# 6. OPERACINIŲ EFEKTYVUMO VERTINIMAS

## 6.1. VILNIAUS UNIVERSITETO LIGONINĖS OPERACINIŲ VEIKLOS EFEKTYVUMAS

Audrius Šileikis, ausileikis@stud.mruni.eu
Birutė Mockevičienė, birute.mockevičienė@mruni.eu
Mykolo Romerio universitetas

### Santrauka

Asmens sveikatos priežiūros įstaigų (ASPĮ), teikiančių stacionarines paslaugas, veiklos kokybės ir efektyvumo vertinimo rodiklis yra operacinės užimtumo vidurkis, t. y. vidutinis chirurginių operacijų valandų skaičius vienoje operacinėje per parą. Šį rodiklį rekomenduojama apskaičiuoti naudojant informacines technologijas. Peržiūrėjus 2018–2022 m. duomenis nustatyta, kad operacinės užimtumo vidurkio duomenų trūksta, tačiau planuojama pradėti jį skaičiuoti nuo 2025 m. Vilniaus universiteto ligoninė Santaros klinikos (VUL SK) operacinių užimtumo vidurkį pradėjo skaičiuoti jau nuo 2023-08-31.

Tyrimo tikslas – įvertinti ir palyginti homogeniškų operacinių efektyvumą, naudojant duomenų apgaubties analizės (DEA) metodą. Pagrindiniai tyrimo uždaviniai – atlikti mokslinės literatūros apie operacinių efektyvumo vertinimą sveikatos sektoriuje analizę ir surinkti VUL SK I operacinio bloko veiklos duomenis.

Atlikus DEA analizę, nustatyta, kad, norint padidinti operacijų skaičių per parą, reikia mažinti laiką nuo operacijos pabaigos iki kito paciento atvykimo į operacinę, taip pat didinti viršvalandžius ir ilginti operacinės darbo laiką. Norint pailginti operacijų bendrą laiką operacinėje, rekomenduojama atlikti ilgiau trunkančias operacijas ir taip pat didinti viršvalandžius.

**Reikšminiai žodžiai**: operacinė, operacijos trukmė, operacijų skaičius, efektyvumas, duomenų apgaubties analizės metodas.

### Įvadas

Vienas iš asmens sveikatos priežiūros įstaigų (ASPĮ), teikiančių stacionarines asmens sveikatos priežiūros paslaugas, veiklos kokybės ir efektyvumo vertinimo rodiklių yra operacinės užimtumo vidurkis – vidutinis vienoje operacinėje atliekamų chirurginių operacijų valandų skaičius per parą[274]. Šį vidurkį rekomenduojama apskaičiuoti

274 Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2012 m. lapkričio 29 d. įsakymas Nr. V-1073 „Dėl Asmens sveikatos rodiklių priežiūros įstaigų, teikiančių stacionarines asmens sveikatos priežiūros paslau-

naudojantis informacinėmis technologijomis. Peržiūrėjus 2018–2022 m. ASPĮ veiklos kokybės ir efektyvumo vertinimo rodiklius, kurių duomenų šaltinis yra SVEIDRA ir ASPĮ duomenų registravimo sistema, duomenų apie operacinės užimtumo vidurkį nerasta. Jį planuojama pradėti skaičiuoti nuo 2025 m. birželio 30 d., kai VLK įgyvendins pagal priemonę „Next Generation EU“ finansuojamą projektą Nr. 09-013-P-0001 „Sveikatos priežiūros paslaugų kokybės vertinimo modelio (rodiklių švieslentės) sukūrimas (viešasis sektorius)“.

Vilniaus universiteto ligoninė Santaros klinikos (VUL SK) operacinių užimtumo vidurkį pradėjo skaičiuoti jau nuo 2023 m. rugpjūčio 31 d., kai vykdydama „Next Generation EU“ projektą Nr. 09-021-P ESPBI IS įdiegė šiam vidurkiui apskaičiuoti reikalingas informacines technologijas.

**Tyrimo objektas:** VUL SK I operacinio bloko operacinės.

**Tyrimo tikslas:** įvertinti ir palyginti homogeniškų pagal išteklius ir pagal teikiamas paslaugas operacinių efektyvumą.

Tikslui pasiekti keliami šie **uždaviniai**:

1) atlikti mokslinės literatūros apie operacinių efektyvumo įvertinimą naudojant DEA analizę sveikatos sektoriuje analizę;
2) surinkti I operacinio bloko veiklos duomenis.

Operacinių veiklos efektyvumo analizę planuojama atlikti naudojant duomenų apgaubties analizės (DEA) metodą.

## Literatūros analizė

Operacinių veiklos efektyvumas yra plačiai tyrinėjamas, nes chirurginė veikla ASPĮ generuoja didžiausias pajamas. Jau 1994 m. buvo paskelbti duomenys, rodantys, kad operacinių veiklos efektyvumo rodiklius lemia operacinėje vykstančių procesų neapibrėžtumas ir skirtingas chirurgų, anesteziologų ir slaugytojų požiūris į vykstančius procesus – kiekviena grupė savo proceso dalį pateikia kaip svarbiausią[275]. Be to, kiti tyrėjai nustatė, kad, sumažinus priešoperacinio pasiruošimo ir laukimo tarp operacijų laiką, būtų galima sutaupyti 1,02 mln. ir kasmet gauti 1,76 mln. JAV dolerių papildomų pajamų[276]. Dar viena autorių grupė, tyrusi naujų technologijų poveikį, pažymėjo, jog robotinės sistemos paruošimas dar labiau pailgina priešoperacinį pasiruošimą, o dėl to gali sumažėti operacinės veiklos efektyvumas[277].

gas, veiklos kokybės ir veiklos efektyvumo vertinimo sąrašų ir šių rodiklių duomenų suvestinių formų patvirtinimo“, LRS, https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.438838?jfwid=2r1m2vhg.

275 W. J. Mazzei, „Operating room start times and turnover times in a university hospital“, *J Clin Anesth.* 6, 5 (1994): 405–408, doi: 10.1016/s0952-8180(05)80011-x.

276 T. D. Madni ir kt., „Prospective Evaluation of Operating Room Inefficiency“, *Journal of Burn Care & Research* 39, 6 (2018): 977–981, doi.org/10.1093/jbcr/iry016.

277 L. A. Geldmaker ir kt., „Analysis of Operating Room Efficiency During Robot-Assisted Urologic Surgeries Utilizing Fixed (Nonprocedural) Operative Times“, *J Endourol* 36, 5 (2022): 654–660, doi: 10.1089/end.2021.0673.

Visų apžvelgtų publikacijų išvados buvo pagrįstos naudojant įprastus statistinės analizės metodus.

## DEA taikymo paplitimas

Vis dėlto yra nemažai publikacijų, kuriose operacinių ir chirurgų darbo veiklos efektyvumas DEA metodu vertinamas pagal pajamų, turimo personalo ir techninių išteklių panaudojimą.

Viename iš straipsnių, kuriame buvo vertinamas trijų Šiaurės Afrikos šalių operacinės veiklos efektyvumas, nustatyta, kad lemiamą reikšmę chirurginės veiklos efektyvumui turi žmogiškieji ištekliai. Tik esant pakankamam skaičiui chirurginio personalo galima maksimaliai išnaudoti turimus materialinius išteklius, o esant pakankamam personalo skaičiui ir išteklių kiekiui efektyvumą galima dar labiau padidinti gerinant personalo valdymą[278].

Kiti autoriai tirdami chirurginės veiklos efektyvumo priklausomybę Japonijoje nuo perskaičiuotų paslaugų įkainių nustatė, kad sąžiningesnis kainoraštis, atspindintis tikruosius išteklių poreikius tarp specializacijų, galėtų padidinti chirurgų veiklos efektyvumą (greičiau atliekamos operacijos ir mažiau komplikacijų) ir suvokiamą teisingumą. Tyrimas skatina peržiūrėti Japonijos mokamų paslaugų sistemą, siekiant spręsti nuolatinius išteklių paskirstymo neatitikimus[279].

Britų tyrime, kuriame buvo analizuojamas šiaurės vakarų Anglijos stomatologinių paslaugų efektyvumas, nustatyta, kad efektyviau dirbo tos įstaigos, kuriose stomatologų dirbo daugiau nei odontologijos specialistų (pvz., higienistų). Įstaigos, kuriose dirbo daugiau personalo ir buvo daugiau infrastruktūros, nei būtina, buvo kur kas mažiau efektyvios. Autoriai taip pat nurodė, kad nuolat stebint skirtingus efektyvumo rodiklius (suteiktų gydymo vienetų, procedūrų ir pacientų skaičių) ir atsižvelgiant į pacientų ypatumus galima tinkamai perskirstyti išteklius arba juos panaudoti paslaugų plėtrai[280].

Straipsnyje apie Brazilijos organų transplantacijos paslaugų efektyvumo vertinimą COVID-19 pandemijos laikotarpiu naudojant duomenų apgaubties analizę (DEA) buvo nustatyta, kad nuo 2018 iki 2020 m. efektyvumas sumažėjo daugelyje šalies valstijų dėl ligoninių išteklių nukreipimo į COVID-19 pacientų gydymą ir reanimacinių lovų ir transplantacinių komandų personalo trūkumo. Visgi kai kuriose valstijose, kaip antai Santa Katarinoje ir Searoje, kurios prieš pandemiją turėjo pakankamai išteklių ir

278 M. Zhang ir kt., „Surgical capacity, productivity and efficiency at the district level in Sub-Saharan Africa: A three-country study“, *PLoS ONE* 17, 11 (2022): e0278212, https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278212.

279 Y. Nakata, Y. Watanabe ir H. Otake, „Equality of Surgical Fee Schedule in Japan: A Retrospective Observational Study“, *Health Services Insights* 14 (2021): 1–5, doi: 10.1177/11786329211048130.

280 H. Hill ir kt., „Productive efficiency and its determinants in the Community, Dental Service in the north-west of England“, *Community Dental Health* 34 (2017): 102–106, doi:10.1922/CDH4028Hill05.

pandemijos metu sugebėjo juos tinkamai perskirstyti, transplantacijos paslaugų efektyvumas išliko toks pats. O San Paulo valstijoje, kurioje buvo nustatytas išteklių trūkumas, paslaugų perskirstymas norimo efekto nedavė tol, kol nebuvo pakoreguotas paslaugų mastas[281].

Nyderlandų tyrime, kuriame buvo tiriama, kaip efektyviai panaudojami turimi ligoninių reabilitaciniai pajėgumai ruošiant pacientus storosios žarnos operacijoms dėl vėžio, nustatyta, kad optimalus išteklių naudojimas buvo pasiektas tada, kai ligoninės taikė selektyvų specialistų (geriatrų, kineziterapeutų ir dietologų) įtraukimą pagal paciento būklės sudėtingumą ir galimą naudą priešoperaciniu laikotarpiu. Tinkama pacientų atranka taip pat leido ligoninėms efektyviau naudoti savo išteklius ir pasiekti geresnius pooperacinius rezultatus. Per tyrimą nustatyta, kad turimus išteklius efektyviai panaudojo tik 28 % ligoninių[282].

## Metodologija

**DEA metodo esmė.** Duomenų apgaubties analizė yra neparametrinis linijinio programavimo metodas, kuriuo apskaičiuojamas efektyvumo rodiklis kiekvienam stebėjimo atvejui. Taip sukuriamas vienas rodiklis, kurio reikšmė leidžia vertinti kiekvieno stebimo atvejo efektyvumą. Šis metodas naudojamas techniniam efektyvumui, masto efektyvumui, paskirstymo efektyvumui ir bendram veiksnių produktyvumo pokyčiui matuoti[283]. Debreu ir Arrow bei Farrell pateikė pagrindines DEA modelių koncepcijas ir pristatė techninio efektyvumo rodiklį. 1978 m. CCR (Charnes, Cooper, Rhodes) modelis pagrįstas pastoviosios masto grąžos prielaida. 1984 m. BCC (Banker, Charnes, Cooper) modelis sukurtas remiantis kintamosios masto grąžos prielaida. Taigi taikant DEA nagrinėjamas sprendimų priėmimo vienetų (DMU) su homogeniškomis struktūromis efektyvumas, kitaip tariant, panašių vienetų, naudojančių tuos pačius išteklius skirtingomis proporcijomis, efektyvumas[284]. Siekiant įvertinti analizuojamų vienetų efektyvumą svarbu tinkamai pasirinkti įvestis ir išvestis.

Norint maksimizuoti santykinį vieneto efektyvumą reikia naudoti lygtį (1) su sąlyga:

---

281 M. N. F. Manoel, S. P. Santos ir C. A. F. Amado, „Assessing the impact of COVID-19 on the performance of organ transplant services using data envelopment analysis“, *Health Care Management Science* 26 (2023): 217–237, doi.org/10.1007/s10729-023-09637-4.

282 T. C. Heil ir kt., „Technical efficiency evaluation of colorectal cancer care for older patients in Dutch hospitals“, *PLoS ONE* 16, 12 (2021): e0260870, https://doi.org/ 10.1371/journal.pone.0260870.

283 K. Kočišová ir J. Sopko, „The Efficiency of Public Health and Medical Care Systems in EU Countries: Dynamic Network Data Envelopment Analysis“, *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* 68, 2 (2020): 383–394, https://doi.org/10.11118/actaun202068020383.

284 V. Moutinho ir M. Madaleno, „A Two-Stage DEA Model to Evaluate the Technical Eco-Efficiency Indicator in the EU Countries“, *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18, 6 (2021): 3038, https://doi.org/10.3390/ijerph18063038.

$$\frac{\sum_{p=1}^{s} v_p y_{pi}}{\sum_{q=1}^{m} w_q x_{pi}} \leq 1,\ i = 1,\ \ldots,\ n;\ v_p \geq \varepsilon,\ p = 1,\ 2,\ 3,\ \ldots,\ s;\ w_q \geq \varepsilon,$$

Ši funkcija atitinka įvesties ir išvesties svorių santykį. RE – kiekvieno sprendimo vieneto santykinio efektyvumo įvertis; y ir x yra atitinkamai išvestys ir įvestys su svoriais v ir w; p yra išvesties skaičius (p = 1, 2, 3, ... s); q yra įvesties skaičius (q = 1, 2, 3, ... m), o n yra sprendimo atvejų skaičius, tyrinėjamu atveju – įstaigos. Kalbant apie apskaičiuotus efektyvumo įverčius, efektyviausi vienetai yra tie, kurie gauna geriausią įvesties ir išvesties derinį: jei efektyvumo santykio reikšmė yra 1, veikla efektyvi; jei reikšmė mažesnė už 1, tai rodo neefektyvią veiklą[285].

$$RE_{i_0} = max \frac{\sum_{p=1}^{s} v_p y_{pi_0}}{\sum_{q=1}^{m} w_q x_{pi_0}}$$

## Duomenys, pobūdis, jų gavimo būdas

Šiame tyrime sprendimų priėmimo vienetas yra 12 operacinių, kurios homogeniškos tiek pagal žmogiškuosius, tiek pagal materialinius išteklius, tiek pagal sudėtingesnių operacijų skaičių ir pacientų tipą. Kadangi pasirinktas homogeniškų operacinių efektyvumo vertinimas, jų veiklos efektyvumą nuspręsta vertinti pagal operacinės veiklos atskirų etapų trukmę.

Taigi šiuo atveju įvestys būtų: 1) laikas nuo paciento atvykimo į operacinę iki operacijos pradžios; 2) operacijos trukmė; 3) laikas nuo operacijos pabaigos iki kito paciento atvykimo į operacinę; 4) viršvalandžiai. Išvestys: 1) operacijų skaičius per parą; 2) vidutinis vienoje operacinėje atliekamų chirurginių operacijų minučių skaičius per parą. Viršvalandžiai priskirti įvestims kaip neigiamas reiškinys (sąnaudos), nes jie mažina operacinės veiklos efektyvumą – operacinė dirba ilgiau, nei planuota.

Duomenys surinkti VUL SK duomenų analizės centro iš operacinių veiklos stebėjimo švieslentės ir apima 2023-11-01–2024-01-01 laikotarpį. Laikas nurodomas minutėmis, įtrauktos visos planinės operacijos, atliktos dieniniu režimu, t. y. nuo 08.00 iki 16.00 valandos. Viršvalandžiai skaičiuojami tais atvejais, kai operacija pradedama iki 16 val. ir baigiama po 16 val. Neįtrauktos tos operacijos, kurios buvo atliktos savaitgaliais ir šventinėmis dienomis.

Duomenys, naudojami duomenų apgaubties analizei atlikti, pateikiami 1 lentelėje.

285 *Ibid.*

**1 lentelė**. VUL SK I operacinio bloko veiklos duomenys

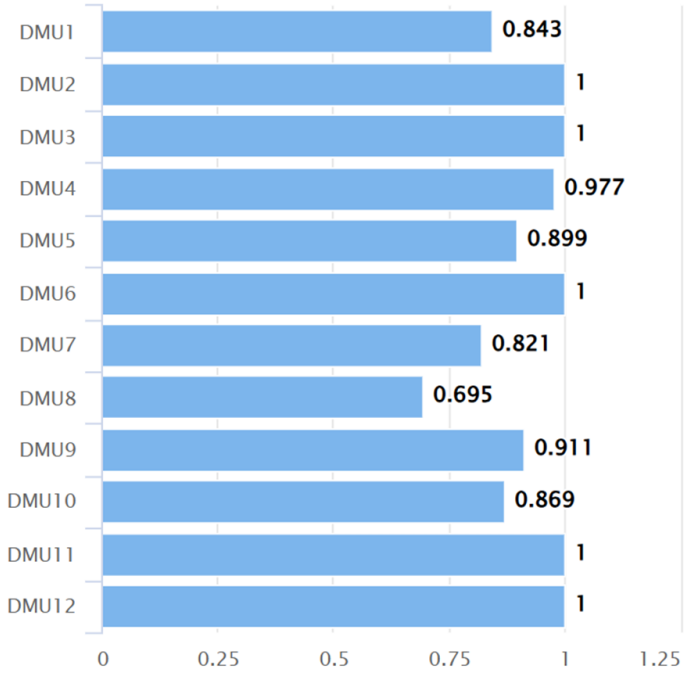
| Eilės Nr. | | Laikas nuo paciento atvykimo iki pjūvio | Laikas nuo pjūvio iki operacijos pabaigos | Laikas nuo operacijos pabaigos iki kito paciento atvykimo į operacinę | Viršva landžiai | Operacijų skaičius | Paros bendras operacijų laikas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | I operacinė (pilvo) | 34,89 | 107,84 | 136,35 | 8,74 | 1,84 | 198,29 |
| 2. | II operacinė (pilvo) | 44,52 | 119,16 | 129,79 | 3,65 | 1,88 | 224,47 |
| 3. | III operacinė (pilvo) | 30,87 | 87,8 | 122,98 | 8,24 | 2,68 | 235,12 |
| 4. | IV operacinė (pilvo) | 38,87 | 98,93 | 132,57 | 12,51 | 2,32 | 229,73 |
| 5. | V operacinė (pilvo) | 38,58 | 102,25 | 133,06 | 8,44 | 2,07 | 211,32 |
| 6. | VII operacinė (gastro) | 10,33 | 35,95 | 75,49 | 2,57 | 4,25 | 152,92 |
| 7. | VIII operacinė (kraujagyslių) | 33,53 | 98,26 | 150,79 | 11,47 | 1,97 | 193,14 |
| 8. | IX operacinė (kraujagyslių) | 26,96 | 53,43 | 103,04 | 7,16 | 2,41 | 128,51 |
| 9. | XII operacinė (traumatologų) | 44,47 | 79,7 | 124,75 | 9,39 | 2,58 | 205,34 |
| 10. | XIII operacinė (traumatologų) | 39,6 | 76,92 | 125,85 | 12,04 | 2,52 | 193,62 |
| 11. | XVI operacinė (urologų) | 27,11 | 79,04 | 128,12 | 8,89 | 2,83 | 223,48 |
| 12. | XVIII operacinė (urologų) | 15,92 | 39,41 | 79,51 | 17,11 | 4,59 | 180,68 |

**Šaltinis:** parengė Audrius Šileikis (susisteminti duomenys iš vidinės organizacijos apskaitos sistemos).

## Radiniai ir interpretacija

Analizei pasirinktas pagrindinis radialinis (*basic-radial*) modelis, nes įvesties ir išvesties rodikliai yra kiekybiniai ir siekiama palyginti kelių operacinių veiklos efektyvumą. Šis modelis gali būti orientuotas tiek į įvestį, tiek į išvestį, priklausomai nuo to, kas svarbiau. Šiuo atveju pasirinkta orientacija į išvestį, nes norima sužinoti, kas veikia vidutinį vienoje operacinėje atliekamų chirurginių operacijų minučių skaičių per parą ir bendrą per parą atliktų operacijų vidurkį. Kadangi pateikti rodikliai yra kintantys ir gali turėti skirtingą efektyvumą, pasirinktas lankstesnis ir labiau pritaikomas realioms situacijoms VRS (*Variable Returns to Scale* – kintamosios masto grąžos), o ne CRS (*Constant Returns to Scale* – pastoviosios masto grąžos) modelis, kuris dažniau taikomas idealiuose atvejuose, kur rodikliai taip dažnai nekinta.

Atlikus analizę paaiškėjo, jog iš 12 operacinių dirba efektyviai tik 5: II operacinė (pilvo), III operacinė (pilvo), VII operacinė (gastro), XVI operacinė (urologų) ir XVIII operacinė (urologų) (1 pav.).




**1 pav. Efektyvumo grafikas**

Norint sužinoti, kurios operacinės yra pačios efektyviausios ir gali būti referenciniai taškai kitų neefektyvių operacinių veiklai gerinti, apskaičiuotos λ reikšmės (2 lentelė).

**2 lentelė.** Operacinių λ reikšmės

Table 4: Lambdas

| | DMU1 | DMU2 | DMU3 | DMU4 | DMU5 | DMU6 | DMU7 | DMU8 | DMU9 | DMU10 | DMU11 | DMU12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DMU1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DMU2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DMU3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DMU4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DMU5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DMU6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DMU7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DMU8 | 0 | 0 | 0.325 | 0 | 0 | 0.486 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.189 |
| DMU9 | 0 | 0 | 0.834 | 0 | 0 | 0.022 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.144 |
| DMU10 | 0 | 0 | 0.775 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.225 |
| DMU11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| DMU12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Nustatyta, kad efektyviausios operacinės, galinčios būti referenciniais taškais, yra III operacinė (pilvo) ir VII operacinė (gastro). Jas naudojant kaip referentinius taškus galima apskaičiuoti tikslines įvestis.

Pavyzdžiui, I operacinė (pilvo) yra neefektyvi (θ = 0,843), o tai reiškia, kad ji turi sumažinti savo įvestis. Naudojant kaip referencinį tašką III operacinę (pilvo) galima apskaičiuoti tikslines įvestis, kurias turi pasiekti I operacinė (pilvo) (3 lentelė).

**3 lentelė.** I operacinės (pilvo) įvesčių koreliacija priklausomai nuo referencinio taško – III operacinės (pilvo)

**DMU1 Input Reduction Analysis**

| | Input | Current Input | Target Input | Reduction Needed |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Input1 | 34.89 | 29.3076 | 5.5824 |
| 2 | Input2 | 107.84 | 90.5856 | 17.254400000000004 |
| 3 | Input3 | 136.35 | 114.533999999999 | 21.816000000000003 |
| 4 | Input4 | 8.74 | 7.3416 | 1.3984000000000005 |

Iš šios lentelės matyti, kad minėta operacinė turi 5,58 min. sutrumpinti laiką nuo paciento atvykimo iki pjūvio, 17,25 min. sutrumpinti operacijos laiką, 21,8 min. sutrumpinti laiką nuo operacijos pabaigos iki kito paciento atvykimo ir 1,4 min. sutrumpinti viršvalandžius.

Norint išsiaiškinti, kurios įvestys labiausiai veikia išvestis, ir apskaičiuoti jų svorius, atlikta koreliacijos analizė, kad būtų nustatytos sąsajos tarp įvesčių ir išvesčių, ir regresinė analizė, siekiant apskaičiuoti įvesčių svorius ir jų poveikį išvestims.

Koreliacijos analizė pateikta 4 lentelėje.

**4 lentelė.** Įvesčių ir išvesčių koreliacijos analizė

**Correlation Between Inputs And Outputs (Latest Upload)**

| | | Output1 | Output2 |
|---|---|---|---|
| 1 | Input1 | -0.8172614682088426 | 0.5694769444229091 |
| 2 | Input2 | -0.8740017769129264 | 0.7124480636551611 |
| 3 | Input3 | -0.9105968894726798 | 0.6152272478746824 |
| 4 | Input4 | 0.19737241593782198 | 0.13590722997540286 |

Koreliacijos analizė parodė, kad pirmą išvestį, operacijų skaičių per parą, labiausiai veikia trys įvestys: 1) laikas nuo paciento atvykimo į operacinę iki operacijos pradžios – nustatyta didelė neigiama koreliacija (-0,817); 2) operacijos trukmė – nustatyta labai didelė neigiama koreliacija (-0,874); 3) laikas nuo operacijos pabaigos iki kito paciento atvykimo į operacinę – nustatyta labai didelė neigiama koreliacija (-0,911). Pastarosios įvesties mažinimas labiausiai padidina operacijų skaičių.

Antrai išvesčiai, operacinių minučių skaičiui per parą, reikšmingiausios šios įvestys: 2) operacijos trukmė – nustatyta vidutinė teigiama koreliacija (0,569); 3) laikas nuo operacijos pabaigos iki kito paciento atvykimo į operacinę – nustatyta vidutinė teigiama koreliacija (0,615).

Išvada: svarbiausios yra 2 ir 3 įvestys.

Atlikus regresinę analizę (5 lentelė) ir apskaičiavus svorius kiekvienai įvesčiai, paaiškėjo, kad išvesčiai operacijų skaičiui per parą poveikį daro tokie įvesties pokyčiai: 1) laiko nuo paciento atvykimo į operacinę iki operacijos pradžios (neigiamas

svoris -0,0179) mažinimas turi nežymią teigiamą įtaką; 2) operacijos trukmės ilginimas (teigiamas, tačiau labai mažas svoris 0,0013) turi minimalų poveikį; 3) laiko nuo operacijos pabaigos iki kito paciento atvykimo į operacinę (neigiamas svoris -0,0306) mažinimas turi didesnį teigiamą poveikį; 4) viršvalandžių (teigiamas svoris 0,0573) didinimas šiek tiek didina operacijų skaičių.

**7 lentelė.** Regresinės analizės duomenys

Regression Weights For Inputs On Outputs

| | Input | Weight for Output1 | Weight for Output2 |
|---|---|---|---|
| 1 | Input1 | -0.01794378474822 69 | -0.24450746869957 918 |
| 2 | Input2 | 0.001335373574908 4342 | 1.328912488367711 3 |
| 3 | Input3 | -0.03059072493365 3612 | -0.46842090375552 026 |
| 4 | Input4 | 0.057292414908768 34 | 2.345549819947401 6 |

Išvesčiai operacinių minučių skaičiui per parą daro įtaką tokie įvesties pokyčiai: 1) laiko nuo paciento atvykimo į operacinę iki operacijos pradžios (neigiamas svoris -0,2445) mažinimas prisideda prie laiko didinimo; 2) operacijos trukmės ilginimas (didelis teigiamas svoris 1,3289); 3) laikas nuo operacijos pabaigos iki kito paciento atvykimo į operacinę (neigiamas svoris -0,4684) mažinimas turi didesnį teigiamą poveikį; 4) viršvalandžiai (labai didelis teigiamas svoris 2,3456) labiausiai prisideda prie operacijų laiko padidėjimo.

Išvada: pirmai išvesčiai reikšmingiausios 3 ir 4 įvestys, o antrai išvesčiai – 4 ir 2 įvestys.

## Išvados

Atlikus DEA analizę paaiškėjo, jog norint padidinti operacijų skaičių per parą reikia mažinti laiką nuo operacijos pabaigos iki kito paciento atvykimo į operacinę ir didinti viršvalandžius (ilginti operacinės darbo laiką), o norint pailginti operacinėje atliktų operacijų bendrą laiką reikia ilginti pačių operacijų laiką (atlikti ilgiau trunkančias operacijas) ir didinti viršvalandžius (ilginti operacinės darbo laiką).

## Literatūra


3. Heil, T. C, R. J. F. Melis, H. A. A. M. Maas, B. C. van Munster, M. G. M. Olde Rikkert, J. H. W. de Wilt ir kt. „Technical efficiency evaluation of colorectal cancer care for older patients in Dutch hospitals“. *PLoS ONE* 16, 12 (2021): e0260870. https://doi.org/ 10.1371/journal.pone.0260870.
4. Hill, H, S. Birch, M. Tickle, R. McDonald ir P. Brocklehurst. „Productive efficiency and its determinants in the Community, Dental Service in the north-west of England“. *Community Dental Health* 34 (2017): 102–106. doi:10.1922/CDH_4028Hill05.
5. Kočišová, K., ir J. Sopko. „The Efficiency of Public Health and Medical Care Systems in EU Countries: Dynamic Network Data Envelopment Analysis“. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* 68, 2 (2020): 383–394. https://doi.org/10.11118/actaun202068020383.
6. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2012 m. lapkričio 29 d. įsakymas Nr. V-1073 „Dėl Asmens sveikatos rodiklių priežiūros įstaigų, teikiančių stacionarines asmens sveikatos priežiūros paslaugas, veiklos kokybės ir veiklos efektyvumo vertinimo sąrašų ir šių rodiklių duomenų suvestinių formų patvirtinimo“. LRS. https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.438838?jfwid=2r1m2vhg.
7. Madni, T. D., J. B. Imran, A. T. Clark, H. B. Cunningham, L. Taveras, B. D. Arnoldo, H. A. Phelan ir S. E. Wolf. „Prospective Evaluation of Operating Room Inefficiency“. *Journal of Burn Care & Research* 39, 6 (2018): 977–981. doi.org/10.1093/jbcr/iry016.
8. Manoel, M. N. F., S. P. Santos ir C. A. F. Amado. „Assessing the impact of COVID-19 on the performance of organ transplant services using data envelopment analysis“. *Health Care Management* Science 26 (2023): 217–237. doi.org/10.1007/s10729-023-09637-4.
9. Mazzei, W. J. Operating room start times and turnover times in a university hospital. *J Clin Anesth.* 6, 5 (1994): 405–408. doi: 10.1016/s0952-8180(05)80011-x.
10. Moutinho, V., ir M. Madaleno. „A Two-Stage DEA Model to Evaluate the Technical Eco-Efficiency Indicator in the EU Countries“. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18, 6 (2021): 3038. https://doi.org/10.3390/ijerph18063038.
11. Zhang, M., I. Gajewski, C. Pittalis, M. Shrime, H. Broekhuizen, M. Ifeanyichi ir kt. „Surgical capacity, productivity and efficiency at the district level in Sub-Saharan Africa: A three-country study“. *PLoS ONE* 17, 11 (2022): e0278212. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278212.

# EFFICIENCY OF OPERATING ROOMS IN VILNIUS UNIVERSITY HOSPITAL

Audrius Šileikis, ausileikis@stud.mruni.eu,
Birutė Mockevičienė
Mykolas Romeris University

## Summary

A key performance indicator for evaluating the quality and efficiency of healthcare institutions (HCI) providing inpatient services is the operating room utilization average, which refers to the average number of surgical operation hours in one operating room per day. This indicator is recommended to be calculated using information technologies. Upon reviewing the data from 2018-2022, it was found that there was a lack of data on operating room utilization averages, although it is planned to begin calculating this indicator in 2025. VUL SK started calculating the operating room utilization average from 2023-08-31.

The aim of the study was to evaluate and compare the efficiency of homogeneous operating rooms using the Data Envelopment Analysis (DEA) method. The main tasks of the research were to conduct a literature review on evaluating operating room efficiency in the healthcare sector and collect operational data from the VUL SK I operating block.

The DEA analysis revealed that, to increase the number of operations per day, it is necessary to reduce the time between the end of one operation and the arrival of the next patient in the operating room, as well as increase overtime and extend the operating room working hours. To extend the total time of operations in the operating room, it is recommended to perform longer surgeries and also increase overtime.

**Keywords:** operating room, operation duration, number of operations, efficiency, Data Envelopment Analysis (DEA).

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS

Viešojo valdymo ir verslo aktualijos: mokslo tiriamieji darbai

# SVEIKATOS SEKTORIAUS EFEKTYVUMO VERTINIMAS (2025)

Studentų mokslinių straipsnių rinkinys

Vilnius, 2025

**Redakcinė kolegija**

Pirmininkė: prof. dr. Birutė Mockevičienė
Vykdančioji redaktorė: Jolita Juknienė

**Kiti nariai**

Prof. dr. Andrius Stasiukynas
Prof. dr. Asta Vasiliauskaitė
Prof. dr. Giedrė Valūnaitė-Oleškevičienė
Doc. dr. Irmantas Rotomskis
Prof. dr. Brigita Žuromskaitė
Prof. dr. Rūta Dačiulytė

**Straipsnių recenzentai:**

doc. dr. RamūnasVanagas, prof. dr. Rūta Dačiulytė, prof. dr. Brigita Žuromskaitė, prof. dr. Aistė Dromantaitė, prof. dr. Asta Vasiliauskaitė, prof. dr. Giedrė Valūnaitė-Oleškevičienė, Jolita Juknienė, Ilona Mulerenkienė, prof. dr. Natalja Istomina.

Apsvarstė ir rekomendavo išleisti Mykolo Romerio universiteto Viešojo valdymo ir verslo fakulteto taryba (*2025-04-15 Nr. 1VVV-7 (1.46 E-21701*))

Bibliografinė informacija pateikiama Lietuvos integralios bibliotekų informacinės sistemos (LIBIS) portale ibiblioteka.lt.

ISBN 978-609-488-114-5
DOI 10.13165/9786094881145

© Mykolo Romerio universitetas, 2025