

ĮMONIŲ INVESTICIJŲ Į APSKAITOS ROBOTIZAVIMO PROCESUS GRĄŽOS VERTINIMAS

Odeta BARKAUSKAITĖ*, Daiva BURKŠAITIENĖ

Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Verslo vadybos fakultetas,
Finansų inžinerijos katedra, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lietuva

*El. paštas odeta.barkauskaite@stud.vilniustech.lt

Gauta 2022 m. vasario mėn. 7 d.; priimta 2022 m. birželio mėn. 21 d.

Santrauka. Tyrime siekiama įvertinti investicijų į robotizacijos procesus įtaką pelningumo rodikliams. Straipsnyje analizuojama mokslinė literatūra, aprašomi naudojami tyrimo metodai, atliekama panelinių duomenų regresinė analizė (naudojant Excel bei jo papildino – XLSTAT programa) siekiant įvertinti įtaką. Atliekant tyrimą analizuojama pasirinktų Lietuvoje veikiančių įmonių investicijų į robotizacijos procesus atsiperkamumo vertinimas. Atlikus tyrimą pasitvirtina hipotezės, jog investicijų grąža priklauso nuo darbuotojų, atliekančių pasikartojančias užduotis, skaičiaus, darbo valandų, skirtų pasikartojančioms užduotims atlikti, skaičiaus. Tyrimo rezultatai leidžia tam tikrais kriterijais įmonėms įsivertinti galimybę investuoti į apskaitos procesų robotizavimą ir nuspėti apie galimą grąžą.

Reikšminiai žodžiai: apskaitos procesų robotizavimas (RPA), automatizavimas, investicijų grąža (ROI), SAW, GV, COPRAS.

Įvadas

Temos aktualumas. Vis sparčiau pasaulyje kasdieniniai, pasikartojančias užduotis atlieka robotai. Tobulėjant informacinėms technologijoms ir automatizuojant procesus neaplenkiamas ir finansų sektorius. Daugumoje tiek viešo tiek privataus sektoriaus įmonių yra finansų skyrius, kuriame dirba buhalteriai, apskaitininkai. Buhalterio, apskaitininko profesija yra viena iš prioritetinių, kurią būtų galima automatizuoti (Madakam et al., 2019; Sukhorukov et al., 2019). Robotų diegimas ne tik teikia naudą įmonei, bet tai yra didelės investicijos ir sąnaudos. Mokslininkai nagrinėdami apskaitos robotizacijos procesus daugiau dėmesio skiria robotų veikimui, veikloms, kurias robotai galėtų automatizuoti; laiko sąnaudų sutaupymui, tačiau nėra plačiai analizuojama įmonės investicijų į robotizacijos procesus grąžos vertinimas atsižvelgiant į tam tikrus kriterijus.

Tyrimo problema. Daugelis užduočių įmonėse vis dar atliekama rankiniu būdu.

Tyrimo objektas. Apskaitos procesų robotizavimas.

Tyrimo tikslas. Atlikti apskaitos procesų robotizavimo tikslingumą.

Uždaviniai tikslui pasiekti:

1. Išnagrinėti apskaitos robotizavimo sampratą;
2. Susiteminti mokslinę literatūrą ir įvertinti robotizacijos apskaitoje privalumus ir trūkumus;
3. Atlikti įmonių, kurioms tikslingiausia įsidięgti robotizavimo progamas, rangavimą.

Tyrimo metodai: literatūros analizė, SAW, COPRAS ir GV metodų taikymas.

Tyrimo apribojimai. Dėl duomenų trūkumo, trumpo tiriamojo laikotarpio ir mažos duomenų imties, tyrimo rezultatai gali būti netikslūs. Tyrime naudojama penkių Lietuvoje veikiančių įmonių duomenys, tai susiaurina tyrimo rezultatų pritaikomumą ir tikslumą.

1. Robotinių procesų automatizavimas įmonėse ir investicijų grąžos vertinimas

Robotinių procesų automatizavimas (angl. *Robotics Process Automation* arba RPA) yra robotų (autonominis kompiuteris) naudojimas automatizuoti pasikartojančius, įprastus verslo procesus (Robotic Process Automation, 2019). Robotas yra elektromechaniškai suprojektuota mašina, kuri užprogramuojama kompiuteriu ir sugeba automatiškai atlikti sudėtingą veiksmų seką (Ravindranath & Bhaskar, 2020).

Mokslininkai savo darbuose išskiria RPA (Robotic Process Automation) skirtumus nuo mašininio mokymosi (angl. *Machine Learning* arba ML) bei dirbtinio intelekto (angl. *Artificial Intelligence* arba AI) (Madakam et al., 2019; (Ravindranath & Bhaskar, 2020). RPA apibrėžiama kaip tam tikra AI (Artificial Intelligence) dalis. Dirbtinis intelektas ir *Machine Learning* (MI) įgalina veikti RPA (Ravindranath & Bhaskar, 2020; Li & Zheng, 2018; Stancheva-Todorova, 2018). Dirbtinis intelektas skiriasi nuo robotizacijos tuo jog jis gali mokytis iš savo klaidų, o robotas ne. Didieji duomenys ir duomenų analitika padeda efektyviai tvarkyti didžiulius kiekius duomenų, juos efektyviai apdoroti ir pateikti tolimesniam apdorojimui. Dirbtinis intelektas padeda sukurti informaciją ir išvalgas iš prie interneto prijungtų įrenginių sugeneruotų duomenų (Aguar et al., 2021). Dirbtinis intelektas skaito, mokosi ir supranta tuo pačiu greičiu kaip ir mes, procesų robotizacija įgalina vykdyti procesus greičiau nei žmogus.

Apskaitoje duomenų vientisumą bei realaus laiko apskaitą ir kitas veiklos operacijas padeda užtikrinti technologija, taip vadinamoji blokų grandinė (ang. „blockchain“). Ši technologija suteikia šalims platformą atlikti sandorius ir saugoti įrašus (Kamordzhanova & Selezneva, 2019). Ši technologija suteikia galimybę numatyti apskaitos sektoriaus skaidrumą, sukčiavimo prevenciją ir sutaupyti laiko bei pinigų pašalinus tarpininkus. Tai taip pat įgalina išmaniųjų sutarčių naudojimą ir padidina operacijų saugumą (Saletti-cuesta et al., 2020). Tradiciškai, kai dvi įmonės sudaro sandorį, jos tai registruoja sandorį savo knygoje, o naudodami „Blockchain“ abi šalys taip pat gali įrašyti jų sandorio pusę tame pačiame bloke. Taip išvengiama klaidų ir sugaišto laiko nes tai leidžia kiekvienam turėti realiu laiku teisingą informaciją. Suinteresuotosios šalys gali peržiūrėti sandorius, kurie yra paskelbti viešosiose knygoje ir tai suteikia didesnę skaidrumą (Saletti-cuesta et al., 2020; Danzer, 2021). Realaus laiko balansai, pajamos prašymai, darbo ataskaitos, inventoriaus įrašai, patentų paraiškos ir daugiau informacija gali būti sukurta ir bendrinama su „Blockchain“ (Cao et al., 2018). Blockchain įgalina veiklos operacijas vykdyti realiu laiku.

1.1. Robotinių procesų automatizavimo įmonėse privalumai ir trūkumai

Kaip ir kiekviena sistema, RPA turi savus trūkumus ir privalumus, kuriuos verta išskirti, norint geriau įsivertinti RPA galimybes ir trūkumus.

Robotizavimo proceso (RPA) privalumai

Mokslinėje literatūroje išskiriami robotizavimo proceso (RPA) privalumai:

1. Sumažina įmonės išlaidas, padidina įmonės konkurencingumą rinkoje (Marciniak & Berend, 2017; Kedziora et al., 2021).
2. Mažesnė klaidų tikimybė nei žmogaus. Darant mažiau klaidų gerėja įmonės patikimumas (Rajan, 2021).
3. Užduotys atliekamos greičiau (Autoridad Nacional del Servicio Civil, 2021). Audito įmonėje pirminius dokumentus tikrinantis robotas gali sugaišti apie 8 sekundes vienam dokumentui, tuo tarpu žmogaus tai pačiai užduočiai atlikti sugaištas laikas yra apie 34 sekundes. Roboto klaidų lygis <0,1 %, tuo tarpu žmogaus klaidų lygis tai pačiai užduočiai atlikti apie 5 % (Parkman, 2008).
4. Didelis tikslumas ir saugumas tvarkant duomenis (Marciniak & Berend, 2017). Paskutiniu metu daug dėmesio skiriama asmens duomenų apsaugai. Už asmeninių duomenų apsaugos pažeidimus įmonėms gresia didelės baudos, gali nukentėti įmonės reputacija. Žmogaus darbas neišvengia klaidų galimybes, pavyzdžiui, išsiunčiant elektroninį laišką su asmens duomenimis blogam adresatui sumaišant elektroninio pašto adresą ir pan. (Mookerjee & Rao, 2021).
5. Robotas gali dirbti 24/7 be sustojimo. Robotas, priešingai nei žmogus, neina atostogų, neserga, robotas gali dirbti nepertraukiamas ilgą laiką (Marciniak & Berend, 2017; Egiyi & Chukwuani, 2021). Tai ypač aktualu pandemijos laiku, kuomet žmonės serga, karantinuojasi, kuomet situacija nėra stabili (Almgren, 2021; Busulwa & Evans, 2021).
6. Pagerintas darbuotojų pasitenkinimas darant mažiau pasikartojančių, monotonių, nedidelės kompetencijos reikalaujančių užduočių (Blagoev, 2021). Žmogus gali efektyviau panaudoti savo sugebėjimus sudėtingesnėms, analitiniams gebėjimams ir didesnę pridėtinę vertę nešančioms užduotims (How Does the Removal of Repetitive

Tasks Affect Motivation? A Study of Motivation within Shared Service Centers, 2019; Marciniak & Berend, 2017; Saletti-cuesta et al., 2020).

Robotizavimo proceso (RPA) trūkumai

RPA turi ir trūkumų. Keletas iš jų:

1. Papildomos išlaidos įgyvendinimui ir išlaikymui (Marciniak & Berend, 2017).
2. Reikalingos naujos IT kompetencijos. Reikalingas specialistas, kuris mokėtų dirbti su nauja, mažai žinoma technologija (Marciniak & Berend, 2017). Tokių aukšto lygio specialistų darbo užmokestis yra sparčiai augantis. Taip pat kvalifikuotų darbuotojų šioje srityje yra mažai, todėl gali tekti naujus specialistus apmokinti nuo pat pradmenų ir siūsti į stažuotes, mokymus bei komandiruotes užsienyje (Lintukangas, 2017).
3. Robotai gali pakeisti žmones, todėl kai kurie žmonės gali netekti darbo (Marciniak & Berend, 2017; Parkman, 2008).
4. Robotas moka skaityti susitemintus duomenis. Nėra paprasta robotui skaityti nestandartizuotus duomenis. Pavyzdžiui, robotui sunkiai sekasi perskaityti skenuotus dokumentus, atpažinti ranka uždėtą parašą, nes kiekvieną kartą parašas kažkuo skiriasi (Parkman, 2008).
5. Robotas įmonei gali būti neveiksmingas dėl išorinių informacijos šaltinių trūkumo. Pavyzdžiui, norint susikurti robotą, kuris konvertuotų valiutas, nustačius jog imtų informaciją iš Europos centrinio banko robotas veiksmingas, jei gali matyti istoriją visų reikiamų valiutų kursų, tačiau trūkstant tam tikros šalies valiutų kursų istorijos, robotas tampa mažiau veiksmingas (Ansari et al., 2019).

1.2. Potencialios sritys, kurias galima robotizuoti

Finansų apskaitos skyrius įmonėje užima svarbų vaidmenį. Jis yra įmonėje atsakingas už visų finansinių operacijų apibendrinimą, analizę ir ataskaitų teikimą. Parengta ataskaita vadinama finansine ataskaita, kuri pateikiama per tam tikrą laikotarpį ir kuri paprastai apima vieno mėnesio finansinę veiklą. Akcininkai, mokesčių administratoriai, pardavėjai (prekės ar paslaugos), bankai, darbuotojai ir kiti suinteresuoti subjektai yra keletas grupių ir asmenų, kurie gali gauti ataskaitos kopiją dėl skirtingų interesų (Robotic Process Automation, 2019). Moksliniuose šaltiniuose nurodoma, jog apskaitininko profesija, šalia tokių profesijų kaip, pardavimo vadybininkas telefonu, duomenų įvesties specialistas, finansų analitikas, yra viena iš prioritetinių, kurią būtų galima robotizuoti (Sukhorukov et al., 2019). Geriau suprantant apskaitos procesus, galima labiau suprasti, kuriuose apskaitos etapuose labiausiai apsimoka įmonei robotizuoti procesus.

Apskaitos skyriuje atliekami daugybė įprastų procesų, siekiant iširti ir suvokti įmonės finansinę padėtį ir parengti ataskaitas, leidžiančias vadovams priimti sprendimus. Ataskaitų laiko intervalai skiriasi atsižvelgiant į jų poreikį ir paklausą. Vienas iš pasikartojančių įprastų procesų yra mokėtinos sąskaitos. Mokėtinos sąskaitos (angl. Accounts Payable). Mokėtinos sąskaitos yra viena iš įprastų ir kartojamų užduočių beveik visų organizacijų apskaitos skyriuose. Pagal organizacijos dydį ar finansinių operacijų skaičių procesas atliekamas kartais visiškai atskirtame mokėtinų sąskaitų poskyryje arba buhalterijos darbuotojai atlieka procesą (Madakam et al., 2019; Ool, 2019).

Galime padaryti išvadą, jog programinių įrangų įdiegimas gali padėti buhalteriams atlikti darbus ir sutaupyti darbo laiko nuo pirminių apskaitos dokumentų suvedimo ir finansinių ataskaitų paruošimo įmonės vadovams ar valstybinėms institucijoms. Sąskaitų apmokėjimas, bankinių pavedimų atlikimas yra vienas dažniausiai pasikartojančių užduočių. Kiekvienais metais atliekama tūkstančiai tokių operacijų. Įdiegus procesų automatizavimą būtų galima sutaupyti įmonei daug laiko ir kaštų (Ool, 2019).

2. Tyrimo metodologija

Siekiant palyginti įmones ir nustatyti, kokią įmonę iš dalyvaujančių tyrime yra tiksliausia robotizuoti, buvo pasirinktas paprastasis adityvusis svorio (SAW) daugiakriterinis metodas, COPRAS ir geometrinio vidurkio metodai. Naudojant šiuos metodus galime pasirinktoms įmonėms suteikti prioritetines eiles, o vėliau jas palyginti tarpusavyje. Ryšiams tarp kintamųjų nustatyti buvo pasirinkta koreliacinė regresinė analizė.

Daugiakriterinis SAW metodas yra vertinamas kaip vienas iš paprasčiausių, tačiau vienas iš plačiausiai moksliniuose darbuose taikomų metodų. SAW metodo prasmė yra paskaičiuotų rodiklių reikšmių ir tų rodiklių svorių sujungimas į vieną. Taikant SAW metodą, visų pirma yra normalizuojama matrica. Tyrime naudojami kriterijai yra maksimizuojantys, atliekant matricos normalizavimą rodikliai yra skaičiuojami pagal žemiau pateiktą formulę:

$$r_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{j=1}^n r_{ij}}, \quad (1)$$

čia r_{ij} – i -ojo rodiklio reikšmė j -ajam objektui.

Tuomet, priskiriami svorio koeficientai gauti iš ekspertinio vertinimo apklausos.

$$\sum_{i=1}^m w_i = 1. \quad (2)$$

Ir skaičiuojamos S_j - j -osios alternatyvos daugiakriterinio vertinimo reikšmė (SAW):

$$S_j = \sum_{i=1}^m w_i r_{ij}. \quad (3)$$

Kompleksinio proporcingumo (COPRAS) metodas

COPRAS (angl. Complex Proportional Assesment method) kompleksiniu proporcingu būdu duomenys normalizuojami transformuojant juos į bedimensę formą pagal šią formulę:

$$S_j = \frac{r_{ij} w_i}{\sum_{j=1}^n r_{ij}}, \quad (4)$$

čia w_i – i -tojo rodiklio svoris; r_{ij} – i -tojo rodiklio normalizuota reikšmė j -am objektui.

Pirmuoju COPRAS metodo etapu būtina nustatyti nagrinėjamų variantų reikšmingumą, naudingumo laipsnį ir prioritetiškumą.

$$d_{ij} = \frac{x_{ij} \times q_i}{\sum_{j=1}^n x_{ij}}, \quad i = \overline{1, m}, \quad j = \overline{1, n}, \quad (5)$$

čia x_0 – i kriterijaus reikšmė j sprendimo variante; m – kriterijų skaičius; n – lyginamųjų variantų skaičius; q_1 – i kriterijaus reikšmingumas.

Kiekvieno kriterijaus x_i gautų bedimensinių įvertintų reikšmių d_{ij} suma visada lygi šio kriterijaus reikšmingumui q_1 .

$$q_i = \sum_{j=1}^n d_{ij}, \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}. \quad (6)$$

Kitaip tariant, nagrinėjamo kriterijaus reikšmingumo q_i reikšmė proporcingai paskirstoma visiems alternatyviems variantams a_j , atsižvelgiant į jų reikšmes x_{ij} .

Antruoju etapu apskaičiuojamos j variantą apibūdinančių minimizuojančių (jų mažesnė reikšmė yra geresnė) s_{-j} ir maksimizuojančių (jų didesnė reikšmė yra geresnė) s_{+j} įvertintų normalizuotų rodiklių sumos. Jos apskaičiuojamos pagal formules:

$$s_{+j} = \sum_{i=1}^m d_{+i,j}; \quad s_{-j} = \sum_{i=1}^m d_{-i,j}, \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, n}. \quad (7)$$

Trečiasis etapas – lyginamų variantų santykinis reikšmingumas (efektyvumas) nustatomas remiantis juos apibūdinančiomis teigiamomis S_{+j} ir neigiamomis s_{-j} savybėmis. Kiekvienos alternatyvos a_j santykinis reikšmingumas Q_j nustatomas pagal formulę:

$$Q_j = S_{+j} + \frac{S_{-m} \times \sum_{j=1}^n S_{-j}}{S_{-j} \times \sum_{j=1}^n \frac{S_{-m} \ln}{s_{-j}}}. \quad (8)$$

Ketvirtajame etape nustatomas objektų prioritetiškumas. Juo didesnis Q_j , tuo varianto efektyvumas (prioritetiškumas) yra didesnis.

Paskutiniuoju, penktuoju etapu varianto a_j naudingumo laipsnis N_j nustatomas pagal tokią formulę:

$$N_j = (Q_j : Q_{\max}) \times 100 \%. \quad (9)$$

Geometrinio vidurkio (GV) metodas

Šiame metode į skaičiavimus nėra įtraukiamas svorio koeficientas w . Ranguojama pagal didžiąsias GV reikšmes Rodiklių normalizuotų reikšmių geometrinis vidurkis (GV) skaičiuojamas pagal formulę:

$$Gv = \Pi_j = \sqrt[m]{\prod_{i=1}^m \tilde{r}_{ij}}. \quad (9)$$

3. Investicijų į robotinių procesų automatizavimą tikslingumo empirinis tyrimas

Pagrindinis šio empirinio tyrimo tikslas – nustatyti įmonių prioritetinę eilę, pagal jų apskaitos robotizavimo tikslingumą. Antrame etape paskaičiuoti prioritetinės įmonės 5 metų investicijų į RPA diegimą grąžą. Šiame tyrime vertinamos 5 įmonės. Tyrime naudojami duomenys yra suteikti įmonių ir viešai neskelbiami, įmonių pavadinimai neatskleidžiami ir laikomi konfidencialia informacija. Tyrime analizuojamos 5 skirtingo dydžio ir skirtingomis veiklomis užsiimančios įmonės, atrinkti kriterijai yra: procesų skaičius, kurį robotas automatizuotų, darbuotojų, atliekančių pasikartojančias užduotis skaičius, dienos darbo dalis, skiriama pasikartojančioms užduotims atlikti, darbuotojo atlyginimas, mokestis už roboto diegimą, kaštai, skirti roboto priežiūrai.

Įmonių vadovai dažniausiai tikisi, kad investicijos į darbo priemones būtų naudojamos kuo efektyviau ir atliekamas darbas būtų kuo produktyvesnis. Tam, kad investicijos į apskaitos robotizavimo prietaisus būtų naudingos ir pelningos, akivaizdu, kad apskaitos operacijų kiekis turėtų būti kuo didesnis, tai reiškia, kad automatizavimo įranga turėtų dirbti kuo daugiau. Maksimizuojantys kriterijai: darbuotojų skaičius, atlyginimas darbuotojams, dienos darbo dalis, skirta atlikti pasikartojančioms užduotims, o minimizuojantys kriterijai yra: įvertintas mokestis už roboto diegimą ir kaštai skirti RPA priežiūrai ir atnaujinimui. Taip pat svarbu paminėti, jog kriterijų svoriai buvo parinkti atitinkamai: 0,20, 0,20, 0,15, 0,15, 0,15, 0,15.

Taigi, tyrimas yra atliekamas pagal 1 lentelėje pateiktus duomenis.

1 lentelė. Įmonių kaštai (šaltinis: sudaryta autorių)

	1 įmonė	2 įmonė	3 įmonė	4 įmonė	5 įmonė
Procesų skaičius	4	2	3	1	4
Darbuotojų skaičius	6	5	4	5	10
Dienos darbo dalis	0,4	0,2	0,3	0,2	0,5
Vidutinis atlyginimas	10 000	12 000	16 000	14 000	18 000
Programos diegimo mokestis	20 000	10 000	12 000	10 000	40 000
Priežiūros metiniai kaštai	5 000	2 000	4 000	3 000	10 000

Daugiakriterinio SAW metodo taikymas

Metodinėje tyrimo dalyje yra nuosekliai aptariami daugiakriterinių metodų skaičiavimo etapai, todėl pagal SAW metodą tyrimo duomenys yra normalizuojami taikant 1 formulę ir sudaroma normalizuota matrica 2 lentelėje.

2 lentelė. Normalizuota matrica naudojant SAW metodą (šaltinis: sudaryta autorių)

	Svoriai	Kriterijai	1 įmonė	2 įmonė	3 įmonė	4 įmonė	5 įmonė
1. Procesų skaičius, kurį RPA roboizuotų	0,20	max	4	2	3	1	4
2. Darbo dienos ekvivalentai	0,20	max	6	5	4	5	10
3. Darbo dienos dalis skirta užduotims	0,15	max	0,40	0,20	0,30	0,20	0,50
4. Vidutinis atlyginimas	0,15	min	-10 000	-12 000	-16 000	-14 000	-18 000
5. Programos diegimo mokestis	0,15	min	-20 000	-10 000	-12 000	-10 000	-40 000
6. Programos priežiūros kaštai	0,15	min	-5000	-2000	-4000	-3000	-10 000

Pagal gautas kiekvienos alternatyvos kriterijų sumas, alternatyvoms yra suteikiama prioritetinė eilė, kuri yra nurodoma 3 lentelėje.

3 lentelė. Normalizuotos matricos narių įvertinimas pagal svorius bei surangavimas (šaltinis: sudaryta autorių)

	Svoriai	Kriterijai	1 įmonė	2 įmonė	3 įmonė	4 įmonė	5 įmonė
1. Procesų skaičius, kurį RPA roboizuotų	0,20	max	0,29	0,14	0,21	0,07	0,29
2. Darbo dienos ekvivalentai	0,20	max	0,20	0,17	0,13	0,17	0,33
3. Darbo dienos dalis skirta užduotims	0,15	max	0,25	0,13	0,19	0,13	0,31
4. Vidutinis atlyginimas	0,15	min	0,14	0,17	0,23	0,20	0,26
5. Programos diegimo mokestis	0,15	min	0,22	0,11	0,13	0,11	0,43
6. Programos priežiūros kaštai	0,15	min	0,21	0,08	0,17	0,13	0,42
Suma			0,22	0,14	0,18	0,13	0,34
Vieta			2	4	3	5	1

Pagal 3 lentelę matoma, kad pagal SAW metodą tiksliausia robotizuoti 5 įmonę, antroje vietoje yra 2 įmonė, trečioje 3 įmonė ir t. t. 5 įmonė turėjo ypač didelį pranašumą prieš kitas įmones vertinant darbuotojų skaičiaus ir darbo dalies, skirtos atlikti pasikartojančioms užduotims kriterijų kriterijų.

Kompleksinio proporcingumo (COPRAS) metodas

Kaip buvo minėta anksčiau, metodologinėje dalyje, taikant COPRAS metodą, duomenys yra normalizuojami. Normalizuotų duomenų matrica pateikta 4 lentelėje.

4 lentelė. Normalizuota matrica naudojant COPRAS metodą (šaltinis: sudaryta autorių)

	Svoriai	Kriterijai	1 įmonė	2 įmonė	3 įmonė	4 įmonė	5 įmonė
1. Procesų skaičius, kurį RPA roboizuotų	0,20	+	0,06	0,03	0,04	0,01	0,06
2. Darbo dienos ekvivalentai	0,20	+	0,04	0,03	0,03	0,03	0,07
3. Darbo dienos dalis skirta užduotims	0,15	+	0,04	0,02	0,03	0,02	0,05
4. Vidutinis atlyginimas	0,15	-	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
5. Programos diegimo mokestis	0,15	-	0,03	0,02	0,02	0,02	0,07
6. Programos priežiūros kaštai	0,15	-	0,03	0,01	0,03	0,02	0,06
Alternatyvos reikšmingumas			0,217	0,209	0,187	0,174	0,213
Naudingumo laipsnis			100,0 %	96,5 %	86,0 %	80,3 %	98,1 %
Prioretiškumas			1	3	4	5	2

Taikant COPRAS metodą, gauti rezultatai ir įmonių rangavimas šiek tiek skiriasi nuo SAW metodu apskaičiuoto rangavimo. Pagal 4 lentelę matosi, jog tiksliausia robotizuoti yra 1 įmonė, antroje vietoje yra 5 įmonė, o trečioje – 2 įmonė. 1 įmonė turėjo pranašumą pagal procesų skaičių, kurį RPA robotizuotų, 5 įmonės minusas – didesni kaštai programos diegimui.

Geometrinio vidurkio (GV) metodas

Taikant geometrinio vidurkio (GV) metodą, skaičiavimuose nėra įtraukiami svorio koeficientai w. Ranguojama pagal didžiausią geometrinio vidurkio reikšmę. Normalizuota geometrinio vidurkio matrica pateikta 5 lentelėje.

5 lentelė. Normalizuota matrica naudojant geometrinio vidurkio (GV) metodą (šaltinis: sudaryta autorių)

	1 įmonė	2 įmonė	3 įmonė	4 įmonė	5 įmonė
1. Procesų skaičius, kurį RPA roboizuotų	0,29	0,14	0,21	0,07	0,29
2. Darbo dienos ekvivalentai	0,20	0,17	0,13	0,17	0,33
3. Darbo dienos dalis skirta užduotims	0,25	0,13	0,19	0,13	0,31
4. Vidutinis atlyginimas	0,14	0,17	0,23	0,20	0,26
5. Programos diegimo mokestis	0,22	0,11	0,13	0,11	0,43
6. Programos priežiūros kaštai	0,21	0,08	0,17	0,13	0,42
GV	0,21	0,13	0,17	0,13	0,33
Vieta	2	4	3	5	1

Taikant geometrinio vidurkio metodą, tikslingiausia robotizuoti 5 įmonę. Mažiausiai verta, lyginant su kitomis įmonėmis, robotizuoti 4 įmonę.

6 lentelė. Tyrimo alternatyvų surangavimas taikant skirtingus metodus (šaltinis: sudaryta autorių)

	1 įmonė	2 įmonė	3 įmonė	4 įmonė	5 įmonė
SAW	2	4	3	5	1
COPRA	1	3	4	5	2
GV	2	4	3	5	1

Pagal 6 lentelę matome, kad įmonių įvertinimai nors ir skiriasi, tačiau yra ganėtina vieningi. Pritaikius SAW, COPRAS ir GV daugiakriterinius metodus tikslingiausia robotizuoti 1 ir 5 įmonės. Taikant skirtingus metodus šioms įmonėms yra suteikiami skirtingi rangai, tačiau jie svyruoja tarp pirmosios ir antrosios vietos. 4 įmonei buvo suteikiamas penktas rangas pagal visus naudotus kriterijus. 2-oji ir 3-oji įmonės pagal pasirinktus daugiakriterinius metodus įvertintos tarp 3–4 vietos. Atlikus tyrimą, galima priimti sprendimą, kurioje įmonėje yra didžiausias poreikis dėl apskaitos robotizavimo darbų. Nors rezultatai šiek tiek skiriasi, tačiau taip yra todėl, nes kiekvienas metodas turi savo pranašumų, trūkumų ir apribojimų.

Investicijų grąžos ROI vertinimas

Taikant SAW, COPRAS ir GV metodus gavome, jog tikslingiausia robotizuoti 5 įmonę. Nors šioje įmonėje tikslingiausia diegti robotizacijos programas, tačiau tokių programų įsidiegimas yra nemaža investicija įmonėi. Toliau atliksime 5 metų investicijų atisperkamumo į RPA paskaičiavimą. Kaštai nurodomi 7 lentelėje.

7 lentelė. 1 įmonės investicijų grąžos skaičiavimas (šaltinis: sudaryta autorių)

	1 metai	2 metai	3 metai	4 metai	5 metai
Darbuotojų atlyginimas	90 000	90 000	90 000	90 000	90 000
Programos diegimo mokesčiai	40 000	0	0	0	0
Programos priežiūros kaštai	0	10 000	10 000	10 000	10 000
Grynas ROI	50 000	80 000	80 000	80 000	80 000

Nors matome, jog 5 įmonės investicijų grąžos rodiklis labai geras, ROI reikėtų vertinti labiau tendencingai. Tikslius kaštus sunku įsivertinti, kadangi galima robotizuoti ne visą procesą, o tik dalį procesų, nuo ko priklausytų kaštai.

Išvados

Remiantis mokslininkų publikacijomis galime daryti išvadą, kad apskaitos robotinių procesų automatizavimas yra naujas dalykas keičiantis požiūrį į apskaitininko profesiją. Apskaitos procesų robotizavimas leidžia sutaupyti kaštų, leidžia darbuotojams dirbti labiau kvalifikuotus darbus, kas didina darbuotojo pasitenkinimą darbu, mažina klaidų tikimybę, didina darbo našumą. Tai atliekama apsiliekiant dirbtinį intelektą, didžiųjų duomenų analizę, debesijos paslaugas „blockchain“. Procesų robotizavimas reikalauja aukštesnės kvalifikacijos darbuotojų, kas didina įmonės sąnaudas.

Atliekant empirinius skaičiavimus buvo paimtos penkios įmonės ir atliktas jų rangavimas naudojant SAW, COPRAS ir geometrinio vidurkio (GV) metodus. Atlikus skaičiavimus gavome, jog tikslingiausia robotizuoti 1 įmonę. Mažiausiai tikslinga robotizuoti 4 įmonę. 1 įmonės pranašumas buvo didesnis, nes buvo didesnis procesų, kuriuos galima robotizuoti skaičius.

Literatūra

- Aguiar, G., Gouveia, L., & Rodrigues, F. (2021). Accounting professionals and digital maturity: Insight from the reflections of digital transformation [Profissionais Contábeis e Maturidade Digital: Insights sobre os reflexos da transformação digital]. *Brazilian Journal of Business*, 3(4), 3009–3029.
- Almgren, E. (2021). *Opportunities and challenges of Robotic Process Automation (RPA) in the administration of education* [Master of Science Thesis TRITA-ITM-EX 2021:302]. Stockholm.

- Ansari, W. A., Diya, P., Patil, S., & Patil, S. (2019). A review on robotic process automation – The future of business organizations. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3372171>
- Autoridad Nacional del Servicio Civil. (2021). No Title No Title No Title. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952, 2013–2015.
- Blagoev, B. (2021). *End-user satisfaction as a result of RPA-a finance and accounting perspective*. http://essay.utwente.nl/86762/1/Blagoev_BA_BMS.pdf
- Busulwa, R., & Evans, N. (2021). Impact of digital disruption and digital transformation on accountants. In *Digital transformation in accounting* (pp. 77–108). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429344589-8>
- Cao, S. S., Cong, L., & Yang, B. (2018). Auditing and blockchains: Pricing, misstatements, and regulation. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3248002>
- Danzer, S. (2021). *Digitization in finance and accounting: Accounting treatment of ERP and RPA systems using the example of SAP S/4 HANA at credit institutions*. Rosenheim Papers in Applied Economics and Business Sciences No. 3/2021.
- Egiyi, M. A., & Chukwuani, V. N. (2021). Robotic Process Automation (RPA): Its application and the place for accountants in the 21st century. *International Journal of Advanced Finance and Accounting*, 2(1), 30–40. https://www.researchgate.net/profile/Modesta-Egiyi/publication/350670985_Robotic_Process_Automation_RPA_Its_Application_and_the_Place_for_Accountants_in_the_21st_Century/links/606cc74092851c4f268663e7/Robotic-Process-Automation-RPA-Its-Application-and-the
- Kamordzhanova, N., & Selezneva, A. (2019). The impact of the digital economy on accounting, reporting and audit. In *Advances in Economics, Business and Management Research: vol. 79. Proceedings of the International Science and Technology Conference "FarEastCon" (ISC FEC 2019)* (pp. 228–230). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/iscfec-19.2019.63>
- Kedziora, D., Leivonen, A., Piotrowicz, W., & Öörni, A. (2021). Robotic Process Automation (RPA) implementation drivers: Evidence of selected Nordic companies. *Issues in Information Systems*, 22(2), 21–40. https://doi.org/10.48009/2_iis_2021_21-40
- Li, Z., & Zheng, L. (2018). The impact of artificial intelligence on accounting. In *Advances in Social Science, Education and Humanities Research: vol. 181. Proceedings of the 2018 4th International Conference on Social Science and Higher Education (ICSSHE 2018)* (pp. 813–816). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/icsshe-18.2018.203>
- Lintukangas, A. (2017). *Improving indirect procurement process by utilizing robotic process automation* [Master's thesis]. Lappeenranta University of Technology.
- Madakam, S., Holmukhe, R. M., & Kumar Jaiswal, D. (2019). The future digital work force: Robotic Process Automation (RPA). *Journal of Information Systems and Technology Management*, 16, 1–17. <https://doi.org/10.4301/s1807-1775201916001>
- Marciniak, R., & Berend, D. (2017). Disclosing RPA trend in the business services. In Fabok, D. A. & Marciniak, R., *Management challenges in the 21st century* (vol. III, pp. 119–131). Lap Lambert.
- Mookerjee, J., & Rao, O. R. S. (2021). A review of the robotic process automation's impact as a disruptive innovation in accounting and audit. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(12), 3675–3682.
- Ool, K. (2019). *Improving accounts payable processes*. ARCADA.
- Rajan, K. A. (2021). Impact of RPA on business. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, 4(4), 150–151.
- Ravindranath, K. R., & Bhaskar, K. R. (2020). Review robotic process automation among artificial intelligence. *International Journal of Advanced Research in Education & Technology*, 7(3), 10–14.
- Stancheva-Todorova, E. P. (2018). How artificial intelligence is challenging accounting profession. *Economy & Business Journal*, 12(1), 126–141.
- Sukhorukov, A., Eroshkin, S., Vanyurikhin, P., Karabahciev, S., & Bogdanova, E. (2019). Robotization of business processes of enterprises of housing and communal services. *International Science Conference SPbWOSCE-2018 "Business Technologies for Sustainable Urban Development"*. *E3S Web of Conferences*, 110, 02082. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201911002082>

ANALYSIS OF RETURN ON INVESTMENT IN ACCOUNTING ROBOTIZATION PROCESSES

Odetā BARKAUSKAITĖ, Daiva BURKŠAITIENĖ

Abstract. The study aims to assess the impact of investment in robotisation processes on profitability. The article analyzes the scientific literature, describes the research methods used, performs regression analysis of panel data (using Excel and its supplement – XLSTAT program) to assess the impact. The research analyzes the assessment of the return on investment in robotization processes of selected companies operating in Lithuania. The study confirms the hypothesis that the return on investment depends on the number of employees performing repetitive tasks and the number of working hours devoted to repetitive tasks. The results of the study allow companies to self-assess the possibility of investing in the robotization of accounting processes and predict the potential return.

Keywords: accounting process robotics (RPA), automation, return on investment (ROI), SAW, COPRAS.