

# PASTATO INFORMACINIO MODELIO TAIKYMO POREIKIO STATYBOJE ANALIZĖ

Vidas Jaškauskas, Paulius Ulozas

Šiaulių valstybinė kolegija

Šiaulių universitetas

## Įvadas

Įgyvendinant statybų projektus, kiekvienas jų dalyvis dirba sau – architektai kuria projektus, konstruktoriai detalizuoja, rangovai stato, o užsakovas naudoja pastatą. Tačiau projekto įgyvendinimo laikotarpyje labai svarbus projekto dalyvių bendradarbiavimas, nes, dirbant atskirai, atsirastų nesusikalbėjimo galimybė ir projekto įgyvendinimas būtų komplikuo- tas. Dėl klaidų projekte kyla jo kaina, pailgėja įgy- vendinimo laikas ir nukenčia kokybė.

Projekto nesklandumams spręsti galima tai- kyti pastato informacinio modeliavimo technologi- ją. Pasitelkiant informacinių technologijų (IT) gali- mybes, sujungiamos atskirų projekto dalyvių nau- dojamos programinės įrangos į vieną darnią sistemą. Naudojantis sukurta sistema, visi duomenys apie pro- jektą prieinami kiekvienam projekto dalyviui. Taip nusistovėjęs statybos projektų įgyvendinimo mode- lis, kai projektuotojas sukuria projektą ir tik tuomet ieškomas rangovas jam įgyvendinti, keičiamas į in- tegruotą, kur visi projekto dalyviai (architektai, kon- struktoriai, rangovai ir užsakovai) dirba kartu nuo pradžios. Tokia bendra veikla leidžia sukurti optima- liausią projektą kainos, atlikimo laiko ir kokybės at- žvilgiu. Be to, remiantis naujausiomis projektavimo technologijomis, galima įtraukti ir daugiau, kaip an- tai, darnaus projekto kūrimo kriterijų.

Statybos projektai apima labai daug sričių, daugelį skirtingų asmenų, organizacijų, t. y. klien- tus, projektuotojus, konsultantus, rangovus ir inspek- torius. Kadangi yra didelė organizacijų įvairovė, tarp jų kyla komunikacinių problemų. Tai gali būti pagrindinis faktorius, lemiantis projekto atlikimo nes- klandumus.

Statybos pramonės dalyvių nepasitenkinimas sukuria terpę steigti integruotoms statybų projek- tinėms komandoms, kur projekte dalyvaujantys as- menys gali operatyviai prieiti prie visos projektinės informacijos, naudodamiesi informacijos valdymo sistemomis (angl. *Information Management Sys- tems – IMS*) (Craig, Sommerville, 2006).

Vykdam projektus, sukaupiamas didžiulis operatyvios informacijos kiekis, tačiau kylančios sta- tybos projektų įgyvendinimo problemos rodo, kad projektinė informacija nepakankamai prieinama vi- siems projekto dalyviams.

**Darbo tikslas** – atlikti pastato informacinio modelio taikymo poreikio statyboje analizę.

## Informacinių technologijų poreikis statybos pro- jektams valdyti

Šiuolaikinėje statybos pramonėje būtinas in- formacijos prieinamumas, kuris padidina darbo ko- kybę, spartą, sąnaudų optimizavimą ir galimybes išvengti klaidų. Dauguma statybos pramonės orga- nizacijų vartoja informacijos valdymo sistemas pro- jekto duomenims perduoti elektroniniu būdu.

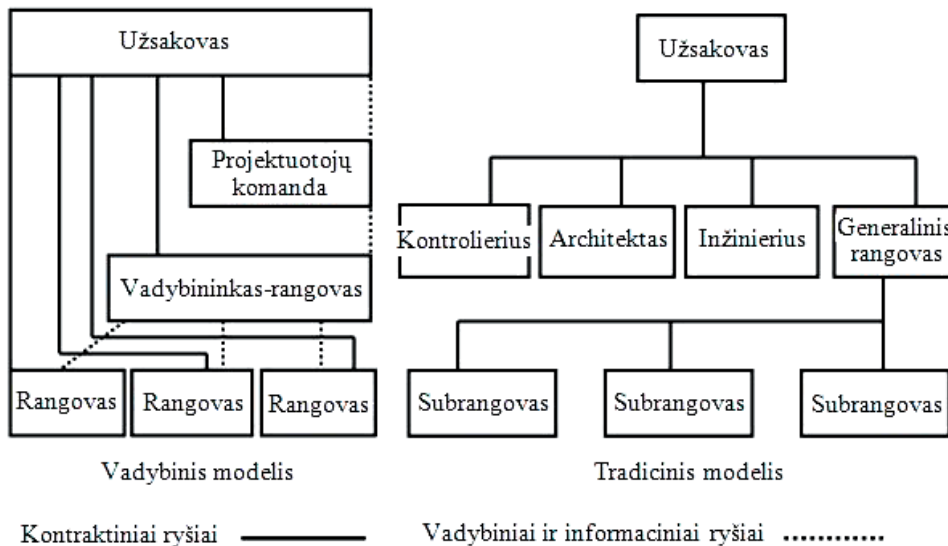
Vykdam statybos projektus, svarbu, kad infor- macija būtų prieinama kiekvienam su tuo susijusiam asmeniui ar organizacijai, nes tik tada darbas vyks efektyviai. Kiekvienas projekto dalyvis pasitelkia unikalius procesus, nes turi skirtingus prioritetus ir tikslus. Tačiau, vykdydami savo darbus, jie yra pri- klausomi ir nuo kitų dalyvių teikiamos informacijos. Taigi, svarbu, kad būtų suvienodintas informacijos tiekimo formatas, nes tik tada bus galima gauti nau- jausią informaciją apie projektą ir išvengti klaidų (Craig, Sommerville, 2006).

Duomenų srautams perteikti vartojami du mo- deliai: tradicinis ir vadybinis (1 pav.).

*Tradiciniame modelyje* už informacijos kont- rolę yra atsakingas generalinis rangovas, kuris ko- ordinuoja darbų kryptį. Todėl generalinis rangovas tampa atsakingas už daugumą komunikacijos ir in- formacijos srautų, nors užsakovas taip pat gali daryti tiesioginę įtaką (Sun, Aouad, 2000).

Sėkmingam statybos projektų įgyvendinimui reikalingas informacijos srautų lankstumas, kurį ga- lima pasiekti pasitelkiant *vadybinį modelį*. Čia mo- delyje atsakomybė už informacijos kontrolę gali pa- sikeisti, priklausomai nuo statybos projekto stadijos. Vadybiniame modelyje labai svarbus užsakovo vaid- muo, nes jis kontaktuoja su kiekvienu projekto daly- viu ir gali daryti įtaką. Taip gali išspręsti problemas, kylančias dėl informacijos sklaidos trūkumo.

Informacijos valdymo sistemos statybos pra- monėje buvo pradėtos naudoti daug vėliau nei kitose pramonės šakose. Tačiau per kelerius pastaruosius metus reikšmingas progresas technologijos sektoriuje ir padidėjęs didesnių projektų kiekis suteikia galimy- bių naudoti IT, nes tai tampa finansiškai naudinga. Tam įtakos turėjo ir užsakovai, nes jie reikalavo, kad gerėtų produktyvumas ir finansinė projekto pu- sė. Reikšmingas lūžis statybos pramonėje įvyko pra- dėjus naudoti automatizuotas technologijas, kurios pakeitė rankų darbą (Craig, Sommerville, 2006).



1 pav. Duomenų pateikimo srautų modeliai: vadybinis ir tradicinis (Murdach, Hughes, 2000)

Jungtinės Karalystės Aplinkos apsaugos departamentas (Craig, Sommerville, 2006) suformavo IT pritaikymo statybos sektoriuje strategiją, sudarytą iš trijų pagrindinių elementų: informacijos sklaida, naudojant integruotą projektinę duomenų bazę; išvystyta pramonės šaka yra pagrindas, lengvinantis informacijos sklaidą ir skatina komandą susivienyti; IT naudojimas projekto procesams pagerinti.

Atsižvelgdama į šiuos elementus, organizacija padėjo suvokti informacijos vadybos svarbą projektams kurti. Partnerystės skatinimas ir harmonijos tarp komandos narių didinimas leido sumažinti projekto kainą, taupyti laiką, produktyvumui didėti ir kokybei gerėti.

Naudojant tradicinį informacijos pateikimo modelį (1 pav.), statybos sektoriuje keblumai neišvengiami. Konfliktai tarp statybos atstovų turi neigiamų pasekmių, nes patiriama nuostolių. Efektyvus konflikto sprendimas gali būti pasiektas tik tuo atveju, jei pateikiama informacija yra teisinga. Vienas svarbiausių IT privalumų yra tai, kad, sprendžiant konfliktus, informaciją galima atkurti atgaline tvarka ir taip išsiaiškinti, kur buvo padaryta klaida (Craig, Sommerville, 2006).

Statybos organizacijos, kurios naudoja informacinės vadybos modelį (1 pav.), turi pranašumą, sprendamos bet kurį ginčą, nes gali pateikti tikslią ir teisingą informaciją reikiamu laiku.

Informacijos valdymo sistemos modeliuoja struktūruotą sistemą, sutelktą į statybos projektą ir kuriančią centrinę informacijos bazę saugioje aplinkoje. Pasitelkus elektroninę sistemą, lengviau priimami projektiniai sprendimai. Programinės įrangos ir sistemų išvystymas statybos pramonėje keltų statybos firmų konkurencingumą, būdingą kitoms pramonės šakoms, kur visa tai pasiteisina. Informacijos valdymo sistemos palengvina tiesioginį ir virtualų organi-

zacijų bendradarbiavimą, didina darbo efektyvumą (Thomas, Chen, McGeorge at all, 2001).

Bet kurio statybos projekto įgyvendinimo metu keitimasis informacija užtikrina sėkmingą darbą. Pagrindinė nauda, kuri būtų gauta iš integruotos informacijos valdymo sistemos, yra tai, kad ji visoms organizacijoms sudaro greitą prieigą prie informacijos apie projektą. Prieš diegiant informacijos valdymo sistemas, svarbu žinoti jos naudą ir galimas kliūtis. Didžiausia nauda atitenka darbuotojams, projektui ir organizacijai, t. y. mažina biurokratiją ir hierarchiją, kuria lanksčią komunikaciją ir šalina nereikalingus darbus. Taip pat taupo projekto dalyvio laiką ir didina produktyvumą, nes sumažėja klaidų tikimybė. Be to, gerėja kokybė ir darbo sparta, tobulėja projektinė vadyba, naudojami standartizuoti įrankiai, skatinama ir palaikoma kokybė (Sun, Auad, 2000).

Pagrindiniai informacijos valdymo sistemų diegimo trukdžiai (Craig, Sommerville, 2006):

- Neteisingai parengta pagrindinė duomenų bazė – tai pagrindinis dokumentas, apimantis duomenų bazes, kuriuose kaupiami kiti dokumentai. Pagal ją nustatoma pagrindinė kryptis bei specifiniai tikslai. Esant netikslumams pagrindinėje duomenų bazėje, kyla grėsmė tinkamam informacijos valdymo sistemų panaudojimui.
- Neaiški techninės dalies dokumentacija. Jos tikslumas turi būti šimtaprocentinis. Kitaip sistema nefunkcionuos taip, kaip numatyta.
- Pradinės finansinės sąnaudos priklauso nuo projekto apimties, vartotojų kiekio ir organizacijos dydžio. Sąnaudos gali sudaryti labai didelę dalį, nors įrangą galima ir nuomoti.
- Dažnai neatkreipiamas dėmesys į tai, kad gali reikėti atnaujinti operacinę įrangą, mokyti personalą ir pan., t. y. neįvertinamos būsimos finansinės sąnaudos.

- Darbuotojai nemėgsta permainų. Todėl informacijos valdymo sistemos įdiegimas gali būti sutiktas priešiška. Reikia įtikinti darbuotojus, kad informacijos valdymo sistemų įdiegimas turės jiems tokią pat naudą kaip ir organizacijai.

Statybos projektai tampa vis sudėtingesni, ilgėja jų atlikimo trukmė, didėja kaina. Todėl integruotų santykių tarp projekto dalyvių sukūrimas yra reikšmingas ir efektyvus atsirandančių keblumų sprendimo būdas, sumažinama statybos projekto kaina, trumpinama atlikimo trukmė ir gerinama kokybė.

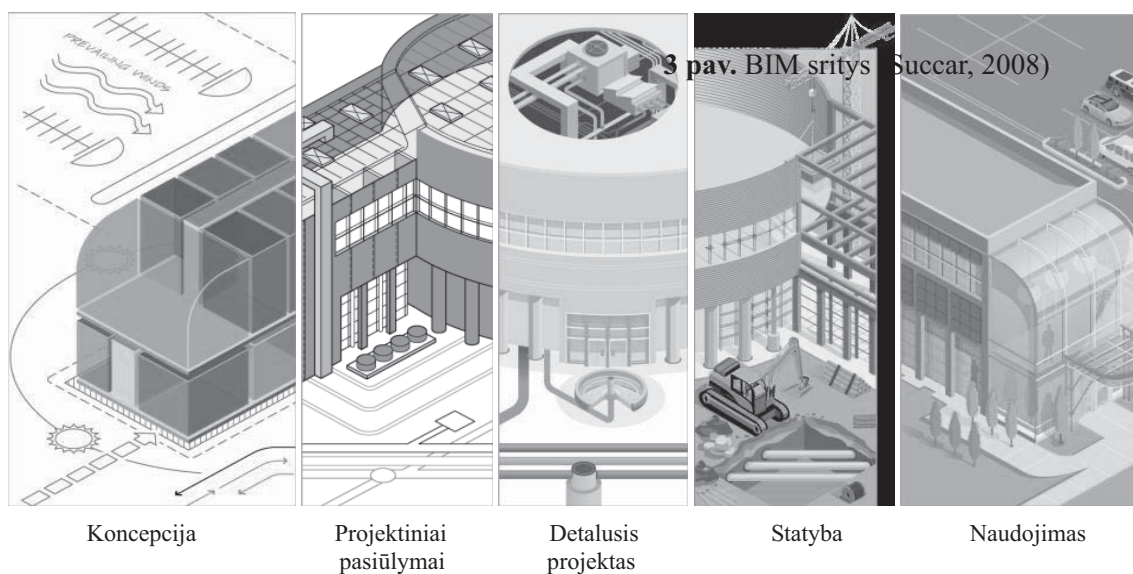
### Pastato informacinis modelis BIM

Informacinio modeliavimo technologijas, sėkmingai pritaikius, gamybos srityje statybų pramonė ėmė naudoti jas savo reikmėms – statybos procesų ir technologijų analizei, kiekybiniais skaičiavimams,

kainų apskaičiavimui, pardavimų koordinavimui.

Pastato informacinis modeliavimas (angl. *building information modeling* – BIM) yra informacijos modeliavimo technologija, sujungianti projektavimo standartus ir projektų kūrimo technologijas. Tai – „metodas, valdantis projekto kūrimą ir įgyvendinimą skaitmeniniame projekto modelyje visą projekto realizavimo laiką“ (Pentilla, 2006). Vienas akivaizdžiausių BIM pritaikymų statyboje – tai objekto projektavimas ir statymas vienu metu.

BIM terminas apibūdina procesų ir technologijų sąveiką tarp architektūros, inžinerijos, statybos ir pastato naudojimo. Sąveikaujant tarpusavyje šioms svarbiausiomis projekto dalims (2 pav.), galima pasiekti optimalų rezultatą. Tai labai svarbu norint užtikrinti geriausią projekto kainos, kokybės ir atlikimo trukmės santykį.



2 pav. Svarbiausios projekto įgyvendinimo stadijos (Autodesk, 2008)

Daugelis organizacijų, dirbančių pagal BIM metodologiją, turi savus BIM termino apibrėžimus, pritaikytus jų veiklos sričiai. Tačiau galima išskirti bendras BIM terminą jungiančias sritis (Succar, 2008):

- virtualus modelis;
- lyginamoji analizė;
- galimybių nagrinėjimas;
- situacijų analizė;
- galimų nesklandumų identifikavimas;
- kainos nustatymas;
- konstrukcijų analizė;
- likvidavimo planavimas;
- vadyba ir eksploatacija.

BIM struktūra yra daugiavardinė ir gali būti pavaizduota trimatėmis žinių modeliu. Jį sudaro tokios ašys (Succar, 2008):

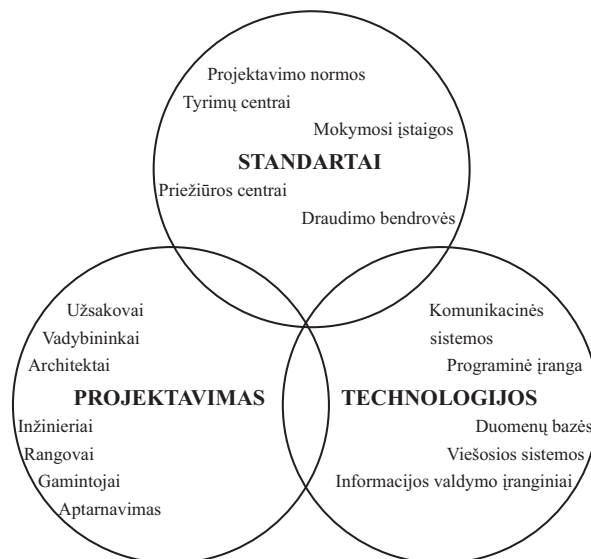
- BIM sritys;

- BIM stadijos;
- BIM informacijos analizės išsamumas.

BIM sritys jungia *technologiją, projektavimo procesą* ir *standartus* (3 pav.).

Technologija apima „mokslo žinių pritaikymą praktiniams tikslams įgyvendinti“ (Compact Oxford English Dictionary, 2007). Technologija jungia projekto komandą, kurios specializacija – besivystančios programinės įrangos kūrimas. Ši įranga būtina projektų efektyvumui, produktyvumui ir statybos sektoriaus pelningumui padidinti. Komandoje dirba organizacijos, kuriančios programines įrangas, jas tiesiogiai ir netiesiogiai pritaikančios projektui įgyvendinti.

Projektavimo procesas yra „specifinis procesas, kuris nusako tikslią projekto įgyvendinimo vietą, laiką ir aiškiai nurodo sąnaudas ir išėgą: procesui vykdyti“ (Succar, 2008). Projektavimas jungia



3 pav. BIM sritys (Succar, 2008)

komandą, kuri projektuoja, konstruoja, gamina ir prižiūri procesą. Komandoje dirba užsakovai, architektai, inžinieriai, rangovai, vadybininkai ir visi kiti statybų pramonės dalyviai, susiję su projekto įgyvendinimu.

Standartai yra „raštiškos normos ir taisyklės, reikalingos sprendimų priėmimui“ (Clemson, 2007). Standartai padeda išvengti klaidų, pavojų ir konfliktų statybų pramonėje. Šie projekto dalyviai nekuria jokių statybos produktų. Juos sudaro draudimo bendrovės, tyrimų centrai, mokymo įstaigos ir priežiūros tarnybos. Jie dalyvauja projekto parengiamuosiuose darbuose, tokiuose kaip sutarčių parengimas ir pan. (Succar, 2008).

Visos trys sritys sąveikauja tarpusavyje tiek priimdamos, tiek atiduodamos informaciją. Taip pat tai vyksta ir kiekvienos srities viduje tarp tų sritį sudarančių komponentų. Sąveikų identifikavimas ir pristatymas yra svarbus BIM veiklos komponentas. Technologijų, projektavimo procesų ir standartų sritys taip pat yra susipynusios tarpusavyje. Šių trijų sričių susijungimas vienoje plotmėje sudaro vieną iš BIM įgyvendinimo komponentų (Succar, 2008).

BIM stadijos apima BIM įgyvendinimą nuo pradžios iki pabaigos, įvertindamos specifines savybes architektūroje, inžinerijoje, statybose ir eksploatacijoje bei sudarydamos galimybę pritaikyti nenumatytus technologijų pasikeitimus. BIM įgyvendinimas prasideda nuo pirminio taško PRE-BIM (2D arba 3D brėžiniai) iki integruoto projektų valdymo, kuris yra galutinis BIM tikslas (Succar, 2008).

BIM stadijos susideda iš modeliavimo, bendradarbiavimo ir integravimo (Succar, 2008). Tai yra labai svarbu BIM duomenų srautams ir projekto įgyvendinimo stadijoms.

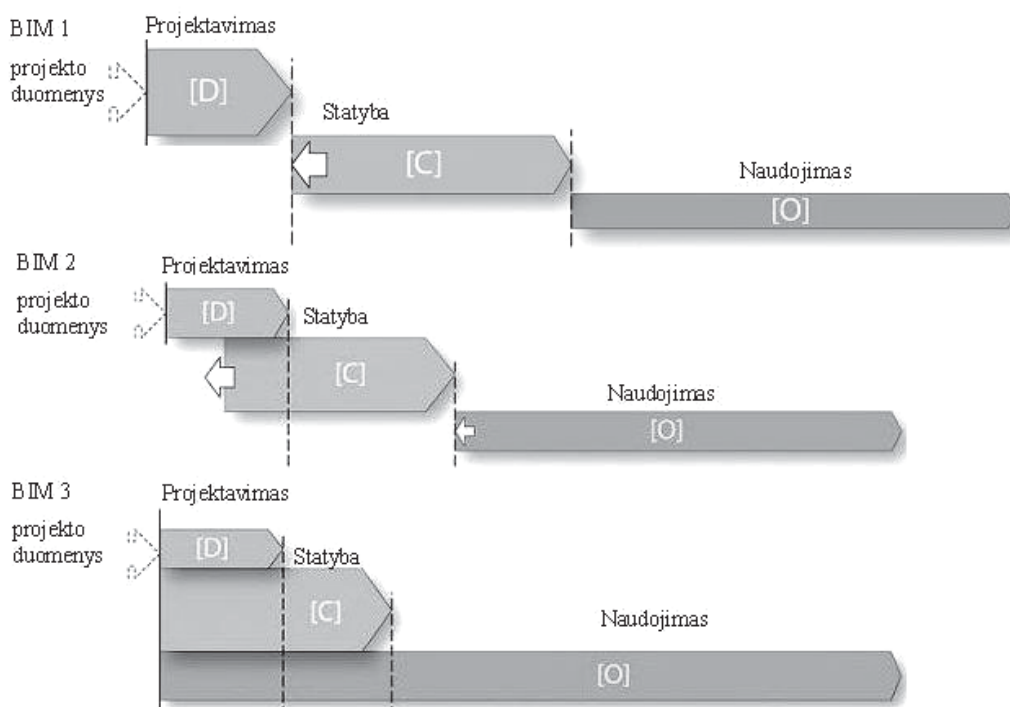
BIM duomenų srautai yra kintantys ir apima keiti-

mąsi duomenų bazėse, elektroniniuose skaičiavimuose ir paveikslėliuose tarp kompiuterinių sistemų. Šie pasikeitimai gali būti vykdomi tarp pagrindinių failų ar kitų duomenų, keičiantis informacija tarp serverių ar projekto dalyvių kompiuterinių programų (Succar, 2008). Toks BIM duomenų srautų pasikeitimas yra svarbiausias komponentas BIM modelyje.

Šis keitimasis duomenimis tarp BIM vartotojų gali būti klasifikuojamas ir vėliau naudojamas kaip priemonė BIM daugiavfunkciškumui įgyvendinti. BIM duomenų srautai gali būti skirstomi į BIM duomenų „apsikeitimus“ ir BIM duomenų „pasikeitimus“ (Succar, 2008).

BIM duomenų apsikeitimas vyksta, kai BIM naudotojai eksportuoja arba importuoja duomenis, kurie nėra struktūriniai ir apskaičiuojami (Succar, 2008). Tipiškas duomenų apsikeitimo pavyzdys yra 2D brėžinių eksportas iš 3D modelio, kuris yra pagrindinis geometrinų ir semantikos duomenų šaltinis. Informacijos pasikeitimai vyksta tarp sistemos siuntėjų ir gavėjų. Informacijos pasikeitimas yra apibrėžiamas kaip galimybė dviem ar daugiau sistemoms ar komponentams apsikeisti informacija ir ją naudoti jau pakeistą. BIM duomenų pasikeitimas gali įvykti daugelyje techninių duomenų formatų, įskaitant RVT, DGN, DWF, IFC, CIS/2 (Succar, 2008). Vienas iš pavyzdžių būtų eksportas CIS/2 duomenų, kurie prieš tai buvo importuoti į BIM duomenų failų rinkmeną, o buvę duomenys neprarandami įvykus duomenų eksportui.

Statybos projektai apima tris pagrindines įgyvendinimo fazes: projektavimą, statybą ir naudojimą. Šios fazės gali būti skirstomos į smulkesnes fazes. BIM naudojimas keičia komponentus ir santykius tarp projekto įgyvendinimo fazių. Kuo visapusiškesnis BIM naudojimas, tuo labiau projekto įgyvendinimo fazės yra susijusios tarpusavyje (4 pav.).

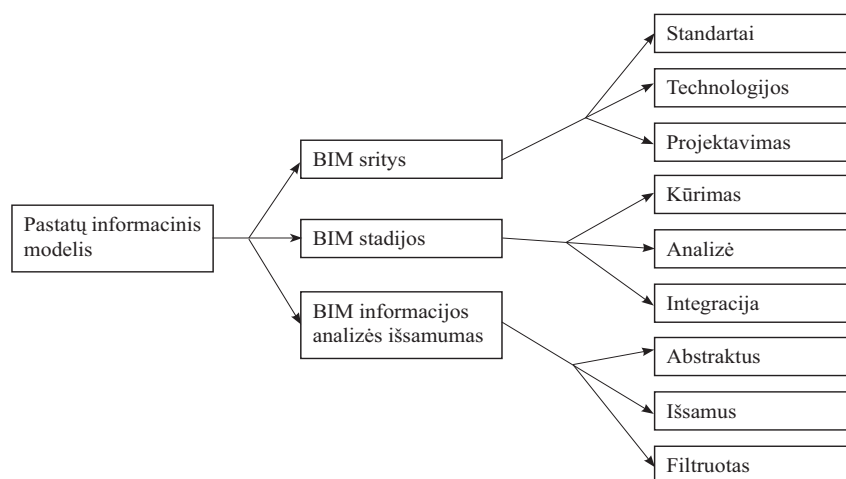


4 pav. Projekto įgyvendinimo fazių sąveika pagal BIM išsamumą (Succar, 2008)

BIM informacijos analizės išsamumas atstovauja trečiai BIM struktūros trimačio žinių modelio ašiai ir kuria žinių modelio informatyvumą. BIM informacijos analizės išsamumas yra sudarytas iš savitų analizės sluoksnių, pritaikytų sritims ir stadijoms, kad būtų sukurta „Žinių vizualizacija“. Tie sluoksniai nusako BIM veikimo vietą ir kontroliuoja jo sklaidą, atskirdami nereikalingus aspektus (Succar, 2008). Informacijos analizės išsamumo reguliavimas leidžia bet kuriam statybų pramonės dalyviui naudoti BIM pagal jam palankiausią sritį žinių modeliui

kurti. BIM principinė veikimo schema pateikta 5 paveiksle. Visi žinių modeliai yra sudaryti iš informacijos, gautos analizuojant ir filtruojant duomenis.

Informacijos analizės platumas ir filtravimas leidžia detaliau analizuoti tiriamąjį objektą. Skirtumas tarp informacijos analizės išsamumo ir filtracijos gali būti apibūdinamas taip: informacijos analizės išsamumas leidžia pasirinkti, kiek detaliai bus ištirtas objektas (kiek informacijos bus priimta). Filtrai leidžia atrinkti tinkamą informaciją po jos surinkimo.



5 pav. Pastatų informacinio modelio veikimo principinė schema (Succar, 2008)

BIM apima labai daug informacijos. Jos gausa informacijos vartotojui sudaro nelengvai suvokiamus, sudėtingus informacijos ryšius. Tokiam plačiam informacijos kiekiui supaprastinti taikoma

vizualizacija, išplečianti informacijos panaudojimo galimybes, nes taip informacija supaprastinama ir lengviau įsisavinama (Succar, 2008).

Pastato informacinis modelis aprėpia daug

įvairių statybos pramonės sričių: architektūros, projektavimo, statybos ir gamybos – informaciją. Kiekviena iš statybos pramonės sričių nagrinėja savo specifinius klausimus, todėl atsiranda sisteminio tyrimo poreikis, kuris apima visas sritis. BIM modelis sujungia skirtingus informacijos šaltus ir juos apdoroja. Susidaręs didžiulis apdorotos informacijos kiekis perteikiamas taikant vizualizaciją. Taip padidėja informacijos panaudojimo tarp visų projekto dalyvių galimybė.

### Išvados

1. Duomenų šaltams perteikti taikomi du modeliai: tradicinis ir vadybinis. Tradiciniame modelyje už informacijos kontrolę yra atsakingas generalinis rangovas, koordinuojantis darbų kryptį. Vadybiniame modelyje atsakomybė už informacijos kontrolę gali pasikeisti, priklausomai nuo statybos projekto stadijos.
2. Pagrindiniai informacijos valdymo sistemų diegimo trukdžiai – neteisingai parengta pagrindinė duomenų bazė; neaiški techninės dalies dokumentacija; pradinės ir būsimos finansinės sąnaudos; negatyvus darbuotojų požiūris į permainas.
3. Pastato informacinis modeliavimas (BIM) įvertina specifines architektūros, inžinerijos, statybos ir eksploatacijos savybes bei sudaro galimybę priimti nenumatytus technologijų pasikeitimus.

### Literatūra

1. Craig N., Sommerville J., 2006, Information management systems on construction projects, *Records Management Journal*. No. 16 (3).
2. Murdoch J., Hughes W., 2000, *Construction Contracts Law and Management*. London: E&FN Spon.
3. Sun M., Aouad G., 2000, Integration technologies to support organisational changes in the construction industry. *ISPE International Conference on Concurrent Engineering*. Lyon, France, July 17–20.
4. Thomas S., Chen S. W., McGeorge D., Lam K. C., Evans S., 2001, Current state of IT usage by Australian subcontractors, *Journal of Construction Innovation*. No. 1 (1). P. 3–14.
5. Penttila H., 2006, *Describing the changes in architectural information technology to understand design complexity and free-form architectural expression*. Prieiga per internetą: <[http://www.itcon.org/data/works/att/2006\\_29.content.02253.pdf](http://www.itcon.org/data/works/att/2006_29.content.02253.pdf)>.
6. Succar B., 2008, Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders, *Journal Automation in Construction*. No. 18. P. 357–375.
7. Clemson, Definition of Policy, Clemson University, 2007, *Office of Research Compliance, Definitions of Research Compliance Terms*. Prieiga per internetą: <[http://www.clemson.edu/research/orcSite/orcIRB\\_DefsP.htm](http://www.clemson.edu/research/orcSite/orcIRB_DefsP.htm)>.

## ANALYSIS OF REQUIREMENT FOR APPLICATION OF INFORMATION MODEL OF A BUILDING UNDER CONSTRUCTION

*Vidas Jaškauskas, Paulius Ulozas*

### Summary

The analysis of requirement for application of information model of a building under construction is presented in this article. The application software incorporates information technologies of separate participants of the project in one integrated system. When using this system all project data are accessible to each participant of the project. Two models for transfer of the dataflow are described: traditional and manageable. General contractor coordinating the direction of works is responsible for the control of the information in the traditional model, but a role of the customer in manageable model carries great responsibility, because a customer communicating with every participant of the project can make influence. The basic shortcomings of information control systems are described in this article. These shortcomings are: incorrect presentation of the basis of the data, unclear documentation of the technical part, initial and future financial expenditure; except for that employees do not like changes, therefore introduction of an information control system can be met hostilely. It should be noted that building information modelling (BIM) is a technology of modelling information which connects standards of designing and technologies of creation of projects, evaluates specific characteristics in architecture, engineering, construction and exploitation; and creates an opportunity to apply unforeseen changes in technologies. BIM connects different streams of information and their processes.

**Keywords:** building information modelling, BIM, construction.

## PASTATO INFORMACINIO MODELIO TAIKYMO POREIKIO STATYBOJE ANALIZĖ

*Vidas Jaškauskas, Paulius Ulozas*

### Summary

Straipsnyje pateikta pastato informacinio modelio taikymo poreikio statyboje analizė. Pasitelkiant informacinių technologijų galimybes, atskirų projekto dalyvių naudojamos programinės įrangos sujungiamos į vieną darnią sistemą. Naudojantis šia sistema, visi duomenys apie projektą tampa prieinami kiekvienam projekto dalyviui. Duomenų srautams aprašyti naudojami du modeliai – tradicinis ir vadybinis. Pastebėta, kad tradiciniame modelyje už informacijos kontrolę atsakingas generalinis rangovas, koordinuojantis darbų kryptį, o vadybiniame modelyje labai svarbus užsakovo vaidmuo, nes jis kontaktuoja su kiekvienu projekto dalyviu ir gali daryti įtaką.

Straipsnyje apibūdinti pagrindiniai informacijos valdymo sistemų diegimo trukdžiai. Tai – neteisingai parengta pagrindinė duomenų bazė, neaiški techninės dalies dokumentacija, pradinės ir būsimos finansinės sąnaudos, ir tai, kad darbuotojai nemėgsta permainų, todėl informacijos valdymo sistemos įdiegimas gali būti sutiktas priešišškai.

Pastebėta, kad pastato informacinis modeliavimas (angl. *building information modeling* – BIM) yra informacijos modeliavimo technologija, sujungianti projektavimo standartus ir projektų kūrimo technologijas, įvertinanti specifines savybes architektūros, inžinerijos, statybos ir eksploatacijos savybes bei sudaro galimybę pritaikyti nenumatytus technologijų pasikeitimus. BIM modelis sujungia skirtingus informacijos srautus ir juos apdoroja.

**Prasminiai žodžiai:** pastato informacinis modelis, BIM, statyba.

Įteikta 2011-02-21