnične učinkovitosti in spremembe v tehnologiji, pri čemer sta izločila učinek spremembe cen inputov na spremembe produktivnosti, saj sta v analizi uporabljala tako podatke o cenah kot podatke o količinah zaposlenih inputov. Maniadakis in

Thanassoulis (2000) sta z metodo vezanja opredelila intervale zaupanja za mere sprememb opazovanih kategorij.

4.2 Spremenljivke v DEA-modelih za merjenje učinkovitosti izvajalcev zdravstvenih storitev

Pri analizi učinkovitosti je eden od ključnih problemov merjenje outputov in inputov ter njihovih cen. Za modele DEA, s pomočjo katerih ocenjujemo tehnično neučinkovitost, potrebujemo podatke o inputih in outputih bolnišnic, v modelih DEA, s pomočjo katerih proučujemo mere ekonomske in alokacijske neučinkovitosti, pa potrebujemo vrednostno izražene inpute in outpute. Številni avtorji nimajo informacij o cenah inputov in outputov, razpolagajo pa z informacijami o prihodkih ali stroških opazovanih organizacij. V takšnih primerih lahko s pomočjo metodologije DEA proučujemo samo mere ekonomske učinkovitosti. V zdravstvu običajno proučujemo ekonomsko učinkovitost v obliki mer stroškovne učinkovitosti, če pa so na voljo informacije o obsegu in cenah outputov in inputov, pa lahko hkrati proučujemo ekonomsko, tehnično in alokacijsko učinkovitost.

V tem poglavju prikazujemo spremenljivke, ki so jih različni avtorji uporabili za opredelitev količinsko in vrednostno izražene obsega outputov in inputov, pri čemer se pri prikazu študij ne omejujemo zgolj na študije, ki učinkovitost proučujejo z metodologijo DEA. Pri različnih metodologijah, ki smo jih prikazali v poglavju 3, gre sicer za različne postopke ocenjevanja proizvodnih funkcij in mer učinkovitosti. Kljub različnim načinom ocenjevanja značilnosti proizvodne tehnologije pa se različne metodologije ne razlikujejo z vidika kriterijev izbora spremenljivk, ki izražajo inpute in outpute, ki opredeljujejo množice in meje proizvodnih možnosti. Tako je tudi razumljivo, da študije, ki primerjajo mere učinkovitosti, pridobljene z uporabo različnih metodologij, pri specifikaciji različnih modelov izhajajo iz enotnega nabora spremenljivk o inputih in outputih določenega proizvodnega procesa.

Output bolnišnične dejavnosti je pogosto izražen s številom oskrbnih dni (na primer Banker, Conrad in Strauss, 1986) ali s številom obravnavanih primerov oziroma s številom pacientov (na primer Ozcan in Luke, 1993), specialistična ambulantna dejavnost pa je običajno izražena s številom ambulantnih obiskov. Mnogi avtorji kazalnike outputa prilagodijo tako, da so upoštewane razlike v zahtevnosti obravnav bolnikov. Nekateri avtorji (na primer Grosskopf in Valdmanis, 1993) sicer pokažejo, da se ocenjena neučinkovitost ne razlikuje, če upoštevajo kazalnike outputa s korekcijo ali brez korekcije, ki izraža kompleksnost obravnav. Ker pa gre v takih primerih običajno tudi za relativno homogen vzorec bolnišnic, je prilagoditev outputa, da izraža zahtevnost obravnav, običajnejša. Magnussen (1996) na primer obseg bolnišnične dejavnosti izrazi s številom oskrbnih dni in številom pacientov, pri agregaciji pa upošteva uteži, ki so določene za vsako skupino primerljivih primerov posebej. Zuckerman, Hadley in Iezzoni (1994) na primer zajamejo heterogenost outputov z upoštevanjem skupin primerljivih primerov, deležem postelj na oddelkih intenzivne nege, deležem ambulantnih obiskov, ki ne vodijo do operacije, deležem sprejemov v bolnišnico za daljše časovno obdobje ter z razmerjem med številom operacij in številom sprejemov v bolnišnico. Rosko (2001) med outpute uvršča število ambulantnih obiskov in število odpuščenih bolnikov, pri čemer ta

kazalnika tudi prilagodi razlikam v zahtevnosti obravnavanih primerov. Avtorji Chen, Hwang in Shao (2005) vključujejo v model DEA za output dve spremenljivki. Output tako izražajo s številom oskrbnih dni v primeru zahtevnejših specialnih zdravstvenih obravnav (angl. *special care bed-days*) in s številom oskrbnih dni v primeru rutinskih zdravstvenih obravnav (angl. *routine care bed-days*). Watcharasriroj in Tang (2004) pa v model kot outpute vključujeta povprečno dnevno število ambulantnih bolnikov (angl. *outpatients*), povprečno dnevno število hospitalnih bolnikov (angl. *inpatients*) in število kirurških posegov. Podobno tudi Athanassopoulos, Gounaris in Sissouras (1999) med outpute poleg števila bolnikov vključujejo še število laboratorijskih preiskav in število kliničnih pregledov. Tudi Giokas (2002) upošteva poleg števila hospitaliziranih bolnikov in števila ambulantnih obiskov še podporne zdravstvene storitve, kot so na primer laboratorijske in druge preiskave. Chang (1998) med outpute vključuje obiske v specialističnih ambulantah (angl. *clinic visits*) in tehtano število oskrbnih dni (angl. *patient days*), ki je izračunano na podlagi števila oskrbnih dni v primeru splošne nege, intenzivne nege, akutnih zdravstvenih stanj in nege kroničnih bolnikov. Linna, Häkkinen in Magnussen (2006) upoštevajo število sprejemov, ki so agregirani s pomočjo uteži za skupine primerljivih primerov, število ambulantnih obiskov, število oskrbnih dni in število enodnevnih obravnav (angl. *day care*). Tudi Harrison, Coppola in Wakefield (2004) upoštevajo število sprejetih bolnikov in število ambulantnih obiskov. Linna (1998) pa poleg kazalnikov outputa, ki prikazujejo obseg zdravstvene dejavnosti (število urgentnih in drugih obiskov ter obiskov, namenjenih kontroli bolnikov po zdravljenju, število oskrbnih dni), v model vključi še kazalnike outputa, ki prikazujejo obseg izobraževalne dejavnosti (na primer število pripravnikov) in obseg raziskovalne dejavnosti (na primer število znanstvenih objav). Podobno kazalnike outputa opredeli Jackobs (2001), ki obseg raziskovalne dejavnosti izraža z deležem prihodka, ki je namenjen raziskovalni dejavnosti. Gruca in Nath (2001) bolnišnično dejavnost izražata s številom primerov, pri čemer upoštevata razlike v zahtevnosti obravnav, specialistično ambulanto dejavnost pa izražata s številom urgentnih in rutinskih obiskov. Posebej pa v modelu na strani outputa upoštevata tudi število oskrbnih dni dolgoročne nege. Barbetta, Turati in Zago (2006) outpute bolnišnic izrazijo s številom odpuščenih bolnikov, številom bolnikov v enotah urgentne medicine in s številom bolnikov v enodnevni obravnavi. Pilyavsky et al. (2006) upoštevajo dve vrsti outputov, in sicer število sprejetih kirurških bolnikov (angl. *surgical admissions*) in število drugih sprejetih bolnikov (angl. *medical admissions*). Steinmann et al. (2004) med outpute vključujejo število obravnavnih primerov v petih skupinah dejavnosti (na primer pediatrija, kirurgija, intenzivna nega). Olesen in Petersen (2002) pa dejavnost bolnišnic opredelita z bistveno večjim naborom outputov kot zgoraj prikazani avtorji. Olesen in Petersen (2002) se namreč povsem izogneta neposredni agregaciji outputov in tako uporabita število bolnikov iz 471 skupin primerljivih primerov ter 12 dodatnih skupin outputov, ki vključujejo na primer število enodnevnih obravnav, število ambulantnih obiskov in število hospitaliziranih bolnikov z aidsom.

Številni avtorji opozarjajo, da korekcije outputov tako, da se upošteva heterogenost, ne zadoščajo za ustrezno analizo učinkovitosti bolnišnic, saj tako opredeljeni outputi ne izražajo razlik v kakovosti zdravstvene oskrbe. Zagotavljanje višje kakovosti je namreč povezano z višjimi stroški. V takšnih primerih je lahko višja kakovost neustrezno interpretirana kot večja

neučinkovitost. Nekateri avtorji skušajo kazalnike outputa prilagoditi tako, da so do določene mere zajete tudi razlike v kakovosti, kar je seveda izredno težko meriti. Dismuke in Sena (1999) na primer kazalnike outputa razdelita na dva tipa. Prvi je število odpuščenih bolnikov (angl. *alive discharges*), drugi pa število bolnikov, ki so v bolnišnici umrli (angl. *dead discharges*). Clement et al. (2008) skušajo razlike v kakovosti zajeti bolj neposredno. Tako poleg vrst outputa, ki izražajo obseg dejavnosti bolnišnic (število rojstev, število ambulantnih operacij, število obiskov v ambulantah, število obiskov v enotah urgentne medicine in število sprejemov, korigiranih ob upoštevanju razlik v zahtevnosti obravnave), upoštevajo še kazalnike kakovosti, na primer v obliki tveganju prilagojenih stopenj umrljivosti za pogostejša bolezenska stanja. Solà in Prior (2001) sta kot kazalnik kakovosti proučevanih bolnišnic uporabila število okužb v času hospitalizacije.

Modeli iz različnih študij zelo različno obravnavajo tudi inpute. Chen, Hwang in Shao (2005) v model kot input vključujejo štiri spremenljivke, in sicer splošne oziroma administrativne stroške, stroške zdravstvenih storitev, stroške podpornih storitev (na primer stroške laboratorija) in investicijske stroške. Watcharasriroj in Tang (2004) ter Pilyavsky et al. (2006) vključujejo v model število zdravnikov, število medicinskih sester in število postelj, Rosko (2001) pa uvršča med inpute delo in kapital. Magnussen (1996) med inpute uvrša število zdravnikov, medicinskih sester in drugega podpornega osebja na podlagi števila delovnih ur, kapital pa je izražen s številom postelj. Enako velja za avtorja Gruca in Nath (2001), ki pa na strani inputov upoštevata še tuje storitve in material (na primer zdravila in medicinske pripomočke). Chang (1998) med inpute vključuje število zdravnikov, število medicinskih sester in drugega podpornega osebja in število zaposlenih v administraciji. Količina navedenih inputov je izračunana na podlagi števila delovnih ur (angl. *full-time equivalents*). Zanimivo je, da kapital ni vključen kot input v specifikacijo modela. Chang (1998) namreč proučuje bolnišnice v lasti države, ki podobno organizira in opremlja vse bolnišnice. Avtor izpostavlja dejstvo, da je kapital input, na katerega management bolnišnice ne more vplivati, zato ne more vplivati na neučinkovitosti, ki izvirajo iz zaposlitve tega proizvodnega dejavnika. Linna, Häkkinen in Magnussen (2006) pa kot input uporabijo vse operativne stroške brez stroškov kapitala. Barbetta, Turati in Zago (2006) med inpute vključijo število postelj za hospitalizirane bolnike, število postelj za enodnevne obravnave, število zdravnikov, medicinskih sester, pedagoškega osebja ter število drugega osebja. Grosskopf, Margaritis in Valdmanis (2001a), ki so proučevali univerzitetne bolnišnice, med inpute v obliki števila postelj in števila zdravnikov ter medicinskih sester posebej vključijo še število specializantov. Harrison, Coppola in Wakefield (2004) med inpute vključujejo število postelj, število zaposlenih na podlagi delovnih ur, višino operativnih stroškov ter število storitev, kar odraža kompleksnost dejavnosti bolnišnice (angl. *service complexity*) in je v študiji uporabljeno kot indikator sredstev bolnišnice oziroma kapitala. Podobno tudi Harris, Ozgen in Ozcan (2000) pri inputih poleg števila osebja ter višine operativnih stroškov upoštevajo število postelj ter število diagnostičnih in drugih storitev, ki sestavljajo nabor zdravstvenih storitev bolnišnice (angl. *service mix*), kot kazalnika sredstev bolnišnice oziroma njenega kapitala. Steinmann et al. (2004) med inputi upoštevajo poleg števila akademskega, negovalnega in administrativnega osebja, števila postelj ter višine operativnih stroškov tudi število oskrbnih

dni (angl. *patient days*). Slednjo spremenljivko sicer večina študij upošteva na strani outputov in ne na strani inputov.

Za potrebe ocenjevanja alokacijske učinkovitosti morajo avtorji poznati poleg obsega uporabljenih inputov tudi njihovo ceno. Avtorji ceno dela večinoma izračunavajo podobno. Običajno gre za povprečno letno plačo ali plačilo zaposlenih za uro dela (na primer Rosko, 2001; Linna, 1998; Maniadakis in Thanassoulis, 2000). Ceno kapitala avtorji večinoma izračunavajo kot razmerje med stroški amortizacije in obresti ter številom postelj (Rosko, 1999, 2001 in 2004; Zuckerman, Hadley in Iezzoni, 1994). Maniadakis in Thanassoulis (2000) uporabljata dve ceni kapitala. Prva je določena z razmerjem med stroški vzdrževanja in amortizacije na eni ter številom postelj na drugi strani, druga pa kaže stroške vzdrževanja in amortizacije na kubični meter prostornine prostorov bolnišnic. Filippini (2001) pri analizi ekonomij obsega domov za ostarele v Švici ceno kapitala izračuna kot razmerje med nedelovnimi stroški, ki so razlika med celotnimi stroški in stroški dela, ter fizičnim kapitalom oziroma sredstvi, ki jih v organizaciji uporabljajo za izvajanje svoje dejavnosti (angl. *capital stock*). Filippini (2001) kot kazalnik obsega fizičnega kapitala uporablja število postelj, Tajnikar in Došenovič (2005) pa ceno kapitala v slovenskih bolnišnicah izračunata na štiri načine: (1) kot razmerje med amortizacijo in stroški financiranja ter celotnim kapitalom, (2) kot razmerje med amortizacijo in stroški financiranja ter osnovnimi sredstvi in zalogami, (3) kot razmerje med razliko med celotnimi stroški in stroški dela ter celotnim kapitalom in (4) kot razmerje med razliko med celotnimi stroški in stroški dela ter osnovnimi sredstvi in zalogami.

Pri izboru inputov in outputov, ki jih uporabljamo pri modelih DEA za opredelitev mer učinkovitosti, smo po eni strani omejeni z razpoložljivostjo podatkov in z namenom analize, po drugi strani pa je za metodologijo DEA značilno, da se z večanjem števila inputov in outputov pri dani velikosti vzorca povečuje verjetnost, da bo določena opazovana organizacija opredeljena kot učinkovita (angl. *dimensionality problem*). Dyson et al. (2001) navajajo poenostavljeno pravilo oziroma pravilo palca, ki pravi, da mora biti število enot opazovanja najmanj dvakratnik zmnožka števila različnih inputov in števila različnih outputov, vključenih v analizo. V praksi se mnogo raziskovalcev učinkovitosti bolnišnic sooča s problemom premajhnih vzorcev proučevanih bolnišnic in tako se objavljene študije s tega področja precej razlikujejo z vidika razmerja med številom enot opazovanja na eni strani in zmnožkom števila uporabljenih inputov in outputov na drugi strani, kar prikazuje tabela 1 za študije oziroma prispevke, ki smo jih prikazali v poglavju 4.1 in razvrstili v štiri skupine glede na modele DEA, ki jih uporabljajo.

Tabela 1: Pregled študij z vidika števila vključenih spremenljivk inputov in outputov

Prispevek	Skupina	Št. enot opazovanja (A)	Št. inputov (B)	Št. outputov (C)	A/(BxC)
Banker, Conrad in Strauß (1986)	1	114	4	3	9,5
Grosskopf in Valdmanis (1993)	1	49	3	4	4,1
Ozcan in Luke (1993)	1	3.000	4	3	250,0
Grosskopf, Margaritis in Valdmanis (2001a)	1	792	6	5	26,4
Grosskopf, Margaritis in Valdmanis (2004)	1	254	6	3	14,1
Watcharasriroj in Tang (2004)	1	92	3	3	10,2
Grosskopf, Margaritis in Valdmanis (2001b)	1	213	6	5	7,1
Clement et al. (2008)	1	667	4	15	11,1
O'Neill (1998)	1	27	4	4	1,7
Gruca in Nath (2001)	1	168	5	3	11,2
Harrison, Coppola in Wakefield (2004)	2	245	4	2	30,6
Magnussen (1996)	2	46	3	8	1,9
Hofmarcher, Paterson in Riedel (2002)	2	31	4	2	3,9
Prior in Solà (2000)	2	141	4	8	4,4
Chang (1998)	2	6	3	2	1,0
Barbetta, Turati in Zago (2006)	2	531	6	3	29,5
Pilyavsky et al. (2006)	2	61	3	2	10,2
Steinmann et al. (2004)	2	105	6	5	3,5
Harris, Ozgen in Ozcan (2000)	2	20	4	2	2,5
Ferrier in Valdmanis (2004)	2	76	5	3	5,1
Maniadakis, Hollingsworth in Thanassoulis (1999)	2	75	5	4	3,8
Dismuke in Sena (1999)	2	36	1	2	18,0
Solà in Prior (2001)	2	20	4	5	1,0
Ouellette in Vierstraete (2003)	2	15	4	1	3,8
Athanassopoulos, Gounaris in Sissouras (1999)	3	98	8	4	3,1
Linna, Häkkinen in Magnussen (2006)	3	98	1	4	24,5
Giokas (2002)	3	91	1	4	22,8
Jacobs (2001)	3	232	1	11	21,1
Byrnes in Valdmanis (1994)	3	123	6	3	6,8
Puig-Junoy (2000)	3	94	4	8	2,9
Rouse in Swales (2006)	3	23	1	5	4,6
Tsai in Molinero (2002)	3	27	1	2	13,5
Ballesterro in Maldonado (2004)	3	27	2	4	3,4
Olesen in Petersen (2002)	3	70	483	1	0,1
Felder in Schmitt (2004)	3	44	5	1	8,8
Biørn et al. (2003)	4	48	4	2	6,0
Chen, Hwang in Shao (2005)	4	89	4	2	11,1
Chirikos in Sear (2000)	4	186	6	4	7,8
Harper, Hauck in Street (2001)	4	31	4	4	1,9
Linna (1998)	4	43	1	7	6,1
Maniadakis in Thanassoulis (2000)	4	75	5	4	3,8

Legenda:

Skupina 1: študije za izračun mer tehnične učinkovitosti na podlagi presečnih podatkov

Skupina 2: študije za izračun mer tehnične učinkovitosti na podlagi panelnih podatkov

Skupina 3: študije za izračun mer ekonomske in/ali alokacijske učinkovitosti na podlagi presečnih podatkov

Skupina 4: študije za izračun mer ekonomske in/ali alokacijske učinkovitosti na podlagi panelnih podatkov

Vir: Prirejeno po L. O'Neill, M. Rauner, K. Heidenberger in M. Kraus, A cross-national comparison and taxonomy of DEA-based hospital efficiency studies, 2008, str. 9–10.

Kot kaže tabela 1, večina prispevkov iz poglavja 4.1 upošteva pravilo palca, saj je število enot opazovanja v večini primerov najmanj dvakratnik zmnožka števila različnih inputov in različnih outputov, vključenih v analizo. Večina študij z nižjim številom enot problem prenizkega števila enot opazovanja glede na število inputov in outputov vsaj delno rešuje z uporabo panelnih podatkov.

5. Pregled dejavnikov ekonomske učinkovitosti izvajalcev zdravstvenih storitev

Kot smo pokazali v poglavju 4, avtorji ekonomsko učinkovitost proučujejo iz različnih razlogov oziroma z različnimi nameni. V poglavju 4 smo tudi pokazali, da večina študij učinkovitost proučuje, da bi se opredelili dejavniki, ki vplivajo na učinkovitost. Podobno kot v poglavju 4.2 se tudi v tem poglavju ne omejujemo zgolj na študije, ki učinkovitost proučujejo z metodologijo DEA, ampak upoštevamo tudi študije, ki učinkovitost izvajalcev zdravstvenih storitev proučujejo z uporabo drugih metod primerjalne analize, zlasti parametričnih.

Na podlagi pregleda empiričnih študij, ki proučujejo dejavnike neučinkovitosti bolnišnic in so prikazane v nadaljevanju, je mogoče dejavnike razporediti v deset skupin. Tako med dejavnike sodijo (1) lastnina bolnišnic, (2) sistem financiranja bolnišnic in druge (finančne) spodbude, (3) velikost bolnišnic, (4) konkurenca med bolnišnicami, (5) vrsta dejavnosti in tipi ter nabor zdravstvenih storitev, ki jih ponuja bolnišnica, (6) razlike v socialnem in družbenem statusu prebivalstva ter druge razlike v okolju, v katerem deluje bolnišnica (na primer razlike v regulatornem okolju), (7) razlike v demografskih značilnostih skupin prebivalstva, ki jim bolnišnica ponuja zdravstvene storitve, (8) kakovost zdravstvene oskrbe, ki jo ponuja bolnišnica, (9) določene organizacijske značilnosti bolnišnic in (10) inovacije oziroma spremembe v tehnologiji.

Med dejavnike neučinkovitosti strokovna literatura pogosto uvršča lastnino bolnišnice. Tovrstne študije ne dajejo konsistentnih rezultatov. Tako na primer rezultati nekaterih empiričnih študij ne kažejo sistematičnih razlik v učinkovitosti med profitnimi in neprofitnimi bolnišnicami oz. med bolnišnicami z različnimi lastniškimi strukturami (Sloan, 2000; Vitaliano in Toren, 1996; Register in Bruning, 1987; Eakin, 1991; Barbeta, Turati in Zago, 2006). Podobno ugotovita tudi Gruca in Nath (2001) za bolnišnice v Ontariu in opozorita, da na odnos med učinkovitostjo in tipom lastništva vpliva tudi tip plačnika (angl. *payer mix*). V Kanadi namreč javna sredstva zagotavlja en sam plačnik (angl. *single payer system*) in tako bolnišnice različnih tipov ne morejo diskriminirati med pacienti na podlagi statusa njihovega zdravstvenega zavarovanja. Zuckerman, Hadley in Iezzoni (1994), Puig-Junoy (1998a), Rosko (1999) ter Rosko (2004) navajajo, da so javne in neprofitne bolnišnice učinkovitejše kot profitne bolnišnice. Manjšo učinkovitost profitnih bolnišnic ugotavljajo tudi Ozcan, Luke in Haksever (1992) ter Ozcan in Luke (1993). Tudi Koop, Osiewalski in Steel (1997) ugotovijo, da so profitne bolnišnice v primerjavi z javnimi in neprofitnimi bolnišnicami manj učinkovite, pri tem pa kot eno od možnih razlag za to ugotovitev navajajo dejstvo, da profitne bolnišnice konkurenca sili v zagotavljanje višje kakovosti njihovih storitev. Chirikos in Sear (1994) ugotavljata, da so profitne bolnišnice manj učinkovite, ko delujejo v razmerah nizke

konkurenčnosti. Ravno o nasprotnem, torej o večji učinkovitosti profitnih bolnišnic, pa pričajo rezultati nekaterih drugih študij (Wilson in Jadow, 1982; Grosskopf in Valdmanis, 1987; Ferrier in Valdmanis, 1996; Duggan, 2000; Li and Rosenman, 2001; Chang et al., 2004; Hu in Huang, 2004).

V strokovni literaturi je v zadnjem času veliko pozornosti namenjene tudi vplivu sistemov financiranja bolnišnic na njihovo učinkovitost. Borden (1988) ugotovi, da uvedba plačevanja bolnišnic iz New Jersey na podlagi skupin primerljivih primerov (angl. *diagnosis-related group (DRG)-based*) ni vplivala na povečanje učinkovitosti in da so se razlike v učinkovitosti, ki so med bolnišnicami obstajale pred spremembo načina financiranja bolnišnic, ohranile tudi po tej spremembi. Rosko (1999) pa potrdi, da način financiranja bolnišnic iz javnih sredstev, ki bolnišnicam omogoča, da zadržijo presežek med prihodki in odhodki (ali v nasprotnem primeru utrpijo izgube), spodbuja učinkovitost. Puig-Junoy (2000) pa ugotovi, da so bolnišnice, financirane iz zasebnih sredstev, alokacijsko učinkovitejše od bolnišnic, ki večji delež sredstev pridobivajo iz javnih virov. Dismuke in Sena (1999) ugotovita, da ima financiranje na podlagi skupin primerljivih primerov pozitiven vpliv na produktivnost in tehnično učinkovitost portugalskih bolnišnic. Magnussen in Solstad (1994) pa ugotovita, da sprememba financiranja bolnišnic na Norveškem, ki je namesto fiksnega proračuna uvedla kombinacijo fiksnega proračuna in plačila za primer, ni bistveno vplivala na učinkovitost bolnišnic. Biørn et al. (2003) na primeru norveških bolnišnic pokažejo, da je imela uvedba financiranja na podlagi aktivnosti (angl. *activity-based financing*) pozitiven učinek na tehnično učinkovitost bolnišnic, njihova študija pa glede vpliva na stroškovno učinkovitost ne daje konsistentnih rezultatov. Chu, Liu in Romeis (2004) navajajo, da na učinkovitost bolnišnic sicer pozitivno vpliva uvajanje glavarinskega tipa financiranja (angl. *capitated contracting*), vendar pa ta tip financiranja izgubi pozitiven vpliv, če je njegov delež previsok. Poleg sistemov financiranja na učinkovitost bolnišnic vplivajo tudi druge finančne spodbude. Rosko (2001, 2004) tako na primer prikaže, da na učinkovitost bolnišnic pozitivno vpliva prisotnost organizacij za ohranjanje zdravja (angl. *health maintenance organization – HMO penetration*). Podobno ugotovitev navaja Sari (2003). Tudi Brown (2003) ugotovi, da je med tehnično učinkovitostjo bolnišnic in naraščanjem zavarovanj pri takšnih organizacijah pozitivna povezava. Chen, Hwang in Shao (2005) kot poseben dejavnik učinkovitosti proučujejo stopnjo dolgovno-kapitalskega razmerja in ugotavljajo, da so bolnišnice z višjo stopnjo takega razmerja učinkovitejše. Ta ugotovitev je skladna s prepričanjem, da močnejši vpliv in nadzor upnikov zmanjšuje neučinkovitosti, ki izvirajo iz asimetrije informacij med principalami in agenti določene organizacije. Chu, Liu in Romeis (2002) pokažejo, da je oblikovanje ustreznih integracijskih strategij med bolnišnico in njenimi zdravniki (angl. *hospital-physician integration strategies*), med katere uvrščajo oblikovanje centrov odgovornosti (angl. *responsibility centres system*), celovito obvladovanje kakovosti (angl. *total quality management*) in vzpostavitev stimulativnega sistema plačevanja zdravnikov, tudi način ustvarjanja pozitivnih spodbud za doseganje učinkovitosti. Chu, Liu in Romeis (2002) potrjujejo, da so bolnišnice, ki so uvedle zgoraj opredeljene integracijske strategije, učinkovitejše od drugih bolnišnic. Chang (1998) pa zanimivo ugotavlja, da imajo takšno vlogo tudi napovedane zdravstvene reforme, ki poudarjajo vprašanje učinkovitosti, saj

spreminjajo pričakovanja izvajalcev in vplivajo na njihovo delovanje v smeri večje učinkovitosti.

Empirične študije, ki proučujejo vpliv velikosti bolnišnic na njihovo učinkovitost, ne dajejo konsistentnih rezultatov. Eakin (1991) ugotavlja, da je odnos med velikostjo in učinkovitostjo za bolnišnice v ZDA pozitiven. Vogel, Langland-Orban in Gapenski (1993) v svoji študiji bolnišnic na Floridi povezave med velikostjo in donosnostjo niso ugotovili. Podobno Gruca in Nath (2001) ugotovita, da med bolnišnicami različnih velikosti v Ontariu ni značilnih razlik v učinkovitosti. Hsing in Bond (1995), Ferrier in Valdmanis (1996) v svojih študijah ugotovijo, da povečanje velikosti bolnišnic pozitivno vpliva na produktivnost bolnišnic, vendar je ta pozitiven odnos značilen šele, ko velikost bolnišnice preseže določen prag, in traja tako dolgo, dokler ni prevelika. McCallion, McKillop, Glass in Kerr (1999) na primeru bolnišnic Severne Irske pokažejo, da je velikost bolnišnic pozitivno povezana s stroškovno, tehnično in alokacijsko učinkovitostjo. Watcharasriroj in Tang (2004) na primeru tajskih bolnišnic podobno ugotavljata, da večje bolnišnice v primerjavi z manjšimi poslujejo učinkoviteje, Li in Rosenman (2001) pa pokažeta, da so bolnišnice z večjim številom postelj manj učinkovite. Vpliv velikosti bolnišnic na njihovo učinkovitost proučujejo še številni drugi avtorji (npr. Chu, Liu in Romeis, 2002; Burgess in Wilson, 1996; Chen, Hwang in Shao, 2005).

Naslednji pomemben dejavnik učinkovitosti je konkurenca, a tudi v tem primeru ugotovitve študij niso konsistentne. Negativno povezavo med necenovno konkurenco in tehnično učinkovitostjo potrdijo na primer Färe, Grosskopf in Valdmanis (1989), Register in Brunning (1987) pa ne ugotovita povezave med DEA-merami učinkovitosti in tržno koncentracijo. Tudi pri sodobnih avtorjih so ugotovitve različne. Chen, Hwang in Shao (2005) tako ugotavljajo, da večja konkurenca spodbuja učinkovitost, med kazalnike stopnje konkurence pa vključujejo število postelj vseh bolnišnic določenega proučevanega področja zvezne države Kalifornija, število zdravnikov na 1.000 prebivalcev in število bolnišnic posameznih področij. Pozitivno povezavo med stopnjo konkurenčnosti in tehnično učinkovitostjo ugotovijo tudi Dalmau-Matarrodona in Puig-Junoy (1998) ter Puig-Junoy (2000). Grosskopf, Margaritis in Valdmanis (2004) ugotovijo, da konkurenca pozitivno vpliva na učinkovitost bolnišnic, ki poleg zdravstvene dejavnosti opravljajo tudi raziskovalno in izobraževalno dejavnost (angl. *teaching hospitals*). Raven konkurenčnosti kot dejavnik učinkovitosti proučujejo tudi Chu, Liu in Romeis (2002). Zuckerman, Hadley in Iezzoni (1994) v svoji študiji za določene skupine bolnišnic ugotovijo pozitivno povezavo med stopnjo konkurenčnosti in učinkovitostjo, za določene skupine pa je ta povezava negativna, pozitiven vpliv krepitve tržnih sil na učinkovitost in omejitev stroškov brez večjih prelivanj stroškov (angl. *cost-shifting*) pa ugotavljajo tudi Hadley, Zuckerman in Iezzoni (1996). Chang et al. (2004) ugotovijo, da konkurenca zmanjšuje vpliv pozitivnih učinkov, ki izhajajo iz ekonomij obsega, zato je manjša tudi povprečna učinkovitost. Rosko (1999, 2001) prikaže, da je učinkovitost bolnišnic pozitivno povezana s koncentracijo v tej panogi, podobno Harris, Ozgen in Ozcan (2000) ugotovijo, da so združitve bolnišnic v ZDA vodile do večje učinkovitosti bolnišnic, pri čemer pokažejo, da zmanjšanje neučinkovitosti ni posledica večje tehnične učinkovitosti, ampak večje učinkovitosti obsega. Chirikos in Sear (1994) pokažeta, da je neučinkovitost bolnišnic večja na trgih z izrazito konkurenco med bolnišnicami, Sari (2003) pa trdi, da je

tržna koncentracija pozitivno povezana z učinkovitostjo v primerih visoko konkurenčnih trgov. Ferrari (2006) proučuje vpliv notranjega trga (angl. *internal market*), katerega namen je uvajanje določenih tržnih mehanizmov v izvajanje bolnišnične dejavnosti, na tehnično učinkovitost škotskih bolnišnic. Ugotovi, da so te spremembe sicer vplivale na delovanje bolnišnic in način izvajanja zdravstvenih storitev, da pa do večje spremembe v tehnični učinkovitosti ni prišlo.

Med dejavnike neučinkovitosti številni avtorji vključujejo razlike v kompleksnosti ponudbe zdravstvenih storitev. O'Neil (1998), Chu, Liu in Romeis (2002), Chang et al. (2004) ter Chen, Hwang in Shao (2005) med dejavnike učinkovitosti tako uvrščajo vrsto dejavnosti bolnišnic. Ta dejavnik omogoča razlikovanje med bolnišnicami, ki opravljajo zgolj zdravstveno dejavnost, in bolnišnicami, ki poleg zdravstvene opravljajo tudi izobraževalno in raziskovalno dejavnost. Takšne bolnišnice namreč precej inputov namenjajo za izobraževalno in raziskovalno dejavnost, poleg tega pa običajno obravnavajo najzahtevnejše primere (Goody, 1992; Ozcan in Luke, 1993; Chen, Hwang in Shao, 2005). Tudi O'Neil (1998) opozarja, da je lahko rezultat neupoštevanja tega dejstva izračun prenizke mere učinkovitosti bolnišnic, ki opravljajo tudi izobraževalno in raziskovalno dejavnost, Chang et al. (2004) pa ne ugotovijo statistično značilnega vpliva tega dejavnika na učinkovitost. Eakin in Kniesner (1988) pa značilnosti bolnišnice, da poleg zdravstvene opravlja tudi izobraževalno in raziskovalno dejavnost (angl. *teaching status*), ne obravnavata kot dejavnik učinkovitosti, ampak jo poleg povprečne dobe hospitalizacije vključujeta kot indikator zahtevnosti obravnavnih primerov (angl. *case severity*). Razlike v tipih zdravstvenih storitev (razlike so na primer izražene z razlikami v razmerju med ambulantnimi in bolnišničnimi obravnavami, z razlikami v razmerju med številom oskrbnih dni v primeru intenzivne nege in številom drugih tipov oskrbnih dni) kot dejavnik učinkovitosti izpostavljajo na primer Williams, Hadley in Pettengill (1992) ter Ferrier in Valdmanis (1996). Martinussen in Midttun (2004) pokažeta, da je večji delež prihodkov specialistične ambulantne dejavnosti pozitivno povezan s tehnično učinkovitostjo norveških bolnišnic. Chang (1998) proučuje kompleksnost ponudbe zdravstvenih storitev (število različnih tipov zdravstvenih storitev) kot dejavnik učinkovitosti in ugotavlja, da je ta negativno vplivala na učinkovitost tajvanskih bolnišnic. Podobno tudi Martinussen in Midttun (2004) v svoji študiji ugotovita negativno povezavo med tehnično učinkovitostjo in kompleksnostjo nabora dejavnosti bolnišnice, ki ga izrazita z razmerjem med celotnimi prihodki in številom postelj, Chang et al. (2004) pa ugotovijo, da na učinkovitost pozitivno vpliva stopnja specializacije bolnišnice.

Razlike v socialnem in družbenem statusu skupin prebivalstva, za katere bolnišnice zagotavljajo zdravstvene storitve, so prav tako eden od dejavnikov učinkovitosti bolnišnic. Pappas, Hadden, Kozak in Fisher (1997) tako pokažejo, da je število hospitalizacij, ki bi se jim z bolj osveženim ravnanjem prebivalcev dalo izogniti, večje na območjih, katerih prebivalci sodijo v nizek ali srednji dohodkovni razred, vendar pa s podobno analizo Chen, Hwang in Shao (2005) ne ugotovijo statistično značilnega vpliva povprečnega dohodka prebivalstva določenega območja na učinkovitost. Razlike v socialnem in družbenem statusu skupin prebivalstva so pogosto pogojene z okoljem, iz katerega te skupine izhajajo. Med študije, ki proučujejo dejavnike iz te skupine, tako lahko uvrstimo tudi tiste, ki med kontrolne

spremenljivke v modele, s pomočjo katerih opredeljujejo dejavnike neučinkovitosti, vključujejo tudi lokacijske razlike (npr. ruralna in urbana območja, različne zvezne države ali okraji) (na primer Ferrier in Valdmanis, 1996). Gruca in Nath (2001) pokažeta, da med bolnišnicami iz urbanega in ruralnega okolja Ontaria ni značilnih razlik v učinkovitosti, medtem ko Pilyavsky et al. (2006) pokažejo, da med bolnišnicami vzhodnih in zahodnih regij Ukrajine obstajajo značilne razlike v učinkovitosti. Lokacijske razlike pa ne odražajo zgolj razlik v socialnem in družbenem statusu skupin prebivalstva, ampak tudi razlike v regulatornem okolju bolnišnic. Razlike v regulaciji kot dejavnik učinkovitosti proučujejo na primer Chu, Liu in Romeis (2002).

Lokacijske razlike lahko odražajo tudi razlike v demografskih značilnostih obravnavane populacije, kar je dejavnik, ki določa naslednjo skupino dejavnikov neučinkovitosti. Chang (1998) tako na primer ugotovi, da večji delež upokojenih veteranov med obravnavanimi bolniki negativno vpliva na učinkovitost tajvanskih bolnišnic. Li in Rosenman (2001) pa ugotovita, da so bolnišnice z večjim deležem bolnikov, katerih oskrbo financira program Medicare, učinkovitejše. Takšne demografske značilnosti (na primer delež starejših bolnikov) so v modele, ki pojasnjujejo razloge neučinkovitosti, običajno vključene kot kontrolne spremenljivke, ki odražajo razlike v zahtevnosti obravnave pacientov (angl. *case-mix of patients*) (npr. Chen, Hwang in Shao 2005; Ferrier in Valdmanis, 1996). Te razlike bi sicer morale biti zajete že z ustrezno opredelitvijo outputa bolnišnice, ker pa empirične študije uporabljajo omejeno število spremenljivk, ki odražajo output bolnišnične dejavnosti, je pogosta agregacija, ki lahko neustrezno odraža kompleksnost nabora zdravstvenih storitev. Neupoštevanje višjih stroškov zahtevnejših obravnav lahko v takšnih primerih vodi v precenitev stroškovne neučinkovitosti. Li in Rosenman (2001) na primer pokažeta, da so bolnišnice z zahtevnejšimi obravnavami (angl. *hospitals with higher casemix indices*) manj učinkovite.

Podoben primer je tudi vključitev spremenljivk, ki odražajo kakovost zdravstvene oskrbe, v modele, s pomočjo katerih empirično ocenjujemo dejavnike neučinkovitosti (na primer Ferrier in Valdmanis, 1996). Smiselno je pričakovati, da je višja kakovost povezana z nižjo učinkovitostjo, saj zagotavljanje večje kakovosti zahteva večji vložek in porabo razpoložljivih virov. Zanimivo pa Ferrier in Valdmanis (1996) ugotovita pozitivno povezavo med kakovostjo in tehnično neučinkovitostjo, alokacijska učinkovitost in učinkovitost obsega pa sta v pričakovanem razmerju s kakovostjo zdravstvene oskrbe.

V naslednjo skupino dejavnikov učinkovitosti bolnišnic lahko uvrstimo dejavnike, ki odražajo določene organizacijske značilnosti bolnišnic, in eden od primerov tovrstnih dejavnikov je stopnja zasedenosti bolniških postelj (angl. *occupancy rate*). Chang (1998) ugotavlja pozitiven vpliv stopnje zasedenosti na tehnično učinkovitost, Ferrier in Valdmanis (1996) pa njeno pozitivno povezanost s tehnično in alokacijsko učinkovitostjo ter učinkovitostjo obsega. Njen pozitiven vpliv na učinkovitost potrjujejo tudi Zuckerman, Hadley in Iezzoni (1994). Hu in Huang (2004) podobno izpostavljata pozitiven vpliv stopnje izkoriščenosti kapacitet na učinkovitost bolnišnic. V to skupino dejavnikov lahko uvrstimo tudi dejavnik, ki ga proučujeta Martinussen in Midttun (2004). V svoji študiji potrdita pozitiven vpliv ambulantno

opravljenih posegov (namesto operacij, ki zahtevajo hospitalizacijo (angl. *day surgery*)) na tehnično učinkovitost norveških bolnišnic. Podobno spremembo v organizaciji izvajanja zdravstvene oskrbe kot dejavnik učinkovitosti proučujeta tudi Kjekshus in Hagen (2005), ki analizirata vpliv spremembe organizacije izvajanja urgentnih (angl. *emergency surgery*) in programskih operacij (angl. *elective surgery*), pri čemer se ta dva tipa operacij izvajata v vzporednih proizvodnih linijah. Njune ekonometrična ugotovitve sicer ne dajejo konsistentnih rezultatov, študije primerov norveških bolnišnic pa kažejo potencialno pozitiven vpliv te spremembe na učinkovitost bolnišnic. V skupino dejavnikov učinkovitosti bolnišnic, ki odražajo njihove določene organizacijske značilnosti, lahko uvrstimo tudi uporabo informacijske tehnologije. Stollman, Matthews in Cline (2002) v študiji primera splošne bolnišnice iz San Francisca pokažejo, da informacijska tehnologija prispeva k izboljšanju učinkovitosti in uspešnosti bolnišnice. Lee in Menon (2000) sta na primeru ameriških bolnišnic pokazala, da so bolnišnice, ki več uporabljajo informacijsko tehnologijo, tehnično učinkovitejše. Watcharasriroj in Tang (2004) na primeru tajskih bolnišnic podobno ugotovita, da uporaba informacijske tehnologije pozitivno vpliva na učinkovitost tako majhnih kot velikih bolnišnic. Do podobnih ugotovitev so prišli tudi drugi avtorji (na primer Parente in Dunbar, 2001; Solovy, 2001).

V zadnjo skupino dejavnikov učinkovitosti pa smo uvrstili inovacije, ki jih je v zdravstvu več vrst. Tako lahko na primer po zgledu Herzlingerjeve (2006) inovacije, ki izboljšujejo zdravstvo in nižajo stroške v zdravstvu, delimo na (1) inovacije, ki spreminjajo načine nakupov ter uporabe storitev zdravstvenega varstva s strani potrošnikov (angl. *consumer-focused innovation*), na (2) inovacije, ki spreminjajo tehnologijo izvajanja zdravstvenih storitev oziroma procese zdravstvene obravnave (angl. *technology-based innovation*), ter na (3) inovacije, ki povzročijo spremembe v poslovnih modelih (angl. *business model innovation*). Glede na to, da lahko v zdravstvu opredelimo različne tipe inovacij, se študije, ki proučujejo ta dejavnik, precej razlikujejo po predmetu obravnave. Če inovacije razumemo kot spremembo poslovnih modelov, potem lahko med študije, ki proučujejo vpliv inovacij na učinkovitost v zdravstvu, uvrstimo tudi študije, ki proučujejo organizacijske značilnosti bolnišnic kot dejavnik učinkovitosti, kar smo prikazali zgoraj. Sicer pa lahko v to skupino uvrstimo vrsto študij, ki učinke inovacij opisujejo z vidika učinkov na zdravstveno stanje bolnikov, na čakalne dobe, na trajanje hospitalizacije, na povpraševanje in porabo zdravstvenih storitev, na produktivnost delovne sile in izkoriščenost materialnih zmogljivosti ter na učinkovitost izvajalcev zdravstvenih storitev. Tako na primer Lichtenberg (2006) proučuje vpliv inovacij pri petih tipih zdravstvenih postopkov in proizvodov na zdravstveno stanje Američanov v obdobju 1990–2003, pri čemer raven zdravstvenega stanja izraža z dvema kazalnikoma – smrtnost in nezmožnost. Kazley in Ozcan (2009) proučujeta vpliv uporabe elektronskih zdravstvenih kartonov na učinkovitost ameriških akutnih bolnišnic, ki jo izračunata z metodologijo DEA. Tudi Lee in Menon (2000) proučujeta odnos med učinkovitostjo in inovacijami na področju uporabe informacijske tehnologije ter ugotovita, da so bolnišnice z večjimi investicijami v informacijsko tehnologijo tehnično učinkovitejše. Ozcan, Watts, Harris in Wogen (1998) na primeru zdravstvene obravnave bolnikov po možganski kapi pokažejo, da je tehnična učinkovitost pozitivno povezana z izkušnostjo izvajalcev zdravstvenih storitev. Avtorji pokažejo, da lahko neučinkoviti izvajalci

zdravstvenih storitev znižajo stroške, če svoje procese zdravstvene obravnave spremenijo po zgledu učinkovitejših izvajalcev. Tudi Nickel in Schmidt (2009) na primeru oddelka za radiologijo učne bolnišnice v Nemčiji pokažeta, da je s prenovo procesov mogoče povečati izkoriščenost materialnih zmogljivosti in skrajšati čakalne dobe. Podobno tudi Leu in Huang (2009) na primeru urgence pokažeta, kako je mogoče z modeliranjem, prenovo in informatizacijo procesov znižati na primer zasedenost bolniških postelj, število delovnih ur negovalnega osebja in delež bolnikov z nenačrtovanim ponovnim obiskom v 72 urah po preteku prve obravnave. Tsiachristas, Notenboom, Goudriaan in Groot (2009) na primeru Nizozemske pokažejo, da uporaba desetih inovativnih zdravil za zdravljenje treh vrst bolezni, ki so jih avtorji vključili v analizo, zniža potrebne kadrovske zmogljivosti izvajalcev zdravstvenih storitev. Avtorji de Castro Lobo, Ozcan, da Silva, Estellita Lins in Fiszman (2009) pa proučujejo vpliv inovacije v obliki reforme financiranja brazilskih učnih bolnišnic na njihovo učinkovitost ter potrdijo pozitiven vpliv spremembe financiranja na učinkovitost in produktivnost proučevanih bolnišnic. Podrobnejši pregled prispevkov drugih avtorjev, ki jih lahko uvrstimo v osmo skupino prispevkov s področja inovacij, prikazujejo Tsiachristas et al. (2009).

6. Ekonomska učinkovitosti in meja proizvodnih možnosti slovenskih splošnih bolnišnic

6.1 Opredelitev enote opazovanja oziroma nabora analiziranih slovenskih bolnišnic

V monografiji proučujemo učinkovitost v okolju slovenskih splošnih bolnišnic, ki predstavljajo največji delež vseh slovenskih bolnišnic. Kot kaže Tabela 2, je leta 2007 v Sloveniji delovalo 29 bolnišnic, ki jih delimo na 18 splošnih in kliničnih bolnišnic (klinične bolnišnice imenujemo tudi univerzitetne ali učne bolnišnice), 2 porodnišnici, 2 bolnišnici za pljučne bolezni, 4 bolnišnice za duševne bolezni, 1 center za rehabilitacijo in 2 ortopedski bolnišnici (Statistični urad Republike Slovenije, 2008, str. 186–187). Navedene bolnišnice se razlikujejo po naboru zdravstvenih dejavnosti, ki jih opravljajo. Glede na razlike v naboru zdravstvenih dejavnosti jih delimo na splošne in specialne bolnišnice, lahko pa jih delimo tudi na splošne, specialne in univerzitetne bolnišnice (Inštitut za varovanje zdravja, 2009a, str. 434).

Glede na 16. člen Zakona o zdravstveni dejavnosti (Ur. l. RS št. 23/2005 in nasl.; v nadaljevanju ZZdej) je splošna bolnišnica zdravstveni zavod za zdravljenje več vrst bolezni in ima specialistično ambulantno dejavnost in posteljne zmogljivosti najmanj za področje interne medicine, kirurgije, pediatrije in ginekologije ali porodništva. Splošna bolnišnica nudi vrsto storitev osebam vseh starostnih skupin z različnim zdravstvenim stanjem, boleznijo ali prizadetostjo, specialna bolnišnica pa je zdravstveni zavod za specialistično ambulantno in bolnišnično zdravljenje določene bolezni oziroma določene skupine prebivalcev. Posteljne, diagnostične in druge zmogljivosti specialne bolnišnice so torej prilagojene specifičnemu namenu (16. člen ZZdej). V specialnih bolnišnicah so tako hospitalizirane osebe s specifično boleznijo ali prizadetostjo enega organskega sistema ali pa je namenjena za diagnostiko in zdravljenje bolezni in stanj pri osebah določene starostne skupine ali za diagnostiko in

zdravljenje bolezni in stanj dolgotrajne narave. Univerzitetna ali učna bolnišnica (običajno s klinikami) pa je bolnišnica, pri kateri imajo pomembnejši delež v strukturi zdravstvenih dejavnosti zdravstvene dejavnosti terciarne ravni.

Tabela 2: Osnovni kazalniki za vse slovenske bolnišnice

Kazalnik	1995	2000	2004	2007
Število bolnišnic	24	27	29	29
Število postelj	11.411	10.745	9.584	9.414
Sprejeti bolniki	310.991	332.601	344.976	361.974
Odpuščeni bolniki	311.136	332.595	344.596	361.929
Zdravniki in zobozdravniki	2.254	2.413	2.860	3.116
Diplomirane medicinske sestre	n. p.	n. p.	1.384	2.075
Višje in srednje medicinsko osebje	8.732	8.651	8.496	8.442

Legenda: n. p. – ni podatka

Vir: Statistični urad Republike Slovenije, Statistični letopis 2008, 2008, str. 186–187.

Tabela 2 prikazuje nekaj osnovnih kazalnikov za vse slovenske bolnišnice in njihovo dinamiko v obdobju od leta 1995 do leta 2007. V zadnjih letih je število bolnišnic stabilno, v primerjavi z 90. leti preteklega tisočletja pa se je število bolnišnic nekoliko povečalo zaradi ustanovitve novih zasebnih ponudnikov. Statistični urad Republike Slovenije (2008, str. 186–187) v to skupino bolnišnic uvršča tri zasebne ponudnike, to so Kirurški sanatorij Rožna dolina Ljubljana, Diagnostični center Bled in Medicinski center Medicor. Opozoriti pa moramo, da se skupno število splošnih in univerzitetnih bolnišnic, ki opravljajo širok nabor zdravstvenih dejavnosti in programov, ni spremenilo. Zasebni ponudniki, ki jih po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije vključujemo med bolnišnice, so namreč po velikosti manjši od bolnišnic v državni lasti in opravljajo ožji nabor dejavnosti. Kot prikazuje Tabela 2, se je v obravnavanem obdobju skupno število postelj v slovenskih bolnišnicah znižalo, število sprejetih in odpuščenih bolnikov, število zdravnikov in število diplomiranih medicinskih sester se je povečalo, število medicinskega osebja z višjo in srednjo izobrazbo pa je bilo v obravnavanem obdobju stabilno.

Tabela 3 prikazuje primerjavo izbranih osnovnih kazalnikov o dejavnosti vseh slovenskih bolnišnic s primerljivimi kazalniki drugih držav članic EU. Ugotovimo lahko, da je večina izbranih kazalnikov primerljiva s povprečji držav članic EU. Število postelj na 100.000 prebivalcev in število sprejemov na 100 prebivalcev je v primerjavi s preostalimi članicami EU v Sloveniji nižje, povprečna ležalna doba je krajša, zasedenost postelj pa je v Sloveniji v primerjavi z drugimi članicami EU nekoliko višja.

Tabela 2 in tabela 3 prikazujeta kazalnike na ravni vseh slovenskih bolnišnic. Kot smo omenili, so v skupno število bolnišnic vključene splošne, specialne in univerzitetne bolnišnice v državni in zasebni lasti. Glede na to, da so zasebni izvajalci po velikosti manjši od bolnišnic v državni lasti in opravljajo ozek nabor dejavnosti oziroma zdravstvenih storitev, se bomo v nadaljevanju omejili zgolj na bolnišnice v državni lasti, ki so organizirane kot javni zavodi.

Tabela 3: Izbrani kazalniki o dejavnosti bolnišnic za leto 2006

Država	Število postelj na 100.000 prebivalcev	Število sprejemov na 100 prebivalcev	Povprečna ležalna doba, vse bolnišnice	Povprečna ležalna doba, bolnišnice za akutno obravnavo	Zasedenost postelj (%), bolnišnice za akutno obravnavo
Slovenija	476,32	17,78	7,1	5,81	71,62
Članice EU pred majem 2004	564,12 ^a	17,26 ^b	9,55 ^b	6,71 ^b	n. p.
Članice EU po maju 2004	637,18	20,75	7,83	7,76	71,11

Legenda: a – podatek za leto 2005, b – podatek za leto 2004, n. p. – ni podatka

Vir: World Health Organisation, European Health for All Database.

Na podlagi podatkov Združenja zdravstvenih zavodov Slovenije (2009, str. 7), ki spremlja samo podatke za bolnišnice, ki so organizirane kot javni zavodi, ugotovimo, da je v letu 2007 delovalo 26 takšnih bolnišnic, pri čemer je bilo 10 bolnišnic splošnih, 14 specialnih, med univerzitetne bolnišnice pa sta sodili 2 bolnišnici. Bolnišnica Topolšica, Psihiatrična bolnišnica Vojnik in splošni bolnišnici Brežice in Celje delujejo na območju zdravstvene regije Celje, na območju zdravstvene regije Nova Gorica deluje Splošna bolnišnica dr. Franca Derganca, koprsko zdravstveno regijo pa oskrbujejo Bolnišnica za ženske bolezni in porodništvo Postojna, Bolnišnica Sežana, Ortopedska bolnišnica Valdoltra in Splošna bolnišnica Izola. Na območju zdravstvene regije Kranj delujejo štiri bolnišnice, in sicer Bolnišnica za ginekologijo in porodništvo Kranj, Bolnišnica Golnik, Psihiatrična bolnišnica Begunje in Splošna bolnišnica Jesenice. Največjo ljubljansko zdravstveno regijo oskrbuje največ bolnišnic, med katere sodijo Center za zdravljenje bolezni otrok Šentvid pri Stični, Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo Ljubljana, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Onkološki inštitut Ljubljana, Psihiatrična bolnišnica Idrija, Psihiatrična klinika Ljubljana in Splošna bolnišnica Trbovlje. Psihiatrična bolnišnica Ormož, Univerzitetni klinični center Maribor in Splošna bolnišnica Ptuj delujejo na območju zdravstvene regije Maribor, na območju zdravstvene regije Murska Sobota pa Splošna bolnišnica Murska Sobota. Splošna bolnišnica Novo mesto oskrbuje zdravstveno regijo Novo mesto, zdravstveno regijo Ravne pa Splošna bolnišnica Slovenj Gradec.

V monografiji proučujemo učinkovitost le za splošne bolnišnice in dve univerzitetni bolnišnici, specialnih bolnišnic pa v analizo ne vključujemo. Pri analizi učinkovitosti bolnišnic je namreč smiselno zagotoviti čim večjo primerljivost opazovanih enot v vzorcu, saj lahko v nasprotnem primeru heterogenost zamenjamo za neučinkovitost. To smo prikazali že v poglavju 3, da namreč metodologija DEA predpostavlja, da imajo vse organizacije v proučevanem vzorcu enako proizvodno tehnologijo, kar pomeni, da imajo vse enako izokvanto oziroma enako robno proizvodno funkcijo. Za primer proučevanja učinkovitosti bolnišnic na to predpostavko opozorita Watcharasriroj in Tang (2004). Tudi Chen, Hwang in Shao (2005) zaradi te predpostavke omejijo svojo analizo učinkovitosti bolnišnic le na splošne bolnišnice, pri čemer podobno izpostavljajo tehnološke razlike med različnimi tipi

bolnišnic in opozarjajo, da bi vključitev vseh tipov bolnišnic v vzorec lahko vodila do neustreznih ocen neučinkovitosti. Iz istega razloga Prior in Solà (2000) ločeno obravnavata specializirane in druge bolnišnice. Za primer slovenskih bolnišnic sta na upoštevanje tehnoloških razlik med različnimi tipi bolnišnic pri ocenjevanju dejavnikov stroškov in stroškovne neučinkovitosti opozorila tudi Tajnikar in Došenovič (2005). Iz podobnega razloga Chen, Hwang in Shao (2005) v vzorec vključujejo bolnišnice podobne velikosti. Tudi Athanassopoulos, Gounaris in Sissouras (1999) učinkovitost ocenjujejo ločeno za skupino velikih in skupino manjših bolnišnic. Bolnišnice različnih velikosti imajo lahko podobno kot bolnišnice različnih tipov različne izokvante oziroma robne proizvodne funkcije, ki prikazujejo razmerje med inputi in outputi najuspešnejših bolnišnic v opazovanem vzorcu, na kar sta opozorila že Grosskopf in Valdmanis (1987). Athanassopoulos, Gounaris in Sissouras (1999) učinkovitost ocenjujejo ločeno za skupino bolnišnic iz urbanega okolja in skupino bolnišnic iz ruralnega okolja, Grosskopf, Margaritis in Valdmanis (2001a) pa zaradi razlik v tehnologiji ločeno obravnavajo splošne bolnišnice od bolnišnic, ki poleg zdravstvene dejavnosti opravljajo še izobraževalno in raziskovalno dejavnost.

Kljub izločitvi specialnih bolnišnic iz nabora bolnišnic, ki jih proučujemo v monografiji, pa iz zgornjega prikaza znanstvene literature izhaja, da z izborom zgolj slovenskih splošnih in univerzitetnih bolnišnic problema heterogenosti ne rešimo v celoti. Tudi slovenske bolnišnice, ki jih obravnavamo v monografiji, so različno velike, delujejo v različnih okoljih in nimajo enakega razmerja med zdravstveno ter izobraževalno in raziskovalno dejavnostjo. Žal pa je populacija slovenskih bolnišnic premajhna, da bi omogočala ožjo opredelitev nabora proučevanih bolnišnic. Iz tega nabora bi sicer lahko izločili dve univerzitetni bolnišnici, ker pa se je ena od univerzitetnih bolnišnic preoblikovala iz splošne bolnišnice v univerzitetno sredi proučevanega obdobja in ker določen obseg terciarne dejavnosti izvajajo tudi druge slovenske splošne bolnišnice, v izhodiščni nabor proučevanih bolnišnic vključujemo, kot smo omenili, vse slovenske splošne bolnišnice in dve univerzitetni bolnišnici. Populacijo slovenskih bolnišnic, ki jih proučujemo, tako predstavljajo naslednje bolnišnice:

1. Splošna bolnišnica Brežice (SB BRE)
2. Splošna bolnišnica Celje (SB CE)
3. Splošna bolnišnica Izola (SB IZ)
4. Splošna bolnišnica Jesenice (SB JES)
5. Univerzitetni klinični center Ljubljana (UKC LJ)
6. Univerzitetni klinični center Maribor (UKC MB)
7. Splošna bolnišnica Murska Sobota (SB MS)
8. Splošna bolnišnica Nova Gorica (SB NG)
9. Splošna bolnišnica Novo mesto (SB NM)
10. Splošna bolnišnica Ptuj (SB PT)
11. Splošna bolnišnica Slovenj Gradec (SB SG)
12. Splošna bolnišnica Trbovlje (SB TR)

Učinkovitost opredeljene populacije slovenskih bolnišnic bomo proučevali s pomočjo podatkov o obsegih outputov in inputov ter cenah inputov za obdobje 2005–2008. Osnovni vir podatkov so interni viri Zavoda za zdravstveno zavarovanje Slovenije (ZZZS) o količinski in

vrednostni realizaciji programa po posameznih dejavnostih in po tipu izvajalca za obdobje 2005–2008. Drugi pomemben vir podatkov za proučevane slovenske bolnišnice so računovodski izkazi bolnišnic v Sloveniji v obdobju 2005–2008, ki jih za posamezna leta objavlja Združenje zdravstvenih zavodov Slovenije v poročilih z naslovom Podatki in kazalci poslovanja zdravstvenih zavodov Slovenije. Določene podatke smo pridobili tudi iz Zdravstvenih statističnih letopisov, ki so na voljo za posamezna leta obdobja 2005–2007 in jih objavlja Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije. Pomemben vir podatkov pa so tudi letna poročila proučevanih bolnišnic.

6.2 Podatki in spremenljivke modelov za izračun učinkovitosti slovenskih splošnih bolnišnic

V monografiji bomo metodologijo DEA uporabili za izračun tehnične in stroškovne učinkovitosti 12 slovenskih bolnišnic, ki smo jih navedli v poglavju 6.1. Ker za tak izračun potrebujemo podatke o količinskem obsegu inputov in outputov bolnišnic, v tem poglavju prikazujemo dejavnosti, ki jih opravljajo proučevane slovenske bolnišnice, in opredelimo obseg analiziranih dejavnosti za vseh 12 proučevanih bolnišnic v obdobju 2005–2008. Prav tako prikazujemo tudi inpute, ki jih analizirane bolnišnice uporabljajo za opravljanje svojih dejavnosti, za izračun stroškovne učinkovitosti pa potrebujemo tudi podatke o cenah inputov. Kot smo prikazali v poglavju 4, avtorji številnih študij nimajo podatkov o cenah inputov, zato stroškovno učinkovitost izračunavajo tako, da med spremenljivke modelov za izračun mer učinkovitosti vključijo stroške, pri čemer lahko upoštevamo skupne stroške ali ločeno posamezne vrste stroškov, kot so na primer stroški dela in stroški materiala. V tem poglavju tako poleg podatkov o količinskem obsegu inputov in outputov prikazujemo tudi cene izbranih inputov in nabor določenih vrst stroškov za vseh 12 proučevanih bolnišnic v obdobju 2005–2008.

Podatke o obsegu outputov bolnišnic smo pridobili iz internih virov ZZZS, ki na podlagi splošnega in področnih dogovorov z izvajalci zdravstvenih storitev sklene pogodbe o medsebojnem sodelovanju, ki vključujejo tudi dogovor o obsegu programov posameznih zdravstvenih dejavnosti in dogovor o cenah zdravstvenih storitev. Podatki o obsegu outputa bolnišnic odražajo realiziran obseg programov posameznih zdravstvenih dejavnosti. Podatki o obsegu programov, ki jih uporabljamo, torej ne kažejo pogodbeno dogovorjenega obsega programov, ki so plačani s strani ZZZS, ampak opravljen obseg programov zdravstvenih dejavnosti oziroma opravljen obseg zdravstvenih storitev.

Med temeljne zdravstvene dejavnosti proučevanih slovenskih bolnišnic sodijo po določilih Področnega dogovora za bolnišnice za pogodbeno leto 2008 (ZZZS, 2008b, str. 2–5) specialistična ambulanta dejavnost, specialistična bolnišnična dejavnost, dializna dejavnost in terciarna dejavnost. Poleg navedenih zdravstvenih dejavnosti pa bolnišnice v manjšem obsegu izvajajo tudi del zdravstvenih dejavnosti s primarne ravni zdravstvenega varstva. Bolnišnice skupaj z ZZZS za vsako od navedenih zdravstvenih dejavnosti določijo obseg programa. Obsegi programov posameznih zdravstvenih dejavnosti so prikazani v različnih obračunskih enotah, ki se uporabljajo za obračun opravljenega dela na področju posameznih dejavnosti, in

sicer skladno z Navodili o beleženju in obračunavanju zdravstvenih storitev (ZZZS, 2007a). Na podlagi različnih načinov spremljanja in obračunavanja opravljenega dela za posamezne dejavnosti bomo opredelili različne tipe outputa bolnišnic.

Podatki o obsegu outputov so torej na voljo ločeno za različne skupine dejavnosti analiziranih slovenskih bolnišnic. Ker bomo za izračun učinkovitosti uporabili metodologijo DEA, bomo lahko v izbrane modele DEA vključili več različnih outputov. Vendar pa je, kot smo pokazali v poglavju 4, število outputov odvisno tudi od števila enot opazovanja, torej števila analiziranih bolnišnic. Zaradi majhnega števila slovenskih bolnišnic bomo tako morali nekatere vrste outputa prikazati združeno oziroma z enim kazalnikom outputa.

Kot smo omenili, so podatki o obsegu outputov na voljo ločeno za različne skupine dejavnosti analiziranih slovenskih bolnišnic, kar pa žal ne velja tudi za podatke o obsegu inputov, ki so na voljo samo na ravni bolnišnic kot celote. Podatke o obsegu inputov smo pridobili iz računovodskih izkazov bolnišnic v Sloveniji v obdobju 2005–2008, ki jih za posamezna leta objavlja Združenje zdravstvenih zavodov Slovenije v poročilih z naslovom Podatki in kazalci poslovanja zdravstvenih zavodov Slovenije, iz dokumentov z naslovom Zdravstveni statistični letopis, ki so na voljo za posamezna leta obdobja 2005–2007, objavlja pa jih Inštitut za varovanje zdravja RS, in iz letnih poročil proučevanih bolnišnic.

Podatki o cenah inputov in o posameznih vrstah stroškov so tako kot podatki o količinskem obsegu inputov na voljo samo na ravni bolnišnic kot celote. Podatke o cenah inputov in stroških smo pridobili iz računovodskih izkazov bolnišnic v Sloveniji v obdobju 2005–2008 oziroma iz poročil z naslovom Podatki in kazalci poslovanja zdravstvenih zavodov Slovenije.

6.2.1 Podatki o obsegu specialistične ambulantne in dializne dejavnosti bolnišnic

Za specialistično ambulantno in dializno dejavnost bolnišnice opravljeno delo obračunavajo z dvema kazalnikoma. Prvi je število primerov, ki odraža število obravnavanih bolnikov, drugi pa obseg opravljenih zdravstvenih storitev. Kazalnika sta povezana, saj obravnava posameznega bolnika zahteva izvajanje različnih naborov zdravstvenih storitev.

Opozoriti je treba, da je vsebina obeh kazalnikov, torej števila primerov in obsega opravljenih storitev, odvisna od vrste specialistične ambulantne dejavnosti. Specialistično ambulanto dejavnost namreč delimo na ožje opredeljene dejavnosti glede na posamezne specialnosti te dejavnosti, kot so na primer internistika, pulmologija, infektologija, nevrologija, pediatrija, ginekologija in porodništvo, kirurgija, travmatologija, urologija, ortopedija, otorinolaringologija, okulistika, dermatologija in dejavnosti drugih specialnosti. Na podlagi internih podatkov ZZZS o obsegu realizacije zdravstvenih programov lahko ugotovimo, da so proučevane bolnišnice v obdobju 2005–2008 spremljale tako število primerov kot obseg opravljenih zdravstvenih storitev za 36 ožjih dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti. Med 36 ožjih dejavnosti je uvrščena tudi dializna dejavnost. V skladu z Navodili o beleženju in obračunavanju zdravstvenih storitev (Šifrant 2) (ZZZS, 2007a) bolnišnice namreč dializno dejavnost obračunavajo v sklopu specialistične ambulantne dejavnosti, čeprav, kot smo že

omenili, Področni dogovor za bolnišnice za pogodbeno leto 2008 (ZZZS, 2008b) dializno dejavnost obravnava ločeno od ostalih dejavnosti proučevanih bolnišnic. Zato je dializna dejavnost tudi v monografiji prikazana v okviru specialistične ambulantne dejavnosti.

Bolnišnice število primerov in obseg zdravstvenih storitev spremljajo za posamezne zgoraj navedene ožje dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti ločeno, saj se posamezne ožje dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti medsebojno razlikujejo. V okviru posameznih dejavnosti se opravljajo različne zdravstvene storitve, kar pomeni, da se med posameznimi dejavnostmi razlikuje zdravstvena obravnava bolnikov oziroma primerov.

V monografiji bomo tako pri opredelitvi skupnega obsega specialistične ambulantne in dializne dejavnosti na ravni bolnišnice kot celote sicer izhajali iz vsote števila primerov in vsote obsega zdravstvenih storitev posameznih dejavnosti, za analizo učinkovitosti bolnišnic pa bomo podatke ustrezno popravili tako, da bomo čim bolj upoštevali razlike med posameznimi dejavnostmi.

Ker pa so se proučevane bolnišnice v treh letih proučevanega obdobja, natančneje leta 2005, 2006 in 2007, z ZZZS dogovorile, da bodo poleg rednih programov izvajale tudi dodatne programe specialistične ambulantne dejavnosti, ki so bili potrebni bodisi zaradi nujnega povečanja obsega določenih dejavnosti bodisi zaradi uvajanja novih terapij pri zdravljenju, je treba pri opredelitvi celotnega obsega specialistične ambulantne in dializne dejavnosti upoštevati tudi obseg dodatnih programov. Ker je v internih podatkih ZZZS o realizaciji zdravstvenih programov obseg dodatnih programov bolnišnic v letih 2005, 2006 in 2007 obračunan zgolj vrednostno, za ta del dejavnosti nimamo podatkov o količinskem obsegu.

Prikazan način spremljanja izvajanja specialistične ambulantne in dializne dejavnosti omogoča, da lahko outpute te dejavnosti na ravni bolnišnic kot celote izrazimo s pomočjo naslednjih kazalnikov obsega te dejavnosti:

- število primerov specialistične ambulantne in dializne dejavnosti, ki odraža število obravnavanih bolnikov;
- obseg zdravstvenih storitev specialistične ambulantne in dializne dejavnosti v obliki števila točk;
- obseg zdravstvenih storitev specialistične ambulantne in dializne dejavnosti v obliki tehtanega števila točk;
- vrednostno izražen obseg dodatnih programov specialistične ambulantne in dializne dejavnosti.

A. Število primerov specialistične ambulantne in dializne dejavnosti

Kot smo omenili, število primerov odraža število bolnikov, ki jih obravnavajo ambulante. Za večino ožjih dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti število primerov izraža število obiskov bolnikov v ambulantah, natančneje število vseh obiskov v posamezni ambulanti brez funkcionalne diagnostike. Število vseh obiskov zajema tako prve kot ponovne obiske bolnikov v ambulantah (Šifrant E Navodila o beleženju in obračunavanju zdravstvenih

storitev, ZZZS, 2007a). Če torej določen bolnik posamezno ambulantno obišče večkrat, ga vsakič obravnavamo kot novega bolnika, za nekatere ožje dejavnosti pa število primerov ne pomeni števila obiskov. Tako je na primer število primerov v dializni dejavnosti enako številu dializnih bolnikov. V tej dejavnosti torej število primerov izraža dejansko število bolnikov in se večkratni obiski takšnih bolnikov v bolnišnici ne odražajo v večjem številu primerov. V dejavnostih s področja radiologije (ultrazvok, računalniška tomografija, magnetna resonanca in klasična rentgenologija) število primerov kaže število opravljenih preiskav, v primeru dejavnosti izvajanja mamografij pa število storitev funkcionalne diagnostike po Zeleni knjigi (Šifrant E Navodila o beleženju in obračunavanju zdravstvenih storitev, ZZZS, 2007a). V dejavnostih s področja radiologije in v dejavnosti izvajanja mamografije tako podatki o številu primerov ne kažejo neposredno števila obravnavanih bolnikov, čeprav za ti dve skupini dejavnosti v večini primerov velja, da podatki o številu preiskav in številu bolnikov bistveno ne odstopajo.

Zaradi velikega števila ožjih dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti v tem poglavju ne prikazujemo števila primerov po posameznih dejavnostih, ampak število primerov za vse ožje dejavnosti skupaj. Tabela 4 prikazuje skupno število primerov za analizirane bolnišnice za obdobje 2005–2008, pri čemer ločeno prikazujemo različne vrste primerov. Tako Tabela 4 prikazuje za posamezno proučevano bolnišnico število vseh obiskov bolnikov v ambulantah, število dializnih bolnikov, število preiskav v dejavnostih s področja radiologije ter število storitev funkcionalne diagnostike za dejavnost izvajanja mamografije. Vsi ti kazalniki odražajo število bolnikov, ki jih obravnavajo ambulate bolnišnic.

Tabela 4 kaže, da je v vseh analiziranih bolnišnicah skupni obseg specialistične ambulantne dejavnosti in dializne dejavnosti v proučevanem obdobju naraščal. Skupno število primerov vseh bolnišnic je leta 2008 za 22,8 % presegalo skupno število primerov leta 2005. Število vseh obiskov v vseh bolnišnicah skupaj je bilo leta 2008 za 4,5 % višje kot leta 2005, število dializnih bolnikov pa za 1,8 %. Precej višja stopnja rasti je v omenjenem obdobju značilna za število preiskav v ožjih dejavnostih s področja radiologije in storitev mamografije, natančnejši pregled podatkov pa kaže, da so podatki za ti dve skupini ožjih dejavnosti za leto 2005 nezanesljivi. Način obračunavanja teh ožjih dejavnosti se je namreč spremenil leta 2006, kar je razvidno iz Področnega dogovora za bolnišnice za pogodbeno leto 2006 (ZZZS, 2006b), in tako so za leto 2005 na voljo zgolj evidenčni podatki, iz internih podatkov ZZZS o obsegu realizacije zdravstvenih programov za leto 2005 pa je razvidno, da nekatere proučevane bolnišnice niso pripravile podatkov o številu primerov teh dejavnosti. Tako je za število preiskav v ožjih dejavnostih s področja radiologije in za obseg storitev mamografije smiselno prikazati stopnjo rasti med letoma 2006 in 2008. Ta primerjava kaže, da se je leta 2008 glede na leto 2006 število preiskav povečalo za 6,5 %, obseg dejavnosti mamografije pa za 11,1 %. Povprečna letna stopnja rasti števila obiskov na ravni vseh bolnišnic skupaj je v obdobju 2005–2008 znašala 1,5 %, pri čemer je najvišja povprečna letna stopnja rasti značilna za SB Jesenice in SB Trbovlje, kjer je presegla 4 %, za SB Celje pa je značilen upad povprečno za 0,5 % letno. V obdobju 2005–2008 znaša povprečna letna stopnja rasti števila dializnih bolnikov vseh bolnišnic skupaj 0,6 %, pri čemer je za SB Celje značilna najvišja povprečna letna stopnja rasti števila dializnih bolnikov, ki znaša 8,1 %. Največji upad pa je značilen za

UKC Ljubljana in SB Nova Gorica, in sicer povprečno za dobre 3 % letno. Povprečna letna stopnja rasti števila preiskav dejavnosti s področja radiologije znaša v obdobju 2006–2008 na ravni vseh bolnišnic skupaj 3,2 %, v enakem obdobju pa je bila povprečna letna stopnja rasti obsega dejavnosti mamografije 5,4 %. Pri teh dveh skupinah dejavnosti se povprečne letne stopnje rasti bolj razlikujejo med posameznimi proučevanimi bolnišnicami. Tako je na primer najvišja, 12,7-odstotna povprečna letna stopnja rasti števila preiskav značilna za SB Murska Sobota, za SB Brežice pa je značilen upad v višini 2,7 % letno. Za SB Brežice pa je po drugi strani značilna najvišja povprečna letna stopnja rasti števila storitev mamografije, ki znaša kar 143,8 %.

Kazalniki obsega specialistične ambulantne in dializne dejavnosti, ki jih prikazuje Tabela 4, imajo tri pomanjkljivosti. Prvič, če opazujemo posamezne ožje dejavnosti in njihov obseg izrazimo na primer s številom obiskov bolnikov, nam ta kazalnik ne omogoča upoštevanja razlik med primeri oziroma bolniki določene ožje dejavnosti, saj lahko posamezni primeri, tudi če sodijo v enako področje specialnosti, zahtevajo izvajanje različnih naborov zdravstvenih storitev. Za vsako ožjo dejavnost je torej značilna določena variabilnost v zahtevnosti obravnave bolnikov, ki je podatki, ki jih prikazuje Tabela 4, ne upoštevajo. Drugič, razlike v obravnavi bolnikov so še izrazitejše, če medsebojno primerjamo različne ožje dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti. V okviru posameznih ožjih dejavnosti se namreč opravljajo različne zdravstvene storitve, kar pomeni, da se razlikujejo tudi postopki zdravstvene obravnave bolnikov. Primeri se namreč razlikujejo med posameznimi ožjimi dejavnostmi specialistične ambulantne dejavnosti, saj se v okviru različnih ožjih dejavnosti opravljajo različne zdravstvene storitve, kar zahteva tudi zaposlitev različnih inputov. Tako na primer obiska v internistični ambulanti ne moremo enačiti z obiskom v ortopedski ali kirurški ambulanti. Podatki o številu primerov, ki jih prikazuje Tabela 4, teh razlik v zahtevnosti obravnave oziroma heterogenosti med primeri med različnimi ožjimi dejavnostmi ne odražajo. Tretjič, razpoložljivi podatki o obsegu posameznih ožjih dejavnosti ne omogočajo presojanja in upoštevanja razlik v kakovosti obravnave bolnikov med ambulantami posamezne bolnišnice in med bolnišnicami.

Pri analizi učinkovitosti lahko prvo navedeno pomanjkljivost odpravimo, če namesto števila primerov obseg posamezne ožje dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti izrazimo z obsegom opravljenih zdravstvenih storitev za vse obravnavane bolnike. Obseg posameznih opravljenih zdravstvenih storitev bolnišnice namreč praviloma spremljajo s številom točk, kar omogoča, da z izračunom skupnega števila točk opredelimo skupni obseg zdravstvenih storitev, ki jih je posamezna bolnišnica zagotovila svojim bolnikom. Drugo pomanjkljivost lahko odpravimo z upoštevanjem razlik med storitvami med različnimi ožjimi dejavnostmi specialistične ambulantne dejavnosti, kar dosežemo z izračunom tehtanega števila točk. Tretje pomanjkljivosti pa žal na podlagi razpoložljivih podatkov ne moremo odpraviti.

Tabela 4: Število primerov za analizirane bolnišnice v obdobju 2005–2008

Leto	Kazalnik	SB BRE	SB CE	SB IZ	SB JES	UKC LJ	UKC MB	SB MS	SB NG	SB NM	SB PT	SB SG	SB TR	Skupaj
2005	Št. vseh obiskov	52.600	309.169	122.269	88.089	706.165	334.936	149.040	92.991	166.560	65.888	104.140	43.696	2.235.543
	Št. dializnih bolnikov	0	1.683	802	594	6.257	2.033	785	1.041	1.337	935	678	713	16.858
	Št. preiskav	598	5.428	1.674	23.596	78.422	78.967	19.360	33.929	1.375	26.831	16.915	12.739	299.834
	Št. storitev	0	0	8	46	0	0	2.789	0	0	0	1.129	6	3.978
	Št. primerov skupaj	53.198	316.280	124.753	112.325	790.844	415.936	171.974	127.961	169.272	93.654	122.862	57.154	2.556.213
2006	Št. vseh obiskov	54.150	298.288	124.355	90.877	781.746	336.499	155.373	98.749	175.804	67.711	104.468	43.867	2.331.887
	Št. dializnih bolnikov	0	1.606	816	625	6.057	2.176	873	1.011	1.349	2.309	728	735	18.285
	Št. preiskav	18.924	96.199	10.621	42.905	258.488	113.483	21.452	42.865	20.982	26.716	33.992	25.212	711.839
	Št. storitev	240	3.733	2.329	5.454	0	3.153	2.889	0	0	2.287	2.183	2.979	25.247
	Št. primerov skupaj	73.314	399.826	138.121	139.861	1.046.291	455.311	180.587	142.625	198.135	99.023	141.371	72.793	3.087.258
2007	Št. vseh obiskov	54.065	305.172	125.470	95.267	722.692	346.109	155.761	98.410	176.303	71.104	108.668	47.171	2.306.192
	Št. dializnih bolnikov	0	1.847	902	582	5.602	1.949	879	1.052	1.348	976	777	725	16.639
	Št. preiskav	17.570	100.302	12.057	45.080	249.085	22.984	23.698	45.708	21.935	28.149	34.060	27.095	627.723
	Št. storitev	1.080	3.941	2.569	5.481	0	3.693	3.052	0	0	2.388	2.370	3.734	28.308
	Št. primerov skupaj	72.715	411.262	140.998	146.410	977.379	374.735	183.390	145.170	199.586	102.617	145.875	78.725	2.978.862
2008	Št. vseh obiskov	57.612	305.055	125.566	100.269	727.211	358.784	153.220	98.539	175.748	69.656	113.706	50.464	2.335.830
	Št. dializnih bolnikov	0	2.125	888	589	5.687	1.955	964	945	1.351	1.111	742	811	17.168
	Št. preiskav	17.911	100.609	15.364	47.047	263.621	126.091	27.250	46.917	21.637	28.547	35.239	27.767	758.000
	Št. storitev	1.427	3.915	2.640	4.674	0	3.327	2.968	84	0	2.513	2.835	3.665	28.048
	Št. primerov skupaj	76.950	411.704	144.458	152.579	996.519	490.157	184.402	146.485	198.736	101.827	152.522	82.707	3.139.046

Vir: Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije, b. l., interni podatki o obsegu realizacije zdravstvenih programov v obdobju 2005–2008.

B. Obseg zdravstvenih storitev specialistične ambulantne in dializne dejavnosti v obliki števila točk

Kot smo pojasnili, lahko obseg specialistične ambulantne in dializne dejavnosti izrazimo tudi z obsegom opravljenih zdravstvenih storitev. Spremljanje in obračunavanje obsega opravljenih zdravstvenih storitev je v primerjavi s spremljanjem števila primerov enotnejše za vse ožje dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti, saj za vse te dejavnosti (z izjemo dializne) obseg opravljenih storitev izražamo s številom točk. Dializna dejavnost je edina ožja dejavnost specialistične ambulantne dejavnosti, za katero obseg storitev ni izražen s številom točk. Za določene tipe dializ (dializa I-III) je obseg storitev izražen s številom dializ, za določene tipe (dializa IV in V) pa s trajanjem dializ, torej s številom dni.

Za posamezne ožje dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti poteka obračunavanje obsega opravljenih storitev tako, da za vsakega obravnavnega bolnika spremljajo podatke o vrstah opravljenih storitev. Različne vrste storitev so opredeljene v Enotnem seznamu zdravstvenih storitev in samoupravnem sporazumu o njegovi uporabi v svobodni menjavi dela (Zavod SRS za zdravstveno varstvo, 1982; v nadaljevanju Zelena knjiga), določene posodobitve seznama storitev, ki jih lahko bolnišnice obračunavajo za potrebe njihovega zaračunavanja ZZZS, pa so v Navodilu o beleženju in obračunavanju zdravstvenih storitev (ZZZS, 2007a). Posamezne storitve iz navedenega seznama so ovrednotene z določenim številom točk glede na kadrovske in časovne normative za njihovo izvajanje. Tako so za vsako storitev opredeljeni potrebni kadri po kvalifikacijskih oziroma izobrazbenih profilih in čas, ki je potreben za izvedbo storitve. 2. člen Zelene knjige določa, da je z 1 točko ovrednotenih 5 minut dela, ki ga izvaja zaposleni z visoko izobrazbo. 5 minut dela zaposlenega z visoko izobrazbo s specializacijo je ovrednotenih z 1,15 točke, 5 minut dela zaposlenega z višjo izobrazbo z 0,75 točke, za zaposlene s srednjo izobrazbo z 0,58 točke, za zaposlene z nepopolno srednjo izobrazbo pa z 0,46 točke. Na podlagi kadrovske ter časovne normative in z upoštevanjem zgoraj opredeljenih razmerij med trajanjem dela in številom točk za posamezne izobrazbene skupine zaposlenih je vsaka storitev ovrednotena z določenim številom točk. Razlike v številu točk med posameznimi storitvami pa tako odražajo razlike v potrebnih kadrovske oziroma človeških zmogljivostih in razlike v časovnem obsegu izvajanja storitev.

Takšen način obračunavanja zdravstvenih storitev omogoča, da za vsako ožjo dejavnost specialistične ambulantne dejavnosti opredelimo skupni obseg opravljenih storitev s skupnim številom točk storitev, ki so jih opravili zaposleni v okviru določene ožje dejavnosti. Takšno skupno število točk torej kaže skupni obseg opravljenih zdravstvenih storitev v okviru določene ožje dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti. Zaradi velikega števila ožjih dejavnosti tabela 5 ne prikazuje števila točk po posameznih ožjih dejavnostih, prikazuje pa vsoto števila točk vseh ožjih dejavnosti, torej skupni obseg zdravstvenih storitev specialistične ambulantne dejavnosti na ravni bolnišnice kot celote, in sicer za vse analizirane bolnišnice za obdobje 2005–2008. Poleg celotnega števila točk pa tabela 5 prikazuje tudi skupni obseg storitev za dializno dejavnost, pri čemer, kot smo pojasnili, bolnišnice za določene tipe dializ obseg storitev spremljajo v obliki števila dializ, za določene tipe dializ pa v obliki števila dni.

Tabela 5 kaže, da se je skupno število točk vseh proučevanih bolnišnic leta 2008 v primerjavi z letom 2005 povečalo za 13,1 %. Število dializ se je v enakem obdobju v vseh bolnišnicah skupaj povečalo za 4,3 %, število dni za dialize IV in V pa se je zmanjšalo za 26,8 %. Povprečna letna stopnja rasti števila točk na ravni posameznih bolnišnic je v obdobju 2005–2008 znašala 4,2 %. Povprečna letna stopnja rasti števila dializ posamezne bolnišnice je v enakem obdobju znašala 1,4 %, število dni dializ IV in V pa se je letno zmanjševalo v povprečju za 9,9 %.

Podatki, ki za vsako ožjo dejavnost specialistične ambulantne dejavnosti kažejo obseg opravljenih storitev v obliki skupnega števila točk, deloma odpravljajo prvo in drugo pomanjkljivost kazalnika obsega ožjih dejavnosti v obliki števila primerov oziroma števila bolnikov. Z upoštevanjem obsega opravljenih storitev posameznih ožjih dejavnosti s številom točk namreč vsaj delno upoštevamo, da se bolniki znotraj določene ožje dejavnosti in med različnimi ožjimi dejavnostmi razlikujejo z vidika procesov njihove zdravstvene obravnave, torej z vidika naborov zdravstvenih storitev, ki so potrebne za njihovo zdravstveno obravnavo. S kazalnikom obsega opravljenih storitev v obliki števila točk gre za delno upoštevanje razlik v zdravstvenih obravnavah bolnikov, ker pri opredelitvi števila točk upoštevamo samo razlike v potrebnih kadrovskih oziroma človeških zmogljivostih in razlike v časovnem obsegu izvajanja storitev, ne upoštevamo pa, da se zdravstvene obravnave bolnikov ne razlikujejo zgolj z vidika strukture zaposlenih, ki opravljajo storitve, in z vidika trajanja storitev, ampak tudi z vidika porabe drugih inputov, kot so na primer oprema, zdravila in medicinski material. Ker razlike v številu točk izražajo samo razlike v porabi človeških zmogljivosti, ne odražajo v celoti razlik med zdravstvenimi storitvami z vidika njihove zahtevnosti, kompleksnosti in porabe vseh potrebnih inputov.

C. Obseg zdravstvenih storitev specialistične ambulantne in dializne dejavnosti v obliki tehtanega števila točk

Uveljavljeni način obračunavanja opravljenih zdravstvenih storitev s številom točk, ki smo ga vpeljali z Zeleno knjigo, ki pri opredelitvi števila točk za določeno storitev upošteva zgolj kadrovske in časovne normative, tako omogoča, da sta dve različni storitvi, ki se izvajata znotraj določene ožje dejavnosti, ovrednoteni z enakim številom točk, čeprav ju z vidika porabe inputov ne moremo primerjati. Tako lahko na primer ena storitev, katere izvajanje traja 10 minut, zahteva zgolj zaposlitev človeških zmogljivosti, druga pa poleg enakega obsega človeških zmogljivosti in enakega trajanja zahteva tudi zaposlitev določenih materialnih zmogljivosti. Uveljavljeni način omogoča tudi, da sta z enakim številom točk opredeljeni dve storitvi iz dveh različnih ožjih dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti, ki pa z vidika porabe vseh potrebnih inputov nista primerljivi.

Navedeno pomanjkljivost lahko deloma odpravimo, če za vsako ožjo dejavnost specialistične ambulantne dejavnosti poleg skupnega obsega opravljenih zdravstvenih storitev v obliki skupnega števila točk upoštevamo standarde za izvajanje posameznih ožjih dejavnosti, ki so za vsako leto opredeljeni v področnih dogovorih za bolnišnice, kjer je za vsako ožjo dejavnost specialistične ambulantne dejavnosti opredeljen standard, ki kaže, koliko človeških in drugih

zmogljivosti ter materialnih virov je potrebnih za izvajanje določene ožje dejavnosti. V posameznem standardu so potrebne človeške zmogljivosti opredeljene tako količinsko kot vrednostno, ostali potrebni inputi pa so opredeljeni samo vrednostno. Tako na primer standard upošteva poleg števila zaposlenih in stroškov dela tudi stroške amortizacije, ki nastajajo zaradi zaposlitve materialnih zmogljivosti, in materialne stroške, ki nastanejo zaradi porabe zdravil, izvajanja preiskav in porabe drugih inputov. Opozoriti je treba, da je posamezni standard oblikovan za določen obseg programa posamezne ožje dejavnosti. Standardi torej niso oblikovani za vsako zdravstveno storitev posebej, ampak za določen obseg in nabor zdravstvenih storitev, ki se izvajajo v okviru posamezne ožje dejavnosti. Z vidika ugotavljanja skupnega obsega opravljenih zdravstvenih storitev to pomeni, da opredeljujemo potreben obseg človeških zmogljivosti na ravni posameznih zdravstvenih storitev iz Zelene knjige, potreben obseg drugih inputov pa opredeljujemo zgolj na ravni določenega obsega programa posamezne ožje dejavnosti, in sicer le vrednostno, ne pa tudi količinsko. Tako lahko za storitve, ki se izvajajo v okviru posameznih ožjih dejavnosti, za vse inpute (z izjemo dela) opredelimo zgolj takšno porabo teh inputov, ki je v povprečju značilna za to ožjo dejavnost, torej takšno porabo, ki je značilna za povprečno storitev te ožje dejavnosti. Poleg tega pa je mogoče porabo inputov, ki niso delo, opredeliti zgolj vrednostno, ne pa tudi količinsko. Posamezni zdravstveni storitvi določene ožje dejavnosti lahko torej pripišemo zgolj povprečni vrednostni obseg inputov, ki niso delo.

Glede na to, da je porabo inputov (izjema je samo delo) mogoče opredeliti samo vrednostno, si lahko pri opredelitvi obsega storitev posamezne ožje dejavnosti, ki dejansko upošteva razlike med storitvami z vidika porabe vseh potrebnih inputov, pomagamo z informacijami o cenah storitev. Ker posamezni standard opredeljuje vrednostni obseg potrebnih inputov oziroma stroške, ki nastanejo z izvajanjem določenega obsega in nabora zdravstvenih storitev posamezne ožje dejavnosti, lahko s pomočjo standarda izračunamo povprečno ceno točke določene ožje dejavnosti, saj je obseg programa posamezne ožje dejavnosti izražen z vsoto točk vseh vključenih zdravstvenih storitev. Povprečna cena točke je torej količnik med vrednostjo programa določene ožje dejavnosti in obsegom storitev v obliki števila točk. Povprečna cena točke določene ožje dejavnosti omogoča, da izračunamo ceno posamezne zdravstvene storitve, ki je enaka zmnožku cene točke in števila točk, s katerim je storitev ovrednotena.

Ker je za posamezno ožjo dejavnost specialistične ambulantne dejavnosti opredeljen en sam standard izvajanja te dejavnosti, lahko s pomočjo tega standarda opredelimo povprečno ceno točke, ki je enotna za vse storitve te dejavnosti. Velja torej, da so različne storitve znotraj določene ožje dejavnosti lahko ovrednotene z različnim številom točk, cena točke pa je enotna za vse storitve posamezne ožje dejavnosti. Ker pa so za različne ožje dejavnosti določeni različni standardi, velja, da se praviloma povprečna cena točke razlikuje med različnimi ožjimi dejavnostmi. Pri primerjavi dveh različnih ožjih dejavnosti lahko tako ugotovimo, da sta sicer lahko dve storitvi iz dveh različnih ožjih dejavnosti ovrednoteni z enakim številom točk, imata pa različni ceni zaradi različnih cen točke.

Ker je za vse storitve znotraj določene ožje dejavnosti opredeljena enotna cena točke, velja, da imata dve različni storitvi z enakim številom točk enako ceno. Ker pa se lahko, kot smo že pokazali, ti dve storitvi kljub enakemu številu točk razlikujeta z vidika porabe inputov, ki niso delo, nam informacija o ceni točke ne omogoča prilagoditve skupnega obsega zdravstvenih storitev znotraj določene ožje dejavnosti tako, da bi bolj upoštevali razlike v porabi potrebnih inputov med različnimi zdravstvenimi storitvami. Ker pa se, kot smo pokazali, cene točke razlikujejo med različnimi ožjimi dejavnostmi specialistične ambulantne dejavnosti, lahko razlike v cenah točk uporabimo za prilagoditev skupnega obsega opravljenih storitev po posameznih dejavnostih tako, da dosežemo večjo primerljivost med posameznimi ožjimi dejavnostmi. Razlike v cenah točk med različnimi ožjimi dejavnostmi namreč odražajo razlike v vrednostno izraženi porabi vseh potrebnih inputov za izvajanje storitev posameznih ožjih dejavnosti. Seveda pa razlike v cenah točk odražajo zgolj razlike v povprečni porabi inputov na zdravstveno storitev, ki se izvaja v okviru posameznih ožjih dejavnosti. Razlike v povprečni porabi vseh potrebnih inputov torej odražajo razlike v povprečni zahtevnosti obravnave bolnikov med različnimi ožjimi dejavnostmi specialistične ambulantne dejavnosti.

Ker razlike v povprečnih cenah točk med različnimi ožjimi dejavnostmi specialistične ambulantne dejavnosti izhajajo iz razlik v standardih za opravljanje dejavnosti (te pa izhajajo iz porabe potrebnih inputov) in ker razlike med standardi izhajajo iz razlik v povprečni zahtevnosti obravnave bolnikov, lahko razlike v povprečnih cenah točk uporabimo za popravek skupnega števila točk tako, da ta kazalnik outputa odraža razlike med zdravstvenimi storitvami in posledično v povprečni zahtevnosti obravnave med različnimi ožjimi dejavnostmi. Z upoštevanjem razlik v povprečnih cenah točk lahko torej zagotovimo zgolj večjo primerljivost med storitvami različnih ožjih dejavnosti, ne moremo pa zagotoviti večje primerljivosti med storitvami znotraj določene ožje dejavnosti, saj za te storitve velja enotna cena točke.

V naši analizi bomo popravili skupno število točk, to je vsota števila točk vseh ožjih dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti, z izračunom tehtanega števila točk posamezne bolnišnice, pri čemer bomo povprečne cene točk iz posameznih ožjih dejavnosti uporabili kot uteži. Pri izračunu tehtanega števila točk posamezne bolnišnice bomo torej upoštevali, da se povprečna cena točke razlikuje med različnimi ožjimi dejavnostmi specialistične ambulantne dejavnosti. Tako je bila na primer po internih podatkih ZZZS o realizaciji zdravstvenih programov v letu 2008 v SB Brežice cena točke za storitve internistke 3,07 evra, cena točke za storitve nevrologije pa 2,49 evra. Analiza internih podatkov ZZZS o realizaciji programov zdravstvenih dejavnosti pa pokaže tudi, da se cene točke ne razlikujejo zgolj med ožjimi dejavnostmi specialistične ambulantne dejavnosti, temveč se za posamezno ožjo dejavnost cene točke razlikujejo tudi med bolnišnicami. Tako je bila na primer v letu 2008 cena točke za storitve internistke v SB Izola za 0,30 evra nižja kot cena točke za storitve internistke v SB Brežice in je znašala 2,77 evra. Do teh razlik prihaja zaradi izvajanja dragih laboratorijskih preiskav. V splošnih dogovorih za posamezno pogodbeno leto med izvajalci zdravstvenih storitev in ZZZS je namreč opredeljen seznam dragih laboratorijskih preiskav, ki jih bolnišnice opravljajo v okviru ožjih dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti, a jih količinsko in vrednostno načrtujejo posebej. Iz določb 15. člena Splošnega dogovora za

pogodbeno leto 2008 (ZZZS, 2008c) izhaja, da se sredstva za drage laboratorijske preiskave ob sklenitvi pogodbe med bolnišnico in ZZZS vključijo v ceno točke posamezne ožje dejavnosti. Ker izvajanje dragih laboratorijskih preiskav podraži izvajanje določene ožje dejavnosti in poveča zahtevnost obravnav bolnikov, je treba izvajanje dragih laboratorijskih preiskav upoštevati pri opredelitvi skupnega obsega zdravstvenih storitev določene dejavnosti. Pri izračunu tehtanega števila točk, ki odraža skupni obseg opravljenih zdravstvenih storitev ob upoštevanju porabe vseh potrebnih inputov, tudi dragih laboratorijskih preiskav, moramo torej upoštevati tako razlike v cenah točk med različnimi ožjimi dejavnostmi specialistične ambulantne dejavnosti znotraj posamezne bolnišnice kot razlike v cenah točk med bolnišnicami.

Glede na prikazane razlike v cenah točk je torej treba pri izračunu tehtanega števila točk zagotoviti tako primerljivost med posameznimi ožjimi dejavnostmi kot med posameznimi bolnišnicami. Pri izračunu tehtanega števila točk smo primerljivost med proučevanimi bolnišnicami zagotovili tako, da smo za vsako bolnišnico ceno točke vsake ožje dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti primerjali s ceno iste ožje dejavnosti UKC Maribor. Tako smo na primer povprečno ceno točke ožje dejavnosti internistke vsake bolnišnice primerjali s povprečno ceno točke ožje dejavnosti internistke UKC Maribor. Razmerje med povprečno ceno točke ožje dejavnosti internistke vsake od proučevanih bolnišnic in povprečno ceno točke ožje dejavnosti internistke UKC Maribor smo uporabili kot utež, s katero smo glede na odnos med višino obeh povprečnih cen točk bodisi povečevali bodisi zmanjševali število točk ožje dejavnosti internistke vsake od proučevanih bolnišnic. Enako smo popravili tudi število točk za vse druge ožje dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti bolnišnic. S prikazanim preračunom smo zagotovili primerljivost obsega opravljenih storitev v obliki števila točk določene ožje dejavnosti, na primer ožje dejavnosti internistke, med bolnišnicami.

Na zgoraj prikazani način smo torej zagotovili primerljivost točk določene ožje dejavnosti med bolnišnicami, ne pa tudi primerljivosti med točkami različnih ožjih dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti znotraj posamezne bolnišnice. Ker želimo zagotoviti primerljivost posameznih ožjih dejavnosti med bolnišnicami in primerljivost med različnimi ožjimi dejavnostmi znotraj posamezne bolnišnice hkrati, smo pri zagotovitvi primerljivosti različnih dejavnosti znotraj posamezne bolnišnice izhajali iz števila točk za posamezne ožje dejavnosti bolnišnice, ki smo ga prilagodili z upoštevanjem primerjave med različnimi bolnišnicami. Število točk vsake ožje dejavnosti na ravni posamezne bolnišnice, ki že upošteva razlike med bolnišnicami, smo popravili tako, da smo ceno točke vsake ožje dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti primerjali s ceno točke ožje dejavnosti internistike. Za vsako bolnišnico smo torej izračunali razmerja med povprečno ceno točke vseh ožjih dejavnosti in povprečno ceno točke ožje dejavnosti internistike. Takšna razmerja smo nato uporabili kot utež, s katero smo bodisi povečevali bodisi zmanjševali število točk posameznih ožjih dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti posamezne bolnišnice. Če je povprečna cena točke za določeno ožjo dejavnost posamezne bolnišnice presegala povprečno ceno v ožji dejavnosti internistike te bolnišnice, je popravljeno število točk presegalo število točk, ki smo ga za določeno ožjo dejavnost dobili s popravkom, ki upošteva

razlike med bolnišnicami. Če pa je bila povprečna cena točke za določeno ožjo dejavnost posamezne bolnišnice nižja od povprečne cene v dejavnosti internistike te bolnišnice, je bilo popravljeno število točk nižje od izhodiščnega števila točk te določene ožje dejavnosti. Tako smo število točk za dejavnosti z dražjimi storitvami oziroma zahtevnejšimi obravnavami bolnikov ustrezno povečali, število točk za dejavnosti z manj zahtevnimi storitvami oziroma obravnavami pa zmanjšali. Na podlagi tako popravljene števila točk vseh ožjih dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti posamezne bolnišnice smo lahko izračunali tehtano vsoto točk posamezne bolnišnice, ki je vsota popravljene števila točk vseh ožjih dejavnosti posamezne bolnišnice. Tehtano vsoto točk posamezne bolnišnice imenujemo tehtano število točk, ki ga za vse proučevane bolnišnice prikazuje Tabela 5. Tehtano število točk pa, kot smo prikazali, zagotavlja tako primerljivost obsega dejavnosti posameznih ožjih dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti med bolnišnicami kot primerljivost obsega dejavnosti med različnimi ožjimi dejavnostmi specialistične ambulantne dejavnosti znotraj posamezne bolnišnice.

Tabela 5 kaže, da se je tehtano število točk vseh proučevanih bolnišnic leta 2008 v primerjavi z letom 2005 povečalo za 26,0 %. Povprečna letna stopnja rasti tehtanega števila točk posamezne bolnišnice je v obdobju 2005–2008 znašala 8,0 %. Najvišja povprečna letna stopnja rasti je bila značilna za SB Celje, in sicer 23,8 %, najnižja pa je bila v UKC Ljubljana, kjer se je tehtano število točk letno v povprečju znižalo za 0,1 %. Zanimiva je tudi primerjava med številom točk, ki jih bolnišnice sporočajo ZZZS, in tehtanim številom točk. Na podlagi podatkov, ki jih prikazuje Tabela 5, lahko ugotovimo, da je leta 2008 tehtano število točk vseh bolnišnic skupaj za 41,0 % presegalo število točk vseh bolnišnic skupaj. Na ravni posameznih bolnišnic pa so največje razlike značilne za SB Izola, SB Nova Gorica, SB Novo mesto, SB Ptuj, SB Slovenj Gradec in SB Trbovlje, kjer je leta 2008 tehtano število točk presegalo število točk za več kot 90,0 %. Najmanjša razlika med tehtanim številom točk in številom točk je bila v letu 2008 značilna za UKC Maribor, kjer je bilo tehtano število točk celo za 2,4 % nižje od števila točk.

Tabela 5: Obseg storitev za analizirane bolnišnice v obdobju 2005–2008

Leto	Kazalnik	SB BRE	SB CE	SB IZ	SB JES	UKC LJ	UKC MB	SB MS	SB NG	SB NM	SB PT	SB SG	SB TR	Skupaj
2005	Št. točk	687.219	4.026.785	1.471.905	1.375.605	10.999.745	4.467.090	1.674.618	1.211.071	1.953.517	911.866	1.304.871	532.531	30.616.823
	Št. dializ	0	18.338	8.819	5.600	47.918	17.005	8.745	10.690	13.103	9.335	6.388	8.209	154.150
	Št. dni	0	2.527	0	3.698	17.278	5.022	699	4.281	5.011	0	2.713	0	41.229
	Tehtano št. točk	637.767	3.463.664	2.329.065	1.673.097	14.875.385	4.390.063	2.083.028	2.013.789	3.055.796	1.363.445	1.778.047	1.081.444	38.744.590
2006	Št. točk	677.603	3.480.337	1.503.198	1.254.255	10.642.077	4.729.607	1.791.229	1.235.813	1.881.806	862.687	1.196.877	557.820	29.813.310
	Št. dializ	0	17.821	8.808	5.588	48.124	16.767	9.440	10.214	13.257	9.799	6.896	8.416	155.130
	Št. dni	0	2.241	0	3.957	16.867	3.778	732	4.372	4.022	0	2.046	0	38.015
	Tehtano št. točk	798.773	3.179.658	3.120.461	2.099.799	12.935.917	5.134.269	2.562.871	2.278.916	3.560.883	1.779.841	2.156.711	1.178.150	40.786.249
2007	Št. točk	691.347	3.786.926	1.567.697	1.308.811	11.322.058	5.080.346	1.903.097	1.350.420	2.127.908	932.222	1.274.242	599.392	31.944.466
	Št. dializ	0	18.486	10.043	5.186	46.976	16.446	9.539	11.012	13.580	10.413	7.135	8.286	157.102
	Št. dni	0	2.099	0	3.641	15.218	3.827	451	3.868	3.150	0	2.655	0	34.909
	Tehtano št. točk	868.001	4.719.989	3.022.623	2.137.896	13.504.743	5.016.440	2.769.348	2.501.591	3.901.665	1.961.133	2.333.753	1.255.953	43.993.135
2008	Št. točk	817.837	3.952.139	1.727.537	1.354.993	13.066.456	5.395.174	1.911.653	1.303.563	2.114.045	997.357	1.337.209	641.763	34.619.726
	Št. dializ	0	19.945	9.430	5.470	48.511	16.214	10.656	10.165	13.577	11.110	6.597	9.142	160.817
	Št. dni	0	2.327	0	2.880	10.648	3.940	523	3.155	3.864	0	2.835	0	30.172
	Tehtano št. točk	978.875	6.568.861	3.367.477	2.307.604	14.820.790	5.267.937	3.013.811	2.554.436	3.932.757	2.119.031	2.465.364	1.414.447	48.811.391

Vir: Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije, b. l., interni podatki o obsegu realizacije zdravstvenih programov v obdobju 2005–2008.

D. Vrednostno izražen obseg dodatnih programov specialistične ambulantne in dializne dejavnosti

Kot smo že pojasnili, so se bolnišnice na področju specialistične ambulantne in dializne dejavnosti v letih 2005, 2006 in 2007 z ZZZS dogovorile, da bodo poleg rednih programov izvajale tudi dodatne programe specialistične ambulantne dejavnosti. Ker pa je v internih podatkih ZZZS o realizaciji zdravstvenih programov obseg dodatnih programov bolnišnic obračunan zgolj vrednostno, Tabela 7 prikazuje vrednostno izražen obseg dodatnih programov specialistične ambulantne in dializne dejavnosti za analizirane bolnišnice. Pri tem smo upoštevali, da izvajanje dodatnih programov za navedena leta ni sovpadalo s koledarskimi leti. Podatek o vrednosti dodatnih programov za leto 2007 na primer vključuje tako dogovorjeni dodatni program za leto 2007 kot del dodatnih programov iz leta 2006, ki ni bil izveden v koledarskem letu 2006.

Vrednostno izražen obseg dodatnih programov specialistične ambulantne in dializne dejavnosti smo preračunali v količinski obseg v obliki točk, in sicer tako, da smo vrednostni obseg delili s povprečno ceno točke, ki je bila za posamezna analizirana leta značilna za ožjo dejavnost internistke v UKC Maribor. Povprečno ceno točke dejavnosti internistke v UKC Maribor smo izbrali, ker je UKC Maribor tista bolnišnica, ožja dejavnost internistke pa tista dejavnost, ki smo jo uporabili kot osnovo za primerjavo med bolnišnicami in med različnimi ožjimi dejavnostmi pri izračunu tehtanega števila točk. Tako smo vrednostni obseg dodatnih programov specialistične ambulantne dejavnosti posamezne bolnišnice preračunali v točke, ki so primerljive s tehtanim številom točk posamezne bolnišnice. Povprečno ceno točke ožje dejavnosti internistke v UKC Maribor v obdobju 2005–2008 prikazuje Tabela 6, Tabela 7 pa prikazuje količinski obseg dodatnih programov specialistične ambulantne in dializne dejavnosti posameznih bolnišnic v obliki števila točk, ki smo ga izračunali na zgoraj opredeljeni način (obseg dodatnih programov 1). Tako opredeljeni obseg dodatnih programov odraža razlike v obsegu dodatnih programov med bolnišnicami, poleg tega pa ga lahko, kot smo omenili, prištejemo k tehtanemu številu točk. Obsega dodatnih programov specialistične ambulantne in dializne dejavnosti torej pri izračunu učinkovitosti s pomočjo metodologije DEA ne bomo obravnavali kot samostojno obliko outputa, ampak bomo ta output prišteli k tehtanemu številu točk, ki kaže obseg specialistične ambulantne dejavnosti bolnišnic.

Tabela 6: Povprečna cena točke in povprečna cena obiska za ožjo dejavnost internistke v UKC Maribor v obdobju 2005–2008 v evrih

Leto	Povprečna cena točke	Povprečna cena obiska
2005	3,96	39,61
2006	3,84	42,93
2007	4,20	56,83
2008	4,50	60,05

Vir: Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije, b. l., interni podatki o obsegu realizacije zdravstvenih programov v obdobju 2005–2008.

Tabela 7: Obseg dodatnih programov specialistične ambulantne in dializne dejavnosti v obdobju 2005–2008

Leto	Kazalnik	SB BRE	SB CE	SB IZ	SB JES	UKC LJ	UKC MB	SB MS	SB NG	SB NM	SB PT	SB SG	SB TR	Skupaj
2005	Vrednost v €	39.599	0	252.418	119.324	874.624	386.675	68.488	23.034	57.074	22.829	8.206	0	1.852.271
	Obseg dodatnih programov 1	10.003	0	63.762	30.142	220.935	97.676	17.300	5.819	14.417	5.767	2.073	0	467.894
	Obseg dodatnih programov 2	1.000	0	6.373	3.012	22.081	9.762	1.729	582	1.441	576	207	0	46.763
2006	Vrednost v €	73.402	0	65.926	21.863	456.835	150.227	41.550	9.579	204.788	3.196	73.628	0	1.100.994
	Obseg dodatnih programov 1	19.101	0	17.156	5.689	118.880	39.093	10.812	2.493	53.291	832	19.160	0	286.506
	Obseg dodatnih programov 2	1.710	0	1.536	509	10.641	3.499	968	223	4.770	74	1.715	0	25.646
2007	Vrednost v €	23.285	0	489.876	0	352.107	234.552	118.025	52.331	108.209	26.025	32.283	0	1.436.693
	Obseg dodatnih programov 1	5.538	0	116.510	0	83.744	55.785	28.071	12.446	25.736	6.190	7.678	0	341.698
	Obseg dodatnih programov 2	410	0	8.620	0	6.196	4.127	2.077	921	1.904	458	568	0	25.281

Legenda: Obseg dodatnih programov 1: vrednostni obseg dodatnih programov kot ekvivalent tehtanemu številu točk
 Obseg dodatnih programov 2: vrednostni obseg dodatnih programov kot ekvivalent številu obiskov

Vir: Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije, b. l., interni podatki o obsegu realizacije zdravstvenih programov v obdobju 2005–2008.

Vrednostno izražen obseg dodatnih programov specialistične ambulantne in dializne dejavnosti smo preračunali v količinski obseg tudi tako, da je vrednostni obseg dodatnih programov ekvivalent števila obiskov (obseg dodatnih programov 2). Vrednostni obseg dodatnih programov specialistične ambulantne in dializne dejavnosti smo v tem primeru delili s povprečno ceno obiska, ki je bila za posamezna analizirana leta značilna za ožjo dejavnost internistke v UKC Maribor. Povprečno ceno obiska ožje dejavnosti internistke v UKC Maribor v obdobju 2005–2008 prikazuje Tabela 6, Tabela 7 pa prikazuje količinski obseg dodatnih programov specialistične ambulantne in dializne dejavnosti posameznih bolnišnic v obliki števila obiskov, ki smo ga izračunali na zgoraj navedeni način. Tako izračunani obseg dodatnih programov bomo lahko pri izračunih učinkovitosti bolnišnic prišteli k skupnemu številu primerov, ki odraža obseg specialistične ambulantne dejavnosti bolnišnic in ga prikazuje Tabela 4.

Tabela 7 kaže, da je v letih 2005 in 2006 največji delež celotnega obsega dodatnih programov specialistične ambulantne dejavnosti, torej vsote dodatnih programov vseh bolnišnic, pripadel UKC Ljubljana, in sicer več kot 40 %, leta 2007 pa je bil ta delež manjši in je znašal 24,5 %. Leta 2007 je imela največji delež celotnega obsega dodatnih programov specialistične ambulantne dejavnosti SB Izola, in sicer 34,1 %. SB Celje in Trebnje sta bili edini bolnišnici, ki v analiziranem obdobju z ZZZS nista sklenili dogovora za izvajanje dodatnih programov specialistične ambulantne dejavnosti.

6.2.2 Podatki o obsegu specialistične bolnišnične dejavnosti bolnišnic

Izvajanje specialistične bolnišnične dejavnosti ali bolnišnična obravnava bolnikov, ki vključuje izvajanje obsežnega nabora aktivnosti in različnih zdravstvenih storitev s področja opazovanja bolnikov, diagnostike in zdravljenja bolezni ali poškodb ter s področja rehabilitacije bolnikov, lahko poteka v obliki hospitalizacije bolnikov, njihove enodnevne obravnave ali dolgotrajne dnevne obravnave, poteka pa lahko tudi v obliki podaljšanega bolnišničnega zdravljenja (Inštitut za varovanje zdravja, 2009a, str. 435). Navedene različne vrste bolnišničnih obravnav pa moramo, da bi ugotovili skupni obseg bolnišničnih obravnav, razdeliti v tri skupine obravnav bolnikov, to so akutne obravnave bolnikov, neakutne obravnave bolnikov in drugi tipi obravnave bolnikov, saj bolnišnice obračunavajo obseg opravljenega dela za te tri skupine obravnav.

Tako bolnišnice obseg izvajanja akutnih obravnav bolnikov spremljajo po metodologiji skupin primerljivih primerov, kar je opredeljeno v prvem delu Navodil o beleženju in obračunavanju zdravstvenih storitev, ki določa pravice iz obveznega zdravstvenega zavarovanja in metode prenosa finančnih sredstev (ZZZS, 2007a). S pomočjo te metodologije se v bolnišnicah bolniki razvrščajo v 661 skupin, ki so primerljive z vidika porabe inputov pri obravnavi bolnikov. Pri razvrščanju bolnikov ta metodologija izhaja iz glavne diagnoze, pri razvrstitvi pa je upoštevana še vrsta dodatnih podatkov, kot so na primer dodatne diagnoze in opravljeni posegi ter terapijski in diagnostični postopki (Inštitut za varovanje zdravja, 2008). Obseg akutnih obravnav bolnikov lahko na podlagi te metodologije izražamo na dva načina. Prvič, obseg akutnih obravnav lahko opazujemo s številom vseh odpuščenih bolnikov, za

katere so v bolnišnicah izvajali akutno obravnavo. Drugič, ker obseg akutnih obravnav v obliki števila odpuščenih bolnikov ne pokaže razlik v zahtevnosti njihovih obravnav (obravnave bolnikov lahko razvrstimo v veliko različnih skupin), lahko s pomočjo metodologije skupin primerljivih primerov opredelimo tudi obteženo število odpuščenih bolnikov. Podatki o obteženem številu odpuščenih bolnikov upoštevajo razlike v povprečni zahtevnosti obravnave med posameznimi skupinami primerljivih primerov. Obstajajo tudi določene razlike v obravnavah bolnikov, ki so uvrščeni v isto skupino, vendar variabilnosti znotraj posameznih skupin primerljivih primerov podatki o obteženem številu odpuščenih bolnikov ne odražajo.

Obseg neakutnih bolnišničnih obravnav, med katere uvrščamo podaljšano bolnišnično zdravljenje, zdravstveno nego in paliativno oskrbo, bolnišnice obračunavajo s številom bolnišničnih oskrbnih dni. Način obračuna neakutnih bolnišničnih obravnav je določen v prvem delu Navodil o beleženju in obračunavanju zdravstvenih storitev, ki določa pravice iz obveznega zdravstvenega zavarovanja in metode prenosa finančnih sredstev (ZZZS, 2007a).

Ostale tipe obravnav pa bolnišnice obračunavajo različno, odvisno od tipa obravnav. Med ostale tipe obravnav namreč uvrščamo obsežnejši nabor obravnav, kot so na primer obravnava v okviru psihiatrične dejavnosti, bolnišnična obravnava invalidne mladine, rehabilitacijska obravnava, obravnava oseb, ki spremljajo osebe na bolnišnični obravnavi, obravnava doječih mater, obravnava klinično mrtvih darovalcev organov in transplantacije (prvi del Navodil o beleženju in obračunavanju zdravstvenih storitev, ki določa pravice iz obveznega zdravstvenega zavarovanja in metode prenosa finančnih sredstev, ZZZS, 2007a). Ker bolnišnice, ki so predmet proučevanja, ne izvajajo vseh navedenih ostalih tipov obravnav, se v nadaljevanju osredotočamo samo na načine spremljanja tistih tipov obravnav, ki jih te bolnišnice izvajajo in so razvidni iz internih podatkov ZZZS o obsegu realizacije zdravstvenih programov v obdobju 2005–2008. Tako so za večino izbranih bolnišnic značilne obravnave oseb, ki spremljajo osebe na bolnišnični obravnavi, in obravnave doječih mater. Samo ena bolnišnica izvaja poleg tovrstnih obravnav tudi obravnave invalidne mladine, le za dve univerzitetni bolnišnici pa so poleg obravnav oseb, ki spremljajo osebe na bolnišnični obravnavi, in obravnav doječih mater značilne tudi obravnave v okviru psihiatrične dejavnosti in transplantacije.

Bolnišnice spremljajo obseg obravnav oseb, ki spremljajo druge osebe, ki jih obravnava bolnišnica, s številom primerov oziroma s številom takšnih oseb. Tak primer obračunajo, ko je iz bolnišnice odpuščen bolnik, ki ga je oseba spremljala. Obseg obravnav doječih mater bolnišnice izražajo s številom nemedicinskih oskrbnih dni, obravnave invalidne mladine pa obračunavajo na podlagi bolnišničnih oskrbnih dni. Obseg opravljenih transplantacij bolnišnice spremljajo na podlagi števila posameznih vrst posegov (na primer število transplantacij srca, jeter in kostnega mozga). Obseg obravnav v okviru dejavnosti psihiatrije pa dve univerzitetni bolnišnici spremljata s številom odpuščenih bolnikov, pri čemer ločeno obračunavata bolnike, odpuščene iz dnevne oskrbe, in ostale bolnike, za katere je značilna bolnišnična obravnava, ki je daljša od 24 ur (prvi del Navodil o beleženju in obračunavanju

zdravstvenih storitev, ki določa pravice iz obveznega zdravstvenega zavarovanja in metode prenosa finančnih sredstev, ZZZS, 2007a).

Proučevane bolnišnice so se v dveh letih proučevanega obdobja, natančneje leta 2005 in leta 2006, z ZZZS dogovorile, da bodo poleg rednih programov izvajale tudi dodatne programe specialistične bolnišnične dejavnosti oziroma dodatne bolnišnične obravnave, ki so bile potrebne bodisi zaradi nujnega povečanja obsega določenih dejavnosti bodisi zaradi uvajanja novosti pri zdravljenju. Zaradi tega je treba pri opredelitvi celotnega obsega specialistične bolnišnične dejavnosti upoštevati tudi obseg dodatnih programov. Ker pa je v internih podatkih ZZZS o realizaciji programov obseg dodatnih programov bolnišnic iz let 2005 in 2006 obračunan zgolj vrednostno, za ta del dejavnosti niso na voljo podatki o količinskem obsegu.

Glede na prikazane načine obračunavanja obsega opravljenih bolnišničnih obravnav bomo v nadaljevanju output specialistične bolnišnične dejavnosti izrazili z naslednjimi kazalniki obsega te dejavnosti bolnišnic:

- obseg akutnih bolnišničnih obravnav v obliki števila odpuščenih akutnih bolnikov,
- obseg akutnih bolnišničnih obravnav v obliki obteženega števila odpuščenih akutnih bolnikov,
- obseg ostalih tipov obravnav v obliki števila odpuščenih bolnikov ali oseb,
- obseg bolnišničnih obravnav v obliki števila dni obravnav,
- obseg transplantacij,
- vrednostno izražen obseg dodatnih programov specialistične bolnišnične dejavnosti.

A. Obseg akutnih bolnišničnih obravnav v obliki števila odpuščenih akutnih bolnikov

V Sloveniji so za vse bolnišnice javno dostopni podatki o številu odpuščenih bolnikov po posameznih skupinah primerljivih primerov, podatki o številu odpuščenih bolnikov po starostnih skupinah, po spolu, po vrsti obravnave (na primer hospitalizacija ali dnevna obravnava), po razlogu obravnave (na primer bolezen, poškodba ali zastrupitev), po vrstah dejavnosti (na primer intenzivna interna medicina, splošna kirurgija ali splošna pediatrija) in po vrstah napotitev ob zaključku obravnave (na podlagi teh podatkov lahko ugotovimo, koliko bolnikov je bilo napotenih domov, koliko k drugim izvajalcem, koliko jih je v bolnišnici umrlo in podobno). Poleg tega so javno dostopni tudi podatki o številu odpuščenih bolnikov po vrstah bolezni po Mednarodni klasifikaciji bolezni, po vrstah opravljenih postopkov po Klasifikaciji terapevtskih in diagnostičnih postopkov in po vrstah diagnoze glede na Glavne skupine diagnoz. Poleg tega so ti podatki na voljo tudi glede na različna trajanja obravnave (Inštitut za varovanje zdravja, 2009b). Navedene delitve števila odpuščenih bolnikov so za potrebe analize v tej monografiji preveč podrobne, zato Tabela 8 prikazuje zgolj skupno število odpuščenih akutnih bolnikov po posameznih bolnišnicah v obdobju 2005–2008.

Tabela 8 kaže, da se je leta 2008 v primerjavi z letom 2006 število odpuščenih akutnih bolnikov v vseh bolnišnicah skupaj povečalo za 9,2 %. Tabela 8 kaže tudi, da je bilo število odpuščenih akutnih bolnikov leta 2008 v primerjavi z letom 2005 večje v vseh analiziranih bolnišnicah. Število odpuščenih akutnih bolnikov se je leta 2008 glede na leto 2005 najbolj povečalo v SB Brežice, in sicer za 18,1 %, in v SB Izola, in sicer za 17,6 %. Število odpuščenih akutnih bolnikov se je najmanj povečalo v UKV Maribor, in sicer za 5,2 %, in v SB Ptuj, kjer se je povečalo zgolj za 2,2 %. Tudi povprečna letna stopnja rasti števila odpuščenih akutnih bolnikov v obdobju 2005–2008 je bila v vseh bolnišnicah pozitivna. Na ravni vseh bolnišnic skupaj je bila povprečna letna stopnja rasti števila odpuščenih akutnih bolnikov 3,0 %.

B. Obseg akutnih bolnišničnih obravnav v obliki obteženega števila odpuščenih akutnih bolnikov

Kot smo omenili, podatki o številu odpuščenih akutnih bolnikov ne pokažejo heterogenosti med obravnavanimi bolniki oziroma razlik v zahtevnosti njihovih obravnav. Če upoštevamo, da se 661 skupin primerljivih primerov razlikuje z vidika porabe inputov pri obravnavi bolnikov in posledično stroškov, lahko informacije o teh razlikah uporabimo za popravek števila odpuščenih bolnikov tako, da vsaj v določeni meri ustrezneje odražajo tudi razlike v zahtevnosti obravnav. V okviru metodologije skupin primerljivih primerov je za vsako izmed 661 skupin na podlagi stroškovnih analiz dodeljena utež (angl. *cost weight*), pri čemer utež 1 odraža povprečno dragega oziroma zahtevnega bolnika na ravni vseh bolnišnic skupaj (Inštitut za varovanje zdravja, 2008, str. 42). Obravnave bolnikov z utežjo, ki je večja od 1, so tako dražje od povprečja, obravnave bolnikov z utežjo, ki je manjša od 1, pa so cenejše od povprečja. Glede na to, da razlike v stroških izhajajo iz razlik v porabi inputov, lahko te razlike uporabimo kot indikator razlik v zahtevnosti obravnav.

Obračunavanje obsega akutnih obravnav na podlagi metodologije skupin primerljivih primerov tako omogoča, da za vsako skupino primerljivih primerov vsake bolnišnice opredelimo povprečno utež za posamezno skupino, poleg tega pa lahko za vsako bolnišnico opredelimo povprečno utež vseh skupin primerljivih primerov. Povprečno utež na ravni posamezne bolnišnice imenujemo tudi indeks skupin primerljivih primerov (angl. *case-mix index*), ki ga, običajno na letni ravni, izračunamo kot razmerje med vsoto uteži vseh skupin primerljivih primerov bolnišnice in celotnim številom odpuščenih bolnikov. Za vse proučevane bolnišnice velja enotna metodologija skupin primerljivih primerov. To pomeni, da razlike v indeksih skupin primerljivih primerov oziroma v povprečnih utežeh med bolnišnicami odražajo razlike v zahtevnosti obravnav med bolnišnicami, če razlike v stroških razumemo kot indikator razlik v zahtevnosti obravnav. Če število odpuščenih akutnih bolnikov posamezne bolnišnice pomnožimo z indeksom skupin primerljivih primerov posamezne bolnišnice, dobimo popravljeno število odpuščenih akutnih bolnikov posamezne bolnišnice, ki odraža tudi razlike v zahtevnosti obravnav. Takšno popravljeno število odpuščenih bolnikov v tej analizi imenujemo obteženo število odpuščenih akutnih bolnikov. Tabela 8 prikazuje obteženo število odpuščenih akutnih bolnikov po posameznih bolnišnicah v obdobju 2005–2008.

Tabela 8: Število odpuščenih akutnih bolnikov in obteženo število akutnih bolnikov v obdobju 2005–2008

Leto	Kazalnik	SB BRE	SB CE	SB IZ	SB JES	UKC LJ	UKC MB	SB MS	SB NG	SB NM	SB PT	SB SG	SB TR	Skupaj
2005	Št. bolnikov	5.380	31.976	12.541	10.982	94.179	46.152	17.401	15.548	19.110	9.524	13.371	5.868	282.032
	Obteženo št. bolnikov	6.092	41.710	13.978	13.301	151.285	65.421	18.786	19.165	24.391	9.493	16.131	6.153	385.906
2006	Št. bolnikov	5.896	33.137	13.683	11.248	95.885	46.159	18.031	16.359	19.798	9.554	14.342	6.021	290.113
	Obteženo št. bolnikov	6.638	43.482	15.858	14.802	151.897	67.477	21.061	20.082	24.482	9.553	18.143	6.393	399.868
2007	Št. bolnikov	5.815	33.789	14.649	11.312	99.488	47.026	18.347	16.511	20.447	9.648	14.317	6.151	297.500
	Obteženo št. bolnikov	6.352	43.585	16.812	15.272	157.756	68.432	22.340	19.879	25.207	10.205	17.531	6.645	410.016
2008	Št. bolnikov	6.353	35.116	14.743	11.850	102.307	48.532	19.634	17.299	21.317	9.737	14.606	6.402	307.896
	Obteženo št. bolnikov	7.131	47.598	17.093	16.121	164.684	71.738	22.416	20.526	27.678	10.147	19.333	7.112	431.577

Vir: Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije, b.l., interni podatki o obsegu realizacije zdravstvenih programov v obdobju 2005–2008.

Tabela 8 kaže, da se je leta 2008 v primerjavi z letom 2006 obteženo število odpuščenih akutnih bolnikov v vseh bolnišnicah skupaj povečalo za 11,3 %, torej za več, kot se je povečalo število odpuščenih bolnikov (9,2 %). Tabela 8 kaže tudi, da je obteženo število odpuščenih akutnih bolnikov leta 2008 v vseh analiziranih bolnišnicah presegalo obteženo število odpuščenih akutnih bolnikov leta 2004. Obteženo število odpuščenih akutnih bolnikov se je leta 2008 glede na leto 2005 najbolj povečalo v SB Izola, in sicer za 22,3 %, in v SB Jesenice, in sicer za 21,2 %. Obteženo število odpuščenih akutnih bolnikov se je najmanj povečalo v SB Nova Gorica, in sicer za 7,1 %, in v SB Ptuj, kjer se je povečalo zgolj za 6,9 %. Tudi povprečna letna stopnja rasti obteženega števila odpuščenih akutnih bolnikov v obdobju 2005–2008 je bila v vseh bolnišnicah pozitivna. Na ravni vseh bolnišnic skupaj je bila povprečna letna stopnja rasti obteženega števila odpuščenih akutnih bolnikov 3,8-odstotna. Najvišje povprečne letne stopnje rasti obteženega števila odpuščenih akutnih bolnikov so bile značilne za SB Izola, SB Jesenice, SB Slovenj Gradec in SB Murska Sobota, kjer so presegle 6,0 %.

C. Obseg ostalih tipov obravnav

Kot smo pojasnili, bolnišnice spremljajo obseg obravnav oseb, ki spremljajo druge osebe, in obseg obravnav v okviru dejavnosti psihiatrije v obliki odpuščenega števila oseb oziroma bolnikov. Ker tovrstne obravnave niso značilne za vse proučevane bolnišnice, poleg tega pa so po obsegu bistveno manjše kot na primer akutne obravnave, jih v tej analizi ne bomo obravnavali kot posebno vrsto outputa bolnišnic. Ker pa teh dejavnosti ne želimo zanemariti, smo obseg teh dveh tipov obravnav prišteli k številu akutnih obravnav. Pri tem smo obseg obravnav spremljajočih oseb in obseg obravnav v okviru psihiatrije ustrezno popravili, da smo zagotovili primerljivost teh dveh tipov obravnav z akutnimi obravnavami. Obsega ostalih tipov obravnav torej pri izračunu učinkovitosti s pomočjo metodologije DEA ne bomo obravnavali kot samostojno obliko outputa, ampak bomo ta output prišteli k številu odpuščenih akutnih bolnikov in k obteženemu številu odpuščenih akutnih bolnikov, ki odražata obseg akutnih obravnav bolnišnic.

Ker smo obseg akutnih obravnav izrazili tako s številom odpuščenih akutnih bolnikov kot z obteženim številom odpuščenih akutnih bolnikov, smo tudi obseg ostalih tipov obravnav preračunali na dva načina. Prvič, obseg ostalih tipov obravnav smo preračunali v ekvivalent števila odpuščenih akutnih bolnikov, pri čemer smo upoštevali odnos med ceno teh dveh tipov obravnav in povprečno ceno obravnave odpuščenega akutnega bolnika. Drugič, obseg ostalih tipov obravnav smo preračunali v ekvivalent obteženega števila odpuščenih akutnih bolnikov, pri tem pa smo upoštevali odnos med ceno teh dveh tipov obravnav in povprečno ceno obravnave obteženega bolnika.

Povprečna cena obravnave obteženega bolnika je razmerje med vrednostjo programa akutnih obravnav in obteženim številom odpuščenih akutnih bolnikov. Ker pa je obteženo število bolnikov zmnožek števila odpuščenih bolnikov in indeksa skupin primerljivih primerov, je povprečna cena obravnave obteženega bolnika pravzaprav povprečna cena uteži, s pomočjo katere smo izračunali obteženo število odpuščenih bolnikov. Opozoriti je treba, da smo pri

izračunu povprečne cene uteži upoštevali skupno vrednost programov akutne obravnave in skupno obteženo število odpuščenih akutnih bolnikov vseh proučevanih bolnišnic z izjemo dveh univerzitetnih bolnišnic. Za ti dve bolnišnici je namreč značilno, da je v ceno uteži vključen dodatek za financiranje terciarne dejavnosti, kar pa zamegljuje ločnico med izvajanjem akutnih bolnišničnih obravnav in terciarne dejavnosti. Z izločitvijo dveh univerzitetnih bolnišnic izračunana povprečna cena uteži tako ne vključuje dodatka za financiranje terciarne dejavnosti. Kljub temu pa ima ta izračun določeno pomanjkljivost, ki izhaja iz uveljavljanja prehodnega obdobja pri vzpostavitvi metodologije skupin primerljivih primerov (Priloga III k Področnemu dogovoru za bolnišnice za pogodbeno leto 2005, ZZZS, 2005). V prehodnem obdobju namreč med bolnišnicami prihaja do razlik v ceni uteži in do prelivanja sredstev med bolnišnicami, kar je posledica preteklega financiranja bolnišnic in dejstva, da bi ob uvedbi enotne cene za utež določene bolnišnice utrpeli preveliko izgubo dela prihodkov. Z izločitvijo dveh univerzitetnih bolnišnic iz izračuna povprečne cene uteži za akutne obravnave v slovenskih bolnišnicah tako zanemarjamo prelivanje sredstev za izvajanje tovrstnih obravnav med univerzitetnima in drugimi bolnišnicami.

Povprečno ceno obravnave odpuščenega akutnega bolnika pa smo izračunali kot razmerje med skupno vrednostjo programa akutnih obravnav vseh proučevanih bolnišnic in skupnim številom odpuščenih akutnih bolnikov. Skupno vrednost programov akutnih obravnav vseh proučevanih bolnišnic smo izračunali kot zmnožek povprečne cene uteži, ki smo jo izračunali na zgoraj opisani način, in obteženega števila odpuščenih akutnih bolnikov vseh bolnišnic. S takšnim izračunom smo pri bolnišnicah, ki izvajajo terciarno dejavnost, izločili vpliv izvajanja terciarne dejavnosti na povprečno ceno obravnave odpuščenega akutnega bolnika.

Tabela 9 prikazuje povprečno ceno odpuščenega akutnega bolnika in povprečno ceno uteži v obdobju 2005–2008, tabela 10 pa prikazuje obseg ostalih tipov obravnav, pri čemer je ta obseg preračunan v ekvivalent števila odpuščenih akutnih bolnikov (ostali tipi obravnav 1) in v ekvivalent obteženega števila odpuščenih bolnikov (ostali tipi obravnav 2) za vse bolnišnice za celotno proučevano obdobje 2005–2008.

Tabela 9: Povprečna cena odpuščenega akutnega bolnika in povprečna cena obteženega akutnega bolnika (uteži) v obdobju 2005–2008 v evrih

Leto	Povprečna cena bolnika	Povprečna cena uteži
2005	1.764,26	1.289,37
2006	1.509,38	1.095,09
2007	1.553,26	1.127,02
2008	1.795,76	1.281,14

Vir: Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije, b. l., interni podatki o obsegu realizacije zdravstvenih programov v obdobju 2005–2008.

Tabela 10: Obseg ostalih tipov obravnav v obdobju 2005–2008

Leto	Kazalnik	SB CE	UKC LJ	UKC MB	Skupaj
2005	Ostali tipi obravnav 1	3	90	2.310	2.403
	Ostali tipi obravnav 2	4	123	3.161	3.288
2006	Ostali tipi obravnav 1	2	92	3.484	3.578
	Ostali tipi obravnav 2	2	127	4.802	4.931
2007	Ostali tipi obravnav 1	1	99	3.524	3.624
	Ostali tipi obravnav 2	1	136	4.857	4.994
2008	Ostali tipi obravnav 1	3	131	3.344	3.477
	Ostali tipi obravnav 2	4	183	4.687	4.874

Legenda:

Ostali tipi obravnav 1: obseg ostalih tipov obravnav kot ekvivalent številu odpuščenih akutnih bolnikov

Ostali tipi obravnav 2: obseg ostalih tipov obravnav kot ekvivalent obteženemu številu odpuščenih bolnikov

Vir: Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije, b. l., interni podatki o obsegu realizacije zdravstvenih programov v obdobju 2005–2008.

Tabela 10 prikazuje obseg ostalih tipov obravnav samo za tri bolnišnice, ki izvajajo tovrstne obravnave, in sicer za SB Celje, UKC Ljubljana in UKC Maribor, saj, kot smo že omenili, tovrstni tipi obravnav niso značilni za vse proučevane bolnišnice. Kot kaže tabela 10, se je obseg ostalih tipov obravnav, ki je preračunan v ekvivalent števila odpuščenih akutnih bolnikov, leta 2008 glede na leto 2005 povečal v vseh treh bolnišnicah skupaj za 44,7 %. Obseg ostalih tipov obravnav, ki je preračunan v ekvivalent obteženega števila odpuščenih akutnih bolnikov, pa je bil leta 2008 v primerjavi z letom 2005 v vseh treh bolnišnicah skupaj večji za 48,2 %. Oba obsega ostalih tipov obravnav, ki ju prikazuje tabela 10, sta se v analiziranem obdobju najbolj povečala v UKC Ljubljana in UKC Maribor, in sicer za več kot 40,0 %.

D. Obseg bolnišničnih obravnav v obliki števila dni obravnav

Kot smo pokazali, izražajo bolnišnice obseg dejavnosti s trajanjem obravnav v primeru neakutnih bolnišničnih obravnav, med katere uvrščamo podaljšano bolnišnično zdravljenje, zdravstveno nego in paliativno oskrbo, ter v primeru obravnav doječih mater in invalidne mladine. Obseg neakutnih bolnišničnih obravnav in obseg obravnav invalidne mladine bolnišnice obračunavajo na podlagi bolnišničnih oskrbnih dni, obseg obravnav doječih mater pa s številom nemedicinskih oskrbnih dni.

Čeprav so bolnišnice v celotnem proučevanem obdobju 2005–2008 obseg neakutnih bolnišničnih obravnav obračunavale s številom bolnišničnih oskrbnih dni, pa se je metodologija takšnega obračunavanja v letu 2008 spremenila. Pred letom 2008 je bilo število bolnišničnih oskrbnih dni za določenega bolnika omejeno in je lahko znašalo največ 30 dni, v primerih podaljšanega bolnišničnega zdravljenja pa do 45 dni (ZZZS, 2007b, str. 60). Od leta 2008 pa trajanje neakutne bolnišnične obravnave ni več omejeno na največ 30 dni, bolnišnične oskrbne dni pa lahko bolnišnice obračunajo in zaračunajo ZZZS le za tiste

bolnike, za katere je neakutna bolnišnična obravnava trajala nepretrgoma najmanj 6 dni. Število oskrbnih dni za bolnike s krajšimi obravnavami pa sodi v okvir akutne obravnave, zato jih bolnišnice ne obračunavajo posebej. Kljub temu pa so dostopni tudi podatki o številu oskrbnih dni krajših obravnav, saj bolnišnice te podatke spremljajo, število takšnih oskrbnih dni pa imenujemo evidenčni oskrbni dnevi (ZZZS, 2008b, str. 4). Da bi v tej analizi zagotovili primerljivost podatkov o obsegu neakutnih bolnišničnih obravnav med posameznimi analiziranimi leti, bomo za leto 2008 pri številu bolnišničnih oskrbnih dni za določeno bolnišnico upoštevali vsoto števila obračunanih oskrbnih dni in števila evidenčnih oskrbnih dni. Kljub temu so podatki o neakutnih bolnišničnih obravnavah za leto 2008 nekoliko neprimerljivi s podatki za prejšnja leta, saj nova metodologija ne omejuje trajanja obravnave. Te pomanjkljivosti pa na podlagi razpoložljivih podatkov žal ne moremo odpraviti.

Tudi za obračunavanje obsega obravnav doječih mater v celotnem analiziranem obdobju ni značilna enotna metodologija. Obseg obravnav doječih mater bolnišnice namreč, kot določa 3. člen Aneksa 1 k Področnemu dogovoru za bolnišnice za pogodbeno leto 2007 (ZZZS, 2007c), od 1. 7. 2007 izražajo s številom nemedicinskih oskrbnih dni, pred tem pa so obseg tovrstnih obravnav obračunavale s številom takšnih primerov. Ker pa so pred spremembo načina obračuna bolnišnice spremljale tudi podatke o številu nemedicinskih oskrbnih dni za doječe matere, v tej analizi obseg te dejavnosti v posameznih proučevanih letih izražamo s številom nemedicinskih oskrbnih dni za doječe matere. Uporaba tega kazalnika obsega te vrste obravnav namreč omogoča, da za vsa proučevana leta obseg obravnav doječih mater spremljamo enotno.

Tabela 11 prikazuje število oskrbnih dni po posameznih bolnišnicah v obdobju 2005–2008, in sicer ločeno za neakutne zdravstvene obravnave, obravnave invalidne mladine in obravnave doječih mater. Za te tri tipe obravnav so namreč v letnih območnih dogovorih za bolnišnice opredeljeni ločeni standardi za njihovo izvajanje. Kot smo že pokazali pri ožjih dejavnostih specialistične ambulantne dejavnosti, razlike v standardih, v katerih je za posamezne dejavnosti bolnišnic opredeljena poraba potrebnih inputov za določen obseg programa te dejavnosti (in sicer vrednostno), odražajo razlike v porabi potrebnih inputov. Razlike v standardih za izvajanje neakutne zdravstvene obravnave, obravnave invalidne mladine in doječih mater tako kažejo, da se navedeni tipi obravnav razlikujejo z vidika potrebnih inputov in stroškov. Ker imajo oskrbni dnevi za tri tipe obravnav različne cene, ki izhajajo iz omenjenih standardov, moramo pri izračunu skupnega števila oskrbnih dni na ravni proučevanih bolnišnic te razlike upoštevati. Tako smo, podobno kot pri izračunu tehtanega števila točk za specialistično ambulantno dejavnost, izračunali tehtano število oskrbnih dni, in sicer tako, da smo za vse proučevane bolnišnice izračunali (1) razmerje med ceno oskrbnega dne obravnave invalidne mladine in ceno oskrbnega dne za neakutne zdravstvene obravnave in (2) razmerje med ceno oskrbnega dne obravnave doječih mater in ceno oskrbnega dne za neakutne zdravstvene obravnave. Z navedenima razmerjema smo bodisi povečali bodisi zmanjšali število oskrbnih dni obravnave invalidne mladine in število oskrbnih dni obravnave doječih mater ter ju prišteli k številu bolnišničnih oskrbnih dni za neakutne zdravstvene obravnave.

Tabela 11: Število oskrbnih dni v obdobju 2005–2008

Leto	Kazalnik	SB BRE	SB CE	SB IZ	SB JES	UKC LJ	UKC MB	SB MS	SB NG	SB NM	SB PT	SB SG	SB TR	Skupaj
2005	Št. BOD neakt. obr.	2.255	10.830	5.001	4.414	25.966	18.674	9.521	6.477	7.636	4.729	6.742	2.209	104.454
	Št. NOD	241	2.117	450	922	7.732	1.921	1.122	1.271	871	493	1.107	486	18.733
	Št. BOD inv. mlad.	0	0	0	0	0	0	0	18.659	0	0	0	0	18.659
	Tehtano št. OD	2.402	12.119	5.275	4.975	30.672	19.843	10.204	38.322	8.166	5.029	7.416	2.505	146.928
2006	Št. BOD neakt. obr.	2.097	10.315	4.514	4.237	45.685	14.658	9.080	4.885	7.436	3.170	6.445	2.418	114.940
	Št. NOD	240	1.889	528	1.076	7.725	1.687	870	1.454	912	595	1.494	584	19.054
	Št. BOD inv. mlad.	0	0	0	0	0	0	0	19.693	0	0	0	0	19.693
	Tehtano št. OD	2.199	11.116	4.738	4.693	48.962	15.374	9.449	33.891	7.823	3.422	7.079	2.666	151.412
2007	Št. BOD neakt. obr.	2.059	10.813	5.005	4.137	35.303	17.647	9.825	6.414	7.835	3.106	7.994	2.739	112.877
	Št. NOD	359	1.744	632	1.133	9.937	1.952	886	1.481	1.235	583	1.429	633	22.005
	Št. BOD inv. mlad.	0	0	0	0	0	0	0	19.965	0	0	0	0	19.965
	Tehtano št. OD	2.192	11.457	5.238	4.555	38.973	18.368	10.152	35.949	8.291	3.321	8.522	2.973	149.992
2008	Št. BOD neakt. obr.	3.377	11.366	4.920	4.333	35.359	26.389	10.995	6.113	9.309	7.313	7.433	3.059	129.966
	Št. NOD	450	2.246	642	1.202	9.353	2.222	960	1.729	1.136	408	1.633	567	22.548
	Št. BOD inv. mlad.	0	0	0	0	0	0	0	20.386	0	0	0	0	20.386
	Tehtano št. OD	3.543	12.193	5.156	4.776	38.803	27.207	11.348	36.039	9.727	7.463	8.034	3.268	167.557

Legenda:

Št. BOD neakt. obr. – število bolnišničnih oskrbnih dni bolnikov v neakutni bolnišnični obravnavi

Št. NOD – število nemedicinskih oskrbnih dni doječih mater

Št. BOD inv. mlad. – število bolnišničnih oskrbnih dni oskrbe invalidne mladine

Tehtano št. OD – tehtano število oskrbnih dni

Vir: Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije, b. l., interni podatki o obsegu realizacije zdravstvenih programov v obdobju 2005–2008.

Kot kaže tabela 11, se je leta 2008 glede na leto 2005 število bolnišničnih oskrbnih dni za neakutne zdravstvene obravnave v vseh bolnišnicah skupaj povečalo za 24,4 %, število nemedicinskih oskrbnih dni v primeru obravnave doječih mater za 20,4 %, število bolnišničnih oskrbnih dni obravnave invalidne mladine pa se je povečalo za 9,3 %, pri čemer je obravnavo invalidne mladine izvajala samo SB Nova Gorica. Tehtano število oskrbnih dni je bilo leta 2008 v primerjavi z letom 2005 v vseh bolnišnicah skupaj večje za 14,0 %. V obdobju 2005–2008 je bila povprečna letna stopnja rasti tehtanega števila oskrbnih dni 4,5 %. Povprečna letna stopnja rasti tehtanega števila oskrbnih dni je presegla 10,0 % v SB Ptuj, SB Brežice in v UKC Maribor, povprečna letna stopnja rasti tehtanega števila oskrbnih dni pa je bila negativna v SB Izola, SB Jesenice in SB Nova Gorica, pri čemer v nobeni od navedenih bolnišnic povprečni letni upad ni presegel 2,0 %.

E. Obseg transplantacij

Transplantacije izvajata samo dve od proučevanih bolnišnic, in sicer UKC Ljubljana in UKC Maribor. Obseg transplantacij bolnišnici spremljata s številom transplantacij. Ker samo dve bolnišnici izvajata transplantacije, njihovega obsega pri izračunu učinkovitosti s pomočjo metodologije DEA ne bomo obravnavali kot samostojno obliko outputa. Obseg transplantacij bomo preračunali tako, da ga bomo lahko združili s številom odpuščenih akutnih bolnikov in z obteženim številom odpuščenih akutnih bolnikov.

Za tovrstni preračun obsega transplantacij lahko uporabimo podatke o njihovih cenah. Za različne vrste transplantacij namreč veljajo različne cene, ki pa se razlikujejo od cene za obravnavno akutnih bolnikov. Z upoštevanjem odnosa med cenami posameznih vrst transplantacij in povprečno ceno odpuščenega akutnega bolnika, ki jo za posamezna leta prikazuje tabela 9, smo obseg transplantacij preračunali na način, ki omogoča, da njihov obseg prištejemo k številu odpuščenih akutnih bolnikov posamezne bolnišnice (obseg transplantacij 1). Z upoštevanjem odnosa med cenami posameznih vrst transplantacij in povprečno ceno uteži, ki jo prav tako prikazuje tabela 9, pa smo zagotovili primerljivost obsega transplantacij z obteženim številom odpuščenih akutnih bolnikov (obseg transplantacij 2). Obseg transplantacij prikazuje tabela 12.

Tabela 12 kaže, da se je leta 2008 glede na leto 2005 število transplantacij v obeh bolnišnicah skupaj povečalo za 52,0 %. Obseg transplantacij, ki je preračunan v ekvivalent števila odpuščenih akutnih bolnikov, se je povečal za 77,4 %, obseg transplantacij, ki je preračunan v ekvivalent obteženega števila akutnih bolnikov, pa za 81,7 %. V obdobju 2005–2008 je bila povprečna letna stopnja rasti obsega transplantacij, ki je preračunan v ekvivalent števila odpuščenih akutnih bolnikov, v UKC Ljubljana 20,9 %, v UKC Maribor pa 42,0 %. V enakem obdobju je bila povprečna letna stopnja rasti obsega transplantacij, ki je preračunan v ekvivalent obteženega števila odpuščenih akutnih bolnikov, v UKC Ljubljana 21,9 %, v UKC Maribor pa 42,3 %. Kljub višjim stopnjam rasti pa je za UKC Maribor značilen bistveno manjši obseg transplantacij. Leta 2008 je predstavljalo število transplantacij v UKC Maribor 6,8 % celotnega števila transplantacij.

Tabela 12: Obseg transplantacij v obdobju 2005–2008

Leto	Kazalnik	UKC LJ	UKC MB	Skupaj
2005	Število transplantacij	175	8	183
	Obseg transplantacij 1	5.400	36	5.436
	Obseg transplantacij 2	7.389	50	7.439
2006	Število transplantacij	201	13	214
	Obseg transplantacij 1	7.774	69	7.843
	Obseg transplantacij 2	10.716	95	10.811
2007	Število transplantacij	232	18	250
	Obseg transplantacij 1	8.332	95	8.427
	Obseg transplantacij 2	11.483	132	11.615
2008	Število transplantacij	259	19	278
	Obseg transplantacij 1	9.542	103	9.645
	Obseg transplantacij 2	13.375	144	13.519

Legenda:

Obseg transplantacij 1: obseg transplantacij kot ekvivalent številu odpuščenih akutnih bolnikov

Obseg transplantacij 2: obseg transplantacij kot ekvivalent obteženemu številu odpuščenih akutnih bolnikov

Vir: Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije, b. l., interni podatki o obsegu realizacije zdravstvenih programov v obdobju 2005–2008.

F. Vrednostno izražen obseg dodatnih programov specialistične bolnišnične dejavnosti

Kot smo že pojasnili, so se bolnišnice na področju bolnišnične dejavnosti v letih 2005, 2006 in 2007 z ZZZS dogovorile, da bodo poleg rednih programov izvajale tudi dodatne programe specialistične bolnišnične dejavnosti. Ker pa imamo na voljo zgolj podatke o vrednostnem obračunu dodatnih programov bolnišnic, prikazuje tabela 13 njihov vrednostno izražen obseg v letih 2005, 2006 in 2007. Pri tem smo upoštevali, da izvajanje dodatnih programov za navedena leta ni sovpadalo s koledarskimi leti, zato na primer podatke o vrednosti dodatnih programov za leto 2007 vključuje tako dogovorjeni dodatni program za leto 2007 kot del dodatnih programov iz leta 2006, ki niso bili izvedeni v koledarskem letu 2006.

V tej analizi smo vrednostno izražen obseg dodatnih programov specialistične bolnišnične dejavnosti preračunali v količinski obseg, tako da smo vrednostni obseg delili s povprečno ceno odpuščenega akutnega bolnika in s povprečno ceno uteži. Z razmerjem med vrednostnim obsegom in povprečno ceno odpuščenega akutnega bolnika smo dobili količinski obseg, ki je ekvivalent številu odpuščenih akutnih bolnikov (obseg dodatnih programov 1). Z razmerjem med vrednostnim obsegom in povprečno ceno uteži pa smo dobili količinski obseg, ki je ekvivalent obteženemu številu odpuščenih akutnih bolnikov (obseg dodatnih programov 2). Tako opredeljena obsega dodatnih programov odražata razlike v obsegu dodatnih programov med bolnišnicami, poleg tega pa lahko njuna obsega prištejemo k številu odpuščenih akutnih bolnikov in k obteženemu številu odpuščenih bolnikov.

Tabela 13: Obseg dodatnih programov bolnišnične dejavnosti v obdobju 2005–2008

Leto	Kazalnik	SB BRE	SB CE	SB IZ	SB JES	UKC LJ	UKC MB	SB MS	SB NG	SB NM	SB PT	SB SG	SB TR	Skupaj
2005	Vrednost v €	259.880	1.043.169	292.000	537.975	4.470.081	4.255.058	83.718	0	989.195	257.078	278.492	93.937	12.560.584
	Obseg dodatnih programov 1	147	591	166	305	2.534	2.412	47	0	561	146	158	53	7.119
	Obseg dodatnih programov 2	202	809	226	417	3.467	3.300	65	0	767	199	216	73	9.742
2006	Vrednost v €	20.952	1.656.401	515.334	501.044	5.377.037	1.787.677	382.226	260.430	1.063.230	157.662	662.931	187.985	12.572.910
	Obseg dodatnih programov 1	14	1.097	341	332	3.562	1.184	253	173	704	104	439	125	8.330
	Obseg dodatnih programov 2	19	1.513	471	458	4.910	1.632	349	238	971	144	605	172	11.481
2007	Vrednost v €	96.723	1.230.469	405.188	434.582	2.307.091	1.949.174	549.679	644.746	827.430	134.897	493.901	256.075	9.329.955
	Obseg dodatnih programov 1	62	792	261	280	1.485	1.255	354	415	533	87	318	165	6.007
	Obseg dodatnih programov 2	86	1.092	360	386	2.047	1.730	488	572	734	120	438	227	8.278

Legenda: Obseg dodatnih programov 1: obseg dodatnih programov kot ekvivalent številu odpuščenih akutnih bolnikov
 Obseg dodatnih programov 2: obseg dodatnih programov kot ekvivalent obteženemu številu odpuščenih akutnih bolnikov

Vir: Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije, b. l., interni podatki o obsegu realizacije zdravstvenih programov v obdobju 2005–2008.

Prikazana preračuna vrednostnega obsega dodatnih programov bomo uporabili, ker dodatnih programov specialistične bolnišnične dejavnosti pri izračunu učinkovitosti s pomočjo metodologije DEA ne bomo obravnavali kot samostojno obliko outputa. Njihov obseg bomo združili s številom odpuščenih akutnih bolnikov in z obteženim številom odpuščenih akutnih bolnikov.

Kot kaže tabela 13, je vrednost dodatnih programov specialistične bolnišnične dejavnosti analiziranih bolnišnic po posameznih letih nihala. V vseh treh letih je največji delež dodatnih programov pripadel UKC Ljubljana, sledil pa je UKC Maribor. Tako je na primer leta 2007, ko je bila skupna vrednost dodatnih programov največja, delež UKC Ljubljana znašal 42,8 %, UKC Maribor pa 14,2 %.

6.2.3 Podatki o obsegu terciarne dejavnosti bolnišnic

Terciarno dejavnost bolnišnic predstavlja izvajanje programov dodiplomskega in podiplomskega izobraževanja, programov usposabljanja, s katerimi se znanje in najnovejša dognanja iz literature in prakse prenašajo v prakso, in izvajanje aplikativnih in kliničnih raziskovalnih ter razvojnih projektov, ki zagotavljajo napredek v izvajanju zdravstvene oskrbe ter oblikovanje usmeritev zdravstvene oskrbe. V terciarno dejavnost sodijo tudi aktivnosti, kot so na primer vzpostavitev in koordiniranje nacionalnih čakalnih list, nacionalnih evidenc in nacionalnega registra bolezni. Določen del sredstev za financiranje terciarne dejavnosti pa je namenjen tudi zagotavljanju najvišje stopnje usposobljenosti zdravstvenih timov na posameznih strokovnih področjih, delovanju ozko specializiranih laboratorijev ter diagnostičnih in terapevtskih enot ter razvoju interdisciplinarnosti oziroma povezovanju strok pri zagotavljanju najustrežnejše zahtevne zdravstvene oskrbe (17. člen Področnega dogovora za bolnišnice za pogodbeno leto 2008, ZZZS, 2008b).

Do finančnih sredstev za izvajanje terciarne dejavnosti niso upravičene vse bolnišnice v Sloveniji. Pogodbo z ZZZS za izvajanje terciarne dejavnosti imajo nekatere specialne bolnišnice, med bolnišnicami, ki jih proučujemo v tej monografiji, pa sta do teh sredstev upravičeni le dve bolnišnici, to sta obe univerzitetni bolnišnici.

Bolnišnice dobijo od ZZZS sredstva za izvajanje terciarne dejavnosti na podlagi obračunavanja dodatka pri ceni uteži za skupine primerljivih primerov (Inštitut za varovanje zdravja, 2008, str. 48). Podatki o količinskem obsegu terciarne dejavnosti bolnišnic niso na voljo, prav tako niso javno objavljeni podatki o dejanski vrednosti programov te dejavnosti po posameznih bolnišnicah. O vrednosti te dejavnosti bi sicer lahko sklepali na podlagi primerjave cene uteži dveh univerzitetnih bolnišnic s cenami uteži za preostale proučevane bolnišnice. Žal pa, kot smo že omenili, to primerjavo oteži dejstvo, da se v Sloveniji v prehodnem obdobju uveljavljanja metodologije skupin primerljivih primerov še ne uporablja enotna cena uteži za vse bolnišnice in tako prihaja do prelivanja sredstev med bolnišnicami. Glede na to omejitev razpoložljivih podatkov v tej analizi uporabljamo za prikaz obsega terciarne dejavnosti javno objavljene podatke, ki kažejo načrtovano višino finančnih sredstev za izvajanje terciarne dejavnosti, ki jih prikazuje tabela 14.

Ker na podlagi javno dostopnih podatkov o obsegu terciarne dejavnosti ni mogoče opredeliti strukture sredstev za izvajanje terciarne dejavnosti, razpoložljivih podatkov ne bomo upoštevali pri opredelitvi oblik outputa bolnišnic za analizo njihove učinkovitosti s pomočjo metodologije DEA. Sredstva za izvajanje terciarne dejavnosti so namreč po eni strani namenjena izvajanju določenih aktivnosti, ki so sestavni del outputa bolnišnic (na primer izvajanje aplikativnih in kliničnih raziskovalnih ter razvojnih projektov), po drugi strani pa so namenjena tudi za izobraževanje in usposabljanje zaposlenih, ki predstavljajo enega od inputov, ki jih bolnišnice potrebujejo za izvajanje svojih storitev oziroma proizvodnjo outputa.

Tabela 14: Načrtovana sredstva za izvajanje terciarne dejavnosti v evrih v obdobju 2005–2008

Leto	UKC LJ	UKC MB	Skupaj
2005	68.577.867	18.331.664	86.909.531
2006	70.095.815	18.779.736	88.875.551
2007	71.843.000	19.231.000	91.074.000
2008	75.448.000	20.144.000	95.592.000

Vir: Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije: Področni dogovor za bolnišnice za pogodbeno leto 2005 – Priloga V, 2005; Področni dogovor za bolnišnice za pogodbeno leto 2006 – Priloga VI, 2006b; Področni dogovor za bolnišnice za pogodbeno leto 2007 – Priloga III, 2007b; Področni dogovor za bolnišnice za pogodbeno leto 2008 – Priloga III, 2009b.

6.2.4 Podatki o obsegu zdravstvenih dejavnosti primarne ravni v bolnišnicah

Vse proučevane bolnišnice opravljajo poleg zgoraj prikazanih zdravstvenih dejavnosti tudi zdravstvene dejavnosti s primarne ravni. Vse proučevane bolnišnice opravljajo osnovno zdravstveno dejavnost, UKC Ljubljana pa poleg te še zobozdravstveno dejavnost.

Iz internih podatkov o obsegu realizacije zdravstvenih programov ZZZS je razvidno, da v okviru osnovne zdravstvene dejavnosti proučevane bolnišnice izvajajo dejavnosti dispanzerja za žene in dejavnosti fizioterapije ter delovne terapije. Poleg teh dveh ožjih področij osnovne zdravstvene dejavnosti nekatere bolnišnice opravljajo tudi dejavnosti razvojnih ambulant. Največji nabor osnovnih zdravstvenih dejavnosti pa opravlja UKC Ljubljana, ki poleg dejavnosti dispanzerja za žene in dejavnosti fizioterapije izvaja tudi dejavnosti splošnih ambulant, zdravstvene vzgoje ter nujne medicinske pomoči.

Obseg dejavnosti dispanzerja za žene, obseg dejavnosti fizioterapije ter delovne terapije in obseg dejavnosti splošnih ambulant bolnišnice spremljajo z dvema skupinama kazalnikov, ki odražajo količinski obseg dejavnosti. Prvič, obseg navedenih dejavnosti bolnišnice spremljajo v obliki števila primerov oziroma števila obravnavanih bolnikov. Natančneje ta kazalnik v primeru dispanzerjev za žene in splošnih ambulant kaže število vseh obiskov, torej število prvih in ponovnih obiskov bolnikov skupaj. V primeru dejavnosti fizioterapije in delovne terapije pa ta kazalnik odraža število novih primerov oziroma novih bolnikov. Drugič, obseg

navedenih treh dejavnosti bolnišnice spremljajo tudi z obsegom opravljenih zdravstvenih storitev. V primeru dispanzerjev za žene in splošnih ambulant so različne storitve ovrednotene z določenim številom količnikov, pri čemer je število količnikov za posamezne storitve opredeljeno podobno kot število točk za storitve posameznih ožjih dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti. Vsota količnikov kaže skupen obseg opravljenih storitev. Pri dejavnosti fizioterapije in delovne terapije so storitve ovrednotene podobno, a s številom točk. V tem primeru vsota točk kaže skupen obseg opravljenih storitev. Število točk za storitve fizioterapije in delovne terapije je določeno enako kot število točk za storitve specialistične ambulantne dejavnosti. Tudi pri različnih osnovnih zdravstvenih dejavnostih tako velja (enako kot pri ožjih dejavnostih specialistične ambulantne dejavnosti), da so za vsako posamezno dejavnost opredeljeni ločeni standardi. To na primer pomeni, da skupno število količnikov dispanzerja za žene ni primerljivo s skupnim številom količnikov splošnih ambulant. Vsak standard namreč ločeno določi povprečno ceno bodisi količnika bodisi točke določene osnovne zdravstvene dejavnosti, to pa pomeni, da je treba pri izračunu skupnega obsega teh dejavnosti upoštevati razlike v navedenih cenah. Razlike v cenah namreč kažejo razlike v standardih izvajanja dejavnosti, ki pa odražajo, kot smo prikazali pri izračunu tehtanega števila točk specialistične ambulantne dejavnosti, razlike v obsegu potrebnih inputov in procesih zdravstvene obravnave bolnikov.

Nekaterih ožjih dejavnosti, ki sodijo med osnovne zdravstvene dejavnosti, pa v bolnišnicah količinsko ne spremljajo. Tako so za dejavnosti razvojnih ambulant, zdravstvene vzgoje ter nujne medicinske pomoči dostopni samo podatki o njihovem vrednostnem obsegu.

Poleg nevednih dejavnosti s primarne ravni zdravstvenega varstva UKC Ljubljana opravlja še zobozdravstveno dejavnost. Obseg te dejavnosti ta bolnišnica spremlja tako kot dejavnosti dispanzerjev za žene in dejavnosti splošnih ambulant, in sicer s številom vseh obiskov bolnikov ter z obsegom opravljenih storitev. Tudi v tem primeru so posamezne storitve opredeljene s številom točk, vsota vseh točk pa kaže skupni obseg storitev te dejavnosti bolnišnice.

Tudi za zdravstvene dejavnosti s primarne ravni velja podobno kot za specialistično ambulantno in specialistično bolnišnično dejavnost, in sicer, da so se v letih 2005, 2006 in 2007 nekatere bolnišnice z ZZZS dogovorile za izvajanje dodatnih programov. Tudi v tem primeru so na voljo le podatki o vrednostnem obsegu dodatnih programov.

Iz zgoraj prikazanih načinov spremljanja in obračunavanja obsega zdravstvenih dejavnosti s primarne ravni lahko opredelimo naslednje kazalnike obsega te skupine dejavnosti:

- število primerov zdravstvenih dejavnosti primarne ravni,
- obseg zdravstvenih storitev dejavnosti primarne ravni v obliki števila količnikov in števila točk,
- obseg zdravstvenih storitev primarne ravni v obliki tehtanega števila točk,
- vrednostno izražen obseg dodatnih programov zdravstvenih dejavnosti primarne ravni.

A. Število primerov zdravstvenih dejavnosti primarne ravni

Kot smo pojasnili, lahko obseg dejavnosti dispanzerjev za žene, dejavnosti splošnih ambulant in zobozdravstvene dejavnosti izrazimo s številom vseh obiskov bolnikov, torej s številom prvih in ponovnih obiskov, obseg dejavnosti fizioterapije in delovne terapije pa lahko izrazimo s številom novih bolnikov, ki začnejo s tovrstno obravnavo. Tabela 15 tako prikazuje število vseh obiskov in število bolnikov fizioterapije.

Za podatke, ki jih prikazuje tabela 15, veljajo enake pomanjkljivosti kot za podatke o številu primerov specialistične ambulantne dejavnosti. Tako velja, da ta kazalnik ne omogoča upoštevanja razlik med primeri oziroma bolniki določene ožje dejavnosti, saj lahko posamezni primeri, tudi če sodijo v enako področje specialnosti, zahtevajo izvajanje različnih naborov zdravstvenih storitev. Prav tako velja, da ne moremo primerjati obiskov v različnih ambulantah (na primer obiska v splošni ambulanti in obiska v zobozdravstveni ambulanti). Velja pa tudi, da razpoložljivi podatki o obsegu posameznih dejavnosti s primarne ravni zdravstvenega varstva ne omogočajo presojanja in upoštevanja razlik v kakovosti obravnave bolnikov med ambulantami posamezne bolnišnice in med bolnišnicami.

Kot kaže tabela 15, je bilo število vseh obiskov v vseh bolnišnicah skupaj v vseh letih obdobja 2005–2008 stabilno, število novih bolnikov fizioterapije pa je bolj nihalo. Leta 2008 je bilo skupno število vseh obiskov samo za 2,7 % višje kot leta 2004, povprečna letna stopnja rasti števila obiskov pa je znašala 0,9 %. Najvišja povprečna letna stopnja rasti števila obiskov je bila značilna za SB Slovenj Gradec (12,4 %) in SB Izola (11,4 %). Najnižja povprečna letna stopnja rasti števila obiskov je bila značilna za SB Jesenice, za katero je bil značilen povprečni letni upad v višini 4,4 %. Število novih bolnikov fizioterapije v vseh bolnišnicah skupaj je bilo leta 2008 za več kot 30,0 % nižje kot leta 2005, primerjava med leti 2006, 2007 in 2008 pa kaže bistveno manjša nihanja. Pregled podatkov kaže, da je v letu 2005 za dve bolnišnici, in sicer za SB Celje in za UKC Maribor, značilno bistveno višje število bolnikov fizioterapije kot za leta 2006, 2007 in 2008. Ker podatki o številu obiskov in številu novih bolnikov fizioterapije niso osnova za izračun zneska plačila bolnišnicam za te dejavnosti s strani ZZZS, je mogoče velika nihanja v prikazanih podatkih delno pojasniti z manjšo zanesljivostjo podatkov o številu primerov zdravstvenih dejavnosti primarne ravni.

Tabela 15: Število primerov zdravstvenih dejavnosti primarne ravni v bolnišnicah v obdobju 2005–2008

Leto	Kazalnik	SB BRE	SB CE	SB IZ	SB JES	UKC LJ	UKC MB	SB MS	SB NG	SB NM	SB PT	SB SG	SB TR	Skupaj
2005	Št. vseh obiskov	9.664	20.805	17.328	15.233	98.412	30.274	19.039	9.036	14.996	7.683	9.283	10.068	261.821
	Št. novih primerov	1.052	14.725	153	977	6.925	2.256	1.404	0	0	1.422	1.444	1.037	31.395
2006	Št. vseh obiskov	9.830	20.110	16.249	15.234	101.377	28.999	16.373	9.409	14.351	7.670	12.522	10.347	262.471
	Št. novih primerov	973	3.194	154	910	5.445	0	1.684	0	0	1.371	1.502	1.116	16.349
2007	Št. vseh obiskov	9.964	19.590	17.694	14.171	93.715	27.253	16.177	9.643	13.474	8.362	13.179	11.008	254.230
	Št. novih primerov	902	3.239	119	1.022	6.128	0	1.799	0	0	1.070	1.691	1.160	17.130
2008	Št. vseh obiskov	10.834	19.606	23.979	13.316	100.903	28.601	17.428	9.184	13.351	8.162	13.193	10.417	268.974
	Št. novih primerov	1.072	3.829	122	889	5.511	0	1.986	0	0	4.923	1.762	1.241	21.335

Vir: Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije, b. l., interni podatki o obsegu realizacije zdravstvenih programov v obdobju 2005–2008.

B. Obseg zdravstvenih storitev dejavnosti primarne ravni v obliki števila količnikov in števila točk

Pomanjkljivosti kazalnika obsega v obliki števila obiskov v določeni meri odpravimo, če obseg posameznih dejavnosti s primarne ravni izrazimo z obsegom storitev. Različne zdravstvene storitve splošnih ambulant so ovrednotene z določenim številom količnikov. Če seštejemo vse količnike, dobimo skupen obseg zdravstvenih storitev splošnih ambulant posamezne bolnišnice. Cena količnika za storitve splošnih ambulant se med bolnišnicami ne razlikuje, zato je podatek o skupnem številu količnikov splošnih ambulant med proučevanimi bolnišnicami primerljiv. Enako velja za storitve dejavnosti fizioterapije in delovne terapije. Kot smo omenili, je razlika v tem, da se te storitve obračunavajo s številom točk in ne s številom količnikov. V okviru zobozdravstvene dejavnosti pa UKC Ljubljana opravlja zdravstvene storitve za različne podskupine zobozdravstvenih dejavnosti (na primer zobozdravstvo za odrasle, zobozdravstvo za mladino, stomatološko-protetična dejavnost). Storitve vseh podskupin se sicer obračunavajo s številom točk, vendar pa se cena točke med posameznimi podskupinami razlikuje, kar je treba upoštevati pri izračunu seštevka točk teh dejavnosti. Cena točke posameznih podskupin zobozdravstvenih dejavnosti pa se razlikuje tudi od cene točke dejavnosti fizioterapije in delovne terapije.

Iz zgornjega prikaza jasno izhaja, da obsegi zdravstvenih storitev splošnih ambulant v obliki števila količnikov, storitev dejavnosti fizioterapije in delovne terapije ter dejavnosti zobozdravstva medsebojno niso primerljivi. Če želimo odpraviti to pomanjkljivost, lahko z upoštevanjem odnosov med cenami količnikov in točk izračunamo tehtano število točk, ki upošteva razlike med navedenimi skupinami dejavnosti. Razlike v cenah količnikov in točk lahko upoštevamo pri popravku, ker izhajajo iz različnih standardov, ki so opredeljeni za izvajanje posameznih dejavnosti.

C. Obseg zdravstvenih storitev primarne ravni v obliki tehtanega števila točk

Obseg zdravstvenih storitev primarne ravni v obliki tehtanega števila količnikov ali tehtanega števila točk bi lahko izračunali tako, kot smo storili v primeru izračuna tehtanega števila točk za specialistično ambulantno dejavnost. Kot smo že omenili, obsegi zdravstvenih storitev splošnih ambulant v obliki števila količnikov, storitev dejavnosti fizioterapije in delovne terapije v obliki števila točk ter dejavnosti zobozdravstva v obliki števila točk medsebojno niso primerljivi. Lahko bi oblikovali en sam kazalnik obsega zdravstvenih storitev primarne ravni, tako da bi na primer izračunali razmerja med ceno točk dejavnosti fizioterapije in delovne terapije ter dejavnosti zobozdravstva na eni strani in ceno količnika za splošne ambulate na drugi strani. S temi razmerji bi lahko obseg dejavnosti fizioterapije in delovne terapije ter dejavnosti zobozdravstva preračunali v ekvivalent obsega dejavnosti splošnih ambulant. S pomočjo tovrstnega izračuna bi dobili en kazalnik obsega zdravstvenih storitev primarne ravni.

Ker pa želimo v tej analizi omejiti število različnih vrst outputov, ki jih bomo vključili v izbrane modele DEA, obsega zdravstvenih storitev primarne ravni ne bomo obravnavali kot

samostojno vrsto outputa. Obseg dejavnosti primarne ravni je namreč v proučevanih bolnišnicah bistveno manjši kot na primer obseg specialistične ambulantne in specialistične bolnišnične dejavnosti. Ker pa dejavnosti s primarne ravni ne želimo zanemariti, bomo za analizo učinkovitosti bolnišnic njihov obseg združili z obsegom specialistične ambulantne dejavnosti.

Za preračun obsega zdravstvenih storitev primarne ravni v ekvivalent obsega specialistične ambulantne dejavnosti v obliki tehtanega števila točk bomo izračunali (1) razmerje med ceno količnika splošnih ambulant in ceno točke izbrane dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti, to je dejavnost internistke, (2) razmerje med ceno točke dejavnosti fizioterapije in delovne terapije in ceno točke ožje dejavnosti internistke, izračunali pa bomo tudi (3) razmerja med cenami točk za posamezne ožje dejavnosti zobozdravstva in ceno točk ožje dejavnosti internistke. Ceno točke ožje dejavnosti internistke smo izbrali za osnovo primerjave, ker smo to ožjo dejavnost uporabili kot osnovo primerjave tudi pri izračunu tehtanega števila točk specialistične ambulantne dejavnosti, ki zagotavlja primerljivost obsega te dejavnosti med bolnišnicami in primerljivost med posameznimi ožjimi dejavnostmi specialistične ambulantne dejavnosti znotraj posamezne bolnišnice.

Obseg storitev primarne ravni, ki je preračunan v ekvivalent tehtanega števila točk specialistične ambulantne dejavnosti, smo izračunali tako, da smo zgoraj opredeljena razmerja med cenami uporabili kot uteži, s katerimi smo bodisi povečevali bodisi zmanjševali število količnikov in število točk posameznih ožjih dejavnosti primarne ravni zdravstvenega varstva. Takšen preračun omogoča, da število količnikov in točk, ki odražajo obseg storitev zdravstvenih dejavnosti primarne ravni, prištejemo k obsegu storitev specialistične ambulantne dejavnosti posamezne bolnišnice v obliki tehtanega števila točk.

Podatek o povprečni ceni točke ožje dejavnosti internistke smo uporabili tudi za opredelitev količinskega obsega tistih dejavnosti s primarne ravni, za katere bolnišnice spremljajo zgolj podatke o vrednostnem obsegu. Gre za dejavnosti razvojnih ambulant, zdravstvene vzgoje ter nujne medicinske pomoči. Vrednostni obseg teh dejavnosti smo delili s povprečno ceno točke dejavnosti internistike. Tako izražen količinski obseg dejavnosti razvojnih ambulant, zdravstvene vzgoje ter nujne medicinske pomoči je primerljiv s količinskim obsegom specialistične ambulantne dejavnosti posameznih bolnišnic. Tudi obsega dejavnosti s primarne ravni, za katere bolnišnice spremljajo zgolj podatke o vrednostnem obsegu, tako ne obravnavamo kot samostojno obliko outputa, ampak njihov obseg združujemo z obsegom specialistične ambulantne dejavnosti.

Obseg storitev vseh dejavnosti s primarne ravni, ki je preračunan v ekvivalent tehtanega števila točk specialistične ambulantne dejavnosti, za vse proučevane bolnišnice v obdobju 2005–2008 prikazuje tabela 16. Ta obseg vključuje obsege dejavnosti splošnih ambulant, dejavnosti fizioterapije in delovne terapije, dejavnosti zobozdravstva in dejavnosti, ki jih bolnišnice spremljajo zgolj vrednostno. Kot kaže tabela 16, je bil leta 2008 v vseh bolnišnicah skupaj obseg dejavnosti primarne ravni za 1,1 % večji kot leta 2005. Tudi povprečna stopnja rasti obsega teh dejavnosti je bila nizka, in sicer je za obdobje 2005–2008 znašala 0,4 %.

D. Vrednostno izražen obseg dodatnih programov zdravstvenih dejavnosti primarne ravni

Kot smo že pojasnili, so bolnišnice poleg prikazanega obsega dejavnosti primarne ravni v letih 2005, 2006 in 2007 opravile tudi določene dodatne programe, ki pa so v internih podatkih ZZZS obračunani zgolj vrednostno. Podatke o vrednosti dodatnih programov prikazuje tabela 16.

Vrednostni obseg dodatnih programov smo preračunali v količinski obseg tako, kot smo to storili pri obsegu dodatnih programov specialistične ambulantne dejavnosti. Vrednostni obseg dodatnih programov smo torej delili s povprečno ceno točke izbrane ožje dejavnosti specialistične ambulantne dejavnosti, to je ožja dejavnost internistike v UKC Maribor. Tako izražen količinski obseg dodatnih programov lahko prištejemo k obsegu specialistične ambulantne dejavnosti posameznih bolnišnic v obliki tehtanega števila točk (obseg dodatnih programov 1). Iz navedenega preračuna je razvidno, da pri izračunu učinkovitosti proučevanih bolnišnic dodatnih programov ne bomo obravnavali kot samostojno vrsto outputa, ampak bomo njihov obseg združili z obsegom specialistične ambulantne dejavnosti.

Vrednostno izražen obseg dodatnih programov zdravstvenih dejavnosti primarne ravni smo preračunali v količinski obseg tudi na način, ki omogoča, da obseg dodatnih programov prištejemo k skupnemu številu primerov specialistične ambulantne dejavnosti posameznih bolnišnic. V tem primeru smo vrednostni obseg dodatnih programov delili s povprečno ceno obiska, ki je bila za posamezna analizirana leta značilna za ožjo dejavnost internistike v UKC Maribor (obseg dodatnih programov 2).

Količinski obseg dodatnih programov zdravstvenih dejavnosti primarne ravni, ki je preračunan v ekvivalent tehtanega števila točk specialistične ambulantne dejavnosti (obseg dodatnih programov 1), za vse proučevane bolnišnice v obdobju 2005–2008 prikazuje tabela 16, ki prikazuje tudi količinski obseg dodatnih programov zdravstvenih dejavnosti primarne ravni, preračunan v ekvivalent števila primerov specialistične ambulantne dejavnosti (obseg dodatnih programov 2).

Tabela 16: Obseg zdravstvenih storitev primarne ravni v bolnišnicah v obliki tehtanega števila točk v obdobju 2005–2008

Leto	Kazalnik	SB BRE	SB CE	SB IZ	SB JES	UKC LJ	UKC MB	SB MS	SB NG	SB NM	SB PT	SB SG	SB TR	Skupaj
2005	Tehtano št. točk prim. dej.	32.155	90.282	22.566	36.167	712.437	48.348	78.819	12.658	18.259	34.354	50.004	36.086	1.172.134
	Vrednost d. p.	0	0	0	0	1.405.016	30.627	140.054	174.290	0	155.616	102.055	0	2.007.659
	Obseg d. p. 1	0	0	0	0	354.915	7.737	35.378	44.027	0	39.309	25.780	0	507.145
	Obseg d. p. 2	0	0	0	0	35.471	773	3.536	4.400	0	3.929	2.576	0	50.686
2006	Tehtano št. točk prim. dej.	34.771	97.487	23.975	35.608	786.937	32.685	81.314	12.421	18.721	38.597	59.855	40.018	1.262.389
	Vrednost d. p.	0	0	0	0	1.523.201	71.960	146.061	175.157	0	157.825	110.637	0	2.184.842
	Obseg d. p. 1	0	0	0	0	396.375	18.726	38.009	45.580	0	41.070	28.791	0	568.551
	Obseg d. p. 2	0	0	0	0	35.481	1.676	3.402	4.080	0	3.676	2.577	0	50.893
2007	Tehtano št. točk prim. dej.	32.725	91.156	23.507	36.397	684.727	29.600	75.856	12.251	16.688	38.436	60.022	44.343	1.145.709
	Vrednost d. p.	0	0	0	0	1.835.151	42.464	194.917	162.431	0	162.431	129.938	0	2.527.332
	Obseg d. p. 1	0	0	0	0	436.466	10.099	46.358	38.632	0	38.632	30.904	0	601.092
	Obseg d. p. 2	0	0	0	0	32.292	747	3.430	2.858	0	2.858	2.286	0	44.472
2008	Tehtano št. točk prim. dej.	34.806	98.560	30.577	33.924	661.703	31.131	76.909	11.911	60.693	37.205	62.160	44.909	1.184.488
	Vrednost d. p.	0	0	0	0	1.885.526	41.595	208.263	173.553	0	173.553	138.842	0	2.621.332
	Obseg d. p. 1	0	0	0	0	418.935	9.242	46.273	38.561	0	38.561	30.849	0	582.420
	Obseg d. p. 2	0	0	0	0	31.399	693	3.468	2.890	0	2.890	2.312	0	43.652

Legenda: d. p. – dodatni program

Obseg d. p. 1: obseg dodatnega programa kot ekvivalent tehtanemu številu točk specialistične ambulantne dejavnosti

Obseg d. p. 2: obseg dodatnega programa kot ekvivalent številu primerov specialistične ambulantne dejavnosti

Vir: Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije, b.l., interni podatki o obsegu realizacije zdravstvenih programov v obdobju 2005–2008.

6.2.5 Podatki o obsegu drugih dejavnosti bolnišnic

Proučevane bolnišnice poleg zdravstvenih storitev, katerih obseg smo prikazali v poglavjih 6.2.1–6.2.4, opravljajo tudi določene zdravstvene storitve za tujce, ki začasno bivajo v Sloveniji in so zdravstveno zavarovani v tujih državah. Obseg takšnih storitev bolnišnice obračunavajo ločeno od ostalih opravljenih storitev, na voljo pa so zgolj podatki o vrednostnem obsegu takšnih storitev, ki ga za obdobje 2005–2008 prikazuje tabela 17. Vrednostnega obsega tovrstnih storitev v tej analizi ne preoblikujemo v količinski obseg, saj so med te storitve vključene tako storitve specialistične ambulantne dejavnosti, storitve bolnišnične dejavnosti kot tudi storitve dejavnosti primarne ravni zdravstvenega varstva. Glede na to, da za prikazani vrednostni obseg storitev za tujce, ki začasno bivajo v Sloveniji, a njihovo zdravljenje krije zdravstveno zavarovanje iz druge države, ni mogoče opredeliti natančnejše strukture, ga tudi ni smiselno prišteti k določeni skupini dejavnosti proučevanih bolnišnic. Poleg tega pa vrednost zdravstvenih storitev za tujce, ki začasno bivajo v Sloveniji in so zdravstveno zavarovani v tujih državah, predstavlja zelo majhen delež celotnih prihodkov iz poslovanja analiziranih bolnišnic. V letu 2008 je tako delež vrednosti zdravstvenih storitev za tujce v povprečju znašal 0,64 %, najmanjši je bil v SB Trbovlje, in sicer 0,09 %, največji pa v SB Izola, kjer je znašal 1,41 %.

Glede na to, da ni mogoče opredeliti natančnejše strukture opravljenih zdravstvenih storitev za tujce, in glede na nizek delež te dejavnosti v celotnih prihodkih iz poslovanja proučevanih bolnišnic pri analizi učinkovitosti bolnišnic te dejavnosti ne bomo upoštevali med outputi analiziranih bolnišnic.

Tabela 17: Vrednostni obseg storitev za tujce v evrih v obdobju 2005–2008

Bolnišnica	2005	2006	2007	2008
SB BRE	83.448	102.280	83.296	103.036
SB CE	259.158	133.315	170.547	273.913
SB IZ	313.363	356.747	522.987	472.665
SB JES	219.830	226.789	202.545	245.289
UKC LJ	994.690	1.125.304	1.075.117	1.296.661
UKC MB	958.427	903.715	854.101	1.023.672
SB MS	354.934	367.068	343.132	508.402
SB NG	224.930	206.212	276.713	226.723
SB NM	133.919	133.597	82.510	157.672
SB PT	116.082	131.427	119.247	173.983
SB SG	57.113	100.065	72.510	79.635
SB TR	5.352	10.352	2.531	12.227
Skupaj	3.721.245	3.796.872	3.805.236	4.573.878

Vir: Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije, b. l., interni podatki o obsegu realizacije zdravstvenih programov v obdobju 2005–2008.

Obseg dejavnosti, ki smo jih prikazali v poglavjih 6.2.1–6.2.4, celovito zajema dejavnosti proučevanih bolnišnic. Izjema je le UKC Ljubljana, ki poleg obravnavnih opravlja še nekatere

druge dejavnosti, ki pa so po obsegu manjše in jih zato ne obravnavamo posebej. Gre na primer za delo z zdravili in preskrbo z medicinsko-tehničnimi pripomočki.

6.2.6 Podatki o inputih bolnišnic

Poleg podatkov o outputih potrebujemo za izračun tehnične učinkovitosti tudi podatke o inputih, ki jih analizirane bolnišnice uporabljajo za opravljanje svojih dejavnosti. V tej analizi bomo uporabili naslednje inpute:

- delo v obliki števila zdravnikov,
- delo v obliki števila medicinskih sester,
- delo v obliki števila drugih zdravstvenih delavcev,
- delo v obliki števila nezdravstvenih delavcev,
- delo v obliki celotnega povprečnega števila zaposlenih iz ur in
- kapital v obliki vrednosti nepremičnin, opreme in drugih opredmetenih osnovnih sredstev.

A. Podatki o zaposlenih

Podatke o zaposlenih v bolnišnicah smo pridobili iz gradiv Združenja zdravstvenih zavodov Slovenije, ki objavlja poročila z naslovom Podatki in kazalci poslovanja zdravstvenih zavodov Slovenije za posamezna leta obdobja 2005–2008. Združenje zdravstvenih zavodov Slovenije podatke o zaposlenih spremlja na dva načina.

Prvič, podatki omogočajo ugotavljanje strukture zaposlenih po stopnji strokovne izobrazbe. Glede na stopnjo izobrazbe lahko zaposlene delimo v osem skupin. V prve štiri skupine so uvrščeni zaposleni z manj kot štiriletnim srednješolskim izobraževanjem, zato so v teh štirih skupinah večinoma nezdravstveni delavci. V peti skupini, v katero so razvrščeni zaposleni s srednjo štiriletno šolo, imajo največji delež medicinski tehniki. V šesti skupini so zaposleni z višjo izobrazbo, v bolnišnicah so to predvsem višje medicinske sestre. Zdravniki, sekundariji, specializanti in diplomirane medicinske sestre so v sedmi skupini, ki predstavlja zaposlene z visoko izobrazbo, v osmo skupino pa so razvrščeni zdravniki specialisti.

Drugič, podatki omogočajo ugotavljanje strukture zaposlenih glede na vrste oziroma skupine zaposlenih, pri čemer lahko zaposlene delimo na zdravstvene delavce brez zobozdravstva, zobozdravstvene delavce, zdravstvene sodelavce, nezdravstvene delavce, pripravnike z medicinsko izobrazbo in druge pripravnike. Ta delitev omogoča razdelitev zaposlenih posamezne bolnišnice na zdravstvene in nezdravstvene delavce.

Tabela 18 prikazuje podatke o številu zaposlenih po vrstah oziroma skupinah zaposlenih, pri čemer so zaposleni iz zgoraj navedenih šestih skupin razdeljeni v štiri skupine. Tako smo v prvo skupino zaposlenih razvrstili zdravnike, v drugo medicinske sestre, v tretjo druge zdravstvene delavce in v četrto nezdravstvene delavce. V skupino zdravnikov smo uvrstili zdravnike, sekundarije, specializante in zdravnike specialiste, v skupino medicinskih sester pa diplomirane medicinske sestre, višje medicinske sestre in medicinske tehnike. Vsi drugi

zdravstveni delavci in zdravstveni sodelavci so uvrščeni v skupino ostali zdravstveni delavci, v skupino nezdravstvenih delavcev pa smo razvrstili nezdravstvene delavce in pripravnike z nemedicinsko izobrazbo različnih stopenj.

Število zaposlenih ob koncu posameznega analiziranega leta prikazuje za vse analizirane bolnišnice v obdobju 2005–2008 tabela 18, ki kaže, da se je število vseh zaposlenih skupaj leta 2008 glede na leto 2005 povečalo za 5,3 %. Najbolj se je povečalo število medicinskih sester, in sicer za 7,9 %, število zdravnikov se je povečalo za 6,5 %. Število nezdravstvenih delavcev se je povečalo za 3,4 %, število drugih delavcev pa je bilo leta 2008 za 1,3 % nižje od leta 2004. V obdobju 2005–2008 je znašala povprečna letna stopnja rasti števila vseh zaposlenih 1,7 %. Povprečna letna stopnja rasti števila zdravnikov je znašala 2,1 %, pri čemer je bila najvišja stopnja značilna za UKC Ljubljana, in sicer 4,7 %. Povprečni letni upad pa je značilen za število zdravnikov SB Murska Sobota, SB Nova Gorica, SB Novo mesto, SB Ptuj in SB Slovenj Gradec, v nobeni od navedenih bolnišnic pa upad ni presegel 3,0 %. Povprečna letna stopnja rasti števila medicinskih sester je v obdobju 2005–2008 znašala 2,6 %, pri čemer je bila za vse analizirane bolnišnice značilna pozitivna stopnja rasti števila medicinskih sester. Najvišja povprečna letna stopnja rasti je bila značilna za SB Brežice, in sicer 5,0 %, najnižja pa za SB Nova Gorica, kjer se število medicinskih sester praktično ni spreminjalo.

Tabela 18 poleg skupnega števila zaposlenih in števila zaposlenih po posameznih skupinah zaposlenih, ki odražajo stanje ob koncu posameznega analiziranega leta, prikazuje tudi povprečno število zaposlenih na podlagi delovnih ur, ki je izračunano kot razmerje med številom delovnih ur v posameznem analiziranem letu, za katere so zaposleni dobili plačo in nadomestilo plače, ter številom možnih delovnih ur v enakem obdobju. Povprečno število zaposlenih iz ur je v primerjavi s številom zaposlenih ustrežnejši kazalnik obsega inputa delo, saj z uporabo tega kazalnika upoštevamo razlike v strukturi zaposlenih s polnim in krajšim delovnim časom in razlike v obsegu nadurnega dela med analiziranimi bolnišnicami. Opozoriti pa je treba, da je število zaposlenih iz ur izračunano na podlagi plačanih, ne pa dejansko opravljenih ur. Če se v posamezni bolnišnici med različnimi obdobji spreminja razmerje med opravljenimi in plačanimi urami, tudi kazalnik povprečnega števila zaposlenih iz ur ne odraža v celoti razlik v količini inputa delo med analiziranimi bolnišnicami. Velja namreč, da so v izračun povprečnega števila zaposlenih iz ur vključene tudi plačane delovne ure zaposlenih v času bolniške odsotnosti, ko zaposleni ne prispevajo k opravljanju dejavnosti bolnišnice. Najustreznejši kazalnik obsega inputa delo bi tako lahko oblikovali z izračunom števila zaposlenih iz dejansko opravljenih ur, žal pa teh podatkov za slovenske bolnišnice nimamo.

Pomembna pomanjkljivost podatkov o številu zaposlenih, ki jih prikazuje tabela 18, je, da tako število zaposlenih kot število zaposlenih iz ur v nekaterih bolnišnicah ne odražata ustrezno razpoložljivosti inputa delo. Nekatere bolnišnice namreč del zaposlenih pridobivajo izven redno zaposlenih, zato je pri njih obseg človeških zmogljivosti oziroma inputa delo (če ga izrazimo zgolj s številom zaposlenih) podcenjen.

Tabela 18: Število zaposlenih za analizirane bolnišnice v obdobju 2005–2008

Leto	Kazalnik	SB BRE	SB CE	SB IZ	SB JES	UKC LJ	UKC MB	SB MS	SB NG	SB NM	SB PT	SB SG	SB TR	Skupaj
2005	Zdravniki	40	233	104	93	1.161	432	96	111	132	44	96	31	2.573
	Med. sestre	120	721	305	310	2.948	1.187	407	409	406	224	327	114	7.478
	Drugi zdrav. del.	34	157	74	52	928	336	83	96	76	34	44	41	1.955
	Nezdrav. del.	85	476	218	146	2.147	671	271	222	274	115	250	83	4.958
	Skupaj	279	1.587	701	601	7.184	2.626	857	838	888	417	717	269	16.964
	Povprečno št. zaposlenih iz ur	252	1.607	618	572	7.359	2.756	878	774	867	428	703	283	17.097
2006	Zdravniki	42	238	111	93	1.232	457	92	114	148	41	91	29	2.688
	Med. sestre	120	745	261	312	3.006	1.221	413	418	446	226	321	116	7.605
	Drugi zdrav. del.	33	163	95	34	972	234	86	93	73	33	50	38	1.904
	Nezdrav. del.	85	479	209	155	2.119	827	275	287	272	113	245	78	5.144
	Skupaj	280	1.625	676	594	7.329	2.739	866	912	939	411	707	261	17.339
	Povprečno št. zaposlenih iz ur	261	1.630	648	590	7.436	2.840	885	852	880	418	723	281	17.444

se nadaljuje

nadaljevanje

Tabela 18: Število zaposlenih za analizirane bolnišnice v obdobju 2005–2008

Leto	Kazalnik	SB BRE	SB CE	SB IZ	SB JES	UKC LJ	UKC MB	SB MS	SB NG	SB NM	SB PT	SB SG	SB TR	Skupaj
2007	Zdravniki	40	223	102	94	1.278	439	90	100	127	42	91	33	2.659
	Med. sestre	129	761	276	326	3.214	1.249	444	409	461	237	340	129	7.975
	Drugi zdrav. del.	27	164	95	48	916	253	91	103	81	34	65	36	1.913
	Nezdrav. del.	90	467	195	139	2.072	794	274	263	313	117	250	77	5.051
	Skupaj	286	1.615	668	607	7.480	2.735	899	875	982	430	746	275	17.598
	Povprečno št. zaposlenih iz ur	275	1.636	649	583	7.544	2.875	917	863	982	424	735	270	17.753
2008	Zdravniki	42	239	109	94	1.332	439	91	102	127	41	93	32	2.741
	Med. sestre	139	791	315	333	3.156	1.286	453	409	467	245	355	122	8.071
	Drugi zdrav. del.	29	167	74	46	953	262	89	95	86	32	62	34	1.929
	Nezdrav. del.	81	489	192	148	2.083	813	274	282	323	116	246	78	5.125
	Skupaj	291	1.686	690	621	7.524	2.800	907	888	1.003	434	756	266	17.866
	Povprečno št. zaposlenih iz ur	289	1.684	645	585	7.681	2.848	977	867	1.008	434	758	282	18.058

Vir: Združenje zdravstvenih zavodov Slovenije, Podatki in kazalci poslovanja zdravstvenih zavodov Slovenije 2005, 2006, 2007 in 2008.

B. Podatki o vrednosti osnovnih sredstev

Obseg inputa kapital smo zajeli v obliki vrednosti nepremičnin, opreme in drugih opredmetenih osnovnih sredstev. Podatke o osnovnih sredstvih smo pridobili iz poročil Združenja zdravstvenih zavodov Slovenije z naslovom Podatki in kazalci poslovanja zdravstvenih zavodov Slovenije za posamezna leta obdobja 2005–2008. V poročilih so za vse analizirane bolnišnice objavljene bilance stanja in izkazi uspeha oziroma izkazi prihodkov in odhodkov. Podatke o nabavni vrednosti osnovnih sredstev smo pridobili iz bilanc stanja, pri čemer smo med osnovna sredstva šteli nepremičnine, opremo in druga opredmetena sredstva. Podatke o nabavni vrednosti osnovnih sredstev za vse analizirane bolnišnice v obdobju 2005–2008 prikazuje tabela 19.

Ker želimo z vrednostjo osnovnih sredstev izraziti količino oziroma obseg inputa kapital, bomo uporabili podatke o nabavni vrednosti osnovnih sredstev, saj bomo z njimi zanemarili razlike v stopnji njihove odpisanosti. Z uporabo podatkov o nabavni vrednosti osnovnih sredstev tako pri izračunu tehnične učinkovitosti zagotovimo, da na izračunano mero tehnične učinkovitosti razlike v stopnji odpisanosti osnovnih sredstev ne vplivajo.

Opozoriti pa moramo, da ima uporaba nabavne vrednosti osnovnih sredstev kot kazalnika obsega inputa kapital pomanjkljivost. Nekatere bolnišnice namreč za opravljanje dejavnosti uporabljajo tudi nekatera odpisana osnovna sredstva, ki pa v kazalnik nabavne vrednosti osnovnih sredstev niso zajeta. V bolnišnicah, kjer uporabljajo tudi odpisana osnovna sredstva, je tako obseg inputa kapital nekoliko podcenjen. Ker podatki o odpisanih osnovnih sredstvih niso na voljo za vse bolnišnice v celotnem analiziranem obdobju, pa te pomanjkljivosti ne moremo odpraviti.

Pri uporabi nabavne vrednosti osnovnih sredstev kot kazalnika obsega inputa moramo upoštevati, da so analizirane bolnišnice v posameznih letih obdobja 2005–2008 opravljale nakupe novih osnovnih sredstev. Pri analizi dinamike nabavne vrednosti osnovnih sredstev v analiziranem obdobju je tako treba upoštevati tudi učinek spreminjanja nakupnih cen osnovnih sredstev med posameznimi leti. Da bi zagotovili primerljivosti podatkov o nabavni vrednosti osnovnih sredstev med posameznimi leti, bi bilo treba za vsako analizirano leto ugotoviti vrednost nakupov novih osnovnih sredstev, te vrednosti pa deflacionirati na začetno leto analiziranega obdobja, torej na leto 2005.

Tabela 19: Nabavna vrednost osnovnih sredstev za analizirane bolnišnice v obdobju 2005–2008, v 000 evrih

Leto	Kazalnik	SB BRE	SB CE	SB IZ	SB JES	UKC LJ	UKC MB	SB MS	SB NG	SB NM	SB PT	SB SG	SB TR	Skupaj
2005	Nepremičnine	3.774	45.158	18.297	9.655	147.291	71.925	20.915	23.037	19.181	11.991	18.817	3.781	393.822
	Oprema in druga opredmetena OS	3.878	32.924	13.745	11.207	101.152	59.145	17.358	13.342	17.866	9.274	14.872	5.853	300.615
	OS	7.652	78.082	32.043	20.862	248.442	131.070	38.274	36.379	37.047	21.265	33.689	9.633	694.437
	OS deflacionirano	7.652	78.082	32.043	20.862	248.442	131.070	38.274	36.379	37.047	21.265	33.689	9.633	694.437
2006	Nepremičnine	3.882	46.171	18.297	10.612	148.369	81.901	20.972	23.306	24.560	11.991	19.034	3.775	412.872
	Oprema in druga opredmetena OS	3.988	35.049	13.884	12.951	105.956	65.087	18.043	13.901	20.736	9.478	15.081	5.787	319.941
	OS	7.870	81.221	32.182	23.563	254.324	146.988	39.015	37.207	45.296	21.470	34.114	9.562	732.812
	OS deflacionirano	7.867	81.207	32.183	23.548	254.332	146.714	39.020	37.204	45.145	21.471	34.109	9.562	732.362
2007	Nepremičnine	3.905	47.185	18.448	10.605	150.939	82.225	21.599	23.873	25.532	11.993	19.062	3.788	419.155
	Oprema in druga opredmetena OS	4.453	35.852	15.157	13.047	102.497	66.126	20.887	14.138	20.952	10.569	16.065	6.290	326.034
	OS	8.358	83.037	33.605	23.651	253.436	148.351	42.487	38.011	46.484	22.562	35.127	10.078	745.189
	OS deflacionirano	8.362	82.959	33.619	23.638	253.241	148.071	42.496	37.967	46.261	22.585	35.139	10.087	744.425
2008	Nepremičnine	4.710	51.515	18.558	10.733	153.503	89.578	22.117	24.249	26.291	12.002	19.255	4.053	436.566
	Oprema in druga opredmetena OS	5.036	37.469	16.291	14.048	111.410	75.307	23.756	16.107	22.685	10.554	15.533	6.378	354.574
	OS	9.747	88.984	34.849	24.781	264.913	164.885	45.873	40.356	48.976	22.557	34.788	10.431	791.140
	OS deflacionirano	9.664	88.404	34.875	24.774	264.599	163.898	45.883	40.310	48.697	22.578	34.775	10.408	788.866

Legenda:

OS: osnovna sredstva

Vir: Združenje zdravstvenih zavodov Slovenije, Podatki in kazalci poslovanja zdravstvenih zavodov Slovenije 2005, 2006, 2007 in 2008.

Ker pa podatki o vrednosti nakupov novih osnovnih sredstev na ravni posamezne bolnišnice niso na voljo za celotno analizirano obdobje, smo v tej analizi vrednost nakupov novih osnovnih sredstev ocenili, in sicer z izračunom prirasta nabavne vrednosti osnovnih sredstev med posameznimi leti analiziranega obdobja. Prirast nabavne vrednosti osnovnih sredstev predstavlja zgolj oceno vrednosti nakupov novih osnovnih sredstev, ker na izračunani prirast vplivajo tudi odpisi določenih osnovnih sredstev ob koncu amortizacijske dobe, saj zmanjšajo prirast nabavne vrednosti osnovnih sredstev. Če v določenem letu pride do odpisa pomembnejših osnovnih sredstev, je lahko prirast vrednosti osnovnih sredstev celo negativen. Čeprav na prirast nabavne vrednosti osnovnih sredstev vplivajo tudi odpisi določenih osnovnih sredstev, pa zaradi odsotnosti natančnejših podatkov uporabljamo prirast nabavne vrednosti osnovnih sredstev kot kazalnik vrednosti nakupov novih osnovnih sredstev. Da bi izločili učinek spreminjanja nakupnih cen osnovnih sredstev med posameznimi leti na nabavno vrednost osnovnih sredstev v posameznem letu, smo prirast nabavne vrednosti deflacionalirali na leto 2005. Če je bil za posamezno bolnišnico v določenem analiziranem letu značilen negativni prirast nabavne vrednosti osnovnih sredstev, vrednosti negativnega prirasta nismo upoštevali.

V tej analizi smo ločeno deflacionalirali prirast nabavne vrednosti nepremičnin in prirast nabavne vrednosti opreme in drugih opredmetenih osnovnih sredstev. Za deflacionaliranje prirasta nabavne vrednosti nepremičnin smo upoštevali četrletne nominalne indekse gradbenih stroškov za nove stanovanjske stavbe v gradbeništvu, ki ga objavlja Statistični urad Republike Slovenije v svojem podatkovnem portalu SI-Stat, in sicer na podlagi indeksov razlike v ceni gradbenih storitev Zbornice gradbeništva in industrije gradbenega materiala. Objavljeni četrletni indeksi so bazni indeksi, pri katerih je osnova povprečje za leto 2005. Za namene deflacionaliranja smo četrletne nominalne indekse gradbenih stroškov za nove stanovanjske stavbe v gradbeništvu preoblikovali v letne bazne indekse, pri čemer smo kot osnovo vzeli povprečje leta 2005. Glede na Enotno klasifikacijo vrst objektov Statističnega urada Republike Slovenije bolnišnice sicer ne sodijo med stanovanjske stavbe (uvrščamo jih med nestanovanjske stavbe), kljub temu pa za deflacionaliranje uporabljamo indekse gradbenih stroškov za nove stanovanjske stavbe, saj tovrstni indeksi za ostale vrste stavb niso na voljo. Letne bazne indekse gradbenih stroškov za nove stanovanjske stavbe v gradbeništvu prikazuje tabela 20.

Tabela 20: Izbrani indeksi cen

Leto	Indeks gradbenih stroškov za nove stanovanjske stavbe v gradbeništvu (povprečje 2005 = 100)	Indeks cen industrijskih proizvodov pri proizvajalcih na tujem trgu – dejavnost Proizvodnja računalnikov, elektronskih in optičnih izdelkov (povprečje 2005 = 100)
2006	103,4	99,1
2007	108,6	98,1
2008	114,2	97,8

Vir: Statistični urad Republike Slovenije, b .l., SI-Stat, podatkovni portal.

Za deflacioniranje prirasta nabavne vrednosti opreme in drugih opredmetenih osnovnih sredstev smo uporabili izbrani indeks cen industrijskih proizvodov pri proizvajalcih. Proizvodnjo naprav, ki jih uporabljajo bolnišnice, kot so na primer elektroterapevtske in elektrodiagnostične naprave (elektrokardiografi, ultrazvočne naprave, naprave za nuklearno magnetno resonanco), naprave, ki temeljijo na uporabi rentgenskih žarkov in žarkov alfa, beta in gama, medicinske laserske naprave in endoskopske naprave, po Standardni klasifikaciji dejavnosti 2008 Statističnega urada Republike Slovenije uvrščamo v dejavnost Proizvodnja sevalnih, elektromedicinskih in elektroterapevtskih naprav. Ta dejavnost je opredeljena na peti ravni Standardne klasifikacije dejavnosti 2008, žal pa Statistični urad Republike Slovenije ne spremlja indeksa cen industrijskih proizvodov pri proizvajalcih za navedeno dejavnost. Ker pa dejavnost Proizvodnja sevalnih, elektromedicinskih in elektroterapevtskih naprav predstavlja eno od dejavnosti skupine dejavnosti Proizvodnja računalnikov, elektronskih in optičnih izdelkov, za katero pa Statistični urad Republike Slovenije spremlja mesečni indeks cen industrijskih proizvodov pri proizvajalcih, smo morali za namene deflacioniranja upoštevati mesečni indeks cen industrijskih proizvodov pri proizvajalcih, ki se ukvarjajo z dejavnostjo Proizvodnja računalnikov, elektronskih in optičnih izdelkov. Uporabili smo indeks cen industrijskih proizvodov pri proizvajalcih na tujem trgu, saj zgoraj navedeno opremo bolnišnic v Slovenijo uvažamo iz tujine. Za deflacioniranje prirasta vrednosti opreme in drugih opredmetenih osnovnih sredstev smo mesečne indekse cen industrijskih proizvodov pri tujih proizvajalcih, ki se ukvarjajo z dejavnostjo Proizvodnja računalnikov, elektronskih in optičnih izdelkov, preoblikovali v letne bazne indekse, pri katerih je osnova povprečje za leto 2005. Letne bazne indekse cen industrijskih proizvodov pri proizvajalcih iz izbrane dejavnosti prikazuje tabela 20. Podatke o deflacionirani nabavni vrednosti osnovnih sredstev za vse analizirane bolnišnice v obdobju 2005–2008 prikazuje tabela 19.

6.2.7 Podatki o cenah inputov in stroških bolnišnic

Za izračun stroškovne učinkovitosti potrebujemo podatke o cenah inputov, lahko pa jo izračunavamo tudi tako, da med spremenljivke modelov za izračun mer učinkovitosti vključimo skupne stroške ali ločeno posamezne vrste stroškov, kot so na primer stroški dela in stroški materiala. V tem poglavju tako prikazujemo cene izbranih inputov in nabor določenih vrst stroškov za vseh 12 bolnišnic v obdobju 2005–2008.

Na podlagi razpoložljivih podatkov o inputih slovenskih bolnišnic smo v poglavju 6.2.6 med inpute bolnišnic uvrstili delo v obliki števila zdravnikov, delo v obliki števila medicinskih sester, delo v obliki števila drugih zdravstvenih delavcev in delo v obliki števila nezdravstvenih delavcev, kapital v obliki vrednosti nepremičnin, opreme in drugih opredmetenih osnovnih sredstev ter zdravila, medicinski ter drug material in druge inpute v obliki materialnih stroškov. Za navedene inpute moramo za potrebe izračuna stroškovne učinkovitosti opredeliti tudi njihovo ceno, zato potrebujemo ceno dela in kapitala. Ker pa smo obseg porabljenih zdravil, medicinskega ter drugega materiala in drugih inputov izrazili z višino materialnih stroškov, njihove cene ni smiselno opredeliti.

A. Cena dela

Ker smo input delo opazovali ločeno za štiri različne skupine zaposlenih, bi potrebovali tudi podatke o štirih različnih cenah dela, in sicer o ceni dela zdravnikov, medicinskih sester ter drugih zdravstvenih in nezdravstvenih delavcev. Žal pa razpoložljivi podatki ne omogočajo izračuna štirih različnih cen dela, saj so v poročilih Združenja zdravstvenih zavodov Slovenije z naslovom Podatki in kazalci poslovanja zdravstvenih zavodov Slovenije za posamezna leta obdobja 2005–2008 na voljo zgolj podatki o celotnih stroških dela.

Ker nimamo podatkov o strukturi stroškov dela z vidika štirih skupin zaposlenih, ki smo jih prikazali v poglavju 6.2.6, lahko za vsako bolnišnico izračunamo zgolj ceno dela v obliki razmerja med realnimi letnimi stroški dela te bolnišnice in povprečnim skupnim številom zaposlenih iz ur te bolnišnice. Cena dela torej kaže realni letni strošek dela na zaposlenega iz ur. Pri izračunu cene dela uporabljamo realne vrednosti namesto nominalnih, ker bomo stroškovno učinkovitost analiziranih bolnišnic proučevali tako s pomočjo presečnih podatkov kot s pomočjo združenega vzorca, za slednje pa je primernejša uporaba realnih vrednosti letnih stroškov dela analiziranih bolnišnic. Nominalne vrednosti letnih stroškov dela smo pretvorili v realne vrednosti s pomočjo indeksa cen življenjskih potrebščin. Tudi pri izračunu cene dela smo tako kot pri deflaciranju nabavne vrednosti osnovnih sredstev upoštevali bazni indeks cen življenjskih potrebščin z osnovo v letu 2005, ki ga prikazuje tabela 21. Indeks cen življenjskih potrebščin je pri izračunu cene dela v obliki realnega letnega stroška dela na zaposlenega iz ur smiselno upoštevati, ker na odločitve bolnišnic o obsegu zaposlitve inputov ne vplivajo le nominalne cene inputov, ampak bolnišnice upoštevajo razmerja med nominalnimi cenami vseh inputov in tudi outputov v bolnišnici. Da bi upoštevali zgolj relativna razmerja med cenami inputov in outputov, moramo njihove cene ustrezno deflacirati. To velja še zlasti v naši analizi stroškovne učinkovitosti, v kateri outpute izkazujemo v fizični obliki, inpute pa vrednotimo s cenami.

Tabela 21: Indeks cen življenjskih potrebščin

Leto	Indeks cen življenjskih potrebščin - skupaj (povprečje 2005 = 100)
2006	102,5
2007	106,2
2008	112,2

Vir: Statistični urad Republike Slovenije, b. l., SI-Stat, podatkovni portal.

Ceno dela, ki je izračunana na zgoraj prikazani način, za analizirane bolnišnice v obdobju 2005–2008 prikazuje tabela 22, tabela 22 prikazuje ceno dela za vsako bolnišnico posebej, prikazuje pa tudi povprečno ceno dela v posameznem analiziranem letu. Povprečno ceno dela za posamezno analizirano leto smo izračunali kot razmerje med realnimi letnimi stroški dela vseh analiziranih bolnišnic skupaj in povprečnim skupnim številom zaposlenih iz ur v vseh bolnišnicah. Ceno dela prikazujemo na navedena dva načina, ker bomo pri izračunu

stroškovne učinkovitosti izbranih bolnišnic upoštevali tako dejanske cene inputov, ki se med bolnišnicami razlikujejo, kot enotne cene inputov za vse proučevane bolnišnice. Z enotnimi cenami primerljivih inputov za vse bolnišnice izločimo vpliv bolnišnic na cene inputov, kar omogoča odkrivanje tudi tistih neučinkovitosti v bolnišnicah, ki so posledica njihove monopolne moči na trgu inputov.

Tabela 22: Cena dela za analizirane bolnišnice v obdobju 2005–2008, v evrih

Bolnišnica	2005	2006	2007	2008
SB BRE	23.123	22.666	20.880	22.477
SB CE	22.027	22.210	22.205	24.160
SB IZ	23.781	22.997	22.012	23.750
SB JES	22.701	22.742	22.096	24.040
UKC LJ	22.336	22.710	22.416	24.572
UKC MB	23.238	23.060	23.055	25.203
SB MS	21.195	21.141	20.888	21.565
SB NG	23.466	22.347	22.097	23.104
SB NM	24.082	24.580	22.547	23.655
SB PT	21.708	22.196	22.447	23.713
SB SG	21.010	20.800	21.267	23.579
SB TR	22.638	22.901	22.630	24.461
Povprečna cena	22.544	22.640	22.320	24.205

B. Cena kapitala

Kot smo prikazali v poglavju 4.2, lahko ceno kapitala za izračun stroškovne učinkovitosti izračunamo na različne načine, izbira načina pa je odvisna predvsem od izbora kazalnika, ki izraža obseg inputa kapital. V tej analizi smo obseg inputa kapital izrazili v obliki vrednosti nepremičnin, opreme in drugih opredmetenih osnovnih sredstev. Zaradi take definicije inputa kapital smo ceno kapitala izračunali kot razmerje med vsoto stroškov amortizacije in odhodkov financiranja na eni strani ter nabavno vrednostjo osnovnih sredstev na drugi strani. Pri oblikovanju cene kapitala smo upoštevali, da z uporabo vrednosti osnovnih sredstev nastajajo v bolnišnicah stroški amortizacije, v primeru financiranja nakupa osnovnih sredstev z dolžniškim kapitalom pa tudi odhodki financiranja, čeprav se zavedamo, da odhodki financiranja ne nastanejo zgolj zaradi financiranja osnovnih sredstev. Podobno kot ceno dela moramo tudi tako opredeljeno ceno kapitala izraziti v realni obliki. Ker so tako elementi v imenovalcu kot elementi v števcu cene kapitala izraženi v nominalnih vrednostih in bi jih bilo treba deflacionirati z istim deflatorjem, lahko v analizi upoštevamo ceno kapitala, izračunano kar iz izhodiščnih nominalnih kategorij. Ceno kapitala za analizirane bolnišnice v obdobju 2005–2008 prikazuje tabela 23.

Tabela 23: Cena kapitala za analizirane bolnišnice v obdobju 2005–2008

Bolnišnica	2005	2006	2007	2008
SB BRE	0,0451	0,0455	0,0402	0,0532
SB CE	0,0402	0,0379	0,0386	0,0377
SB IZ	0,0556	0,0629	0,0504	0,0502
SB JES	0,0438	0,0533	0,0517	0,0500
UKC LJ	0,0347	0,0344	0,0335	0,0398
UKC MB	0,0392	0,0473	0,0455	0,0549
SB MS	0,0425	0,0414	0,0396	0,0400
SB NG	0,0423	0,0413	0,0413	0,0430
SB NM	0,0551	0,0366	0,0414	0,0529
SB PT	0,0293	0,0332	0,0280	0,0386
SB SG	0,0339	0,0361	0,0434	0,0474
SB TR	0,0371	0,0453	0,0422	0,0448
Povprečna cena	0,0393	0,0404	0,0395	0,0450

C. Stroški

Kot smo prikazali v poglavju 4, lahko stroškovno učinkovitost izračunavamo tudi tako, da med spremenljivke modelov za izračun mer učinkovitosti vključimo skupne stroške ali ločeno posamezne vrste stroškov. Podatke o stroških smo pridobili iz poročil Združenja zdravstvenih zavodov Slovenije z naslovom Podatki in kazalci poslovanja zdravstvenih zavodov Slovenije za posamezna leta obdobja 2005–2008. V poročilih so za vse analizirane bolnišnice objavljene bilance stanja in izkazi prihodkov in odhodkov. Podatke o stroških smo pridobili iz izkazov prihodkov in odhodkov, upoštevali pa smo celotne in poslovne odhodke, stroške dela, materialne stroške in stroške amortizacije, ki jih za vse analizirane bolnišnice v obdobju 2005–2008 prikazuje tabela 24.

Leta 2008 so bili glede na leto 2005 celotni odhodki vseh bolnišnic skupaj višji za 27,0 %, poslovni odhodki za 26,8 %, stroški dela za 27,2 %, materialni stroški za 22,8 %, stroški amortizacije pa za 26,1 %. Povprečna letna stopnja rasti celotnih odhodkov je znašala 8,3 %, pozitivna pa je bila v vseh bolnišnicah. Z vidika povprečne letne stopnje rasti celotnih odhodkov se bolnišnice ne razlikujejo veliko, enako velja tudi za povprečno letno stopnjo rasti poslovnih odhodkov in stroškov dela. Povprečna letna stopnja rasti poslovnih odhodkov je znašala 8,2 %, stroškov dela pa 8,4 %. Povprečna letna stopnja rasti stroškov amortizacije je znašala 8,1 %, pri čemer so razlike med bolnišnicami večje. Tako je bila najvišja povprečna letna stopnja rasti stroškov amortizacije značilna za UKC Maribor, in sicer 20,8 %, najnižja pa za SB Celje, in sicer 2,3 %. V vseh letih analiziranega obdobja so bili na ravni vseh bolnišnic skupaj deleži posameznih vrst stroškov v poslovnih odhodkih stabilni. Tako je delež stroškov dela v poslovnih odhodkih okoli 50,0 %, delež materialnih stroškov v poslovnih odhodkih okoli 30,0 %, delež stroškov amortizacije v poslovnih odhodkih pa okoli 4,0 %. Z vidika strukture poslovnih odhodkov med bolnišnicami ni velikih razlik. Tako se je na primer leta 2008 delež stroškov dela v poslovnih odhodkih gibal med 51,9 % in 59,8 %, delež materialnih stroškov pa med 19,3 % in 32,0 %. Delež stroškov amortizacije v poslovnih odhodkih se je gibal med 2,3 % in 5,9 %.

Tabela 24: Stroški v analiziranih bolnišnicah v obdobju 2005–2008, v evrih

Leto	Kazalnik	SB BRE	SB CE	SB IZ	SB JES	UKC LJ	UKC MB	SB MS	SB NG	SB NM	SB PT	SB SG	SB TR	Skupaj
2005	Celotni odhodki	8.954.878	63.665.064	27.105.546	22.470.114	316.282.240	119.950.488	31.143.874	30.522.747	36.680.913	17.086.688	25.582.561	10.931.518	710.376.631
	Posl. odhodki	8.927.612	63.621.328	26.686.976	22.401.769	316.075.805	119.910.391	31.064.655	30.493.578	36.561.780	17.066.471	25.537.502	10.917.084	709.264.951
	Str. dela	5.826.924	35.396.795	14.696.816	12.985.190	164.373.715	64.043.586	18.609.272	18.163.024	20.878.868	9.290.870	14.770.197	6.406.531	385.441.788
	Materialni str.	1.845.151	18.323.473	6.911.021	5.316.617	107.393.949	38.736.617	7.474.996	7.218.056	10.053.835	4.719.375	7.831.931	3.121.507	218.946.528
	Str. amortizacije	345.301	3.114.714	1.463.654	847.221	8.464.321	5.129.682	1.549.320	1.513.587	1.946.036	601.936	1.142.927	356.201	26.474.900
2006	Celotni odhodki	9.445.180	66.597.125	28.569.024	24.472.262	329.176.962	127.137.484	32.383.049	31.392.134	38.016.523	17.343.156	28.115.707	11.238.867	743.887.473
	Posl. odhodki	9.442.067	66.539.988	28.069.479	24.390.818	328.698.809	127.107.837	32.282.783	31.370.114	37.883.012	17.333.917	28.093.845	11.226.248	742.438.917
	Str. dela	6.063.817	37.106.597	15.274.612	13.752.974	173.093.810	67.126.976	19.177.899	19.515.699	22.170.986	9.509.977	15.414.155	6.595.994	404.803.496
	Materialni str.	1.943.582	19.697.108	7.546.377	5.660.535	111.364.826	41.047.064	7.928.506	7.192.760	10.373.623	4.605.521	9.577.187	3.051.527	229.988.616
	Str. amortizacije	358.404	3.056.180	1.550.171	1.176.784	8.442.205	6.951.873	1.516.504	1.522.300	1.527.414	702.950	1.230.387	433.467	28.468.639
2007	Celotni odhodki	10.222.467	69.720.574	29.138.687	24.336.101	344.684.052	134.614.995	34.519.274	34.003.825	41.325.885	17.973.576	30.832.982	11.477.000	782.849.418
	Posl. odhodki	10.222.094	69.705.194	28.718.089	24.221.582	344.498.919	134.581.975	34.361.519	33.958.061	41.108.294	17.964.275	30.794.058	11.465.066	781.599.126
	Str. dela	6.098.098	38.579.407	15.171.376	13.680.928	179.590.289	70.392.746	20.341.500	20.251.704	23.513.800	10.107.468	16.600.509	6.488.932	420.816.757
	Materialni str.	2.007.101	20.665.101	8.142.088	5.354.690	115.911.379	44.488.821	8.592.088	8.623.721	11.616.974	4.662.252	10.469.885	3.250.342	243.784.442
	Str. amortizacije	335.772	3.206.200	1.389.216	1.110.230	8.396.155	6.750.540	1.532.148	1.531.952	1.728.251	630.338	1.510.345	425.331	28.546.478
2008	Celotni odhodki	12.787.015	81.690.958	33.492.908	28.121.939	396.990.234	152.807.781	39.808.341	37.747.904	48.725.949	20.627.466	35.707.716	13.808.302	902.316.513
	Posl. odhodki	12.786.808	81.665.250	33.105.058	28.089.579	395.578.374	152.759.564	39.635.850	37.598.933	48.323.938	20.619.191	35.468.108	13.375.108	899.005.761
	Str. dela	7.288.217	45.649.956	17.187.873	15.779.058	211.764.855	80.536.552	23.639.058	22.475.152	26.753.698	11.546.945	20.053.365	7.739.687	490.414.416
	Materialni str.	2.462.219	23.720.739	9.032.655	6.042.778	126.395.306	47.927.294	9.579.972	9.661.846	14.432.443	4.756.049	11.308.317	3.508.232	268.827.850
	Str. amortizacije	518.282	3.335.397	1.575.068	1.207.398	9.190.479	9.046.597	1.662.826	1.698.156	2.366.519	871.231	1.456.795	467.475	33.396.223

Vir: Združenje zdravstvenih zavodov Slovenije, Podatki in kazalci poslovanja zdravstvenih zavodov Slovenije 2005, 2006, 2007 in 2008.

6.3 Modeli za izračun učinkovitosti slovenskih splošnih bolnišnic

Podatki, ki smo jih prikazali v poglavju 6.2, so ena od podlag za oblikovanje modelov za izračun mer tehnične in stroškovne učinkovitosti, s katerimi v monografiji merimo učinkovitost izbranih slovenskih bolnišnic, kar pomeni, da v nadaljevanju nismo prikazali modelov, ki jih ni mogoče izračunati z razpoložljivimi podatki. Vendar v modelih, ki jih bomo uporabljali za izračun tehnične in stroškovne učinkovitosti, niso zajeti vsi podatki, ki jih imamo na voljo za te izračune. Zajeli smo zgolj tiste podatke, ki omogočajo oblikovanje teoretsko smiselnih modelov. Poleg tega smo pri oblikovanju modelov upoštevali število bolnišnic, ki smo jih vključili v analizo, saj je, kot smo pokazali v poglavju 4.2, za metodologijo DEA značilno, da se z večanjem števila inputov in outputov pri dani velikosti vzorca povečuje verjetnost, da bo določena opazovana organizacija opredeljena kot učinkovita (angl. *dimensionality problem*). Glede na to, da proučujemo učinkovitost dvanajstih bolnišnic, za katere pa lahko proizvodno funkcijo celovito prikažemo le z obsežnim naborom outputov in inputov, moramo pri oblikovanju modelov za analizo učinkovitosti ustrezno izbrati nabor outputov in inputov, ki jih bomo upoštevali pri analizi učinkovitosti. Z različnimi načini združevanja kazalnikov outputov in inputov smo za izračun učinkovitosti izbranih slovenskih bolnišnic oblikovali štiri različne modele, ki jih označujemo z 1.1, 1.2, 2.1 in 2.2.

Kot smo prikazali v poglavju 6.2, lahko obseg dejavnosti bolnišnic celovito izrazimo le z večjim številom različnih outputov. Prav tako smo pokazali, da moramo obseg zaposlenih inputov prikazati z večjim številom različnih kazalnikov inputov. Pokazali pa smo tudi, da lahko določen output ali input izrazimo na različne načine, torej z različnimi kazalniki oziroma spremenljivkami. Navedeni značilnosti kazalnikov outputov in inputov proučevanih slovenskih bolnišnic zahtevata, da pri izračunavanju učinkovitosti s pomočjo metodologije DEA sprejmemo dve ključni odločitvi.

Prvič, glede na to, da lahko obseg dejavnosti bolnišnic in obseg zaposlenih inputov celovito izrazimo le z večjim številom outputov in inputov, moramo oblikovati nabor outputov in inputov, ki jih bomo upoštevali v modelih DEA. Ena ključnih prednosti metodologije DEA pred drugimi metodološkimi pristopi k proučevanju učinkovitosti je sicer ravno to, da ta metodologija omogoča vključitev večjega števila outputov in inputov v modele, vendar je možnost vključitve večjega števila spremenljivk pogojena tudi s številom enot opazovanja. Glede na majhno število slovenskih bolnišnic, ki jih proučujemo, tako v modele DEA ni mogoče vključiti vseh kazalnikov outputov in inputov, ki smo jih prikazali v poglavju 6.2. Pri določitvi števila outputov in inputov, ki jih bomo vključili v modele za izračun učinkovitosti, bomo upoštevali poenostavljeno pravilo Dysona et al. (2001), ki pravi, da mora biti število enot opazovanja najmanj dvakratnik zmnožka števila različnih inputov in števila različnih outputov, ki so vključeni v izbrani model za izračun učinkovitosti. Glede na navedeno pravilo analiza tehnične učinkovitosti proučevanih slovenskih bolnišnic, ki temelji na primer na presečnih podatkih in dveh kazalnikih inputov, dopušča vključitev največ treh kazalnikov outputa bolnišnic, ob vključitvi večjega števila inputov pa bi morale biti število outputov še nižje. Kot smo pokazali v poglavju 3, lahko v modele vključimo večje število inputov in

outputov, če uporabimo panelne podatke. Ker pa pravilo Dysona et al. (2001) velja tako v primeru uporabe presečnih kot panelnih podatkov, moramo pri uporabi metodologije DEA za analizo učinkovitosti vedno sprejeti odločitev o številu outputov in inputov, ki jih bomo upoštevali pri oblikovanju modelov za analizo učinkovitosti. V primeru naše analize je torej glede na nizko število slovenskih bolnišnic treba omejiti število uporabljenih outputov in inputov, kar lahko dosežemo bodisi z izločitvijo določenih kazalnikov outputov in inputov iz analize bodisi z združevanjem kazalnikov v bolj agregirane kazalnike outputov in inputov.

Drugič, glede na to, da lahko določen output ali input izrazimo z različnimi kazalniki, moramo za vsak model DEA z določenim naborom outputov in inputov oblikovati več različic, ki določen output ali input odražajo s pomočjo različnih spremenljivk.

Obe navedeni odločitvi moramo torej sprejeti tako pri izboru outputov kot pri izboru inputov, iz nabora razpoložljivih podatkov o delovanju bolnišnic iz poglavja 6.2 pa izhaja, da imamo v analizi slovenskih bolnišnic največ različnih možnosti pri izboru outputov, izbor inputov pa je večinoma določen že z ožjim naborom razpoložljivih podatkov o inputih.

V tej analizi smo si pri omejitvi števila outputov, ki smo jih vključili v modele za izračun učinkovitosti, pomagali tako z izločitvijo določenih kazalnikov outputov iz analize kot z združevanjem kazalnikov outputov v bolj agregirane kazalnike outputov. V poglavju 6.2 smo prikazali, da lahko outpute slovenskih bolnišnic razdelimo v pet skupin, in sicer (1) outpute, ki kažejo obseg specialistične ambulantne in dializne dejavnosti, (2) outpute, ki odražajo obseg specialistične bolnišnične dejavnosti, (3) outpute, ki kažejo obseg terciarne dejavnosti, (4) outpute, ki odražajo obseg dejavnosti primarne ravni, in (5) outpute, ki kažejo obseg drugih dejavnosti. V tej analizi smo, kot smo pojasnili v poglavju 6.2, iz analize izločili outpute, ki kažejo obseg terciarne dejavnosti, in outpute, ki kažejo obseg drugih dejavnosti, kamor smo na primer uvrstili obseg opravljenih storitev za tujce, ki začasno bivajo v Sloveniji in so zdravstveno zavarovani v tujih državah. Pri izračunu učinkovitosti bomo tako upoštevali zgolj tri skupine outputov, torej outpute specialistične ambulantne in dializne dejavnosti, outpute specialistične bolnišnične dejavnosti in outpute dejavnosti primarne ravni, vse pa smo združili v bolj agregirane kazalnike. Pri združevanju kazalnikov si lahko pomagamo na različne načine. Pri združevanju kazalnikov outputov (enako seveda velja tudi za združevanje kazalnikov inputov) lahko izhajamo iz rezultatov analize glavnih komponent (angl. *principal component analysis*) (Adler in Golany, 2007, str. 139–155). V tej analizi tega pristopa ne uporabljamo, saj imamo na voljo velik nabor podatkov, na podlagi katerih lahko dovolj natančno primerjamo različne dejavnosti in različne kazalnike outputov. Razpoložljivi podatki, zlasti podatki iz standardov za izvajanje posameznih dejavnosti in podatki o cenah točk, količnikov in uteži, omogočajo, da združevanje kazalnikov outputov izvedemo bolj neposredno, kar smo natančneje pojasnili v poglavju 6.2.

Kot prikazuje tabela 25, smo outpute treh skupin dejavnosti, ki smo jih vključili v analizo, torej outpute specialistične ambulantne in dializne dejavnosti, outpute specialistične bolnišnične dejavnosti in outpute dejavnosti primarne ravni, združili tako, da v modele DEA vstopata dve vrsti outputa. Ključni kriterij, ki smo ga upoštevali pri združevanju kazalnikov

outputov, je vrsta obravnave bolnikov. Glede na navedeni kriterij smo najprej združili kazalnike outputov, ki kažejo obseg tistih dejavnosti, ki niso povezane s hospitalizacijo, torej dejavnosti, ki zahtevajo ambulantno obravnavo bolnika (angl. *outpatient care*). Dejavnosti, v okviru katerih poteka ambulantna obravnava bolnika, so specialistična ambulantna in dializna dejavnost ter dejavnosti primarne ravni zdravstvenega varstva. Posebej pa smo obravnavali output specialistične bolnišnične dejavnosti. Bolnišnična obravnavna bolnikov je namreč najpogosteje povezana s hospitalizacijo bolnikov (angl. *inpatient care*). Z upoštevanjem prikazanega kriterija smo torej v modelih DEA zajeli dve vrsti outputa, in sicer (a) output dejavnosti ambulantne obravnave bolnikov (O_1) ter (b) output dejavnosti bolnišnične obravnave bolnikov (O_2).

Kot kaže tabela 25, smo za output dejavnosti ambulantne obravnave bolnikov (O_1), ki kaže skupni obseg specialistične ambulantne in dializne dejavnosti ter dejavnosti primarne ravni, oblikovali en sam kazalnik outputa oziroma obsega opravljenih storitev. Ker pa lahko obseg posameznih outputov bolnišnic prikažemo s pomočjo različnih spremenljivk, smo agregirani kazalnik outputa specialistične ambulantne in dializne dejavnosti ter dejavnosti primarne ravni oziroma kazalnik outputa dejavnosti ambulantne obravnave bolnikov (O_1) oblikovali na dva načina. V modelih 1.1 in 1.2 smo tak agregiran kazalnik outputa specialistične ambulantne in dializne dejavnosti ter dejavnosti primarne ravni oblikovali kot vsoto števila primerov teh treh skupin dejavnosti in obsega dodatnih programov teh dejavnosti, preračunanih v ekvivalent števila primerov specialistične ambulantne dejavnosti. V modelih 2.1 in 2.2 pa smo agregiran kazalnik outputa specialistične ambulantne in dializne dejavnosti ter dejavnosti primarne ravni oblikovali kot vsoto tehtanega števila točk specialistične ambulantne in dializne dejavnosti, obsega dejavnosti primarne ravni, preračunanega v ekvivalent tehtanemu številu točk specialistične ambulantne in dializne dejavnosti, ter obsega dodatnih programov teh dejavnosti, preračunanega v ekvivalent tehtanemu številu točk specialistične ambulantne in dializne dejavnosti. Vse navedene preračune kazalnikov outputov smo natančneje pojasnili v poglavju 6.2.

Obseg outputa dejavnosti bolnišnične obravnave bolnikov (O_2) smo izrazili bodisi z enim bodisi z dvema kazalnikoma outputov, kar kaže tabela 25. V modela 1.1 in 2.1 smo vključili en kazalnik outputa, pri modelih 1.2 in 2.2 pa smo upoštevali dva kazalnika outputa. V modelih 1.1 in 1.2 je upoštevan agregirani kazalnik, ki kaže število odpuščenih bolnikov. Izračunan je kot vsota števila odpuščenih akutnih bolnikov, števila ostalih tipov obravnav, ki je preračunan v ekvivalent števila odpuščenih akutnih bolnikov, obsega transplantacij, ki je preračunan v ekvivalent števila odpuščenih akutnih bolnikov, in obsega dodatnih programov specialistične bolnišnične dejavnosti, ki je prav tako preračunan v ekvivalent števila odpuščenih akutnih bolnikov. V model 1.2 je za razliko od modela 1.1 vključen še drugi kazalnik outputa, ki pa odraža obseg tistih bolnišničnih obravnav, ki jih bolnišnice spremljajo v obliki števila dni obravnav, torej s trajanjem obravnav. V modelih 2.1 in 2.2 je upoštevan agregirani kazalnik, ki kaže obteženo število odpuščenih bolnikov. Izračunan je kot vsota obteženega števila odpuščenih akutnih bolnikov, števila ostalih tipov obravnav, ki je preračunano v ekvivalent obteženega števila odpuščenih akutnih bolnikov, obsega transplantacij, ki je preračunan v ekvivalent obteženega števila odpuščenih akutnih bolnikov,

in obsega dodatnih programov specialistične bolnišnične dejavnosti, ki je prav tako preračunan v ekvivalent obteženega števila odpuščenih akutnih bolnikov. V model 2.2 je za razliko od modela 2.1 vključen še drugi kazalnik outputa, ki enako kot v modelu 1.1 odraža obseg tistih bolnišničnih obravnav, ki jih bolnišnice spremljajo v obliki števila dni obravnav.

Tudi pri izboru inputov, ki smo jih vključili v modele za izračun učinkovitosti proučevanih slovenskih bolnišnic, smo morali (tako kot pri izboru outputov) omejiti njihovo število. V modele, ki jih prikazuje tabela 25, smo vključili dve vrsti inputov, in sicer delo in kapital. Obseg inputa delo lahko, kot smo prikazali v poglavju 6.2.6, izrazimo s pomočjo skupnega števila zaposlenih posamezne bolnišnice, števila zaposlenih iz štirih kategorij zaposlenih in povprečnega skupnega števila zaposlenih iz ur posamezne bolnišnice. Pri analizi učinkovitosti smo zaradi nizkega števila opazovanih enot obseg inputa delo izrazili z enim samim kazalnikom. Kot kaže tabela 25, smo obseg inputa delo izrazili s povprečnim številom zaposlenih iz ur (I_1). Tudi obseg inputa kapital smo, kot kaže tabela 25, izrazili z enim samim kazalnikom. Kot smo prikazali v poglavju 6.2.6, smo obseg inputa kapital opredelili s pomočjo deflacionirane nabavne vrednosti osnovnih sredstev (I_2).

Kot smo omenili, smo s prikazanim načinom združevanja kazalnikov outputov in inputov za izračun učinkovitosti proučevanih slovenskih bolnišnic oblikovali štiri različne modele, ki jih prikazuje tabela 25. S pomočjo prikazanih štirih modelov bomo izračunali tehnično in stroškovno učinkovitost, in sicer tako na podlagi presečnih podatkov kot na podlagi panelnih podatkov, iz katerih smo oblikovali združeni vzorec proučevanih bolnišnic. Tabela 25 prikazuje zgolj nabore outputov in inputov, ki jih upoštevamo v posameznem modelu. Prikazani nabori omogočajo izračun tehnične učinkovitosti bolnišnic, za izračun stroškovne učinkovitosti pa moramo podatke o obsegu inputov dopolniti še s podatki o cenah inputov. Cena dela smo, kot smo prikazali v poglavju 6.2.7, izračunali v obliki realnega letnega stroška dela na zaposlenega iz ur, cena kapitala pa kot razmerje med vsoto stroškov amortizacije in odhodkov financiranja na eni strani ter nabavno vrednostjo osnovnih sredstev na drugi strani.

Kot smo že opozorili na začetku poglavja 6.3, modeli, ki smo jih oblikovali za izračun tehnične in stroškovne učinkovitosti bolnišnic, prikazuje pa jih tabela 25, ne zajemajo vseh podatkov, ki jih imamo na voljo, saj smo modele oblikovali tako, da so teoretsko smiselni in omogočajo izračun učinkovitosti z upoštevanjem omejitev, ki izhajajo iz števila enot opazovanja. Podatke, ki vstopajo v izračun učinkovitosti z modeli, ki jih prikazuje tabela 25, prikazuje tabela 26.

Tabela 25: Izbrani nabori outputov in inputov za izračun učinkovitosti in uspešnosti slovenskih splošnih bolnišnic

Model	Output dejavnosti ambulantne obravnave bolnikov (O ₁)	Output dejavnosti bolnišnične obravnave bolnikov (O ₂)	Delo (I ₁)	Kapital (I ₂)
Model 1.1	O ₁ = št. primerov spec. amb. in dializ. dej. + dodatni programi spec. amb. dej. v obliki št. primerov spec. amb. dej. + št. primerov dej. prim. ravni + dodatni programi dej. prim. ravni v obliki št. primerov spec. amb. dej.	O ₂ = št. odpuščenih akutnih bolnikov + ostali tipi obravnav v obliki št. odpuščenih akutnih bolnikov + transplantacije v obliki št. odpuščenih akutnih bolnikov + dodatni program v obliki št. odpuščenih akutnih bolnikov	I ₁ = povprečno število zaposlenih iz ur	I ₂ = deflacionirana nabavna vrednost osnovnih sredstev
Model 1.2	O ₁ = št. primerov spec. amb. in dializ. dej. + dodatni programi spec. amb. dej. v obliki št. primerov spec. amb. dej. + št. primerov dej. prim. ravni + dodatni programi dej. prim. ravni v obliki št. primerov spec. amb. dej.	O ₂₁ = št. odpuščenih akutnih bolnikov + ostali tipi obravnav v obliki št. odpuščenih akutnih bolnikov + transplantacije v obliki št. odpuščenih akutnih bolnikov + dodatni program v obliki št. odpuščenih akutnih bolnikov O ₂₂ = tehtano št. oskrbnih dni	I ₁ = povprečno število zaposlenih iz ur	I ₂ = deflacionirana nabavna vrednost osnovnih sredstev
Model 2.1	O ₁ = tehtano št. točk spec. amb. in dializ. dej. + dodatni programi spec. amb. dej. v obliki tehtanega št. točk spec. amb. dej. + dej. prim. ravni v obliki tehtanega št. točk spec. amb. dej. + dodatni programi dej. prim. ravni v obliki tehtanega št. točk spec. amb. dej.	O ₂ = obteženo št. odpuščenih akutnih bolnikov + ostali tipi obravnav v obliki obteženega št. odpuščenih akutnih bolnikov + transplantacije v obliki obteženega št. odpuščenih akutnih bolnikov + dodatni program v obliki obteženega št. odpuščenih akutnih bolnikov	I ₁ = povprečno število zaposlenih iz ur	I ₂ = deflacionirana nabavna vrednost osnovnih sredstev
Model 2.2	O ₁ = tehtano št. točk spec. amb. in dializ. dej. + dodatni programi spec. amb. dej. v obliki tehtanega št. točk spec. amb. dej. + dej. prim. ravni v obliki tehtanega št. točk spec. amb. dej. + dodatni programi dej. prim. ravni v obliki tehtanega št. točk spec. amb. dej.	O ₂₁ = obteženo št. odpuščenih akutnih bolnikov + ostali tipi obravnav v obliki obteženega št. odpuščenih akutnih bolnikov + transplantacije v obliki obteženega št. odpuščenih akutnih bolnikov + dodatni program v obliki obteženega št. odpuščenih akutnih bolnikov O ₂₂ = tehtano št. oskrbnih dni	I ₁ = povprečno število zaposlenih iz ur	I ₂ = deflacionirana nabavna vrednost osnovnih sredstev

Tabela 26: Inputi in outputi izbranih DEA-modelov

Leto	Bolnišnica	Output dejavnosti ambulantne obravnave bolnikov (število obiskov)	Output dejavnosti ambulantne obravnave bolnikov (tehtano št. točk)	Output dejavnosti bolnišnične obravnave bolnikov (število bolnikov)	Output dejavnosti bolnišnične obravnave bolnikov (število uteži)	Output dejavnosti neakutne bolnišnične obravnave bolnikov (tehtano št. oskrbnih dni)	Delo (št. zaposl. iz ur)	Kapital (€)	Cena dela (€)	Cena kapitala
2005	SB BRE	64.914	679.925	5.527	6.294	2.402	252	7.651.723	23.123	0,0451
	SB CE	351.810	3.553.946	32.570	42.523	12.119	1.607	78.081.794	22.027	0,0402
	SB IZ	148.607	2.415.393	12.707	14.204	5.275	618	32.042.868	23.781	0,0556
	SB JES	131.547	1.739.406	11.287	13.718	4.975	572	20.862.310	22.701	0,0438
	UKC LJ	953.733	16.163.672	102.203	162.264	30.672	7.359	248.442.480	22.336	0,0347
	UKC MB	459.001	4.543.824	50.910	71.932	19.843	2.756	131.070.172	23.238	0,0392
	SB MS	197.682	2.214.525	17.448	18.851	10.204	878	38.273.573	21.195	0,0425
	SB NG	141.979	2.076.293	15.548	19.165	38.322	774	36.378.534	23.466	0,0423
	SB NM	185.709	3.088.472	19.671	25.158	8.166	867	37.046.532	24.082	0,0551
	SB PT	107.264	1.442.875	9.670	9.692	5.029	428	21.265.348	21.708	0,0293
	SB SG	136.373	1.855.904	13.529	16.347	7.416	703	33.688.704	21.010	0,0339
	SB TR	68.259	1.117.530	5.921	6.226	2.505	283	9.633.358	22.638	0,0371
2006	SB BRE	85.827	852.645	5.910	6.657	2.199	261	7.867.463	22.666	0,0455
	SB CE	423.130	3.277.145	34.236	44.997	11.116	1.630	81.206.613	22.210	0,0379
	SB IZ	156.060	3.161.592	14.024	16.329	4.738	648	32.182.970	22.997	0,0629
	SB JES	156.514	2.141.096	11.580	15.260	4.693	590	23.547.770	22.742	0,0533
	UKC LJ	1.199.235	14.238.109	107.313	167.650	48.962	7.436	254.332.450	22.710	0,0344
	UKC MB	489.486	5.224.773	50.896	74.006	15.374	2.840	146.713.766	23.060	0,0473
	SB MS	203.014	2.693.006	18.284	21.410	9.449	885	39.019.815	21.141	0,0414
	SB NG	156.337	2.339.410	16.532	20.320	33.891	852	37.203.512	22.347	0,0413
	SB NM	217.256	3.632.895	20.502	25.453	7.823	880	45.145.265	24.580	0,0366
	SB PT	111.815	1.860.340	9.658	9.697	3.422	418	21.471.435	22.196	0,0332
	SB SG	159.687	2.264.517	14.781	18.748	7.079	723	34.108.910	20.800	0,0361
	SB TR	84.256	1.218.168	6.146	6.565	2.666	281	9.561.910	22.901	0,0453

se nadaljuje

nadaljevanje

Tabela 26: Inputi in outputi izbranih DEA-modelov

Leto	Bolnišnica	Output dejavnosti ambulantne obravnave bolnikov (število obiskov)	Output dejavnosti ambulantne obravnave bolnikov (tehtano št. točk)	Output dejavnosti bolnišnične obravnave bolnikov (število bolnikov)	Output dejavnosti bolnišnične obravnave bolnikov (število uteži)	Output dejavnosti neakutne bolnišnične obravnave bolnikov (tehtano št. oskrbnih dni)	Delo (št. zaposl. iz ur)	Kapital (€)	Cena dela (€)	Cena kapitala
2007	SB BRE	83.991	906.264	5.877	6.438	2.192	275	8.362.325	20.880	0,0402
	SB CE	434.091	4.811.145	34.582	44.678	11.457	1.636	82.958.618	22.205	0,0386
	SB IZ	167.431	3.162.640	14.910	17.172	5.238	649	33.619.465	22.012	0,0504
	SB JES	161.603	2.174.293	11.592	15.658	4.555	583	23.637.694	22.096	0,0517
	UKC LJ	1.115.710	14.709.680	109.404	171.422	38.973	7.544	253.240.911	22.416	0,0335
	UKC MB	406.862	5.111.924	51.900	75.151	18.368	2.875	148.071.435	23.055	0,0455
	SB MS	206.873	2.919.633	18.701	22.828	10.152	917	42.496.449	20.888	0,0396
	SB NG	158.592	2.564.920	16.926	20.451	35.949	863	37.966.553	22.097	0,0413
	SB NM	214.964	3.944.089	20.980	25.941	8.291	982	46.260.602	22.547	0,0414
	SB PT	115.365	2.044.391	9.735	10.325	3.321	424	22.585.243	22.447	0,0280
	SB SG	163.599	2.432.357	14.635	17.969	8.522	735	35.139.044	21.267	0,0434
	SB TR	90.893	1.300.296	6.316	6.872	2.973	270	10.086.995	22.630	0,0422
2008	SB BRE	88.856	1.013.681	6.353	7.131	3.543	289	9.664.290	22.477	0,0532
	SB CE	435.139	6.667.421	35.119	47.602	12.193	1.684	88.403.599	24.160	0,0377
	SB IZ	168.559	3.398.054	14.743	17.093	5.156	645	34.874.646	23.750	0,0502
	SB JES	166.784	2.341.528	11.850	16.121	4.776	585	24.773.681	24.040	0,0500
	UKC LJ	1.134.332	15.901.428	111.980	178.242	38.803	7.681	264.599.448	24.572	0,0398
	UKC MB	519.451	5.308.310	51.979	76.569	27.207	2.848	163.897.730	25.203	0,0549
	SB MS	207.284	3.136.993	19.634	22.416	11.348	977	45.883.147	21.565	0,0400
	SB NG	158.559	2.604.908	17.299	20.526	36.039	867	40.309.657	23.104	0,0430
	SB NM	212.087	3.993.450	21.317	27.678	9.727	1.008	48.697.453	23.655	0,0529
	SB PT	117.802	2.194.797	9.737	10.147	7.463	434	22.578.407	23.713	0,0386
	SB SG	169.789	2.558.373	14.606	19.333	8.034	758	34.775.336	23.579	0,0474
	SB TR	94.365	1.459.356	6.402	7.112	3.268	282	10.408.361	24.461	0,0448

6.4 Rezultati izračuna učinkovitosti slovenskih splošnih bolnišnic

S pomočjo podatkov, ki jih zajemajo modeli, prikazani v poglavju 6.3, smo izračunali navedene modele, rezultate teh izračunov pa ločeno za tehnično in stroškovno učinkovitost prikazujemo v nadaljevanju. Za razumevanje teh rezultatov je pomembno tudi razumevanje značilnosti uporabljenih podatkov in zlasti preverjanje prisotnosti osamelcev (angl. *outliers*), ki odločilno vplivajo na izračunane mere učinkovitosti s pomočjo metodologije DEA.

6.4.1 Značilnosti uporabljenih podatkov za izračun učinkovitosti slovenskih splošnih bolnišnic

Podatke, ki jih uporabljamo za izračun tehnične in stroškovne učinkovitosti proučevanih slovenskih bolnišnic, prikazuje tabela 26 v poglavju 6.3. V tem poglavju natančneje prikazujemo značilnosti uporabljenih podatkov za izračun učinkovitosti, in sicer s pomočjo prikaza osnovnih opisnih mer podatkov, preverjanja prisotnosti osamelcev, analize mer korelacije med spremenljivkami in grafičnega prikaza bolnišnic in spremenljivk za analizo učinkovitosti v vseh letih opazovanja z grafikonom »co-plot«.

Kot smo prikazali v poglavjih 6.2 in 6.3, v monografiji proučujemo učinkovitost dvanajstih slovenskih bolnišnic v obdobju 2005–2008. V poglavju 6.4, v katerem prikazujemo značilnosti uporabljenih podatkov za izračun učinkovitosti in rezultate analize, bomo za preglednejše prikazovanje tabel in slik bolnišnice poimenovali zgolj z začetnimi črkami imen bolnišnic, ki jih bomo dopolnili z oznako leta, na katerega se nanašajo vrednosti podatkov oziroma spremenljivk. Tako na primer SB Brežice v letu 2005 označujemo z BRE05. Prav tako bomo zaradi lažjega prikazovanja spremenljivk uporabili naslednje oznake:

1. output dejavnosti ambulantne obravnave bolnikov, ki odraža število obravnavanih bolnikov, bomo označili z izrazom *obiski*;
2. output dejavnosti ambulantne obravnave bolnikov, ki odraža obseg opravljenih zdravstvenih storitev, bomo označili z izrazom *točke*;
3. output dejavnosti bolnišnične obravnave bolnikov v obliki števila odpuščenih bolnikov bomo označili z izrazom *bolniki*;
4. output dejavnosti bolnišnične obravnave bolnikov v obliki obteženega števila odpuščenih bolnikov, ki upošteva heterogenost med obravnavami bolnikov oziroma njihovo razporeditev v skupine primerljivih primerov, bomo označili z izrazom *uteži*;
5. output dejavnosti neakutne bolnišnične obravnave bolnikov bomo označili z izrazom *dnevi*;
6. delo v obliki povprečnega števila zaposlenih iz ur bomo označili z L ;
7. kapital v obliki deflacionirane nabavne vrednosti osnovnih sredstev bomo označili s K ;
8. ceno dela v obliki realnega stroška dela na zaposlenega iz ur bomo označili s P_L ;
9. ceno kapitala v obliki razmerja med vsoto stroškov amortizacije in odhodkov financiranja na eni strani ter nabavno vrednostjo osnovnih sredstev na drugi strani bomo označili s P_K .

Osnovne opisne mere zgoraj navedenih devetih spremenljivk prikazuje tabela 27, in sicer za dvanajst bolnišnic v obdobju 2005–2008, torej v štiriletnem obdobju. Tabela 27 tako

prikazuje opisne mere za prikazane spremenljivke na podlagi združenega vzorca, kar pomeni, da upoštevamo 48 enot opazovanja. Tabela 27 prikazuje za vse spremenljivke, ki smo jih vključili v analizo, aritmetično sredino, mediano, standardni odklon, najmanjšo in najvišjo vrednost, prvi in tretji kvartil ter število osamelcev. Prikazane opisne mere podatkov smo izračunali s pomočjo programskega paketa SPSS Statistics 17.0.

Pri analizi opisnih mer spremenljivk, ki jih uporabljamo za analizo učinkovitosti, je ključno predvsem preverjanje prisotnosti osamelcev. Osamelci namreč, kot smo pojasnili v poglavju 3, odločilno vplivajo na izračunane mere učinkovitosti s pomočjo metodologije DEA. V tem poglavju smo pri posameznih spremenljivkah kot osamelce opredelili tiste enote opazovanja, pri katerih so bile vrednosti spremenljivke bodisi za več kot 1,5 interkvartilnega razmika višje od tretjega kvartila bodisi za več kot 1,5 interkvartilnega razmika nižje od prvega kvartila (Marques de Sá, 2003, str. 43–44). Število osamelcev, ki smo jih dobili z upoštevanjem navedenega kriterija pri posameznih spremenljivkah, prikazuje tabela 27. Poleg števila osamelcev je prikazana tudi upoštevana kritična vrednost, torej vrednost, ki jo mora na primer vrednost spremenljivke posamezne opazovane enote presegati, da lahko opazovano enoto opredelimo kot osamelec. Iz prikazanih kritičnih vrednosti je razvidno, da je za vse osamelce v naši analizi značilno, da za več kot 1,5 interkvartilnega razmika presegajo tretji kvartil. V naši analizi so tako za vse opredeljene osamelce značilne visoke vrednosti spremenljivk, nismo pa identificirali osamelcev med opazovanimi enotami z nizkimi vrednostmi opazovanih spremenljivk.

Prisotnost osamelcev je lahko posledica napak v merjenju spremenljivk ali posebnih značilnosti takšne opazovane enote. Pred odločitvijo o izločitvi osamelcev iz analize je treba tako najprej preveriti razloge za odstopanje. Če je namreč prisotnost osamelcev posledica napak v merjenju, je smiselno razmišljati o izločitvi osamelcev iz analize zgolj v primeru, da napak v merjenju ni mogoče odpraviti. Naša analiza osamelcev je pokazala, da prisotnost osamelcev ni posledica napak v merjenju spremenljivk. Velja namreč, da se je pri vseh spremenljivkah, pri katerih so prisotni osamelci, med osamelce uvrstil UKC Ljubljana v vseh štirih letih opazovanja. Pri spremenljivkah *uteži*, *L* in *K* se je med osamelce poleg UKC Ljubljana uvrstil tudi UKC Maribor v vseh štirih letih opazovanja. Pri spremenljivki *bolniki* se je med osamelce poleg UKC Ljubljana uvrstil UKC Maribor v letih 2007 in 2008. Pri spremenljivki *točke* pa je poleg UKC Ljubljana med osamelci tudi SB Celje v letu 2008. Natančnejši pregled podatkov kaže, da je visoka vrednost tehtanega števila točk v SB Celje posledica velikega števila dializ te bolnišnice. Pri spremenljivki *dnevi* je poleg UKC Ljubljana med osamelci SB Nova Gorica v vseh letih opazovanja, ker je posledica dejstva, da je ta med proučevanimi bolnišnicami edina, ki izvaja obravnavo invalidne mladine. Pri spremenljivki *P_K* pa je edini osamelec SB Izola v letu 2006. Natančnejši pregled podatkov kaže, da je visoka cena kapitala v tej bolnišnici posledica visokih odhodkov financiranja. SB Izola se namreč uvršča med bolnišnice z najvišjimi odhodki financiranja, in sicer v celotnem analiziranem obdobju. V naši analizi sta se torej med osamelce v večini primerov uvrstili največji bolnišnici v Sloveniji, kar je tudi smiselno pričakovati, tri manjše bolnišnice pa so med osamelci zgolj pri posameznih spremenljivkah. Naša analiza pa kaže, da visoke vrednosti teh spremenljivk niso posledica napak v merjenju, ampak posebnih značilnosti teh bolnišnic.

Tabela 27 kaže, da so osamelci prisotni pri vseh spremenljivkah, razen pri spremenljivki P_L . Kot smo omenili, je natančnejša analiza vrednosti spremenljivk pokazala, da so se med osamelce uvrstile bolnišnice z določenimi posebnimi značilnostmi (na primer velikost, izvajanje dejavnosti, ki niso značilne za druge bolnišnice). V takšnih primerih je smiselno razmišljati o izločitvi osamelcev iz analize, vendar je treba pri tem upoštevati vrsto metodologije oziroma analize, za katero uporabljamo podatke. Glede na to, da podatke, ki jih prikazuje tabela 27, uporabljamo za analizo učinkovitosti z metodologijo DEA, s katero ugotavljamo učinkovitost določene organizacije glede na ostale organizacije s primerjavo razmerja med outputi in inputi te organizacije z razmerji med outputi in inputi ostalih organizacij, moramo izhodiščne spremenljivke, ki kažejo obseg različnih outputov in inputov, najprej preračunati v razmerja med outputi in inputi, nato pa preveriti prisotnost osamelcev pri spremenljivkah, ki kažejo takšna razmerja.

Glede na to, da za analizo učinkovitosti uporabljamo pet različnih spremenljivk outputov bolnišnic in dve spremenljivki, ki kažeta obseg inputov, lahko opredelimo deset spremenljivk, ki kažejo razmerja med uporabljenimi outputi in inputi. Takšna razmerja prikazuje tabela 28. Pri spremenljivkah, ki smo jih izračunali kot razmerja med posameznimi outputi in inputi, smo nato ponovili analizo prisotnosti osamelcev. Tudi v tem primeru smo število osamelcev opredelili s pomočjo analize opisnih statistik, in sicer enako kot osamelce, ki jih prikazuje tabela 27, analizo osamelcev pa smo dopolnili tudi s statističnim sklepanjem o prisotnosti osamelcev. Uporabili smo Grubbsov test. Grubbsova testna statistika G je izračunana kot razmerje med maksimalno razliko med vrednostjo določene spremenljivke in njeno povprečno vrednostjo na eni strani in standardnim odklonom spremenljivke na drugi strani (Grubbs, 1969). Ker Grubbsov test predpostavlja normalno porazdelitev spremenljivke, smo najprej s pomočjo testa Kolmogorova in Smirnova z Lillieforsovim popravkom ter testa Shapira in Wilka (Marques de Sà, 2003, str. 152–158) preverili domnevo o normalnosti porazdelitve spremenljivk, ki kažejo razmerja med posameznimi outputi in inputi. Če smo z navedenima testoma ugotovili, da porazdelitev statistično značilno odstopa od normalne porazdelitve ($p < 0,05$), Grubbsovega testa nismo uporabili za analizo prisotnosti osamelcev.

Tabela 28 kaže, da so osamelci prisotni pri petih spremenljivkah, vendar velja, da so pri vsaki spremenljivki, ki kaže razmerje med posameznim outputom in inputom, med osamelce uvrščene različne bolnišnice. Glede na to, da v modele DEA za izračun učinkovitosti ne vstopajo posamezna razmerja med outputi in inputi, ampak eno samo razmerje med vsoto obteženih outputov na eni strani in vsoto obteženih inputov na drugi strani, kar smo pojasnili v poglavju 3.5, nobene bolnišnice ne bomo izločili iz analize. Izločitev takšne bolnišnice iz analize bi bila lahko neustrezna, ker lahko za odstopanje določene bolnišnice pri določeni spremenljivki v obliki razmerja med posameznim outputom in inputom opredelimo več vzrokov. Tako lahko na primer določena bolnišnica pri spremenljivki, ki kaže razmerje med številom obiskov in povprečnim celotnim številom zaposlenih iz ur, odstopa od ostalih bolnišnic, ker ima preveč zaposlenih, možno pa je tudi, da ima v tej bolnišnici dejavnost ambulantne obravnave bolnikov v strukturi vseh dejavnosti manjši delež kot v drugih bolnišnicah. Pri izračunu učinkovitosti torej ne bomo izločili identificiranih osamelcev iz analize.

Tabela 27: Opisne mere podatkov za analizo učinkovitosti in uspešnosti slovenskih splošnih bolnišnic

Spremenljivka	Aritmetična sredina	Mediana	Standardni odklon	Min	Max	Prvi kvartil	Tretji kvartil	Št. osamelcev
Obiski	274.635	165.192	279.206	64.914	1.199.235	121.238	318.172	4 ^a (≥ 953.733)
Točke	3.759.487	2.561.647	3.736.816	679.925	16.163.672	1.906.353	3.866.291	5 ^b (≥ 6.667.421)
Bolniki	25.905	15.229	27.871	5.527	111.980	10.125	29.757	6 ^c (≥ 51.900)
Uteži	35.799	19.008	44.855	6.226	178.242	11.173	38.812	8 ^d (≥ 71.932)
Dnevi	12.831	8.100	12.415	2.192	48.962	4.704	14.579	8 ^e (≥ 30.672)
L	1.466	766	1.963	252	7.681	469	1.457	8 ^f (≥ 2.756)
K	61.668.549	35.758.789	69.559.077	7.651.723	264.599.448	22.580.116	70.735.709	8 ^g (≥ 131.070.172)
P _L	22.718	22.652	1.070	20.800	25.203	22.096	23.551	0
P _K	0,0430	0,0418	0,0074	0,0280	0,0629	0,0381	0,0474	1 ^h (≥ 0,063)

Legenda:

a – UKC Ljubljana v vseh letih

b – UKC Ljubljana v vseh letih, Splošna bolnišnica Celje v letu 2008

c – UKC Ljubljana v vseh letih, UKC Maribor v letih 2007 in 2008

d – UKC Ljubljana v vseh letih, UKC Maribor v vseh letih

e – UKC Ljubljana v vseh letih, Splošna bolnišnica Nova Gorica v vseh letih

f – UKC Ljubljana v vseh letih, UKC Maribor v vseh letih

g – UKC Ljubljana v vseh letih, UKC Maribor v vseh letih

h – Splošna bolnišnica Izola v letu 2006

Tabela 28: Preverjanje prisotnosti osamelcev z vidika razmerij med outputi in inputi

Razmerje	Št. osamelcev	p (KSL ¹ test normalne porazdelitve)	p (SW ² test normalne porazdelitve)	Prisotnost osamelcev (Grubbsov test)
Obiski/L	0	0,200	0,632	0
Točke/L	0	0,200	0,151	0
Bolniki/L	4 ^a ($\leq 14,6$)	0,007	0,000	/
Uteži/L	0	0,200	0,451	0
Dnevi/L	5 ^b ($\geq 17,2$)	0,000	0,000	/
Obiski/K	7 ^c ($\geq 8,5$)	0,000	0,000	/
Točke/K	0	0,200	0,448	0
	8 ^d ($\geq 0,61$)	0,000	0,000	/
Bolniki/K	1 ^e ($\leq 0,32$)			
Uteži/K	0	0,000	0,002	/
Dnevi/K	4 ^f ($\geq 0,89$)	0,000	0,000	/

Legenda:

a – UKC Ljubljana v vseh letih

b – Splošna bolnišnica Nova Gorica v vseh letih, Splošna bolnišnica Ptuj v letu 2008

c – Splošna bolnišnica Brežice v vseh letih, Splošna bolnišnica Trbovlje v letih 2006, 2007 in 2008

d – Splošna bolnišnica Brežice v vseh letih, Splošna bolnišnica Trbovlje v vseh letih

e – UKC Maribor v letu 2008

f – Splošna bolnišnica Nova Gorica v vseh letih

1 – test Kolmogorova in Smirnova z Lillieforsovim popravkom

2 – test Shapira in Wilka

Poleg kratke analize osnovnih opisnih mer spremenljivk, ki jih uporabljamo za analizo učinkovitosti, in preverjanja prisotnosti osamelcev smo značilnosti uporabljenih podatkov za izračun učinkovitosti natančneje opredelili tudi s pomočjo izračuna mer korelacije med različnimi spremenljivkami. Informacije o korelaciji med spremenljivkami namreč lahko uporabimo pri odločitvah o izločitvi določenih outputov in inputov iz analize v primerih, ko je število spremenljivk previsoko glede na število enot opazovanja. Opozoriti pa je treba, da ta kriterij za izločitev spremenljivk ni najustreznejši (Dyson et al., 2001) in je bolj smiselno agregiranje uporabljenih spremenljivk (Thanassoulis, Portela in Despić, 2008, str. 320).

Stopnjo korelacije med izhodišnimi spremenljivkami in spremenljivkami, ki kažejo razmerja med outputi in inputi, smo ocenili s pomočjo Pearsonovega koeficienta korelacije. Ta meri linearno odvisnost med dvostransko odvisnima pojavoma oziroma dvema spremenljivkama, izračunan pa je kot razmerje med kovarianco teh dveh spremenljivk in produktom standardnih odklonov obeh spremenljivk. Pearsonov koeficient korelacije lahko zavzema vrednosti v intervalu od -1 do 1 (Marques de Sà, 2003, 53–55).

Vrednosti Pearsonovega koeficienta korelacije med izhodišnimi spremenljivkami prikazuje Priloga 1. Iz korelacijske matrike je razvidna statistično značilna visoka pozitivna korelacija med vsemi spremenljivkami outputov in inputov. Pearsonov koeficient korelacije presega 0,9 pri večini parov spremenljivk, ki odražajo outpute in inpute, izjema so le stopnje korelacije med spremenljivko outputa *dnevi* in ostalimi spremenljivkami outputov in inputov. V teh primerih znaša Pearsonov koeficient korelacije okoli 0,7. Nizke stopnje korelacije, ki pa niso

statistično značilne, so med spremenljivkami outputov ali inputov na eni strani ter cenami inputov na drugi strani, pri čemer velja, da so korelacije spremenljivk s P_L pozitivne, korelacije spremenljivk s P_K pa negativne. Nizka stopnja korelacije je značilna tudi med spremenljivkama P_L in P_K .

Vednosti Pearsonovega koeficienta korelacije med spremenljivkami v obliki razmerij med outputi in inputi prikazuje Priloga 2. Stopnje korelacije med spremenljivkami v obliki razmerij so manjše kot med izhodiščnimi spremenljivkami, večje pa je tudi število primerov, za katere stopnje korelacije niso statistično značilne. Nizke, večinoma statistično neznačilne so korelacije štirih spremenljivk, ki kažejo razmerja med številom dni ali številom uteži na eni strani ter obsegom inputa delo ali kapital na drugi strani, z ostalimi spremenljivkami v obliki razmerij med outputi in inputi. Nižja, a statistično značilna stopnja korelacije je značilna tudi med spremenljivko, ki kaže razmerje med številom obiskov in obsegom inputa kapital na eni strani, in spremenljivko v obliki razmerja med številom točk in obsegom inputa delo ter spremenljivko v obliki razmerja med številom bolnikov in obsegom inputa delo na drugi strani. S tema dvema spremenljivkama je nizko korelirana tudi spremenljivka, ki kaže razmerje med številom bolnikov in obsegom inputa kapital. Nekoliko višjo vrednost zavzema Pearsonov koeficient korelacije med spremenljivkama, ki kažeta razmerje med številom bolnikov in obsegom inputa delo ter razmerje med številom točk in obsegom inputa delo, vendar je tudi v tem primeru vrednost koeficienta nižja od 0,6. Pri vseh ostalih parih spremenljivk v obliki razmerja med outputi in inputi pa stopnja korelacije presega 0,7.

Zgoraj prikazano analizo značilnosti uporabljenih podatkov za izračun učinkovitosti z osnovnimi opisnimi statistikami, preverjanjem prisotnosti osamelcev in analizo stopnje korelacije lahko dopolnimo še z grafičnim prikazom vseh opazovanih bolnišnic in vseh spremenljivk, ki jih uporabljamo za analizo učinkovitosti. Običajni dvodimenzionalni grafikoni ne omogočajo prikaza 48 enot opazovanja (12 bolnišnic v štiriletnem obdobju) z več kot dvema spremenljivkama. Ker v naši analizi uporabljamo 9 spremenljivk o outputih, inputih in cenah inputov ter 10 spremenljivk v obliki razmerij med outputi in inputi, moramo uporabiti grafični prikaz, ki omogoča prikaz večjega števila enot opazovanja z vidika večjega števila spremenljivk. Takšen grafični prikaz omogoča grafikon »co-plot«, v katerem je lokacija posamezne opazovane enote v dvodimenzionalnem prostoru določena z vsemi spremenljivkami hkrati. V grafikonu »co-plot« so opazovane enote prikazane s točkami, pri čemer velja, da so na grafikonu točke primerljivih enot blizu skupaj, enote s posebnimi lastnostmi oziroma specifičnimi lastnostmi spremenljivk pa so bolj oddaljene od ostalih enot opazovanja. Spremenljivke pa so v grafikonu »co-plot« prikazane s puščicami. Vse puščice, ki prikazujejo posamezne spremenljivke, imajo enako izhodišče oziroma enak center gravitacije (Adler in Raveh, 2008).

Priprava grafikona »co-plot« na podlagi matrike podatkov \mathbf{X} z n vrsticami, ki prikazujejo enote opazovanja, in k stolpci, ki prikazujejo spremenljivke, poteka v štirih korakih (Adler, Raveh in Yazhensky, 2007, str. 173–174). V prvem koraku moramo, da bi zagotovili enako obravnavo vseh spremenljivk, normalizirati vrednosti v matriki \mathbf{X} , in sicer tako, da od vrednosti spremenljivke za vsako opazovano enoto (x_{ij}) odštejemo povprečno vrednost

spremenljivke ($\bar{x}_{.j}$), razliko pa delimo s standardnim odklonom (S_j), kar lahko zapišemo z enačbo 6.1.

$$Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_{.j}}{S_j}; 1 \leq i \leq n \text{ ter } 1 \leq j \leq k \quad (6.1)$$

Z izračunom normaliziranih vrednosti vseh spremenljivk vseh opazovanih enot Z_{ij} lahko oblikujemo matriko vseh normaliziranih vrednosti spremenljivk \mathbf{Z} .

V drugem koraku izračunamo mero različnosti med vsemi pari enot opazovanja (angl. *measure of dissimilarity*) D_{il} , in sicer s formulo 6.2.

$$D_{il} = \sum_{j=1}^k |Z_{ij} - Z_{lj}| \geq 0; 1 \leq i, j \leq n \quad (6.2)$$

Za izračun mere različnosti torej potrebujemo izračun razlik v vrednosti vseh spremenljivk med vsemi pari enot opazovanja, torej izračun razlik med vsemi pari vrstic matrike \mathbf{Z} .

V tretjem koraku mere različnosti D_{il} prikažemo grafično, pri čemer si pomagamo z analizo podobnosti struktur (angl. *smallest space analysis*) (Guttman, 1968), s čimer dobimo preslikavo mer različnosti v razdalje v evklidskem prostoru. Rezultat tretjega koraka sta dve koordinati za vsako enoto opazovanja, s katerimi je določena lokacija posamezne enote opazovanja v grafikonu »co-plot«. V tretjem koraku je torej vsaka opazovana enota prikazana s točko v grafikonu, majhne razdalje med točkami pa so značilne za enote z manjšimi medsebojnimi razlikami. Za preverjanje ustreznosti preslikave mer različnosti v razdalje v evklidskem prostoru (angl. *goodness-of-fit*) uporabimo koeficient alienacije θ (angl. *coefficient of alienation*). Grafični prikaz v evklidskem prostoru statistično značilno prikazuje mere različnosti, če velja pravilo palca $\theta \leq 0,15$.

V četrtem koraku je prikaz enot opazovanja s točkami dopolnjen s prikazom k spremenljivk, in sicer s k puščicami v evklidskem prostoru iz tretjega koraka. Izhodišče vseh puščic za posamezne spremenljivke je center gravitacije točk, ki prikazujejo enote opazovanja. Vse puščice imajo torej enotno izhodišče, kažejo pa lahko v različne smeri, pri čemer velja, da koti zavzamejo vrednost na intervalu od -180 do 180 kotnih stopinj. Lokacija oziroma smer puščice za določeno spremenljivko j ($1 \leq j \leq k$) na grafikonu je določena tako, da je korelacija med vrednostmi spremenljivke j in njihovimi projekcijami na puščico maksimalna. Maksimalno korelacijo ugotovimo z rotiranjem puščice okrog centra gravitacije. Ta kriterij za določitev lokacije puščice tako pomeni, da spremenljivke, za katere je značilna visoka stopnja korelacije, kažejo v isto smer, stopnja korelacije med spremenljivkami pa je proporcionalna kosinusom kotov med puščicami, ki prikazujejo spremenljivke. Za preverjanje ustreznosti projekcije vrednosti posamezne spremenljivke na puščico, ki to spremenljivko prikazuje, izračunamo mero korelacije r_j^* . Ker z grafikonom »co-plot« prikazujemo k spremenljivk, izračunamo k mer korelacije, s katerimi preverjamo, ali grafikon ustrezno prikazuje

spremenljivke, ki smo jih vključili v analizo. Maksimalna možna stopnja korelacije med vrednostmi spremenljivke j in njihovimi projekcijami na puščico je razvidna tudi neposredno iz grafičnega prikaza, saj je dolžina puščic sorazmerna vrednosti r_j^* . Puščice, za katere je značilna nizka mera r_j^* , so krajše.

Slika 10 prikazuje grafikon »co-plot« za dvanajst bolnišnic v obdobju 2005–2008 in sedem spremenljivk o outputih in inputih, ki jih uporabljamo za analizo njihove učinkovitosti. Grafikon smo pripravili s pomočjo programskega paketa Visual Co-Plot (različica 5.6), ki sta ga razvila David Talby in Adi Raveh. Pri pripravi grafikona nismo upoštevali podatkov o cenah inputov, saj želimo proučiti in primerjati bolnišnice z vidika strukture in obsega dejavnosti, ki jih izvajajo. Izločitev podatkov o cenah inputov pri grafičnem prikazu je smiselna tudi zato, ker so cene inputov izračunane v obliki razmerij, spremenljivke o outputih in inputih pa ne, kar pomeni, da le spremenljivke o outputih in inputih neposredno kažejo tudi razlike v velikosti in obsegu dejavnosti analiziranih bolnišnic. Kot kaže tabela 29, znaša za grafikon, ki ga prikazuje slika 10, koeficient alienacije 0,076, povprečje koeficientov korelacije pa 0,891, kar pomeni, da se grafični prikaz ustrezno prilega uporabljenim izhodiščnim podatkom.

Slika 10: Grafični prikaz bolnišnic in spremenljivk o outputih in inputih za analizo učinkovitosti v vseh letih opazovanja z grafikonom »co-plot«

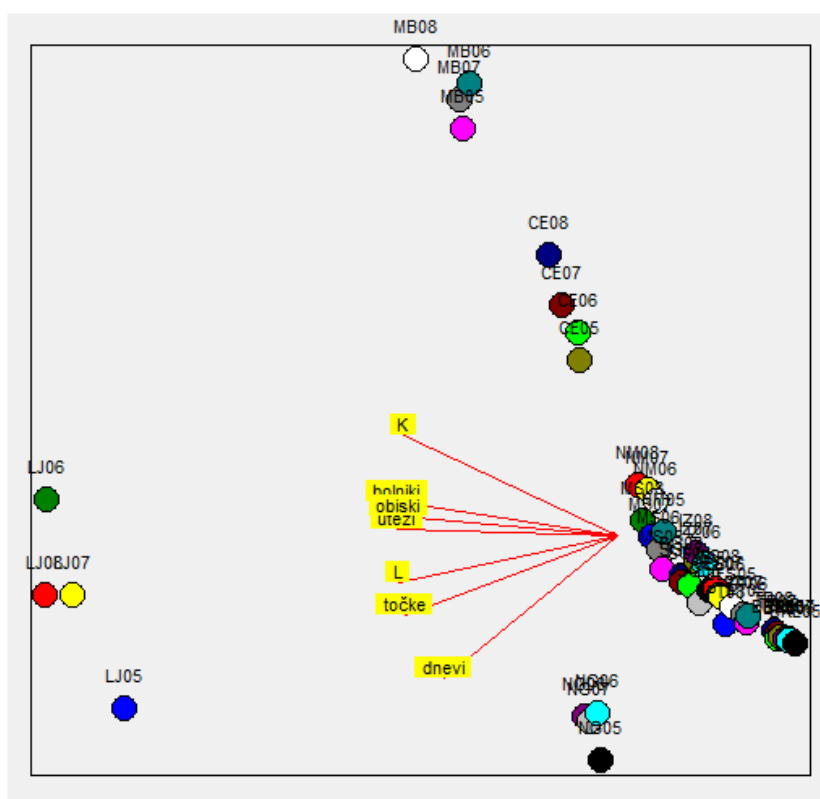


Tabela 29: Značilnosti grafičnega prikaza enot opazovanja in spremenljivk

Grafični prikaz enot opazovanja			Grafični prikaz spremenljivk		
Koeficient alineacije: 0,028			Povprečje koeficientov korelacije: 0,961		
Koordinati za center gravitacije: (76,30; 17,10)					
Bolnišnica	Koordinati		Spremenljivka	Kot	Koeficient korelacije
	x	y			
BRE05	100,00	8,90	obiski	177	0,98
CE05	71,20	30,37	točke	-168	0,96
IZ05	88,48	12,96	bolniki	175	0,99
JES05	91,48	11,70	uteži	179	0,98
LJ05	10,62	4,00	dnevi	-155	0,85
MB05	55,80	48,02	L	-173	0,98
MS05	82,19	14,59	K	165	0,99
NG05	74,02	0,00			
NM05	82,46	17,38			
PT05	93,58	10,47			
SG05	87,21	11,99			
TR05	98,75	9,22			
BRE06	99,21	9,16			
CE06	70,96	32,52			
IZ06	87,86	14,94			
JES06	89,99	12,42			
LJ06	0,25	19,88			
MB06	56,66	51,45			
MS06	81,80	15,95			
NG06	73,59	3,63			
NM06	81,37	19,69			
PT06	93,82	10,94			
SG06	86,05	13,33			
TR06	98,11	9,36			
BRE07	99,07	9,22			
CE07	68,81	34,55			
IZ07	86,89	15,20			
JES07	89,94	12,62			
LJ07	3,64	12,55			
MB07	55,20	50,26			
MS07	80,80	17,03			
NG07	72,54	2,92			
NM07	80,45	20,57			
PT07	93,18	11,03			
SG07	84,95	13,55			
TR07	97,62	9,62			
BRE08	97,69	9,28			
CE08	67,17	38,40			
IZ08	86,89	15,72			
JES08	89,38	13,01			
LJ08	0,00	12,50			
MB08	49,55	53,32			
MS08	79,72	18,20			
NG08	71,98	3,38			
NM08	79,11	20,89			
PT08	90,70	10,37			
SG08	84,78	14,01			
TR08	97,09	9,86			

Kot smo pojasnili, grafikon »co-plot« prikazuje hkrati enote opazovanja in različne spremenljivke, ki jih vključimo v analizo. V grafikon »co-plot«, ki ga prikazuje slika 10, je vključenih 48 enot opazovanja, saj bolnišnice opazujemo v štiriletnem obdobju. Koordinate, s katerimi je določena lokacija za vsako bolnišnico v posameznem letu, prikazuje tabela 29. Iz

grafikona je razvidno, da je SB Brežice najmanjša med proučevanimi bolnišnicami, saj se nahaja povsem na desni strani grafikona, UKC Ljubljana pa je največja bolnišnica, ki je na grafikonu najbolj oddaljena od drugih enot opazovanja. S preverjanjem medsebojne oddaljenosti enot opazovanja lahko s pomočjo grafikona »co-plot« opredelimo osamelce. Med osamelce uvrstimo tiste enote, ki so najbolj oddaljene od centra gravitacije in drugih enot opazovanja. Kot kaže slika 10, so od skupine bolnišnic, ki je prikazana v desnem spodnjem kotu grafikona, najbolj oddaljene UKC Ljubljana in UKC Maribor, SB Celje in SB Nova Gorica, kar se ujema z ugotovitvami o osamelcih, ki jih prikazuje tabela 27.

Kot smo pojasnili, so v grafikonu »co-plot« spremenljivke prikazane s puščicami. Grafični prikaz spremenljivk z grafikonom »co-plot« potrjuje naše ugotovitve iz analize Pearsonovih koeficientov korelacije, saj so v grafikonu »co-plot« najmanjši koti med puščicami značilni za puščice tistih spremenljivk, med katerimi je stopnja korelacije visoka. Grafični prikaz spremenljivk s puščicami pa ne kaže zgolj stopnje korelacije med spremenljivkami. Lokacija posameznih enot opazovanja glede na posamezne puščice namreč omogoča, da proučimo tudi značilnosti posameznih opazovanih enot z vidika uporabljenih spremenljivk. Sklepamo lahko, ali je za določeno bolnišnico značilno, da pri določeni spremenljivki bolj odstopa od drugih bolnišnic kot pri drugih spremenljivkah. Sklepamo torej lahko, ali je za posamezno bolnišnico značilna določena specializacija. Tako smo na primer v poglavju 6.2.2 prikazali, da je za SB Nova Gorica značilno, da pri spremenljivki *dnevi* najbolj odstopa od drugih bolnišnic, zato je v grafikonu »co-plot« prikazana ob puščici, ki prikazuje spremenljivko *dnevi*, od ostalih puščic pa je bolj oddaljena.

Slika 11: Grafični prikaz bolnišnic in spremenljivk v obliki razmerja med outputi in inputi za analizo učinkovitosti v vseh letih opazovanja z grafikonom »co-plot«

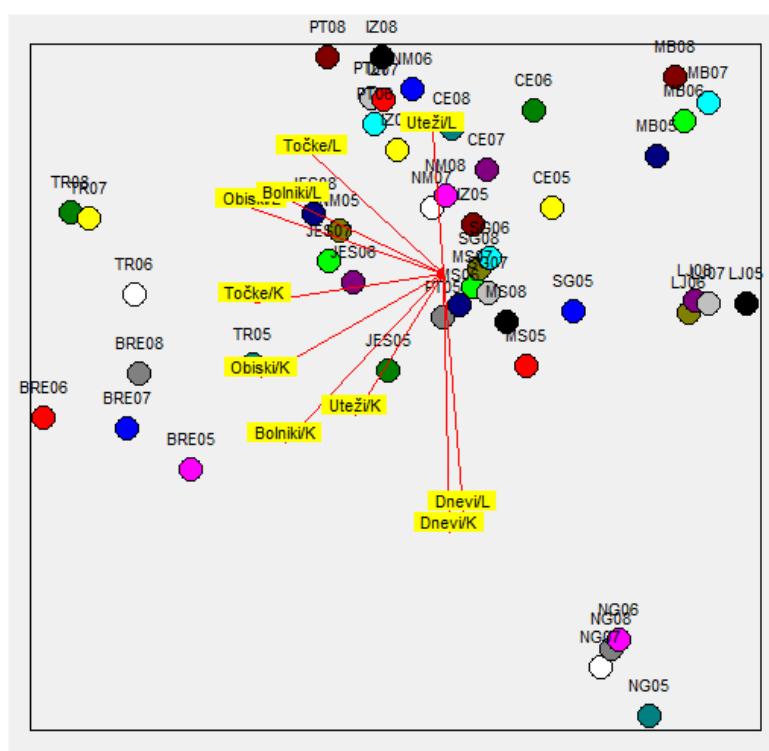


Tabela 30: Značilnosti grafičnega prikaza enot opazovanja in spremenljivk

Grafični prikaz enot opazovanja			Grafični prikaz spremenljivk		
Koeficient alineacije: 0,134			Povprečje koeficientov korelacije: 0,786		
Koordinati za center gravitacije: (56,90; 42,80)					
Bolnišnica	Koordinati		Spremenljivka	Kot	Koeficient korelacije
	x	y			
BRE05	21,03	23,84	Obiski/L	167	0,94
CE05	72,27	49,15	točke/L	148	0,73
IZ05	61,09	47,57	bolniki/L	162	0,75
JES05	49,12	33,41	uteži/L	97	0,46
LJ05	100,00	39,86	dnevi/L	-83	0,77
MB05	87,32	54,22	obiski/K	-159	0,93
MS05	68,70	33,80	točke/K	-174	0,90
NG05	86,20	0,00	bolniki/K	-144	0,93
NM05	42,11	47,04	uteži/K	-133	0,62
PT05	56,84	38,59	dnevi/K	-88	0,83
SG05	75,43	39,15			
TR05	29,72	34,04			
BRE06	0,00	28,80			
CE06	69,85	58,66			
IZ06	50,39	54,85			
JES06	44,15	41,97			
LJ06	91,80	39,07			
MB06	91,25	57,57			
MS06	59,27	39,80			
NG06	81,80	7,41			
NM06	52,49	60,64			
PT06	46,99	57,34			
SG06	63,50	44,37			
TR06	12,97	40,75			
BRE07	11,90	27,88			
CE07	63,10	52,80			
IZ07	48,42	59,62			
JES07	40,62	44,07			
LJ07	94,66	39,85			
MB07	94,66	59,33			
MS07	61,12	41,57			
NG07	79,22	4,74			
NM07	55,34	49,11			
PT07	46,65	59,78			
SG07	63,39	40,92			
TR07	6,41	48,14			
BRE08	13,68	33,09			
CE08	58,00	56,78			
IZ08	48,25	63,75			
JES08	38,38	48,60			
LJ08	92,76	40,16			
MB08	89,91	61,87			
MS08	65,81	38,13			
NG08	80,74	6,45			
NM08	57,33	50,34			
PT08	40,42	63,76			
SG08	61,92	43,27			
TR08	3,96	48,74			

Glede na to, da pri izračunu učinkovitosti z DEA uporabljamo spremenljivke v obliki razmerij med outputi in inputi, smo grafikon »co-plot« uporabili tudi za grafični prikaz bolnišnic z naborom desetih spremenljivk, ki kažejo takšna razmerja, prikazuje pa jih tudi tabela 28.

Grafični prikaz bolnišnic in spremenljivk v obliki razmerja med outputi in inputi z grafikonom »co-plot« prikazuje slika 11.

Kot kaže tabela 30, znaša za grafikon, ki ga prikazuje slika 11, koeficient alineacije 0,134, povprečje koeficientov korelacije pa 0,786. Kot kaže slika 11, so največje vrednosti razmerij med outputi in inputi značilne za SB Brežice in Trbovlje, najmanjše pa za UKC Ljubljana in UKC Maribor. S pomočjo grafikona »co-plot«, ki ga prikazuje slika 11, lahko opredelimo tudi osamelce. Od centra gravitacije in ostalih enot opazovanja so najbolj oddaljene UKC Ljubljana in UKC Maribor, SB Brežice in SB Trbovlje ter SB Nova Gorica. Ta ugotovitev je skladna z opredelitvijo osamelcev, ki jo prikazuje tabela 28. Grafikon »co-plot«, ki ga prikazuje slika 11, podobno kot slika 10 z lokacijo bolnišnic glede na lokacijo in smer puščic razkriva tudi posebnosti analiziranih bolnišnic. Tako na primer tudi ta grafikon potrди, da SB Nova Gorica izstopa po vrednosti dveh spremenljivk, in sicer razmerja med tehtanim številom oskrbnih dni in obsegom inputa delo ter razmerja med tehtanim številom oskrbnih dni in obsegom inputa kapital. Grafični prikaz z grafikonom »co-plot« torej potrjuje tako prisotnost osamelcev med analiziranimi bolnišnicami kot posebnosti nekaterih analiziranih bolnišnic.

6.4.2 Rezultati izračuna tehnične učinkovitosti in opredelitev meje proizvodnih možnosti slovenskih splošnih bolnišnic

Izbor učinkovitih bolnišnic, ki sestavljajo mejo proizvodnih možnosti, bomo oblikovali v dveh korakih.

V prvem koraku bomo izračunali mere tehnične učinkovitosti vseh proučevanih bolnišnic. Na podlagi izračunanih mer tehnične učinkovitosti bomo opredelili nabor tistih bolnišnic, ki so tehnično učinkovite, torej nabor bolnišnic, ki sestavljajo mejo proizvodnih možnosti. Mere tehnične učinkovitosti proučevanih slovenskih bolnišnic bomo izračunali s pomočjo osnovnega modela DEA, usmerjenega k inputom, s predpostavko konstantnih donosov obsega. Uporabili bomo torej model CCR DEA oziroma model DEA s konstantnimi donosi obsega (angl. *constant returns to scale*), ki smo ga prikazali v poglavju 3, imenovali pa ga bomo model CRS DEA.

K inputom usmerjen model DEA bomo uporabili, ker je obseg outputov proučevanih bolnišnic dogovorjen med bolnišnico in ZZZS s pogodbo o obsegu zdravstvenih programov. Obseg outputov je torej za bolnišnice opredeljen od zunaj, kar pomeni, da lahko bolnišnice cilj učinkovitega opravljanja svojih dejavnosti zasledujejo zgolj z ustreznim prilagajanjem in razporeditvijo uporabljenih inputov. Iz tega sledi, da je smiselna uporaba modelov DEA, usmerjenih k inputom, s katerimi opredelimo učinkovit obseg inputov za doseganje danih ravni outputov.

Pri modelu DEA, usmerjenem k inputu, ki ga bomo uporabili za analizo, bomo predpostavili konstantne donose obsega, saj želimo z izračuni tehnične učinkovitosti opredeliti najučinkovitejše bolnišnice, in sicer ne glede na njihovo velikost. Kot smo pojasnili v poglavju 3, mere tehnične učinkovitosti, ki jih izračunamo z modeli CRS DEA, odražajo tako

čisto tehnično učinkovitost (angl. *pure technical efficiency*) kot učinkovitost, ki izhaja iz ekonomij obsega, torej učinkovitost obsega (angl. *scale efficiency*). Izračun mere tehnične učinkovitosti z modelom CRS DEA torej upošteva, da bi lahko določena opazovana enota dosegla višjo učinkovitost, če bi svojo velikost, torej obseg zaposlitve vseh inputov, prilagodila glede na največjo produktivnost (angl. *most productive scale size*). Ker želimo z analizo učinkovitosti z metodologijo DEA opredeliti mejo proizvodnih možnosti, so takšne mere tehnične učinkovitosti ustrezne, saj želimo izbrati tiste bolnišnice, za katere je značilno, da so učinkovite tako po velikosti kot po uporabi inputov pri tej velikosti.

Model CRS DEA, usmerjen k inputom, bomo uporabili za izračun mer tehnične učinkovitosti izbranih slovenskih bolnišnic, in sicer za štiri modele, ki jih prikazuje tabela 25 iz poglavja 6.3, in za posamezna leta obdobja 2005–2008 ter za celotno obdobje 2005–2008 skupaj. V prvem koraku bomo torej za vsakega od štirih modelov in za vsa analizirana obdobja na podlagi izračunanih mer tehnične učinkovitosti θ opredelili učinkovite bolnišnice, torej bolnišnice z mero tehnične učinkovitosti $\theta = 1$.

Kot kaže tabela 25 iz poglavja 6.3, bomo pri izračunu tehnične učinkovitosti z modeli CRS DEA upoštevali večje število inputov in outputov analiziranih bolnišnic. V takšnih razmerah običajno na podlagi rezultatov modelov CRS DEA opredelimo več kot eno samo učinkovito bolnišnico. Ker na podlagi rezultatov osnovnega modela CRS DEA, ki vsem učinkovitim enotam pripiše enako mero tehnične učinkovitosti $\theta = 1$, ni mogoče rangirati učinkovitih enot, moramo opredeliti dodatne kriterije, na podlagi katerih lahko zožimo nabor učinkovitih bolnišnic. V drugem koraku izbora bolnišnic bomo zato za vsakega od štirih modelov in za vsa analizirana obdobja oblikovali kriterije za ožetje nabora učinkovitih bolnišnic.

V drugem koraku bomo nabor učinkovitih bolnišnic iz prvega koraka zožili z izločitvijo šibko učinkovitih bolnišnic. Za nabor učinkovitih bolnišnic z merami tehnične učinkovitosti $\theta = 1$, ki jih izračunamo s pomočjo modelov CRS DEA, usmerjenih k inputom, iz prvega koraka našega izbora učinkovitih bolnišnic, namreč velja, kar bomo pojasnili v nadaljevanju, da ga lahko sestavljajo strogo učinkovite (angl. *extreme efficient*) in šibko učinkovite bolnišnice (angl. *weakly efficient*). Za šibko učinkovite bolnišnice je značilen določen obseg mrtvih inputov in/ali outputov. Kot smo pokazali v poglavju 3, takšne enote lahko dani obseg outputov proizvajajo z znižanji obsega uporabljenih inputov, ki presegajo potrebna znižanja, ki jih odraža izračunana mera tehnične učinkovitosti θ . V tej analizi bomo tako za ožetje nabora učinkovitih bolnišnic opredelili obsege mrtvih inputov in obsege mrtvih outputov proučevanih bolnišnic in tako iz nabora učinkovitih izločili morebitne šibko učinkovite bolnišnice. Z izločitvijo šibko učinkovitih bolnišnic bomo za vsakega od štirih modelov in za vsako analizirano obdobje nabor učinkovitih bolnišnic zožili na zgolj strogo učinkovite bolnišnice. Tudi nabor strogo učinkovitih bolnišnic za vsakega od štirih modelov in za vsako analizirano obdobje lahko sestavlja več kot ena sama bolnišnica.

6.4.2.1 Izhodiščni nabor učinkovitih bolnišnic na podlagi rezultatov izračuna tehnične učinkovitosti z osnovnim modelom CRS DEA

Kot smo omenili, bomo za modele, ki jih prikazuje tabela 25 v poglavju 6.3, tehnično učinkovitost najprej izračunali s pomočjo osnovnega modela DEA. Pojasnili smo, da bomo uporabili model CCR DEA oziroma model DEA s konstantnimi donosi obsega (angl. *constant returns to scale*) za izračun k inputom usmerjenih mer tehnične učinkovitosti, ki ga bomo imenovali model CRS DEA. Z izračunom modelov CRS DEA želimo opredeliti nabor učinkovitih bolnišnic, torej nabor bolnišnic z mero tehnične učinkovitosti $\theta = 1$.

Kot smo pokazali v poglavju 3, lahko model CRS DEA zapišemo v multiplikatorski obliki in obliki, ki omogoča opredelitev zgledeov za posamezno opazovano enoto oziroma opredelitev ovojnice podatkov.

K inputom usmerjeni model CRS DEA v multiplikatorski obliki (angl. *multiplier form* ali *multiplier DEA model*) po zgledu Zhu (2003, str. 34) zapišemo z namensko funkcijo, ki jo prikazuje 6.3, omejitve tega modela pa prikazuje 6.4.

$$\max \sum_{r=1}^s \mu_r y_{ro} \quad (6.3)$$

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m v_i x_{io} &= 1 & i &= 1, 2, \dots, m \\ \sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} &\leq 0 & r &= 1, 2, \dots, s \\ \mu_r, v_i &\geq 0 & j &= 1, 2, \dots, n \end{aligned} \quad (6.4)$$

Prikazani problem matematičnega programiranja je treba rešiti za vsako od n opazovanih organizacij ($j = 1, 2, \dots, n$). Zgornji zapis prikazuje namensko funkcijo in omejitve za opazovano organizacijo o , x_{io} prikazuje i -ti input organizacije o ($i = 1, 2, \dots, m$), y_{ro} pa r -ti output te organizacije ($r = 1, 2, \dots, s$). Rezultat modela za posamezno opazovano organizacijo sta vektorja uteži $\boldsymbol{\mu}$ in \boldsymbol{v} , s katerimi obtežimo vektorje outputov in inputov opazovane organizacije.

Zaradi dualnosti pri linearnem programiranju pa lahko model CRS DEA opredelimo tudi v drugačni obliki, s katero opredelimo ovojnico podatkov (angl. *envelopment form* ali *envelopment DEA model*), in sicer po zgledu Zhu (2003, str. 5) z namensko funkcijo, ki jo prikazuje 6.5.

$$\theta^* = \min \theta \quad (6.5)$$

Omejitve tega modela prikazuje 6.6.

$$\begin{aligned}
\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} &\leq \theta x_{io} & i=1,2,\dots,m \\
\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} &\geq y_{ro} & r=1,2,\dots,s \\
\lambda_j &\geq 0 & j=1,2,\dots,n
\end{aligned} \tag{6.6}$$

Rešitev tega problema linearnega programiranja za posamezno organizacijo o sta skalar θ in $n \times 1$ vektor uteži λ . Skalar θ je mera učinkovitosti za posamezno enoto opazovanja, ki kaže, za koliko je mogoče ob upoštevanju razpoložljive množice proizvodnih možnosti zmanjšati obseg uporabljenih inputov za proizvodnjo dane ravni outputov. Velja torej $\theta \leq 1$. Kot smo pojasnili v poglavju 3.5.1, je skalar θ Debreu-Farrellova mera tehnične učinkovitosti, ki izraža proporcionalno zmanjšanje uporabljenih inputov, ki ga omogoča razpoložljiva tehnologija za dani obseg outputov. S pomočjo vektorja uteži λ pa za posamezno enoto opazovanja opredelimo zglede in na tej podlagi tudi učinkovita razmerja med inputi in outputi.

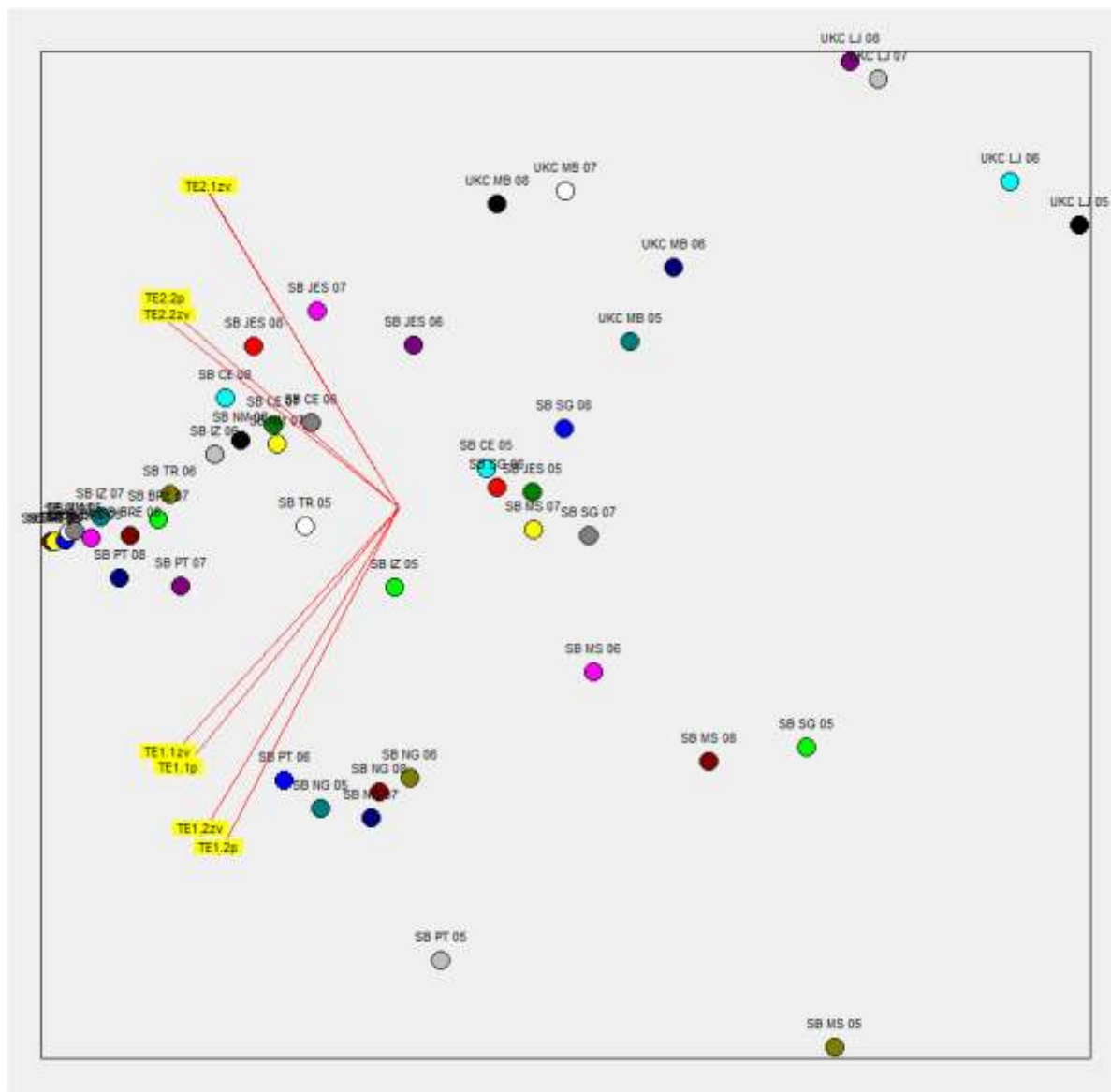
Zaradi dualnosti med obema oblikama modela CRS DEA velja, da z obema oblikama tega modela izračunamo enako mero tehnične učinkovitosti za posamezno opazovano organizacijo, čeprav se, kot smo pokazali, obe obliki modela CRS DEA razlikujeta z vidika ostalih rezultatov. Ker nas v tem koraku analize zanimajo zgolj vrednosti mer tehnične učinkovitosti θ , s pomočjo katerih bomo opredelili nabor bolnišnic z $\theta = 1$, v nadaljevanju prikazujemo le rezultate izračunov mer tehnične učinkovitosti θ .

Mere tehnične učinkovitosti smo izračunali tako na podlagi presečnih podatkov za 12 analiziranih bolnišnic v posameznih letih obdobja 2005–2008 kot na podlagi združenega vzorca, ki vključuje podatke o inputih in outputih vseh proučevanih bolnišnic v celotnem obdobju 2005–2008. Izračune smo dobili s pomočjo programske paketa DEA Excel Solver, ki ga je razvil Joe Zhu.

Mere tehnične učinkovitosti na ravni posameznih bolnišnic prikazujemo v Prilogi 3, grafični prikaz teh rezultatov pa je mogoč z grafikonom »co-plot«, ki ga prikazuje slika 12. Kot smo pojasnili, ta grafični prikaz omogoča prikaz večjega števila enot opazovanja z vidika večjega števila spremenljivk. Slika 12 tako prikazuje vse analizirane bolnišnice, s puščicami pa so v grafikonu označene mere tehnične učinkovitosti, ki smo jih dobili z različnimi modeli na podlagi združenega vzorca in presečnih podatkov. Za grafikon, ki ga prikazuje slika 12, znaša koeficient alineacije 0,09, povprečje koeficientov korelacije pa 0,94. Grafikon omogoča, da na podlagi oddaljenosti enot opazovanja od puščice, ki prikazuje ocene tehnične učinkovitosti s posameznimi modeli, primerjamo enote po učinkovitosti. Poleg tega grafikon omogoča, da primerjamo rezultate modelov, ki smo jih uporabili. S pomočjo grafikona »co-plot« namreč lahko na podlagi kotov med puščicami opredelimo korelacije med prikazanimi spremenljivkami. Tako slika 12 kaže, da je značilna visoka korelacija med rezultati, ki smo jih pri posameznem modelu opredelili s pomočjo presečnih podatkov, in rezultati na podlagi združenega vzorca. Slika 12 pa kaže tudi, da so rezultati iz modela 1.1 primerljivi z rezultati iz modela 1.2. Primerljivi so tudi rezultati modela 2.1 in modela 2.2, večje pa so razlike med

modeloma 1.1 in 1.2 na eni strani ter modeloma 2.1 in 2.2 na drugi strani. To ugotovitev potrjujejo tudi rezultati, ki jih prikazuje tabela 31.

Slika 12: Prikaz rezultatov izračuna tehnične učinkovitosti s štirimi DEA-modeli na podlagi presečnih podatkov in združenega vzorca z grafikonom »co-plot«



Legenda:

- TE1.1zv: mere tehnične učinkovitosti slovenskih splošnih bolnišnic iz modela 1.1 na podlagi združenega vzorca
- TE1.1p: mere tehnične učinkovitosti slovenskih splošnih bolnišnic iz modela 1.1 na podlagi presečnih podatkov
- TE1.2zv: mere tehnične učinkovitosti slovenskih splošnih bolnišnic iz modela 1.2 na podlagi združenega vzorca
- TE1.2p: mere tehnične učinkovitosti slovenskih splošnih bolnišnic iz modela 1.2 na podlagi presečnih podatkov
- TE2.1zv: mere tehnične učinkovitosti slovenskih splošnih bolnišnic iz modela 2.1 na podlagi združenega vzorca
- TE2.1p: mere tehnične učinkovitosti slovenskih splošnih bolnišnic iz modela 2.1 na podlagi presečnih podatkov
- TE2.2zv: mere tehnične učinkovitosti slovenskih splošnih bolnišnic iz modela 2.2 na podlagi združenega vzorca
- TE2.2p: mere tehnične učinkovitosti slovenskih splošnih bolnišnic iz modela 2.2 na podlagi presečnih podatkov

Tabela 31 prikazuje povprečje mer tehnične učinkovitosti, ki smo jih za vse modele, ki jih prikazuje tabela 25, izračunali s prikazanima oblikama modela CRS DEA. Poleg povprečja mer učinkovitosti prikazuje tabela 31 tudi standardni odklon in najnižjo mero učinkovitosti za

vsakega od štirih modelov, prikazuje pa tudi učinkovite bolnišnice. Kot kaže tabela 31, se povprečja mer tehnične učinkovitosti med štirimi modeli ne razlikujejo bistveno, se pa modeli bolj razlikujejo z vidika števila učinkovitih enot.

Na podlagi rezultatov, ki jih prikazuje tabela 31 za posamezne modele, lahko v izhodiščni nabor učinkovitih bolnišnic vključimo 12 bolnišnic, če upoštevamo model 1.1, 19 bolnišnic, če upoštevamo model 1.2, po rezultatih modela 2.1 je takšnih bolnišnic 23, po rezultatih modela 2.2 pa 30.

Tabela 31: Rezultati izračuna mer tehnične učinkovitosti z modelom CRS DEA, usmerjenim k inputom

Model DEA	Rezultati	Model 1.1	Model 1.2	Model 2.1	Model 2.2
CRS 2005	Povprečje mer učinkovitosti	0,8951	0,9059	0,9051	0,9213
	St. odklon	0,1035	0,1075	0,0856	0,0834
	Minimum	0,6273	0,6273	0,7399	0,7564
	Št. učinkovitih bolnišnic	3 (BRE, NM, PT)	4 (BRE, NG, NM, PT)	4 (BRE, IZ, NM, TR)	5 (BRE, IZ, NG, NM, TR)
CRS 2006	Povprečje mer učinkovitosti	0,8907	0,9072	0,9381	0,9526
	St. odklon	0,1074	0,1092	0,0565	0,0507
	Minimum	0,6338	0,6397	0,8613	0,8618
	Št. učinkovitih bolnišnic	2 (BRE, NM)	3 (BRE, NG, NM)	4 (BRE, IZ, NM, TR)	5 (BRE, IZ, NG, NM, TR)
CRS 2007	Povprečje mer učinkovitosti	0,8845	0,8995	0,9638	0,9769
	St. odklon	0,1039	0,1073	0,0444	0,0314
	Minimum	0,6506	0,6506	0,8773	0,9235
	Št. učinkovitih bolnišnic	2 (BRE, TR)	3 (BRE, NG, TR)	5 (BRE, CE, IZ, JES, TR)	6 (BRE, CE, IZ, JES, NG, TR)
CRS 2008	Povprečje mer učinkovitosti	0,8978	0,9112	0,9513	0,9719
	St. odklon	0,1005	0,1046	0,0614	0,0482
	Minimum	0,6569	0,6569	0,8229	0,8454
	Št. učinkovitih bolnišnic	3 (BRE, IZ, TR)	5 (BRE, IZ, NG, PT, TR)	5 (BRE, CE, IZ, JES, TR)	7 (BRE, CE, IZ, JES, NG, PT, TR)
CRS združeni vzorec	Povprečje mer učinkovitosti	0,8736	0,8866	0,9052	0,9222
	St. odklon	0,1001	0,1040	0,0678	0,0635
	Minimum	0,6033	0,6033	0,7399	0,7564
	Št. učinkovitih bolnišnic	2 (BRE06, TR07)	4 (NG05, BRE06, TR07, TR08)	5 (NM05, BRE06, NM06, IZ08, TR08)	7 (NG05, NM05, BRE06, NM06, IZ08, PT08, TR08)

Na podlagi rezultatov, ki jih prikazuje tabela 31 za posamezna analizirana obdobja, lahko v nabor učinkovitih bolnišnic v letu 2005 uvrstimo 6 bolnišnic, in sicer SB Brežice, Izola, Nova Gorica, Novo mesto, Ptuj in Trbovlje. Nabor učinkovitih bolnišnic v letu 2006 sestavlja 5 bolnišnic, in sicer SB Brežice, Izola, Nova Gorica, Novo mesto in Trbovlje, v letu 2007 pa tak nabor sestavlja 6 bolnišnic. Gre za SB Brežice, Celje, Izola, Jesenice, Nova Gorica in Trbovlje. Podobno velja za nabor učinkovitih bolnišnic v letu 2008, ko se je pri različnih modelih med učinkovite bolnišnice uvrstilo 7 bolnišnic. Gre za iste bolnišnice kot v letu 2006, dodatno pa se je v nabor uvrstila SB Ptuj.

Če opazujemo celotno obdobje 2005–2008 skupaj, torej rezultate na podlagi združenih podatkov pri štirih prikazanih modelih, pa lahko med učinkovite bolnišnice uvrstimo SB Brežice z značilnostmi poslovanja iz leta 2006, SB Izola iz leta 2008, SB Novo mesto z značilnostmi poslovanja iz let 2005 in 2006, SB Nova Gorica iz leta 2005, SB Ptuj iz leta 2008 ter SB Trbovlje z značilnostmi poslovanja iz let 2007 in 2008.

6.4.2.2 Nabor strogo učinkovitih bolnišnic na podlagi analize tipov učinkovitih enot

Enote opazovanja v analizi DEA lahko razdelimo v šest skupin, in sicer skupine E, E', F, NE, NE' in NF (Charnes, Cooper in Thrall, 1991). Skupino E sestavljajo strogo učinkovite enote (angl. *extreme efficient*), ki so tehnično učinkovite in nimajo mrtvih inputov in outputov. Skupino E' prav tako sestavljajo tehnično učinkovite enote brez mrtvih inputov in/ali outputov, vendar je njihove ravni inputov in outputov mogoče opredeliti kot linearne kombinacije inputov in outputov strogo učinkovitih enot iz skupine E. Skupino F sestavljajo šibko učinkovite enote (angl. *weakly efficient*), za katere je Debreu-Farrellova mera tehnične učinkovitosti θ sicer enaka 1, vendar so za takšne enote značilni mrtvi inputi in/ali outputi. Za takšne enote je torej v osnovnem modelu DEA mera tehnične učinkovitosti enaka 1, vendar takšne enote niso Pareto učinkovite, kar pa velja za enote iz skupin E in E'. Enote iz skupine NE so neučinkovite, njihov zgled pa je ena od strogo učinkovitih enot. Enote iz skupine NE' so prav tako neučinkovite, ciljne vrednosti inputov in outputov pa so določene z linearnimi kombinacijami strogo učinkovitih enot. Enote iz skupine NF so neučinkovite, njihovi zgledi pa so enote iz skupine F, torej šibko učinkovite enote.

Iz zgornjega prikaza je razvidno, da lahko učinkovite enote opazovanja razdelimo v tri skupine, pri čemer za šibko učinkovite enote velja, da je zanje značilen določen obseg mrtvih inputov in/ali outputov. Tako lahko za ožetje nabora učinkovitih bolnišnic opredelimo obsege mrtvih inputov in obsege mrtvih outputov proučevanih bolnišnic in tako iz nabora učinkovitih izločimo morebitne šibko učinkovite bolnišnice.

V primeru modelov DEA, usmerjenih k inputom, so mrtvi inputi (angl. *input slacks*) prisotni, kadar je kljub proporcionalnemu zmanjšanju inputov za θ mogoče določene inpute dodatno zmanjšati brez vpliva na doseženo raven outputov. Mrtvi outputi (angl. *output slacks*) pa so v primeru modelov DEA, usmerjenih k inputom, prisotni, kadar je kljub proporcionalnemu zmanjšanju inputov za θ mogoče povečati obseg določenih outputov.

Obseg mrtvih inputov za posamezno opazovano enoto lahko po zgledu Zhu (2003, str. 12) zapišemo s 6.7, obseg mrtvih outputov pa s 6.8.

$$s_i^- = \theta^* x_{io} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (6.7)$$

$$s_r^+ = \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s \quad (6.8)$$

Žal pa izračun obsega mrtvih inputov z izračunom razlike med (a) proporcionalno znižanim obsegom inputov določene organizacije in (b) obsegom inputov te organizacije, ki so linearna kombinacija obsegov inputov organizacij, ki so njen zgled, ne omogoča vedno ustrezne opredelitve obsega mrtvih inputov. Enako velja tudi za obseg mrtvih outputov. Z modelom CRS DEA, ki ga uporabljamo za izračun tehnične učinkovitosti, namreč lahko dobimo več optimalnih rešitev za posamezno opazovano organizacijo (Coelli et al., 2005, str. 164; Zhu, 2003, str. 7).

Obstoj večjega števila optimalnih rešitev za posamezno opazovano organizacijo je odvisen od tipa enot opazovanja, ki sestavljajo mejo proizvodnih možnosti. Če upoštevamo značilnosti prikazanih šestih skupin opazovanih enot po avtorjih Charnes, Cooper in Thrall (1991), ki smo jih opredelili zgoraj, ugotovimo, da lahko dobimo več optimalnih rešitev, če obstajajo šibko učinkovite enote, torej enote iz skupine F. Če so takšne enote zgled za nekatere neučinkovite enote, potem za takšne neučinkovite enote z zgoraj prikazanim načinom izračuna obsega mrtvih inputov in outputov opredelimo njihov ničelni obseg, kar pa je neustrezno, saj takšne enote lahko še izboljšajo svojo učinkovitost.

Zaradi možnosti obstoja večjega števila optimalnih rešitev in neustreznosti zgoraj prikazanega izračuna obsega mrtvih inputov in outputov v takšnih primerih, bomo pri izračunu mrtvih inputov in outputov upoštevali pristop avtorjev Ali in Seiford (1993), ki sta predlagala izračun mer tehnične učinkovitosti v dveh korakih, pri čemer v prvem koraku za posamezno opazovano organizacijo i ocenimo mero tehnične učinkovitosti θ s pomočjo modela CRS DEA, v drugem koraku pa z rešitvijo dodatnega problema linearnega programiranja opredelimo obseg mrtvih inputov in mrtvih outputov posamezne opazovane organizacije i . Dodatni linearni program po zgledu Zhu (2003, str. 7) zapišemo s 6.9 in z omejitvami, ki jih prikazuje 6.10.

$$\max \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \quad (6.9)$$

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- &= \theta^* x_{io} & i = 1, 2, \dots, m \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ &= y_{ro} & r = 1, 2, \dots, s \\ \lambda_j &\geq 0 & j = 1, 2, \dots, n \end{aligned} \quad (6.10)$$

Z navedenim linearnim programom, s katerim maksimiramo vsoto odstopanj inputov in outputov od pravih učinkovitih ravni, opredelimo pravi obseg mrtvih inputov in outputov tudi pri organizacijah, za katere je mogoče opredeliti več možnih optimalnih rešitev.

Če med analiziranimi organizacijami ni šibko učinkovitih organizacij, izračun v dveh korakih ni potreben. Ker pa pred izvedbo analize DEA ne poznamo razvrstitve enot opazovanja v zgoraj opredeljenih šest skupin, je smiselno osnovni model CRS DEA dopolniti z dodatnim linearnim programom, ki maksimira vsoto odstopanj inputov in outputov od pravih učinkovitih ravni, saj dobimo v primeru, če med opazovanimi enotami ni šibko učinkovitih organizacij, rezultat, ki je enak rezultatu osnovnega izračuna, po katerem je na primer obseg mrtvih inputov razlika med proporcionalno znižanim obsegom inputov določene organizacije in obsegom inputov te organizacije, ki ga izračunamo kot linearno kombinacijo obsegov inputov organizacij, ki so njen zgled (Zhu, 2003, str. 8).

V tej analizi smo tako obsege mrtvih inputov in mrtvih outputov izračunali v dveh korakih po pristopu avtorjev Ali in Seiford (1993). Ker smo izračune obsega mrtvih inputov in mrtvih outputov dobili tako, da smo v prvem koraku uporabili osnovni model CRS DEA v obliki, s katero opredelimo ovojnico podatkov, rezultate za vse štiri modele na podlagi presečnih podatkov in združenega vzorca prikazujemo v Prilogi 3, ki prikazuje podatke o zgledih, saj smo tako rezultate o zgledih kot rezultate o obsegu mrtvih inputov in mrtvih outputov dobili na podlagi modela CRS DEA v obliki, ki omogoča opredelitev ovojnice podatkov.

Iz rezultatov o obsegu mrtvih inputov in outputov iz Priloge 3 je razvidno, da za nobeno od učinkovitih organizacij mrtvi inputi in/ali mrtvi outputi niso značilni. Ugotovimo torej lahko, da so vse učinkovite bolnišnice, ki jih prikazuje tabela 31, strogo učinkovite bolnišnice. Z analizo tipov učinkovitih bolnišnic, ki sestavljajo mejo proizvodnih možnosti, torej ne moremo spremeniti izhodiščnega nabora učinkovitih bolnišnic, ki smo ga opredelili v poglavju 6.4.2.1.

Kljub temu da z opredelitvijo obsega mrtvih inputov in outputov nismo spremenili izhodiščnega nabora učinkovitih bolnišnic, pa nam je ta analiza omogočila, da smo za opazovane neučinkovite bolnišnice opredelili ciljne vrednosti inputov in outputov. Velja namreč, da so ciljne vrednosti inputov in outputov neučinkovite enote, torej vrednosti inputov in outputov, pri katerih bi takšna enota dosegala učinkovito stanje, določene z upoštevanjem tako potrebnega proporcionalnega znižanja inputov v višini $1-\theta$ kot izračunanega obsega mrtvih inputov in outputov. Ciljne vrednosti inputov in outputov vseh bolnišnic, ki smo jih izračunali s pomočjo štirih modelov na podlagi presečnih podatkov in združenega vzorca, prav tako prikazuje Priloga 3, saj smo tudi ciljne vrednosti inputov in outputov izračunali s pomočjo rezultatov modela CRS DEA v obliki, ki omogoča opredelitev ovojnice podatkov.

6.4.3 Analiza značilnosti slovenskih splošnih bolnišnic z meje proizvodnih možnosti

Ker nabor strogo učinkovitih bolnišnic opredeljuje mejo proizvodnih možnosti, je smiselno podrobno spoznati značilnosti bolnišnic, ki sestavljajo mejo proizvodnih možnosti. To bomo izvedli v petih korakih.

Prvič, najprej bomo učinkovite bolnišnice rangirali z izračunom mer super učinkovitosti (angl. *super efficiency measure*), ki jih izračunamo z modeli CRS DEA za izračun mer super učinkovitosti (angl. *super-efficiency DEA models*). Uporabili bomo analizo, ki omogoča razvrščanje učinkovitih enot z izračuni mer super učinkovitosti (angl. *super efficiency*) po zgledu Andersena in Petersena (1993). Ta analiza omogoča, da za vsakega od štirih modelov in za vsako analizirano obdobje opredelimo eno samo super učinkovito bolnišnico. S tem bomo odgovorili na vprašanje, katera od strogo učinkovitih bolnišnic na meji proizvodnih možnosti je v resnici tehnično najučinkovitejša, čeprav je še vedno le ena od bolnišnic na meji proizvodnih možnosti.

Drugič, izvedli bomo analizo občutljivosti rezultatov izbranih modelov DEA, ki temelji na DEA-modelih za izračun mer super učinkovitosti, omogoča pa, da za opazovane enote opredelimo odstotne spremembe obsega inputov in outputov, ki bi spremenile učinkovite enote v neučinkovite in neučinkovite enote v učinkovite (Zhu, 2003, str. 236–248). Takšna analiza občutljivosti omogoča, da za izbrane bolnišnice opredelimo možna povečanja obsega inputov, ki takšni enoti še omogočijo ohranitev statusa učinkovite enote. Izbrana analiza občutljivosti torej omogoča, da za vsako izbrano bolnišnico opredelimo območje stabilnosti rezultatov, ki to bolnišnico uvrščajo v skupino učinkovitih bolnišnic. Kot smo omenili, bomo stabilnost rezultatov opredelili na podlagi spreminjanja vrednosti spremenljivk, ki jih uporabljamo za izračun mer tehnične učinkovitosti, torej na podlagi spreminjanja obsega inputov in/ali outputov. Z analizo občutljivosti bomo torej za vse izbrane bolnišnice opredelili stabilnost rezultatov modelov DEA.

Tretjič, proučiti želimo povezanost med izbranimi učinkovitimi bolnišnicami in vsemi ostalimi proučevanimi bolnišnicami. Izbrane bolnišnice so namreč bolnišnice, ki so lahko zaradi statusa učinkovitih enot zgled za vse ostale bolnišnice in tako neposredno vplivajo na izračunane mere tehnične učinkovitosti neučinkovitih enot. Da bi opredelili povezanost med izbranimi bolnišnicami in drugimi analiziranimi bolnišnicami, bomo proučili, katerim bolnišnicam so izbrane bolnišnice zgled, in primerjali izbrane bolnišnice z vidika pogostosti njihovega pojavljanja v vlogi zgledov.

Četrtoč, ker vpliva izbranih učinkovitih bolnišnic na mere tehnične učinkovitosti ostalih poučevanih enot ne moremo dovolj natančno opredeliti zgolj z ugotavljanjem pogostosti pojavljanja učinkovitih bolnišnic v vlogi zgledov, bomo ta vpliv dodatno analizirali. Natančnejšo kvantifikacijo vpliva izbranih bolnišnic na izračunane mere tehnične učinkovitosti ostalih analiziranih bolnišnic omogočajo DEA-modeli za izračun mer super učinkovitosti, zato bomo izbrane bolnišnice lahko natančneje primerjali z vidika njihovega

vpliva na ostale enote. Uporabili bomo pristop avtorjev Pastor, Ruiz in Sirvent (1999), ki omogoča opredelitev vplivnih enot in izračun mer njihovega vpliva na ostale enote.

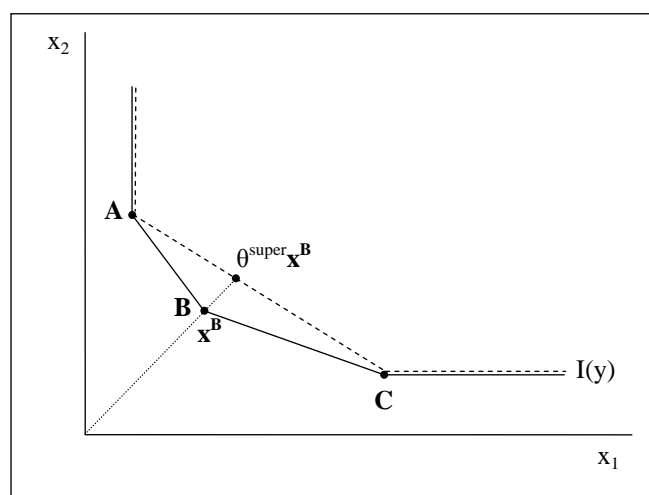
Petič, ker se lahko medsebojna odvisnost analiziranih bolnišnic v času spreminja, v tej analizi proučujemo učinkovitost slovenskih bolnišnic v obdobju 2005–2008. V analizo smo vključili večletno obdobje, saj nas zanima, kaj se je dogajalo s proučevanimi bolnišnicami skozi čas, v katerem jih analiziramo. Za bolnišnice želimo opredeliti, koliko so bile spremembe znotraj njih povezane s spreminjanjem učinkovitosti in koliko s spreminjanjem v tehnologiji, torej s spremembami pri drugih učinkovitih bolnišnicah. S tem namenom bomo uporabili Malmquistov indeks DEA, s katerim lahko spremembe v produktivnosti izbranih bolnišnic pripišemo spremembam v učinkovitosti in spremembi v tehnologiji. S spremembami v tehnologiji in učinkovitosti izbranih bolnišnic se namreč spreminja tudi njihov vpliv na tehnično učinkovitost vseh ostalih proučevanih bolnišnic.

6.4.3.1 Analiza bolnišnic z vidika super učinkovitosti

Uporabo modelov CRS DEA za izračun mer super učinkovitosti z namenom razvrščanja učinkovitih bolnišnic sta predlagala Andersen in Petersen (1993). Modeli DEA za izračun mer super učinkovitosti se od običajnih modelov DEA razlikujejo po tem, da za posamezno analizirano enoto opredelijo mero učinkovitosti glede na mejo proizvodnih možnosti, ki je opredeljena brez upoštevanja analizirane enote, kar za poenostavljeni primer proizvodnje enega outputa z dvema vrstama inputov prikazuje slika 13 s črtkano črto. Za opazovano enoto B je mera super učinkovitosti izračunana glede na izokvanto, ki jo oblikujejo druge enote (A in C), enota B pa pri oblikovanju izokvante ni upoštevana. Kot kaže slika 13, je mera super učinkovitosti $\theta^{\text{super}} > 1$ za tiste enote, ki so po osnovnem modelu CRS DEA opredeljene kot učinkovite. Za vse enote, ki so po osnovnem modelu DEA neučinkovite, pa se mere super učinkovitosti θ^{super} ne razlikujejo od običajnih mer učinkovitosti θ , saj neučinkovite enote ne vplivajo na mejo proizvodnih možnosti. Mere super učinkovitosti se torej od običajnih mer učinkovitosti razlikujejo le za enote, ki sestavljajo mejo proizvodnih možnosti (Coelli et al., 2005, str. 201).

Ker so vrednosti mer super učinkovitosti odvisne od sprememb meje proizvodnih možnosti, ki pa lahko nastanejo zgolj, če iz analize izločamo učinkovite bolnišnice, lahko z izračunom mer super učinkovitosti dobimo kriterij za razvrščanje takšnih učinkovitih enot. Velja namreč, da se izrazitejše odstopanje določene učinkovite enote od primerljivih enot opazovanja odrazi v višji meri super učinkovitosti. Bolj kot določena učinkovita enota odstopa od primerljivih enot, bolj mera super učinkovitosti presega vrednost 1. Višja vrednost mere super učinkovitosti tako pomeni večjo prednost enote pred zgledi oziroma primerljivimi enotami opazovanja. Na podlagi vrednosti mer super učinkovitosti lahko po zgledu Andersena in Petersena (1993) razvrstimo učinkovite enote, pri čemer višja mera super učinkovitosti pomeni boljše uvrstitev enote oziroma večjo prednost z vidika učinkovitosti pred primerljivimi enotami. Za bolnišnico z najvišjo mero super učinkovitosti torej velja, da bi jo druge učinkovite bolnišnice s kombiniranjem svojih lastnosti po učinkovitosti najtežje dosegle.

Slika 12: Mera super učinkovitosti



Vir: Prirejeno po J. Zhu, *Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: data envelopment analysis with spreadsheets and DEA Excel Solver*, 2003, str. 198.

Čeprav DEA-modeli za izračun mer super učinkovitosti kažejo razlike med učinkovitimi enotami, pa Zhu (2003, str. 200) opozarja, da je treba pri razvrščanju učinkovitih enot na opisani način upoštevati, da vseh učinkovitih enot ne primerjamo z enako osnovo oziroma enakimi mejami proizvodnih možnosti ali enako referenčno tehnologijo. Meja proizvodnih možnosti, s katero se primerja posamezna učinkovita enota, se namreč spremeni, ko spremenimo učinkovito enoto, ki jo analiziramo.

Za izračun mer super učinkovitosti bomo uporabili model CRS DEA, usmerjen k inputom, za katerega bomo po zgledu Zhu (2003, str. 198) namensko funkcijo zapisali s 6.11, omejitve pa s 6.12.

$$\min \theta^{\text{super}} \quad (6.11)$$

$$\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq o}}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta^{\text{super}} x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq o}}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j \neq o \quad (6.12)$$

Modeli za izračun mer super učinkovitosti so v nekaterih primerih neizvedljivi (na primer modeli DEA ob predpostavki spremenljivih donosov obsega), kar podrobneje pojasnjuje Zhu (2003, str. 201–215). Zhu (1996) pa pokaže, da so modeli CRS DEA, usmerjeni k inputom, za izračun mer super učinkovitosti neizvedljivi zgolj, če so v naboru inputov in outputov za določene opazovane enote značilne ničelne vrednosti. Ker za analizirane bolnišnice to ni značilno, so vsi izračuni mer učinkovitosti z zgoraj prikazanim modelom izvedljivi.

Mere super učinkovitosti za bolnišnice, ki smo jih z osnovnimi modeli DEA opredelili kot učinkovite in definirajo mejo proizvodnih možnosti, prikazuje tabela 32. Izračune, ki jih prikazuje tabela 32, smo dobili s pomočjo programskega paketa DEA Excel Solver. Kot smo pojasnili, lahko na podlagi mer super učinkovitosti (tabela 32) po zgledu Andersena in Petersena (1993) razvrščamo učinkovite bolnišnice, pri čemer višja mera super učinkovitosti pomeni boljšo uvrstitev bolnišnice. Za bolnišnico z najvišjo mero super učinkovitosti velja, da bi jo druge učinkovite bolnišnice s kombiniranjem svojih lastnosti po učinkovitosti najtežje dosegle. Tabela 32 takšne bolnišnice za posamezne modele in analizirana obdobja prikazuje z odebeljenim tiskom.

Tabela 31: Mere super učinkovitosti za bolnišnice z meje proizvodnih možnosti

Model DEA	Model 1.1		Model 1.2		Model 2.1		Model 2.2	
	Učinkovita bolnišnica	θ^{super}	Učinkovita bolnišnica	θ^{super}	Učinkovita bolnišnica	θ^{super}	Učinkovita bolnišnica	θ^{super}
CRS 2005	BRE	1,1973	BRE	1,1986	BRE	1,2113	BRE	1,2232
	NM	1,0149	NG	4,2341	IZ	1,0027	IZ	1,0027
	PT	1,0204	NM	1,0149	NM	1,1790	NG	4,2341
			PT	1,0263	TR	1,3363	NM	1,1790
							TR	1,3363
CRS 2006	BRE	1,2380	BRE	1,2380	BRE	1,2324	BRE	1,2324
	NM	1,0084	NG	3,7432	IZ	1,0991	IZ	1,0991
			NM	1,0114	NM	1,1057	NG	3,7432
					TR	1,2084	NM	1,1089
							TR	1,2084
CRS 2007	BRE	1,1224	BRE	1,1224	BRE	1,1301	BRE	1,1301
	TR	1,1022	NG	3,6599	CE	1,0168	CE	1,0168
			TR	1,1263	IZ	1,0341	IZ	1,0341
					JES	1,0372	JES	1,0372
					TR	1,2647	NG	3,6599
						TR	1,2732	
CRS 2008	BRE	1,0688	BRE	1,0827	BRE	1,0799	BRE	1,0905
	IZ	1,0068	IZ	1,0068	CE	1,0258	CE	1,0258
	TR	1,0884	NG	2,6431	IZ	1,0397	IZ	1,0397
			PT	1,0104	JES	1,0460	JES	1,0460
			TR	1,0884	TR	1,3606	NG	2,6431
							PT	1,0479
CRS združeni vzorec	BRE06	1,0861	NG05	1,1886	NM05	1,0508	NG05	1,1886
	TR07	1,0286	BRE06	1,0861	BRE06	1,0718	NM05	1,0532
			TR07	1,0286	NM06	1,0216	BRE06	1,0718
			TR08	1,0050	IZ08	1,0358	NM06	1,0216
					TR08	1,0877	IZ08	1,0358
							PT08	1,0422
							TR08	1,0877

Iz rezultatov, ki jih prikazuje tabela 32, je razvidno, da so se med super učinkovite bolnišnice, torej bolnišnice z najvišjimi merami super učinkovitosti, pri različnih modelih in v različnih obdobjih uvrstile SB Brežice, SB Nova Gorica in SB Trbovlje. Če upoštevamo rezultate

modelov na podlagi presečnih podatkov, lahko za model 1.1 ugotovimo, da pri tem modelu v različnih obdobjih najvišjo mero super učinkovitosti najpogosteje dosega SB Brežice. Če upoštevamo rezultate modela 1.2, je v vseh obdobjih najbolje razvrščena SB Nova Gorica. Enako velja za rezultate modela 2.2, glede na rezultate modela 2.1 pa najvišjo mero super učinkovitosti najpogosteje dosega SB Trbovlje. Iz prikazanih rezultatov sledi, da bi bilo pri modelu 1.1 smiselno kot najučinkovitejšo bolnišnico izbrati SB Brežice, pri modelih 1.2 in 2.2 SB Nova Gorica, pri modelu 2.1 pa SB Trbovlje. Če pa upoštevamo še rezultate analize na podlagi združenega vzorca, lahko ugotovimo, da je v modelu 1.1 super učinkovita SB Brežice v letu 2006, v modelih 1.2 in 2.2 SB Nova Gorica v letu 2005, v modelu 2.1 pa je super učinkovita SB Trbovlje v letu 2008.

6.4.3.2 Analiza bolnišnic z vidika stabilnosti njihove uvrstitve med učinkovite bolnišnice

Kot prikazujejo Cooper, Li, Seiford in Zhu (2004, str. 76–97), lahko analize občutljivosti pri modelih DEA izvedemo različno. Tako lahko proučujemo, kako na rezultate izračunov vplivajo (a) izločitev določenih podatkov iz baze podatkov, ki so osnova za izračun mer učinkovitosti, (b) spreminjanje števila upoštevanih inputov in outputov, (c) spreminjanje opredelitve spremenljivk, ki odražajo inpute in outpute, ki jih upoštevamo v analizi, (d) izbor različnih vrst modelov DEA in (e) spreminjanje vrednosti spremenljivk izbranih modelov.

V monografiji bomo analizo občutljivosti izvedli na zadnjega od zgoraj navedenih načinov, torej s proučitvijo vpliva spreminjanja vrednosti spremenljivk izbranih modelov na rezultate izračunov mer tehnične učinkovitosti. Proučili bomo torej vpliv spreminjanja vrednosti podatkov o obsegu inputov in/ali outputov izbranih modelov na rezultate izračunov mer tehnične učinkovitosti.

Analize občutljivosti, pri katerih spreminjamo vrednosti spremenljivk izbranih modelov, omogočajo proučevanje vpliva sprememb pri posameznih spremenljivkah ali sprememb pri posameznih opazovanih enotah na rezultate izračunov, omogočajo pa tudi proučevanje stabilnosti rezultatov DEA v razmerah, ko hkrati spreminjamo vrednosti vseh spremenljivk pri vseh opazovanih enotah (Cooper et al., 2004, str. 76). Primer analize občutljivosti, s katero opredelimo največje možno povečanje obsega posameznega inputa ob nespremenjenem obsegu ostalih inputov in outputov, ki omogoča, da enota opazovanja ohrani status učinkovite enote, je opredelitev območja stabilnih rezultatov glede na vrednosti inputov (angl. *input stability region*). Podoben primer analize občutljivosti je tudi opredelitev območja stabilnih rezultatov glede na vrednosti outputov (angl. *output stability region*). Primer analize občutljivosti, pri kateri hkrati spreminjamo vrednosti spremenljivk pri vseh opazovanih enotah, pa je analiza avtorjev Seiford in Zhu (1998), pri kateri spreminjamo vrednosti spremenljivk učinkovitih enot v smeri poslabšanja njihove učinkovitosti, vrednosti spremenljivk neučinkovitih enot pa na način, ki omogoča izboljšanje njihove učinkovitosti.

V tej analizi bomo uporabili pristop, ki upošteva spreminjanje vrednosti spremenljivk pri vseh enotah opazovanja hkrati, in sicer tako, da se zaradi sprememb učinkovitim enotam učinkovitost zmanjšuje, neučinkovitim pa izboljšuje. Po zgledu Zhu (2003, str. 237–239)

bomo z I označili nabor inputov, z O pa nabor outputov, pri katerih bomo spreminjali vrednosti na način, da se bo za učinkovito enoto opazovanja o učinkovitost zmanjšala, za ostale enote ($j \neq o$) pa se bo učinkovitost izboljšala. Upoštevali bomo relativne in ne absolutne spremembe vrednosti takšnih spremenljivk. Za enoto opazovanja o bomo takšne spremembe zapisali s 6.13.

$$\begin{cases} \hat{x}_{io} = \delta_i x_{io} & \delta_i \geq 1, i \in I \\ \hat{x}_{io} = x_{io} & i \notin I \end{cases} \quad \text{in} \quad \begin{cases} \hat{y}_{ro} = \tau_r y_{ro} & 0 < \tau_r \leq 1, r \in O \\ \hat{y}_{ro} = y_{ro} & r \notin O \end{cases} \quad (6.13)$$

Za ostale enote ($j \neq o$) pa upoštevamo spremembe, ki jih prikazuje 6.14.

$$\begin{cases} \hat{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\tilde{\delta}_i} & \tilde{\delta}_i \geq 1, i \in I \\ \hat{x}_{ij} = x_{ij} & i \notin I \end{cases} \quad \text{in} \quad \begin{cases} \hat{y}_{rj} = \frac{y_{rj}}{\tilde{\tau}_r} & 0 < \tilde{\tau}_r \leq 1, r \in O \\ \hat{y}_{rj} = y_{rj} & r \notin O \end{cases} \quad (6.14)$$

Za 6.13 in 6.14 velja, da so δ_i , $\tilde{\delta}_i$, τ_r in $\tilde{\tau}_r$ odstotne spremembe, ki so lahko različne za vsak $i \in I$ in vsak $r \in O$.

V naši analizi občutljivosti bomo proučili zgolj spremembe δ_i in $\tilde{\delta}_i$, torej spremembe na ravni inputov, saj upoštevamo, da je za analizirane bolnišnice obseg outputov določen od zunaj, zato nas zanimajo predvsem spremembe v uporabljenih inputih. Uporabili bomo model DEA, ki ga prikazujeta 6.15 in 6.16, s katerim za učinkovite enote opazovanja o merimo največje povečanje obsega inputov $i \in I$ ob nespremenjenem obsegu inputov $i \notin I$ in nespremenjenem obsegu outputov, ki tej enoti še ohrani status učinkovite enote.

$$\theta_I^{o*} = \min \theta_I^o \quad (6.15)$$

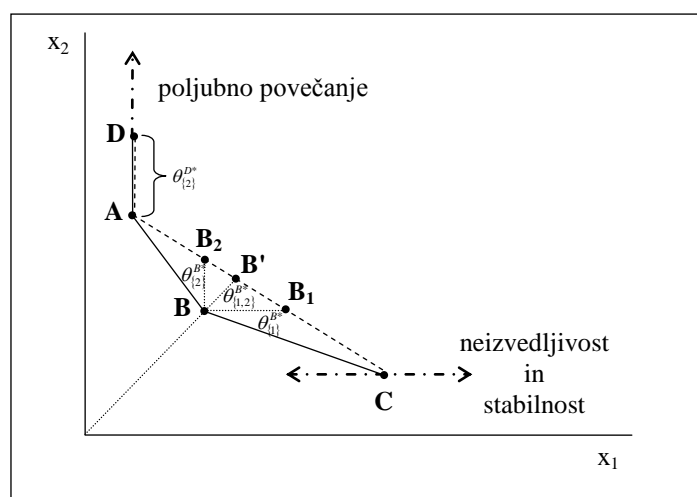
$$\begin{aligned} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq o}}^n \lambda_j x_{ij} &\leq \theta_I^o x_{io} & i \in I \\ \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq o}}^n \lambda_j x_{ij} &\leq x_{io} & i \notin I \\ \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq o}}^n \lambda_j y_{rj} &\geq y_{ro} & r = 1, 2, \dots, s \\ \theta_I^o, \lambda_j &\geq 0 & j \neq o \end{aligned} \quad (6.16)$$

Slika 14 za primer proizvodnje enega outputa z dvema vrstama inputov za učinkovito enoto B grafično prikazuje mere θ_I^{B*} , ki kažejo povečanja obsega inputov, pri katerih enota B še ohrani status učinkovite enote. Če množico inputov I (to so inputi, pri katerih bomo spreminjali vrednosti tako, da se bo za učinkovito enoto opazovanja učinkovitost zmanjšala,

za ostale enote pa se bo izboljšala) sestavlja zgolj input x_1 , potem mera $\theta_{\{1\}}^{B^*}$ kaže povečanje obsega inputa x_1 , ki še omogoča, da enota B ohrani status učinkovite enote (B_1). Če množico inputov I sestavlja zgolj input x_2 , potem mera $\theta_{\{2\}}^{B^*}$ kaže povečanje obsega inputa x_2 , pri katerem enota B ohrani status učinkovite enote (B_2). Množico inputov I pa lahko sestavljata oba inputa. V tem primeru sorazmerno povečanje obsega inputa x_1 in inputa x_2 , ki enoti B ne spremeni statusa učinkovite enote (B'), kaže mera $\theta_{\{1,2\}}^{B^*}$.

Iz grafičnega prikaza je razvidno, da pri izračunih povečanja obsega inputov, ki sicer zmanjšujejo učinkovitost enot, ki sestavljajo mejo proizvodnih možnosti (a le do tiste mere, ki takšnim enotam še omogoča ohranitev statusa učinkovite enote), za posamezno učinkovito enoto oblikujemo novo referenčno mejo proizvodnih možnosti, ki je analizirana enota ne sestavlja. Največje dopustno povečanje obsega inputov je tako določeno glede na kombinacije inputov in outputov enot, ki so primerljive z analizirano enoto. Le takšno povečanje obsega inputov analizirane učinkovite enote, ki te enote ne postavi v slabši položaj od ostalih primerljivih enot, namreč omogoča, da analizirana učinkovita enota ohrani status učinkovite enote. Ker pri izračunih dopustnih povečanj obsega inputov za določeno učinkovito enoto upoštevamo novo referenčno mejo proizvodnih možnosti, ki jo oblikujemo brez upoštevanja analizirane enote, je jasno, da prikazana analiza občutljivosti temelji na podobnem pristopu kot izračuni mer super učinkovitosti, ki smo jih že prikazali. Kot je razvidno iz grafičnega prikaza, mera $\theta_{\{1,2\}}^{B^*}$ sovpada z mero super učinkovitosti $\theta_B^{super^*}$, ki smo jo prikazali v prejšnjem poglavju.

Slika 14: Analiza občutljivosti rezultatov na spremembe vrednosti spremenljivk



Vir: J. Zhu, *Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: data envelopment analysis with spreadsheets and DEA Excel Solver*, 2003, str. 239.

Ker zgoraj prikazani model DEA za izračun mer $\theta_i^{o^*}$ temelji, kot smo že omenili, na enakem pristopu kot modeli DEA za izračun mer super učinkovitosti, lahko opredelimo povezave med merami $\theta_o^{super^*}$ in $\theta_i^{o^*}$. Če opazujemo povezave med merami $\theta_o^{super^*}$ in $\theta_i^{o^*}$ za enote, ki

sestavljajo mejo proizvodnih možnosti, lahko ugotovimo, da za strogo učinkovite enote, kot je enota B, ki jo prikazuje slika 14, velja $\theta_o^{\text{super}^*} > 1$ in $\theta_l^{o^*} > 1$. Za takšne enote na primer mera $\theta_l^{o^*} = 1,2$ kaže, da lahko ta enota ohrani status učinkovite enote, vse dokler se obseg inputov ne poveča za več kot 20 %.

Za šibko učinkovite enote, kakršna je na primer šibko učinkovita enota D, ki jo prikazuje slika 14, pa velja, da je $\theta_D^{\text{super}^*} = 1$ in $\theta_l^{D^*} \leq 1$. Za šibko učinkovite enote velja, da takšne enote pri katerem koli obsegu spremembe obsega inputov iz množice I, torej pri kateri koli vrednosti $\delta_i \geq 1$ in $\tilde{\delta}_i \geq 1$, ohranijo status šibko učinkovite enote. Njihova razvrstitev iz osnovnega modela DEA torej ostane stabilna ne glede na spremembe v obsegu inputov (Zhu, 2003, str. 240).

Za nekatere enote, ki sestavljajo mejo proizvodnih možnosti, pa velja, da modeli DEA, s katerimi izračunavamo dopustne spremembe vrednosti spremenljivk, niso izvedljivi. Primer takšne enote je enota C, ki jo prikazuje slika 14. Za enoto C mere $\theta_{\{i\}}^{C^*}$ ne moremo izračunati. Z izločitvijo enote C se namreč oblikuje nova meja proizvodnih možnosti, ki jo sestavljajo le enote A, B in D. Pri takšni meji proizvodnih možnosti pa za enoto C ni mogoče opredeliti primerljivih bolnišnic oziroma zgledov, s katerimi bi lahko opredelili dopustna povečanja obsega inputa x_1 . Kot pokaže Zhu (2003, str. 241), so modeli DEA, s katerimi izračunavamo mere $\theta_l^{o^*}$, lahko neizvedljivi zgolj za strogo učinkovite enote. Zhu (2003, str. 242) pa pokaže tudi, da strogo učinkovite enote, za katere je značilna neizvedljivost prikazanih modelov DEA, ohranijo status učinkovite enote pri kateri koli vrednosti $\delta_i \geq 1$ in $\tilde{\delta}_i \geq 1$. Tudi za takšne enote torej velja, da njihova razvrstitev iz osnovnega modela DEA ostane stabilna ne glede na spremembe v obsegu inputov.

Rezultate analize občutljivosti za bolnišnice, ki smo jih z osnovnimi modeli CRS DEA opredelili kot učinkovite, prikazuje tabela 33. Kot kaže tabela 33, so za bolnišnice, ki so super učinkovite in so prikazane z odebeljenim tiskom, obsegi povečanja inputov, ki izbranim bolnišnicam ohranijo status učinkovitih enot, največji med tehnično učinkovitimi bolnišnicami. To se ujema s pričakovanji, saj smo izbrali bolnišnice z najvišjimi merami super učinkovitosti, kar pomeni, da gre za bolnišnice, ki jih primerljive bolnišnice z vidika učinkovitosti najtežje dosegajo. Kljub temu da je za večino izbranih bolnišnic uvrstitev med učinkovite povsem stabilna, če spreminjamo obseg enega od inputov (delo ali kapital), pa rezultati kažejo, da lahko zlasti v primeru sorazmernega povečanja obeh inputov opredelimo obsege povečanja inputov, ki bi izbrane bolnišnice spremenili v neučinkovite bolnišnice.

Tabela 32: Rezultati analize občutljivosti

Model DEA	Model 1.1			Model 1.2			Model 2.1			Model 2.2						
	Učinkovit a bolnišnica	ΔL (%)	ΔK (%)	$\Delta(L,K)$ (%)	Učinkovita bolnišnica	ΔL (%)	ΔK (%)	$\Delta(L,K)$ (%)	Učinkovita bolnišnica	ΔL (%)	ΔK (%)	$\Delta(L,K)$ (%)	Učinkovit a bolnišnica	ΔL (%)	ΔK (%)	$\Delta(L,K)$ (%)
CRS 2005	BRE	0-∞	0-∞	0-19,73	BRE	0-∞	0-∞	0-19,86	BRE	0-∞	0-21,13	0-21,13	BRE	0-∞	0-22,32	0-22,32
	NM	0-1,59	0-∞	0-1,49	NG	0-∞	0-∞	0-323,41	IZ	0-0,27	0-∞	0-0,27	IZ	0-0,27	0-∞	0-0,27
	PT	0-2,04	0-∞	0-2,04	NM	0-1,59	0-∞	0-1,49	NM	0-18,55	0-∞	0-17,90	NG	0-∞	0-∞	0-323,41
					PT	0-2,63	0-∞	0-2,63	TR	0-∞	0-∞	0-33,63	NM	0-18,55	0-∞	0-17,90
												TR	0-∞	0-∞	0-33,63	
CRS 2006	BRE	0-∞	0-∞	0-23,80	BRE	0-∞	0-∞	0-23,80	BRE	0-∞	0-29,61	0-23,24	BRE	0-∞	0-29,84	0-23,24
	NM	0-0,88	0-∞	0-0,84	NG	0-∞	0-∞	0-274,32	IZ	0-10,70	0-∞	0-9,91	IZ	0-10,70	0-∞	0-9,91
					NM	0-1,19	0-∞	0-1,14	NM	0-11,09	0-∞	0-10,57	NG	0-∞	0-∞	0-274,32
								TR	0-∞	0-26,60	0-20,83	NM	0-11,3	0-∞	0-10,89	
												TR	0-∞	0-29,98	0-20,83	
CRS 2007	BRE	0-∞	0-12,24	0-12,24	BRE	0-∞	0-12,24	0-12,24	BRE	0-∞	0-13,01	0-13,01	BRE	0-∞	0-13,01	0-13,01
	TR	0-10,22	0-∞	0-10,22	NG	0-∞	0-∞	0-265,99	CE	0-1,68	0-∞	0-1,68	CE	0-1,68	0-∞	0-1,68
					TR	0-12,63	0-∞	0-12,63	IZ	0-3,41	0-∞	0-3,41	IZ	0-3,41	0-∞	0-3,41
									JES	0-4,75	0-22,56	0-3,72	JES	0-4,75	0-22,89	0-3,72
									TR	0-∞	0-36,58	0-26,47	NG	0-∞	0-∞	0-265,99
												TR	0-∞	0-∞	0-27,32	

se nadaljuje

Tabela 32: Rezultati analize občutljivosti

Model DEA	Model 1.1			Model 1.2			Model 2.1			Model 2.2						
	Učinkovita bolnišnica	ΔL (%)	ΔK (%)	$\Delta(L,K)$ (%)	Učinkovita bolnišnica	ΔL (%)	ΔK (%)	$\Delta(L,K)$ (%)	Učinkovita bolnišnica	ΔL (%)	ΔK (%)	$\Delta(L,K)$ (%)	Učinkovit a bolnišnica	ΔL (%)	ΔK (%)	$\Delta(L,K)$ (%)
CRS 2008	BRE	0-∞	0-6,87	0-6,87	BRE	0-∞	0-8,27	0-8,27	BRE	0-∞	0-7,99	0-7,99	BRE	0-∞	0-9,05	0-9,05
	IZ	0-0,68	0-∞	0-0,68	IZ	0-0,68	0-∞	0-0,68	CE	0-2,58	0-∞	0-2,58	CE	0-2,58	0-∞	0-2,58
	TR	0-8,84	0-∞	0-8,84	NG	0-∞	0-∞	0-164,31	IZ	0-3,97	0-∞	0-3,97	IZ	0-3,97	0-∞	0-3,97
					PT	0-1,04	0-∞	0-1,04	JES	0-6,59	0-15,18	0-4,59	JES	0-6,59	0-15,18	0-4,59
					TR	0-8,84	0-∞	0-8,84	TR	0-∞	0-43,53	0-36,06	NG	0-∞	0-∞	0-164,31
													PT	0-4,79	0-∞	0-4,79
													TR	0-∞	0-43,98	0-36,06
CRS združeni vzorec	BRE06	0-∞	0-18,17	0-8,61	NG05	0-∞	0-∞	0-18,86	NM05	0-6,83	0-∞	0-5,08	NG05	0-∞	0-∞	0-18,86
	TR07	0-2,92	0-∞	0-2,86	BRE06	0-∞	0-18,17	0-8,61	BRE06	0-∞	0-9,72	0-7,18	NM05	0-7,09	0-∞	0-5,32
					TR07	0-2,93	0-∞	0-2,86	NM06	0-2,16	0-∞	0-2,16	BRE06	0-∞	0-9,72	0-7,18
					TR08	0-0,67	0-∞	0-0,50	IZ08	0-3,58	0-∞	0-3,58	NM06	0-2,16	0-∞	0-2,16
									TR08	0-∞	0-37,16	0-8,77	IZ08	0-3,58	0-∞	0-3,58
													PT08	0-4,22	0-∞	0-4,22
													TR08	0-∞	0-43,10	0-8,77

Iz rezultatov, ki jih prikazuje tabela 33, sledi, da lahko vse bolnišnice z najvišjimi merami super učinkovitosti pri posameznih modelih in v posameznih analiziranih obdobjih ob določenih povečanjih obsegov inputov postanejo neučinkovite. Najmanj je na spremembe v inputih med bolnišnicami s super učinkovitostjo občutljiva SB Nova Gorica, najbolj pa SB Brežice.

6.4.3.3 Analiza bolnišnic z vidika njihove vloge zglede drugim proučevanim bolnišnicam

Glede na to, da za učinkovite bolnišnice velja, da oblikujejo mejo proizvodnih možnosti, je njihova značilnost tudi to, da predstavljajo zglede za vse neučinkovite enote. V tej analizi želimo proučiti, katerim bolnišnicam so učinkovite bolnišnice za zgled, učinkovite bolnišnice pa želimo primerjati tudi z vidika pogostosti njihovega pojavljanja v vlogi zgledov.

Za proučevane bolnišnice zglede opredelimo z rešitvijo modela CRS DEA v obliki, s katero opredelimo ovojnico podatkov. Podatke o zgledih za vsako analizirano bolnišnico prikazujemo v Prilogi 3. Tako je na primer iz Priloge 3 razvidno, da sta pri modelu 1.1 na podlagi združenih podatkov za SB Brežice z značilnostmi poslovanja iz leta 2005 zglede SB Brežice z značilnostmi poslovanja iz leta 2006 in SB Trbovlje z značilnostmi poslovanja iz leta 2007. Če na primer upoštevamo izračunane vrednosti parametra λ za oba zglede (0,906 in 0,028) in obseg inputa delo pri obeh zgledih (261 in 270), lahko izračunamo, koliko znaša učinkovit obseg inputa delo SB Brežice z značilnostmi poslovanja iz leta 2005. Glede na rezultate iz Priloge 3 tako lahko ugotovimo, da znaša učinkovit obseg inputa delo SB Brežice z značilnostmi poslovanja iz leta 2005 243,84 zaposlenega iz ur ($0,906 \times 261 + 0,028 \times 270$), kar pa je ravno enako zmnožku izračunane mere tehnične učinkovitosti in izhodiščnim obsegom inputa delo SB Brežice z značilnostmi poslovanja iz leta 2005 ($0,9676 \times 252$). Podobno bi lahko uporabili vrednosti parametra λ za oba zglede (0,906 in 0,028) in obseg inputa kapital pri obeh zgledih za izračun učinkovitega obsega inputa kapital SB Brežice z značilnostmi poslovanja iz leta 2005.

Na podlagi rezultatov o zgledih iz Priloge 3 tabela 34 za vsako učinkovito bolnišnico prikazuje število neučinkovitih enot, za katere je posamezna učinkovita bolnišnica zgled. Bolnišnice, ki so zgled večjemu številu neučinkovitih enot, smo označili z odebeljenim tiskom.

Iz rezultatov, ki jih prikazuje tabela 34, je razvidno, da bolnišnice z najvišjimi merami super učinkovitosti praviloma niso tiste bolnišnice, ki so najpogosteje v vlogi zglede ostalim bolnišnicam. Izjema sta zgolj SB Trbovlje pri modelu 1.1 v letu 2008 in SB Nova Gorica pri modelu 2.2 v letu 2008, ki sta izbrani z vidika mer super učinkovitosti, hkrati pa sta pri navedenih modelih in v navedenem obdobju tudi največkrat v vlogi zglede za ostale bolnišnice. Prikazani rezultati so razumljivi, saj so bolnišnice z najvišjimi merami super učinkovitosti tiste bolnišnice, ki jih ostale po učinkovitosti najtežje dohajajo. To pomeni, da so manj primerljive z ostalimi bolnišnicami, zato so manj pogosto v vlogi zglede.

Tabela 33: Analiza učinkovitih bolnišnic z vidika njihove vloge zgleđa

Model DEA	Model 1.1		Model 1.2		Model 2.1		Model 2.2	
	Učinkovita bolnišnica	Vloga zgleđa	Učinkovita bolnišnica	Vloga zgleđa	Učinkovita bolnišnica	Vloga zgleđa	Učinkovita bolnišnica	Vloga zgleđa
CRS 2005	BRE	5	BRE	5	BRE	2	BRE	2
	NM	6	NG	2	IZ	1	IZ	1
	PT	6	NM	5	NM	8	NG	4
			PT	6	TR	1	NM	7
						TR	1	
CRS 2006	BRE	9	BRE	8	BRE	6	BRE	5
	NM	10	NG	5	IZ	1	IZ	1
			NM	9	NM	8	NG	3
					TR	1	NM	6
						TR	1	
CRS 2007	BRE	1	BRE	1	BRE	1	BRE	1
	TR	10	NG	2	CE	5	CE	4
			TR	9	IZ	4	IZ	4
					JES	5	JES	4
					TR	0	NG	3
						TR	0	
CRS 2008	BRE	1	BRE	1	BRE	1	BRE	1
	IZ	8	IZ	3	CE	5	CE	4
	TR	8	NG	0	IZ	2	IZ	0
			PT	3	JES	5	JES	4
			TR	7	TR	1	NG	4
							PT	0
						TR	1	
CRS združeni vzorec	BRE06	11	NG05	18	NM05	34	NG05	20
	TR07	46	BRE06	12	BRE06	13	NM05	28
			TR07	41	NM06	17	BRE06	14
			TR08	0	IZ08	6	NM06	15
					TR08	21	IZ08	6
							PT08	1
							TR08	23

Ker na podlagi podatkov o pogostosti pojavljanja izbranih bolnišnic v vlogi zgledov ne moremo sklepati o jakosti vpliva izbranih bolnišnic na izračunane mere tehnične učinkovitosti ostalih bolnišnic, bomo v nadaljevanju povezanost med izbranimi bolnišnicami in ostalimi opazovanimi bolnišnicami natančneje proučili, in sicer z izračunom mer, ki ta vpliv odražajo.

6.4.3.4 Analiza bolnišnic z vidika njihovega vpliva na mere tehnične učinkovitosti drugih proučevanih bolnišnic

Učinkovite bolnišnice pomembno vplivajo na izračunane mere tehnične učinkovitosti drugih enot, saj učinkovite enote oblikujejo mejo proizvodnih možnosti. V nadaljevanju želimo opredeliti jakost vpliva učinkovitih bolnišnic na izračunane mere tehnične učinkovitosti drugih bolnišnic.

Za kvantifikacijo vpliva učinkovitih bolnišnic na izračunane mere tehnične učinkovitosti ostalih analiziranih bolnišnic bomo uporabili pristop avtorjev Pastor et al. (1999). Ti predlagajo izračun mere vpliva vsake od analiziranih enot opazovanja na izračunane mere učinkovitosti vseh preostalih enot opazovanja, predlagajo pa tudi uporabo statističnega testa, s katerim lahko preverimo hipotezo, da ima določena enota status vplivne enote. Ker želimo uporabiti tako izračun mer vpliva kot test za preverjanje hipoteze, da ima izbrana bolnišnica status vplivne enote, bomo izračune pripravili za vse štiri modele, vendar zgolj na podlagi združenega vzorca, torej za celotno obdobje 2005–2008, saj bomo le tako zagotovili ustrezno število enot opazovanja, kar bomo pokazali v nadaljevanju.

Pristop avtorjev Pastor et al. (1999), ki omogoča izračun mer vpliva posamezne analizirane enote na tehnično učinkovitost vseh ostalih enot opazovanja, temelji na primerjavi dveh različnih mej proizvodnih možnosti. Prva je oblikovana na podlagi celotnega vzorca opazovanih enot, druga pa na podlagi vzorca opazovanih enot, iz katerega korakoma izločamo po eno izmed opazovanih enot. Mero vpliva posamezne analizirane enote opazovanja na izračunane mere učinkovitosti vseh preostalih enot opazovanja glede na pristop avtorjev Pastor et al. (1999) opredelimo v dveh korakih. Prvič, iz analize izločimo enoto, za katero želimo opredeliti mero vpliva, in z osnovnim modelom DEA izračunamo mere tehnične učinkovitosti vseh drugih enot opazovanja, ki jih nismo izločili iz analize, in opredelimo ciljne vrednosti njihovih inputov in outputov. Drugič, v analizo ponovno vključimo enoto, za katero računamo mero vpliva, in sicer z izhodiščnimi vrednostmi inputov in outputov, in druge enote, pri čemer za te enote upoštevamo ciljne vrednosti inputov in outputov iz prvega koraka. Na podlagi takšnega vzorca opazovanih enot ponovno izračunamo mere tehnične učinkovitosti vseh proučevanih enot opazovanja. Če izbrana enota opazovanja ne vpliva na ostale enote, bodo mere tehnične učinkovitosti vseh ostalih enot, za katere smo v drugem koraku upoštevali ciljne vrednosti inputov in outputov, enake 1. Vrednosti mer tehnične učinkovitosti takšnih enot, ki bodo nižje od 1, pa kažejo, da ima izbrana enota opazovanja določen vpliv na izračunane mere učinkovitosti vseh preostalih enot opazovanja, pri čemer velikost odstopanja od vrednosti 1 kaže velikost vpliva izbrane enote na tehnično učinkovitost posamezne od preostalih enot.

Iz zgoraj prikazanega postopka izračuna mere vpliva posamezne opazovane enote na ostale enote jasno izhaja, da ima določena enota vpliv na ostale enote zgolj v primeru, če njena izločitev povzroči spremembo meje proizvodnih možnosti. Kot smo že pojasnili, so enote, katerih izločitev povzroči spremembo meje proizvodnih možnosti, le učinkovite enote. Iz tega sledi, da je smiselno izračunati zgolj mere vpliva učinkovitih enot na ostale analizirane enote.

V tej analizi bomo torej pristop avtorjev Pastor et al. (1999) uporabili, da bomo izračunali mere vpliva posamezne učinkovite bolnišnice na tehnično učinkovitost vseh ostalih bolnišnic. Če opazujemo n različnih enot, s tem pristopom izračunamo mero vpliva izbrane enote na posamezno od preostalih enot opazovanja, kar pomeni, da za vsako izbrano enoto izračunamo $n - 1$ mer vpliva. Pastor et al. (1999, str. 544–546) pokažejo, da je posamezna od $n - 1$ mer vpliva (to je mera vpliva določene učinkovite opazovane enote o na izračunano mero tehnične

učinkovitosti druge opazovane enote j (ψ_{jo}), ki bi jo dobili z zgoraj opisanima dvema korakoma) enaka količniku med mero tehnične učinkovitosti, ki bi jo za opazovano enoto j dobili z izračunom na podlagi celotnega vzorca opazovanih enot, in mero tehnične učinkovitosti enote j , ki bi jo dobili z izračunom na podlagi vzorca enot, iz katerega je enota o izvzeta. Ker za model DEA, s katerim izračunavamo mero tehnične učinkovitosti enote j na podlagi celotnega vzorca opazovanih enot, Pastor et al. (1999) uporabljajo izraz celovit model (angl. *total model*), bomo takšno mero tehnične učinkovitosti enote j označili z θ_j^t . Model DEA za izračun mere tehnične učinkovitosti enote j , ki upošteva okrnjen nabor opazovanih enot, iz katerega je enota o izločena, pa omenjeni avtorji imenujejo okrnjeni model (angl. *reduced model*), zato bomo mero tehnične učinkovitosti enote j , ki je izračunana na podlagi okrnjenega vzorca, označili z θ_j^r . Mero vpliva opazovane enote o na enoto j bomo tako po zgledu avtorjev Pastor et al. (1999) zapisali s 6.17.

$$\psi_{jo} = \frac{\theta_j^t}{\theta_j^r} \quad (6.17)$$

Prikazano formulo smo uporabili za izračun mer vpliva vsake od učinkovitih enot na vsako od preostalih enot, in sicer za modele 1.1, 1.2, 2.1 in 2.2. Kot smo pojasnili, smo mere vpliva izračunali pri štirih modelih zgolj na podlagi združenega vzorca, saj bomo rezultate dopolnili s testiranjem hipoteze o izbrani bolnišnici v vlogi vplivne bolnišnice, presečni podatki pa za ta namen ne zagotavljajo ustreznega števila enot opazovanja. Mere vpliva učinkovitih bolnišnic z najvišjimi merami super učinkovitosti prikazuje tabela 35.

Iz rezultatov, ki jih prikazuje tabela 35, je razvidno, da vse analizirane bolnišnice vplivajo na izračunane mere tehnične učinkovitosti ostalih bolnišnic. Tako na primer rezultati za model 1.1 kažejo, da SB Brežice z značilnostmi poslovanja iz leta 2006 vpliva na 11 drugih bolnišnic. Iz rezultatov za model 1.2 in 2.2 je razvidno, da SB Nova Gorica z značilnostmi poslovanja iz leta 2005 vpliva na 22 oziroma 23 drugih bolnišnic, rezultati modela 2.1 pa kažejo, da SB Trbovlje z značilnostmi poslovanja iz leta 2007 vpliva na 21 drugih bolnišnic. Za vse izbrane bolnišnice pri vseh modelih pa velja, da njihov vpliv na druge bolnišnice ni izrazit, saj le SB Brežice z značilnostmi poslovanja iz leta 2006 za več kot 5 % spremeni mero tehnične učinkovitosti ene od preostalih bolnišnic. Iz rezultatov, ki jih prikazuje Tabelatabela 35, pa lahko razberemo, da tudi v tem primeru pravzaprav ne gre za vpliv na ostale bolnišnice, saj do spremembe pride pri meri tehnične učinkovitosti iste bolnišnice v kasnejšem obdobju, to je pri meri tehnične učinkovitosti SB Brežice z značilnostmi poslovanja iz leta 2007.

Tabela 35: Mere vpliva bolnišnic z najvišjimi merami super učinkovitosti na mere tehnične učinkovitosti ostalih bolnišnic

Bolnišnica	Model 1.1	Model 1.2	Model 2.1	Model 2.2
	$\psi_{jo}; o = \text{BRE06}$	$\psi_{jo}; o = \text{NG05}$	$\psi_{jo}; o = \text{TR08}$	$\psi_{jo}; o = \text{NG05}$
SB BRE 05	0,9676	0,9982	1,0000	0,9982
SB CE 05	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
SB IZ 05	1,0000	1,0000	0,9991	0,9980
SB JES 05	0,9960	1,0000	0,9997	0,9991
UKC LJ 05	0,9836	1,0000	1,0000	1,0000
UKC MB 05	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
SB MS 05	1,0000	0,9972	1,0000	0,9887
SB NG 05	1,0000		1,0000	
SB NM 05	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
SB PT 05	1,0000	0,9988	0,9980	0,9932
SB SG 05	1,0000	0,9981	1,0000	0,9932
SB TR 05	0,9849	1,0000	0,9629	1,0000
SB BRE 06		1,0000	1,0000	1,0000
SB CE 06	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
SB IZ 06	1,0000	1,0000	0,9957	1,0000
SB JES 06	1,0000	1,0000	0,9970	1,0000
UKC LJ 06	0,9856	0,9991	1,0000	1,0000
UKC MB 06	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
SB MS 06	1,0000	0,9989	1,0000	0,9959
SB NG 06	1,0000	0,9677	1,0000	0,9661
SB NM 06	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
SB PT 06	1,0000	1,0000	0,9975	0,9990
SB SG 06	1,0000	0,9998	1,0000	0,9972
SB TR 06	0,9794	0,9998	0,9594	1,0000
SB BRE 07	0,9426	1,0000	0,9895	1,0000
SB CE 07	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
SB IZ 07	1,0000	1,0000	0,9984	1,0000
SB JES 07	1,0000	1,0000	0,9972	1,0000
UKC LJ 07	0,9827	1,0000	1,0000	1,0000
UKC MB 07	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
SB MS 07	1,0000	0,9983	1,0000	0,9937
SB NG 07	1,0000	0,9699	1,0000	0,9915
SB NM 07	1,0000	1,0000	0,9964	1,0000
SB PT 07	1,0000	1,0000	0,9992	0,9996
SB SG 07	1,0000	0,9973	0,9998	0,9948
SB TR 07	1,0000	1,0000	0,9889	1,0000

se nadaljuje

Tabela 35: Mere vpliva bolnišnic z najvišjimi merami super učinkovitosti na mere tehnične učinkovitosti ostalih bolnišnic

Bolnišnica	Model 1.1	Model 1.2	Model 2.1	Model 2.2
	$\psi_{jo}; o = \text{BRE06}$	$\psi_{jo}; o = \text{NG05}$	$\psi_{jo}; o = \text{TR08}$	$\psi_{jo}; o = \text{NG05}$
SB BRE 08	0,9716	0,9957	0,9972	0,9962
SB CE 08	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
SB IZ 08	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
SB JES 08	1,0000	1,0000	0,9954	1,0000
UKC LJ 08	0,9868	1,0000	1,0000	1,0000
UKC MB 08	1,0000	0,9987	1,0000	0,9983
SB MS 08	1,0000	0,9974	0,9986	0,9941
SB NG 08	1,0000	0,9664	1,0000	0,9628
SB NM 08	1,0000	1,0000	0,9984	0,9991
SB PT 08	1,0000	0,9930	0,9916	1,0000
SB SG 08	1,0000	0,9981	0,9996	0,9969
SB TR 08	0,9955	1,0000		1,0000
Št. enot z $\theta_j^t \neq \theta_j^r$	11	22	21	23
Št. enot z $\psi_{jo} \leq 0,95$	1	0	0	0
Št. enot z $\psi_{jo} \leq 0,97$	2	3	2	2
Št. enot z $\psi_{jo} \leq 0,98$	4	3	2	2

Za natančnejšo analizo vpliva analiziranih učinkovitih bolnišnic na ostale analizirane bolnišnice bomo izračune mer vpliva, ki jih prikazuje tabela 35, dopolnili z uporabo statističnega testa, s katerim lahko preverimo hipotezo, da ima določena enota status vplivne enote. Uporabili bomo test, ki so ga predlagali Pastor, Ruiz in Sirvent (1999). Določeno enoto o iz nabora n opazovanih organizacij bomo opredelili kot vplivno, če velja pogoj, ki ga prikazuje 6.18.

$$P[\psi_{ko} < \bar{\psi}] > p_0 \quad k = 1, \dots, n; k \neq o \quad (6.18)$$

Iz zgornjega zapisa izhaja, da bomo določeno enoto o opredelili kot vplivno enoto, če pri več kot $p_0 \times 100$ % ostalih opazovanih enot povzroči zmanjšanje učinkovitosti na raven, ki je manjša od $\bar{\psi} \times 100$ % mere tehnične učinkovitosti okrnjenega modela θ_j^r . Parameter p_0 je verjetnost, pri čemer velja $0 < p_0 < 1$, parameter $\bar{\psi}$, pri čemer velja $0 < \bar{\psi} < 1$, pa odraža dovoljeno spremembo izračunanih mer učinkovitosti ostalih enot. Parameter $\bar{\psi}$ predstavlja vpliv določene enote o na ostale enote, ki ga še lahko toleriramo oziroma obravnavamo kot zanemarljiv vpliv. Parametra p_0 in $\bar{\psi}$ moramo vnaprej opredeliti. Če izberemo $p_0 = 0,05$ in $\bar{\psi} = 0,95$, lahko na podlagi zgornjega zapisa kot vplivno enoto opredelimo tisto enoto, ki pri več kot 5 % ostalih opazovanih enot zmanjša učinkovitost na raven, ki je nižja od 95 % vrednosti mere tehnične učinkovitosti okrnjenega modela.

Če na podlagi vrednosti mer vpliva enote o na ostale enote (ψ_{ko}) in parametra $\bar{\psi}$ oblikujemo novo spremenljivko T_{ko} tako, kot prikazuje 6.19, lahko uporabimo binomski test.

$$T_{ko} = \begin{cases} 1 & \psi_{ko} < \bar{\psi} \\ 0 & \text{sicer} \end{cases} \quad k = 1, \dots, n; k \neq o \quad (6.19)$$

Binomski test uporabimo za testiranje hipotez, ki ju prikazuje 6.20.

$$\begin{aligned} H_0 : p &\leq p_0 \\ H_1 : p &> p_0 \end{aligned} \quad (6.20)$$

Z binomskim testom lahko preverimo, ali se delež enot, pri katerih se mera učinkovitosti spremeni bolj od predvidene ravni $\bar{\psi}$, statistično značilno razlikuje od določenega predvidenega deleža (Kanji, 2006, str. 26). Če zavrnemo hipotezo H_0 , lahko sklepamo, da enota o pri več kot $p_0 \times 100$ % ostalih opazovanih enot povzroči zmanjšanje učinkovitosti na raven, ki je nižja od $\bar{\psi} \times 100$ % vrednosti mere tehnične učinkovitosti okrnjenega modela.

Kot smo pojasnili, bomo binomski test uporabili zgolj na rezultatih modelov, ki upoštevajo združeni vzorec. S tem bomo zagotovili ustrezno velikost vzorca, saj je za izvedbo testa priporočljivo, da število opazovanih enot presega 30 (Kanji, 2006, str. 26). Upoštevali bomo $p_0 = 0,05$, za vrednost parametra $\bar{\psi}$ pa bomo domnevali, da znaša 0,95, 0,97 ali 0,98. To pomeni, da bomo pri opredelitvi vplivnih enot upoštevali tri različne kriterije. Najprej bomo kot vplivno enoto opredelili tisto enoto, ki bo pri več kot 5 % ostalih opazovanih enot zmanjšala učinkovitost na raven, ki je nižja od 95 % vrednosti mere tehnične učinkovitosti okrnjenega modela. Zatem bomo pri opredelitvi vplivnih enot upoštevali kriterij, da takšna enota pri več kot 5 % ostalih opazovanih enot zmanjša učinkovitost na raven, ki je nižja od 97 % vrednosti mere tehnične učinkovitosti okrnjenega modela. Nato pa bomo upoštevali še kriterij, po katerem bomo določeno enoto opredelili kot vplivno, če takšna enota pri 5 % ostalih opazovanih enot povzroči znižanje učinkovitosti na raven, ki je nižja od 98 % vrednosti mere tehnične učinkovitosti okrnjenega modela.

Rezultate prikazuje tabela 36. Kot smo pojasnili, so lahko vplivne bolnišnice zgolj učinkovite bolnišnice, torej so učinkovite bolnišnice iz osnovnih modelov DEA potencialno vplivne bolnišnice. Tabela 34 za vsako potencialno vplivno bolnišnico prikazuje število ostalih enot, pri katerih takšna bolnišnica povzroči zmanjšanje učinkovitosti na raven, ki je nižja od $\bar{\psi}$, pri čemer smo upoštevali tri različne vrednosti za ta parameter (0,95, 0,97 in 0,98). Poleg tega je prikazana vrednost p , na podlagi katere lahko bodisi zavrnemo bodisi sprejmemo ničelno hipotezo. Tabela 36 prikazuje z odebeljenim tiskom super učinkovite bolnišnice.

Tako na primer pri modelu 1.1 na podlagi združenega vzorca SB Brežice z značilnostmi poslovanja iz leta 2006 povzroči zmanjšanje mere tehnične učinkovitosti ene od preostalih

bolnišnic na raven, ki je nižja od 95 % vrednosti mere tehnične učinkovitosti okrnjenega modela. Kot kaže tabela 35, kjer so natančnejši rezultati, gre za SB Brežice z značilnostmi poslovanja iz leta 2007. Tabela 35 kaže tudi, da SB Brežice z značilnostmi poslovanja iz leta 2006 vpliva na mere tehnične učinkovitosti 11 preostalih bolnišnic, vendar pri 10 ostalih bolnišnicah vpliv ne dosega kriterija $\bar{\psi} = 0,95$. Tako je tudi razumljivo, da glede na vrednost p , ki znaša 0,910 in tako presega 0,05, ničelne hipoteze ne moremo zavrniti, kar pomeni, da SB Brežice z značilnostmi poslovanja iz leta 2006 ne moremo opredeliti kot vplivno enoto po kriterijih $p_0 = 0,05$ in $\bar{\psi} = 0,95$. Pri modelu 1.2 je potencialno vplivna enota SB Nova Gorica z značilnostmi poslovanja iz leta 2005. Analiza kaže, da ta bolnišnica pri nobeni od preostalih bolnišnic ne spremeni mer tehnične učinkovitosti. Iz tega sledi, da je vrednost p enaka 1 (Pastor et al., 1999, str. 547–548), kar pomeni, da tudi v tem primeru ničelne hipoteze ne moremo zavrniti. Enako velja za SB Nova Gorica z značilnostmi poslovanja iz leta 2005 pri modelu 2.2 in za SB Trbovlje z značilnostmi poslovanja iz leta 2007 pri modelu 2.1.

Tabela 34: Opredelitev vplivnih enot s pomočjo binomskega testa

Model DEA	Model 1.1			Model 1.2			Model 2.1			Model 2.2		
	Potencialno vplivna bolnišnica	T	p	Potencialno vplivna bolnišnica	T	p	Potencialno vplivna bolnišnica	T	p	Potencialno vplivna bolnišnica	T	p
CRS združeni vzorec $\bar{\psi} = 0,95$	BRE06	1	0,910	NG05	0	1,000	NM05	0	1,000	NG05	0	1,000
	TR07	0	1,000	BRE06	1	0,910	BRE06	1	0,910	NM05	0	1,000
				TR07	0	1,000	NM06	0	1,000	BRE06	1	0,910
				TR08	0	1,000	IZ08	0	1,000	NM06	0	1,000
							TR08	0	1,000	IZ08	0	1,000
										PT08	0	1,000
									TR08	0	1,000	
CRS združeni vzorec $\bar{\psi} = 0,97$	BRE06	2	0,688	NG05	3	0,420	NM05	4	0,207	NG05	2	0,688
	TR07	0	1,000	BRE06	1	0,910	BRE06	1	0,910	NM05	2	0,688
				TR07	0	1,000	NM06	0	1,000	BRE06	1	0,910
				TR08	0	1,000	IZ08	1	0,910	NM06	0	1,000
							TR08	2	0,688	IZ08	1	0,910
										PT08	0	1,000
									TR08	2	0,688	
CRS združeni vzorec $\bar{\psi} = 0,98$	BRE06	4	0,207	NG05	3	0,420	NM05	14	0,000	NG05	2	0,688
	TR07	3	0,420	BRE06	2	0,688	BRE06	4	0,207	NM05	10	0,000
				TR07	4	0,207	NM06	0	1,000	BRE06	3	0,420
				TR08	0	1,000	IZ08	3	0,420	NM06	0	1,000
							TR08	2	0,688	IZ08	3	0,420
										PT08	0	1,000
									TR08	2	0,688	

Če določeno enoto opredelimo kot vplivno z upoštevanjem kriterija $\bar{\psi} = 0,97$, lahko na podlagi rezultatov, ki jih prikazuje tabela 36, ugotovimo, da učinkovite bolnišnice pri posameznih modelih sicer povzročijo spremembe, ki so skladne s tem kriterijem, pri nekoliko

večjem številu ostalih bolnišnic, vendar pa tudi v tem primeru ničelne hipoteze ne moremo zavrni pri nobeni od učinkovitih bolnišnic, kar pomeni, da imajo učinkovite bolnišnice določen vpliv na ostale bolnišnice, vendar ta vpliv ni dovolj izrazit, da bi lahko učinkovite bolnišnice opredelili kot vplivne po kriterijih $p_0 = 0,05$ in $\bar{\psi} = 0,97$.

Za analizirane bolnišnice lahko oblikujemo enak sklep, če določeno enoto opredelimo kot vplivno z upoštevanjem kriterija $\bar{\psi} = 0,98$. Tudi v tem primeru sicer učinkovite bolnišnice vplivajo na določeno število ostalih bolnišnic, vendar je število prenizko, kar pomeni, da tudi v tem primeru za učinkovite bolnišnice ne moremo zavrni ničelne hipoteze. Rezultati, ki jih prikazuje tabela 36, pa kažejo, da lahko ob upoštevanju $\bar{\psi} = 0,98$ in prikazanih p vrednostih pri modelih 2.1 in 2.2 zgolj eno bolnišnico opredelimo kot vplivno enoto, in sicer SB Novo mesto z značilnostmi poslovanja iz leta 2005.

Rezultati, ki jih prikazuje tabela 36, torej kažejo, da učinkovite bolnišnice vplivajo na mere tehnične učinkovitosti drugih analiziranih bolnišnic, vendar so izrazitejši vplivi značilni zgolj pri nizkem številu preostalih bolnišnic, zato tudi učinkovitih bolnišnic ne moremo opredeliti kot vplivne enote.

6.4.3.5 Analiza bolnišnic z vidika sprememb učinkovitosti v času

Kot smo že omenili, se lahko medsebojna odvisnost analiziranih bolnišnic, ki smo jo proučevali v poglavjih 6.4.3.3 in 6.4.3.4, skozi čas spreminja, zato želimo analizirati spremembe učinkovitosti slovenskih bolnišnic v obdobju 2005–2008 in proučiti, kaj se je z njimi dogajalo skozi čas, v katerem jih analiziramo. Tudi za bolnišnice z najvišjimi merami super učinkovitosti lahko domnevamo, da spremembe znotraj njih nastajajo s spreminjanjem učinkovitosti in tehnologije. S spremembami v tehnologiji in učinkovitosti bolnišnic se namreč spreminja tudi njihov vpliv na tehnično učinkovitost vseh ostalih proučevanih bolnišnic, vendar se je treba zavedati, da lahko spremembe učinkovitosti učinkovitih bolnišnic izhajajo le iz sprememb v tehnologiji. Te pa lahko nastanejo bodisi pri vsaki posamezni bolnišnici, ki jo opazujemo, bodisi pri »sosednjih« bolnišnicah, ki jih upoštevamo pri opredelitvi njihove učinkovitosti.

V tej analizi bomo s tem namenom uporabili Malmquistov indeks produktivnosti, s katerim lahko spremembe v produktivnosti bolnišnic pripišemo spremembam v učinkovitosti in tehnologiji. Malmquistov indeks produktivnosti so na podlagi dela Malmquista (1953) razvili Caves, Christensen in Diewert (1982), Färe, Grosskopf in Lovell (1994) pa so opredelili Malmquistov indeks produktivnosti (angl. *DEA-based Malmquist productivity index*), ki temelji na metodi DEA. Glede na to, da uporabljamo metodologijo DEA, bomo v nadaljnji analizi upoštevali Malmquistov indeks produktivnosti, ki temelji na tej metodi, imenovali pa ga bomo Malmquistov indeks DEA.

Izračun Malmquistovega indeksa DEA, ki ga bomo uporabili, poteka za enoto opazovanja o v štirih korakih (Ozcan, 2008, str. 83; Zhu, 2003, str. 278).

1. Z osnovnim modelom CRS DEA na podlagi podatkov o inputih in outputih enote o v obdobju t (x_o^t, y_o^t) opredelimo mejo proizvodnih možnosti za obdobje t in mero tehnične učinkovitosti enote o glede na mejo proizvodnih možnosti obdobja $t - \theta_o^t(x_o^t, y_o^t)$.
2. Z osnovnim modelom CRS DEA na podlagi podatkov o inputih in outputih enote o v obdobju $t + 1$ (x_o^{t+1}, y_o^{t+1}) opredelimo mejo proizvodnih možnosti za obdobje $t + 1$ in mero tehnične učinkovitosti enote o glede na mejo proizvodnih možnosti obdobja $t + 1 - \theta_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})$.
3. Z osnovnim modelom CRS DEA na podlagi podatkov o inputih in outputih enote o v obdobju t (x_o^t, y_o^t) opredelimo mero tehnične učinkovitosti enote o glede na mejo proizvodnih možnosti obdobja $t + 1 - \theta_o^{t+1}(x_o^t, y_o^t)$.
4. Z osnovnim modelom CRS DEA na podlagi podatkov o inputih in outputih enote o v obdobju $t + 1$ (x_o^{t+1}, y_o^{t+1}) opredelimo mero tehnične učinkovitosti enote o glede na mejo proizvodnih možnosti obdobja $t - \theta_o^t(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})$.

Malmquistov indeks DEA za enoto opazovanja o (M_o) nato izračunamo kot geometrično sredino zgoraj prikazanih mer učinkovitosti, kar prikazuje 6.21.

$$M_o = \left[\frac{\theta_o^t(x_o^t, y_o^t)}{\theta_o^t(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})} \frac{\theta_o^{t+1}(x_o^t, y_o^t)}{\theta_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (6.21)$$

Malmquistov indeks DEA za enoto opazovanja o (M_o) odraža spremembe v produktivnosti enote o med obdobjema t in $t + 1$. Produktivnost v proučevanem obdobju upada, če velja $M_o > 1$, ostane nespremenjena, če je $M_o = 1$, in narašča, če je $M_o < 1$ (Zhu, 2003, str. 279).

S pomočjo Malmquistovega indeksa DEA lahko opredelimo tudi razloge za spremembe v produktivnosti, saj jih lahko pripišemo (1) spremembam v učinkovitosti oziroma približevanju ali oddaljevanju od meje proizvodnih možnosti (angl. *catch-up effect*) in (2) spremembi v tehnologiji, ki jo kaže premik meje proizvodnih možnosti med obdobjema t in $t + 1$ (angl. *frontier-shift effect*). Malmquistov indeks DEA lahko namreč razstavimo na dva sestavna elementa (Zhu, 2003, str. 279), kar prikazuje 6.22.

$$M_o = \frac{\theta_o^t(x_o^t, y_o^t)}{\theta_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})} \left[\frac{\theta_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})}{\theta_o^t(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})} \frac{\theta_o^{t+1}(x_o^t, y_o^t)}{\theta_o^t(x_o^t, y_o^t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (6.22)$$

Za Malmquistov indeks DEA, ki ga prikazuje 6.22, velja, da $\frac{\theta_o^t(x_o^t, y_o^t)}{\theta_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})}$ meri spremembo v učinkovitosti oziroma približevanje ali oddaljevanje od meje proizvodnih možnosti,

$\left[\frac{\theta_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})}{\theta_o^t(x_o^t, y_o^t)} \frac{\theta_o^{t+1}(x_o^t, y_o^t)}{\theta_o^t(x_o^t, y_o^t)} \right]^{\frac{1}{2}}$ pa premik meje proizvodnih možnosti med obdobjem t in $t + 1$.

Če velja $\frac{\theta_o^t(x_o^t, y_o^t)}{\theta_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})} < 1$, je prišlo do izboljšanja tehnične učinkovitosti oziroma

približevanja enote opazovanja meji proizvodnih možnosti. Če velja $\frac{\theta_o^t(x_o^t, y_o^t)}{\theta_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})} > 1$, se je

tehnična učinkovitost poslabšala oziroma se je enota oddaljila od meje proizvodnih možnosti. Če pa je izraz enak 1, do sprememb ni prišlo. Za drugi sestavni element Malmquistovega indeksa, ki odraža premik meje proizvodnih možnosti, pa velja, da njegova vrednost presega 1, če je za opazovano obdobje značilno nazadovanje v tehnologiji, njegova vrednost je enaka nič, če je obdobje tehnološke stagnacije, vrednost pa je manjša od 1, če je prišlo do napredka v tehnologiji oziroma takšnega premika meje proizvodnih možnosti, ki v primeru upoštevanja usmerjenosti k inputom kaže, da je mogoče določen obseg outputov proizvesti z nižjim obsegom inputov. Vrednost drugega sestavnega elementa Malmquistovega indeksa DEA, ki je manjša od 1, torej odraža z vidika najboljše razpoložljive tehnologije ugoden premik meje proizvodnih možnosti.

Rezultate izračuna Malmquistovih indeksov DEA, ki smo jih za vse analizirane bolnišnice izračunali s pomočjo programskega paketa DEA Excel Solver, prikazuje Priloga 4, tabela 37 pa prikazuje rezultate za enote z najvišjimi merami super učinkovitosti po posameznih modelih.

Kot kaže tabela 37, se je v SB Brežice, ki ima pri modelu 1.1 najvišjo mero super učinkovitosti v letih 2005, 2006 in 2007, produktivnost od leta 2006 do leta 2008 zniževala, in sicer zaradi zaostajanja v tehnologiji. S tem je SB Brežice v neugodni smeri premikala tudi mejo proizvodnih možnosti, v vseh obdobjih pa je ohranila status učinkovite bolnišnice. V letu 2008 je SB Brežice izgubila status bolnišnice z najvišjo mero super učinkovitosti, saj je to vlogo takrat prevzela SB Trbovlje, ki v letih 2005 in 2006 ni bila učinkovita, a se je meji proizvodnih možnosti približevala, kar pomeni, da se je njena tehnična učinkovitost izboljševala. V letu 2007 je ta bolnišnica dosegla status učinkovite bolnišnice. V letu 2008 je glede na leto 2007 ta status ohranila, ob tem pa je premaknila tudi mejo proizvodnih možnosti, tako da je izkazala nazadovanje v tehnologiji. To nazadovanje pa je bilo za SB Trbovlje manjše kot za SB Brežice, kar je v modelu 1.1 prispevalo k izboru SB Trbovlje za najučinkovitejšo bolnišnico v letu 2008.

Za SB Nova Gorica, ki ima najvišjo mero super učinkovitosti pri modelih 1.2 in 2.2, velja, da je imela v vseh letih analiziranega obdobja status učinkovite enote, kar pomeni, da je vedno sooblikovala mejo proizvodnih možnosti. V letu 2006 je bil glede na leto 2005 in v letu 2008 glede na leto 2007 za to bolnišnico značilen neugoden premik meje proizvodnih možnosti in posledično znižanje produktivnosti. Za leto 2007 glede na leto 2006 pa je bilo za to bolnišnico značilno zvišanje produktivnosti, kar je posledica tehnološkega napredka oziroma ugodnega premika meje proizvodnih možnosti.

Če pa proučimo rezultate za bolnišnice, ki smo jih izbrali pri modelu 2.1, lahko ugotovimo, da sta bili v letu 2005 in 2006 učinkoviti tako SB Brežice kot SB Trbovlje, da pa je v letu 2006 SB Brežice nadomestila SB Trbovlje na mestu bolnišnice z najvišjo mero super učinkovitosti. Do te spremembe je prišlo kljub večjemu tehnološkemu napredku pri SB Trbovlje. Ta rezultat je lahko posledica dejstva, da so spremembe v merah super učinkovitosti posledica ne samo sprememb v tehnologiji bolnišnice, ki jo opazujemo, pač pa tudi sprememb v tehnologiji pri »sosednjih« bolnišnicah, ki jih upoštevamo pri opredelitvi mere super učinkovitosti opazovane bolnišnice. V letih 2007 in 2008 pa je SB Trbovlje ponovno postala bolnišnica z najvišjo mero super učinkovitosti, saj so bili zanj v nasprotju s SB Brežice značilni ugodni premiki meje proizvodnih možnosti oziroma tehnološki napredek in izboljšanje produktivnosti.

Tabela 37: Rezultati izračuna Malmquistovega DEA-indeksa (M) za bolnišnice z najvišjimi merami super učinkovitosti

Obdobje	Elementi Malmquistovega DEA-indeksa (M)	Model 1.1		Model 1.2	Model 2.1		Model 2.2
		SB BRE	SB TR	SB NG	SB BRE	SB TR	SB NG
t = 2005 t + 1 = 2006	M	0,8678	0,8826	1,1428	0,9397	0,9205	1,1286
	sprememba učinkovitosti	1,0000	0,9865	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
	premik meje proizvodnih možnosti	0,8678	0,8947	1,1428	0,9397	0,9205	1,1286
t = 2006 t + 1 = 2007	M	1,0730	0,9529	0,9690	1,0719	0,9609	0,9692
	sprememba učinkovitosti	1,0000	0,9608	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
	premik meje proizvodnih možnosti	1,0730	0,9918	0,9690	1,0719	0,9609	0,9692
t = 2007, t + 1 = 2008	M	1,0516	1,0150	1,0228	1,0164	0,9577	1,0266
	sprememba učinkovitosti	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
	premik meje proizvodnih možnosti	1,0516	1,0150	1,0228	1,0164	0,9577	1,0266

Prikazani rezultati kažejo, da lahko pri neučinkovitih bolnišnicah v analiziranem obdobju pride do sprememb v produktivnosti tudi zaradi premikov meje proizvodnih možnosti. Premiki meje proizvodnih možnosti v smeri tehnološkega napredka oziroma nazadovanja vplivajo na vse neučinkovite enote, saj jim bodisi oteži bodisi olajša približevanje meji proizvodnih možnosti. Višja mera tehnične učinkovitosti posameznih neučinkovitih enot v določenem letu glede na predhodno leto je tako lahko posledica neugodnega premika meje proizvodnih možnosti oziroma nazadovanja v tehnologiji in ni posledica večje tehnične učinkovitosti neučinkovitih bolnišnic. Nižja mera tehnične učinkovitosti posameznih neučinkovitih enot v določenem letu glede na predhodno leto pa je lahko posledica nazadovanja v tehnologiji in ustreznega premika meje proizvodnih možnosti.

6.4.4 Analiza stroškovne učinkovitosti slovenskih splošnih bolnišnic

Učinkovite bolnišnice, ki sestavljajo mejo proizvodnih možnosti, niso vedno tudi stroškovno učinkovite. To pomeni, da proizvajajo s tako kombinacijo inputov, da ta ob določenih cenah inputov ne omogoča minimalnih stroškov, čeprav output proizvajajo z minimalnimi obsegi inputov, zato je treba bolnišnice proučiti tudi z vidika njihove stroškovne učinkovitosti. Analizo tehnične učinkovitosti bolnišnic bomo tako dopolnili z analizo njihove alokacijske in stroškovne učinkovitosti, pri čemer bomo uporabili podatke o cenah inputov analiziranih bolnišnic, ki smo jih prikazali v poglavju 6.2.7.

Kot smo prikazali v poglavju 1, je tehnična učinkovitost, s katero označujemo proizvodnjo glede na najboljše razpoložljive proizvodne funkcije za proizvodnjo posameznih vrst blaga ali storitev, zgolj ena od komponent koncepta ekonomske učinkovitosti v proizvodnji. Drugi sestavni del take učinkovitosti pa je alokacijska učinkovitost v proizvodnji, ki se nanaša na vprašanje razporeditve proizvodnih dejavnikov in proizvedenj različnih vrst blaga in storitev znotraj posameznega proizvajalca in med proizvajalci določenega gospodarstva.

Kot smo pojasnili v poglavju 1, lahko pri opredelitvi ekonomske učinkovitosti v proizvodnji izhajamo iz različnih prikazov najboljše razpoložljive proizvodne funkcije za proizvodnjo posameznih vrst blaga ali storitev. Glede na način prikaza najboljše razpoložljive proizvodne funkcije lahko ekonomsko učinkovitost v proizvodnji opredelimo v obliki stroškovne ali prihodkovne ali pa profitne učinkovitosti. Za vse tri oblike ekonomske učinkovitosti v proizvodnji pa velja, da jih sestavljata elementa tehnične in alokacijske učinkovitosti.

V monografiji bomo analizirali ekonomsko učinkovitost v obliki stroškovne učinkovitosti. Mere stroškovne učinkovitosti bomo izračunali tako, da bomo osnovni model CRS DEA za enoto opazovanja o dopolnili z dodatnim problemom linearnega programiranja z namensko funkcijo, ki jo bomo po zgledu Zhu (2003, str. 282) zapisali s 6.23, upoštevali pa bomo omejitve, ki jih prikazuje 6.24.

$$\min \sum_{i=1}^m p_i^o \tilde{x}_{io} \quad (6.23)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \tilde{x}_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\lambda_j, \tilde{x}_{io} \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (6.24)$$

S p_i^o smo označili ceno inputa i enote opazovanja o . Tako izračunana mera stroškovne učinkovitosti za enoto opazovanja o je enaka razmerju med minimalnimi in dejanskimi stroški za proizvodnjo določenega vektorja outputov y , torej razmerju, ki ga prikazuje 6.25.

$$\frac{\sum_{i=1}^m p_i^o \tilde{x}_{io}^*}{\sum_{i=1}^m p_i^o x_{io}} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (6.25)$$

Mere stroškovne učinkovitosti bomo opredelili za vse štiri modele, ki jih prikazuje tabela 25 v poglavju 6.3, in sicer tako na podlagi združenega vzorca kot na podlagi presečnih podatkov. Pri izračunih mer stroškovne učinkovitosti bomo cene inputov upoštevali na dva načina. Prvič, upoštevali bomo dejanske cene inputov proučevanih bolnišnic, kar pomeni, da bomo pri izračunih stroškovne učinkovitosti dopustili razlikovanje v cenah inputov med posameznimi analiziranimi bolnišnicami. Drugič, za vse bolnišnice bomo upoštevali enotne cene inputov, ki smo jih izračunali kot povprečje cen vseh analiziranih bolnišnic, kar smo prikazali v poglavju 6.2.7.

Dejanske in povprečne cene inputov bolnišnic bomo upoštevali, ker želimo preveriti, ali razlike v izračunanih merah stroškovne učinkovitosti dejansko nastajajo zaradi alokacijske neučinkovitosti, torej neoptimalnega zaposlovanja inputov glede na njihove cene, ali pa so razlike v merah stroškovne učinkovitosti tudi posledica razlik v cenah inputov, ki lahko nastanejo zaradi vpliva bolnišnic in njihovega okolja na cene inputov. Pregled dejanskih cen inputov bolnišnic namreč kaže na določena njihova odstopanja po analiziranih bolnišnicah, kar vpliva na izračunane mere stroškovne učinkovitosti. Ker pa so lahko razlike v cenah inputov med analiziranimi bolnišnicami pokazatelj odstopanja tržne strukture na trgu inputov od modela popolne konkurence ter odraz tržne moči posamezne bolnišnice na trgu inputov, razlike v merah stroškovne učinkovitosti ne kažejo nujno razlik v alokacijski učinkovitosti, ampak je lahko pravi vir (ne)učinkovitosti nepopolna konkurenca. S primerjavo mer stroškovne učinkovitosti na podlagi dejanskih in povprečnih cen torej želimo preveriti, ali so razlike v stroškovni učinkovitosti posledica razlik v alokacijski učinkovitosti ali pa na razlike v merah stroškovne učinkovitosti vpliva tudi prisotnost nepopolne konkurence na trgu inputov.

Mere stroškovne učinkovitosti, ki smo jih izračunali s pomočjo programskega paketa DEA Excel Solver, prikazuje Priloga 5, tabela 38 pa za vsak model prikazuje povprečje mer stroškovne učinkovitosti, standardni odklon in najnižjo mero stroškovne učinkovitosti.

Kot kaže tabela 38, se povprečja mer stroškovne učinkovitosti med posameznimi modeli ne razlikujejo bistveno, se pa modeli bolj razlikujejo z vidika števila stroškovno učinkovitih enot. Tabela 38 kaže tudi, da se pri posameznih modelih povprečje mer stroškovne učinkovitosti ob upoštevanju dejanskih cen zelo malo razlikuje od povprečja mer stroškovne učinkovitosti ob upoštevanju enakih cen za vse analizirane bolnišnice. Iz tega rezultata lahko sklepamo, da razlike v merah stroškovne učinkovitosti odražajo razlike v alokacijski učinkovitosti med bolnišnicami, lahko pa tudi sklenemo, da se cene ne razlikujejo od povprečja toliko, da bi te razlike vplivale na stroškovno učinkovitost posamezne bolnišnice.

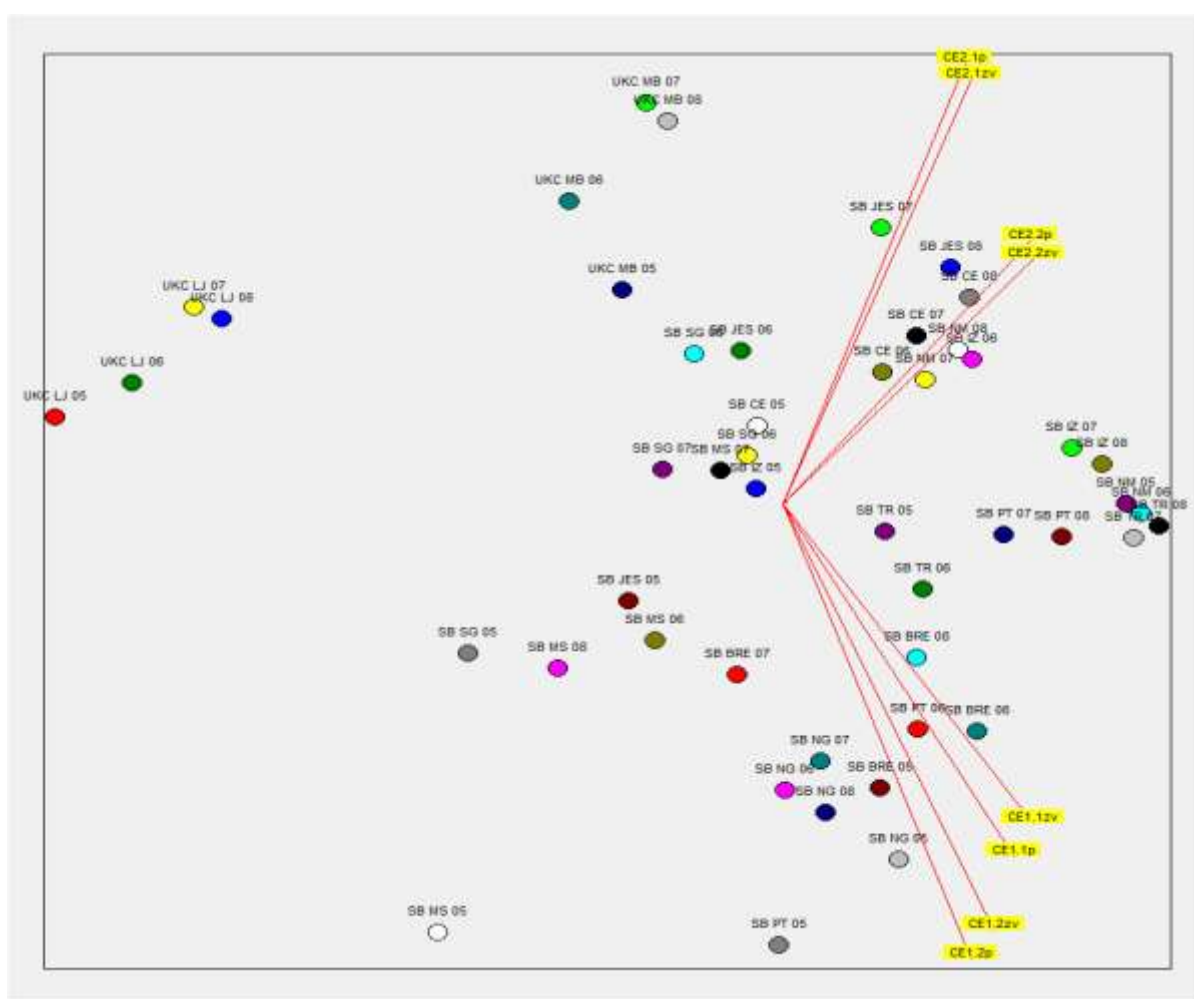
Tabela 35: Rezultati izračuna mer stroškovne učinkovitosti

Model DEA	Rezultati	Model 1.1		Model 1.2		Model 2.1		Model 2.2	
		Dejanske cene	Enake cene	Dejanske cene	Enake cene	Dejanske cene	Enake cene	Dejanske cene	Enake cene
CRS 2005	Povprečje mer učinkovitosti	0,8882	0,8888	0,8996	0,9007	0,8775	0,8778	0,8950	0,8952
	Standardni odklon	0,1050	0,1044	0,1094	0,1091	0,0843	0,0850	0,0868	0,0873
	Minimum	0,6202	0,6212	0,6202	0,6212	0,7387	0,7389	0,7561	0,7561
	Število učinkovitih bolnišnic	3	2	4	4	2	2	3	3
CRS 2006	Povprečje mer učinkovitosti	0,8837	0,8847	0,9009	0,9018	0,9103	0,9095	0,9291	0,9284
	Standardni odklon	0,1071	0,1061	0,1097	0,1087	0,0612	0,0606	0,0597	0,0592
	Minimum	0,6336	0,6330	0,6396	0,6391	0,7987	0,8019	0,7987	0,8019
	Število učinkovitih bolnišnic	1	1	2	2	2	2	3	3
CRS 2007	Povprečje mer učinkovitosti	0,8638	0,8642	0,8797	0,8801	0,9461	0,9460	0,9593	0,9593
	Standardni odklon	0,1021	0,1015	0,1080	0,1075	0,0558	0,0549	0,0506	0,0497
	Minimum	0,6233	0,6239	0,6233	0,6239	0,8524	0,8559	0,8524	0,8559
	Število učinkovitih bolnišnic	1	1	2	2	4	4	5	5
CRS 2008	Povprečje mer učinkovitosti	0,8827	0,8831	0,8973	0,8977	0,9345	0,9338	0,9582	0,9583
	Standardni odklon	0,1002	0,0997	0,1071	0,1065	0,0677	0,0673	0,0594	0,0591
	Minimum	0,6446	0,6449	0,6446	0,6449	0,8193	0,8194	0,8437	0,8452
	Število učinkovitih bolnišnic	1	1	2	2	4	3	6	6
CRS združeni vzorec	Povprečje mer učinkovitosti	0,8596	0,8600	0,8725	0,8728	0,8849	0,8845	0,9017	0,9014
	Standardni odklon	0,0985	0,0979	0,1028	0,1023	0,0696	0,0691	0,0687	0,0683
	Minimum	0,5969	0,5973	0,5969	0,5973	0,7387	0,7389	0,7561	0,7561
	Število učinkovitih bolnišnic	1	1	3	3	4	4	6	6

Kot smo omenili, se povprečja mer stroškovne učinkovitosti, ki jih kaže tabela 38, med posameznimi uporabljenimi modeli DEA ne razlikujejo bistveno. Nekoliko natančnejšo primerjavo rezultatov iz štirih modelov pa dobimo s pomočjo grafikona »co-plot«, ki ga prikazuje slika 15. Grafikon prikazuje rezultate izračuna mer stroškovne učinkovitosti za vse štiri modele, in sicer tako na podlagi presečnih podatkov kot na podlagi združenega vzorca.

Za grafikon, ki ga prikazuje slika 15, znaša koeficient alineacije 0,11, povprečje koeficientov korelacije pa 0,94. Grafikon omogoča, da na podlagi oddaljenosti enot opazovanja od puščice, ki prikazuje ocene stroškovne učinkovitosti s posameznimi modeli, primerjamo enote po stroškovni učinkovitosti. Poleg tega grafikon omogoča, da primerjamo rezultate modelov, ki smo jih uporabili. Tako slika 15 kaže, da je značilna visoka korelacija med rezultati, ki smo jih pri posameznem modelu opredelili s pomočjo presečnih podatkov, in rezultati na podlagi združenega vzorca, slika 15 pa kaže podobno kot pri rezultatih izračuna tehnične učinkovitosti, da so rezultati iz modela 1.1 primerljivi z rezultati iz modela 1.2, da so primerljivi rezultati modela 2.1 in modela 2.2, da pa so večje razlike med modeloma 1.1 in 1.2 na eni ter modeloma 2.1 in 2.2 na drugi strani.

Slika 15: Prikaz rezultatov izračuna stroškovne učinkovitosti s štirimi DEA-modeli na podlagi presečnih podatkov in združenega vzorca z grafikonom »co-plot«



Legenda:

- CE1.1zv: mere stroškovne učinkovitosti slovenskih bolnišnic iz modela 1.1 na podlagi združenega vzorca
- CE1.1p: mere stroškovne učinkovitosti slovenskih bolnišnic iz modela 1.1 na podlagi presečnih podatkov
- CE1.2zv: mere stroškovne učinkovitosti slovenskih bolnišnic iz modela 1.2 na podlagi združenega vzorca
- CE1.2p: mere stroškovne učinkovitosti slovenskih bolnišnic iz modela 1.2 na podlagi presečnih podatkov
- CE2.1zv: mere stroškovne učinkovitosti slovenskih bolnišnic iz modela 2.1 na podlagi združenega vzorca
- CE2.1p: mere stroškovne učinkovitosti slovenskih bolnišnic iz modela 2.1 na podlagi presečnih podatkov
- CE2.2zv: mere stroškovne učinkovitosti slovenskih bolnišnic iz modela 2.2 na podlagi združenega vzorca
- CE2.2p: mere stroškovne učinkovitosti slovenskih bolnišnic iz modela 2.2 na podlagi presečnih podatkov

Tabela 39 prikazuje mere stroškovne učinkovitosti za vse tehnično učinkovite bolnišnice. Kot kaže tabela 39, tako ob upoštevanju dejanskih cen kot ob upoštevanju enakih cen za večino super učinkovitih bolnišnic, ki so v tabelah označene z odebeljenim tiskom, velja, da so tudi stroškovno učinkovite. Vendar je nekaj izjem. Rezultati za model 1.1 za leto 2007 tako kažejo, da SB Brežice, za katero je značilna najvišja mera super učinkovitosti, ni stroškovno učinkovita. Pri modelu 1.1 na podlagi združenih podatkov pa enaka ugotovitev velja za SB Brežice z značilnostmi poslovanja iz leta 2006. V navedenih dveh primerih je stroškovno učinkovita SB Trbovlje. Tudi rezultati za model 2.1 za leto 2006 kažejo, da SB Brežice, za katero je značilna najvišja mera super učinkovitosti, ni stroškovno učinkovita. Tudi SB Trbovlje, za katero je v tem letu značilna druga najvišja mera super učinkovitosti, je glede na ta model stroškovno neučinkovita. Pri modelu 2.1 za leto 2006 sta stroškovno učinkoviti SB Izola in SB Novo mesto, velja pa, da ima SB Novo mesto višjo mero super učinkovitosti kot SB Izola.

Iz rezultatov, ki jih kažeta tabela 37 in tabela 39, je razvidno, da je pri modelu 1.1 za SB Brežice v letu 2006 glede na leto 2005 značilen tehnološki napredek, pri čemer se je ohranila stroškovna učinkovitost. V kasnejših obdobjih pa je za to bolnišnico značilno nazadovanje v tehnologiji in znižanje produktivnosti, ki se odraža tudi v stroškovni neučinkovitosti. Za SB Trbovlje, ki je povečevala svojo učinkovitost in leta 2007 dosegla status tehnično učinkovite enote, pa velja, da je dosegla tudi stroškovno učinkovitost. SB Trbovlje je torej tehnološki napredek naredila, da bi znižala stroške, oziroma tako, da je znižala stroške. Očitno je bolj zaposlovala tiste inpute, ki so imeli nižjo relativno ceno. Za modela 1.2 in 2.2 velja, da je SB Nova Gorica tako v primeru tehnološkega nazadovanja kot tehnološkega napredka v vseh letih analiziranega obdobja dosegala status tehnično in stroškovno učinkovite bolnišnice. SB Nova Gorica torej tehnoloških premikov ni delala, da bi izboljševala stroškovno učinkovitost, vendar je tudi pri tehnoloških premikih, ki očitno niso bili izzvani z zniževanjem stroškov, upoštevala relativne cene inputov, saj je ohranjala stroškovno učinkovitost. Rezultati za model 2.1 pa kažejo, da je v letu 2006 glede na leto 2005 tako za SB Brežice kot SB Trbovlje značilen tehnološki napredek, ki je pri SB Trbovlje povezan z nižjo stroškovno učinkovitostjo, pri SB Brežice pa je prišlo do izboljšanja stroškovne učinkovitosti. V SB Trbovlje je bil torej tehnološki napredek narejen v nasprotju s spodbudami, ki so sledile iz relativnih cen inputov. V letu 2007 glede na leto 2006 in v letu 2008 glede na leto 2007 pa velja, da sta za SB Trbovlje značilna tehnološki napredek in stroškovna učinkovitost. V teh obdobjih je bil torej tehnološki napredek v smeri takšnega kombiniranja inputov, da so v SB Trbovlje bolj upoštevali njihove cene.

Tabela 39: Mere stroškovne učinkovitosti za učinkovite bolnišnice

Model DEA	Model 1.1			Model 1.2			Model 2.1			Model 2.2		
	Učinkovita bolnišnica	CE ₁	CE ₂	Učinkovita bolnišnica	CE ₁	CE ₂	Učinkovita bolnišnica	CE ₁	CE ₂	Učinkovita bolnišnica	CE ₁	CE ₂
CRS 2005	BRE	1,0000	1,0000	BRE	1,0000	1,0000	BRE	0,8803	0,8784	BRE	0,8858	0,8837
	NM	1,0000	1,0000	NG	1,0000	1,0000	IZ	0,9678	0,9759	IZ	0,9678	0,9759
	PT	1,0000	0,9944	NM	1,0000	1,0000	NM	1,0000	1,0000	NG	1,000	1,000
				PT	1,0000	1,0000	TR	1,0000	1,0000	NM	1,000	1,000
										TR	1,000	1,000
CRS 2006	BRE	1,0000	1,0000	BRE	1,0000	1,0000	BRE	0,9172	0,9134	BRE	0,9202	0,9165
	NM	0,9988	0,9933	NG	1,0000	1,0000	IZ	1,0000	1,0000	IZ	1,000	1,000
				NM	0,9998	0,9944	NM	1,0000	1,0000	NG	1,000	1,000
							TR	0,9349	0,9325	NM	1,000	1,000
									TR	0,9541	0,9517	
CRS 2007	BRE	0,9251	0,9242	BRE	0,9251	0,9242	BRE	0,8891	0,8878	BRE	0,8934	0,8922
	TR	1,0000	1,0000	NG	1,0000	1,0000	CE	1,0000	1,0000	CE	1,0000	1,0000
				TR	1,0000	1,0000	IZ	1,0000	1,0000	IZ	1,0000	1,0000
							JES	1,0000	1,0000	JES	1,0000	1,0000
							TR	1,0000	1,0000	NG	1,0000	1,0000
									TR	1,0000	1,0000	

se nadaljuje

nadaljevanje

Tabela: Mere stroškovne učinkovitosti za učinkovite bolnišnice

Model DEA	Model 1.1			Model 1.2			Model 2.1			Model 2.2		
	Učinkovita bolnišnica	CE ₁	CE ₂	Učinkovita bolnišnica	CE ₁	CE ₂	Učinkovita bolnišnica	CE ₁	CE ₂	Učinkovita bolnišnica	CE ₁	CE ₂
CRS 2008	BRE	0,9757	0,9742	BRE	0,9804	0,9788	BRE	0,9108	0,9043	BRE	0,9348	0,9306
	IZ	0,9741	0,9777	IZ	0,9741	0,9777	CE	1,0000	1,0000	CE	1,0000	1,0000
	TR	1,0000	1,0000	NG	1,0000	1,0000	IZ	1,0000	1,0000	IZ	1,0000	1,0000
				PT	0,9901	0,9875	JES	1,0000	0,9980	JES	1,0000	1,0000
				TR	1,0000	1,0000	TR	1,0000	1,0000	NG	1,0000	1,0000
										PT	1,0000	1,0000
										TR	1,0000	1,0000
CRS združeni vzorec	BRE06	0,9902	0,9888	NG05	1,0000	1,0000	NM05	1,0000	1,0000	NG05	1,0000	1,0000
	TR07	1,0000	1,0000	BRE06	0,9902	0,9888	BRE06	0,9045	0,9020	NM05	1,0000	1,0000
				TR07	1,0000	1,0000	NM06	1,0000	1,0000	BRE06	0,9056	0,9031
				TR08	1,0000	1,0000	IZ08	1,0000	1,0000	NM06	1,0000	1,0000
							TR08	1,0000	1,0000	IZ08	1,0000	1,0000
										PT08	1,0000	1,0000
										TR08	1,0000	1,0000

Legenda:

CE₁ – mera stroškovne učinkovitosti ob dejanskih cenah

CE₂ – mera stroškovne učinkovitosti ob enakih cenah

Sklep

V monografiji smo opredelili učinkovitost v zdravstvu in prikazali primer merjenja tehnične in stroškovne učinkovitosti v slovenskih splošnih bolnišnicah.

Najpogosteje se za analizo učinkovitosti bolnišnic uporabljata dve metodi, in sicer ocenjevanje robnih proizvodnih in/ali stroškovnih funkcij in metoda ovojnice podatkov. V monografiji smo glede na značilnosti slovenskih splošnih bolnišnic izbrali kot najprimernejšo metodo za analizo učinkovitosti in uspešnosti metodologijo DEA. Pokazali smo, da je ta metodologija primerna, kadar je število enot opazovanja nizko, ker ni treba oblikovati predpostavk o produkcijski funkciji in ker omogoča analizo učinkovitosti in uspešnosti kompleksnih proizvodnih enot s številnimi outputi in inputi. Vse navede predpostavke so v primeru slovenskih bolnišnic izpolnjene, saj v monografiji proučujemo le 12 splošnih bolnišnic v obdobju 2005–2008. Tudi z oblikovanjem združenega vzorca bolnišnic imamo tako za analizo na voljo le 48 enot opazovanja, poleg tega pa so bolnišnice kompleksne organizacije, ki izvajajo veliko različnih dejavnosti z večjim številom heterogenih inputov in outputov.

Za analizo tehnične in stroškovne učinkovitosti slovenskih splošnih bolnišnic smo oblikovali štiri različne specifikacije modelov DEA, uporabili smo podatke o outputih in inputih za obdobje 2005–2008, pri čemer smo modele ocenili tako na podlagi presečnih podatkov kot na podlagi združenega vzorca razpoložljivih podatkov o inputih in outputih. V modele DEA, ki smo jih uporabili, smo vključili dva ali tri različne outpute, ki izražajo outpute dejavnosti ambulantne in bolnišnične obravnave bolnikov, dva kazalnika inputov in cene inputov.

V output dejavnosti ambulantne obravnave bolnikov smo združili output treh različnih dejavnosti bolnišnic, in sicer obseg specialistične ambulantne in dializne dejavnosti ter dejavnosti primarne ravni. Pri tem smo obseg teh treh dejavnosti izrazili na dva načina: (1) kot vsoto števila primerov teh treh skupin dejavnosti in obsega dodatnih programov teh dejavnosti, preračunanih v ekvivalent števila primerov specialistične ambulantne dejavnosti, in (2) kot vsoto tehtanega števila točk specialistične ambulantne in dializne dejavnosti, obsega dejavnosti primarne ravni, preračunanega v ekvivalent tehtanemu številu točk specialistične ambulantne in dializne dejavnosti, ter obsega dodatnih programov teh dejavnosti, preračunanega v ekvivalent tehtanemu številu točk specialistične ambulantne in dializne dejavnosti. Obseg outputa dejavnosti bolnišnične obravnave bolnikov pa smo izrazili bodisi z enim bodisi z dvema kazalnikoma outputov. Prvi kazalnik outputa dejavnosti bolnišnične obravnave bolnikov kaže število odpuščenih bolnikov. Ta kazalnik je izračunan na dva načina: (1) kot vsota števila odpuščenih akutnih bolnikov, števila ostalih tipov obravnav, ki je preračunano v ekvivalent števila odpuščenih akutnih bolnikov, obsega transplantacij, ki je preračunan v ekvivalent števila odpuščenih akutnih bolnikov, in obsega dodatnih programov specialistične bolnišnične dejavnosti, ki je prav tako preračunan v ekvivalent števila odpuščenih akutnih bolnikov, in (2) kot vsota obteženega števila odpuščenih akutnih bolnikov, števila ostalih tipov obravnav, ki je preračunano v ekvivalent obteženega števila odpuščenih akutnih bolnikov, obsega transplantacij, ki je preračunan v ekvivalent obteženega

števila odpuščenih akutnih bolnikov, in obsega dodatnih programov specialistične bolnišnične dejavnosti, ki je prav tako preračunan v ekvivalent obteženega števila odpuščenih akutnih bolnikov. Drugi kazalnik outputa, ki smo ga uporabili pri izračunih modelov DEA, pa odraža obseg tistih bolnišničnih obravnav, ki jih bolnišnice spremljajo v obliki števila dni obravnav, torej s trajanjem obravnav. Tudi pri izboru inputov, ki smo jih vključili v modele za izračun učinkovitosti slovenskih bolnišnic, smo morali (tako kot pri izboru outputov) omejiti njihovo število. V modele DEA smo vključili dve vrsti inputov, in sicer delo ter kapital. Obseg inputa delo smo izrazili s povprečnim številom zaposlenih iz ur, obseg inputa kapital pa smo opredelili z deflacionirano nabavno vrednostjo osnovnih sredstev. Ker v monografiji modele DEA uporabljamo za izračun tako tehnične kot stroškovne učinkovitosti, smo podatke o obsegu outputov in inputov dopolnili še s podatki o cenah inputov. Ceno dela smo izračunali kot realni letni strošek dela na zaposlenega iz ur, ceno kapitala pa kot razmerje med vsoto stroškov amortizacije in odhodkov financiranja na eni strani ter nabavno vrednostjo osnovnih sredstev na drugi strani.

Na podlagi opisanih podatkov o outputih in inputih smo, kot smo omenili, specificirali štiri modele DEA. Pri tem smo za analizo tehnične učinkovitosti uporabili modele DEA s konstantnimi donosi obsega, usmerjene k inputom, ker je obseg outputov proučevanih bolnišnic dogovorjen med bolnišnico in ZZZS s pogodbo o obsegu zdravstvenih programov. Obseg outputov je torej za bolnišnice opredeljen od zunaj, kar pomeni, da lahko bolnišnice učinkovito opravljajo svoje dejavnosti zgolj z ustreznim prilagajanjem in razporeditvijo uporabljenih inputov. Ker z osnovnim modelom DEA s konstantnimi donosi obsega, usmerjenim k inputom, ne opredelimo nujno pravih ciljnih vrednosti inputov in outputov analiziranih bolnišnic, smo našo analizo učinkovitosti dopolnili z analizo tipov učinkovitih enot, ki omogoča, da smo učinkovite bolnišnice delili na strogo in šibko učinkovite bolnišnice. Takšna delitev omogoča, da opredelimo tudi obsege mrtvih outputov in inputov, kar omogoča, da ustrezno določimo prave ciljne vrednosti inputov in outputov analiziranih bolnišnic. Ker smo pri modelih DEA upoštevali večje število inputov in outputov analiziranih bolnišnic, smo na podlagi rezultatov uporabljenih modelov praviloma opredelili več kot eno samo učinkovito bolnišnico. Da bi učinkovite bolnišnice rangirali, smo izračune mere tehnične učinkovitosti dopolnili z izračuni mer super učinkovitosti. S to analizo smo za vsakega od štirih modelov in za vsako analizirano obdobje opredelili eno samo super učinkovito bolnišnico, za katero velja, da bi jo druge učinkovite bolnišnice s kombiniranjem svojih lastnosti po učinkovitosti najtežje dosegle.

Analiza tehnične učinkovitosti kaže, da znaša povprečna mera učinkovitosti analiziranih bolnišnic med 0,8951 in 0,9213. Z vidika tehnične učinkovitosti se je v analiziranem obdobju po posameznih letih pri različnih uporabljenih modelih med učinkovite bolnišnice v letu 2005 uvrstilo 6 bolnišnic, in sicer SB Brežice, Izola, Nova Gorica, Novo mesto, Ptuj in Trbovlje. Nabor učinkovitih bolnišnic v letu 2006 sestavlja 5 bolnišnic, in sicer SB Brežice, Izola, Nova Gorica, Novo mesto in Trbovlje, v letu 2007 pa tak nabor sestavlja 6 bolnišnic. Gre za SB Brežice, Celje, Izola, Jesenice, Nova Gorica in Trbovlje. Podobno velja za nabor učinkovitih bolnišnic v letu 2008, ko se je pri različnih modelih med učinkovite bolnišnice uvrstilo 7 bolnišnic. Gre za iste bolnišnice kot v letu 2006, dodatno pa se je v nabor uvrstila SB Ptuj. Če

opazujemo celotno obdobje 2005–2008, torej rezultate na podlagi združenega vzorca pri štirih uporabljenih modelih, pa lahko med učinkovite bolnišnice uvrstimo SB Brežice z značilnostmi poslovanja iz leta 2006, SB Izola iz leta 2008, SB Novo mesto z značilnostmi poslovanja iz let 2005 in 2006, SB Nova Gorica iz leta 2005, SB Ptuj iz leta 2008 ter SB Trbovlje z značilnostmi poslovanja iz let 2007 in 2008. Uporaba mer super učinkovitosti je omogočala izbor tudi tistih bolnišnic med učinkovitimi bolnišnicami, katerih učinkovitost najtežje dosežemo s kombiniranjem dejavnosti v drugih učinkovitih bolnišnicah. Med super učinkovite bolnišnice, torej bolnišnice z najvišjimi merami super učinkovitosti, so se pri različnih modelih in po posameznih letih najpogosteje uvrstile SB Brežice, SB Nova Gorica in SB Trbovlje. Če pa upoštevamo še rezultate analize na podlagi združenega vzorca, lahko ugotovimo, da so se pri različnih modelih med super učinkovite bolnišnice uvrstile SB Brežice v letu 2006, SB Nova Gorica v letu 2005 in SB Trbovlje v letu 2008.

Na podlagi teh rezultatov lahko hitro ugotovimo, da med zajeto populacijo splošnih bolnišnic očitno obstaja velika heterogenost, učinkovite in super učinkovite pa so v vseh primerih manjše bolnišnice. Vpogled v ciljne vrednosti inputov ter outputov neučinkovitih bolnišnic pokaže, da so manjše bolnišnice v prednosti pred velikimi predvsem zaradi manjše heterogenosti njihovih storitev in ker del zaposlenih pridobivajo izven redno zaposlenih, zato je pri njih obseg človeških zmogljivosti, ki smo ga glede na razpoložljive podatke upoštevali pri izračunih v tej analizi, zelo verjetno podcenjen.

Analizo tehnične učinkovitosti smo dopolnili še z analizo stroškovne učinkovitosti, pri čemer smo podobno kot pri izračunu tehnične učinkovitosti uporabili štiri specifikacije modelov DEA, in sicer za vsa analizirana obdobja. Pri izračunih mer stroškovne učinkovitosti smo poleg podatkov o inputih in outputih upoštevali še cene inputov delo in kapital. Cene inputov smo upoštevali na dva načina: (1) upoštevali smo dejanske cene inputov proučevanih bolnišnic, kar pomeni, da smo pri izračunih stroškovne učinkovitosti dopustili razlikovanje v cenah inputov med posameznimi analiziranimi bolnišnicami, in (2) za vse bolnišnice smo upoštevali enotne cene inputov, ki smo jih izračunali kot povprečje cen vseh analiziranih bolnišnic. Dejanske in povprečne cene inputov bolnišnic smo upoštevali, ker želimo preveriti, ali razlike v izračunanih merah stroškovne učinkovitosti dejansko nastajajo zaradi alokacijske neučinkovitosti, torej neoptimalnega zaposlovanja inputov glede na njihove cene, ali pa so razlike v merah stroškovne učinkovitosti posledica tudi razlik v cenah inputov, ki lahko nastanejo zaradi vpliva bolnišnic in njihovega okolja na cene inputov.

Alokacijska in stroškovna učinkovitost v primerjavi s tehnično učinkovitostjo odkriva, koliko management bolnišnic pri zaposlovanju proizvodnih dejavnikov oziroma inputov upošteva njihove cene. Tako lahko ugotovimo, da so bile nekatere bolnišnice v analiziranem obdobju tehnično učinkovite, a niso bile alokacijsko učinkovite. Če opazujemo samo rezultate za model, ki na strani outputov upošteva število primerov specialistične ambulantne dejavnosti in število odpuščenih bolnikov (model 1.1), lahko ugotovimo, da so bile v letu 2005 vse tri tehnično učinkovite bolnišnice tudi stroškovno učinkovite, v letu 2006 pa je bila alokacijska neučinkovitost značilna za tehnično učinkovito SB Novo mesto. V letu 2007 je to veljalo za SB Brežice, v letu 2007 pa za SB Brežice in SB Izola. Na podlagi združenega vzorca pa se je

med takšne tehnično učinkovite, a alokacijsko neučinkovite bolnišnice uvrstila SB Brežice z značilnostmi poslovanja iz leta 2006. Tudi pri ostalih uporabljenih modelih podobno velja, da niso vse tehnično učinkovite bolnišnice tudi alokacijsko učinkovite, pri vsakem od uporabljenih modelov pa velja, da je alokacijsko učinkovita najmanj ena izmed tehnično učinkovitih bolnišnic. Za vse tehnično učinkovite bolnišnice, ki pa niso hkrati tudi alokacijsko učinkovite, je značilno, da so sicer uporabljale minimalne obsege inputov na enoto outputa, a kombinacija med inputi ni bila ustrezna. Ugotovili smo tudi, da bolnišnice niso bile sposobne prilagajati cen dela ali kapitala glede na svojo kombinacijo inputov oziroma da niso bile sposobne vplivati na trge kapitala in na trge zdravstvenega osebja, od koder so zaposlovale delovno silo. Kot smo omenili, smo pri izračunu mer stroškovne in alokacijske učinkovitosti upoštevali tako dejanske kot povprečne cene inputov bolnišnic. Ugotovili smo, da se pri posameznih modelih povprečje mer stroškovne učinkovitosti ob upoštevanju dejanskih cen zelo malo razlikuje od povprečja mer stroškovne učinkovitosti ob upoštevanju enakih cen za vse analizirane bolnišnice. Iz tega rezultata lahko sklepamo, da razlike v merah stroškovne učinkovitosti odražajo razlike v alokacijski učinkovitosti med bolnišnicami, lahko pa tudi sklenemo, da se cene ne razlikujejo od povprečja toliko, da bi te razlike vplivale na stroškovno učinkovitost posamezne bolnišnice. Tako smo pri analizi stroškovne in alokacijske učinkovitosti slovenskih splošnih bolnišnic spoznali le, da številne, tudi tehnično učinkovite bolnišnice niso poslovale z najnižjimi stroški, ker so zaposlovale preveč predragega inputa in premalo cenejšega.

Kot smo omenili, so navedeni rezultati pod vplivom heterogenosti glede velikosti bolnišnic. Bolnišnice se razlikujejo po velikosti, programih, starosti osnovnih sredstev, lokaciji, notranji organizaciji in podobno, zato je treba te razlike upoštevati, ko uporabljamo rezultate merjenja tehnične in alokacijske učinkovitosti. To velja še zlasti takrat, ko poskušamo pojasniti, zakaj je neka bolnišnica tehnično ali stroškovno neučinkovita. S tega vidika imamo v naši analizi kot stranski rezultat raziskovanja učinkovitosti bolnišnic še dva pomembna pokazatelja. Z Malmquistovim indeksom smo ugotavljali razloge za spreminjanje produktivnosti, kar omogoča tudi analizo spreminjanja tehnične učinkovitosti v času; z uporabo metodologije DEA, ki omogoča, da opredelimo, ali so za opazovane organizacije značilni naraščajoči, konstanti ali padajoči donosi obsega, pa smo dobili tudi informacijo o optimalni velikosti bolnišnic.

Na podlagi izračunov Malmquistovih indeksov smo tako na primer za model 1.1 ugotovili, da se je v SB Brežice, ki ima pri modelu 1.1 najvišjo mero super učinkovitosti v letih 2005, 2006 in 2007, produktivnost od leta 2006 do leta 2008 zniževala, in sicer zaradi zaostajanja v tehnologiji. S tem je SB Brežice premikala tudi mejo proizvodnih možnosti v neugodni smeri. V vseh obdobjih je ta bolnišnica ohranila status tehnično učinkovite bolnišnice, v letih 2007 in 2008 pa je ta status izgubila. V letu 2008 je SB Brežice izgubila tudi status bolnišnice z najvišjo mero super učinkovitosti, saj je to vlogo prevzela SB Trbovlje, ki v letih 2005 in 2006 ni bila učinkovita, a se je meji proizvodnih možnosti približevala, kar pomeni, da se je njena tehnična učinkovitost izboljševala. V letu 2007 je ta bolnišnica dosegla status učinkovite bolnišnice. Za SB Trbovlje, ki je povečevala svojo učinkovitost in leta 2007 dosegla status tehnično učinkovite enote, pa velja, da je dosegla tudi stroškovno učinkovitost.

SB Trbovlje je torej tehnološki napredek naredila, da bi znižala stroške, oziroma tako, da je znižala stroške. Očitno je zaposlovala več tistih inputov, ki so imeli nižjo relativno ceno. V letu 2008 je SB Trbovlje glede na leto 2007 ohranila status tehnično in stroškovno učinkovite bolnišnice, ob tem pa je premaknila tudi mejo proizvodnih možnosti, tako da je izkazala nazadovanje v tehnologiji. To nazadovanje pa je bilo za SB Trbovlje manjše kot za SB Brežice, kar je v modelu 1.1 prispevalo k izboru SB Trbovlje za najučinkovitejšo bolnišnico v letu 2008.

Z vidika analize velikosti bolnišnic oziroma donosov obsega opazovanih bolnišnic pa smo ugotovili, da je večina neučinkovitih bolnišnic prevelika glede na možnosti izkoriščanja ekonomij obsega znotraj njih. V letu 2005 so bile namreč pri modelu 1.1 le SB Nova Gorica, Slovenj Gradec in Trbovlje premajhne, kar pomeni, da niso dovolj izkoriščale ekonomij obsega, vse ostale (z izjemo tehnično učinkovitih) pa so bile s tega vidika prevelike. V letu 2006 so bile premajhne SB Izola, Ptuj in Trbovlje, v letu 2007 pa so bile z izjemo tehnično učinkovitih vse ostale bolnišnice prevelike. V letu 2008 je bila premajhna samo SB Ptuj, če pa upoštevamo združeni vzorec, to velja za SB Brežice z značilnostmi poslovanja iz leta 2005, SB Trbovlje z značilnostmi poslovanja iz leta 2005 ter SB Brežice z značilnostmi poslovanja iz leta 2007. Ti rezultati dajejo tako zdravstveni politiki kot managementu v teh bolnišnicah pomembno informacijo. Verjetno bi bilo pri prevelikih bolnišnicah smiselno podrobno proučiti učinke njihove decentralizacije, pri drugih pa učinke njihovega povezovanja ali celo ukinjanja, če povezovanja zaradi različnih razlogov ni mogoče izvesti v praksi.

Literatura in viri

- Abernathy, W. J., Clark, K. B. & Kantrow, A. M. (1983). *Industrial renaissance: Producing a competitive future for America*. New York: Basic Books, cop.
- Adler, N. & Golany, B. (2007). PCA-DEA. V J. Zhu & W.D. Cook (ur.), *Modeling Data Irregularities and Structural Complexities in Data Envelopment Analysis* (str. 139–155). New York: Springer.
- Adler, N. & Raveh, A. (2008). Presenting DEA graphically. *Omega*, 36(5), 715–729.
- Adler, N., Raveh, A. & Yazhemsky, E. (2007). DEA presented graphically using multi-dimensional scaling. V J. Zhu & W. D. Cook (ur.), *Modeling Data Irregularities and Structural Complexities in Data Envelopment Analysis* (str. 171–187). New York: Springer.
- Afriat, S. (1972). Efficiency estimation of production functions. *International Economics Review*, 13(3), 568–598.
- Aigner, D. J., Lovell, C. A. K. & Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6(1), 21–37.
- Ali, A. I. & Seiford, L. M. (1993). The mathematical programming approach to efficiency analysis. V H. O. Fried, C. A. K. Lovell & S. S. Schmidt (ur.), *The measurement of productive efficiency and productivity growth: techniques and applications* (str. 120–159). New York: Oxford University Press.
- Allen, A. & Thanassoulis, E. (2004). Improving envelopment in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 154(2), 363–379.
- Andersen, P. & Petersen, N. C. (1993). A procedure for ranking efficient units in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 39(10), 1261–1264.
- Athanassopoulos, A. D., Gounaris, C. & Sissouras, A. (1999). A descriptive assessment of the production and cost efficiency of general hospitals in Greece. *Health Care Management Science*, 2(2), 97–106.
- Ballesteros, E. & Maldonado, J. A. (2004). Objective measurement of efficiency: Applying single price model to rank hospital activities. *Computers and Operations Research*, 31(4), 515–532.
- Banker, R. D. & Morely, R. C. (1986a). The use of categorical variables in data envelopment analysis. *Management Science*, 32(12), 1613–1627.
- Banker, R. D. & Morely, R. C. (1986b). Efficiency analysis for exogenously fixed inputs and outputs. *Operations Research*, 34(4), 513–521.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078–1092.
- Banker, R. D., Conrad R. F. & Strauss, R. P. (1986). A comparative application of data envelopment analysis and translog methods: An illustrative study of hospital production. *Management Science*, 32(1), 30–44.
- Barbetta, G. P., Turati, G. & Zago, A. M. (2006). Behavioral differences between public and private not-for-profit hospitals in the Italian National Health Service. *Health Economics*, 16(1), 75–96.
- Battese, G. E. & Coelli, T. J. (1992). Frontier production functions, technical efficiency and panel data: with application to paddy farmers in India. *Journal of Productivity Analysis*, 3(1-2), 153–169.
- Battese, G. E. & Coelli, T. J. (1995). A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics*, 20(2), 325–332.
- Berndt, E. R. (2000). Medical care prices and output. V A. J. Culyer & J. P. Newhouse (ur.), *Handbook of health economics* (str. 120–180). Amsterdam: Elsevier Science.

- Biørn, E., Hagen, T. P., Iversen, T. & Magnussen, J. (2003). The effect of activity-based financing on hospital efficiency: A panel data analysis of DEA efficiency scores 1992–2000. *Health Care Management Science*, 6(4), 271–283.
- Blank, J. L. T. & Eggink, E. (2004). The decomposition of cost efficiency: An empirical application of the shadow cost function model to Dutch general hospitals. *Health Care Management Science*, 7(2), 79–88.
- Borden, J. P. (1988). An assessment of the impact of diagnosis-related group (DRG)–based reimbursement on the technical efficiency of New Jersey hospitals using data envelopment analysis. *Journal of Accounting & Public Policy*, 7(2), 77–96.
- Bowling, A. (2005). *Measuring health: a review of quality of life measurement scales* (3rd ed.). Maidenhead: Open University Press.
- Brown, H. S., III (2003). Managed care and technical efficiency. *Health Economics*, 12(2), 149–158.
- Burgess Jr., J. F. & Wilson, P. W. (1996). Hospital ownership and technical inefficiency. *Management Science*, 42(1), 110–123.
- Byrnes, P. & Valdmanis, V. G. (1994). Analyzing technical and allocative efficiency of hospitals. V A. Charnes, W. W. Cooper, A. Y. Lewin & L. M. Seiford (ur.), *Data envelopment analysis: theory, methodology and applications* (str. 129–144). Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Caves, D. W., Christensen, L. R. & Diewert, W. E. (1982). The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity. *Econometrica*, 50(6), 1393–1414.
- Chang, H. (1998). Determinants of hospital efficiency: The case of central government-owned hospitals in Taiwan. *Omega*, 26(2), 307–317.
- Chang, H., Chang, W. J., Das, S. & Li, S. H. (2004). Health care regulation and the operating efficiency of hospitals: Evidence from Taiwan. *Journal of Accounting & Public Policy*, 23(6), 483–510.
- Charnes, A., Cooper, W. W. & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444.
- Charnes, A., Cooper, W. W. & Rhodes, E. (1981). Evaluating program and managerial efficiency: an application of data envelopment analysis to program follow through. *Management Science*, 27(6), 668–697.
- Charnes, A., Cooper, W. W. & Thrall, R. M. (1991). A structure for classifying and characterizing efficiency and inefficiency in Data Envelopment Analysis. *Journal of Productivity Analysis*, 2(3), 197–237.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Wei, Q. L. & Huang, Z. M. (1989). Cone ratio data envelopment analysis and multi-objective programming. *International Journal of Systems Science*, 20(7), 1099–1118.
- Chen, A., Hwang, Y. & Shao, B. (2005). Measurement and sources of overall and input inefficiencies: Evidences and implications in hospital services. *European Journal of Operational Research*, 161(2), 447–468.
- Chilingerian, J. A. & Sherman, H. D. (1990). Managing physician efficiency and effectiveness in providing hospital services. *Health Services Management Research*, 3(1), 3–15.
- Chilingerian, J. A. & Sherman, H. D. (1996). Benchmarking physician practice patterns with DEA: A multi-stage approach for cost containment. *Journal Annals of Operations Research*, 67(1), 83–116.
- Chilingerian, J. A. & Sherman, H. D. (2004). Health care applications. V W. W. Cooper, L. M. Seiford & J. Zhu (ur.), *Handbook on data envelopment analysis* (str. 481–537). Boston [etc.]: Kluwer Academic, cop.

- Chirikos, T. N. & Sear, A. M. (1994). Technical efficiency and the competitive behavior of hospitals. *Socio-economic Planning Sciences*, 28(4), 219–227.
- Chirikos, T. N. & Sear, A. M. (2000). Measuring hospital efficiency: A comparison of two approaches. *Health Services Research*, 34(6), 1389–1408.
- Chu, H. L., Liu S. Z. & Romeis, J. C. (2002). Does the implementation of responsibility centers, Total Quality Management, and physician fee programs improve hospital efficiency?: Evidence from Taiwan hospitals. *Medical Care*, 40(12), 1223–1237.
- Chu, H. L., Liu S. Z. & Romeis, J. C. (2004). Does capitated contracting improve efficiency? Evidence from California hospitals. *Health Care Management Review*, 29(4), 344–352.
- Clement, J. P., Valdmanis, V. G., Bazzoli, G. J., Zhao, M. & Chukmaitov, A. (2008). Is more better? An analysis of hospital outcomes and efficiency with a DEA model of output congestion. *Health Care Management Science*, 11(1), 67–77.
- Coelli, T. J. (1998). A multi-stage methodology for the solution of orientated DEA models. *Operations Research Letters*, 23(3-5), 143–149.
- Coelli, T. J., Prasada Rao, D. S., O'Donnell, C. J. & Battese, G. E. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis* (2nd ed.). New York: Springer, cop.
- Cooper, W. W., Li, S., Seiford, L. M. & Zhu, J. (2004). Sensitivity Analysis in DEA. V W. W. Cooper, L. M. Seiford & J. Zhu (ur.), *Handbook on data envelopment analysis* (str. 75–97). Boston [etc.]: Kluwer Academic, cop.
- Cooper, W. W., Deng, H., Seiford, L. M. & Zhu, J. (2004). Congestion: its identification and management with DEA. V W. W. Cooper, L. M. Seiford & J. Zhu (ur.), *Handbook on data envelopment analysis* (str. 177–201). Boston [etc.]: Kluwer Academic, cop.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M. & Zhu, J. (2004). Data envelopment analysis: history, models, interpretations. V W. W. Cooper, L. M. Seiford & J. Zhu (ur.), *Handbook on data envelopment analysis* (str. 1–39). Boston [etc.]: Kluwer Academic, cop.
- Cornvell, C., Schmidt, P. & Sickles, R. C. (1990). Production frontiers with cross-sectional and time-series variation in efficiency levels. *Journal of Econometrics*, 46(1-2), 185–200.
- Dalmáu-Matarrodona, E. & Puig-Junoy, J. (1998). Market structure and hospital efficiency: Evaluating potential effects of deregulation in a National Health Service. *Review of Industrial Organization*, 13(4), 447–466.
- Damanpour, F. & Evan, W. M. (1984). Organizational innovation and performance: The problem of "organizational lag". *Administrative science quarterly*, 29(3), 392–409.
- de Castro Lobo, M. S., Yasar, A. O., da Silva, A. C. M., Estellita Lins, M. P. & Fiszman, R. (2009, 7. julij). Financing reform and productivity change in Brazilian teaching hospitals: Malmquist approach. *Central European journal of operations research*. Najdeno 23. marca 2010 na spletnem naslovu <http://www.springerlink.com/content/am657466650v30n6/>
- Debreu, G. (1951). The coefficient of resource utilization. *Econometrica*, 19(3), 273–292.
- Deprins, D., Simar, L. & Tulkens, H. (1984). Measuring labour-efficiency in post offices. V M. Marchand, P. Pestieau & H. Tulkens (ur.), *The performance of public enterprises: concepts and measurement* (str. 243–268). Amsterdam: North-Holland.
- Dismuke, C. E. & Sena, V. (1999). Has DRG payment influenced the technical efficiency and productivity of diagnostic technologies in Portuguese public hospitals? An empirical analysis using parametric and non-parametric methods. *Health Care Management Science*, 2(2), 107–116.

- Donaldson, C. & Gerard, K. (2005). *Economics of health care financing: the visible hand* (2nd ed.). Basingstoke, New York: Palgrave Macmillan.
- Duggan, M. G. (2000). Hospital ownership and public medical spending. *Quarterly Journal of Economics*, 115(4), 1343–1373.
- Dyson, R. G. & Thanassoulis, E. (1988). Reducing weight flexibility in data envelopment analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 39(6), 563–576.
- Dyson, R. G., Allena, R., Camanhob, A. S., Podinovskia, V. V., Sarricoa, C. S. & Shalea, E. A. (2001). Pitfalls and protocols in DEA. *European Journal of Operational Research*, 132(2), 245–259.
- Eakin B. K. & Kniesner, T. J. (1988). Estimating a non-minimum cost function for hospitals. *Southern Economic Journal*, 54(3), 583–597.
- Eakin, B. K. (1991). Allocative inefficiency in the production of hospital services. *Southern Economic Journal*, 58(1), 240–249.
- Ersoy, K., Kavuncubasi, S., Ozcan, Y. A. & Harris, J. M. (1997). Technical efficiencies of Turkish hospitals: DEA approach. *Journal of Medical Systems*, 21(2), 67–74.
- Färe, R., Grosskopf, S. & Lovell, C. A. K. (1985). *The measurement of efficiency of production*. Boston: Kluwer-Nijhoff Publishing.
- Färe, R., Grosskopf, S. & Lovell, C. A. K. (1994). *Production frontiers*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Färe, R., Grosskopf, S., Lindgren, B. & Roos, P. (1994). Productivity developments in Swedish hospitals: A Malmquist Output Index approach. V A. Charnes, W. W. Cooper, A. Y. Lewin & L. M. Seiford (ur.), *Data envelopment analysis: theory, methodology and applications* (str. 253–273). Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Färe, R., Grosskopf, S. & Valdmanis, V. (1989). Capacity, competition and efficiency in hospitals: A nonparametric approach. *Journal of Productivity Analysis*, 1(2), 123–138.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society (Series A)*, 120(3), 253–281.
- Farsi, M., Filippini, M. & Kuenzle, M. (2005). Unobserved heterogeneity in stochastic cost frontier models: an application to Swiss nursing homes. *Applied Economics*, 37(18), 2127–2141.
- Felder, S. & Schmitt, H. (2004). Data envelopment analysis based bonus payments: Theory and application to inpatient care in the German state of Saxony-Anhalt. *European Journal of Health Economics*, 5(4), 357–363.
- Feldstein, M. S. (1967). *Economic analysis for health service efficiency. Econometric studies of the British National Health Service*. Amsterdam: North-Holland.
- Feldstein, P. J. (2002). *Health care economics* (5th ed.). Clifton Park (NY): Thomson – Delmar Learning.
- Ferguson, C. E. (1972). *Microeconomic Theory*. Homewood: Irwin.
- Ferrari, A. (2006). The internal market and hospital efficiency: a stochastic distance function approach. *Applied Economics*, 38(18), 2121–2130.
- Ferrier, G. D. & Valdmanis, V. (1996). Rural hospital performance and its correlates. *Journal of Productivity Analysis*, 7(1), 63–80.

- Ferrier, G. D. & Valdmanis, V. G. (2004). Do mergers improve hospital productivity? *The Journal of the Operational Research Society*, 55(10), 1071–1080.
- Filippini, M. (2001). Economies of scale in the Swiss nursing home industry. *Applied Economics Letters*, 8(1), 43–46.
- Folland, S., Goodman, A. C. & Stano, M. (2007). *The economics of health and health care* (5th ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Fried, H. O., Knox Lovell, C. A. & Schmidt, S. S. (2008). Efficiency and productivity. V H. O. Fried, C. A. Knox Lovell & S. S. Schmidt (ur.), *The measurement of productive efficiency and productivity growth* (str. 3–91). New York: Oxford University Press.
- Fuchs, V. R. & Zeckhauser, R. (1987). Valuing health—a "priceless" commodity. *The American Economic Review*, 77(2), 263–268.
- Giokas, D. (2002). The use of goal programming, regression analysis and data envelopment analysis for estimating efficient marginal costs of hospital services. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 11(4-5), 261–268.
- Golany, B. & Roll, Y. (1994). Incorporating standards via DEA. V A. Charnes, W. W. Cooper, A. Y. Lewin & L. M. Seiford (ur.), *Data envelopment analysis: theory, methodology and applications* (str. 313–328). Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Goody, B. (1992). Medicare dependent hospitals: Who depends on whom? *Health Care Financing Review*, 14(2), 97–105.
- Greene, W. H. (1990). A gamma distributed stochastic frontier model. *Journal of Econometrics*, 46(1-2), 141–164.
- Greene, W. H. (2004). Distinguishing between heterogeneity and inefficiency: stochastic frontier analysis of the World Health Organization's panel data on national health care systems. *Health Economics*, 13(10), 959–980.
- Griffiths, A. & Wall, S. (2000). *Intermediate Microeconomics: Theory and Applications* (2nd ed.). Harlow: Financial Times/Prentice Hall.
- Grosskopf, S., Margaritis, D. & Valdmanis, V. (2001a). Comparing teaching and non-teaching hospitals: A frontier approach (teaching vs. nonteaching hospitals). *Health Care Management Science*, 4(2), 83–90.
- Grosskopf, S., Margaritis, D. & Valdmanis, V. (2001b). The effects of teaching on hospital productivity. *Socio-Economic Planning Sciences*, 35(3), 189–204.
- Grosskopf, S., Margaritis, D. & Valdmanis, V. (2004). Competitive effects on teaching hospitals. *European Journal of Operational Research*, 154(2), 515–27.
- Grosskopf, S. & Valdmanis, V. (1987). Measuring hospital performance: A non-parametric approach. *Journal of Health Economics*, 6(2), 89–107.
- Grosskopf, S. & Valdmanis, V. (1993). Evaluating hospital performance with case-mix-adjusted outputs. *Medical Care*, 31(6), 525–532.
- Grubbs, F. (1969). Procedures for detecting outlying observations in samples. *Technometrics*, 11(1), 1–21.
- Gruca, T. S. & Nath, D. (2001). The technical efficiency of hospitals under a single payer system: The case of Ontario community hospitals. *Health Care Management Science*, 4(2), 91–101.

- Guttman, L. (1968). A general non-metric technique for finding the smallest space for a configuration of points. *Psychometrica*, 33(4), 469–506.
- Hadley, J., Zuckerman, S. & Iezzoni, L. (1996). Financial pressure and competition: Changes in hospital efficiency and cost-shifting behavior. *Medical Care*, 34(3), 205–219.
- Harper, J., Hauck, K. & Street, A. (2001) Analysis of costs and efficiency in general surgery specialties in the United Kingdom. *Health Economics in Prevention and Care*, 2(4), 150–157.
- Harris, J., Ozgen, H., & Ozcan, Y. (2000). Do mergers enhance the performance of hospital efficiency? *The Journal of the Operational Research Society*, 51(7), 801–811.
- Harrison, J. P., Coppola, M. N. & Wakefield, M. (2004). Efficiency of federal hospitals in the United States. *Journal of Medical Systems*, 28(5), 411–422.
- Herzlinger, R. E. (2006). Why innovation in health care is so hard. *Harvard business review*, maj, 58–66.
- Hofmarcher, M. M., Paterson, I. & Riedel, M. (2002). Measuring hospital efficiency in Austria – A DEA approach. *Health Care Management Science*, 5(1), 7–14.
- Hollingsworth, B. & Peacock, S. (2008). *Efficiency measurement in health and health care*. London, New York: Routledge.
- Hollingsworth, B. & Wildman, J. (2003). The efficiency of health production: Re-estimating the WHO panel data using parametric and non-parametric approaches to provide additional information. *Health Economics*, 12(6), 493–504.
- Hollingsworth, B. (2003). Non-parametric and parametric applications measuring efficiency in health care. *Health Care Management Science*, 6(4), 203–218.
- Hollingsworth, B. (2008). The measurement of efficiency and productivity of health care delivery. *Health Economics*, 17(10), 1107–1128.
- Hollingsworth, B., Dawson, P. J. & Maniadakis, N. (1999). Efficiency measurement of health care: A review of non-parametric methods and applications. *Health Care Management Science*, 2(3), 161–172.
- Hsing, Y. & Bond, E. O. (1995). In search of optimal productivity and hospital size: A case study. *Health Care Supervisor*, 14(2), 50–55.
- Hu, J. L. & Huang, Y. F. (2004). Technical efficiencies in large hospitals: A managerial perspective. *International Journal of Management*, 21(4), 506–513.
- Inštitut za varovanje zdravja (2008). *Skupine primerljivih primerov*. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja.
- Inštitut za varovanje zdravja (2009a). *Zdravstveni statistični letopis 2007*. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja.
- Inštitut za varovanje zdravja (2009b). *Skupine primerljivih primerov – Letno poročilo 2008*. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja.
- Jackobs, R. (2001). Alternative methods to examine hospital efficiency: Data envelopment analysis and stochastic frontier analysis. *Health Care Management Science*, 4(2), 103–115.
- Jacobs, R., Smith, P. C. & Street, A. (2006). *Measuring efficiency in health care: analytic techniques and health policy*. Cambridge, New York: Cambridge University Press.

- Kanji, G. K. (2006). *100 statistical tests* (3rd ed.). London, Thousand Oaks (CA), New Delhi: Sage.
- Kazley, A. S. & Ozcan, Y. A. (2009). Electronic medical record use and efficiency: A DEA and windows analysis of hospitals. *Socio-economic planning sciences*, 43(3), 209–216.
- Kjekshus, L. E. & Hagen, T. P. (2005). Ring fencing of elective surgery: does it affect hospital efficiency? *Health Services Management Research*, 18(3), 186–197.
- Koop, G., Osiewalski, J. & Steel, M. F. J. (1997). Bayesian efficiency analysis through individual effects: hospital cost frontiers. *Journal of Econometrics*, 76(1-2), 77–105.
- Koopmans, T. C. (1951). Analysis of production as an efficient combination of activities. V T. C. Koopmans (ur.), *Activity analysis of production and allocation (Proceedings of a conference)* (str. 33–97). New York: John Wiley and Sons.
- Kumbhakar, S. C. (1990). Production frontiers, panel data, and time-varying technical inefficiency. *Journal of Econometrics*, 46(1-2), 201–211.
- Kumbhakar, S. C., & Lovell, C. A. K. (2003). *Stochastic frontier analysis*. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press.
- Kumbhakar, S. C., Ghost, S. & McGuckin, J. T. (1991). A generalized production frontier approach for estimating determinants of inefficiency in U.S. dairy farms. *Journal of Business and Economics Statistics*, 9(3), 279–286.
- Lancaster, K. J. (1966). A new approach to consumer theory. *The Journal of Political Economy*, 74(2), 132–157.
- Land, K. C., Lovell, C. A. K. & Thore, S. (1993). Chance-constrained data envelopment analysis. *Managerial and Decision Economics*, 14(6), 541–554.
- Lauer, J. A., Knox Lovell, C. A., Murray, C. J. L. & Evans, D. B. (2004, 22. julij). World health system performance revisited: The impact of varying the relative importance of health system goals. *BMC Health Services Research*. Najdeno 19. maja 2009 na spletnem naslovu <http://www.biomedcentral.com/1472-6963/4/19>.
- Lee, B. & Menon, N. M. (2000). Information technology value through different normative lenses. *Journal of Management Information Systems*, 16(4), 99–119.
- Lee, Y. H. & Schmidt, P. (1993). A production frontier model with flexible temporal variation in technical efficiency. V H. O. Fried, C. A. K. Lovell & S. S. Schmidt (ur.), *The measurement of productive efficiency and productivity growth: techniques and applications* (str. 237–254). New York: Oxford University Press.
- Leu, J. D. & Huang, Y. T. (2009, 1. oktober). An application of business process method to the clinical efficiency of hospital. *Journal of medical systems*. Najdeno na spletnem naslovu <http://www.springerlink.com/content/vr332276u8m621vh/>
- Li, T. & Rosenman, R. (2001). Cost inefficiency in Washington hospitals: A stochastic frontier approach using panel data. *Health Care Management Science*, 4(2), 73–81.
- Lichtenberg, F. R. (2006). *The Impact of New Laboratory Procedures and Other Medical Innovations on the Health of Americans, 1990–2003: Evidence from Longitudinal, Disease-Level Data*. NBER Working Paper No. W12120. Cambridge, Mass.: National Bureau of Economic Research (NBER).
- Linna, M. (1998). Measuring hospital cost efficiency with panel data models. *Health Economics*, 7(5), 415–427.
- Linna, M., Häkkinen, U. & Magnussen, J. (2006). Comparing hospital cost efficiency between Norway and Finland. *Health Policy*, 77(3), 268–278.

- Magnussen, J. (1996). Efficiency measurement and the operationalization of hospital production. *Health Services Research*, 31(1), 21–37.
- Magnussen, J. & Solstad, K. (1994). Case-based hospital financing: the case of Norway. *Health Policy*, 28(1), 23–36.
- Malmquist, S. (1953). Index Numbers and Indifference Surface. *Trabajos de Estadística y de Investigación Operativa*, 4(2), 209–242.
- Maniadakis, N. & Thanassoulis, E. (2000). Assessing productivity changes in UK hospitals reflecting technology and input prices. *Applied Economics*, 32(12), 1575–1589.
- Maniadakis, N., Hollingsworth, B. & Thanassoulis, E. (1999). The impact of the internal market on hospital efficiency, productivity and service quality. *Health Care Management Science*, 2(2), 75–85.
- Marques de Sá, J. P. (2003). *Applied statistics using SPSS, STATISTICA, and MATLAB*. Berlin, New York: Springer, cop.
- Martinussen, P. E. & Midttun, L. (2004). Day surgery and hospital efficiency: empirical analysis of Norwegian hospitals, 1999–2001. *Health Policy*, 68(2), 183–196.
- McCallion, G., McKillop, D. G., Glass, J. C. & Kerr, C. (1999). Rationalizing Northern Ireland hospital services towards larger providers: Best-practice efficiency studies and current policy. *Public Money & Management*, 19(2), 27–32.
- McPake, B., Kumaranayake, L. & Normand, C. (2002). *Health economics: An international perspective*. London: Routledge.
- Meeusen, W. & van den Broeck, J. (1977). Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. *International Economic Review*, 18(2), 435–444.
- Mulej, M., Espejo, R., Jackson, M. C., Kajzer, Š., Mingers, J., Mlakar, P., Mulej, N., Potočan, V., Rebernik, M., Rosicky, A., Schiemenz, B., Uempleby, S. A., Uršič, D. & Vallee, R. (2000). *Dialektična in druge mehkosistemske teorije (podlage za celovitost in uspeh managementa)*. Maribor: Ekonomsko-poslovna fakulteta.
- Musgrave, R. A. & Musgrave, P. B. (1989). *Public finance in theory and practice* (5th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Nickel, S. & Schmidt, U. A. (2009). Process improvement in hospitals: A case study in a radiology department. *Quality management in health care*, 18(4), 326–338.
- Nunamaker, T. R. (1983). Measuring routine nursing service efficiency: A comparison of cost per patient day and data envelopment analysis models. *Health Services Research*, 18(2), 183–208.
- Nyman, J. & Bricker, D. L. (1989). Profit incentives and technical efficiency in the production of nursing home care. *The Review of Economics and Statistics*, 71(4), 586–594.
- OECD (2005). *Oslo manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data* (3rd ed.). Paris: Organisation for economic co-operation and development.
- Olesen, O. B. & Petersen, N. C. (2002). The use of data envelopment analysis with probabilistic assurance regions for measuring hospital efficiency. *Journal of Productivity Analysis*, 17(1-2), 83–109.
- Olsen, O. B. & Petersen, N. C. (1995). Chance constrained efficiency evaluation. *Management Science*, 41(3), 442–457.

- O'Neill, L. (1998). Multifactor efficiency in data envelopment analysis with an application to urban hospitals. *Health Care Management Science*, 1(1), 19–27.
- O'Neill, L., Rauner M., Heidenberger, K. & Kraus, M. (2008). A cross-national comparison and taxonomy of DEA-based hospital efficiency studies. *Socio-Economic Planning Sciences*, 42(3), 158–189.
- Osborne, S. P. (1998). Naming the beast: defining and classifying service innovations in social policy. *Human relations*, 51(9), 1133–1154.
- Ouellette, P. & Vierstraete, V. (2004). Technological change and efficiency in the presence of quasi-fixed inputs: A DEA application to the hospital sector. *European Journal of Operational Research*, 154(3), 755–763.
- Ozcan, A. Y. (1998). Physician benchmarking: Measuring variation in practice behavior in treatment of otitis media. *Health Care Management Science*, 1(1), 5–17.
- Ozcan, Y. A. (2008). *Health care benchmarking and performance evaluation: an assessment using data envelopment analysis (DEA)*. New York: Springer, cop.
- Ozcan, Y. A. & Luke, R. D. (1993). A national study of the efficiency of hospitals in urban markets. *Health Services Research*, 27(6), 719–739.
- Ozcan, Y. A., Luke, R. D. & Haksever, C. (1992). Ownership and organizational performance. A comparison of technical efficiency across hospital types. *Medical Care*, 30(9), 781–794.
- Ozcan, Y. A., Watts, J., Harris II, J. M. & Wogen, S. E. (1998). Provider experience and technical efficiency in the treatment of stroke patients: DEA approach. *Journal of the operational research society*, 49(6), 573–582.
- Ozgen, H., & Ozcan, A. Y. (2002). A national study of efficiency for dialysis centers: An examination of market competition and facility characteristics for production of multiple dialysis outputs. *Health Services Research*, 37(3), 711–732.
- Pappas, G., Hadden, W. C., Kozak, L. J. & Fisher, G. F. (1997). Potentially avoidable hospitalizations: Inequalities in rates between U.S. socioeconomic groups. *American Journal of Public Health*, 87(5), 811–816.
- Parente, S. T. & Dunbar, J. L. (2001). Is health information technology investment related to the financial performance of US hospitals? An exploratory analysis. *International Journal of Healthcare Technology and Management*, 3(1), 48–58.
- Pastor, J. T., Ruiz, J. L. & Sirvent, I. (1999). A statistical test for detecting influential observations in DEA. *European Journal of Operational Research*, 115(3), 542–554.
- Phelps, C. E. (2003). *Health economics* (3rd ed.). Boston: Addison Wesley.
- Pilyavsky, A. I., Aaronson, W. E., Bernet, P. M., Rosko, M. D., Valdmanis, V. G. & Golubchikov, M. V. (2006). East-west: does it make a difference to hospital efficiencies in Ukraine? *Health Economics*, 15(11), 1173–1186.
- Pindyck, R. S. & Rubinfeld, D. L. (1998). *Microeconomics* (4th ed.). Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Pitt, M. & Lee, L. F. (1981). The measurement and sources of technical inefficiency in the Indonesian weaving industry. *Journal of Development Economics*, 9(1), 43–64.
- Portela, M. C. A. S. & Thanassoulis, E. (2001). Decomposing school and school-type efficiency. *European Journal of Operational Research*, 132(2), 357–373.
- Prior, D. & Solà, M. (2000). Technical efficiency and economies of diversification in health care. *Health Care Management Science*, 3(4), 299–307.

- Puig-Junoy, J. (1998a). Measuring health production performance in the OECD. *Applied Economics Letters*, 5(4), 255–259.
- Puig-Junoy, J. (1998b). Technical efficiency in the clinical management of critically ill patients. *Health Economics*, 7(3), 263–277.
- Puig-Junoy, J. (2000). Partitioning input cost efficiency into its allocative and technical components: An empirical DEA application to hospitals. *Socio-Economic Planning Sciences*, 34(3), 199–218.
- Register, C. & Bruning, E. (1987). Profit incentives and technical efficiency in the production of hospital care. *Southern Economic Journal*, 53(4), 899–914.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). New York: The Free Press.
- Rosko, M. D. (1999). Impact of internal and external environmental pressures on hospital inefficiency. *Health Care Management Science*, 2(2), 63–74.
- Rosko, M. D. (2001). Impact of HMO penetration and other environmental factors on hospital X-inefficiency. *Medical Care Research and Review*, 58(4), 430–454.
- Rosko, M. D. (2004). Performance of U. S. teaching hospitals: A panel analysis of cost inefficiency. *Health Care Management Science*, 7(1), 7–16.
- Rouse, P. & Swales, R. (2006). Pricing public health care services using DEA: Methodology versus politics. *Annals of Operations Research*, 145(1), 265–280.
- Sari, N. (2003). Efficiency outcomes of market concentration and managed care. *International Journal of Industrial Organization*, 21(10), 1571–1589.
- Schmidt, P. & Lin, T. (1984). Simple tests of alternative specifications in stochastic frontier models. *Journal of Econometrics*, 24(3), 349–361.
- Schmidt, P. & Sickles, R. C. (1984). Production frontiers and panel data. *Journal of Business and Economic Statistics*, 2(4), 367–374.
- Schumpeter, J. (1934). *The theory of economic development*. Cambridge, Mass.: Harvard university press.
- Seiford, L. M. & Zhu, J. (1998). Stability regions for maintaining efficiency in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 108(1), 127–139.
- Sexton, T. R., Leiken, A. M., Nolan, A. H., Liss, S., Hogan, A. & Silkman, R. H. (1989). Evaluating managerial efficiency of veterans administration medical centers using data envelopment analysis. *Medical Care*, 27(12), 1175–1188.
- Shephard, R. W. (1953). *Cost and production functions*. Princeton: Princeton University Press.
- Sherman, H. D. (1984). Hospital efficiency measurement and evaluation. Empirical test of a new technique. *Medical Care*, 22(10), 922–938.
- Simar, L. & Wilson, P. W. (2007). Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. *Journal of Econometrics*, 136(1), 31–64.
- Simar, L. & Wilson, P. W. (2008). Statistical inference in nonparametric frontier models: recent developments and perspectives. V H. O. Fried, C. A. K. Lovell & S. S. Schmidt (ur.), *The measurement of productive efficiency and productivity growth* (str. 421-521). New York: Oxford University Press.

- Sloan, F. (2000). Not-for-profit ownership and hospital behaviour. V A. J. Culyer & J. P. Newhouse (ur.), *Handbook of health economics (Volume 1B)* (str. 1141–1174). Amsterdam: Elsevier Science.
- Solà, M. & Prior, D. (2001). Measuring productivity and quality changes using data envelopment analysis: An application to Catalan hospitals. *Financial Accountability and Management*, 17(3), 219–245.
- Solovy, A. (2001). The big payback. *Hospitals & Health Networks*, 75(7), 40–50.
- Statistični urad Republike Slovenije (2008). *Statistični letopis 2008*. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije.
- Statistični urad Republike Slovenije (b. l.). Enotna klasifikacija vrst objektov. Najdeno 1. decembra 2009 na spletnem naslovu <http://www.stat.si/klasje/klasje.asp>.
- Statistični urad Republike Slovenije (b. l.). SI-Stat podatkovni portal. Najdeno 1. decembra 2009 na spletnem naslovu <http://www.stat.si/pxweb/Dialog/statfile2.asp>.
- Statistični urad Republike Slovenije (b. l.). Standardna klasifikacija dejavnosti 2008. Najdeno 1. decembra 2009 na spletnem naslovu <http://www.stat.si/klasje/klasje.asp>.
- Steinmann, L., Dittrich, G., Karmann, A. & Zweifel, P. (2004). Measuring and comparing the (in)efficiency of German and Swiss hospitals. *The European Journal of Health Economics*, 5(3), 216–226.
- Stevenson, R. E. (1980). Likelihood functions for generalised stochastic frontier estimation. *Journal of Econometrics*, 13(1), 57–66.
- Stollman, N., Matthews, K. & Cline, P. (2002). Positive productivity, better billing. *Health Management Technology*, 23(8), 22–26.
- Tajnikar, M. & Došenovič, P. (2005). Main determinants of costs and the feasibility of enhancing the performance of hospital care providers: The case of Slovenia. *Zbornik 6. mednarodne konference Enterprise in Transition* (CD ROM). Split-Bol: Ekonomska fakulteta Split.
- Tajnikar, M. (2003). Mikroekonomija s poglavji iz teorije cen. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
- Thanassoulis, E. & Allen, R. (1998). Simulating weights restrictions in data envelopment analysis by means of unobserved DMUs. *Management Science*, 44(4), 586–594.
- Thanassoulis, E., Portela, M. C. S. & Despić, O. (2008). Data envelopment analysis: the mathematical programming approach to efficiency analysis. V H. O. Fried, C. A. K. Lovell & S. S. Schmidt (ur.), *The measurement of productive efficiency and productivity growth* (str. 251–420). New York: Oxford University Press.
- Thompson, R. G., Langemeier, L. N., Lee, C. T., Lee, E. & Thrall, R. M. (1990). The role of multiplier bounds in efficiency analysis with application to Kansas farming. *Journal of Econometrics*, 46(1-2), 93–108.
- Thompson, R. G., Singleton, Jr., F. D., Thrall, R. M. & Smith, B. A. (1986). Comparative site evaluations for locating a high-energy physics lab in Texas. *Interfaces*, 16(6), 35–49.
- Tsai, P. F. & Mar Molinero, C. (2002). A variable returns to scale data envelopment analysis model for the joint determination of efficiencies with example of the UK Health Service. *European Journal of Operational Research*, 141(1), 21–38.
- Tsiachristas, A., Notenboom, A., Goudriaan, R. & Groot, W. (2009). *Medical innovations and labor savings in health care. An exploratory study*. The Hague: APE, Maastricht University.
- Tushman, M. L. & Anderson, P. (1986). Technological discontinuities and organizational environments. *Administrative science quarterly*, 31(3), 439–465.

- Vitaliano, D. F. & Toren, M. (1996). Hospital cost and efficiency in a regime of stringent regulation. *Eastern Economic Journal*, 22(2), 161–175.
- Vogel, W. B., Langeland-Orban, B. & Gapenski, L. C. (1993). Factors influencing high and low profitability among hospitals. *Health Care Management Review*, 18(2), 15–24.
- Wang, H. & Schmidt, P. (2002). One-step and two-step estimation of the effects of exogenous variables on technical efficiency levels. *Journal of Productivity Analysis*, 18(2), 129–144.
- Watcharasriroj, B. & Tang, J. C. S. (2004). The effects of size and information technology on hospital efficiency. *Journal of High Technology Management Research*, 15(1), 1–16.
- Williams, D., Hadley, J. & Pettengill, J. (1992). Profits, community role and hospital closure: An urban and rural analysis. *Medical Care*, 30(2), 174–187.
- Wilson, G. W. & Jadow, J. M. (1982). Competition, profit incentives, and technical efficiency in the provision of nuclear medicine services. *Bell Journal of Economics*, 13(2), 472–482.
- Winsten, C. B. (1957). Discussion on Mr. Farrell's paper. *Journal of Royal Statistical Society Series, Series A*, 120(3), 282–284.
- Wong, Y-H. B. & Beasley, J. E. (1990). Restricting weight flexibility in data envelopment analysis. *Journal of Operational Research Society*, 41(9), 829–835.
- World Health Organisation (b. 1.). European Health for All Database. Najdeno 11. oktobra 2008 na spletnem naslovu <http://data.euro.who.int/hfad/>
- Zakon o zdravstveni dejavnosti. *Uradni list RS št. 23/2005-UPB2, 15/2008-ZPacP, 23/2008, 58/2008-ZZdrS-E, 77/2008-ZDZdr.*
- Zavod SRS za zdravstveno varstvo (1982). *Enotni seznam zdravstvenih storitev in samoupravni sporazum o njegovi uporabi v svobodni menjavi dela*. Ljubljana: Zavod SRS za zdravstveno varstvo.
- Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije (2005). Področni dogovor za bolnišnice za pogodbeno leto 2005. *Občasnik*, XIII(4), 1–36.
- Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije (2006a). *Poslovno poročilo Zavoda za zdravstveno zavarovanje Slovenije za leto 2005*. Ljubljana: Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije.
- Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije (2006b). Področni dogovor za bolnišnice za pogodbeno leto 2006. *Občasnik*, XIV(2), 23–94.
- Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije (2007a). *Navodilo o beleženju in obračunavanju zdravstvenih storitev. Priročnik št. 3*. Ljubljana: Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije.
- Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije (2007b). Področni dogovor za bolnišnice za pogodbeno leto 2007. *Občasnik*, XV(2), 59–91.
- Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije (2007c). Aneks 1 k Področnemu dogovoru za bolnišnice za pogodbeno leto 2007. *Občasnik*, XV(3), 68–69.
- Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije (2008a). *Poslovno poročilo Zavoda za zdravstveno zavarovanje Slovenije za leto 2007*. Ljubljana: Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije.
- Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije (2008b). *Področni dogovor za bolnišnice za pogodbeno leto 2008*. *Občasnik*, XV(4), 2–63.
- Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije (2008c). *Splošni dogovor za pogodbeno leto 2008*. *Občasnik*, XV(2), 3–68.

- Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije (2009a). Splošni dogovor za pogodbeno leto 2009. *Občasnik*, XVI(3/1), 3–110.
- Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije (2009b). Splošni dogovor za pogodbeno leto 2009. *Občasnik*, XVI(3/2), 2–82.
- Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije (2010). *Poslovno poročilo Zavoda za zdravstveno zavarovanje Slovenije za leto 2009*. Ljubljana: Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije.
- Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije (b. l.). *Interni podatki o obsegu realizacije zdravstvenih programov v obdobju 2005–2008*. Ljubljana: Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije.
- Združenje zdravstvenih zavodov Slovenije (2006). *Podatki in kazalci poslovanja zdravstvenih zavodov Slovenije za leto 2005*. Ljubljana: Združenje zdravstvenih zavodov Slovenije.
- Združenje zdravstvenih zavodov Slovenije (2007). *Podatki in kazalci poslovanja zdravstvenih zavodov Slovenije za leto 2006*. Ljubljana: Združenje zdravstvenih zavodov Slovenije.
- Združenje zdravstvenih zavodov Slovenije (2008). *Podatki in kazalci poslovanja zdravstvenih zavodov Slovenije za leto 2007*. Ljubljana: Združenje zdravstvenih zavodov Slovenije.
- Združenje zdravstvenih zavodov Slovenije (2009). *Podatki in kazalci poslovanja zdravstvenih zavodov Slovenije za leto 2008*. Ljubljana: Združenje zdravstvenih zavodov Slovenije.
- Zhu, J. (1996). Robustness of the efficient DMUs in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 90(3), 451–460.
- Zhu, J. (2003). *Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: Data Envelopment Analysis with spreadsheets and DEA Excel Solver*. Boston [etc.]: Kluwer Academic, cop.
- Zuckerman, S., Hadley, J. & Iezzoni, L. (1994). Measuring hospital efficiency with frontier cost functions. *Journal of Health Economics*, 13(3), 255–280.
- Zweifel, P. & Breyer, F. (1997). *Health economics*. New York, Oxford: Oxford University Press.

PRILOGE

Priloga 1: Pearsonov koeficient korelacije, N=48.....	1
Priloga 2: Pearsonov koeficient korelacije, N=48.....	2
Priloga 3: Mere tehnične učinkovitosti posameznih bolnišnic in zgledi bolnišnic	3
Priloga 4: Rezultati izračuna Malmquistovega indeksa	19
Priloga 5: Mere stroškovne učinkovitosti bolnišnic po posameznih modelih na podlagi združenega vzorca in presečnih podatkov ter dejanskih in enakih cen inputov	23

Priloga 1: Pearsonov koeficient korelacije, N=48

		obiski	točke	bolniki	uteži	dnevi	delo	kapital	P _L	P _K
obiski	koeficient	1	0,970**	0,991**	0,990**	0,715**	0,986**	0,978**	0,174	-0,261
	stopnja značilnosti (dvostranski test)		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,237	0,073
točke	koeficient	0,970**	1	0,971**	0,975**	0,692**	0,979**	0,950**	0,192	-0,247
	stopnja značilnosti (dvostranski test)	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,091
bolniki	koeficient	0,991**	0,971**	1	0,999**	0,734**	0,993**	0,993**	0,180	-0,253
	stopnja značilnosti (dvostranski test)	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,221	0,083
uteži	koeficient	0,990**	0,975**	0,999**	1	0,728**	0,997**	0,989**	0,186	-0,248
	stopnja značilnosti (dvostranski test)	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,206	0,090
dnevi	koeficient	0,715**	0,692**	0,734**	0,728**	1	0,730**	0,731**	0,153	-0,224
	stopnja značilnosti (dvostranski test)	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,298	0,127
delo	koeficient	0,986**	0,979**	0,993**	0,997**	0,730**	1	0,978**	0,156	-0,265
	stopnja značilnosti (dvostranski test)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,288	0,068
kapital	koeficient	0,978**	0,950**	0,993**	0,989**	0,731**	0,978**	1	0,207	-0,224
	stopnja značilnosti (dvostranski test)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,157	0,125
P _L	koeficient	0,174	0,192	0,180	0,186	0,153	0,156	0,207	1	0,380**
	stopnja značilnosti (dvostranski test)	0,237	0,191	0,221	0,206	0,298	0,288	0,157		0,008
P _K	koeficient	-0,261	-0,247	-0,253	-0,248	-0,224	-0,265	-0,224	0,380**	1
	stopnja značilnosti (dvostranski test)	0,073	0,091	0,083	0,090	0,127	0,068	0,125	0,008	

Legenda:

** – korelacija je statistično značilna pri $\alpha=0,01$ (dvostranski test)

Priloga 2: Pearsonov koeficient korelacije, N=48

		Obiski / L	Točke / L	Bolniki / L	Uteži / L	Dnevi / L	Obiski / K	Točke / K	Bolniki / K	Uteži / K	Dnevi / K
Obiski / L	koeficient	1	0,705**	0,787**	0,197	-0,188	0,822**	0,789**	0,669**	0,317*	-0,132
	stopnja značilnosti (dvostranski test)		0,000	0,000	0,180	0,201	0,000	0,000	0,000	0,028	0,373
Točke / L	koeficient	0,705**	1	0,741**	0,135	-0,051	0,396**	0,817**	0,306*	-0,064	-0,061
	stopnja značilnosti (dvostranski test)	0,000		0,000	0,360	0,732	0,005	0,000	0,035	0,665	0,681
Bolniki / L	koeficient	0,787**	0,741**	1	0,336*	0,049	0,454**	0,585**	0,424**	-0,064	0,038
	stopnja značilnosti (dvostranski test)	0,000	0,000		0,020	0,743	0,001	0,000	0,003	0,664	0,799
Uteži / L	koeficient	0,197	0,135	0,336*	1	-0,181	-0,051	-0,053	-0,117	0,026	-0,231
	stopnja značilnosti (dvostranski test)	0,180	0,360	0,020		0,219	0,732	0,722	0,429	0,859	0,114
Dnevi / L	koeficient	-0,188	-0,051	0,049	-0,181	1	-0,168	-0,092	-0,055	-0,184	0,984**
	stopnja značilnosti (dvostranski test)	0,201	0,732	0,743	0,219		0,254	0,535	0,709	0,212	0,000
Obiski / K	koeficient	0,822**	0,396**	0,454**	-0,051	-0,168	1	0,796**	0,944**	0,755**	-0,029
	stopnja značilnosti (dvostranski test)	0,000	0,005	0,001	0,732	0,254		0,000	0,000	0,000	0,844
Točke / K	koeficient	0,789**	0,817**	0,585**	-0,053	-0,092	0,796**	1	0,752**	0,469**	-0,002
	stopnja značilnosti (dvostranski test)	0,000	0,000	0,000	0,722	0,535	0,000		0,000	0,001	0,989
Bolniki / K	koeficient	0,669**	0,306*	0,424**	-0,117	-0,055	0,944**	0,752**	1	0,813**	0,097
	stopnja značilnosti (dvostranski test)	0,000	0,035	0,003	0,429	0,709	0,000	0,000		0,000	0,513
Uteži / K	koeficient	0,317*	-0,064	-0,064	0,026	-0,184	0,755**	0,469**	0,813**	1	-0,022
	stopnja značilnosti (dvostranski test)	0,028	0,665	0,664	0,859	0,212	0,000	0,001	0,000		0,884
Dnevi / K	koeficient	-0,132	-0,061	0,038	-0,231	0,984**	-0,029	-0,002	0,097	-0,022	1
	stopnja značilnosti (dvostranski test)	0,373	0,681	0,799	0,114	0,000	0,844	0,989	0,513	0,884	

Legenda:

* – korelacija je statistično značilna pri $\alpha=0,05$ (dvostranski test)

** – korelacija je statistično značilna pri $\alpha=0,01$ (dvostranski test)

Priloga 3: Mere tehnične učinkovitosti posameznih bolnišnic in zgledi bolnišnic

Tabela 1: Mere tehnične učinkovitosti posameznih bolnišnic, zgledi bolnišnic, obsegi mrtvih inputov in outputov ter ciljne vrednosti inputov in outputov pri Modelu 1.1; združeni vzorec

Bolnišnica	θ	λ_j	Obseg mrtvih inputov in outputov				Ciljne vrednosti						
			L	K	Obiski	Bolniki	L	K	Obiski	Bolniki			
SB BRE 05	0,9676	0,906	BRE06	0,028	TR07	0	0	15.328	0	244	7.403.935	80.242	5.527
SB CE 05	0,8664	5,157	TR07			0	15.634.799	116.902	0	1.392	52.016.059	468.712	32.570
SB IZ 05	0,8790	2,012	TR07			0	7.871.090	34.258	0	543	20.293.769	182.865	12.707
SB JES 05	0,8469	0,228	BRE06	1,574	TR07	0	0	31.060	0	484	17.667.635	162.607	11.287
UKC LJ 05	0,6033	8,484	BRE06	8,243	TR07	0	0	523.651	0	4.440	149.893.566	1.477.384	102.203
UKC MB 05	0,7897	8,060	TR07			0	22.196.121	273.640	0	2.176	81.306.035	732.641	50.910
SB MS 05	0,8495	2,763	TR07			0	4.648.700	53.411	0	746	27.865.404	251.093	17.448
SB NG 05	0,8587	2,462	TR07			0	6.408.236	81.771	0	665	24.831.000	223.750	15.548
SB NM 05	0,9699	3,114	TR07			0	4.515.944	97.375	0	841	31.415.655	283.084	19.671
SB PT 05	0,9658	1,531	TR07			0	5.095.369	31.896	0	413	15.443.515	139.160	9.670
SB SG 05	0,8227	2,142	TR07			0	6.108.544	58.322	0	578	21.606.548	194.695	13.529
SB TR 05	0,9078	0,453	BRE06	0,514	TR07	0	0	17.301	0	257	8.744.825	85.560	5.921
SB BRE 06	1,0000	1,000	BRE06			0	0	0	0	261	7.867.463	85.827	5.910
SB CE 06	0,8979	5,421	TR07			0	18.236.834	69.557	0	1.464	54.676.751	492.687	34.236
SB IZ 06	0,9252	2,220	TR07			0	7.377.423	45.758	0	600	22.397.090	201.818	14.024
SB JES 06	0,8390	1,833	TR07			0	1.263.428	10.133	0	495	18.493.889	166.647	11.580
UKC LJ 06	0,6257	7,798	BRE06	9,694	TR07	0	0	351.154	0	4.653	159.133.421	1.550.389	107.313
UKC MB 06	0,7661	8,058	TR07			0	31.114.126	242.954	0	2.176	81.283.676	732.440	50.896
SB MS 06	0,8832	2,895	TR07			0	5.261.008	60.109	0	782	29.200.541	263.123	18.284
SB NG 06	0,8295	2,617	TR07			0	4.457.176	81.574	0	707	26.402.502	237.911	16.532
SB NM 06	0,9959	3,246	TR07			0	12.219.377	77.786	0	876	32.742.807	295.042	20.502
SB PT 06	0,9877	1,529	TR07			0	5.783.353	27.172	0	413	15.424.350	138.987	9.658
SB SG 06	0,8740	2,340	TR07			0	6.203.462	53.025	0	632	23.606.060	212.712	14.781
SB TR 06	0,9490	0,472	BRE06	0,532	TR07	0	0	4.557	0	267	9.074.425	88.813	6.146

se nadaljuje

nadaljevanje

Tabela 1: Mere tehnične učinkovitosti posameznih bolnišnic, zgledi bolnišnic, obsegi mrtvih inputov in outputov ter ciljne vrednosti inputov in outputov pri Modelu 1.1; združeni vzorec

Bolnišnica	θ	λ_j	Obseg mrtvih inputov in outputov				Ciljne vrednosti						
			L	K	Obiski	Bolniki	L	K	Obiski	Bolniki			
SB BRE 07	0,9426	0,957	BRE06	0,035	TR07	0	0	1.328	0	259	7.882.719	85.319	5.877
SB CE 07	0,9036	5,475	TR07			0	19.734.186	63.576	0	1.478	55.229.332	497.667	34.582
SB IZ 07	0,9821	2,361	TR07			0	9.205.512	47.137	0	637	23.812.080	214.568	14.910
SB JES 07	0,8500	1,835	TR07			0	1.578.641	5.216	0	496	18.513.054	166.819	11.592
UKC LJ 07	0,6306	9,575	BRE06	8,363	TR07	0	0	466.150	0	4.757	159.681.094	1.581.860	109.404
UKC MB 07	0,7717	8,217	TR07			0	31.380.305	340.026	0	2.219	82.887.119	746.888	51.900
SB MS 07	0,8718	2,961	TR07			0	7.181.915	62.251	0	799	29.866.513	269.124	18.701
SB NG 07	0,8384	2,680	TR07			0	4.800.437	84.989	0	724	27.031.741	243.581	16.926
SB NM 07	0,9133	3,322	TR07			0	8.743.821	86.957	0	897	33.506.199	301.921	20.980
SB PT 07	0,9815	1,541	TR07			0	6.620.166	24.731	0	416	15.547.324	140.096	9.735
SB SG 07	0,8512	2,317	TR07			0	6.537.149	47.012	0	626	23.372.890	210.611	14.635
SB TR 07	1,0000	1,000	TR07			0	0	0	0	270	10.086.995	90.893	6.316
SB BRE 08	0,9564	0,575	BRE06	0,468	TR07	0	0	3.016	0	276	9.242.515	91.872	6.353
SB CE 08	0,8915	5,560	TR07			0	22.724.922	70.255	0	1.501	56.086.950	505.394	35.119
SB IZ 08	0,9771	2,334	TR07			0	10.531.334	43.606	0	630	23.545.372	212.165	14.743
SB JES 08	0,8659	1,876	TR07			0	2.527.246	3.748	0	507	18.925.094	170.532	11.850
UKC LJ 08	0,6314	7,495	BRE06	10,716	TR07	0	0	482.984	0	4.850	167.062.272	1.617.316	111.980
UKC MB 08	0,7802	8,230	TR07			0	44.860.793	228.574	0	2.222	83.013.286	748.025	51.979
SB MS 08	0,8591	3,109	TR07			0	8.060.935	75.267	0	839	31.356.564	282.551	19.634
SB NG 08	0,8529	2,739	TR07			0	6.754.677	90.389	0	740	27.627.442	248.948	17.299
SB NM 08	0,9040	3,375	TR07			0	9.979.993	94.684	0	911	34.044.407	306.771	21.317
SB PT 08	0,9591	1,542	TR07			0	6.104.093	22.322	0	416	15.550.518	140.124	9.737
SB SG 08	0,8237	2,313	TR07			0	5.318.836	40.405	0	624	23.326.575	210.194	14.606
SB TR 08	0,9955	0,067	BRE06	0,975	TR07	0	0	0	152	281	10.361.100	94.365	6.554

Tabela 2: Mere tehnične učinkovitosti posameznih bolnišnic, zgledi bolnišnic, obsegi mrtvih inputov in outputov ter ciljne vrednosti inputov in outputov pri Modelu 1.1; presečni podatki

Bolnišnica	θ		λ_j	Obseg mrtvih inputov in outputov				Ciljne vrednosti							
				L	K	Obiski	Bolniki	L	K	Obiski	Bolniki				
SB BRE 05	1,0000	1,000	BRE05		0	0	0	0	252	7.651.723	64.914	5.527			
SB CE 05	0,8964	0,292	NM05	2,775	PT05		0	177.960	0	0	1.441	69.814.019	351.810	32.570	
SB IZ 05	0,9354	2,123	BRE05	0,101	PT05		0	11.587.277	0	0	578	18.385.183	148.607	12.707	
SB JES 05	0,8961	1,760	BRE05	0,161	PT05		0	1.797.160	0	0	513	16.896.612	131.547	11.287	
UKC LJ 05	0,6273	13,287	BRE05	1,462	NM05		0	0	180.347	0	4.616	155.843.688	1.134.080	102.203	
UKC MB 05	0,8142	2,588	NM05				0	10.834.598	21.628	0	2.244	95.879.159	480.629	50.910	
SB MS 05	0,8892	1,148	BRE05	1,148	PT05		0	833.791	0	0	781	33.199.352	197.682	17.448	
SB NG 05	0,8854	0,790	NM05				0	2.926.911	4.806	0	685	29.281.657	146.785	15.548	
SB NM 05	1,0000	1,000	NM05				0	0	0	0	867	37.046.532	185.709	19.671	
SB PT 05	1,0000	1,000	PT05				0	0	0	0	428	21.265.348	107.264	9.670	
SB SG 05	0,8496	0,422	NM05	0,542	PT05		0	1.488.708	0	0	597	27.132.930	136.373	13.529	
SB TR 05	0,9478	0,844	BRE05	0,014	NM05	0,101	PT05	0	0	0	0	268	9.130.869	68.259	5.921
SB BRE 06	1,0000	1,000	BRE06					0	0	0	0	261	7.867.463	85.827	5.910
SB CE 06	0,9132	2,601	BRE06	0,920	NM06			0	12.156.800	0	0	1.489	62.003.065	423.130	34.236
SB IZ 06	0,9326	0,321	BRE06	0,591	NM06			0	784.507	0	0	604	29.228.105	156.060	14.024
SB JES 06	0,8605	1,457	BRE06	0,145	NM06			0	2.263.122	0	0	508	18.000.737	156.514	11.580
UKC LJ 06	0,6338	14,593	BRE06	1,028	NM06			0	0	276.502	0	4.713	161.200.975	1.475.737	107.313
UKC MB 06	0,7692	2,482	NM06					0	782.825	49.850	0	2.185	112.072.647	539.336	50.896
SB MS 06	0,8953	1,035	BRE06	0,594	NM06			0	0	14.744	0	792	34.936.151	217.758	18.284
SB NG 06	0,8414	0,991	BRE06	0,521	NM06			0	0	41.845	0	717	31.302.460	198.182	16.532
SB NM 06	1,0000	1,000	NM06					0	0	0	0	880	45.145.265	217.256	20.502
SB PT 06	0,9989	0,408	BRE06	0,353	NM06			0	2.281.751	0	0	418	19.165.956	111.815	9.658
SB SG 06	0,8823	0,476	BRE06	0,584	NM06			0	0	7.999	0	638	30.095.605	167.686	14.781
SB TR 06	0,9608	0,845	BRE06	0,056	NM06			0	0	465	0	270	9.187.278	84.721	6.146

se nadaljuje

nadaljevanje

Tabela 2: Mere tehnične učinkovitosti posameznih bolnišnic, zgledi bolnišnic, obsegi mrtvih inputov in outputov ter ciljne vrednosti inputov in outputov pri Modelu 1.1; presečni podatki

Bolnišnica	θ		λ_j	Obseg mrtvih inputov in outputov				Ciljne vrednosti					
				L	K	Obiski	Bolniki	L	K	Obiski	Bolniki		
SB BRE 07	1,0000	1,000	BRE07	0	0	0	0	275	8.362.325	83.991	5.877		
SB CE 07	0,9036	5,475	TR07	0	19.734.186	63.576	0	1.478	55.229.332	497.667	34.582		
SB IZ 07	0,9821	2,361	TR07	0	9.205.512	47.137	0	637	23.812.080	214.568	14.910		
SB JES 07	0,8500	1,835	TR07	0	1.578.641	5.216	0	496	18.513.054	166.819	11.592		
UKC LJ 07	0,6506	9,734	BRE07	8,265	TR07	0	0	453.025	0	4.908	164.761.079	1.568.735	109.404
UKC MB 07	0,7717	8,217	TR07	0	31.380.305	340.026	0	2.219	82.887.119	746.888	51.900		
SB MS 07	0,8718	2,961	TR07	0	7.181.915	62.251	0	799	29.866.513	269.124	18.701		
SB NG 07	0,8384	2,680	TR07	0	4.800.437	84.989	0	724	27.031.741	243.581	16.926		
SB NM 07	0,9133	3,322	TR07	0	8.743.821	86.957	0	897	33.506.199	301.921	20.980		
SB PT 07	0,9815	1,541	TR07	0	6.620.166	24.731	0	416	15.547.324	140.096	9.735		
SB SG 07	0,8512	2,317	TR07	0	6.537.149	47.012	0	626	23.372.890	210.611	14.635		
SB TR 07	1,0000	1,000	TR07	0	0	0	0	270	10.086.995	90.893	6.316		
SB BRE 08	1,0000	1,000	BRE08	0	0	0	0	289	9.664.290	88.856	6.353		
SB CE 08	0,9142	1,693	IZ08	1,588	TR08	0	5.262.986	0	0	1.539	75.554.006	435.139	35.119
SB IZ 08	1,0000	1,000	IZ08	0	0	0	0	645	34.874.646	168.559	14.743		
SB JES 08	0,8910	0,162	IZ08	1,479	TR08	0	1.045.244	0	0	521	21.029.344	166.784	11.850
UKC LJ 08	0,6569	12,386	BRE08	5,201	TR08	0	0	456.958	0	5.046	173.827.805	1.591.290	111.980
UKC MB 08	0,7985	3,526	IZ08	0	7.911.774	74.833	0	2.274	122.956.605	594.284	51.979		
SB MS 08	0,8817	0,782	IZ08	1,265	TR08	0	0	43.972	0	861	40.454.270	251.256	19.634
SB NG 08	0,8755	0,657	IZ08	1,188	TR08	0	0	64.382	0	759	35.293.033	222.941	17.299
SB NM 08	0,9273	0,963	IZ08	1,112	TR08	0	0	55.180	0	935	45.158.190	267.267	21.317
SB PT 08	0,9829	0,528	IZ08	0,306	TR08	0	608.189	0	0	427	21.583.972	117.802	9.737
SB SG 08	0,8458	0,519	IZ08	1,085	TR08	0	0	20.177	0	641	29.411.524	189.966	14.606
SB TR 08	1,0000	1,000	TR08	0	0	0	0	282	10.408.361	94.365	6.402		

Tabela 3: Mere tehnične učinkovitosti posameznih bolnišnic, zgledi bolnišnic, obsegi mrtvih inputov in outputov ter ciljne vrednosti inputov in outputov pri Modelu 1.2; združeni vzorec

Bolnišnica	θ	λ_j	Obseg mrtvih inputov in outputov						Ciljne vrednosti					
			L	K	Obiski	Bolniki	Dnevi	L	K	Obiski	Bolniki	Dnevi		
SB BRE 05	0,9833	0,011 NG05	0,907 BRE06	3	0	14.461	0	0	245	7.524.123	79.375	5.527	2.402	
SB CE 05	0,8664	5,157 TR07		0	15.634.799	116.902	0	3.212	1.392	52.016.059	468.712	32.570	15.331	
SB IZ 05	0,8790	2,012 TR07		0	7.871.090	34.258	0	706	543	20.293.769	182.865	12.707	5.981	
SB JES 05	0,8469	0,228 BRE06	1,574 TR07	0	0	31.060	0	205	484	17.667.635	162.607	11.287	5.180	
UKC LJ 05	0,6033	8,484 BRE06	8,243 TR07	0	0	523.651	0	12.490	4.440	149.893.566	1.477.384	102.203	43.162	
UKC MB 05	0,7897	8,060 TR07		0	22.196.121	273.640	0	4.121	2.176	81.306.035	732.641	50.910	23.964	
SB MS 05	0,8575	0,064 NG05	2,604 TR07	0	4.213.220	48.159	0	0	753	28.606.995	245.841	17.448	10.204	
SB NG 05	1,0000	1,000 NG05		0	0	0	0	0	774	36.378.534	141.979	15.548	38.322	
SB NM 05	0,9699	3,114 TR07		0	4.515.944	97.375	0	1.093	841	31.415.655	283.084	19.671	9.259	
SB PT 05	0,9698	0,015 NG05	1,493 TR07	0	5.001.245	30.637	0	0	415	15.621.268	137.901	9.670	5.029	
SB SG 05	0,8279	0,034 NG05	2,059 TR07	0	5.895.377	55.558	0	0	582	21.996.802	191.931	13.529	7.416	
SB TR 05	0,9078	0,453 BRE06	0,514 TR07	0	0	17.301	0	18	257	8.744.825	85.560	5.921	2.523	
SB BRE 06	1,0000	1,000 BRE06		0	0	0	0	0	261	7.867.463	85.827	5.910	2.199	
SB CE 06	0,8979	5,421 TR07		0	18.236.834	69.557	0	4.999	1.464	54.676.751	492.687	34.236	16.115	
SB IZ 06	0,9252	2,220 TR07		0	7.377.423	45.758	0	1.863	600	22.397.090	201.818	14.024	6.601	
SB JES 06	0,8390	1,833 TR07		0	1.263.428	10.133	0	758	495	18.493.889	166.647	11.580	5.451	
UKC LJ 06	0,6277	0,105 NG05	8,239 BRE06	9,023 TR07	0	0	342.921	0	0	4.668	159.651.594	1.542.156	107.313	48.962
UKC MB 06	0,7661	8,058 TR07		0	31.114.126	242.954	0	8.583	2.176	81.283.676	732.440	50.896	23.957	
SB MS 06	0,8865	0,027 NG05	2,828 TR07		0	5.078.208	57.887	0	0	785	29.514.358	260.901	18.284	9.449
SB NG 06	0,9509	0,853 NG05	0,554 BRE06		6	0	12.289	0	0	805	35.376.515	168.626	16.532	33.891
SB NM 06	0,9959	3,246 TR07		0	12.219.377	77.786	0	1.827	876	32.742.807	295.042	20.502	9.650	
SB PT 06	0,9877	1,529 TR07		0	5.783.353	27.172	0	1.124	413	15.424.350	138.987	9.658	4.546	
SB SG 06	0,8745	0,004 NG05	2,331 TR07		0	6.178.435	52.705	0	0	632	23.651.293	212.392	14.781	7.079
SB TR 06	0,9499	0,002 NG05	0,479 BRE06	0,521 TR07	0	0	4.425	0	0	267	9.082.692	88.681	6.146	2.666

se nadaljuje

nadaljevanje

Tabela 3: Mere tehnične učinkovitosti posameznih bolnišnic, zgledi bolnišnic, obsegi mrtvih inputov in outputov ter ciljne vrednosti inputov in outputov pri Modelu 1.2; združeni vzorec

Bolnišnica	θ	λ_j	Obseg mrtvih inputov in outputov					Ciljne vrednosti						
			L	K	Obiski	Bolniki	Dnevi	L	K	Obiski	Bolniki	Dnevi		
SB BRE 07	0,9426	0,957 BRE06	0,035 TR07	0	0	1.328	0	17	259	7.882.719	85.319	5.877	2.209	
SB CE 07	0,9036	5,475 TR07		0	19.734.186	63.576	0	4.821	1.478	55.229.332	497.667	34.582	16.278	
SB IZ 07	0,9821	2,361 TR07		0	9.205.512	47.137	0	1.780	637	23.812.080	214.568	14.910	7.018	
SB JES 07	0,8500	1,835 TR07		0	1.578.641	5.216	0	901	496	18.513.054	166.819	11.592	5.456	
UKC LJ 07	0,6306	9,575 BRE06	8,363 TR07	0	0	466.150	0	6.943	4.757	159.681.094	1.581.860	109.404	45.916	
UKC MB 07	0,7717	8,217 TR07		0	31.380.305	340.026	0	6.062	2.219	82.887.119	746.888	51.900	24.430	
SB MS 07	0,8770	0,044 NG05	2,854 TR07	0	6.899.899	58.693	0	0	804	30.369.060	265.566	18.701	10.152	
SB NG 07	0,9699	0,911 NG05	0,466 BRE06	10	0	10.832	0	0	827	36.822.194	169.424	16.926	35.949	
SB NM 07	0,9133	3,322 TR07		0	8.743.821	86.957	0	1.584	897	33.506.199	301.921	20.980	9.875	
SB PT 07	0,9815	1,541 TR07		0	6.620.166	24.731	0	1.261	416	15.547.324	140.096	9.735	4.582	
SB SG 07	0,8590	0,053 NG05	2,187 TR07	0	6.204.233	42.705	0	0	631	23.981.180	206.304	14.635	8.522	
SB TR 07	1,0000	1,000 TR07		0	0	0	0	0	270	10.086.995	90.893	6.316	2.973	
SB BRE 08	0,9720	0,031 NG05	0,708 BRE06	0,267 TR07	0	0	574	0	0	281	9.393.443	89.430	6.353	3.543
SB CE 08	0,8915	5,560 TR07		0	22.724.922	70.255	0	4.338	1.501	56.086.950	505.394	35.119	16.531	
SB IZ 08	0,9771	2,334 TR07		0	10.531.334	43.606	0	1.784	630	23.545.372	212.165	14.743	6.940	
SB JES 08	0,8659	1,876 TR07		0	2.527.246	3.748	0	802	507	18.925.094	170.532	11.850	5.578	
UKC LJ 08	0,6314	7,495 BRE06	10,716 TR07	0	0	482.984	0	9.538	4.850	167.062.272	1.617.316	111.980	48.341	
UKC MB 08	0,7836	0,088 NG05	8,012 TR07	0	44.396.378	221.348	0	0	2.232	84.033.827	740.799	51.979	27.207	
SB MS 08	0,8667	0,068 NG05	2,941 TR07	0	7.625.339	69.712	0	0	847	32.141.000	276.996	19.634	11.348	
SB NG 08	0,9664	0,900 NG05	0,524 TR07	0	938.761	16.814	0	0	838	38.017.664	175.373	17.299	36.039	
SB NM 08	0,9040	3,375 TR07		0	9.979.993	94.684	0	307	911	34.044.407	306.771	21.317	10.034	
SB PT 08	0,9825	0,093 NG05	1,313 TR07	0	5.559.892	14.727	0	0	426	16.623.092	132.529	9.737	7.463	
SB SG 08	0,8291	0,037 NG05	2,221 TR07	0	5.074.725	37.348	0	0	628	23.758.189	207.137	14.606	8.034	
SB TR 08	1,0000	1,000 TR08		0	0	0	0	0	282	10.408.361	94.365	6.402	3.268	

Tabela 4: Mere tehnične učinkovitosti posameznih bolnišnic, zgledi bolnišnic, obsegi mrtvih inputov in outputov ter ciljne vrednosti inputov in outputov pri Modelu 1.2: presečni podatki

Bolnišnica	θ		λ_j	Obseg mrtvih inputov in outputov					Ciljne vrednosti					
				L	K	Obiski	Bolniki	Dnevi	L	K	Obiski	Bolniki	Dnevi	
SB BRE 05	1,0000	1,000 BRE05		0	0	0	0	0	252	7.651.723	64.914	5.527	2.402	
SB CE 05	0,8964	0,292 NM05	2,775 PT05	0	177.960	0	0	4.218	1.441	69.814.019	351.810	32.570	16.337	
SB IZ 05	0,9354	2,123 BRE05	0,101 PT05	0	11.587.277	0	0	331	578	18.385.183	148.607	12.707	5.606	
SB JES 05	0,8961	1,760 BRE05	0,161 PT05	0	1.797.160	0	0	64	513	16.896.612	131.547	11.287	5.039	
UKC LJ 05	0,6273	13,287 BRE05	1,462 NM05	0	0	180.347	0	13.185	4.616	155.843.688	1.134.080	102.203	43.857	
UKC MB 05	0,8142	2,588 NM05		0	10.834.598	21.628	0	1.291	2.244	95.879.159	480.629	50.910	21.134	
SB MS 05	0,9000	1,687 BRE05	0,064 NG05	0,738 PT05	0	3.532.033	0	0	790	30.912.705	197.682	17.448	10.204	
SB NG 05	1,0000	1,000 NG05		0	0	0	0	0	774	36.378.534	141.979	15.548	38.322	
SB NM 05	1,0000	1,000 NM05		0	0	0	0	0	867	37.046.532	185.709	19.671	8.166	
SB PT 05	1,0000	1,000 PT05		0	0	0	0	0	428	21.265.348	107.264	9.670	5.029	
SB SG 05	0,8538	0,024 NG05	0,167 NM05	1,020 PT05	0	0	7.529	0	600	28.764.802	143.902	13.529	7.416	
SB TR 05	0,9478	0,844 BRE05	0,014 NM05	0,101 PT05	0	0	0	146	268	9.130.869	68.259	5.921	2.651	
SB BRE 06	1,0000	1,000 BRE06		0	0	0	0	0	261	7.867.463	85.827	5.910	2.199	
SB CE 06	0,9132	2,601 BRE06	0,920 NM06		0	12.156.800	0	0	1.802	1.489	62.003.065	423.130	34.236	12.918
SB IZ 06	0,9326	0,321 BRE06	0,591 NM06		0	784.507	0	0	595	604	29.228.105	156.060	14.024	5.333
SB JES 06	0,8638	1,468 BRE06	0,013 NG06	0,131 NM06	0	2.383.422	0	0	510	17.957.010	156.514	11.580	4.693	
UKC LJ 06	0,6397	14,352 BRE06	0,320 NG06	0,839 NM06	0	0	264.880	0	4.757	162.697.866	1.464.115	107.313	48.962	
UKC MB 06	0,7692	2,482 NM06		0	782.825	49.850	0	4.047	2.185	112.072.647	539.336	50.896	19.421	
SB MS 06	0,9093	0,943 BRE06	0,092 NG06	0,546 NM06	0	0	10.891	0	805	35.481.333	213.905	18.284	9.449	
SB NG 06	1,0000	1,000 NG06		0	0	0	0	0	852	37.203.512	156.337	16.532	33.891	
SB NM 06	1,0000	1,000 NM06		0	0	0	0	0	880	45.145.265	217.256	20.502	7.823	
SB PT 06	0,9989	0,408 BRE06	0,353 NM06		0	2.281.751	0	0	240	418	19.165.956	111.815	9.658	3.662
SB SG 06	0,8922	0,419 BRE06	0,053 NG06	0,557 NM06	0	0	5.674	0	645	30.432.064	165.361	14.781	7.079	
SB TR 06	0,9673	0,835 BRE06	0,013 NG06	0,048 NM06	0	4.282	0	0	272	9.245.300	84.256	6.146	2.666	

se nadaljuje

nadaljevanje

Tabela 4: Mere tehnične učinkovitosti posameznih bolnišnic, zgledi bolnišnic, obsegi mrtvih inputov in outputov ter ciljne vrednosti inputov in outputov pri Modelu 1.2; presečni podatki

Bolnišnica	θ	λ_j	Obseg mrtvih inputov in outputov					Ciljne vrednosti					
			L	K	Obiski	Bolniki	Dnevi	L	K	Obiski	Bolniki	Dnevi	
SB BRE 07	1,0000	1,000 BRE07	0	0	0	0	0	275	8.362.325	83.991	5.877	2.192	
SB CE 07	0,9036	5,475 TR07	0	19.734.186	63.576	0	4.821	1.478	55.229.332	497.667	34.582	16.278	
SB IZ 07	0,9821	2,361 TR07	0	9.205.512	47.137	0	1.780	637	23.812.080	214.568	14.910	7.018	
SB JES 07	0,8500	1,835 TR07	0	1.578.641	5.216	0	901	496	18.513.054	166.819	11.592	5.456	
UKC LJ 07	0,6506	9,734 BRE07	8,265 TR07	0	0	453.025	0	6.934	4.908	164.761.079	1.568.735	109.404	45.907
UKC MB 07	0,7717	8,217 TR07		0	31.380.305	340.026	0	6.062	2.219	82.887.119	746.888	51.900	24.430
SB MS 07	0,8791	0,048 NG07	2,832 TR07	0	6.966.236	58.153	0	0	806	30.393.783	265.026	18.701	10.152
SB NG 07	1,0000	1,000 NG07		0	0	0	0	0	863	37.966.553	158.592	16.926	35.949
SB NM 07	0,9133	3,322 TR07		0	8.743.821	86.957	0	1.584	897	33.506.199	301.921	20.980	9.875
SB PT 07	0,9815	1,541 TR07		0	6.620.166	24.731	0	1.261	416	15.547.324	140.096	9.735	4.582
SB SG 07	0,8623	0,058 NG07	2,161 TR07	0	6.288.013	42.052	0	0	634	24.011.105	205.651	14.635	8.522
SB TR 07	1,0000	1,000 TR07		0	0	0	0	0	270	10.086.995	90.893	6.316	2.973
SB BRE 08	1,0000	1,000 BRE08		0	0	0	0	0	289	9.664.290	88.856	6.353	3.543
SB CE 08	0,9142	1,693 IZ08	1,588 TR08	0	5.262.986	0	0	1.723	1.539	75.554.006	435.139	35.119	13.916
SB IZ 08	1,0000	1,000 IZ08		0	0	0	0	0	645	34.874.646	168.559	14.743	5.156
SB JES 08	0,8910	0,162 IZ08	1,479 TR08	0	1.045.244	0	0	890	521	21.029.344	166.784	11.850	5.666
UKC LJ 08	0,6569	12,386 BRE08	5,201 TR08	0	0	456.958	0	22.075	5.046	173.827.805	1.591.290	111.980	60.878
UKC MB 08	0,8044	0,270 PT08	7,708 TR08	0	45.511.795	239.766	0	0	2.291	86.330.725	759.217	51.979	27.207
SB MS 08	0,8880	0,532 PT08	2,258 TR08	0	5.234.252	68.442	0	0	868	35.509.400	275.726	19.634	11.348
SB NG 08	1,0000	1,000 NG08		0	0	0	0	0	867	40.309.657	158.559	17.299	36.039
SB NM 08	0,9294	0,487 IZ08	2,208 TR08	0	5.289.110	78.372	0	0	937	39.970.440	290.459	21.317	9.727
SB PT 08	1,0000	1,000 PT08		0	0	0	0	0	434	22.578.407	117.802	9.737	7.463
SB SG 08	0,8503	0,232 PT08	1,929 TR08	0	0	21.483	0	0	645	29.570.879	191.272	14.606	8.034
SB TR 08	1,0000	1,000 TR08		0	0	0	0	0	282	10.408.361	94.365	6.402	3.268

Tabela 5: Mere tehnične učinkovitosti posameznih bolnišnic, zgledi bolnišnic, obsegi mrtvih inputov in outputov ter ciljne vrednosti inputov in outputov pri Modelu 2.1; združeni vzorec

Bolnišnica	θ		λ_j	Obseg mrtvih inputov in outputov				Ciljne vrednosti							
				L	K	Točke	Uteži	L	K	Točke	Uteži				
SB BRE 05	0,9769	0,005	NM05	0,927	BRE06										
SB CE 05	0,9119	1,690	NM05												
SB IZ 05	0,8317	0,289	NM06	0,363	IZ08	0,090	TR08	0	0	0	0	514	26.648.529	2.415.393	14.204
SB JES 05	0,8809	0,286	NM05	0,941	BRE06	0,038	TR08	0	0	0	0	504	18.377.027	1.739.406	13.718
UKC LJ 05	0,8316	2,028	NM05	16,709	BRE06			0	0	4.348.048	0	6.120	206.604.590	20.511.720	162.264
UKC MB 05	0,8995	2,859	NM05					0	11.969.670	4.286.765	0	2.479	105.923.807	8.830.589	71.932
SB MS 05	0,7399	0,749	NM05					0	560.129	99.681	0	650	27.759.129	2.314.206	18.851
SB NG 05	0,8533	0,762	NM05					0	2.820.942	276.460	0	660	28.221.511	2.352.753	19.165
SB NM 05	1,0000	1,000	NM05					0	0	0	0	867	37.046.532	3.088.472	25.158
SB PT 05	0,7943	0,000	NM05	0,343	NM06	0,135	TR08	0	0	0	0	340	16.890.235	1.442.875	9.692
SB SG 05	0,8014	0,650	NM05					0	2.924.807	150.903	0	563	24.071.852	2.006.807	16.347
SB TR 05	0,8852	0,312	BRE06	0,584	TR08			5	0	0	0	246	8.527.223	1.117.530	6.226
SB BRE 06	1,0000	1,000	BRE06					0	0	0	0	261	7.867.463	852.645	6.657
SB CE 06	0,9513	1,789	NM05					0	10.995.120	2.246.823	0	1.551	66.260.545	5.523.968	44.997
SB IZ 06	0,9525	0,076	NM06	0,624	IZ08	0,523	TR08	0	0	0	0	617	30.652.994	3.161.592	16.329
SB JES 06	0,9324	0,415	NM05	0,251	BRE06	0,441	TR08	0	0	0	0	550	21.956.302	2.141.096	15.260
UKC LJ 06	0,8464	2,341	NM05	16,336	BRE06			0	0	6.921.599	0	6.294	215.257.954	21.159.708	167.650
UKC MB 06	0,8980	2,942	NM05					0	22.775.699	3.860.427	0	2.550	108.977.886	9.085.200	74.006
SB MS 06	0,8341	0,722	NM05	0,127	NM06			0	44.820	0	0	738	32.502.386	2.693.006	21.410
SB NG 06	0,8219	0,808	NM05					0	655.826	155.135	0	700	29.922.312	2.494.545	20.320
SB NM 06	1,0000	1,000	NM06					0	0	0	0	880	45.145.265	3.632.895	25.453
SB PT 06	0,8710	0,053	NM06	0,415	IZ08	0,177	TR08	0	0	0	0	364	18.701.131	1.860.340	9.697
SB SG 06	0,8936	0,745	NM05					0	2.873.422	37.044	0	646	27.607.456	2.301.561	18.748
SB TR 06	0,9555	0,251	BRE06	0,688	TR08			9	0	0	0	260	9.136.854	1.218.168	6.565

se nadaljuje

nadaljevanje

Tabela 5: Mere tehnične učinkovitosti posameznih bolnišnic, zgledi bolnišnic, obsegi mrtvih inputov in outputov ter ciljne vrednosti inputov in outputov pri Modelu 2.1; združeni vzorec

Bolnišnica	θ	λ_j						Obseg mrtvih inputov in outputov				Ciljne vrednosti			
								L	K	Točke	Uteži	L	K	Točke	Uteži
SB BRE 07	0,9455	0,808	BRE06	0,149	TR08		7	0	0	0	253	7.906.939	906.264	6.438	
SB CE 07	0,9411	1,776	NM05				0	12.284.725	673.661	0	1.540	65.790.800	5.484.806	44.678	
SB IZ 07	0,9801	0,183	NM06	0,647	IZ08	0,206	TR08	0	0	0	0	636	32.951.411	3.162.640	17.172
SB JES 07	0,9610	0,461	NM05	0,163	BRE06	0,420	TR08	0	0	0	0	560	22.715.373	2.174.293	15.658
UKC LJ 07	0,8587	2,033	NM05	18,066	BRE06			0	0	6.974.361	0	6.478	217.463.839	21.684.041	171.422
UKC MB 07	0,9008	2,987	NM05					0	22.722.327	4.113.840	0	2.590	110.663.961	9.225.764	75.151
SB MS 07	0,8586	0,674	NM05	0,231	NM06			0	1.105.429	0	0	787	35.382.966	2.919.633	22.828
SB NG 07	0,8170	0,705	NM05	0,107	NM06			0	85.450	0	0	705	30.934.022	2.564.920	20.451
SB NM 07	0,9386	0,138	NM05	0,687	NM06	0,700	TR08	0	0	0	0	922	43.422.418	3.944.089	25.941
SB PT 07	0,9194	0,008	NM06	0,567	IZ08	0,061	TR08	0	0	0	0	390	20.764.639	2.044.391	10.325
SB SG 07	0,8451	0,281	NM05	0,423	NM06	0,020	TR08	0	0	0	0	621	29.697.697	2.432.357	17.969
SB TR 07	0,9889	0,041	NM05	0,049	BRE06	0,776	TR08	0	0	0	0	267	9.975.012	1.300.296	6.872
SB BRE 08	0,9494	0,049	NM05	0,679	BRE06	0,195	TR08	0	0	0	0	274	9.175.100	1.013.681	7.131
SB CE 08	0,9769	0,252	NM05	1,621	NM06			0	3.841.329	0	0	1.645	82.518.178	6.667.421	47.602
SB IZ 08	1,0000	1,000	IZ08					0	0	0	0	645	34.874.646	3.398.054	17.093
SB JES 08	0,9843	0,398	NM05	0,089	NM06	0,541	TR08	0	0	0	0	576	24.383.908	2.341.528	16.121
UKC LJ 08	0,8689	2,633	NM05	16,824	BRE06			0	0	6.575.878	0	6.674	229.910.203	22.477.306	178.242
UKC MB 08	0,9265	3,044	NM05					0	39.102.893	4.091.532	0	2.639	112.752.043	9.399.842	76.569
SB MS 08	0,8009	0,330	NM05	0,490	NM06	0,232	TR08	0	0	0	0	782	36.747.332	3.136.993	22.416
SB NG 08	0,8164	0,647	NM05	0,167	NM06			0	1.401.371	0	0	708	31.508.672	2.604.908	20.526
SB NM 08	0,9607	0,208	NM05	0,789	NM06	0,332	TR08	0	0	0	0	968	46.781.408	3.993.450	27.678
SB PT 08	0,9619	0,570	IZ08	0,176	TR08			0	0	0	853	417	21.719.249	2.194.797	11.000
SB SG 08	0,8831	0,455	NM05	0,293	NM06	0,062	TR08	0	0	0	0	669	30.708.998	2.558.373	19.333
SB TR 08	1,0000	1,000	TR08					0	0	0	0	282	10.408.361	1.459.356	7.112

Tabela 6: Mere tehnične učinkovitosti posameznih bolnišnic, zgledi bolnišnic, obsegi mrtvih inputov in outputov ter ciljne vrednosti inputov in outputov pri Modelu 2.1; presečni podatki

Bolnišnica	θ		λ_j	Obseg mrtvih inputov in outputov				Ciljne vrednosti							
				L	K	Točke	Uteži	L	K	Točke	Uteži				
SB BRE 05	1,0000	1,000	BRE05					0	0	0	0	252	7.651.723	679.925	6.294
SB CE 05	0,9119	1,690	NM05					0	8.585.964	1.666.306	0	1.465	62.617.445	5.220.252	42.523
SB IZ 05	1,0000	1,000	IZ05					0	0	0	0	618	32.042.868	2.415.393	14.204
SB JES 05	0,9166	0,770	BRE05	0,264	NM05	0,359	TR05	0	0	0	0	524	19.123.237	1.739.406	13.718
UKC LJ 05	0,8453	17,904	BRE05	1,971	NM05			0	0	2.095.828	0	6.220	210.000.077	18.259.500	162.264
UKC MB 05	0,8995	2,859	NM05					0	11.969.670	4.286.765	0	2.479	105.923.807	8.830.589	71.932
SB MS 05	0,7399	0,749	NM05					0	560.129	99.681	0	650	27.759.129	2.314.206	18.851
SB NG 05	0,8533	0,762	NM05					0	2.820.942	276.460	0	660	28.221.511	2.352.753	19.165
SB NM 05	1,0000	1,000	NM05					0	0	0	0	867	37.046.532	3.088.472	25.158
SB PT 05	0,8935	0,377	IZ05	0,173	NM05			0	536.646	0	0	382	18.464.072	1.442.875	9.692
SB SG 05	0,8014	0,650	NM05					0	2.924.807	150.903	0	563	24.071.852	2.006.807	16.347
SB TR 05	1,0000	1,000	TR05					0	0	0	0	283	9.633.358	1.117.530	6.226
SB BRE 06	1,0000	1,000	BRE06					0	0	0	0	261	7.867.463	852.645	6.657
SB CE 06	0,9624	0,421	BRE06	1,658	NM06			0	0	3.104.223	0	1.569	78.151.900	6.381.368	44.997
SB IZ 06	1,0000	1,000	IZ06					0	0	0	0	648	32.182.970	3.161.592	16.329
SB JES 06	0,9653	0,989	BRE06	0,286	NM06	0,211	TR06	0	0	0	0	570	22.730.188	2.141.096	15.260
UKC LJ 06	0,8618	19,842	BRE06	1,397	NM06			0	0	7.755.786	0	6.408	219.180.857	21.993.895	167.650
UKC MB 06	0,9009	2,908	NM06					0	916.864	5.338.069	0	2.559	131.262.346	10.562.842	74.006
SB MS 06	0,8715	1,007	BRE06	0,578	NM06			0	0	264.627	0	771	34.006.104	2.957.633	21.410
SB NG 06	0,8613	1,015	BRE06	0,533	NM06			0	0	461.922	0	734	32.043.471	2.801.332	20.320
SB NM 06	1,0000	1,000	NM06					0	0	0	0	880	45.145.265	3.632.895	25.453
SB PT 06	0,9165	0,573	IZ06	0,013	NM06			0	632.923	0	0	383	19.045.331	1.860.340	9.697
SB SG 06	0,9177	0,496	BRE06	0,607	NM06			0	0	363.058	0	663	31.300.423	2.627.575	18.748
SB TR 06	1,0000	1,000	TR06					0	0	0	0	281	9.561.910	1.218.168	6.565

se nadaljuje

nadaljevanje

Tabela 6: Mere tehnične učinkovitosti posameznih bolnišnic, zgledi bolnišnic, obsegi mrtvih inputov in outputov ter ciljne vrednosti inputov in outputov pri Modelu 2.1; presečni podatki

Bolnišnica	θ			λ_j	Obseg mrtvih inputov in outputov				Ciljne vrednosti						
					L	K	Točke	Uteži	L	K	Točke	Uteži			
SB BRE 07	1,0000	1,000	BRE07		0	0	0	0	275	8.362.325	906.264	6.438			
SB CE 07	1,0000	1,000	CE07		0	0	0	0	1.636	82.958.618	4.811.145	44.678			
SB IZ 07	1,0000	1,000	IZ07		0	0	0	0	649	33.619.465	3.162.640	17.172			
SB JES 07	1,0000	1,000	JES07		0	0	0	0	583	23.637.694	2.174.293	15.658			
UKC LJ 07	0,9280	17,521	BRE07	3,744	JES07		0	0	9.309.288	0	7.001	235.012.510	24.018.968	171.422	
UKC MB 07	0,9572	1,682	CE07				0	2.187.460	2.980.702	0	2.752	139.541.231	8.092.626	75.151	
SB MS 07	0,9208	0,244	CE07	0,115	IZ07	0,636	JES07	0	0	0	0	844	39.130.077	2.919.633	22.828
SB NG 07	0,8773	0,157	CE07	0,858	JES07			0	0	56.188	0	757	33.309.332	2.621.108	20.451
SB NM 07	0,9868	0,106	CE07	0,629	IZ07	0,664	JES07	0	0	0	0	969	45.648.735	3.944.089	25.941
SB PT 07	0,9894	0,646	IZ07					0	614.662	0	775	420	21.732.265	2.044.391	11.100
SB SG 07	0,9067	0,183	CE07	0,246	IZ07	0,356	JES07	0	0	0	0	666	31.858.931	2.432.357	17.969
SB TR 07	1,0000	1,000	TR07					0	0	0	0	270	10.086.995	1.300.296	6.872
SB BRE 08	1,0000	1,000	BRE08					0	0	0	0	289	9.664.290	1.013.681	7.131
SB CE 08	1,0000	1,000	CE08					0	0	0	0	1.684	88.403.599	6.667.421	47.602
SB IZ 08	1,0000	1,000	IZ08					0	0	0	0	645	34.874.646	3.398.054	17.093
SB JES 08	1,0000	1,000	JES08					0	0	0	0	585	24.773.681	2.341.528	16.121
UKC LJ 08	0,9282	21,877	BRE08	1,379	JES08			0	0	9.504.740	0	7.129	245.597.776	25.406.168	178.242
UKC MB 08	0,9511	1,609	CE08					0	13.685.072	5.416.402	0	2.709	142.199.386	10.724.712	76.569
SB MS 08	0,8229	0,217	CE08	0,749	JES08			0	0	65.314	0	804	37.759.115	3.202.307	22.416
SB NG 08	0,8502	0,179	CE08	0,745	JES08			0	0	332.340	0	737	34.269.829	2.937.248	20.526
SB NM 08	0,9840	0,321	CE08	0,057	IZ08	0,709	JES08	0	0	0	0	992	47.918.733	3.993.450	27.678
SB PT 08	0,9619	0,570	IZ08	0,176	TR08			0	0	0	853	417	21.719.249	2.194.797	11.000
SB SG 08	0,9173	0,144	CE08	0,775	JES08			0	0	214.270	0	695	31.900.028	2.772.643	19.333
SB TR 08	1,0000	1,000	TR08					0	0	0	0	282	10.408.361	1.459.356	7.112

Tabela 7: Mere tehnične učinkovitosti posameznih bolnišnic, zgledi bolnišnic, obsegi mrtvih inputov in outputov ter ciljne vrednosti inputov in outputov pri Modelu 2.2; združeni vzorec

Bolnišnica	θ	λ_j	Obseg mrtvih inputov in outputov					Ciljne vrednosti							
			L	K	Točke	Uteži	Dnevi	L	K	Točke	Uteži	Dnevi			
SB BRE 05	0,9902	0,010 NG05	0,916 BRE06												
SB CE 05	0,9119	1,690 NM05													
SB IZ 05	0,8378	0,027 NG05	0,256 NM06	0,387 IZ08	0,078 TR08										
SB JES 05	0,8848	0,014 NG05	0,269 NM05	0,956 BRE06	0,043 TR08										
UKC LJ 05	0,8316	2,028 NM05	16,709 BRE06												
UKC MB 05	0,8995	2,859 NM05													
SB MS 05	0,7564	0,127 NG05	0,652 NM05												
SB NG 05	1,0000	1,000 NG05													
SB NM 05	1,0000	1,000 NM05													
SB PT 05	0,8144	0,060 NG05	0,270 NM06	0,051 IZ08	0,112 TR08										
SB SG 05	0,8120	0,066 NG05	0,600 NM05												
SB TR 05	0,8852	0,312 BRE06	0,584 TR08												
SB BRE 06	1,0000	1,000 BRE06													
SB CE 06	0,9513	1,789 NM05													
SB IZ 06	0,9525	0,076 NM06	0,624 IZ08	0,523 TR08											
SB JES 06	0,9324	0,415 NM05	0,251 BRE06	0,441 TR08											
UKC LJ 06	0,8464	2,341 NM05	16,336 BRE06												
UKC MB 06	0,8980	2,942 NM05													
SB MS 06	0,8462	0,078 NG05	0,664 NM05	0,112 NM06	0,050 TR08										
SB NG 06	0,9635	0,847 NG05	0,504 BRE06	0,104 TR08											
SB NM 06	1,0000	1,000 NM06													
SB PT 06	0,8741	0,009 NG05	0,042 NM06	0,423 IZ08	0,173 TR08										
SB SG 06	0,8985	0,031 NG05	0,722 NM05												
SB TR 06	0,9555	0,251 BRE06	0,688 TR08												

se nadaljuje

nadaljevanje

Tabela 7: Mere tehnične učinkovitosti posameznih bolnišnic, zgledi bolnišnic, obsegi mrtvih inputov in outputov ter ciljne vrednosti inputov in outputov pri Modelu 2.2; združeni vzorec

Bolnišnica	θ	λ_j	Obseg mrtvih inputov in outputov						Ciljne vrednosti											
			L	K	Točke	Uteži	Dnevi	L	K	Točke	Uteži	Dnevi								
SB BRE 07	0,9455	0,808 BRE06	0,149 TR08																	
SB CE 07	0,9411	1,776 NM05																		
SB IZ 07	0,9801	0,183 NM06	0,647 IZ08	0,206 TR08																
SB JES 07	0,9610	0,461 NM05	0,163 BRE06	0,420 TR08																
UKC LJ 07	0,8587	2,033 NM05	18,066 BRE06																	
UKC MB 07	0,9008	2,987 NM05																		
SB MS 07	0,8698	0,089 NG05	0,557 NM05	0,279 NM06																
SB NG 07	0,9915	0,897 NG05	0,481 TR08																	
SB NM 07	0,9386	0,138 NM05	0,687 NM06	0,700 TR08																
SB PT 07	0,9208	0,004 NG05	0,002 NM06	0,571 IZ08	0,059 TR08															
SB SG 07	0,8614	0,087 NG05	0,217 NM05	0,405 NM06	0,076 TR08															
SB TR 07	0,9889	0,041 NM05	0,049 BRE06	0,776 TR08																
SB BRE 08	0,9676	0,031 NG05	0,011 NM05	0,719 BRE06	0,207 TR08															
SB CE 08	0,9769	0,252 NM05	1,621 NM06																	
SB IZ 08	1,0000	1,000 IZ08																		
SB JES 08	0,9843	0,398 NM05	0,089 NM06	0,541 TR08																
UKC LJ 08	0,8689	2,633 NM05	16,824 BRE06																	
UKC MB 08	0,9294	0,073 NG05	2,988 NM05																	
SB MS 08	0,8183	0,124 NG05	0,240 NM05	0,463 NM06	0,314 TR08															
SB NG 08	0,9628	0,884 NG05	0,166 PT08	0,276 TR08																
SB NM 08	0,9638	0,023 NG05	0,191 NM05	0,784 NM06	0,347 TR08															
SB PT 08	1,0000	1,000 PT08																		
SB SG 08	0,8932	0,056 NG05	0,415 NM05	0,280 NM06	0,099 TR08															
SB TR 08	1,0000	1,000 TR08																		

Tabela 8: Mere tehnične učinkovitosti posameznih bolnišnic, zgledi bolnišnic, obsegi mrtvih inputov in outputov ter ciljne vrednosti inputov in outputov pri Modelu 2.2; presečni podatki

Bolnišnica	θ		λ_j						Obseg mrtvih inputov in outputov					Ciljne vrednosti					
									L	K	Točke	Uteži	Dnevi	L	K	Točke	Uteži	Dnevi	
SB BRE 05	1,0000	1,000	BRE05						0	0	0	0	0	252	7.651.723	679.925	6.294	2.402	
SB CE 05	0,9119	1,690	NM05						0	8.585.964	1.666.306	0	1.683	1.465	62.617.445	5.220.252	42.523	13.802	
SB IZ 05	1,0000	1,000	IZ05						0	0	0	0	0	618	32.042.868	2.415.393	14.204	5.275	
SB JES 05	0,9174	0,771	BRE05	0,002	NG05	0,261	NM05	0,361	TR05	0	0	0	0	525	19.139.669	1.739.406	13.718	4.975	
UKC LJ 05	0,8453	17,904	BRE05	1,971	NM05					0	0	2.095.828	0	28.425	6.220	210.000.077	18.259.500	162.264	59.097
UKC MB 05	0,8995	2,859	NM05							0	11.969.670	4.286.765	0	3.505	2.479	105.923.807	8.830.589	71.932	23.348
SB MS 05	0,7564	0,127	NG05	0,652	NM05					0	151.886	64.499	0	0	664	28.797.185	2.279.024	18.851	10.204
SB NG 05	1,0000	1,000	NG05							0	0	0	0	774	36.378.534	2.076.293	19.165	38.322	
SB NM 05	1,0000	1,000	NM05							0	0	0	0	867	37.046.532	3.088.472	25.158	8.166	
SB PT 05	0,9131	0,398	IZ05	0,050	NG05	0,122	NM05			0	311.315	0	0	391	19.106.411	1.442.875	9.692	5.029	
SB SG 05	0,8120	0,066	NG05	0,600	NM05					0	2.746.262	132.732	0	0	571	24.607.997	1.988.636	16.347	7.416
SB TR 05	1,0000	1,000	TR05							0	0	0	0	283	9.633.358	1.117.530	6.226	2.505	
SB BRE 06	1,0000	1,000	BRE06							0	0	0	0	261	7.867.463	852.645	6.657	2.199	
SB CE 06	0,9624	0,421	BRE06	1,658	NM06					0	0	3.104.223	0	2.778	1.569	78.151.900	6.381.368	44.997	13.894
SB IZ 06	1,0000	1,000	IZ06							0	0	0	0	648	32.182.970	3.161.592	16.329	4.738	
SB JES 06	0,9653	0,989	BRE06	0,286	NM06	0,211	TR06			0	0	0	0	286	570	22.730.188	2.141.096	15.260	4.979
UKC LJ 06	0,8618	19,842	BRE06	1,397	NM06					0	0	7.755.786	0	5.601	6.408	219.180.857	21.993.895	167.650	54.563
UKC MB 06	0,9009	2,908	NM06							0	916.864	5.338.069	0	7.372	2.559	131.262.346	10.562.842	74.006	22.746
SB MS 06	0,8847	0,906	BRE06	0,099	NG06	0,525	NM06			0	0	219.103	0	0	783	34.519.340	2.912.109	21.410	9.449
SB NG 06	1,0000	1,000	NG06							0	0	0	0	852	37.203.512	2.339.410	20.320	33.891	
SB NM 06	1,0000	1,000	NM06							0	0	0	0	880	45.145.265	3.632.895	25.453	7.823	
SB PT 06	0,9308	0,573	IZ06	0,021	NG06					0	768.851	0	83	389	19.216.480	1.860.340	9.780	3.422	
SB SG 06	0,9249	0,446	BRE06	0,045	NG06	0,584	NM06			0	0	342.536	0	0	669	31.547.142	2.607.053	18.748	7.079
SB TR 06	1,0000	1,000	TR06							0	0	0	0	281	9.561.910	1.218.168	6.565	2.666	

se nadaljuje

nadaljevanje

Tabela 8: Mere tehnične učinkovitosti posameznih bolnišnic, zgledi bolnišnic, obsegi mrtvih inputov in outputov ter ciljne vrednosti inputov in outputov pri Modelu 2.2; presečni podatki

Bolnišnica	θ		λ_j		Obseg mrtvih inputov in outputov					Ciljne vrednosti									
					L	K	Točke	Uteži	Dnevi	L	K	Točke	Uteži	Dnevi					
SB BRE 07	1,0000	1,000	BRE07							0	0	0	0	0	275	8.362.325	906.264	6.438	2.192
SB CE 07	1,0000	1,000	CE07							0	0	0	0	0	1.636	82.958.618	4.811.145	44.678	11.457
SB IZ 07	1,0000	1,000	IZ07							0	0	0	0	0	649	33.619.465	3.162.640	17.172	5.238
SB JES 07	1,0000	1,000	JES07							0	0	0	0	0	583	23.637.694	2.174.293	15.658	4.555
UKC LJ 07	0,9280	17,521	BRE07	3,744	JES07					0	0	9.309.288	0	16.487	7.001	235.012.510	24.018.968	171.422	55.460
UKC MB 07	0,9572	1,682	CE07							0	2.187.460	2.980.702	0	903	2.752	139.541.231	8.092.626	75.151	19.271
SB MS 07	0,9356	0,223	CE07	0,122	IZ07	0,522	JES07	0,127	NG07	0	0	0	0	0	858	39.760.191	2.919.633	22.828	10.152
SB NG 07	1,0000	1,000	NG07							0	0	0	0	0	863	37.966.553	2.564.920	20.451	35.949
SB NM 07	0,9895	0,102	CE07	0,631	IZ07	0,641	JES07	0,025	NG07	0	0	0	0	0	972	45.774.084	3.944.089	25.941	8.291
SB PT 07	0,9894	0,646	IZ07							0	614.662	0	775	65	420	21.732.265	2.044.391	11.100	3.386
SB SG 07	0,9235	0,164	CE07	0,254	IZ07	0,249	JES07	0,116	NG07	0	0	0	0	0	679	32.451.087	2.432.357	17.969	8.522
SB TR 07	1,0000	1,000	TR07							0	0	0	0	0	270	10.086.995	1.300.296	6.872	2.973
SB BRE 08	1,0000	1,000	BRE08							0	0	0	0	0	289	9.664.290	1.013.681	7.131	3.543
SB CE 08	1,0000	1,000	CE08							0	0	0	0	0	1.684	88.403.599	6.667.421	47.602	12.193
SB IZ 08	1,0000	1,000	IZ08							0	0	0	0	0	645	34.874.646	3.398.054	17.093	5.156
SB JES 08	1,0000	1,000	JES08							0	0	0	0	0	585	24.773.681	2.341.528	16.121	4.776
UKC LJ 08	0,9282	21,877	BRE08	1,379	JES08					0	0	9.504.740	0	45.296	7.129	245.597.776	25.406.168	178.242	84.099
UKC MB 08	0,9633	1,502	CE08	0,247	NG08					0	15.144.690	5.349.768	0	0	2.744	142.739.692	10.658.078	76.569	27.207
SB MS 08	0,8454	0,188	CE08	0,622	JES08	0,169	NG08			0	0	8.977	0	0	826	38.789.395	3.145.970	22.416	11.348
SB NG 08	1,0000	1,000	NG08							0	0	0	0	0	867	40.309.657	2.604.908	20.526	36.039
SB NM 08	0,9939	0,354	CE08	0,501	JES08	0,066	NG08	0,200	TR08	0	0	0	0	0	1.002	48.400.576	3.993.450	27.678	9.727
SB PT 08	1,0000	1,000	PT08							0	0	0	0	0	434	22.578.407	2.194.797	10.147	7.463
SB SG 08	0,9319	0,128	CE08	0,713	JES08	0,085	NG08			0	0	186.070	0	0	706	32.408.277	2.744.443	19.333	8.034
SB TR 08	1,0000	1,000	TR08							0	0	0	0	0	282	10.408.361	1.459.356	7.112	3.268

Priloga 4: Rezultati izračuna Malmquistovega indeksa

Tabela 1: Rezultati izračuna Malmquistovega indeksa za Model 1.1

Bolnišnica	t=2005, t+1=2006			t=2006, t+1=2007			t=2007, t+1=2008		
	M	sprememba učinkovitosti	premik meje proizvodnih možnosti	M	sprememba učinkovitosti	premik meje proizvodnih možnosti	M	sprememba učinkovitosti	premik meje proizvodnih možnosti
SB BRE	0,8678	1,0000	0,8678	1,0730	1,0000	1,0730	1,0516	1,0000	1,0516
SB CE	0,9222	0,9816	0,9395	0,9929	1,0106	0,9825	1,0138	0,9885	1,0256
SB IZ	0,9644	1,0030	0,9615	0,9417	0,9496	0,9917	1,0055	0,9821	1,0239
SB JES	0,9347	1,0413	0,8976	0,9856	1,0124	0,9735	0,9815	0,9539	1,0290
UKC LJ	0,9626	0,9897	0,9726	0,9906	0,9742	1,0169	1,0046	0,9904	1,0144
UKC MB	1,0331	1,0584	0,9761	0,9927	0,9968	0,9959	0,9896	0,9665	1,0239
SB MS	0,9640	0,9931	0,9707	1,0146	1,0270	0,9879	1,0149	0,9888	1,0264
SB NG	1,0329	1,0523	0,9816	0,9895	1,0035	0,9861	0,9835	0,9576	1,0270
SB NM	0,9780	1,0000	0,9780	1,0874	1,0949	0,9932	1,0105	0,9849	1,0260
SB PT	0,9654	1,0011	0,9643	1,0053	1,0177	0,9878	1,0231	0,9986	1,0246
SB SG	0,9392	0,9629	0,9754	1,0272	1,0366	0,9909	1,0329	1,0064	1,0264
SB TR	0,8826	0,9865	0,8947	0,9529	0,9608	0,9918	1,0150	1,0000	1,0150

Tabela 2: Rezultati izračuna Malmquistovega indeksa za Model 1.2

Bolnišnica	t=2005, t+1=2006			t=2006, t+1=2007			t=2007, t+1=2008		
	M	sprememba učinkovitosti	premik meje proizvodnih možnosti	M	sprememba učinkovitosti	premik meje proizvodnih možnosti	M	sprememba učinkovitosti	premik meje proizvodnih možnosti
SB BRE	0,8758	1,0000	0,8758	1,0729	1,0000	1,0729	1,0345	1,0000	1,0345
SB CE	0,9222	0,9816	0,9395	0,9929	1,0106	0,9825	1,0138	0,9885	1,0256
SB IZ	0,9666	1,0030	0,9637	0,9417	0,9496	0,9917	1,0055	0,9821	1,0239
SB JES	0,9363	1,0373	0,9026	0,9863	1,0162	0,9705	0,9815	0,9539	1,0290
UKC LJ	0,9575	0,9806	0,9764	0,9978	0,9832	1,0148	1,0046	0,9904	1,0144
UKC MB	1,0337	1,0584	0,9766	0,9927	0,9968	0,9959	0,9829	0,9593	1,0246
SB MS	0,9726	0,9897	0,9827	1,0116	1,0343	0,9781	1,0119	0,9900	1,0221
SB NG	1,1428	1,0000	1,1428	0,9690	1,0000	0,9690	1,0228	1,0000	1,0228
SB NM	0,9801	1,0000	0,9801	1,0865	1,0949	0,9923	1,0094	0,9827	1,0271
SB PT	0,9738	1,0011	0,9727	1,0053	1,0177	0,9878	0,9973	0,9815	1,0161
SB SG	0,9452	0,9570	0,9877	1,0142	1,0347	0,9802	1,0360	1,0140	1,0217
SB TR	0,8820	0,9798	0,9002	0,9469	0,9673	0,9789	1,0087	1,0000	1,0087

Tabela 3: Rezultati izračuna Malmquistovega indeksa za Model 2.1

Bolnišnica	t=2005, t+1=2006			t=2006, t+1=2007			t=2007, t+1=2008		
	M	sprememba učinkovitosti	premik meje proizvodnih možnosti	M	sprememba učinkovitosti	premik meje proizvodnih možnosti	M	sprememba učinkovitosti	premik meje proizvodnih možnosti
SB BRE	0,9397	1,0000	0,9397	1,0719	1,0000	1,0719	1,0164	1,0000	1,0164
SB CE	0,9619	0,9476	1,0151	1,0141	0,9624	1,0537	0,9617	1,0000	0,9617
SB IZ	0,8332	1,0000	0,8332	0,9892	1,0000	0,9892	0,9552	1,0000	0,9552
SB JES	0,9363	0,9496	0,9860	0,9709	0,9653	1,0058	0,9841	1,0000	0,9841
UKC LJ	0,9821	0,9808	1,0012	0,9859	0,9286	1,0617	0,9908	0,9998	0,9910
UKC MB	1,0122	0,9984	1,0139	0,9969	0,9413	1,0591	0,9735	1,0064	0,9673
SB MS	0,8814	0,8490	1,0382	0,9785	0,9465	1,0338	1,0832	1,1189	0,9681
SB NG	1,0283	0,9907	1,0379	1,0077	0,9817	1,0264	1,0048	1,0320	0,9737
SB NM	0,9755	1,0000	0,9755	1,0655	1,0134	1,0514	0,9693	1,0028	0,9666
SB PT	0,8336	0,9749	0,8550	0,9254	0,9263	0,9990	0,9548	1,0286	0,9283
SB SG	0,8948	0,8733	1,0247	1,0594	1,0121	1,0467	0,9565	0,9884	0,9678
SB TR	0,9205	1,0000	0,9205	0,9609	1,0000	0,9609	0,9577	1,0000	0,9577

Tabela 4: Rezultati izračuna Malmquistovega indeksa za Model 2.2

Bolnišnica	t=2005, t+1=2006			t=2006, t+1=2007			t=2007, t+1=2008		
	M	sprememba učinkovitosti	premik meje proizvodnih možnosti	M	sprememba učinkovitosti	premik meje proizvodnih možnosti	M	sprememba učinkovitosti	premik meje proizvodnih možnosti
SB BRE	0,9468	1,0000	0,9468	1,0719	1,0000	1,0719	1,0064	1,0000	1,0064
SB CE	0,9619	0,9476	1,0151	1,0141	0,9624	1,0537	0,9617	1,0000	0,9617
SB IZ	0,8393	1,0000	0,8393	0,9881	1,0000	0,9881	0,9556	1,0000	0,9556
SB JES	0,9389	0,9504	0,9879	0,9714	0,9653	1,0063	0,9839	1,0000	0,9839
UKC LJ	0,9821	0,9808	1,0012	0,9859	0,9286	1,0617	0,9908	0,9998	0,9910
UKC MB	1,0122	0,9984	1,0139	0,9969	0,9413	1,0591	0,9625	0,9936	0,9686
SB MS	0,8890	0,8550	1,0397	0,9778	0,9455	1,0342	1,0765	1,1067	0,9727
SB NG	1,1286	1,0000	1,1286	0,9692	1,0000	0,9692	1,0266	1,0000	1,0266
SB NM	0,9760	1,0000	0,9760	1,0655	1,0106	1,0543	0,9648	0,9956	0,9691
SB PT	0,8516	0,9810	0,8681	0,9305	0,9407	0,9892	0,9055	0,9894	0,9152
SB SG	0,9024	0,8779	1,0279	1,0491	1,0015	1,0475	0,9629	0,9910	0,9717
SB TR	0,9208	1,0000	0,9208	0,9542	1,0000	0,9542	0,9577	1,0000	0,9577

Priloga 5: Mere stroškovne učinkovitosti bolnišnic po posameznih modelih na podlagi združenega vzorca in presečnih podatkov ter dejanskih in enakih cen inputov

Tabela 1: Mere stroškovne učinkovitosti bolnišnic z upoštevanjem dejanskih in enakih cen inputov za Model 1.1 in Model 1.2

Bolnišnica	Model 1.1				Model 1.2			
	združeni vzorec – dejanske cene	združeni vzorec – enake cene	presečni podatki – dejanske cene	presečni podatki – enake cene	združeni vzorec – dejanske cene	združeni vzorec – enake cene	presečni podatki – dejanske cene	presečni podatki – enake cene
SB BRE 05	0,9497	0,9487	1,0000	1,0000	0,9497	0,9487	1,0000	1,0000
SB CE 05	0,8501	0,8504	0,8912	0,8921	0,8501	0,8504	0,8912	0,8921
SB IZ 05	0,8524	0,8581	0,8954	0,9050	0,8524	0,8581	0,8954	0,9050
SB JES 05	0,8449	0,8448	0,8894	0,8902	0,8449	0,8448	0,8898	0,8906
UKC LJ 05	0,5969	0,5973	0,6202	0,6212	0,5969	0,5973	0,6202	0,6212
UKC MB 05	0,7771	0,7764	0,8080	0,8078	0,7771	0,7764	0,8080	0,8078
SB MS 05	0,8398	0,8407	0,8823	0,8845	0,8487	0,8495	0,8914	0,8934
SB NG 05	0,8450	0,8450	0,8791	0,8793	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
SB NM 05	0,9590	0,9612	1,0000	1,0000	0,9590	0,9612	1,0000	1,0000
SB PT 05	0,9508	0,9462	1,0000	0,9944	0,9550	0,9505	1,0000	1,0000
SB SG 05	0,8097	0,8083	0,8451	0,8443	0,8154	0,8141	0,8517	0,8515
SB TR 05	0,8990	0,8994	0,9472	0,9470	0,8990	0,8994	0,9472	0,9470
SB BRE 06	0,9902	0,9888	1,0000	1,0000	0,9902	0,9888	1,0000	1,0000
SB CE 06	0,8803	0,8795	0,8989	0,8977	0,8803	0,8795	0,8989	0,8977
SB IZ 06	0,8977	0,9064	0,9108	0,9252	0,8977	0,9064	0,9108	0,9252
SB JES 06	0,8344	0,8354	0,8486	0,8527	0,8344	0,8354	0,8520	0,8559
UKC LJ 06	0,6197	0,6202	0,6336	0,6330	0,6197	0,6202	0,6396	0,6391
UKC MB 06	0,7458	0,7481	0,7599	0,7636	0,7458	0,7481	0,7599	0,7636
SB MS 06	0,8725	0,8733	0,8895	0,8913	0,8762	0,8770	0,9045	0,9062
SB NG 06	0,8205	0,8208	0,8371	0,8377	0,9401	0,9400	1,0000	1,0000
SB NM 06	0,9767	0,9731	0,9988	0,9933	0,9767	0,9731	0,9998	0,9944
SB PT 06	0,9685	0,9650	0,9903	0,9850	0,9685	0,9650	0,9903	0,9850
SB SG 06	0,8602	0,8598	0,8782	0,8775	0,8608	0,8604	0,8890	0,8884
SB TR 06	0,9408	0,9403	0,9590	0,9596	0,9408	0,9403	0,9659	0,9664

se nadaljuje

nadaljevanje

Tabela 1: Mere stroškovne učinkovitosti bolnišnic z upoštevanjem dejanskih in enakih cen inputov za Model 1.1 in Model 1.2

Bolnišnica	Model 1.1				Model 1.2			
	združeni vzorec – dejanske cene	združeni vzorec – enake cene	presečni podatki – dejanske cene	presečni podatki – enake cene	združeni vzorec – dejanske cene	združeni vzorec – enake cene	presečni podatki – dejanske cene	presečni podatki – enake cene
SB BRE 07	0,9251	0,9244	0,9251	0,9242	0,9251	0,9244	0,9251	0,9242
SB CE 07	0,8843	0,8838	0,8844	0,8840	0,8843	0,8838	0,8844	0,8840
SB IZ 07	0,9531	0,9588	0,9531	0,9591	0,9531	0,9588	0,9531	0,9591
SB JES 07	0,8442	0,8455	0,8442	0,8455	0,8442	0,8455	0,8442	0,8455
UKC LJ 07	0,6233	0,6239	0,6233	0,6239	0,6233	0,6239	0,6233	0,6239
UKC MB 07	0,7521	0,7538	0,7522	0,7540	0,7521	0,7538	0,7522	0,7540
SB MS 07	0,8582	0,8588	0,8582	0,8590	0,8639	0,8645	0,8659	0,8667
SB NG 07	0,8288	0,8292	0,8288	0,8293	0,9553	0,9552	1,0000	1,0000
SB NM 07	0,8983	0,8986	0,8983	0,8988	0,8983	0,8986	0,8983	0,8988
SB PT 07	0,9633	0,9559	0,9632	0,9563	0,9633	0,9559	0,9632	0,9563
SB SG 07	0,8347	0,8365	0,8347	0,8367	0,8433	0,8451	0,8464	0,8483
SB TR 07	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
SB BRE 08	0,9478	0,9460	0,9757	0,9742	0,9556	0,9535	0,9804	0,9788
SB CE 08	0,8720	0,8694	0,8980	0,8944	0,8720	0,8694	0,8980	0,8944
SB IZ 08	0,9462	0,9504	0,9741	0,9777	0,9462	0,9504	0,9741	0,9777
SB JES 08	0,8577	0,8587	0,8830	0,8839	0,8577	0,8587	0,8830	0,8839
UKC LJ 08	0,6260	0,6263	0,6446	0,6449	0,6260	0,6263	0,6446	0,6449
UKC MB 08	0,7497	0,7546	0,7718	0,7761	0,7534	0,7583	0,7728	0,7771
SB MS 08	0,8450	0,8454	0,8700	0,8700	0,8534	0,8538	0,8759	0,8758
SB NG 08	0,8396	0,8401	0,8645	0,8645	0,9646	0,9646	1,0000	1,0000
SB NM 08	0,8841	0,8877	0,9101	0,9134	0,8841	0,8877	0,9101	0,9134
SB PT 08	0,9380	0,9360	0,9658	0,9629	0,9632	0,9615	0,9901	0,9875
SB SG 08	0,8108	0,8121	0,8348	0,8357	0,8168	0,8180	0,8381	0,8390
SB TR 08	0,9948	0,9948	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Tabela 2: Mere stroškovne učinkovitosti bolnišnic z upoštevanjem dejanskih in enakih cen inputov za Model 2.1 in Model 2.2

Bolnišnica	Model 2.1				Model 2.2			
	združeni vzorec – dejanske cene	združeni vzorec – enake cene	presečni podatki – dejanske cene	presečni podatki – enake cene	združeni vzorec – dejanske cene	združeni vzorec – enake cene	presečni podatki – dejanske cene	presečni podatki – enake cene
SB BRE 05	0,8803	0,8788	0,8803	0,8784	0,8858	0,8842	0,8858	0,8837
SB CE 05	0,9030	0,9031	0,9030	0,9033	0,9030	0,9031	0,9030	0,9033
SB IZ 05	0,8315	0,8312	0,9678	0,9759	0,8327	0,8353	0,9678	0,9759
SB JES 05	0,8390	0,8382	0,8536	0,8528	0,8430	0,8422	0,8577	0,8569
UKC LJ 05	0,7699	0,7714	0,7699	0,7711	0,7699	0,7714	0,7699	0,7711
UKC MB 05	0,8927	0,8923	0,8927	0,8925	0,8927	0,8923	0,8927	0,8925
SB MS 05	0,7387	0,7389	0,7387	0,7389	0,7561	0,7561	0,7561	0,7561
SB NG 05	0,8473	0,8473	0,8473	0,8474	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
SB NM 05	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
SB PT 05	0,7927	0,7933	0,8819	0,8784	0,8143	0,8139	0,9004	0,8969
SB SG 05	0,7951	0,7945	0,7951	0,7947	0,8061	0,8055	0,8061	0,8057
SB TR 05	0,8301	0,8323	1,0000	1,0000	0,8376	0,8385	1,0000	1,0000
SB BRE 06	0,9045	0,9020	0,9172	0,9134	0,9056	0,9031	0,9202	0,9165
SB CE 06	0,9407	0,9402	0,9566	0,9567	0,9407	0,9402	0,9566	0,9567
SB IZ 06	0,9511	0,9500	1,0000	1,0000	0,9511	0,9500	1,0000	1,0000
SB JES 06	0,9137	0,9094	0,9161	0,9112	0,9137	0,9094	0,9161	0,9112
UKC LJ 06	0,7865	0,7882	0,7987	0,8019	0,7865	0,7882	0,7987	0,8019
UKC MB 06	0,8832	0,8849	0,9003	0,9004	0,8832	0,8849	0,9003	0,9004
SB MS 06	0,8340	0,8340	0,8473	0,8464	0,8456	0,8456	0,8637	0,8629
SB NG 06	0,8206	0,8206	0,8353	0,8350	0,9426	0,9424	1,0000	1,0000
SB NM 06	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
SB PT 06	0,8692	0,8697	0,9144	0,9140	0,8736	0,8729	0,9282	0,9278
SB SG 06	0,8873	0,8871	0,9024	0,9026	0,8923	0,8921	0,9117	0,9118
SB TR 06	0,8953	0,8925	0,9349	0,9325	0,9003	0,8992	0,9541	0,9517

se nadaljuje

nadaljevanje

Tabela 2: Mere stroškovne učinkovitosti bolnišnic z upoštevanjem dejanskih in enakih cen inputov za Model 2.1 in Model 2.2

Bolnišnica	Model 2.1				Model 2.2			
	združeni vzorec – dejanske cene	združeni vzorec – enake cene	presečni podatki – dejanske cene	presečni podatki – enake cene	združeni vzorec – dejanske cene	združeni vzorec – enake cene	presečni podatki – dejanske cene	presečni podatki – enake cene
SB BRE 07	0,8387	0,8367	0,8891	0,8878	0,8417	0,8397	0,8934	0,8922
SB CE 07	0,9291	0,9288	1,0000	1,0000	0,9291	0,9288	1,0000	1,0000
SB IZ 07	0,9798	0,9792	1,0000	1,0000	0,9798	0,9793	1,0000	1,0000
SB JES 07	0,9460	0,9421	1,0000	1,0000	0,9460	0,9421	1,0000	1,0000
UKC LJ 07	0,7933	0,7952	0,8524	0,8559	0,7933	0,7952	0,8524	0,8559
UKC MB 07	0,8867	0,8878	0,9542	0,9559	0,8867	0,8878	0,9542	0,9559
SB MS 07	0,8565	0,8566	0,9175	0,9181	0,8689	0,8690	0,9310	0,9316
SB NG 07	0,8169	0,8169	0,8771	0,8773	0,9629	0,9627	1,0000	1,0000
SB NM 07	0,9345	0,9344	0,9825	0,9826	0,9354	0,9353	0,9846	0,9849
SB PT 07	0,9186	0,9190	0,9826	0,9754	0,9208	0,9203	0,9826	0,9754
SB SG 07	0,8448	0,8447	0,8980	0,8995	0,8605	0,8603	0,9138	0,9152
SB TR 07	0,9735	0,9726	1,0000	1,0000	0,9824	0,9822	1,0000	1,0000
SB BRE 08	0,8860	0,8784	0,9108	0,9043	0,9065	0,8992	0,9348	0,9306
SB CE 08	0,9736	0,9731	1,0000	1,0000	0,9736	0,9731	1,0000	1,0000
SB IZ 08	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
SB JES 08	0,9733	0,9712	1,0000	0,9980	0,9733	0,9712	1,0000	1,0000
UKC LJ 08	0,8099	0,8109	0,8437	0,8468	0,8099	0,8109	0,8437	0,8468
UKC MB 08	0,9000	0,9042	0,9418	0,9430	0,9030	0,9072	0,9530	0,9544
SB MS 08	0,7971	0,7970	0,8193	0,8194	0,8157	0,8156	0,8452	0,8452
SB NG 08	0,8137	0,8138	0,8461	0,8461	0,9622	0,9622	1,0000	1,0000
SB NM 08	0,9576	0,9566	0,9835	0,9832	0,9625	0,9617	0,9909	0,9925
SB PT 08	0,9550	0,9530	0,9550	0,9522	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
SB SG 08	0,8819	0,8817	0,9133	0,9125	0,8921	0,8918	0,9309	0,9302
SB TR 08	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000