

VEIKSMINGUMO MATAVIMO SISTEMOS PAIEŠKOS  
E. VERSLO NAŠUMUI ĮVERTINTI

Laura Uturytė-Vrubliauskienė

Vilniaus Gedimino technikos universitetas  
El. paštas vlaura@vgtu.lt

**Santrauka.** Svarbiausias šiuolaikinės organizacijos tikslas – didinti verslo vertę sėkmingai taikant konkurencingas priemones. Dėl to organizacijos yra priverstos ieškoti alternatyvių būdų, kaip spręsti verslo problemas. Dabartinėje visuomenėje, vykstant sparčiai technologijų kaitai ir globalizacijos procesui, verslas ir informacinės technologijos yra neatsiejami. Organizacijos, norėdamos tinkamai valdyti duomenis, keistis jais su partneriais ieško įvairių informacinių technologijų sprendimų. Organizacijų investicijos į informacines technologijas per pastaruosius du dešimtmečius auga labai stipriai. Tačiau sudėtinga įvertinti, kokią įtaką verslo efektyvumui turi diegiamos ir naudojamos informacinės technologijos. Todėl pasaulinės konkurencinės rinkos sąlygomis veiklos vertinimas tampa svarbia ekonomine problema. Sėkmingą verslą garantuoja informacija apie kiekvieno produkto ar vartotojo pelningumą ir atskirų padalinių veiklos efektyvumą. Mokslinio tyrimo rezultatai rodo, kad trūksta galimybių įvertinti verslo veiksmingumą. Pagrindinis šio straipsnio tikslas – veiksmingumo matavimo sistemos paieškos, leidžiančios įvertinti elektroninio verslo sprendimų našumą. Atskleidžiant poreikį kurti ir diegti tokias sistemas organizacijose, įrodant, kad veiksmingumo sistemos, taikomos šiuo metu, netinka taikyti organizacijoms, jos turi būti adaptuotos ir gebėti įvertinti informacinių technologijų įtaką veiklos našumui.

**Reikšminiai žodžiai:** elektroninis verslas, veiksmingumo matavimo sistema, informacinės technologijos.

### Įvadas

Per paskutinį dešimtmetį internetas ir su juo susijusios informacinės technologijos paveikė įvairias verslo sritis bei paskatino elektroninio verslo (e. verslo) plėtrą (Barnes, Hinton 2007). Dabartiniu metu organizacijos, siekdamos gerinti veiklos rezultatus, vis dažniau ir daugiau investuoja į informacines technologijas (IT). Per paskutinius tris dešimtmečius įmonės padidino investicijas į informacines technologijas nuo 5 % verslo investicijų (1977) iki beveik 23 % (2010) (Bureau of Economic Analysis... 2008). Nepaisant greito IT investicijų augimo, jų ryšys su organizacijos veikla vis dar yra neaiškus. Didžiulės investicijos į IT ir įrodymų apie jų įtaką įmonės veiklai trūkumas daro spaudimą vadovams, mokslininkams, kurie turi paaiškinti, kaip IT investicijos prisideda prie organizacijos veiklos rezultatų. Daugeliu tyrimų bandyta įvertinti finansinę IT integracijos į verslą įtaką (pvz., Aral *et al.* 2006; Bharadwaj 2000; Dehning, Stratopoulos 2002; Brynjolfsson, Hitt 2003; Kim *et al.* 2009; Kudyba, Diwan 2002; Oh *et al.* 2006; Santhanam, Hartono 2003; Aral, Weill 2007; Dehning *et al.* 2006; Paliulis, Uturytė-Vrubliauskienė 2010). Mokslinė literatūra pateikia painių įrodymų apie IT investicijų ir įmonės ekonominių veiklos rezultatų ryšį, kurie pirmiausia remiasi finansiniais veiklos rodikliais. IT investicijos atlie-

kamos remiantis prielaida, kad jos gali pagerinti tiek verslo procesų efektyvumą, tiek įmonės konkurencinį pranašumą. Šios investicijos gali būti orientuotos į vidinius procesus arba į išorinius. Į vidinius procesus orientuotos IT investicijos turi sumažinti veiklos sąnaudas, pagerinti operacijų kokybę bei greitį, panaikinti pasikartojančius verslo procesus ir padidinti verslo lankstumą. Į išorę orientuotos IT investicijos turi padėti įmonei įgauti ilgalaikį konkurencinį pranašumą ir pagerinti savo rinkos poziciją, ypač gerinant klientų pasitenkinimą (Chatterjee *et al.* 2001; Dos Santos *et al.* 1993). Konkurencingoje rinkoje įmonės privalo pademonstruoti šiuos nematerialius privalumus, kad kuo ilgiau galėtų išlikti joje (Brynjolfsson 1996), ir turi suvokti IT investicijas kaip strategijos dalį (Clemons 1991).

Dehning, Richardson ir Zmud (2003) teigia, kad IT investicijoms didėjant, IT nauda nėra materiali ir lengvai įvertinama (pavyzdžiui, sąnaudų mažinimas), greičiau atvirkščiai – nemateriali ir sunkiai įvertinama (pavyzdžiui, geresni sprendimai, bendras supratimas, geresnis veiklos aplinkos suvokimas, klientų pasitenkinimas). Finansiniai veiklos rodikliai nėra sukurti laukiamai nematerialiai naudai iš IT investicijų vertinti (Gunasekaran *et al.* 2006; Kaplan, Norton 1996; Wallman 1996). Šiuo atžvilgiu Brynjolfsson

ir Hitt (2003) nustatė, kad IT investicijų nauda sukuria vartotojų naudos perteklių, o ne įmonės pelną. Strateginė ir nemateriali IT investicijų nauda reikalauja kitokio vertinimo būdo, apimančio nefinansinius veiklos rodiklius įvairiais operaciniais lygiais, siekiant nustatyti IT investicijų įtaką įmonės veiklai.

Pagrindinis šio straipsnio tikslas veiksmingumo matavimo sistemos paieškos, leidžiančios įvertinti elektroninio verslo sprendimų naumą. Atskleidžiamas poreikis kurti ir diegti tokias sistemas organizacijose, įrodant, kad veiksmingumo sistemos, taikomos šiandien, netinka taikyti šiuolaikinėms organizacijoms, nes jos turi būti adaptuotos ir gebėti įvertinti informacinių technologijų įtaką veiklos našumui.

## Elektroninio verslo veiksmingumo vertinimo sistemos poreikis

### Informacinių technologijų naudojimas organizacijose

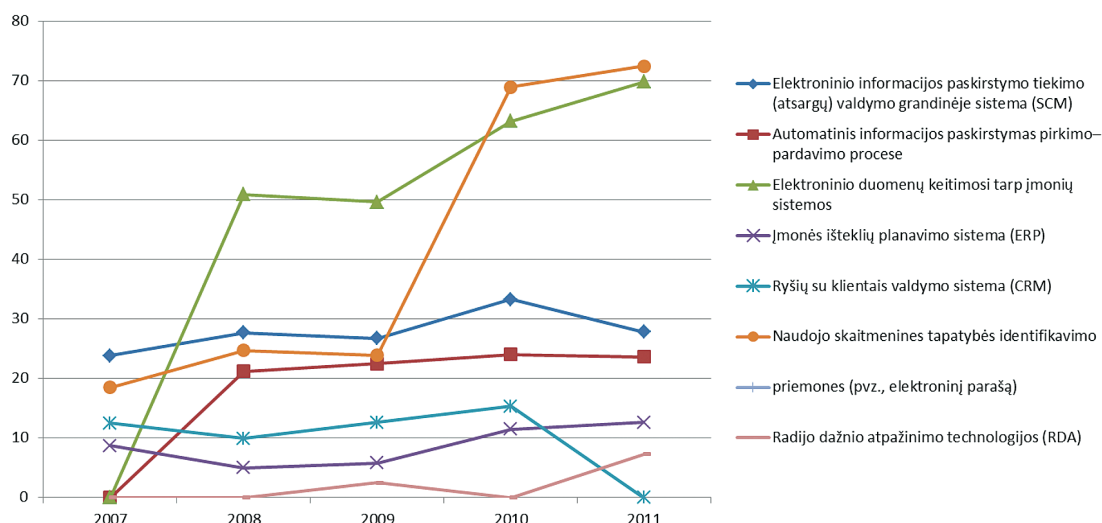
XX a. antroje pusėje, ypač per pastaruosius kelis dešimtmečius, sparti informacinių ir ryšių technologijų (IRT) plėtra (Davidavičienė 2008; Gatautis 2008; Toločka 2005) ir šių informacinių technologijų sutelkimas bei naudojimas kasdienėse organizacijos veiklos srityse pastūmėjo mokslininkus iš naujo ieškoti kitokių organizacijų tipų ir suprasti, kad IT tapo viena iš pagrindinių priežasčių nuo verslo pereiti prie e. verslo (Paliulis *et al.* 2003; Šarapovas, Cvilikas 2006).

Atsižvelgiant į informacinių technologijų skvarbą būtina pažymėti, kad 2011 m. pradžioje kompiuteriais ir internetu naudojosi 98,1 procento gamybos ir paslaugų įmonių, kuriose dirbo 10 ir daugiau darbuotojų. Kompiuterius

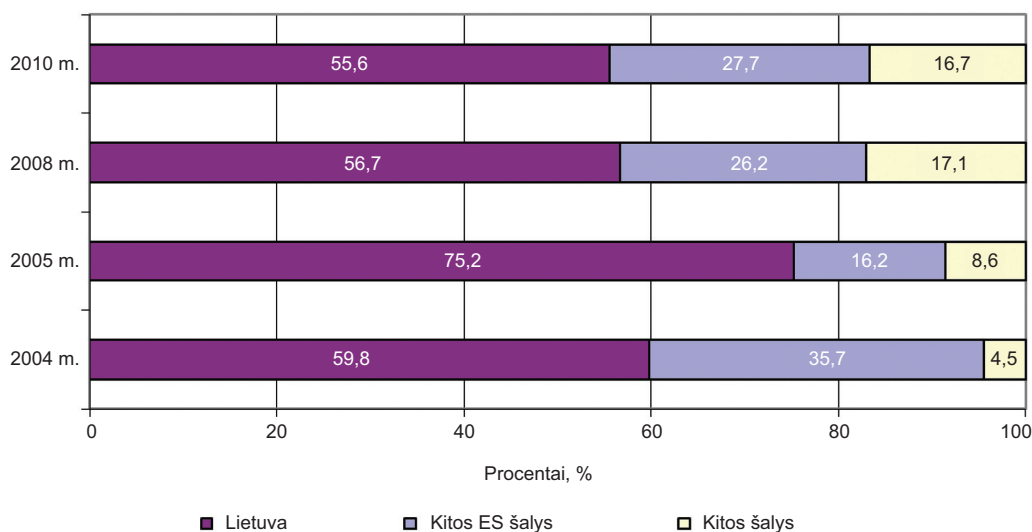
kasdieniame darbe bent kartą per savaitę naudojo 38,8, internetą – 36,5 procento gamybos ir paslaugų įmonių darbuotojų (2010 m. pradžioje – atitinkamai 32,8 ir 29,7 %). 2011 m. interneto tinklalapį ar svetainę turėjo 67,7 procento gamybos ir paslaugų įmonių (2010 m. – 65,2 %). 36,6 procento įmonių nurodė, kad interneto tinklalapyje skelbė įmonių prekių ar paslaugų katalogus ir kainynus, 20,8 procento – teikė galimybę užsisakyti, rezervuoti ar pirkti norimus produktus, 18,7 procento – pasirinkti produkto formą ar dizainą.

2010 m. kompiuterius ir elektroninius tinklus prekybai (pirkti arba parduoti prekes ar paslaugas) naudojo 39,3 procento įmonių: 33,2 procento pirko (užsakė) prekes ar paslaugas internetu arba kitais kompiuteriniais tinklais, 24,7 procento – gavo užsakymų. Pirkimai e. tinklais sudarė 12,8 procento visų įmonių pirkimų (2009 m. – 21,5 %), pardavimai – 11,9 procento visos įmonių apyvartos (2009 m. – 13,7 %). 2011 m. elektroninėmis duomenų keitimosi tarp įmonių sistemomis naudojosi 69,8 procento įmonių (2010 m. – 63,2 %) – dažniausiai elektroninėms sąskaitoms faktūroms siųsti (53,9 %), duomenims viešojo administravimo įstaigoms siųsti arba gauti (48,9 %), elektroninėms sąskaitoms faktūroms gauti (44,9 %). Įmonių išteklių planavimo sistemą (ERP) naudojo 12,6 procento, ryšių su klientais valdymo (CRM) – 16,8 procento įmonių (2010 m. atitinkamai – 11,5 % ir 15,3 %) (1 pav.).

Daugelis įmonių, naudodamos IT, siekė mažinti neigiamą poveikį aplinkai: 82,1 procento įmonių siekė mažinti spausdinti ir kopijuoti sunaudojamą popieriaus kiekį, 64,3 procento įmonių darbo vidaus taisyklėse reglamentavo elektros energijos taupymo siekius (28 % naudojo IT progra-



1 pav. Įmonių IT sistemos, naudojamos e. verslui  
Fig. 1. Corporate IT systems to support e-business



2 pav. E. tinklais pardavusių įmonių pasiskirstymas pagal šalių grupes (procentais)

Fig. 2. Distribution of companies that made sales through e-networks by groups of countries (in percentage)

mas, optimizuojančias energijos suvartojimą verslo procesuose). 51,7 procento įmonių stengėsi fizines keliones keisti virtualiais susitikimais – telefono, vaizdo ar interneto konferencijomis, 42,4 procento – teikė darbuotojams nuotolinę prieigą prie įmonės e. pašto sistemos, dokumentų ar programų.

Kaip matyti 2 paveiksle, e. tinklais pardavusių įmonių pasiskirstymas pagal šalių grupes 2005–2010 metais buvo labai tolygus. Lietuvoje, kaip matyti, atliekama daugiausia pardavimų e. tinklais. Ypač daug įmonių, pardavusių e. tinklais, buvo 2005 metais (75,2). Kitose ES šalyse daugiausia įmonių, pardavusių e. tinklais, buvo 2004 metais (35,7). Kitose šalyse 2008 metais pastebima daugiau pardavimų e. tinklais lyginant su ankstesniais metais (17,1). Mažiausia e. tinklais pardavusių įmonių Lietuvoje pastebima 2010 metais (55,6), kitose ES šalyse – 2005 metais (16,2), kitose šalyse – 2004 metais (4,5).

Informacinių technologijų naudojimas ir skvarba į kasdienes organizacijos veiklos procesus paskatino akademinę visuomenę ieškoti būdų, kaip įvertinti informacinių technologijų našumą organizacijai. Todėl neabejotinai būtina ieškoti būdų, kaip būtų galima nustatyti elektroninių sprendimų teikiamą naudą.

### Tradiciniai veiksmingumo rodikliai ir jų trūkumai

Priežastys, kodėl organizacijos taiko veiksmingumo matavimo nustatymo sistemas, nėra tik siekti sužinoti, kokia yra jų būklė – šie matavimai padeda organizacijoms gerinti veiklą siekiant užsibrėžtų tikslų.

Skirtumas tarp tradicinio ir elektroninio verslo taip pat reikalauja ir skirtingų veiksmingumo tyrimo priemonių ir sistemų. Tradicinių veiksmingumo matavimo sistemos trūkumai paskatino veiklos vertinimo perversmą (Eccles 1991; Neely 1999). Akademinės bendruomenės dėmesys buvo nukreiptas į galimybes, kaip pakeisti esamas tradiciškai ekonomiškai pagrįstas veiksmingumo matavimo sistemas į tas, kurios išreikštų jų tikslus ir aplinką.

Dėl didelio dėmesio finansinei atskaitomybei vidinės įmonių veiklos vertinimo sistemos dažniausiai buvo grindžiamos valdymo apskaitos sistemomis. Todėl produktyvumas buvo laikomas svarbiausiu technologijų indėlio rodikliu (White 1996). Nors vadinamasis produktyvumo paradoksas pirmiausia buvo apibrėžtas ekonominiu lygiu, daugelis IVS tyrėjų taip pat nagrinėjo produktyvumo klausimą įmonės lygiu (Devaraj, Kohli 2000). Kai kurie bandė surasti svarių įrodymų, kad IT investicijos padidina produktyvumą. Tyrimai daugeliu atvejų patvirtino IT produktyvumo paradoksą (Chan 2000). Daugelis tyrėjų aptarė tradicinių veiklos rodiklių trūkumus, iš kurių dažniausiai minimi šie (Oz 2005):

1. Kadangi jie pagrįsti tradicinėmis valdymo apskaitos sistemomis, darbo jėga yra didžiausias išlaidų veiksnys, o visi kiti sugrupuoti į vieną kategoriją, pavadintą valdymo išlaidomis. Tačiau šiuo metu tipinės darbo jėgos išlaidos retai viršija 12 %, o valdymo išlaidos sudaro 50–55 % gamybos išlaidų. Taigi darbo jėga nėra reikšminga išlaidų dalis.

2. Naujos investicijos į technologijas nebūtinai turi iš karto teikti naudos. Gali praeiti ne vieni metai, kol taps matomi rezultatai. Šis vėlavimas gali trukti 2–3 metus, kadangi norint įvaldyti naują technologiją reikalingas darbuotojų mokymas ir prisitaikymas.
3. Bendrų IT investicijų nauda dažniausiai yra perkirstoma visoje organizacijoje, dėl to pagerėjimas nebūtinai turi būti matomas IT sąskaitų lentelėje. Tiksliau sakant, tradicinės finansinės ataskaitos yra nelanksčios, nes turi iš anksto nustatytą formatą. Taigi, veiklos rodikliai, taikomi viename skyriuje, gali netikti kitiems skyriams.
4. Išlaidų mažinimas visada buvo laikomas veiksmingu ginklu siekiant konkurencinio pranašumo.

Tačiau klientų poreikiai pasikeitė ir daugelyje rinkų mažos sąnaudos nėra svarbiausias veiksnys. Skinner (Skinner 1986) teigė, kad gamybos įmonė verčiau turėtų koncentruotis į kokybę, patikimą pristatymą, greitą pasirengimą, klientų aptarnavimą, produktų novatoriškumą, lanksčius pajėgumus ir efektyvų kapitalo paskirstymą.

Apibendrinant galima daryti išvadą, kad tradiciniai veiksmingumo rodikliai ir jų trūkumai rodo, jog elektroninio verslo veiksmingumui vertinti būtini nauji rodikliai, kurie leistų išmatuoti informacinių technologijų daromą poveikį našumui. Arba tiesiog egzistuojančią veiksmingumo matavimo sistemą reikia pakeisti taip, kad ji taptų tinkama informacinių technologijų aplinkai taikyti (Hinton, Barnes 2005).

### **Informacinių technologijų investicijų veiksmingumo matavimas**

IT investicijų veiksmingumo verslui vertinimas yra svarbiausia tyrėjų ir profesionalų užduotis (Dehning, Richardson 2002; Kohli, Grover 2008). Taip iš dalies yra dėl netiesioginio IT investicijų ir įmonės veiklos ryšio. Daugelis diskusijų apie IT investicijų vertinimo rodiklius yra susiję su vertinimo būdais, t. y. finansiniais ir nefinansiniais rodikliais. Esminis klausimas yra, kaip įvertinti iš IT investicijų gaunamą naudą. Tinkamas atsakymas į šį klausimą reikalauja tikslaus IT investicijų apibrėžimo, tikslaus apibūdinimo, kaip įmonės pateikia šias investicijas finansinėse ataskaitose, ir aiškaus supratimo apie specifinį IT išteklių pobūdį, pajėgumus ir naudą, kurią šie ištekliai gali suteikti.

### **IT investicijų apibrėžtys**

Ankstesni tyrimai IT investicijas apibrėžia įvairiai. Bacon (1992) apibrėžia IT investicijas kaip sąnaudas, patirtas „įsigyjant kompiuterinę įrangą, tinklo įrenginius ar iš anksto

sukurtą programinę įrangą arba atliekant bet koki vadaus sistemų tobulinimo projektą, kuris turi pagerinti organizacijos informacinių sistemų pajėgumus ir suteikti ilgalaikę naudą“. Weill ir Olson (1989) IT investicijas susiejo su kompiuterių, programinės įrangos, tinklų ir personalo įmonės informacinei sistemai valdyti įsigijimo sąnaudomis. Šie apibrėžimai laiko IT investicijas IT personalo, sistemų programinės įrangos, IT techninės įrangos, taikomosios programinės įrangos ir kitų komponentų visuma.

Kadangi skiriasi IT investicijų pobūdis ir tai, kaip jos atspindi įvairias įmonės strategijas, svarbu išskaidyti šias investicijas pagal funkcijas ir turto tipus. Weill Aral ir (2005) IT investicijas pagal strateginius tikslus klasifikuoja į keturias grupes: (1) infrastruktūrinės investicijos (pvz., kompiuteriai, tinklai, bendros klientų duomenų bazės, pagalbos tarnybos), suteikiančios pagrindą IT paslaugoms, taikomoms įvairiose IT srityse įmonės viduje; (2) transacinės investicijos (pvz., atsiskaitymo sistema, užsakymo apdorojimas, draudimo atnaujinimas, pinigų paėmimas iš banko), automatizuojančios pasikartojančias transakcijų apdorojimo funkcijas; (3) informacinės investicijos (pvz., pardavimų analizė, duomenų apie klientų reakciją į įmonės produktus ir paslaugas rinkimas, Sarbanes-Oxley atskaitomybės sistemos), suteikiančios reikiamą informaciją, kad būtų galima iš vadaus vadovauti, atsiskaityti, pranešti ir bendrauti su klientais, tiekėjais bei reguliuotojais; (4) strateginės investicijos (pvz., bankomatų diegimas banko srityje arba naujos iPhone programos, t. y. iPhone programų ekosistema), padedančios įmonei įgyti konkurencinį pranašumą ar vietą rinkoje, įeiti į naują rinką arba plėtoti naujus produktus ar paslaugas.

Koncentruodamiesi į strateginius IT tikslus, Stoel ir Muhanna (2009) klasifikuoja IT investicijas į orientuotas į išorę ir orientuotas į vidų. Į išorę orientuotos IT investicijos yra tos, kurios turi padėti įmonei greitai reaguoti į rinkos ir klientų poreikių pokyčius, o į vidų orientuotos IT investicijos padeda įmonei pateikti patikimus produktus ar paslaugas ir mažinti sąnaudas. IT investicijų klasifikavimas suteikia informacijos apie šių investicijų pobūdį (pvz., materialios ir nematerialios), pagrindą šių investicijų apskaitai apdoroti (pvz., techninė įranga ir programinė įranga), suprasti ir palengvinti kiekvieno investicijų tipo susiejimą su tam tikru veiklos rodikliu (pvz., finansiniu ir nefinansiniu).

### **Informacinių technologijų įtakos veiklos našumui vertinimo sunkumai**

Tikriausiai atrodo akivaizdu, kad IRT daro didelę įtaką. Tačiau Tarptautinė telekomunikacijų sąjunga (ITU) (2006) teigia: „Norite sužinoti, kokią įtaką daro informacinės ir

ryšių technologijos? Pabandykite pagyventi be jų...“ Vis dėlto IRT įtaką pavaizduoti statistiškai nėra paprasta. Taip yra dėl kelių priežasčių:

- Yra daugybė įvairių IRT, kurios daro vis kitokią įtaką skirtinguose kontekstuose ir skirtingose šalyse. Pavyzdžiui, labai greitai besikeičiantys mobilieji telefonai ar mobiliojo ryšio paslaugos.
- Daugelis IRT yra bendro pobūdžio technologijos, palengvinančios pokyčius ir darančios netiesioginę įtaką.
- Sudėtinga nustatyti, kas turima omenyje, sakant „įtaka“. Pavyzdžiui, modelyje, kurį pasiūlė OECD ir kuris vertina IRT įtaką (1 pav.), pabrėžiamas įtakų įvairumas intensyvumo, tinkamumo, apimties, stadijos, laiko ir charakteristikų (ekonominių, socialinių ar aplinkosaugos, teigiamų ar neigiamų, numatytų ar nenumatytų, subjektyvių ar objektyvių) atžvilgiais.
- Priežastingumo nustatymas yra sudėtingas. Gali egzistuoti įrodomas ryšys ir teigiama koreliacija tarp priklausomų ir nepriklausomų kintamųjų. Tačiau sunku įrodyti, kad toks ryšys yra priežastinis.

Daugeliu tyrimų IRT įtakos klasifikuojamos kaip ekonominės, socialinės arba (rečiau) aplinkos. Tačiau dažniausiai viskas yra sudėtingiau. Pavyzdžiui, nors kai kurios tiesioginės IRT įtakos gali būti laikomos ekonominėmis, taip pat gali egzistuoti netiesioginės socialinės ar aplinkos įtakos. Be to, tiesioginės įtakos gali būti tiek ekonominės, tiek socialinės, susijusios per žmogiškąjį kapitalą, kurį OECD apibūdina kaip „produktyvų turtą, išreikštą darbo jėga, įgūdžiais ir žiniomis“. Vertinant ekonominiu požiūriu, žmogiškasis kapitalas yra būtina sąlyga ekonominiam augimui ir konkurencingumui (Pasaulio bankas 2009). IRT naudojimas gali pagerinti žmogiškąjį kapitalą daugeliu būdų, pavyzdžiui, per mokymą, raštingumą, žinių ir įgūdžių įsisavinimą bei žmonių tinklų kūrimą. Ekonominę ir socialinę naudą dažniausiai gauna individai, įgyjantys įgūdžių ir žinių naudodamiesi IRT.

Yra ir kitokių IRT privalumų, atsirandančių dėl to, kad jas naudoja namų ūkiai ir atskiri individai. Šiuos privalumus OECD (2009) apibūdina taip:

- Galutinė IRT paklausa iš namų ūkių yra svarbus galutinės paklausos komponentas, kuris gali stimuluoti IRT sektoriaus ir nuo IRT priklausančių industrijų, tokių kaip žiniasklaida ir pramogų verslas, augimą.
- IRT plitimas namų ūkiuose gali sukurti kritinę masę, leidžiančią įmonėms realizuoti visą IRT naudą tokiose srityse, kaip prekių pristatymas.

- Įvairių IRT naudojimas namuose gali leisti įmonėms sukurti nuotolinio darbo sistemą, kuri potencialiai suteikia ekonominę, socialinę ir aplinkos naudą.

### Nefinansiniai IT investicijų rodikliai

Nefinansinės į ateitį orientuotos informacijos svarba finansinių ataskaitų naudotojams paskutiniu metu itin padidėjo (Hayes *et al.* 2000; Lang, Warfield 1997). Healy ir Palepu (2001) teigia, kad tradicinis apskaitos modelis atsilieka nuo ekonominių pokyčių verslo aplinkoje. Per paskutinius 20 metų ryšys tarp pajamų, apskaičiuotų pagal bendrus apskaitos principus, ir akcijų kainos mažėjo, o koreliacija tarp vadinamųjų hipotetinių pajamų ir akcijų kainų didėjo (Bradshaw, Sloan 2001). Amir ir Lev (1996) nustatė, kad pajamų apskaitos rodikliai ir įvairūs augimo rodikliai tik ribotai paaiškina tai, kaip rinka vertina įmones aukštųjų technologijų rinkoje. Lev ir Zarowin (1999) nurodo, kad naujojoje ekonomikoje, kuriai būdinga inovatyvi investicijų į nematerialųjį turtą veiklos forma, pavyzdžiui, TD, IT ir žmogiškieji išteklių, dabartinė apskaitos sistema neparodo tikrosios įmonės vertės ir veiklos rezultatų.

Daugelyje tyrimų nefinansiniai rodikliai buvo naudojami, siekiant įvertinti kapitalinių investicijų į aukštųjų technologijų sektorių įtaką darbuotojų nefinansinei naudai. Pavyzdžiui, Amir ir Lev (1996) nustatė, kad nefinansinė informacija apie vadybos strategiją bevielio ryšio sektoriuje koreliuoja su įmonės rinkos verte. Kad papildytų tradicinius finansinius verslo vieneto veiklos rodiklius, Kaplan ir Norton (1996) sukūrė subalansuotą rodiklių sistemą (angl. BSC). BSC apima įvairius rodiklius, kurie yra sukurti, siekiant įvertinti norimą verslo strategiją, įskaitant veiklos veiksnius tokiose srityse, kaip vidiniai verslo procesai, santykiai su klientais ir organizacijos mokymosi bei tobulėjimo veikla (Kaplan, Norton 1996). Kaplan ir Norton (1996) pastebėjo, kad nors finansiniai veiklos rodikliai dažnai yra bendri daugeliui pramonės šakų ir atsilieka vertinant įmonės veiklą, nefinansiniai rodikliai dažniausiai yra unikalūs, sukurti taip, kad atitiktų tipinius kiekvienos pramonės bruožus ir dažniausiai yra išankstiniai įmonės veiklos rodikliai.

Įmonės investuoja į IT, kad pagerintų savo strateginę padėtį ir įgautų konkurencinį pranašumą. Anot Brynjolfsson (1996), IT investicijos lėmė daugelį pokyčių kai kuriose srityse, tokiose kaip produktų kokybė, inovacijos ir klientų aptarnavimas, ką statistika dažnai praleidžia. Kadangi daugelis IT investicijų pranašumų yra nematerialaus pobūdžio, jų nustatymas ir kvantifikacija vis dar yra svarbi problema. Be to, nežengdama koją kojon su savo konkurentais IT srityje, įmonė gali patirti nuostolių dėl šios naudos kvantifikacijos sudėtingumo (Joshi, Pant 2008).

## IT įtakos veiklos našumui matavimo struktūra

Ekonominėms IRT įtakoms įvertinti makroekonominiu, sektoriniu ir mikroekonominiu (įmonės) lygiu taikomi įvairūs analitiniai metodai. Pagrindiniai metodai yra ekonometrinis modeliavimas naudojant regresiją, augimo apskaita bei įvesčių ir išvesčių analizė. Ekonometrinės regresijos modeliai taip pat taikomi ir kitose vertinimo srityse.

Įprastas IRT įtakos analizės tikslas yra iširti ryšį tarp IRT ir produktyvumo, ekonominio augimo ir užimtumo. Analizė dažniausiai apima kitus veiksnius, tokius kaip darbo jėga, ne IRT kapitalas ir (įmonės lygiui tirti) įmonės charakteristikas, įgūdžius ir inovacijas. Į IRT yra įtrauktas IKT gamybos sektorius, dažnai skirstomas į gamybos ir paslaugų, bei IRT sklaidą, matuojama investicijomis į IRT ir arba jų panaudojimu. Produktyvumo rodikliai vieną išvesties rodiklį (bendroji gamybos apimtis ar pridėtinė vertė) susieja su vienu ar daugiau įvesčių. Ekonominis augimas dažniausiai apibrėžiamas pokyčiais vertinant pagal bendrąjį vidaus produktą (BVP) ar pridėtinę vertę. Užimtumas reiškia sukurtas darbo vietas darant tiesioginę ir netiesioginę įtaką IRT.

Produktyvumo vertinimo metodika gali būti klasifikuojama kaip parametrinė (pavyzdžiui, ekonometriniai metodai) ir neparametrinė (pavyzdžiui, augimo apskaita) (OECD 2001). Ekonometriniai metodai apima gamybos funkcijos parametrus taikant regresijos modelį. Atliekant apskaitą BVP priskiriamas augimui fizinių įvesčių, tokių kaip kapitalas ir darbo jėga, bei gamybos technologijų tobulinimo didėjimui (ITU 2006). Ji apima kelių veiksnių produktyvumo augimą likutiniu būdu (OECD 2001). IRT daugiklio poveikiui apskaičiuoti gali būti taikomos įvesčių ir išvesčių matricos.

Daugeliu IRT įtakų tyrimų nagrinėjamas darbo jėgos produktyvumas, tai yra kaip produktyviai naudojama darbo jėga, kad būtų galima generuoti išvestis (bendrosios gamybos apimtį ar pridėtinę vertę). Šis rodiklis, nors įvertinamas santykinai nesunkiai, apima bendrą daugelio veiksnių įtaką, todėl pokyčiai negali būti priskirti tik vienam veiksniai (tokiam kaip technologiniai pokyčiai ar atskirų darbuotojų produktyvumas) (OECD 2001).

Pastaraisiais metais daug dėmesio buvo skiriama įmonės lygio IRT įtakų tyrimams. Tokie tyrimai gali suteikti informacijos, kurios neįmanoma gauti iš makrolygio duomenų, pavyzdžiui, papildomą įgūdžių ir organizacinių pokyčių reikšmę (OECD 2004). Įmonės lygio tyrimai pagrįsti įmonės individualaus duomenų lygio analize (dažniausiai grindžiama ekonometrinės regresijos modeliais). Duomenys dažniausiai gaunami iš įvairių statistinių šaltinių ir susiejami įmonės lygiu. Jie apima įmonės veiklos rezultatus, IRT

investicijas, IRT naudojimą (kurio diapazonas prasideda nuo kompiuterių naudojimo ir baigiasi sudėtingesniais taikymo būdais verslo srityje), įmonės dydį ir amžių, įgūdžių lygį, organizacinius veiksnius ir kitas inovacijų formas. Kai kuriose šalyse šie duomenys sudedami į longitudines duomenų bazines, kurios suteikia įvairių duomenų skirtingais laiko momentais. Nagrinėjamos ekonominės įtakos apima darbo jėgos produktyvumą, kelių veiksnių produktyvumą ir pridėtinę vertę.

## Išvados

1. Per paskutinįjį dešimtmetį internetas ir su juo susijusios informacinės technologijos paveikė įvairias verslo sritis ir paskatino elektroninio verslo plėtrą. Dabartiniu metu organizacijos, kad pagerintų veiklos rezultatus, vis dažniau ir daugiau investuoja į informacines technologijas (IT). Nepaisant greito IT investicijų augimo, jų ryšys su organizacijos veikla vis dar yra neaiškus. Didžiulės investicijos į IT ir įrodymų apie jų įtaką įmonės veiklai trūkumas daro spaudimą vadovams, mokslininkams, kurie turi paaiškinti, kaip IT investicijos prisideda prie organizacijos veiklos rezultatų.
2. Išnagrinėjus informacinių technologijų skvarbą būtina pažymėti, kad nuo 2011 m. pradžios kompiuteriais ir internetu naudojosi beveik 98,1 proc. verslo įmonių. 2010 m. kompiuterius ir elektroninius tinklus prekybai (pirkti arba parduoti prekes ar paslaugas) naudojo 39,3 procento įmonių: 33,2 procento pirko (užsakė) prekes ar paslaugas internetu arba kitais kompiuteriniais tinklais, 24,7 procento – gavo užsakymų. Pirkimai e. tinklais sudarė 12,8 procento visų įmonių pirkimų (2009 m. – 21,5 %), pardavimai – 11,9 procento visos įmonių apyvartos (2009 m. – 13,7 %). Įmonių išteklių planavimo sistemą (ERP) naudojo 12,6 procento, ryšių su klientais valdymo (CRM) – 16,8 procento įmonių (2010 m. atitinkamai – 11,5 % ir 15,3 %). Todėl galima daryti išvadą, kad sparti informacinių technologijų skvarba skatina ieškoti būdų, kaip įvertinti informacinių technologijų įtaką veiklos našumui.
3. Atlikus mokslinės literatūros analizę galima daryti išvadą, kad egzistuojantys tradiciniai veiksmingumo nustatymo būdai turi trūkumų, kurie neleidžia objektyviai įvertinti informacinių technologijų veiksmingumo. Tai:
  - a) tradicinės veiksmingumo vertinimo sistemos remiasi tradicinėmis valdymo apskaitos sistemomis;
  - b) naujos investicijos į technologijas nesuteikia naudos iš karto;

c) klientų poreikiai pasikeitė ir daugelyje rinkų mažos sąnaudos nėra svarbiausias veiksnys, nes pradedama vertinti: kokybė; patikimas pristatymas; geras klientų aptarnavimas ir t. t.

4. Vertinant informacinių technologijų veiksmingumą būtina į sistemą įtraukti ir nefinansinius IT investicijų vertinimo rodiklius.

## Literatūra

- Amir, E.; Lev, B. 1996. Value-relevance of non-financial information: the wireless communication industry, *Journal of Accounting and Economics* 22: 3–30. [http://dx.doi.org/10.1016/S0165-4101\(96\)00430-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0165-4101(96)00430-2)
- Aral, S.; Brynjolfsson, E.; Alstyn, M. V. 2006. Information, technology and information worker productivity: task level evidence, in *Proceedings of the International Conference on Information Systems, December, 2006*.
- Aral, S.; Weill, P. 2007. IT assets, organizational capabilities and firm performance: how resource allocations and organizational differences explain performance variations, *Organization Science* 18(5): 763–780. <http://dx.doi.org/10.1287/orsc.1070.0306>
- Bacon, C. J. 1992. The use of decision criteria in selecting information systems/information technology investments, *MIS Quarterly* 16(3): 335–353. <http://dx.doi.org/10.2307/249532>
- Barnes, D.; Hinton, M. 2007. Searching for e-business performance measurement systems, *The Electronic Journal Information Systems Evaluation* 10(1): 1–8.
- Bharadwaj, A. S. 2000. A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: an empirical investigation, *MIS Quarterly* 24(1): 169–196. <http://dx.doi.org/10.2307/3250983>
- Bradshaw, M.; Sloan, R. 2001. GAAP versus the street: An empirical assessment of two alternative definitions of earnings, *Journal of Accounting Research* 40: 41–66. <http://dx.doi.org/10.1111/1475-679X.00038>
- Brynjolfsson, E. 1996. The contribution of information technology to consumer welfare, *Information Systems Research* 7(3): 281–299. <http://dx.doi.org/10.1287/isre.7.3.281>
- Brynjolfsson, E.; Hitt, L. 2003. Computing productivity: firm-level evidence, *The Review of Economics and Statistics* 85(4): 793–808. <http://dx.doi.org/10.1162/003465303772815736>
- Bureau of Economic Analysis 2008. Table 5.3.5-private fixed investments by type. Available from Internet: <http://www.bea.gov/national/nipaweb2011/TableView.asp?SelectedTable=145&ViewSeries=NO&Java=no&Request3Place=N&3Place=N&FromView=YES&Freq=Year&FirstYear=1977&LastYear=2010&3Place=N&Update=Update&JavaBox=no#>
- Chan, Y. E. 2000. IT value: the great divide between qualitative and quantitative and individual and organizational measures, *Journal of Management Information Systems* 16(4): 225–261.
- Chatterjee, D.; Vernon, J. R.; Robert, W. Z. 2001. Examining the shareholder wealth effects of announcements of newly created CIO positions, *MIS Quarterly* 25(1): 43–70. <http://dx.doi.org/10.2307/3250958>
- Clemons, E. K. 1991. Sustaining IT advantage: the role of structural differences, *MIS Quarterly* 15(3): 275–292. <http://dx.doi.org/10.2307/249639>
- Davidavičienė, V. 2008. Change management decisions in the information age, *Journal of Business Economics and Management* 9(4): 299–307. <http://dx.doi.org/10.3846/1611-1699.2008.9.299-307>
- Dehning, B.; Pfeiffer, G. M.; Richardson, V. J. 2006. Analysts' forecasts and investments in information technology, *International Journal of Accounting Information Systems* 7(3): 238–250. <http://dx.doi.org/10.1016/j.accinf.2006.07.001>
- Dehning, B.; Richardson, V. J. 2002. Returns on investments in information technology: a research synthesis, *Journal of Information Systems* 16(1): 7–30. <http://dx.doi.org/10.2308/jis.2002.16.1.7>
- Dehning, B.; Richardson, V. J.; Zmud, R. W. 2003. The value relevance of announcements of transformational information technology investments, *MIS Quarterly* 27(4): 637–656.
- Dehning, B.; Stratopoulos, T. 2002. DuPont analysis of an IT-enabled competitive advantage, *International Journal of Accounting Information Systems* 3(3): 165–176. [http://dx.doi.org/10.1016/S1467-0895\(02\)00032-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1467-0895(02)00032-5)
- Devaraj, S.; Kohli, R. 2000. Information technology payoff in the health-care industry: a longitudinal study, *Journal of Management Information Systems* 16(4): 41–67.
- Dos Santos, B. L.; Peffers, K.; Mauer, D. C. 1993. The impact of information technology investment announcements on the market value of the firm, *Information System Research* 4(1): 1–23. <http://dx.doi.org/10.1287/isre.4.1.1>
- Eccles, R. G. 1991. The performance measurement manifesto, *Harvard Business Review* (January–February): 131–137.
- Gatautis, R. 2008. IRT poveikis viešam ir privačiam sektoriui Lietuvoje, *Inžinerine Ekonomika – Engineering Economics* 4(59): 18–28.
- Gunasekaran, A.; Nagi, E. W. T.; McGaughey, R. E. 2006. Information technology and systems justifications: a review for research and applications, *European Journal of Operational Research* 173(3): 957–983. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2005.06.002>
- Hayes, D. C.; Hunton, J. E.; Reck, J. K. 2000. Information system outsourcing announcements: investigating the impact on the market value of contract granting firms, *Journal of Information Systems* 14(2): 22–35. <http://dx.doi.org/10.2308/jis.2000.14.2.109>
- Healy, P. M.; Palepu, K. G. 2001. Information asymmetry, corporate disclosure, and the capital markets: a review of empirical disclosure literature, *Journal of Accounting and Economics* 31: 405–440. [http://dx.doi.org/10.1016/S0165-4101\(01\)00018-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0165-4101(01)00018-0)
- Hinton, C. M.; Barnes, D. L. 2005. Towards a framework for evaluating the business process performance of e-business investments, *International Journal of Business Performance Management* 7(1): 87–99. <http://dx.doi.org/10.1504/IJBPM.2005.006245>
- ITU. 2006. *World Telecommunication/ICT Development Report: Measuring ICT for Social and Economic Development*. Available from Internet: [http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/wtdr\\_06/index.html](http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/wtdr_06/index.html)
- Joshi, K.; Pant, S. 2008. Development of a framework to assess and guide IT investments: an analysis based on a discretionary-mandatory classification, *International Journal of Information Management* 28(3): 181–193. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2007.09.002>

- Kaplan, R.; Norton, D. 1996. Using the balanced score as a strategic management system, *Harvard Business Review* 74(1): 75–85.
- Kaplan, R.; Norton, D. 2001. Transforming the balance scorecard from performance measurement to strategic performance: Part 1, *Accounting Horizons* 15(1): 87–104. <http://dx.doi.org/10.2308/acch.2001.15.1.87>
- Kim, J.; Xiang, J.; Lee, S. 2009. The impact of IT investment on firm performance in China: an empirical investigation of the Chinese electronics industry, *Technological Forecasting & Social Change* 76(5): 678–687. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2008.03.008>
- Kohli, R.; Grover, V. 2008. Business value of IT: an essay on expanding research directions to keep up with the times, *Journal of the Association for Information Systems* 9(1): 23–39.
- Kudyba, S.; Diwan, R. 2002. Increasing returns to information technology, *Information Systems Research* 13(1): 104–111. <http://dx.doi.org/10.1287/isre.13.1.104.98>
- Lang, M. H.; Warfield, T. D. 1997. Response to the FASB invitation to comment, Recommendations of the AICPA special committee on financial reporting and the association for investment management and research, *Accounting Horizons* 11(1): 139–156.
- Lev, B.; Zarowin, P. 1999. The boundaries of financial reporting and how to extend them, *Journal of Accounting Research* 37(2): 353–386. <http://dx.doi.org/10.2307/2491413>
- Neely, A. D. 1999. The performance measurement revolution: why now and where next, *International Journal of Operations and Production Management* 19(2): 205–228. <http://dx.doi.org/10.1108/01443579910247437>
- OECD. 2001. *Measuring Productivity: Measurement of Aggregate and Industry-Level Productivity Growth*. OECD Manual. Available from Internet: <http://www.oecd.org/dataoecd/59/29/2352458.pdf>
- OECD. 2009. *Guide to Measuring the Information Society, 2009*. Available from Internet: [www.oecd.org/sti/measuring-infoeconomy/guide](http://www.oecd.org/sti/measuring-infoeconomy/guide)
- OECD. 2004. *The Economic Impact of ICT, Measurement, Evidence and Implications*. Available from Internet: <http://www.oecd.org/bookshop?pub=922004051P1>
- Oh, W.; Kim, J. W.; Richardson, V. J. 2006. The moderating effect of context on the market reaction to IT investments, *Journal of Information Systems* 20(1): 19–44. <http://dx.doi.org/10.2308/jis.2006.20.1.19>
- Oz, E. 2005. Information technology productivity: in search of a definite observation, *Information & Management* 42(5): 789–798. <http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2004.08.003>
- Paliulis, N. K.; Uturytė-Vrubliauskienė, L. 2010. Economics aspects of Electronics business, in *Business and Management 2010*. May 13–14, 2010, Vilnius, Lithuania. Vilnius: Technika, 913–919.
- Paliulis, N.; Elskytė, V.; Merkevičius, J.; Trasauskas, E. 2003. Information technology development in Lithuania: new tendencies and perspectives, *Journal of Business Economics and Management* 4(2): 97–104.
- Santhanam, R.; Hartono, E. 2003. Issues in linking information technology capability to firm performance, *MIS Quarterly* 27(1): 125–153.
- Skinner, W. 1986. The productivity paradox, *Harvard Business Review* (July–August): 55–59.
- Stoel, M. D.; Muhanna, W. A. 2009. IT capabilities and firm performance: a contingency analysis of the role of industry and IT capability type, *Information & Management* 46(3): 181–189. <http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2008.10.002>
- Šarapovas, T.; Cvilikas, A. 2006. The problems of identifying the essential business-to-business e-commerce environment component, *Inžinerine Ekonomika – Engineering Economics* 1(46): 74–82.
- Toločka, E. 2005. Įmonių technologinio inovatyvumo potencialo nustatymas, *Verslas: teorija ir praktika* [Business: Theory and Practice] 6(3): 180–186.
- Wallman, S. 1996. The future of accounting and financial reporting. Part II: The colorized approach, *Accounting Horizons* 10(2): 138–148.
- Weill, P.; Aral, S. 2005. *IT savvy pays off, how top performers match IT portfolios and organizational practices*. Cambridge, Massachusetts: Working paper, MIT Sloan School of Management, CISR.
- Weill, P.; Olson, M. 1989. Managing investment in information technology: mini case examples and implications, *MIS Quarterly* 13(1): 3–17. <http://dx.doi.org/10.2307/248694>
- White, G. P. 1996. A survey and taxonomy of strategy-related performance measures for manufacturing, *International Journal of Operations & Production Management* 16(3): 42–61. <http://dx.doi.org/10.1108/01443579610110486>
- World Bank 2009. *Information and Communication Technologies for Development: Extending Reach and Increasing Impact*. Available from Internet: <http://go.worldbank.org/NATLOH7HV0>

## DISCOVERING PERFORMANCE MEASUREMENT SYSTEM TO EVALUATE THE EFFICIENCY OF E-BUSINESS SOLUTIONS

L. Uturytė-Vrubliauskienė

Abstract

Despite the significant growth of information technologies investments, evidence of their influence on organization performance remains inconclusive. Nowadays it is very important to realize whether expected economic benefits of information technologies investments are being recognized in organizations. Currently organizations can no longer afford basically to lose their money in e-business initiatives without developing and using suitable metrics to measure the effectiveness of such investments and to find out the relationship between e-business and organization performance. The study describes research aimed at determining the exact nature of such e-business performance measurement systems. The basic objective of this study is to discover performance measurement system for evaluating the efficiency of e-business solutions.

**Keywords:** electronic business, effectiveness, performance measurement, information technology.