



## VIEŠIEJI PIRKIMAI SU BIM: LIETUVOS SITUACIJOS ANALIZĖ IR PERSPEKTYVOS

Miroslavas PAVLOVSKIS

*Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vilnius, Lietuva*  
*El. paštas [miroslavas.pavlovskis@vgtu.lt](mailto:miroslavas.pavlovskis@vgtu.lt)*

**Santrauka.** Straipsnyje nagrinėjami viešųjų pirkimų vaidmuo ir svarba Lietuvos statybų kontekste, išskirti pagrindiniai viešųjų pirkimų trūkumai. Apibūdinamas BIM ir MCDM technologijų taikymas viešųjų konkursų metu, analizuojama užsienio geroji praktika, kur BIM ir MCDM technologijos naudojamos organizuojant viešuosius konkursus statybų srityje. Tiriamos statinio informacinio modelio taikymo galimybės per visą viešųjų pirkimų procesą. Pasiūlytas viešųjų pirkimų organizavimo modelis, pagrįstas MCDM ir BIM technologijomis. Nustatyta, kad BIM ir MCDM technologijų taikymas viešųjų konkursų metu bus naudingas tiek valstybei, tiek visam statybų sektoriui, nes sumažės projekto neapibrėžtumai, rizikingumas, sutrumpės projektavimo dokumentų nagrinėjimo, o kartu ir objekto statybų laikas.

**Reikšminiai žodžiai:** viešieji pirkimai, BIM, statinio informacinis modeliavimas, pastato gyvavimo ciklas, MCDM, daugia-tikslių sprendimų priėmimas.

### Įvadas

Statybų sektorius – viena svarbiausių Lietuvos ekonomikos dalių. Vykstant statyboms vystosi ir kitos ūkio šakos, gerėja šalies ekonomika. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos duomenimis, 2007–2013 m. sukurta nuo 6 iki 10 % BVP, įdarbinta nuo 7 iki 12 % visų šalies dirbančiųjų, o viena statybų srities darbo vieta dar yra susijusi su apytiksliai 2–3 kitų sričių (transporto, energetikos, tekstilės, IRT, maitinimo ir t. t.) darbo vietomis (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija 2015; Gudavičius *et al.* 2014).

Pabrėžtina, kad statybų sektorius neturi gatavo produkto, nes statybų procesas susideda iš daugelio pakopų: planavimo, projektavimo, statybinių medžiagų gamybos, pastato statybos darbų, statybos atliekų utilizavimo. O kiekviename etape yra didelis kiekis informacijos bei darbo jėgos intensyvumas, kurį reikia paskirstyti tarp įvairių projekto dalyvių, nes statant objektus dažniausiai dalyvauja daugelis skirtingų asmenų ir organizacijų, t. y. klientai, projektuotojai, konsultantai, rangovai, subrangovai ir inspektorai.

Statybos darbų pirkimus charakterizuoja užsakovo ir rangovo ilgalaikiai sutartiniai santykiai, t. y. jų bendradarbiavimo rezultatas vykdant sutartines priesoles.

Didžiausias statybų sektoriaus užsakovas yra valstybė, todėl svarbų vaidmenį atlieka viešieji pirkimai. Viešojo sektoriaus statybos darbų pirkimai yra svarbūs

ne tik perkančiajai organizacijai ir rangovams, bet ir visuomenei.

Lietuvoje viešuosius pirkimus reguliuoja Viešųjų pirkimų įstatymas: viešasis pirkimas – perkančiosios bendrovės vykdomas ir viešųjų pirkimų įstatymu reguliuojamas produktų ar darbų pirkimas, kurio tikslas – sudaryti viešojo pirkimo–pardavimo sutartį. Viešojo pirkimo–pardavimo sutartis – viešųjų pirkimų įstatymo nustatyta tvarka dėl ekonominės naudos vieno ar daugiau tiekėjų ir vienos ar kelių perkančiųjų bendrovių raštu, išskyrus šio įstatymo 18 straipsnio 10 dalyje nurodytus atvejus, kai viešojo pirkimo sutartis gali būti sudaroma žodžiu, sudaryta sutartis, kurios dalykas yra produktai ar darbai (Lietuvos Respublikos seimas 1996).

Akcentuotina, kad, remiantis Viešųjų pirkimo įstatymo 18 straipsnio 10 dalimi, t. y. perkančioji organizacija, tvirtindama supaprastintų pirkimų taisyklės, sudaro galimybę susitarti dėl pirkimo sutarties žodžiu, tačiau būtina sąlyga yra ta, kad sutarties vertė negali būti didesnė negu 3000 Eur (neskaičiuojant pridėtinės vertės mokesčio). Toks pirkimas atliekamas tik tuomet, kai yra supaprastinti pirkimai, kai pirkimo vertė yra nedidelė, o pirkimo objektas nėra sudėtingas, be to, pati sutartis bus vienkartinio pobūdžio ir t. t.

Tyrimo objektas – viešieji pirkimai statybos sektoriuje.

Darbo tikslas – išnagrinėti viešųjų pirkimų vaidmenį ir svarbą Lietuvos statybų kontekste, išskirti pagrindinius viešųjų pirkimų trūkumus, išskirti gerosios praktikos aspektus taikant šiuolaikines skaitmenines technologijas ir daugiataksiškus sprendimų priėmimo metodus statybos darbų viešųjų pirkimų etapuose, pateikti išvadas ir siūlymus dėl BIM ir MCDM taikymo priimant racionalius sprendimus organizuojant ir vykdant pirkimus viešajame sektoriuje.

### Viešųjų pirkimų statybos srityje analizė

Viešųjų pirkimų tarnybos duomenimis, 2014 m. statybos sektoriuje buvo įvykdyti 1689 pirkimai, kurių metu buvo sudarytos 2237 sutartys, o jų vertė siekė 1,3 mlrd. Eur (be mažos vertės pirkimų). Analizuojant viešųjų pirkimų statybos srityje objektų grupes, matyti, kad daugiausia viešųjų pirkimų įvyko išsigyjant „statybos darbus“ (654), pasirašytos 698 sutartys; tai sudaro 38,70 proc. visų 2014 m. statybos srityje įvykdytų viešųjų pirkimų. Antrojoje vietoje pagal įvykusių viešųjų pirkimų ir sudarytų viešojo pirkimo–pardavimo sutarčių skaičių – kapitalinio remonto ir atnaujinimo darbai, trečiojoje – greitkelių, kelių tiesimo, jų pamatų ir dangos klojimo darbai.

Pažymėtina, kad viešųjų pirkimų sistema yra labai svarbi šalies ekonomikos dalis ne tik dėl šalies bendrojo vidaus produkto, tačiau ir dėl to, kad viešųjų pirkimų praktika nemaža dalimi lemia inovacijų kūrimą bei šalies infrastruktūros ir viešojo administravimo kokybės dimensijas. Taip pat viešųjų pirkimų praktika daro įtaką mūsų pačių nuomonei, mūsų šalies gebėjimui valdant korupciją bei atsakingai naudojant valstybės pinigus.

Viešųjų pirkimų veiksmas yra svarbus rinkos ekonomikos vystymo svertui, t. y. prisideda prie naujų darbo vietų kūrimo, verslo skatinimo, konkurencijos tarp įmonių

vystymo, o svarbiausia – padeda taupiai naudoti mokesčių mokėtojų lėšas.

Viešųjų pirkimų tikslas – sudaryti pirkimo sutartį, leidžiančią įsigyti perkančiajai organizacijai reikalingų produktų ar darbų, racionaliai naudojant tam skirtas lėšas (Lietuvos Respublikos seimas 1996).

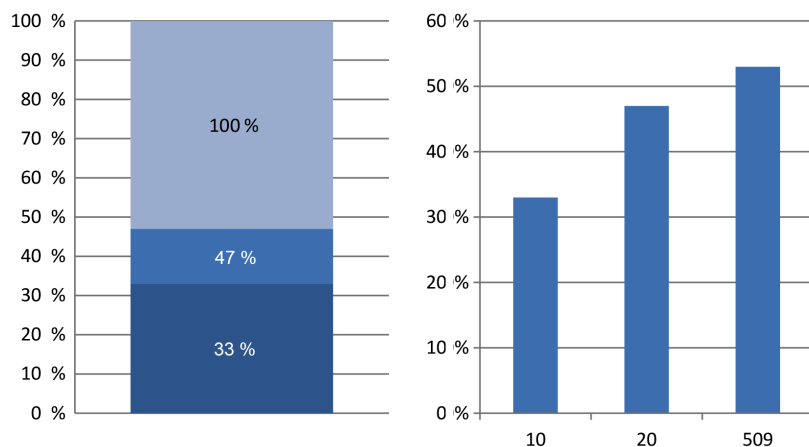
Šis tikslas yra skatintinas, nes smulkiojo ir vidutinio verslo atstovai tokiu būdu įgauna galią siūlyti savo prekes ir darbus perkančiosioms organizacijoms, be to, kartu užtikrinama ir konkurencija.

Tačiau, remiantis statistika, pastebėta, kad iš visų Lietuvoje veikiančių 6763 statybos sektoriuje įmonių 2014 m. 32 proc. viešųjų pirkimų pasiūlymų šiame sektoriuje pasiūlė tik vienas rangovas.

20 įmonių atiteko beveik 47 proc. viešųjų pirkimų, įvykusių statybos sektoriuje, vertės (442,68 mln. Eur), likusioms 509 statybos bendrovėms – daugiau kaip 53 proc. viešųjų pirkimų vertės (508,19 mln. Eur). 10 įmonių laimėjo 33 proc. viešųjų pirkimų, įvykusių statybos sektoriuje, vertės (309,84 mln. Eur), likusioms 519 statybos bendrovių teko 67 proc. viešųjų pirkimų vertės (641,03 mln. Eur) (1 pav.) (Viešųjų pirkimų tarnyba 2015).

Vertinant pateiktus duomenis galima teigti, kad viešieji pirkimai nėra efektyvus procesas, nes yra maža konkurencija, kuri tarp dalyvių neskatina kainų mažinimo, inovacijų įgyvendinimo ir darbo procesų optimizavimo. O dėl galimų korupcijos veiksnių nukenčia pirkimo skaidrumas.

Pagrindinė viešųjų pirkimų statybos sektoriuje silpnybė yra supratimo trūkumas, kad statybos produkto kainos nustatomos savotiškai. Perkant pagal mažiausios pasiūlytos kainos kriterijų t. y. kad pirkimų rezultatai geriausi tada, kai įsigyjamas pigiausias gaminys, neįvertinamos tolesnės objekto eksploatacijos sąnaudos, rangovų patirtis, išteklių naudojimas, pasekmės gamtinei aplinkai ir t. t. Be to,



1 pav. Viešųjų pirkimų pasiskirstymas (sudaryta autoriaus remiantis Viešųjų pirkimų tarnyba 2015)

Fig. 1. Distribution of a procurement (prepared by the authors of procurement... 2015)

pirkimas pagal mažiausios kainos kriterijų neskatina inovacijų, todėl būna mažas darbo našumas ir konkurencingumas (Šarka 2014; Ochraha, Hrnčirova 2015; Deep *et al.* 2017).

Kitas trūkumas – pasenusių technologijų ir nevienodų projekto atlikimo platformų taikymas. Viešųjų pirkimų medžiaga suprantama skirtingai, projektuose gali atsirasti klaidų, biudžetai planuojami su didelėmis klaidomis, o tai lemia papildomus pirkimus ir didesnes laiko sąnaudas. Neapibrėžtumų ir rizikos lygis yra didžiausias statybos projekto pradžioje – planavimo, projektavimo etapuose, o jų įtaka mažėja iki priimtino lygio detalizuojant informaciją projektui įgyvendinti, t. y. tikslinant duomenis viso statybos proceso metu (Šarka 2014; Migilinskas 2010).

Be to, mažoms ir vidutinio dydžio įmonėms ypač sudėtinga būti konkurencingoms viešųjų pirkimų konkursų metu. Pagrindinės kliūtys, su kuriomis jos susiduria, yra susijusios su negalėjimu atlikti visų darbų savarankiškai dėl specializuotų įgūdžių stygiaus. Mažos ir vidutinio dydžio įmonės nelinkusios augti ir investuoti į technologijas ar mokymus tol, kol jų pelnas yra pasiektas (Appasamy, Paul 2016).

### BIM ir MCDM taikymo analizė

Technologiniams ir ekonominiams statybos uždaviniams spręsti sukurtos kokybiškos ir patikimos priemonės (metodikos), padedančios valdyti statybos projekto informacijos srautus bei mažinti neapibrėžtumų ir rizikos įtaką visą statybų procesą (Migilinskas 2010).

Analogiškas priemones ir metodikas galima taikyti viešiesiems pirkimams statybų sektoriuje optimizuoti.

Statybų sektoriuje projektui valdyti per visą jo gyvenimo laikotarpį (angl. *Project Lifecycle Management*) sėkmingai taikomas statinio informacinis modeliavimas BIM (angl. *Building Information Modeling*). Dažniausiai jis atliekamas naudojant objektiškai orientuotą modeliavimo programinę įrangą, taip norint padidinti pastato projektavimo ir statybos efektyvumą. Proceso metu gaunamas pastato informacinis modelis (angl. *Building Information Model*) su visa pastato geometrijos, erdviųjų ryšių ir mazgų atvaizdavimu, pastato elementų kiekių ir savybių informacija. Informacija pateikiama tiek grafiniu (2D, 3D brėžiniai), tiek ne grafiniu (darbų grafikai, medžiagų aprašai, kiekių žiniaraščiai) formatu. BIM naudojimas statybose priimtinas dėl savo gebėjimo ištaisyti klaidas ankstyvajame projektavimo etape, tiksliai suplanuoti statybą, statybos darbų seką (Gudavičius *et al.* 2014; Hungu 2013).

Siekiant parinkti optimalią alternatyvą statybiniam uždaviniams spręsti, visame pasaulyje taikomi daugiakriteriniai sprendimų priėmimo metodai (ang. *Multiple Criteria Decision Making*), nes dėl didelio skaičiaus vertinamų

rodiklių ir problemos sudėtingumo įprasto, nesudėtingo sprendimų priėmimo proceso nebepakanka. Daugiatiksliai sprendimų priėmimo metodai – tai galinga lyginamosios analizės priemonė, kuri padeda priimti sprendimus, įvertinant keletą arba daugiau dažnai vienas kitam prieštaraujančių efektyvumo rodiklių (Pavlovskis, Antuchevičienė 2016).

Straipsnyje pasiūlytas viešųjų pirkimų organizavimo modelis, kuriuo galima nustatyti, kurie metodai ar technologijos yra tinkamiausi konkrečiai pirkimų pakopai (2 pav.), kartu taikant MCDM metodus ir BIM technologijas. Siūlomas modelio pakopos detalizuojamos tolesniuose poskyriuose.

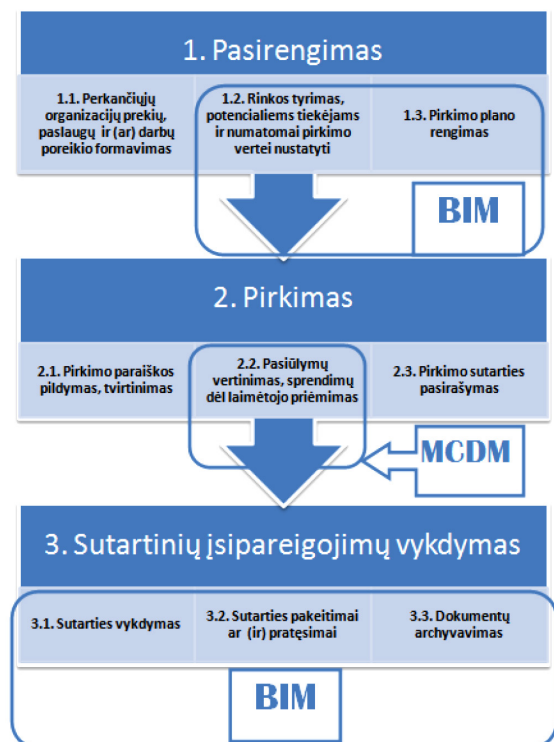
### Viešųjų pirkimų organizavimo etapai

Viešųjų pirkimų procesas apima perkančiosios organizacijos poreikių formavimą, pirkimų planavimą, inicijavimą ir pasirengimą jiems, pirkimų vykdymą, pirkimo sutarties sudarymą, vykdymą ir jos rezultatų įvertinimą (Viešųjų pirkimų tarnyba 2011).

Apibendrinus viešųjų pirkimų procesą galima suskirstyti į tris etapus – tai pasirengimas, pirkimas ir sutartinių įsipareigojimų vykdymas.

#### 1 etapas

Pasirengimo viešiesiems pirkimams metu perkančioji organizacija atlieka rinkos tyrimą, rengia pirkimų sąrašą,



2 pav. Viešųjų pirkimų organizavimo modelis  
Fig. 2. Organizational model of a procurement

įvertina produktų galimybes ir darbus įsigyjant pagal elektroninį katalogą. Pirkimų iniciatorius privalo įvertinti, ar planuojamiems viešiesiems pirkimams taikytini aplinkos apsaugos kriterijai, energijos vartojimo efektyvumo reikalavimai. Atlikus rinkos ir prekių analizę, rengiamas pirkimų planas, kuriame nurodoma, kada ir kokiū būdu planuojama pirkti nurodytas prekes ar paslaugas.

Šio etapo metu dažniausiai pasitaikančios klaidos – tai netinkamai apskaičiuota pirkimo vertė, perteklinių medžiagų ir darbų kiekių priskaičiavimas, darnios plėtros rodiklių neįvertinimas ir dėl to netinkamo pirkimo pasirinkimas. Tai įvyksta dėl neapibrėžtumų, kai oficialūs projektų brėžiniai ir medžiagų žiniaraščiai neatitinka tikrovės ar yra netikslūs, tad reikia papildomų pastangų tikrinant brėžinių ir žiniaraščių patikimumą. Dažnai netikslumai projektavo dokumentuose, parengtuose klasikiniu metodu, atsiranda dėl nesąžiningų projektuotojų ir architektų. Pavyzdžiui, architektas projektuojamą patalpų plotą, lygų 498 m<sup>2</sup>, ranka patikslina iki 500 m<sup>2</sup>. Tokie smulkūs netikslumai iškraipo bendrą projektą (Melikhov *et al.* 2016).

Taikant šiame etape BIM technologijas galima išvengti daugumos klaidų, jei viešųjų pirkimų konkursui būtų pateikta bendra tikra informacija apie objektą. Kadangi statinio informacinis modelis yra tikslus projekto duomenų rinkinys, tai leidžia išanalizuoti visus rodiklius, darančius įtaką statybai. Medžiagų žiniaraščiuose automatiškai būtų pateikta išsami informacija apie kiekvieno elemento ir apie kiekvienos rūšies medžiagos kiekius (3 pav.). Projektuotojų netyčia ar tyčia projektavimo dokumentuose padarytos klaidos ir nesutapimai bus aptikti (angl. *Clash detection*).

Pirkimo planavimo metu perkančiajai organizacijai tenka parengti pirkimų sąrašą. Dažnai konkursus organizuoja statybų srities neišmanantys užsakovai, todėl pirkimų

sąrašė pasitaiko netikslumų ir nesąžiningos konkurencijos galimybių. Siekiant išvengti netikslumų, siūloma naudoti BIM technologijas, skirtas statybos darbų sąmatiniams skaičiavimams atlikti, pasirengimo viešiesiems pirkimams etape.

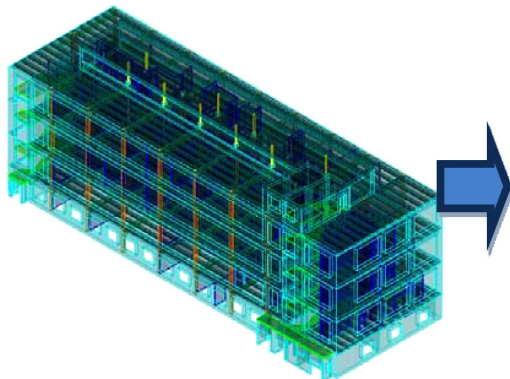
Naudojant BIM programinę įrangą nereikės gaišti laiko, įvertinant preliminarią projekto sąmatą. Programa skaičiavimus atlieka ir jų ataskaitas generuoja automatiškai. Greitai apskaičiuojamos statybos išlaidos, jų ryšys su sąmatų skaičiavimo programomis leidžia padidinti pirkimų sąrašo tikslumą ir užkirsti kelią nesąžiningiems konkursams (Building Cost Estimation 2017).

## 2 etapas

Šiuo etapu viešųjų pirkimų komisija vertina pasiūlymus, priima sprendimą dėl laimėtojo, rengia, derina ir pasirašo sutartį su laimėjusiu viešųjų pirkimų konkursą.

Remiantis ataskaita „Viešųjų pirkimų įstatymo pažeidimai, nustatomi atliekamam valstybiniu audito metu“ (Lietuvos Respublikos valstybės kontrolė 2017) galima teigti, kad tame etape pasitaiko daugiausia finansinių klaidų, kurios yra susijusios su viešųjų pirkimų procedūrų vykdymu ir pirkimo sutarčių įgyvendinimu:

- pirkimo dokumentuose nustatyti nepagrįstai aukšti, neproporcingi pirkimo objektui ir tiekėjų konkurenciją dirbtinai ribojantys kvalifikacijos reikalavimai;
- laimėjusio tiekėjo kvalifikacija ar pasiūlymas neatitinka pirkimo dokumentų reikalavimų, pvz., tiekėjo pasiūlymas įvertintas kaip tinkamas ir pripažintas laimėjusiu, nors tiekėjas neatitiko pirkimo dokumentuose nustatytos kvalifikacijos;
- techninės specifikacijos neužtikrina konkurencijos ir diskriminuoja tiekėjus, pvz., pirkimo sąlygose



Aukštas	Medžiaga	Tūris	Matavimo vnt.	Masė	Matavimo vnt.
0	Betonas C20/25	77,533	m <sup>3</sup>	155,066	t
0	Betonas C30/37	127,161	m <sup>3</sup>	305,186	t
0	„Fibo“ blokeliai	56,229	m <sup>3</sup>	36,549	t
0	Plytos silikatinės	328,875	m <sup>3</sup>	591,975	t
1	Betonas C20/25	40,299	m <sup>3</sup>	80,599	t
1	Betonas C30/37	127,315	m <sup>3</sup>	305,556	t
1	„Fibo“ blokeliai	159,788	m <sup>3</sup>	103,863	t
1	Plytos silikatinės	258,418	m <sup>3</sup>	465,152	t
2	Betonas C20/25	39,674	m <sup>3</sup>	79,348	t
2	Betonas C30/37	130,717	m <sup>3</sup>	313,720	t
2	„Fibo“ blokeliai	149,805	m <sup>3</sup>	97,373	t
2	Plytos silikatinės	285,605	m <sup>3</sup>	514,088	t
3	Betonas C20/25	37,975	m <sup>3</sup>	75,950	t

3 pav. Statinio BIM modelis ir sugeneruoto medžiagų žiniaraščio fragmentas  
Fig. 3. BIM model of a building and a fragment of the generated material sheet

nurodyti konkretūs modeliai, prekės ženklai ir gamintojai.

Be to, dažnai konkursus organizuoja mažai statybų darbų patirties turintys darbuotojai, kuriems sunku įvertinti visus finansinius, technologinius, darnios plėtros ir aplinkosaugos rodiklius, todėl pasiūlymus jie vertina pagal mažiausios kainos kriterijų. Pigiausias variantas ne visada gali būti ekonomiškiausias pasirinkimas, nes didelę reikšmę turi techninė produkcijos kokybė ir statybos objekto gyvavimo trukmė. Rangovai, norėdami garantuoti sau pakankamą darbų apimtį ir išlikti konkurencingi, dažnai sumažina konkursinę kainą, tikėdamiesi sumažinti savo išlaidas. Mažinant išlaidas, nukenčia darbų kokybė. Kai užsakovai, pasirinkdami rangovą, priima sprendimą remdamiesi mažiausios kainos principu, jie rizikuoja sulaukti didelių problemų ir nuostolių eksploatuodami pastatus (Peleckis, Peleckienė 2011).

Kiekviena viešųjų pirkimų konkurse dalyvaujanti paraiška gali būti apibūdinta rodiklių aibe. Rodikliai gali būti kokybiniai ir kiekybiniai. Kiekybinių rodiklių reikšmės apskaičiuojamos naudojantis rekomendacijomis, kainynais, normatyviniais dokumentais, žinynais, lyginant pirkimų objektą su analogais ir kt. Kokybinių rodiklių reikšmės dažniausiai nustatomos ekspertiniais (remiantis ekspertų patirtimi) metodais (Zavadskas *et al.* 1999).

Jei viešųjų pirkimų konkursui skirtos paraiškos būtų vertinamos ne pagal mažiausią kainą, o pagal rodiklių aibę, rinkoje atsirastų mechanizmas, leidžiantis statybos organizacijoms, dirbančioms progresyviais metodais, laimėti, pateikus brangesnį pasiūlymą. Vertinant pagal ekonomiškai naudingiausio pasiūlymo kriterijų, pirkimo sutartis sudaroma su įmone, pateikusia perkančiajai organizacijai naudingiausią pasiūlymą, išrinktą pagal rodiklius, susijusius su pirkimo objektu.

Daugiatiksliai sprendimų priėmimo metodai (MCDM) padeda priimti sprendimus, įvertinant keletą arba daugiau dažnai vienas kitam prieštaraujančių rodiklių. Priimant sprendimą dėl viešojo konkurso laimėtojo, būtų vertinama kokybė, kaina, techniniai pranašumai, estetinės ir funkcinės charakteristikos, aplinkosaugos charakteristikos, eksploatavimo sąnaudos, efektyvumas, garantinė priežiūra ir techninė pagalba, pristatymo data, pristatymo arba užbaigimo laikas. Valstybė kaip užsakovas gautų projektą, kurio statybos ir eksploatacijos sąnaudos mažesnės, projektas nedarys žalos aplinkai tiek gamybos, tiek eksploatavimo metu.

### 3 etapas

Tai sutartinių įsipareigojimų vykdymas. Statybos objektas turi būti užbaigtas numatytu laiku, neviršijant sutarties kainos. Statytojas turi užtikrinti statinio kaip

galutinio produkto funkcionalumą, aukštą kokybę ir atitinkantį normatyvinius reglamentus eksploatacijos laiką.

Perkančioji organizacija šiuo etapu koordinuoja sutarties vykdymą, vertina objektą tiek statybų metu, tiek galutinį rezultatą, inicijuoja sutarties pakeitimą, jeigu atsiranda poreikis keisti tam tikras sutartyje nustatytas sąlygas. Tiekėjui įvykdžius pirkimo sutartyje nustatytus įsipareigojimus, pasirašomi prekių, paslaugų ar darbų priėmimo–perdavimo aktai, statybų dokumentų saugojimas užtikrinamas vadovaujantis normatyvinių statybos techninių dokumentų ir taisyklių nustatyta tvarka (Viešųjų pirkimų tarnyba 2011).

Statinio informacinis modelis gali padėti sugeneruoti darbų etapus, pagal kuriuos perkančioji organizacija gali kontroliuoti statybų vykdymą, sekti darbų atlikimo grafiką. Matant pakeitimus 3D modelyje, galima iš anksto numatyti projekto trūkumus ar neatitikimus, priimti sprendimą dėl sutarties pratesimo, pakeitimo ar nutraukimo.

Dokumentų archyvavimas – tai dokumentų parengimas archyviniam saugojimui pagal LR dokumentų valdymo ir apskaitos taisyklių reikalavimus. Kuriant užbaigto statinio elektroninę bylą, daug laiko užima pakeitimų brėžiniuose ir specifikacijoje žymėjimas ir detaliųjų nuotraukų rengimas. Pagal BIM technologiją pakeitimai visuose dokumentuose automatiškai atsiras po pataisymo viename iš susijusių brėžinių, naudojant detaliosios nuotraukos generuojamą programinę įrangą. Be to, gautas 3D modelis gali būti pritaikytas vėliau eksploatacijos metu ar kuriant skaitmeninį miesto modelį.

### Išvados

BIM ir MCDM naudos statytojui visuose statybos etapuose sunku sumenkinti. Statybos sektorius, naudojant minėtas technologijas, didina darbo našumą, išteklių naudojimo efektyvumą, mažinant statybos ir eksploatacines išlaidas, laiko ir medžiagų sąnaudas bei aplinkos taršą. Tokiu būdu mažesnėmis išlaidomis gaunamas kokybiškesnis ir ekonomiškis statinys.

Išnagrinėjus gerosios praktikos pavyzdžius ir atlikus užsienio mokslinės literatūros analizę, buvo nustatyta, kad statinio informacinis modeliavimas ir daugiatisksliai sprendimų priėmimo metodai gali būti sėkmingai taikomi viešųjų pirkimų konkursų metu.

Taikant BIM technologijas galima išvengti daugumos dažnai pasitaikančių klaidų, nes konkursui būtų pateikta bendra reali informacija apie objektą.

Daugiatiksliai sprendimų priėmimo metodai būtų naudingi priimant sprendimą dėl viešojo pirkimo konkurso laimėtojo, ne pagal taikomos mažiausios kainos principą, o pagal ekonominio naudingumo, techninių pranašumų ir aplinkosaugos rodiklius.

Apibendrinant pirmiau minėtas išvadas galima teigti, kad BIM ir MCDM technologijų taikymas viešųjų konkursų metu bus naudingas visam statybų sektoriui, nes sumažės projekto neapibrėžtumas, rizikingumas, sutrumpės projektavimo dokumentų nagrinėjimo, o kartu ir objekto statybų laikas. Savo ruožtu valstybė, kaip viešųjų pirkimų pagrindinis užsakovas, gautų projektą, kurio statybos ir eksploatacijos sąnaudos mažesnės, jis nedaro žalos aplinkai visą statinio gyvavimo ciklą.

## Literatūra

- Appasamy, K.; Paul, P. 2016. Tender systems and processes within the mauritian construction industry: investigating the predominance of international firms and the lack of absorptive capacity in local firms, *International Journal of Civil, Environmental, Structural, Construction and Architectural Engineering* 10(2): 143–149.
- Building Cost Estimation. 2017 [interaktyvus], [žiūrėta 2017 m. vasario 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.aga-cad.lt/paslaugos/programine-iranga/building-cost-estimation>
- Deep, S.; Singh, D.; Ahmad, S. A. 2017. A review of contract awards to lowest bidder in Indian construction projects via case based approach, *Open Journal of Business and Management* 5: 159–168. <https://doi.org/10.4236/ojbm.2017.51015>
- Gudavičius, D.; Šarka, V.; Aksomitas, G.; Cinelis, G.; Migilinskas, D.; Stasiukynas, A.; Skrupskelis, M. 2014. *Skaitmeninės statybos įgyvendinimo Lietuvos versle, moksle ir viešuosiuose pirkimuose galimybių studija, įvertinant gerąją užsienio praktiką* (VP1-3.1-ŠMM-05-K-02-006). Vilniaus Gedimino technikos universitetas.
- Hungu, C. F. 2013. *Utilization of BIM from early design stage to facilitate efficient FM operations*: Master's thesis. Göteborg, Sweden: Chalmers University of Technology.
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. 2015. *Lietuvos statybų sektoriaus plėtros ir vystymo 2015–2020 metais gairės*. TAR, 2015-11-10, Nr. 17869.
- Lietuvos Respublikos seimas. 1996. Lietuvos Respublikos Viešųjų pirkimų įstatymas, *Valstybės žinios*, 86-2000.
- Lietuvos Respublikos valstybės kontrolė. 2017. Viešųjų pirkimų įstatymo pažeidimai, nustatomi atliekamų valstybinių auditų metu [interaktyvus], [žiūrėta 2017 m. vasario 10 d.]. Prieiga per internetą: [https://www.vkontrolė.lt/aktualiju\\_failai/files/VP-pazeidimai.pdf](https://www.vkontrolė.lt/aktualiju_failai/files/VP-pazeidimai.pdf)
- Migilinskas, D. 2010. *Technologinių ir ekonominių statybos uždavinių sprendimas neapibrėžtumo sąlygomis*: daktaro disertacija. Vilniaus Gedimino technikos universitetas.
- Melikhov, N. S.; Kostyuchenko, A. Yu.; Yashchenko, A. A.; Narezhnaya, T. K. 2016. Preimushchestva BIM pri provedenii ekspertizy proektnoy dokumentatsii, *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal* 5(47): 143–145.
- Ochrana, F.; Hrnčířová, K. 2015. Does the lowest bid price evaluation criterion make for a more efficient public procurement selection criterion? (Case of the Czech Republic), *NISPAcee Journal of Public Administration and Policy* 8(1): 41–59. <https://doi.org/10.1515/nispa-2015-0003>
- Pavlovskis, M.; Antuchevičienė, J. 2016. Nenaudojamų gamybinių ir pramoninių pastatų konversijos svarba ir pranašumai Lietuvoje, *Mokslas – Lietuvos ateitis* 8(5): 475–483.
- Peleckis, K.; Peleckienė, V. 2011. Statybos sektoriaus, kaip Lietuvos ūkio šakos, vaidmuo ir plėtros tyrimas, *Mokslas – Lietuvos ateitis* 3(4): 49–56. <https://doi.org/10.3846/mla.2011.069>
- Šarka, V. 2014. *Viešieji pirkimai su BIM – milžiniškos galimybės taupyti ir tobulinti statybų sektorių*. „Skaitmeninė statyba“ [interaktyvus], [žiūrėta 2017 m. sausio 24 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.skaitmeninestatyba.lt/media-1/e-leidiniai/67-1-skst-2014>
- Viešųjų pirkimų tarnyba. 2011. Perkančiųjų organizacijų viešųjų pirkimų organizavimo ir vidaus kontrolės rekomendacijos, *Valstybės žinios*, 155–7382.
- Viešųjų pirkimų tarnyba. 2015. *Statyba 2014 įžvalgos* [interaktyvus], [žiūrėta 2017 m. sausio 24 d.]. Prieiga per internetą: <http://vpt.lrv.lt/uploads/vpt/documents/files/viesuju%20bro-siura%20statyba%20A4%206.pdf>
- Zavadskas, E. K.; Simanuskas, L.; Kaklauskas, A. 1999. *Sprendimų paramos sistemos statyboje*. Vilnius: Technika. 236 p.

## PROCUREMENT WITH BIM: LITHUANIAN SITUATION ANALYSIS AND FURTHER DEVELOPMENT

M. Pavlovskis

Abstract

This article deals with the role and importance of procurement in the context of Lithuanian construction, and distinguishes the main weaknesses of the public procurement. The implementation of BIM and MCDM technologies during public tendering is described. The foreign good practice is analyzed, where BIM and MCDM technology is used during organization of public tenders in the construction field. The possibilities of applying the building information model are examined throughout the entire procurement process. The procurement organization model is proposed, based on MCDM and BIM technologies. It is found that implementation of BIM and MCDM technologies in the public tenders will be beneficial for both the state and the entire construction sector by reducing project uncertainties, risk exposure, shortening the project documentation review and, therefore, the construction time of the object.

**Keywords:** procurement, BIM, Building Information Modeling, building life cycle, MCDM, multiple criteria decision making.