

## Civil engineering Statybos inžinerija

### PASTATŲ VALDYMO EFEKTYVUMAS: TEORINIAI ASPEKTAI

Jovita BABINSKĖ\*, Rasa APANAČIENĖ

*Kauno technologijos universitetas, Kaunas, Lietuva*

Gauta 2019 m. spalio 14 d.; priimta 2019 m. spalio 18 d.

**Santrauka.** Straipsnyje atlikta pastatų valdymo efektyvumo analizė, remiantis teoriniais aspektais ir mokslinės literatūros šaltiniais. Pateikiama pastatų valdymo samprata ir jos skirtumai Lietuvoje ir užsienio šalyse, išryškunami naujausio ISO 41001:2018 „Pastatų valdymo“ standarto ypatumai, kurio taikymas, tikimasi, sustiprins pastatų valdymo paslaugų rinkos plėtrą. Aptariama pastatų valdymo transformacija, išskiriant naujausias taikomas technologijas. Straipsnyje išryškunami mokslinių tyrimų rezultatai ir veiksniai, lemiantys efektyvų pastatų valdymą.

**Reikšminiai žodžiai:** pastatų valdymas, efektyvumas, inovacijos.

#### Įvadas

Vykstant techninei ir socialinei pažangai pasaulyje, augant žmonių poreikiams, griežtėjant aplinkosaugos reikalavimams, pastatų valdymui keliami vis didesni reikalavimai. Lietuvoje pastatų valdymas tampa vis populesnė verslo sritis, ieškoma tinkamiausių pastatų valdymo sistemos plėtotės būdų, kuriama palanki nekilnojamojo turto valdymo infrastruktūra, atitinkanti ekonominius ir socialinius šalies poreikius.

Šiuolaikinis verslo reikmėms pritaikytas pastatas yra didžiulis ir sudėtingas ūkis, kurį valdyti ir prižiūrėti nėra paprasta. Statinio valdymui ir priežiūrai tenka apie 90 % pastato gyvavimo ciklo trukmės. Pastato gyvavimo trukmė priklauso nuo to, kaip efektyviai eksploatuojamas pastatas.

Lietuvoje, kaip ir Vakarų šalyse, komercinius pastatus prižiūri specialios kompanijos, kurios teikia standartizuotas pastatų valdymo paslaugas. Pastatų valdymas yra esminė funkcija, kuri palaiko turto ekonominę vertę. Norint užtikrinti investicijų grąžą, statinių savininkai turi būti įsipareigoję aktyviai ir kūrybiškai valdyti savo turtą. Pastatų valdymas – sritis, reikalaujanti daug darbo ir įvairių kompetencijų darbuotojų. Norint sėkmingai vykdyti statinio valdymo funkcijas, darbuotojai turi siekti geriausių darbo rezultatų.

Tam, kad būtų įvertinta komerciniuose pastatuose taikoma pastatų valdymo praktika, atlikta pastatų valdymo sampratos analizė, apibrėžiamas kokybės užtikrinimas ir pastatų valdymo transformacija bei, remiantis atliktų

mokslinių tyrimų rezultatais, analizuojami pastatų valdymo efektyvumo veiksniai.

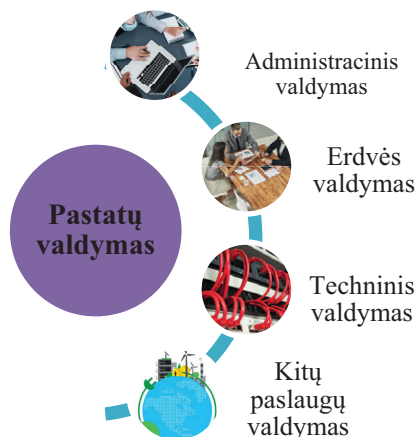
#### 1. Pastatų valdymo samprata

Pastatų valdymas yra įvairių valdymo sričių ir funkcijų visuma, užtikrinanti užstatytos aplinkos funkcionalumą integruojant žmones, aplinką, procesus ir technologijas (Musa & aBaharum, 2012). Lietuvos specialistai pastatų valdymą tradiciškai pristato kaip susijusių paslaugų kompleksą, sukurtą siekiant sumažinti pastatų ir teritorijų valdymo klausimams spręsti skiriamą laiką bei lėšas ir prailginti pastatų konstrukcijų bei inžinerinių sistemų eksploatavimo trukmę.

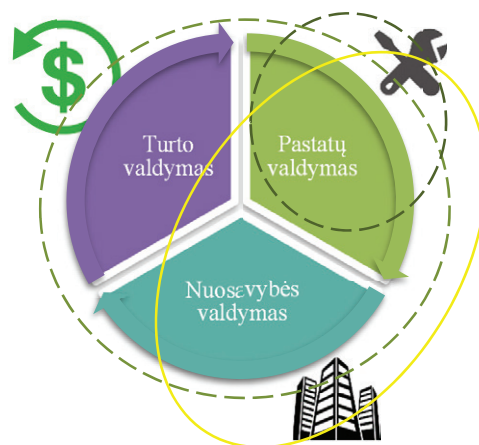
Didžiausias dėmesys skiriamas pastato techninei būklei ir su ja susijusių problemų sprendimui. Techninis valdymas apima sistemų ir įrenginių eksploatavimą, remontą, avarinę priežiūrą, pastatų konstrukcijų ir elementų eksploatavimą, inspekciją, remontą, pastatų energijos valdymą. Mažiau dėmesio skiriama kitoms pastatų valdymo dalims – administraciniam, erdvės valdymui, kuris reikšmingas pačiam verslui (1 paveikslas).

Labiau paplitusi privataus sektoriaus pasaulyje valdymo forma – korporacijų nekilnojamojo turto valdymas (angl. *Corporate Real Estate Management*, CREM), kai organizacijos poreikiai derinami verslo procesų sklandumui užtikrinti, siekiant didinti akcininkų turimą vertę (2 paveikslas).

\*Autorius susirašinėti. El. paštas [jovita.babinske@ktu.edu](mailto:jovita.babinske@ktu.edu)



1 paveikslas. Pastatų valdymo forma (sudaryta autorių remiantis Kaklauskas, Zavadskas, Bardauskienė ir Dargis, 2012)  
Figure 1. Form of facility management (compiled by authors based on Kaklauskas et al., 2012)



2 paveikslas. Korporacijų nekilnojamojo turto valdymo forma (sudaryta autorių remiantis Danivska, 2018)  
Figure 2. Form of corporate real estate management (compiled by authors based on Danivska, 2018)

Korporacijų nekilnojamojo turto valdymas jungia į visumą turto valdymą, pastatų valdymą ir nuosėvybės valdymą. Pasirinkus šią valdymo formą, valdomi finansai ir nuomos procesas, vykdoma techninė ir administracinė turto priežiūra, įgyvendinama rinkodaros strategija, formuojama nekilnojamojo turto prekybos koncepcija, siūlomos konsultacinės paslaugos. Naudojant šią nekilnojamojo turto valdymo formą, suderinami verslo ir pastatų valdymo strateginiai, taktiniai ir operaciniai tikslai. Tai leidžia pasiekti geriausių rezultatų, didinti pridėtinę organizacijos vertę.

## 2. Pastatų valdymo kokybės užtikrinimas

Įmonės, norėdamos pasiūlyti savo klientams aukščiausios kokybės paslaugas, turi atsižvelgti į nacionalinių, europinių ir tarptautinių standartų diegimą. Standartų taikymas susistemina procesus verslui ir vartotojams, užtikrina atliekamų funkcijų kokybę. Standartų diegimas yra naudingas didinant našumą, atsižvelgiant į vartotojų ir darbuotojų sveikatą, saugią aplinką. Standartai padeda įgyvendinti naujoves, užtikrina, kad skirtingų bendrovių teikiami gaminiai, jų dalys ir paslaugos būtų suderinti. Be to, standartai padeda atverti tarptautines rinkas ir suteikia užsakovams galimybę palyginti skirtingų tiekėjų pasiūlymus, todėl mažesnėms ir neseniai veiklą pradėjusioms įmonėms yra lengviau konkuruoti su didesnėmis ir seniau veikiančiomis bendrovėmis.

Lietuvoje, kaip ir kitose Europos šalyse, iki 2019 m. pastatų valdymo įmonės turėjo galimybę diegti tik Europoje patvirtintus EN 15221 standartus. Tačiau 2018 m. balandžio mėnesį buvo išleistas tarptautinis pastatų valdymo sistemos standartas ISO 41001:2018 „Facility management – Management systems – Requirements with guidance for use“, kuris pateikia standartizuotą požiūrį į pastatų valdymą, taip sustiprinant pastatų valdymo paslaugų rinkos plėtrą – tai dokumentas, kuriuo remiantis

bus galima įvertinti pastatų valdymo paslaugų lygį. Tai pirmasis pastatų valdymo sistemos standartas, kurį paskelbė Tarptautinė standartizacijos organizacija (ISO). ISO 14001:2018 standartas nepakeitė EN 15221 standartų, tačiau atsižvelgė į keletą elementų iš šių standartų ir sustiprino valdymo aspektus.

ISO 41001:2018 standartas nurodo reikalavimus kokybiškam pastatų valdymui, kai organizacija (Organisation, 2018):

- siekia nuosekliai tenkinti suinteresuotų šalių poreikius ir keliamus reikalavimus;
- siekia tvarumo pasauliniu mastu konkurencingoje aplinkoje;
- siekia efektyvaus pastatų valdymo, kuris užtikrintų organizacijos tikslų įgyvendinimą.

Prieš išleidžiant ISO 41001:2018 standartą, buvo išleisti papildantys dokumentai nuo 2017 m. balandžio iki liepos mėn.:

- ISO 41011:2017 „Kompleksinių paslaugų valdymas. Aiškinamasis žodynas“ (angl. *ISO 41011:2017 Facility management – Vocabulary*);
- ISO 41012:2017 „Kompleksinių paslaugų valdymas. Rekomendacijos dėl strateginio paslaugų pirkimo ir susitarimų rengimo“ (angl. *ISO 41012:2017 Facility management – Guidance on strategic sourcing and the development of agreements*);
- ISO TR 41013:2017 „Kompleksinių paslaugų valdymas. Taikymo sritis, pagrindinės sąvokos ir nauda“ (angl. *ISO TR 41013:2017 Facility management – Scope, key concepts and benefits*).

Išleidus minėtus standartus buvo pradėti kurti dar du nauji standartai, kurie bus išleisti ateityje:

- ISO/AWI 41014 „Kompleksinių paslaugų valdymas. Infrastruktūros valdymo strategijos kūrimas“ (angl. *ISO/AWI 41014 Facility management – Development of facility management strategy*);

- ISO/AWI 41015 „Kompleksinių paslaugų valdymas. Elgesio įtaka, pagerinanti įrenginių rezultatus ir naudotojų patirtis“ (angl. *ISO/AWI 41015 Facility management – Influencing behaviours of improved facility outcomes and user experience*).

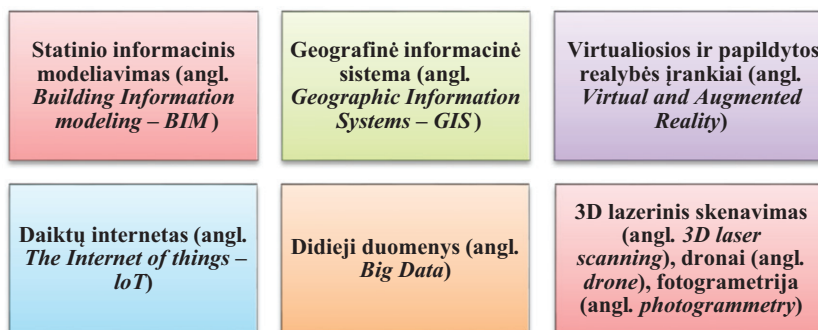
### 3. Pastatų valdymo transformacija

Pastato eksploatacija sudaro apie 75 proc. visų pastatui tenkančių išlaidų, dėl to pastato priežiūra ir energijos vartojimas yra du svarbūs valdymo aspektai. Pastatų valdymo įmonėms vis labiau svarbi integruota duomenų sistema, skirta dideliems personalo ir įrangos kiekiams valdyti bei prisitaikyti prie nuolatinių objekto pakeitimų. Daugelyje sistemų kontrolės sistemos yra atskiros ir nepriklauso viena nuo kitos, o tai reiškia, kad pastatų valdymas yra daugiausia pagrįstas daugybe skirtingų ir nesuderinamų pastatų priežiūros valdymo, turto vertės valdymo ir kt. sistemų. Programinės įrangos ir sąveikos klausimų įvairovė kelia iššūkius skaitmeninės technologijos taikymui pastatų valdymo sektoriuje. Duomenys (arba informacija) iš įvairių pastatų valdymo procesų dažnai organizuojami ir tvarkomi įvairiose informacinėse sistemose. Dabartinėse pastatų valdymo sistemose kol kas neįmanoma surinkti ir gauti išsamios informacijos ir žinių, susijusių su pastatų priežiūra ar operacijomis, įskaitant avarines situacijas sukeliančias priežastis, konkrečių priežiūros variantų pasirinkimo priežastis, specializuotų rangovų pasirinkimą ir kitus elementus. Naujausios skaitmeninės technologijos leidžia dalytis mokslo ir inžinerijos žiniomis, susijusiomis su kompiuterizuotų ar skaitmeninių įrenginių, metodų, sistemų ir kt. kūrimu ir taikymu, kurie gali padidinti komunikacijos greitį, tikslumą ir lankstumą. Naujai sukurta pagalbinė duomenų valdymo sistema, skirta pastatų priežiūrai, kuri gali palaikyti ir integruoti duomenis bei informaciją, galėtų turėti didelę įtaką sėkmingai pastatų veiklai. Pastatų valdymo ateitis – robotizacija, automatizacija (Coenen, Felten, & Schmid, 2011). 3 paveiksle nurodytos skaitmeninės technologijos yra pagrindinės pastatų valdymo inovacijų kryptys.

BIM – tai revoliucinis pastato ar infrastruktūros objekto skaitmeninio projektavimo, statybos ir valdymo procesas, kurio metu kuriama ir valdoma visa statinio informacija, techninės priežiūros įrašai, išsami informacija apie garantiją ir priežiūrą, kokybės įvertinimą, energijos monitoringą, avarines procedūras, modernizavimą, sumažintas įgyvendinimo sąnaudas ir atsiliepimų teikimą, siekiant pašalinti su projektu susijusias veiklos problemas. Statinio informacinio modeliavimo galimybės apima viso pastato gyvavimo ciklo valdymą. Tuo tikslu pastato eksploatacijos etapui valdyti kuriamas skaitmeninis pastato dvynys (angl. *Digital Twin*). Pastatų valdytojai gali gauti reikiamą informaciją (įrangos sąrašai, gaminių duomenų lapai, atsarginių dalių sąrašai, garantijų, prevencinės priežiūros tvarkaraščiai ir pan.) vienoje elektroninėje byloje. Pastato naudojimo duomenų ir informacijos konvertavimas į skaitmeninę erdvę, siekiant padidinti pastatų valdymo efektyvumą, yra labai svarbus verslui augti ir klestėti (Ashworth, Tucker, & Druhmman, 2018).

Geografinės informacinės sistemos taikymas pastatams valdyti yra ne tik informacijos pateikimas žemėlapyje, o visa sistema, leidžianti rinkti, kaupti, analizuoti ir valdyti duomenis. Pagrindinis GIS privalumas – operavimas erdvine (koordinuota, orientuota erdvėje) informacija. Pastatų valdytojai gali analizuoti erdvę ir ją optimizuoti. Erdviniai duomenys taip pat pateikia skirtingą užkoduotą informaciją pastato viduje, pvz., delniniai arba GPS palaikomi įrankiai, skirti priešgaisrinės saugos apžvalgoms sukurti ir turto atsargoms tikrinti. Šie prietaisai užtikrina realiojo laiko duomenų surinkimą ir greitą turto bei įvykių vietos identifikavimą, vizualizavimą, analizę ir ataskaitų teikimą. Dabartinis GIS taikymas leidžia integruoti kitas programas, kad būtų užtikrinta intuityvioji vizualizacija ir analizė, pritaikyta verslo procesams.

Virtualioji realybė yra technologija, leidžianti visiškai įsijausti ir pasinerti į virtualųjį pasaulį – atvaizdavimą. Virtualiosios realybės įrankiuose yra integruoti aukštos kokybės asferiniai lęšiai, kurie suteikia didelį matomumo lauką, pateikiantį informaciją, kurią galima panaudoti tiriant reikiamų patalpų, įrenginių ir kitų apčiuopiamų daiktų padėtį erdvėje.



3 paveikslas. Pastatų valdymo technologijos  
Figure 3. Facility management technology

Papildyta realybė – sukurta aplinka, kurioje skaitmeninė informacija perkelta į realų vaizdą. Vartotojai gali įgyti papildomos informacijos apie realų vaizdą naudodami įvairius prietaisus: šalmą, akinius arba mobilųjį telefoną, planšetinį kompiuterį ir t. t.

Pastatų valdymo srityje papildytos realybės teikiama nauda yra tokia (Xiangyu et al., 2013):

- modelyje paskirstomos erdvės, išdėstomos komunikacijos;
- patalpos apstatomos baldais, įranga;
- kuriami evakuacijos scenarijai, privažiavimas prie pastato, personalo srautai ir t. t.

Daiktų internetas yra sparčiai auganti informacijos ir ryšių technologija, kuri leidžia greitai surinkti, perduoti ir keisti duomenimis, naudojant įtaisytus jutiklius ir belaidžio ryšio technologijas. Ši technologija leidžia efektyviai inventorizuoti ir stebėti įrenginius, padeda tiksliai išmatuoti ir valdyti aplinkos parametrus, tokius kaip temperatūra, drėgmė, šviesa, pagreitis ir kt.

Didieji duomenys apima kelias sritis: duomenų gavimą, valdymą ir naudojimą. Stebėdami duomenų pokyčius, įvertindami duomenų kokybę ir vizualiai pateikdami informaciją specialistai vis labiau į sudėtingus procesus įtraukia įmonių vadovus. Jie, remdamiesi surinktomis įžvalgomis, aktyviau ir efektyviau vykdo realius pokyčius, nešančius įmonei naudą.

### 3.1. Pastatų valdymo efektyvumo užtikrinimo tyrimų rezultatai

Užtikrinti efektyvumą – kiekvienos pastatų valdymo organizacijos tikslas. Efektyvus biuro ar mokymo įstaigų patalpų valdymas yra vienas svarbiausių pastatų valdymo įmonių uždavinių. Šio tipo patalpose žmonės praleidžia didžiąją dalį dienos, jie turi būti darbingi ir susikaupę, todėl patalpose nuolat turi būti palaikoma komfortiška aplinka, patalpos turi būti ekonomiškos, taupios energijos atžvilgiu ir nereikalauti daug priežiūros. Todėl tokioms patalpoms valdyti dažnai pasitelkiamos išmaniosios valdymo sistemos, programinės įrangos bei patikimi ir patikrinti metodai, užtikrinantys pastatų valdymo efektyvumą.

Remiantis atliktais moksliniais tyrimais (Madritsch & May, 2009; Jensen, 2018; Chen, Firth, & Zhang, 2008;

Felten et al., 2013; Dixit, Culp, Fernandez-Solis, & Lavy, 2014; Boge, Temeljotov Salaj, Bjørberg, & Larssen, 2017), kuriais siekiama išsiaiškinti pastatų valdymo efektyvumo užtikrinimą, apibendrinamos rekomendacijos, suteikiančios galimybę organizacijoms priimti racionalius sprendimus, išsiaiškinti kertinius efektyvumą didinančius veiksnius (4 paveikslas).

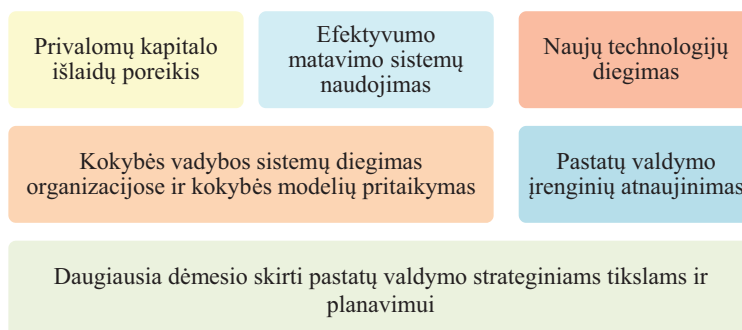
Apžvelgus šios srities tyrimus, galima teigti, kad, siekiant užtikrinti pastatų valdymo efektyvumą, rekomenduojama integruoti pirmiau išvardytus veiksnius į pastatų valdymo strateginius tikslus ir planus (Boge et al., 2017).

### 3.2. Naujų technologijų diegimo į pastatų valdymą tyrimų rezultatai

Šiandienėje globalioje rinkoje naujų technologijų integravimas ir išleidimas į rinką yra vienas iš galimų verslo valdymo kelių, naudojant inovatyvias technologijas naujiems produktams, procesams, paslaugoms sukurti. Tam reikalinga naujų technologijų integracija tarpusavyje, adaptacijos rinkai ir atitikimo vartotojų poreikiams bei lūkesčiams suderinimo procesai. Technologijų pobūdis ir mastai per pastaruosius metus keičiasi. Norėdamos sėkmingai konkuruoti, įmonės turi būti lanksčios ir dinamiškos, gebančios greitai atsakyti į rinkos pokyčius. Įmonės dydis savaime negarantuoja konkurencinių pranašumų, o žinios ir informacija yra tie tikrieji įmonių ištekliai, kurie gali sukurti reikiamą vertę vartotojui.

Šiandienos verslo pasaulyje technologija vertinama kaip vienas esminių konkurencinio pranašumo veiksnių. Pasiekimai informacinių, komunikacinių technologijų ir kitose srityse rodo, jog daugelio pramonės šakų technologinė bazė kinta labai sparčiai ir jos efektyvumas turi lemiamą įtaką įmonės kompetencijai. Šiuo metu įmonės gali pasirinkti itin padaugėjusių įvairių, naujai sukurtų technologijų. Tai ypač aktualu pastatų valdymo įmonėms, kurios, siekdamos sėkmingai plėtoti veiklą, turi priimti operatyvius strateginius sprendimus, nuolatos analizuoti verslo aplinkas ir numatyti naujas veiklos alternatyvas.

Remiantis atliktais tyrimais (Hosseini, Roelvink, Papadonikolaki, Edwards, & Pärn, 2018; Alwan & Gledson, 2015; Uden & He, 2017; Gheisari, & Irizarry, 2016; Gola-bchi, Akula, & Kamat, 2016), kuriais siekiama išsiaiškinti



4 paveikslas. Pastatų valdymo efektyvumo užtikrinimo tyrimų rezultatai  
Figure 4. Results of research into the effectiveness of facility management



ti inovatyvių technologijų pastatams valdyti naudojimą, apibendrinami rezultatai, rodantys problemas ir teikiamus pranašumus, kuriuos įgyja organizacijos, diegiančios naujas technologijas (5 paveikslas).

Apibendrinant tyrimų rezultatus, galima teigti, kad technologinio progreso vystymuisi svarbu ne tik naujų technologijų atradimai, bet ir jų diegimas, t. y. technologinių pasiekimų sklaida įmonių valdymo procesuose. Naujų technologijų diegimas įmonės veikloje nėra paprastas procesas. Visų pirma tai susiję su didele rizika, egzistuojančių valdymo procesų ir organizacinių sistemų pertvarkymu. Planuojant naujų technologijų diegimą, reikia įvertinti daugelį veiksnių. Vieni iš jų susiję su bendra ekonomine padėtimi šalyje, BVP augimu, darbo sąlygų pasikeitimu. Kiti veiksniai labiau atspindi vidinius naujų technologijų diegimo proceso aspektus: energijos šaltinių pasikeitimą naudojant daugiau ir įvairesnių įrengimų, gamybos ciklo trumpinimą, sąnaudų mažinimą, produkcijos kokybės gerinimą. Šie veiksniai gali vienas kitą papildyti ar kompensuoti ir turi didelę įtaką įmonės strateginiams sprendimams.

### 3.3. Tvarumo standartų diegimo nauda ir tvaraus pastatų valdymo tyrimų rezultatai

Šiuolaikiniame itin greitai besikeičiančiame pasaulyje tvarus vystymasis tampa vienu svarbiausių veiksnių, apibrėžiant kokybiškus pastatus, kurie sukuria sveiką aplinką žmogui ir mažina neigiamą poveikį gamtai. Kadangi pastatai yra vieni iš didžiausių aplinkos teršėjų ir energijos vartotojų, jų tvarus valdymas yra labai svarbus globalia

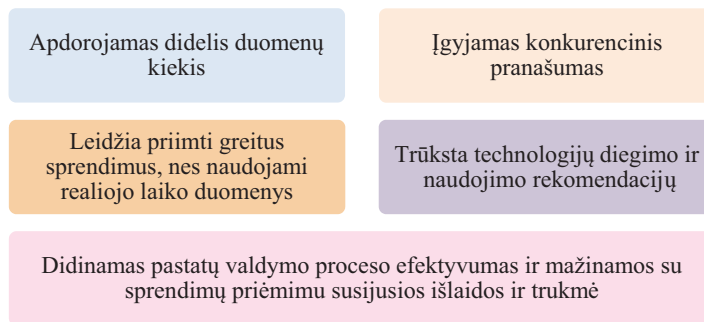
prasmė. Tai, kaip planuojami, statomi ir eksploatuojami pastatai, turi tiesioginę įtaką klimato kaitai. Ši aplinkybė paskatino sukurti tvarias sistemas, skatinančias darniai eksploatuoti pastatus.

Vadovaujantis atliktais tyrimais (Valen, & Buser, 2019; Paula, Arditi, & Melhado, 2017; Stinnett, & Gibson, 2016; Graubner, Pelzeter, & Pohl, 2016; Meng, 2014; Kurdi et al., 2015), kuriais siekiama išsiaiškinti standartizuoto ir tvaraus pastatų valdymo tendencijas ir teikiamą naudą organizacijoms bei visuomenei, apibendrinami rezultatai, suteikiantys galimybę įmonėms siekti tvaraus vystymosi (6 paveikslas).

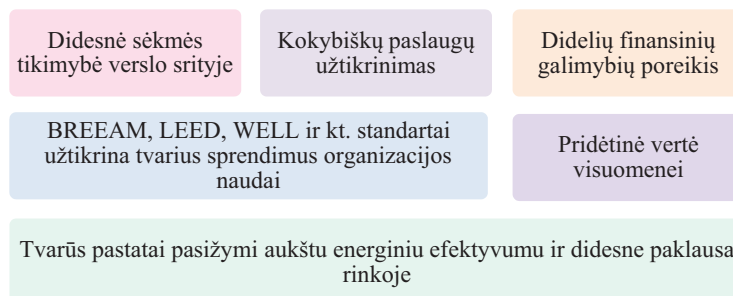
Apžvelgiant analizuotus tyrimus, galima teigti, kad pastatų valdymo tvarumas yra dar nauja sfera, kuri reikalauja nemažų finansinių galimybių. Tai pagrindinė kliūtis mažoms ar vidutinėms įmonėms diegti tvarias sistemas ir konkuruoti su didelėmis kompanijomis. Remiantis užsienio gerąja patirtimi, tvarus pastatų valdymas kuria pridėtinę vertę visuomenei, kuri yra jau aiškiai iširta ir apibendrinta.

### 3.4. Darbo aplinkos, užtikrinančios efektyvų darbą, tyrimų rezultatai

Darbas žmogaus gyvenime užima labai svarbų vaidmenį, nes jis yra ne tik pajamų šaltinis, kuris patenkina svarbiausius žmogaus poreikius, bet ir suteikia galimybę jam tobulinti savo įgūdžius bei save realizuoti. Šiais laikais žmogus didžiąją dalį savo laiko praleidžia darbo aplinkoje, todėl organizacijoms kyla uždavinys – sukurti tokią darbo aplinką, kurioje darbuotojas jaustųsi jaukiai, patogiai,



5 paveikslas. Naujų technologijų diegimo pastatų valdymo srityje tyrimų rezultatai  
Figure 5. Results of research on the implementation of new technologies in facility management



6 paveikslas. Tvarumo standartų diegimo nauda ir tvaraus pastatų valdymo tyrimų rezultatai  
Figure 6. Benefits of sustainability standards implementation and sustainable facility management research

saugiai, kad darbo aplinkos sąlygos neturėtų neigiamos įtakos žmonių sveikatai.

Vadovaujantis atliktais tyrimais (Hills & Levy, 2014; Bortoluzzi, Carey, McArthur, & Menassa, 2018; Schultz, 2017; Saurin, Ratcliffe, & Puybaraud, 2008; Bruyme & Gerritse, 2018), kuriais siekiama išsiaiškinti, kaip užtikrinti efektyvų darbą per darbo aplinką, pateikiamos išvados, apibendrinančios reikiamų sprendimų priėmimą įmonėms, siekiančioms veiklos efektyvumo (7 paveikslas).

Apžvelgus su darbo aplinkos poveikiu susietus tyrimus, galima teigti, jog organizacijos naudoja erdvę savo verslo pelningumui palaikyti. Darbo vieta ir erdvė, kuria organizacijos naudojasi verslo tikslais, nuolat vystosi ir transformuojasi. Visuotinai pastebima tendencija, kad didesnis dėmesys skiriamas darbo aplinkos gerinimui ir lankstumui.

## Išvados

Apibendrinus pastatų valdymo efektyvumo mokslinių tyrimų analizę galima teigti, jog efektyvus pastatų valdymas yra aktuali sritis šiandienei visuomenei, kuri juda tvaraus vystymosi link.

Pastatų savininkai ir naudotojai, pasirinkę šiuolaikines pastatų valdymo formas ir metodus, gali pasiekti geresnių pagrindinės veiklos rezultatų. Pastatų valdymo strategijos pritaikymas prie tam tikros organizacijos specifikos ir suderinimas su visais jos veiklos tikslais ir procesais užtikrina sklandų ir efektyvų turto valdymą bei aukštesnius įmonės veiklos rezultatus.

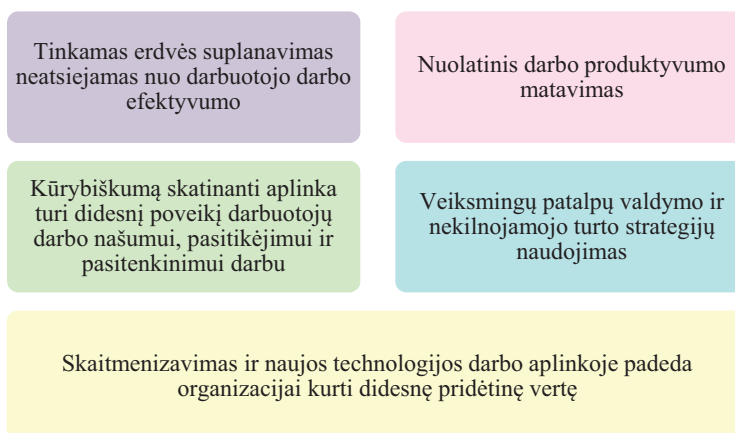
Pažymėtina, kad išsivysčiusiose pasaulio valstybėse aukštas konkurencingumo pozicijas užima pastatų valdymo įmonės, kurios siekia veiklos efektyvumo, t. y. verslo plėtra, pelningumas ir atsakingumas užtikrinami diegiant tarptautinius standartus, skatinant inovacijas ir išlaikant aukštus darnios aplinkos reikalavimus.

Mokslininkų rekomendacijos padeda pastatų valdytojams efektyviau planuoti savo veiklos procesus, įtikinti verslo organizacijas ir visuomenę jų teikiamų paslaugų

naudos perspektyvomis, gilintis į pastatų valdymo technologijų ateities tendencijas ir taip konkuruoti rinkoje.

## Literatūra

- Alwan, Z., & Gledson, B. J. (2015). Towards green building performance evaluation using asset information modelling. *Built Environment Project and Asset Management*, 5(3), 290–303. <https://doi.org/10.1108/BEPAM-03-2014-0020>
- Ashworth, S., Tucker, M., & Druhmman, C. K. (2018). Critical success factors for facility management employer's information requirements (EIR) for BIM. *Facilities*, 37(1/2), 103–118. <https://doi.org/10.1108/F-02-2018-0027>
- Boge, K., Temeljotov Salaj, A., Bjørberg, S., & Larssen, A. K. (2017). Failing to plan – planning to fail: How early phase planning can improve buildings' lifetime value creation. *Facilities*, 36(1/2), 49–75. <https://doi.org/10.1108/F-03-2017-0039>
- Bortoluzzi, B., Carey, D., McArthur, J. J., & Menassa, C. (2018). Measurements of workplace productivity in the office context: A systematic review and current industry insights. *Journal of Corporate Real Estate*, 20(4), 281–301. <https://doi.org/10.1108/JCRE-10-2017-0033>
- Bruyme, E. D., & Gerritse, D. (2018). Exploring the future workplace: results of the futures forum study. *Journal of Corporate Real Estate*, 20(3), 196–213. <https://doi.org/10.1108/JCRE-09-2017-0030>
- Chen, G., Firth, M., & Zhang, W. W. (2008). The efficiency and profitability effects of China's modern enterprise restructuring programme. *Asian Review of Accounting*, 16(1), 74–91. <https://doi.org/10.1108/13217340810872481>
- Coenen, C., Felten, D. von, & Schmid, M. (2011). Managing effectiveness and efficiency through FM blueprinting. *Facilities*, 29(9/10), 422–436. <https://doi.org/10.1108/02632771111146332>
- Danivska, V. (2018). *Addes value of CREM/FM and workplace management* (pranešimas). Kaunas: Kauno Technologijos Universitetas.
- Dixit, M. K., Culp, C. H., Fernandez-Solis, J. L., & Lavy, S. (2014). Reducing carbon footprint of facilities using a facility management approach. *Facilities*, 34(¾), 247–259. <https://doi.org/10.1108/F-11-2014-0091>
- Gheisari, M., & Irizarry, J. (2016). Investigating human and technological requirements for successful implementation



7 paveikslas. Darbo aplinkos užtikrinančios efektyvų darbą, tyrimų rezultatai  
Figure 7. Results of research into the work environment ensuring efficient work

- of a BIM – based mobile augmented reality environment in facility management practices. *Facilities*, 34(1/2), 69–84. Retrieved from <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/F-04-2014-0040/full/html>
- Golabchi, A., Akula, M., & Kamat, V., (2016). Automated building information modeling for fault detection and diagnostics in commercial HVAC systems. *Facilities*, 34(3/4), 233–246. <https://doi.org/10.1108/F-06-2014-0050>
- Graubner, C. A., Pelzeter, A., & Pohl, S. (2016). A new approach to measure sustainability in German facility management. *Facilities*, 34(1/2), 28–42. <https://doi.org/10.1108/F-01-2014-0005>
- Hills, R., & Levy, D. (2014). Workspace design and fit-out: what knowledge workers value. *Property Management*, 32(5), 415–432. <https://doi.org/10.1108/PM-02-2014-0011>
- Hosseini, M. R., Roelvink, R., Papadonikolaki, E., Edwards, D. J., & Pärn, E. (2018). Integrating BIM into facility management: Typology matrix of information handover requirements. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*, 36(1), 2–14. <https://doi.org/10.1108/IJBPA-08-2017-0034>
- Jensen, P. A. (2018). *Integration of considerations for facilities management in design*. Centre of Facilities Management – Realdania Research. Technical University of Denmark. Retrieved from <http://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB10476.pdf>
- Kaklauskas, E., Zavadskas, E. K., Bardauskienė, D. ir Dargis, R. (2012). *Darnus nekilnojamo turto vystymas* (vadovėlis). Vilnius: Technika. ISBN 978-609-457-198-5. Prieiga per internetą: [https://www.researchgate.net/profile/Arturas\\_Kaklauskas/publication/286925519\\_Darnus\\_nekilnojamojo\\_turto\\_vystymas/links/57039e0108aeade57a25a291.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Arturas_Kaklauskas/publication/286925519_Darnus_nekilnojamojo_turto_vystymas/links/57039e0108aeade57a25a291.pdf)
- Kurdi, M. K., Abdul-Tharim, A. H., Jaffar, N., Azli, M. S., Shuib, M. N., & AbWahid, A. M. (2015). Outsourcing in Facilities Management – A Literature Review. *The 2<sup>nd</sup> International Building Control Conference. Procedia Engineering*, 20(2011), 445–457. <https://core.ac.uk/download/pdf/81961538.pdf>
- Madritsch, T., & May, M. (2009). Successful IT implementation in facility management. *Facilities*, 27(11/12), 429–444. <https://doi.org/10.1108/02632770910980727>
- Meng, X. (2014). The role of facilities managers in sustainable practice in the UK and Ireland. *Smart and Sustainable Built Environment*, 3(1), 23–34. <https://doi.org/10.1108/SASBE-03-2013-0012>
- Musa, M. F. B., & aBaharum, Z. A. (2012). Corporate Real Estate (CRE): Public Institution of Higher Learning in Malaysia. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 36, 273–279. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.030>
- Organisation International. (2018). *ISO 41001:2018 (en) Facility management – Management systems – Requirements with guidance for user*. Retrieved from <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:41001:ed-1:vl:en>
- Uden, L., & He, W. (2017). How the Internet of Things can help knowledge management: a case study from the automotive domain. *Journal of Knowledge Management*, 21(1), 57–70. <https://doi.org/10.1108/JKM-07-2015-0291>
- Paula, N. de, Ardit, D., & Melhado, S. (2017). Managing sustainability efforts in building design, construction, consulting, and facility management firms. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 24(6), 1040–1050. <https://doi.org/10.1108/ECAM-07-2016-0165>
- Saurin, R., Ratcliffe, J., & Puybaraud, M. (2008). Tomorrow's workplace: a futures approach using prospective through scenarios. *Journal of Corporate Real Estate*, 10(4), 243–261. <https://doi.org/10.1108/14630010810925118>
- Schultz, A. L. (2017). Integrating lean and visual management in facilities management using design science and action research. *Built Environment Project and Asset Management*, 7(3), 300–312. <https://doi.org/10.1108/BEPAM-05-2016-0020>
- Stinnett, B., & Gibson, F. (2016). Sustainable facility development: perceived benefits and challenges. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 17(5), 601–612. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-09-2014-0133>
- Valen, M. S., & Buser, M. (2019). Implementing sustainable facility management: Challenges and barriers encountered by Scandinavian FM practitioners. *Facilities*, 37(9/10), 550–570. <https://doi.org/10.1108/F-01-2018-0013>
- Xiangyu, W., Love, P. E. D., Kim, M. J., Park, C.-S., Sing, C.-P., & Hou, L. (2013). A conceptual framework for integrating building information modeling with augmented reality. *Automation in Construction*, 34, 37–44. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2012.10.012>

## EFFICIENCY OF FACILITY MANAGEMENT: THEORETICAL ASPECTS

J. Babinskė, R. Apanavičienė

### Abstract

The article presents facility management effectiveness analysis taking into account theoretical aspects and scientific literature resources. Facility management concepts and its differences amongst Lithuania and other countries is provided within this article, highlighting the latest ISO 41001:2018 Facility management standard, which application is expected to expand the market development for facility management services. Furthermore, the article includes a discussion on the facility management transformation due to the newest technologies. Lastly, the article reveals scientific research results and factors influencing the facility management effectiveness.

**Keywords:** facility management, efficiency, innovation.