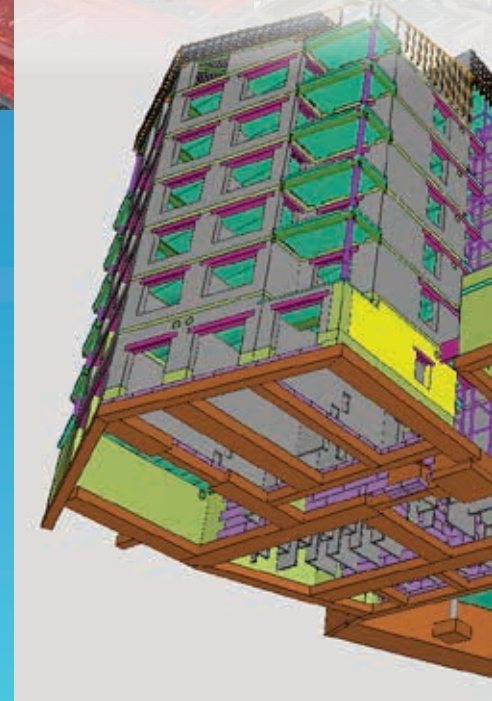
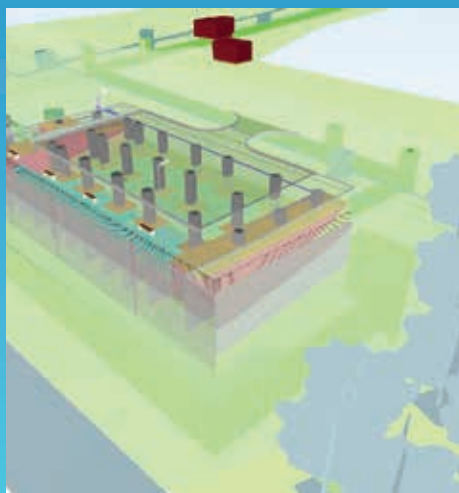
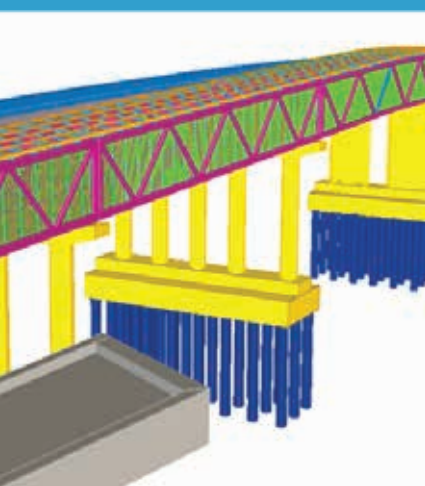
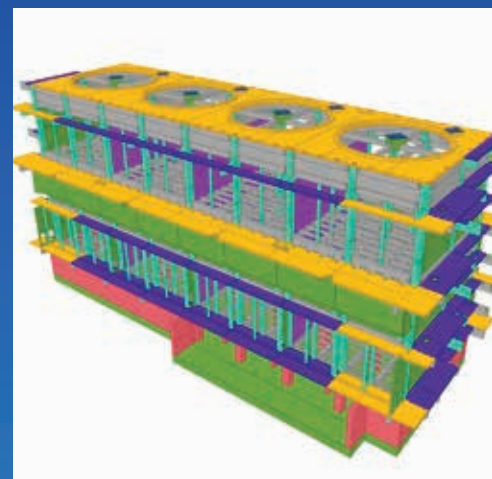


SKAITMENINĖ STATYBA



20 21





KONFERENCIJA

SKAITMENINĖ STATYBA 2022 ■ VILNIUS

Inovatyvios
bendruomenės
susitikimo vieta!

Turinys

vizija

- 2** Dalius Gedvilas
**IŠGYVENIMO MODELIS NEATSIEJAMAS NUO
SKAITMENINIŲ DUOMENŲ IR JAIS GRINDŽIAMŲ
SPRENDIMŲ**
- 5** Prof. dr. Alfonsas Daniūnas
**SKAITMENIZUODAMI STATYBOS SEKTORIŲ
TURIME VADOVAUTIS GLOBALIU POŽIŪRIU**
- 6** Simonas Gentvilas
**NUO A3 IKI 3D: KAI MŪSŲ MIESTAI 2026-AISIAIS
TAPS SKAITMENINIAI**
- 8** Dainius Gudavičius
INŽINERIJOS OPERACINĖ SISTEMA

skaitmeninis dvynys

- 10** Edvinas Butkus
**AR JAU GIMĖ PIRMASIS LIETUVIŠKAS
SKAITMENINIS DVYNYS?**

tarptautinis bendradarbiavimas

- 12** Dr. Vaidotas Šarka
**„OPEN BIM“ STANDARTŲ EVOLIUCIJOS
PANDEMIJA NESUSTABDĖ**

kompetencijų ugdymas

- 16** **NUOSEKLUS AUGIMAS VIS AIS STATYBININKŲ
RENGIMO LYGMENIMIS**
- 18** Dr. Vladimir Popov, dr. Tatjana Grigorjeva
**VILNIUS TECH KELIAS:
LINK BIM, SU BIM, UŽ BIM**
- 22** Dr. Darius Migilinskas
**KIEK ESAME PAŽENGĘ TOBULINDAMI BIM
TAIKYMO KVALIFIKACIJAS?**

bim ir teisė

- 24** Prof. dr. Sigitas Mitkus
**BIM TAIKYMO PRAKTIKA: PIRMOSIOS TEISMŲ
PAMOKOS**

skaitmeniniai duomenys gamyboje

- 26** Tomas Blažiūnas
**BIM INFORMACIJOS NAUDOJIMAS GAMYBOJE –
DIDESNĖ PRIDĖTINĖ VERTĖ KLIENTUI**

Lietuvos bim projektai

28

mūsų patirtis

- 32** **STATYBŲ SEKTORIAUS SKAITMENINĖ
TRANSFORMACIJA – 5 EFEKTYVUMO
TENDENCIJOS**
- 36** Dr. Arūnas Urbšys
**NUO REALYBĖS MODELIAVIMO IKI
SKAITMENINIŲ DVYNIŲ**
- 40** **STATYBŲ VALDYMO SKAITMENINIMAS –
VILNIAUS MIESTO ADMINISTRACIJOS
PRIORITETAS**
- 44** **VILNIAUS „GRINDA“ SKAITMENINĖS
PRIEMONĖS KURIA NAUJOS KARTOS
INŽINERINĘ INFRASTRUKTŪRĄ**
- 48** **AKTYVIAI TAIKYDAMA BIM METODIKĄ
„CONRESTA“ UŽTIKRINA SKLANDŲ PROJEKTŲ
ĮGYVENDINIMĄ**
- 52** **„RASEINIŲ STATYBA“ SU BIM ĮVEIKĖ VISUS
„INTERSURGICAL“ IŠŠŪKIUS**
- 54** Virginijus Kanaporis
**ELEKTRONINIS STATYBOS DARBŲ ŽURNALAS
VYSTOMAS IR TOBULINAMAS**
- 56** **PROJEKTUOTOJAMS IR ARCHITEKTAMS –
ATITVARŲ ŠILTINIMO SPRENDINIAI BIM APLINKOJE**
- 58** **JUNG BIM BIBLIOTEKA – GERAS
PAGALBININKAS PROJEKTUOTOJAMS**
- 62** **„EIKOS STATYBA“:
TRADICIJAS SUSTIPRINA IT PAŽANGA**



VšĮ „Skaitmeninė statyba“
Almanachas „Skaitmeninė statyba 2021“
Nr. 7 / 2021 m.

© VšĮ „Skaitmeninė statyba“
www.skaitmeninestatyba.lt
El. p. info@skaitmeninestatyba.lt

Redaktorius Edvinas Butkus
El. p. edvinas.bim@gmail.com

Almanacho elektroninė versija skelbiama
www.skaitmeninestatyba.lt

Užsakomieji tekstai pažymėti ženklu **R**

Spausdino UAB „Eurispauda“
Dizainerė Neringa Kartanaitė

DALIUS GEDVILAS

VšĮ „Skaitmeninė statyba“ direktorius,
Lietuvos statybininkų asociacijos
prezidentas



Išgyvenimo modelis neatsiejamas nuo skaitmeninių duomenų ir jais grindžiamų sprendimų

Jungtinių Tautų
organizacija
prognozuoja, jog
2050 m. Žemėje gyvens
9,5 milijardo žmonių,
iš jų net 68 proc. –
miestuose. Ką tai reiškia
mūsų planetai ir pačiai
žmonijai?

ALIME TIK SPĖLIOTI.

G Pasirašydamos Europos
žaliojo kurso susitarimo
dokumentą, Europos vals-
tybės nutarė kartu siekti
ambicingo tikslo – iki
2030 m. turi atsirasti net 100 klimato
atžvilgiu neutralių miestų. Šiandien
Lietuvai yra reikalinga aiški vizija ir kon-

kretūs sprendimai, kaip tarptautinė po-
litika bus įgyvendinama nacionaliniu ir
vietos lygmeniu. Tai ne tik įsipareigoji-
mas, bet ir unikali galimybė įgyvendinti
seniai reikalingus pokyčius. Daugelis
naujausių teisės aktų yra susiję su iškas-
tinio kuro nenaudojimu ir į atmosferą
išmetamo CO₂ kiekio mažinimu, tačiau
per mažai dėmesio skiriama skaitme-

nizavimui. Visi sprendimai turi būti
planuojami ir modeliuojami, įvertinant
jų poveikį žmonių sveikatai, šalies eko-
nomikai, gynybai. Žinoma, būtina ver-
tinti turimus finansinius išteklius. Greiti
ir tikslūs sprendimai įmanomi tik tada,
jeigu taikysime skaitmenines technolo-
gijas ir naudosime sukauptus skaitme-
ninius duomenis.

Per pastarąjį dešimtmetį Europos vals-
tybės labai sparčiai žengė skaitmeniza-
vimo keliu. Deja, bet Lietuva nepadarė
esmingo proveržio skaitmenizuodama
savo kuriamą infrastruktūrą. Šis delsi-
mas ateityje turės didelį poveikį mūsų
šalies biudžetui ir konkurencingumui.

Nuo 2014 m. VšĮ „Skaitmeninė staty-
ba“ rengia didžiausius skaitmeninės
statybos tematikos renginius Lietu-
voje – tarptautinę konferenciją „Skai-
tmeninė statyba. Vilnius“ ir konkursą
„Lietuvos BIM projektai“. Prieš septy-
nerius metus trylikos asociacijų įkur-
ta organizacija kvietė viešąjį sektorių
bendradarbiauti su verslu ir ragino
nuo 2017 m. privalomai reikalauti vie-
šuosiuose pirkimuose taikyti BIM. VšĮ
„Skaitmeninė statyba“ taip pat akty-
viai teikė siūlymus ir dėl BIM diegimo
strategijos Lietuvoje. Siūlėme įgyven-
dinant viešuosius pirkimus leisti nau-
doti „Skaitmeninės statybos“ sukurtus
BIM dokumentus, tačiau šio pasiūlymo
valdžios institucijos nepalaikė.

Dėl šios priežasties atsirado atotrūkis
tarp šiuo metu įgyvendinamų verslo
ir viešojo sektoriaus statybos projektų
kokybės. Sparčiai daugėja privataus
sektoriaus įgyvendinamų projektų,
kuriuose taikoma BIM metodologija,
o sukurtos skaitmeninių duomenų

struktūros leidžia efektyviai spręsti šių
statinių eksploatavimo klausimus. Pri-
vačių investuotojų sukurti skaitmeni-
nai modeliai leidžia taikyti ISO 55000
standartą turtui valdyti. Šito negalime
pasakyti apie viešojo sektoriaus stato-
mus pastatus.

Dar 2018 m. LR Vyriausybės patvirtin-
tas sprendimas, kad LR aplinkos mi-
nisterija sukurs BIM taikyti reikalingus
dokumentus ir nuo 2021 m. sausio
1 d. visuose viešuosiuose pirkimuose
bus privaloma taikyti BIM, nebuvo
įgyvendintas. Mūsų valstybė, spręsdama
iškeltus globalius klimato kaitos

iššūkius, jau vakar turėjo naudoti no-
vatoriškus sprendimus, tačiau mes vis
dar stipriai vėluojame. Pažangiausios
Europos valstybės renkasi greičiausią
transformacijos kelią – kuria statinių
skaitmeninius dvynių modelius ir visa
tai sujungia į *Twin City*, arba miestų
dvynių, modelius.

Digital Twin (skaitmeninis dvynys)
šiandien tampa populiariausia tema
ir „buildingSMART“ aljanse, kuris vie-
nija net 220 pasaulio valstybių. „bui-
dingSMART“ nuosekliai realizuoja savo
misiją – sudaryti sąlygas investuoto-
jams gauti didžiausią naudą, taikant

„ Mūsų valstybė, spręsdama iškeltus globa-
lius klimato kaitos iššūkius, jau vakar turėjo
naudoti novatoriškus sprendimus, tačiau mes
vis dar stipriai vėluojame. Pažangiausios Euro-
pos valstybės renkasi greičiausią transfor-
macijos kelią – kuria statinių skaitmeninius dvynių
modelius ir visa tai sujungia į *Twin City*, arba
miestų dvynių, modelius.



skaitmeninimo priemonės statybose sukurtam turtui. Vėl „Skaitmeninė statyba“ yra Lietuvos atstovė „buildingSMART“ aljanse ir bendradarbiauja kuriant naujus dokumentus. Naujausieji dokumentai – *Development for Building Energy Modelling (BEM)* – skirti energetiniam pastatų modeliavimui ir statinių tvarumui užtikrinti. Statant naujus statinius ir siekiant atsižvelgti į klimato kaitos pokyčius, būtina įsitikinti jų energetiniu tvarumu ir kartu spręsti miestų taršos klausimus.

Geroji praktika rodo, kad, kuriant skaitmeninių dvynių modelius, siekiama sukurti skaitmeninių duomenų visumą, kuri leistų valdyti informaciją apie pastatytą aplinką. Įdomu, kad ambicingus tikslus išsikėlę mūsų kaimynai skandinavai jau dabar testuoja projektus, kuriuose išbandomi naujausi statinių ir miestų valdymo sprendimai. Tai mašinomis nuskaitomi duomenys ir įgyvendinamas automatizuotas keitimasis duomenimis. Mašinų nuskaitomi duomenys leidžia esamuojau laiku gauti aktualią informaciją apie pastatus, miesto infrastruktūrą, leidžia atlikti įvairias simuliacijas ir valdyti oro, vandens taršą, išmetamo CO₂ kiekius ir kartu klimato kaitą. Skaitmeniniai duomenys yra kaupiami miestų dvynių modeliuose, o tai yra pagrindinė duomenų bazė analizei ir simuliacijoms atlikti, taip pat dirbtinio intelekto sprendimams priimti. Tik kaupdami informaciją atvirų duomenų formatais (IFC) ir taikydami skaitmeninius sprendimus, galime kontroliuoti energijos suvartojimą, indikuoti anglies pėdsaką ir realiai įgyvendinti žiedinės ekonomikos principus.

Pasaulis supranta, kad tarptautiniams klimato kaitos tikslams įgyvendinti būtinos inovacijos. Tik sukūrus integruotas skaitmeninių duomenų bazes galima teigti, kad egzistuoja išmanūs miestai, teikiantys išmanius sprendimus darnesnei aplinkai kurti. Vilniaus, Panevėžio, Trakų, Klaipėdos savivaldybės kaip lyderės parodė susidomėjimą tokių modelių kūrimu, tačiau pasigendama labiau integruotų ir konceptualesnių sprendimų toliau vystant jų pradėtus kurti modelius. Visa kita Lietuvos savivalda infrastruktūros skaitmenizavimo procesus atidėlioja ir tai lemia

„Jeigu norime tapti skaitmenine valstybe, kuri įgytų naujo kokybinio lygio konkurencingumą, kas itin aktualu viešajam sektoriui, visa galva aukštesnį efektyvumą, tuomet reikėtų pamiršti anksčiau taikytus sprendimus.“

dar didesnę jų atsilikimą. Infrastruktūros skaitmenizavimas turi pateikti tiek į Vyriausybės institucijų, tiek į Lietuvos savivaldybių asociacijos darbotvarkę.

Apmatau, bet dar ir dabar Lietuvoje daugelis viešųjų pirkimų dėl pastatų ir infrastruktūros statybos įgyvendinami visiškai nereikalaujant taikyti BIM. Nereikalaujama skaitmeniniais formatais kaupti informacijos visame statinio gyvavimo cikle. Jeigu norime tapti skaitmenine valstybe, kuri įgytų naujo kokybinio lygio konkurencingumą, kas itin aktualu viešajam sektoriui, visa galva aukštesnį efektyvumą, tuomet reikėtų pamiršti anksčiau taikytus sprendimus. Mūsų valstybei derėtų atsisakyti pačiai kurti daugelį IT sistemų, bet pirkti licencijas jau sukurtų, veikiančių ir verslo administruojamų sistemų. Tokiu būdu išvengtume klai-

„Naujos technologijos sparčiai vystosi, jų taikymas turės ilgalaikį poveikį mūsų darbui ir žmonių patirčiai. Šis laikotarpis yra jaudinantis ir kartu kelia nerimą, nes mes suprantame, kad einame nauju keliu.“

dų, kai viešasis sektorius kelerius metus vykdo skaitmenizavimo projektus, nors per ilgą laiką pasikeičia poreikiai ir projekto metu pasiekti tikslai jau pasensta. Tai sisteminė klaida, kurią šandien daro mūsų politikai.

Vėl „Skaitmeninė statyba“ visada skatino didesnę valdžios institucijų pasitikėjimą verslu. Tik įsiklausę į drąsiai inovacijas taikančių specialistų patarimus, galime išspręsti ne tik duomenų integracijos klausimus, bet ir rasti raktą į sėkmingą skaitmeninių dvynių vystymo ekosistemą.

Vėl „Skaitmeninė statyba“ ir 2021 metais organizuoja kasmetinę konferenciją „Skaitmeninė statyba. Vilnius“. Renginio pranešėjai – profesionalūs savo srities ekspertai – galėtų padėti mūsų šalies specialistams pagilinti žinias ir atrasti vystymosi bei judėjimo kryptį.

Naujos technologijos sparčiai vystosi, jų taikymas turės ilgalaikį poveikį mūsų darbui ir žmonių patirčiai. Šis laikotarpis yra jaudinantis ir kartu kelia nerimą, nes mes suprantame, kad einame nauju keliu. Šių metų konferencijos „Skaitmeninė statyba. Vilnius“ pagrindinė tema – „Skaitmeniniai duomenys: tvarių miestų ateitis“ – yra ir Vėl „Skaitmeninė statyba“ steigėjų pozicija, nes Pasaulio išgyvenimo modelis yra neatšiejamas nuo skaitmeninių duomenų ir jais paremtų sprendimų. Mąstydami globaliai, privalome transformuotis lokaliai. Lietuva neturi vėluoti investuodama į didžiųjų skaitmeninių duomenų kūrimo procesą.

Vėl „Skaitmeninė statyba“ nuo savo įkūrimo pradžios telkė ir kvietė aktyviai prisidėti prie pokyčių įgyvendinimo. Tikslai ir po septynerių veiklos metų nepasikeitė – aktyviai kurkime ateitį! II

Skaitmenizuodami statybos sektorių turime vadovautis globaliu požiūriu

PROF. DR. ALFONSAS DANIŪNAS
Vilniaus Gedimino technikos
universiteto rektorius



© Simo Bernoto nuotrauka

Technologijos ir praktinis jų taikymas daro didžiulę įtaką statybos sektoriaus procesų tobulinimui. Vis dažniau, atliekant ir lengvinant tam tikrus veiksmus, vyksta sektoriaus skaitmenizavimo procesai, BIM taikymas, informacinių technologijų (IT) įtraukimas. Tai tik įrodo, kad Lietuva sistemingai seka statybos sektoriaus tendencijas ir žengia tinkama linkme. Tačiau turime išskirti svarbiausias tendencijas ir į jas sutelkti savo dėmesį.

Tam tikrų statybos sektoriaus dalykų, o ypač projektavimo skaitmenizavimas yra gerai žinomas procesas, nė kiek neatsiliekančias nuo kitų sektorių. Skaitmenizuojant pastatų gyvavimo ciklą, labai svarbu sujungti visą procesą nuo idėjos iki to etapo, kai dėl įvairių priežasčių pastatų nebetenkame. Šiuo metu labiau koncentruojamės į atskirus objektus, tačiau turėtume telktis į miesto procesų skaitmenizavimą ir duomenų kaupimą visos šalies mastu. Mums iki šiol trūksta globalio požiūrio, į viską turėtume žvelgti per gyvenimo kokybės prizmę.

Įgyvendinant skaitmenizavimo procesus, neišvengiamos ir naujos miestų koncepcijos. Kyla įvairių klausimų: kokie jie turėtų būti, kaip žmonės juose turėtų jaustis? Galbūt ten, kur vaikšto pėsčiomis, galėtų keliauti požeminiu transportu? Bet visais atvejais naujas koncepcijas turėtų būti stengiamasi įgyvendinti atsižvelgiant į žmonių poreikius.

Kitas svarbus dalykas – duomenų kaupimas, kuris neišvengiamas ir reikalingas norint priimti teisingus sprendimus, taikyti dirbtinį intelektą. Jis siejamas ne tik su informacija (statinio statybos metai, įvairūs tam reikalingi leidimai ir pan.), bet ir su duomenimis, rodančiais, kokią įtaką statinys turi visai miesto ekosistemai.

STATYBOS IR TVARUMAS – AR TAI SUDERINAMA?

Svarbiausi statybos sektoriaus bruožai – kokybė ir greitis. Tai susiję ir su

skaitmenizavimu, žaliuoju kursu. Apmatau, bet prie aplinkos taršos prisideda statyboms naudojamos medžiagos ir procesai. Vienas didžiausių iššūkių – persiorientuoti į kitokių medžiagų naudojimą: padedančių gamtai, ekologiškų, nežalojančių aplinkos. Tai nėra lengva, juk kai kurios medžiagos ir procesai – tiesiog neišvengiami.

Statybos ir aplinkos tausojimas – privaloma ir būtina. Turime suprasti, kad gamta neturi beribių išteklių, privalome padėti gamtai išlikti. Tik taip galėsime užtikrinti sau ir aplinkiniams geresnę gyvenimo kokybę. Tai įgyvendinti galima dviem kryptimis.

Pirmoji – Europos Sąjungoje vykstantis reguliavimo procesas. Antroji – mes, kaip piliečiai, žmonės, vadovai, darbuotojai, turime būti sąmoningi. Privilome suprasti, kad turime įgyvendinti žaliąjį kursą, prisidėti prie žiedinės ekonomikos. Tai statybos sektoriuje nėra nauja. Jau seniai prisidedame prie to atlikdami utilizacijos ir perdirbimo procesus.

Kalbėdami apie statybos sektorių turime prisiminti, kad jis yra labai inertiškas. Palyginti su kitais sektoriais, kaita jame vyksta lėtai. Tačiau čia turime užimti pirmaujančias pozicijas. Tai didžiulis iššūkis, nes modernizuoti statybų procesą nėra paprasta. Pasaulyje vykstantys statybų procesai įspūdingi: statomi tiltai, dangoraižiai, požeminės konstrukcijos. Akivaizdu, kad statybos sektorius – pažangus.

KOKIE ĮGŪDŽIAI BUS REIKALINGI ATEITIES STATYBININKAMS?

Žmonės, dirbantys statybos sektoriuje, negali būti tik statybininkai, jie privalo išmanyti ir informacines technologijas. Tai neišvengiama. Dėl šios priežasties turi keistis ir studijų procesas. Dabar jis skaitmenizuojamas, įtraukiama daugiau IT pagrindų, tačiau labai svarbu, kad IT taptų ne tik įrankiu, bet ir gyvenimo būdu: atlikdami įvairius darbus, specialistai turi nuolat pasitelkti IT. Negalima apsieiti ir be analitinio mąstymo – jis taip pat turi išlikti.

Labai svarbu, kad studentų, baigiančių statybos inžinerijos studijas gerais rezultatais, dalis ne mažėtų, o išliktų stabili ar augtų. Svarbu suvokti, kad mes negalime būti tik kitų sukurtų produktų vartotojai. Kurti privalome ir patys.

VILNIUS TECH INDĖLIS Į STATYBOS SEKTORIAUS SPECIALISTŲ RENGIMĄ

VILNIUS TECH vaidmuo statybos sektoriaus raidoje itin svarbus – esame statybos mokslų lyderiai. Tai įrodo ne tik parengti specialistai, bet ir tarptautiniai reitingai, kuriuose esame vieni iš pirmaujančių statybų srityje.

Jaučiame didžiulę atsakomybę rengdami specialistus, atlikdami įvairius tyrimus. Lyderiaujančias pozicijas turime išlaikyti vykdydami ir taikomuosius tyrimus: padėti verslui ir kitoms organizacijoms Lietuvoje teikti praktines ir mokslines paslaugas. II



SIMONAS GENTVILAS
LR aplinkos ministras

Nuo A3 iki 3D: kai mūsų miestai 2026-aisiais taps skaitmeniniai

Balandį Seimas apsisprendė, kad metų pabaigoje valstybė pirs statinių projektavimo, rangos paslaugas, apibrėžtais atvejais keldama reikalavimą taikyti statinio informacinio modeliavimo (BIM) metodus, ir tai tik pradžia. Per artimiausius penkerius metus statybos sektoriaus laukia reforma – iki 2026 metų jis turėtų pereiti prie visavertiškai skaitmenizuotų projektavimo, statybos, statinių naudojimo procesų. Valstybės iš esmės paskatins, kad rastųsi išmanieji skaitmeniniai miesto dvyniai.

I skaitmeninį miestą bus galima pateikti per Teritorijų planavimo ir statybų vartus, jo erdvinį duomenų pamatais turėtų tapti Topografijos ir inžinerinės infrastruktūros informacinė sistema. Išmaniajame duomenų mieste bus kalbama bendra technine kalba, suprantama ir žmonėms, ir mašinoms, tai užtikrins nacionalinis statybos informacijos klasifikatorius.

Išmaniojo miesto sprendimai ir inovacijos bus kuriamos remiantis atvirais erdviniais duomenimis, viešasis turtas valdomas susiejant su erdvine jo išraiška (GIS, BIM). Vadovaujantis erdviniais

duomenimis ir išmaniojo miesto sprendimais priimami sprendimai bus aukštesnio patikimumo lygmens.

Numatoma sukurti atvirą detalų erdvinį pagrindą informacijai apie pastatus ir infrastruktūrą surinkti bei teikti. Centralizuotam pastatų valdymui, priežiūrai ir renovacijai, infrastruktūrai valdyti, prižiūrėti ir atnaujinti naudojant erdvinį pagrindą ir statinio informacinio modeliavimo (BIM) metodus bei priemones, bus pasitelktos skaitmenizuotos analitinės priemonės.

Naudojant erdvinį pagrindą bus kuriama centralizuota 3D aplinka išmaniesiems miestams, BIM sprendimams

taikyti. Šiems sprendimams įgyvendinti ir erdviniam pagrindui atnaujinti bus pritaikytos valstybės informacinės sistemos, registrai, kadastrai. Taip pat planuojama sukurti technologines priemones erdviniam pagrindui ir savivaldybių turto valdymo sistemoms susieti.

Atviri duomenys generuoja inovacijas ir skatina kurti naują verslą mieste, tad skirtingų miestų duomenys turi būti vienodos sandaros – Lietuva turi taikyti vienodus sprendimus. Todėl duomenis įkelsime į vienodu pagrindu ir tvarka sukurtus skaitmeninius miesto modelius (3D), sujungtus į vieną platformą. **II**

STATREG



STATYBININKO KORTELĖ



- Kompetencijų patvirtinimas
- Darbovietės identifikavimas
- Darbo laiko apskaita
- Įėjimo kontrolė
- Įrankių ar medžiagų apskaita
- Kitos funkcijos

statreg.lt
Lietuvos statybininkų asociacija

- Įrodymas, jog įmonėje dirba profesionalas!
- Geras įrodymas konkursui apie darbuotojų kvalifikacijas ir kompetencijas!



- Šiuolaikiška darbo laiko apskaita ir praėjimo kontrolė vienoje kortelėje!

bimgates.lt

BIM 5D

Cloud duomenų bazė statybos kainos nustatymui

Sistela normatyvai ir kainynai internetu

app.bimgates.lt



DAINIUS GUDAVIČIUS

Engman Arccon, UAB
Direktorius

Pradėkime nuo standartinės situacijos. Vyksta vidutinio dydžio gamybos paskirties darbo projekto rengimo darbai. BIM koordinatorius supažindinamas su suslėgtojo oro kompresoriaus gamintoju ir rangovu. Tai labai svarbi sistema, todėl jos koordinavimas yra ypatingos svarbos.

Inžinerijos operacinė sistema

problemų, o modelis sukurtas vientisas ir suderintas. Ši istorija nėra konkrečios organizacijos istorija, tai visų istorija. Visos be išimties organizacijos susiduria su šia problema.

Kodėl tai problema? Ogi todėl, kad šios komunikacijos neturėtų būti apskritai.

Štai 2020 metų liepą grupė didelių kompanijų, tokių kaip *Zaha Hadid Architects, Grimshaw, Allies and Morrison* ir kt., didžiausiam programinės įrangos gamintojui parašė laišką su skundu dėl per lėtų inovacijų ir senoviškų technologijų, kurios neatitinka laiko standartų. Profesinis nepasitenkinimas suprantamas, nes tie patys žmonės jau seniai priprato, jog už savo pirkinį gali lengvai atsiskaityti tiesiog priglaudę telefoną prie atsiskaitymo portalo ar net savo išmaniuoju laikrodžiu, visi yra išbandę elektroninę bankininkystę, o kai kurie bankai tarptautinį pavedimą padaro per kelias sekundes. Todėl ir kyla klausimas – kodėl šių technologijų ir tokios bendros sistemos neturi statybų ir architektūros sektorių (AEC)?

Statybos produktų gamintojai ir inžinerinės kompanijos, architektai, rangovai yra tos pačios ekosistemos dalis. Specialistai dirba su ta pačia produkto informacija. Produktas turi savo informacijos ir jos realaus atitikmens gyvavimo ciklą, kuriame informacija kuriama, naudojama, archyvuojama, atkurama ir naudojama pakartotinai.

ciklą, kuriame informacija kuriama, naudojama, archyvuojama, atkurama ir naudojama pakartotinai. Šiame kelyje ji naudojama įvairiems tikslams. Kilo kokio nors produkto idėja – sukuriamas prototipas, jis išbandomas atspausdinant 3D prototipą, atradus problemų, naujai kuriamos kelios, keliasdešimt, keli šimtai iteracijų. Produktas turi savo pirmąją versiją, turi šeštą ir penkioliktą, keičiasi komponentų sudedamosios dalys, atitinkamai ir komponentų identifikacija. CAD sistemos jau šiandien turi įrankius tokiai informacijai suvaldyti, tačiau ši informacija pasiekama tik gamintojui (dažniausiai).

Šiame kelyje kiekviena iteracija turi išvestinę informaciją. Juk produktas yra parduodamas, tam reikia vizualios medžiagos, reikia atlikti konkrečių projektų kainos vertinimus, ir kiekvieną produktą paleidžiant į statybos aikštelę, sprendžiama panaši aprašyta problema.

Statybos sektorius išgyveno CAD revoliuciją (tą, 2D kompiuterinio braižymo), paskui BIM, greitai bus „Integrated BIM“ revoliucija. Gamybos įmonės technologui kiekvienas projektas yra naujas iššūkis, nauja komunikacija, nauji reikalavimai. Viena didžiausių statybos sektoriaus duomenų mainų problemų yra labai specifinių žinių poreikis. Norint apsikeisti duomenimis, reikia žinoti ne tik savo programinę įrangą, bet ir visas galimas suinteresuotų šalių programines įrangas, jų galimybes – bet taip neturėtų būti. Galime ne nepradėti skaičiuoti, kokia viso to kaina.

O vis dėlto galime – juk kalbame apie 1,6 trilijono dolerių pasaulinio masto statybų sektoriaus produktyvumo skylę. Juk BIM turėtų tai užtaisyti? Turėtų, tačiau BIM pasaulyje problemos sprendžiamos kuriant sprendimus, lyg gatvę taisant lopais. Kuriami sprendimai, kurie problemas išsprendžia tik lokaliai – keitimasis duomenimis išanalizuojamas tik atskirų programinių įrangų grupėje. Susijusios industrijos komunikuoja savo atskiruose pasauliuose, nors jie sukurti programinės įrangos gamintojų. Tų, kurie turi visas galimybes šiuos pasaulius sujungti.

UŽUOT LOPE, TIESKIME GREITKELĮ

Keliauti iš to reikia ne lopais užtaisant esamas skylės, o perklojant kelius pagal modernias technologijas ir jų naujausias galimybes. Straipsnio pradžioje aprašytas duomenų kelias ateityje veiks kitaip.

Produkto gyvavimo ciklo pasikeitimai realiuoju laiku atsispindės visose išvestinėse duomenų naudojimo vietose atnaujinus produkto specifikaciją, vizualizacijos pasikeis, atsinauins kainos skaičiavimo sistema naršyklėje, pastato projektavimo inžinierius paieškos sistemoje susiras pagal specifikaciją tinkamus produktus, įsivertins kainą, pateiks ją projekto dalies vadovui, kuris galės pagal komponento ar sistemos plusus ir minusus įsivertinti tinkamiausią, jį patvirtinti, o inžinierius tiesiog pasims failą atviru formatu, kurio nereikės derinti, koordinuoti ar kitaip valdyti, sistemos skaičiavimo funkcionalumas automatiškai pateiks rezultatus. O svarbiausia, nereikės atskirų kompetencijų tokiam rezultatui pasiekti. Jau dabar labai sudėtingus darbus galima atlikti neturint gilių techninių žinių, tik žinant norimą pasiekti rezultatą. Sistema bus aiški kaip kad elektroninis mokėjimas telefonu. Sekundę pagalvokite, kokia sudėtinga operacija tai yra ir kaip paprastai ji atliekama.

Tai nėra tolimesnė ateitis, tokios sistemos jau kuriamos, ir tai yra natūrali BIM ir CAD evoliucija.

Štai IBM kartu su „RedHat“ ir kitomis organizacijomis paskelbė openbuilt.io duomenų pagrindui, taip pat kuriama

industor.io sistema kitam išvestiniam funkcionalumui.

Štai IBM kartu su „RedHat“ bei kitomis organizacijomis inicijavo „OpenBuilt“ (openbuilt.io) sistemą, jungiančią skirtingų programinės įrangos gamintojų sistemas į vieną duomenų sistemą.

Kuriama industor.io sistema, kuri, remdamasi gamintojų duomenimis, sieks automatizuoti konfigūravimą, atvaizdavimą bei pasiūlymų skaičiavimą ir tuos duomenis sujungs su statybos programomis. Šios iniciatyvos yra dar labai jaunos, augs, keisis, tačiau kokią reikšmę tokių sistemų kūrimas padarys industrijai, galima suprasti pasitękus kompiuterių evoliucijos analogiją.

Pirmieji kompiuteriai ne veltui užimdavo visą kambarį. Kiekviena funkcija turėdavo atskirą komponentą, sujungtą laidais su kitais komponentais. Atsiradus mikroprocesoriui, visos funkcijos buvo standartizuotos, tai sumažino juos iki tokio dydžio, kad buvo galima padėti procesorių ant stalo, vėliau įsiesti į kišenę. Atitinkamai programavimo kalbos ir operacinės sistemos sudarė galimybes kompiuteriais naudotis vaikams.

Tokia ateitis laukia ir inžinerijos pasaulio. Didžiausia vertė sukurama ne ieškant, kaip apsikeisti duomenimis, ne modeliuojant, o vertinant daugiakriteres alternatyvas, kuriant ir naudojant algoritmus, derinant skirtingų šalių interesus. Braižymą keitė modeliavimas, modeliavimą keis generavimas, tačiau tam būtina visas sritis jungianti vientisa inžinerijos operacinė sistema, kuri tilps į delną ir bus prieinama kiekvienam. II

BIM koordinatorius įprasta tvarka paprašo rangovo technologo kontakto, susisiekiama su juo ir kalbasi apie keitimąsi duomenimis. BIM koordinatorius paprašo failų gimtuosiu pagrindinės programinės įrangos formatu. Rangovo atstovas apie tai girdi pirmą kartą ir pasiūlo DWG. DWG netinka, nes programinėje įrangoje nebus galima atlikti sistemos sujungimo, nevyks automatizuotas skaičiavimas, be to, naudojant šį formatą programinė įranga yra labai stipriai apkraunama. Gamintojo atstovas iškelia klausimą: „Klausimas apaugęs papildomais klausimais apie tai, „ką mes turime, o ko neprivalome“. Sveikas protas iš kito susirinkimo kambario taria: „Juk mes turime standartus. Naudojame juos.“ Visi sutinka ir technologas užtikrintai paklausa: „O gal tiktų x_t formatas?“ Trumpas „Ne“, nes mūsų programos tokios „neskaito“. Galiausiai rangovas pasiūlo duoti gamintojo formato gamybos programinės įrangos failą, o tai yra neabejotinai didelio pasitikėjimo

mo ženklas. Šis sprendimas taip pat nepadės, jokia turima programinė įranga šio failo taip pat neskaito. Sutariama, kad geras formatas apsikeisti bus IFC, kuriam gamintojo atstovas turės nusi-pirkti papildinį.

IFC situacijos nekeičia. Programinėje įrangoje failas yra tarsi nuotrauka lentelių programoje. Matyti galima, bet keisti ne.

Projektuotojai, papildę informaciją, sugeba atlikti tai, ko reikia, projektas užbaigiamas, o komanda atliko puikų darbą. Jis dalyvauja nacionaliniame geriausių BIM projektų konkurse. Įvertinamas puikiai, nes išspręsta daug keblių

“ Statybos produktų gamintojai ir inžinerinės kompanijos, architektai, rangovai yra tos pačios ekosistemos dalis. Specialistai dirba su ta pačia produkto informacija. Produktas turi savo informacijos ir jos realaus atitikmens gyvavimo ciklą, kuriame informacija kuriama, naudojama, archyvuojama, atkurama ir naudojama pakartotinai.



Statybos sektoriaus skaitmenizavimo sprendimai – laikinas sprendimas. (Nuotr. originalas PAUL SANCYA, AP, The Detroit News, perdaryta Dainiaus Gudavičiaus)



EDVINAS BUTKUS

Almanacho redaktorius

AR JAU GIMĖ PIRMASIS LIETUVIŠKAS SKAITMENINIS DVYNYS?

Jei niekas neišlįs į dienos šviesą su koku nors neišviešintu savo projektu, 2021 m. balandį *urbi et orbi* galime paskelbti, kad Lietuva pradėjo kurti pirmąjį skaitmeninį dvynį, ir tai yra UAB „Vilniaus vandenys“ (VV) vandentiekio tinklo hidraulinio modeliavimo informacinė sistema (HMIS).

Pagal 2019 m. pradžioje pasirašytą trejų metų trukmės sutartį VV HMIS sukūrė ir diegia UAB „Sweco Lietuva“, jungtinės veiklos partneriai – UAB „Vandensauga“, o programinę įrangą patiekė subrangovai UAB „IN RE“. Tinklo hidraulinis modelis sukurtas „WaterCAD“ ir „WaterGEMS“ modeliavimo programa, kurios gamintojas yra JAV bendrovė „Bentley Systems“.

Šis faktas yra reikšmingas keliais aspektais. Pirmiausia, kai statybų ir architektūros (AEC, „CivilE“) teoretikai Lietuvoje dar intensyviai eksploatavo *bimo* temą ir bent dar tik žiojosi kalbėti apie skaitmeninį dvynį (SD), Lietuvoje jau vyko praktiniai SD kūrimo darbai.

Prieš metus almanachui mano rašytas straipsnis „Belaukiant skaitmeninio dvynio“ buvo pirmasis šia tema ne specializuotoje mokslinėje literatūroje, ir net nežinau, ar tekstų apie SD ten esama. Šių metų almanache SD minimas jau keliuose straipsniuose. Kas bus po metų? Vėl „Skaitmeninė statyba“ savo geriausių BIM projektų konkurse įves naują geriausio skaitmeninio dvynio kategoriją?

Kitas svarbus dalykas yra tas, kad pirmasis SD gimė glaudžiai bendradarbiaujant verslui ir viešajam sektoriui. Tai gana netikėta, žinant Lietuvos valdžios institucijų ligšiolinį požiūrį į BIM,

kai jas kelerius metus reikėjo už ausų tempti šiuo technologinės pažangos keliu, kol nesiėmė BIM-LT projekto.

Trečias reikšmingas ir mums visiems palankus dalykas yra tas, kad VV HMIS gali būti nesunkiai pakartotas kitų miestų vandentiekio sistemose. „Vilniaus vandenų“ parašytos, tobulintos ir galiausiai sėkmingai panaudotos HMIS sukūrimo ir įdiegimo pirkimo sąlygos bei techninės specifikacijos yra labai vertingas ir autorių teisėmis nevaržomas intelektinis turtas, kuriuo be vargo gali pasinaudoti kitų savivaldybių vandens tiekimo įmonės.

Ketvirta, likimo ironija, kad pirmąjį SD pradėjo vystyti įmonė, kuri, kaip teko girdėti iš rinkos dalyvių, kaip velnias kryžiaus iki šiol vengė viešųjų pirkimų su BIM...

KAS YRA SD?

Pasaulyje SD tema tiesiog trykšta lyg vulkanas, kai kalbama apie šių dienų „Pramonę 4.0“ ir „Statybą 4.0“. (Beje, į apyvaratą jau skubama paleisti ir „Pramonės 5.0“ kategoriją, dar neįsisąmoninus ir praktiškai nepanaudojus turbūt didžiosios dalies 4.0 lygio priva-lumų.) Įvairių šalių protai varžosi, kaip čia įterpus savo trigrašį apibrėžiant tą skaitmeninį dvynį. Tokie papildiniai ir modifikacijos kartais turi prasmę, kai apibrėžiamas labai konkretaus ūkinės veiklos sektoriaus skaitmeninis dvynys.

Tačiau fundamentalūs dalykai lieka nepakitę, ir praėjus metams galiu pasiūlyti tokią pačią AEC objektų SD apibrėžtį: „Skaitmeninis dvynys yra virtualus, detalus ir nuolat kintantis eksploatuojamo statinio ar infrastruktūros objekto atspindys, padedantis optimaliai valdyti objekto gyvavimo ciklą, objekto naudotojui siekiant savo ekonominės naudos ir gerovės visuomenei. Skaitmeninis dvynys sukuriamas ir plėtojamas objekto „taip pastatyta“ modelio pagrindu, jį nuolat papildant eksploatacijos metu gaunamais duomenimis iš paties objekto ir kita jam aktualia informacija.“

Tačiau toliau plėtojant SD sampratą, ją galima papildyti neapsiribojant vien atmosferos poveikiu: „Skaitmeninio dvynio sukaupta informacija ir jam prieinami aktualūs išorės duomenys apie tikėtiną atmosferos, taip pat įvairų galimą nenugalimos jėgos (*force majeure*) poveikį ar įsivaizduojamas (simuliuojamas) avarijas leidžia modeliuoti, kaip objektas elgsis ateityje, ir kurti prielaidas, kaip būtų galima optimizuoti jo eksploatavimą.“

Kaip ir prieš metus, kviečiu diskutuoti dėl lietuviško statybos skaitmeninio dvynio apibrėžimo ir nurodyti projektus, kurie galbūt priskirtini skaitmeninio dvynio kategorijai ir galbūt įgyvendinti net anksčiau nei VV HMIS, tačiau liko neišviešinti.



KIEK „GYVAS“ YRA VV HMIS?

Spalvingų BIM modelių prisiziūrėjusią auditoriją nuvils itin kuklus VV HMIS grafinis vaizdas. Tačiau sutinka pagal drabužį, išlydi pagal protą, ar ne?

„Vilniaus vandenims“ reikėjo ne efekto, o efektyvumo, todėl pirkimo sąlygose nurodyta, kad miesto vandentiekio tinklo hidraulinis modelis (HM) „turėtų būti sukurtas kaip supaprastintas (skeletonizuotas) kartografinio mastelio vandentiekio tinklo vektorinis atvaizdas“.

UAB „IN RE“ projektų vystymo direktorius dr. Arūnas Urbšys pažymi, kad negalima neigti skaitmeninio dvynio tuose sprendimuose ir informacinėse sistemose, kur 3D modelis nėra akivaizdžiai panaudotas. Anot jo, negalima ir skaitmeninės statybos tapatinti tik su BIM ir taip susiaurinti skaitmeninės statybos sampratą, kartu atitraukiant ją nuo ateities tendencijų. Skaitmeninis dvynys visu pajėgumu naudojamas visame pasaulyje visose industrijose, todėl statyba negali atsilikti.

Pasak Pauliaus Grigaliūno, UAB „Sweco Lietuva“ projektų vadovo, tas vizualiai itin paprastas Vilniaus miesto geriamojo vandentiekio sistemos modelis su nustatyta paklaidos tolerancija 24/365 režimu atkartoja visa tai, kas vyksta maždaug 1400 km ilgio miesto vandentiekio sistemoje.

Jame yra visi pagrindiniai vandentiekio tinklo elementai: vandenvietės, siurblynės, vamzdžiai, sklendės, slėgio reduktoriai, pakėlimo stotys ir kitos smulkmenos.

Modelis sukurtas „taip pastatyta“ pagrindu, 2021 m. pradžioje jame veikė apie 150 sensorių, numatyta jų skaičių didinti.

Be to, VV HMIS yra suintegruotas veikti drauge su mieste esančiais slėgio,

debito, rezervuarų lygio sensoriais, kurių informacija realiuoju laiku siunčiama į centrinį SCADA („Siemens WinCC“ ir „Wonderware Intouch“) serverį. Kasdienėje veikloje modelio informacija leidžia VV personalui, nevažiuojant į vietą ir nestatant matuoklių, pasižūrėti, į kurią pusę bet kurioje tinklo atkarpoje teka vanduo, koks jo greitis, debitas, slėgis. Įvykus avarijai, galima iškart gauti paveiktų vartotojų sąrašą grafiškai, tekstine forma ar dar kitaip.

MODELIAVIMAS IR KITA NAUDA

VV HMIS leidžia modeliuoti bet kokias įmanomas situacijas (trūko vamzdis, įvyko siurblynės avarija, dingio elektra, kilo didelis gaisras) ir praktikuotis, kaip su jomis susidoroti. Galima inscenizuoti, jog kažkur vandentiekyje atsirado tarša, o tada stebėti, kur tie teršalai teka. Tokiu atveju gaunamas ir paveiktų vartotojų sąrašas.

Modelis taip pat naudojamas tinklo energijos sąnaudoms skaičiuoti ir optimizuoti. Modelyje pirmiausia pasitinkinama, kaip veiks tinklas, prijungus didelį naują kvartalą ar didelį vartotoją. Iškart galima įvertinti, ar reikės papildomos siurblynės ir koks turės būti jos pajėgumas.

Grįžkime prie modelio geometrijos ir vizualaus pateikimo. Apsisprendus modelį galima labai nesunkiai pakylėti iki vidutinio lygio BIM modelio, nes visa informacija apie vamzdžius (pagrindinius tinklo elementus) į modelį yra įkelta (skersmuo, medžiaga, šiuurštumo koeficientai ir kiti hidraulikos parametrai).

Visi modelio elementai atributais yra susieti su Vilniaus miesto, taip pat ir „Vilniaus vandenų“ GIS duomenų baze. Bet koks atnaujinimas ir pakeitimas GIS

duomenų bazėje greitai ir lengvai atnaujinamas ir modelyje.

O KĄ BRITAI? SUDIE „BIM TASK GROUP“, SVEIKAS „DIGITAL BUILT“!

Tiek metų gėrėjomės britais ir mokėmės iš jų, kaip plėtoti BIM metodiką ir BIM praktinį naudojimą. Britų BIM praktika tebelieka aktuali ir vertinga visam pasauliui, tačiau BIM kaip metodika išaugo savo kelnės ir 2018 m. buvo įvilta į naują modernų drabužį

„Digital Built Britain“.

Kaip žinoma, esminį postūmį BIM raidai visame pasaulyje suteikė britų Vyriausybė, 2011 m. įkūrusi „BIM Task Group“. Būtent Vyriausybė siekė, kad BIM metodai būtų kuo greičiau įdiegti viešajame sektoriuje, taupant statyboms reikalingas lėšas ir didinant statybų sektoriaus efektyvumą. Vertinama, kad BIM naudojimas viešajame sektoriuje JK sutaupė ir tebetaupo dešimtis milijardų svarų.

Tačiau dar 2015 m. Vyriausybei patvirtinus strategiją „Digital Built Britain“, ilgainiui „BIM Task Group“ virto Vyriausybės (ir vėl jį!) inicijuotu „Centre for Digital Built Britain“ (CDBB), o visi svarbiausieji nacionaliniai BIM reikalai, įskaitant BIM standartus, deleguoti „UK BIM Framework“.

Finansuojamas Vyriausybės CDBB veikia Kembridžo universitete ir yra atsakingas už „Digital Built Britain“ strategijos įgyvendinimą. Kembridžo universitetas CDBB veiklai sutelkė savo mokslininkus iš kuo įvairiausių savo centrų, institutų ir laboratorijų.

Tie visi protai dirba, kad pagrįstų ir sukurtų prielaidas nacionaliniam skaitmeniniam dvyniui, kuris apibrėžiamas kaip pavienių skaitmeninių dvynių ekosistema, kurioje jie susiję saugiai besidalijamais duomenimis.

Tad ir toliau svarbiausių AEC žinių lauksime iš Jungtinės Karalystės, tačiau jau ne apie BIM, o apie skaitmeninį dvynį.

„buildingSmart International“ aljansas taip pat dirba skaitmeninio dvynio tematika, siekdamas sukurti „Open BIM“ principais pagrįstus SD standartus. ■



DR. VAIDOTAS ŠARKA

VšĮ „Skaitmeninė statyba“ Regioninio bendradarbiavimo BIM vystymui darbo grupės vadovas

„Open BIM“ standartų evoliucijos pandemija nesustabdė

Pandemijos sukelti suvaržymai nesutrukdė tarptautinio statybų proceso skaitmeninimo entuziastų bendradarbiavimo. 2020 m. – 2021 m. pradžios darbai leidžia konstatuoti, kad „Open BIM“ standartai toliau sėkmingai kuriami, plėtojami ir naudojami praktiškai.

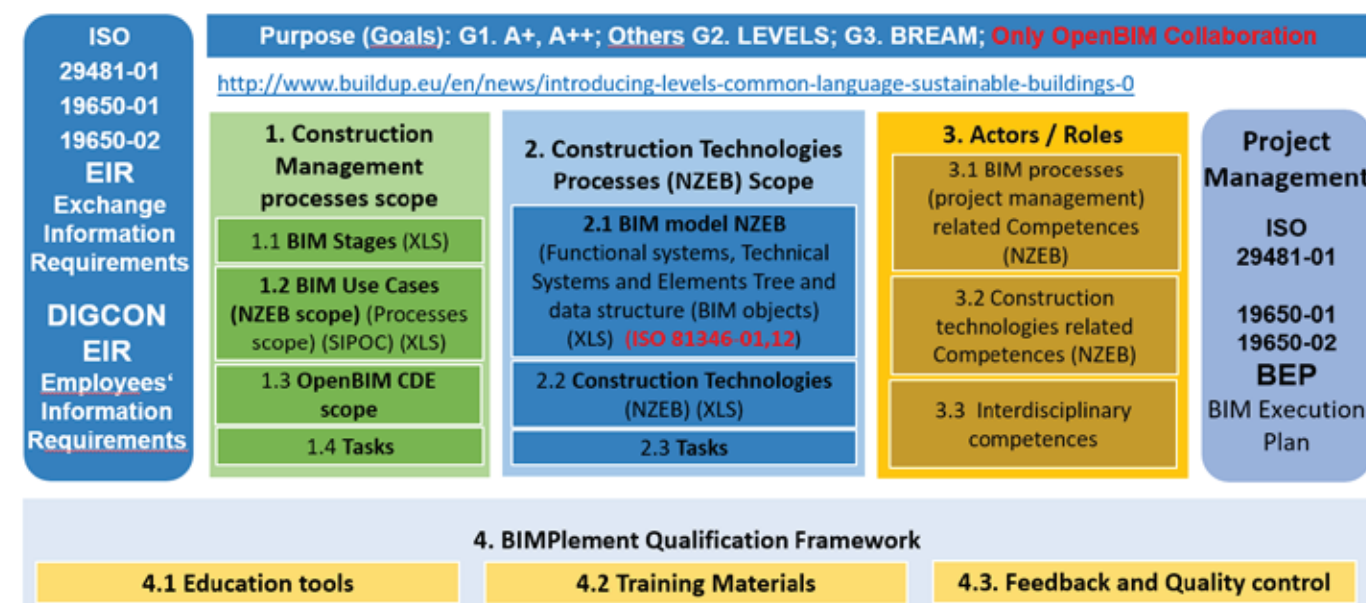
PAGRINDINIŲ TARPTAUTINIŲ VEIKLŲ IR ĮVYKIŲ KALENDORIUS:

- 2021 m. VšĮ „Skaitmeninė statyba“ su Lietuvos statybininkų asociacija, partneriais ir rėmėjais organizuoja 10-ąją tarptautinę konferenciją „Skaitmeninė statyba 2021. Vilnius“ (<https://skaitmeninestatyba.lt/renginiai/>). Renginio data – 2021 m. balandžio 23 d.

- 2020 m. rudenį VšĮ „Skaitmeninė statyba“ atstovai dalyvavo „buildingSmart International“ (toliau – bSI) renginyje „BIM Summit“, taip pat „buildingSMART Norway Chapter“ organizuose internetiniuose renginiuose ir darbinuose susitikimuose.
- 2021 m. pavasarį VšĮ „Skaitmeninė statyba“ atstovai dalyvavo bSI

renginyje „BIM Summit 2021“, kovo mėn. „buildingSMART Switzerland Chapter“ organizuose internetiniuose renginiuose ir darbinuose susitikimuose.

- Iki 2021 m. gegužės 23 d. renkamos paraiškos „buildingSmart International“ konkursui „BIM Awards 2021“ (<https://www.buildingsmart.org/awards/bsi-awards-2021/>). Užsakovai,



Prepared 2020 by Vaidotas Šarka, Dalius Gedvilas, Donatas Aksomitas (in cooperation with VšĮ Skaitmeninė statyba (www.digitalconstruction.lt), Lithuania

1 pav. Galutinė H2020 „BIMplement“ modelio pagrindinių komponentų struktūra

verslo įmonės ir mokslo organizacijos kviečiami teikti paraiškas šioms nominacijoms: bSI konkurse kaip BIM sprendiniai vertinami tik „Open BIM“ formatais ir standartais vykdomi duomenų mainai. Originaliais ar programinių įrangų tiekėjų licencijuotais BIM PL formatais vykstanti komunikacija ir duomenų mainai nevertinami.

- 2020 vasario mėn. VšĮ „Skaitmeninė statyba“, įgijusi statusą „buildingSmart Lithuania“ „Chapter In Formation“, toliau aktyviai dirba su Skandinavijos (Danijos, Švedijos, Suomijos ir Norvegijos), taip pat Latvijos ir Estijos kolegoms. Partneriai aktyviai keičiasi informacija apie kiekvienoje šalyje įgyvendinamas bSI „Open BIM“ principais ir standartais grindžiamas iniciatyvas, nacionalinio lygmens verslo ir mokslo kuriamas bei valstybės institucijų remiamas įvairias BIM metodikos kūrimo iniciatyvas ir demonstracinius projektus. Kartu siekiama identifikuoti visoms šalims svarbias temas ir sutelkti bendrus išteklius joms spręsti.

Šiandienos kontekste išskirtinės Šiaurės šalių kolegų temos yra „Open BIM“ standartų kūrimo ir efektyvaus informacijos valdymo

infrastruktūros objektuose (IFC RAIL, IFC ROAD, IFC Tunnel, „IFC Airport“ ir kitos), statybos projektų elektroninių leidimų išdavimo (e_permits) ir statybos objektų atidavimo eksploatuoti (e_handover) sistemų, grindžiamų „Open BIM“ standartais ir BIM modeliais, kūrimo iniciatyvos.

Lietuvos atstovai aktyviai kelia klausimą dėl Šiaurės regiono šalių, įskaitant Baltijos šalis, BIM kompetencijų reikalavimų bei vertinimo sistemos (apimančios BIM teorines žinias ir praktinę patirtį) bendro modelio sukūrimo.



www.skaitmeninestatyba.lt

- 4-oji „InfraBIM“ tarptautinė konferencija, tęsianti Tamperės (Suomija) „InfraBIM“ iniciatyvą, planuojama 2021 m. rugpjūčio 30 d. – rugsėjo 1 d. Liono mieste (Prancūzija). Daugiau informacijos pateikta adresu <https://www.buildingsmart.org/event/infrabim-open-lyon-2021/>.

BIM KOMPETENCIJŲ UGDYMO IR STANDARTIZAVIMO VEIKLOS

- 2020 rugpjūčio mėn. Lietuvos statybininkų asociacija kartu su dešim-

čia partnerių iš penkių ES šalių (FR, NL, ES, LT ir PL) sėkmingai užbaigė H2020 „BIMplement“ projekto veiklas. Jas vykdant buvo įvertinta projekto partnerių šalių dalyvių beveik energijos nenaudojančių statinių (angl. *Nearly Zero Energy Building*, nZEB) statybos ir atnaujinimo, taikant BIM metodikas, teorinė ir praktinė patirtis. Integruojant su VšĮ „Skaitmeninė statyba“ BIM metodika, parengtas ir įgyvendinantis realius BIM projektus statybos aikštelėse išbandytas „BIMplement“ mokymų modelis, kaip pasiekti geresnę beveik nulinės energijos pastato (nZEB) naujos statybos ir pastatų atnaujinimo kokybę, naudojant „Open BIM“ IFC formatus kaip universalų informacijos teikėją, užtikrinant tarpdalykiškumą, aprėpiant informacijos sukūrimo ir valdymo procesus visame pastato gyvavimo cikle.

Projekto rezultatai toliau naudojami Lietuvos statybininkų asociacijos kartu su partneriais organizuojamuose teoriniuose ir praktiniuose BIM-NZEB mokymuose pagal BIM I ir BIM II Aplinkos ministerijos patvirtintas kvalifikacijos kėlimo programas. Tai suteikia galimybę toliau sistemingai sumažinti statybos profesijų atstovų kompetencijų

atotrūkį, kurios susijusios su energijos vartojimo efektyvumu taikant BIM metodiką.

Daugiau informacijos apie projektą rasite adresu www.bimplement-project.eu.



Projektas yra finansuojamas ES bendrosios mokslinių tyrimų ir inovacijų programos „Horizontas 2020“ lėšomis, tačiau Europos Komisija negali būti laikoma atsakinga už informaciją, skelbiamą šiame tekste.



KAS ESMINIO ĮVYKO VYSTANT „OPEN BIM“ STANDARTUS IR FORMATUS

„buildingSmart International“ (bSI) standartai:

- Pagal IFC4 schemą bSI toliau aktyviai plėtoja infrastruktūros objektų IFC4.3 versijas: tiltų („IFC Bridge“), geležinkelių („IFC Rail“), uostų („IFC Ports and Waterways“), tunelių („IFC Tunnels“) ir oro uostų („IFC Airport“).
- Jau yra kelių programinių įrangų tiekėjai, kurie į savo įvairių projektų sistemas įtraukė šių schemų diegimą ir testavimą. Rezultatai pristatomi bSI metiniuose renginiuose ir bSI darbo grupių susirinkimuose.

Rinkos dalyviai jau dabar gali pradėti diegti šias schemas savo veikloje.

Kiekvienais metais vis daugiau „buildingSMART“ bendruomenės mokslo ir verslo komandų pateikia esamų IFC2.3 ir IFC4 schemų naudojimo įvairiems BIM taikymo atvejams pavyzdinius sprendinius, kurie apima BIM modelių naudojimo galimybes iki informacijos valdymo ir integracijų bei automatizavimo duomenų bazių lygmeniu.

- Toliau analizuojami rinkos dalyvių poreikiai ir, įvertinant IFC schemas vystymo kryptis, tobulinamas BIM bendradarbiavimo formatas BCF (angl. *BIM Collaboration Format*) bei įvertinamos integracijos su įvairiomis BIM sistemomis galimybės. Jau pristatyta BCF3 formato prototipo struktūra.
- Įvertinant IFC ir BCF esminių pokyčių kryptis, aktyviai vyksta ir „buildingSMART“ duomenų žodyno (angl. *buildingSmart Data Dictionary*, toliau – bSDD) esminiai naujos kartos duomenų struktūros ir technologinės IT infrastruktūros atnaujinimo ir tolesnio vystymo darbai. Šiandien praktikoje jau išbandyta ir patvirtinta, kad „Open BIM“ formatais pagrįstas bendradarbiavimas yra statybų sektoriaus efektyvaus duomenų mainų procesų vystymo pagrindas visame pastatų ir inžinerinės infrastruktūros gyvavimo cikle.

bSI BIM KOMPETENCIJŲ PROFESINIO SERTIFIKAVIMO SCHEMOS KŪRIMAS

2018 m. startavusi su pirmąja tarptautinės BIM profesinio sertifikavimo programos BIM pagrindų dalimi „BIM Basic“ (apima minimalią BIM pagrindų teorinę dalį), bSI komanda 2020 m. pabaigoje inicijavo tolesnę BIM pagrindų profesinio sertifikavimo programos plėtrą.

2021 m. planuojama parengti devynias specifines programas: „Basic“ (tikslinama), „Owner“, „Designer“, „Constructor“, „Facility Manager“, „Supplier“, „BIM Manager“, „Building Performance“ ir „COBie“. „Building Performance“ ir „Constructor“ programų kūrimo komandose dalyvauja ir VŠĮ „Skaitmeninė statyba“ deleguoti atstovai.

Detalią informaciją apie bSI veiklas, kuriuos standartus ir formatus rasite adresu <https://www.buildingsmart.org>.

Visus Lietuvos skaitmeninės statybos bendruomenės narius kviečiame jungtis prie tarptautinės „buildingSMART“ bendruomenės profesinio komunikavimo įrankio <https://forums.buildingsmart.org/>.



Jei jums reikia nuodugnios informacijos ar turite idėjų ir pasiūlymų statybų sektoriaus skaitmeninimo ir tarptautiniais klausimais, kviečiame kreiptis į VŠĮ „Skaitmeninė statyba“ administraciją adresu www.skaitmeninestatyba.lt. II



Konferencijos „Skaitmeninė statyba 2021. Vilnius“ rėmėjai ir partneriai:



LIETUVOS STATYBININKŲ ASOCIACIJA



Nuoseklus augimas visais statybininkų rengimo lygmenimis



Dr. Dalia Martišauskienė
Klaipėdos Ernesto Galvanausko
profesinio mokymo centro direktorė

Kompiuterinio projektavimo operatoriaus programos mokiniai, mokymiesi vizualizacijos metodų modulyje, į statybų skaitmenizavimo procesą pažvelgė kitu kampu – modeliavo ne naujus pastatus ar jų sistemas, o paruošė senų pastatų rekonstrukcijų vizualizacijas, įgyvendindami projektą „Kultūros paveldo statinio virtuali trimatė rekonstrukcija“.

Mokiniai rinkosi Klaipėdos apskrities kultūros paveldo objektus, atliko pasirinkto saugomo kultūros objekto monitoringą: pastato vietovės savybių (gatvės, įvažiavimų, takų, gamtinių elementų), pasirinkto pastato savybių

(aukščio, tūrio, stogo formos ir jo elementų, išlikusių fasadų architektūrinių sprendimų ir puošybos ir pan.). Įvertinę gautus duomenis ir pasitelkdami išlikusių pastatų fragmentus, naudodamiesi įvairiomis programomis, modeliavo pastatus, kūrė virtualias pastato vidaus, išorės ir jo aplinkos vizualizacijas. Pastatų 2D ir 3D modeliams naudojo „Autodesk AutoCAD“ bei „SketchUp“ programas. Vizualizacijai pasitelkė tiesiogiai į „SketchUp Pro“ aplinką integruojamą „V-Ray“ vizualizavimo papildinį bei „Lumion“ programinę įrangą, kuri leidžia vizualizaciją pateikti greitai ir labai patraukliu, realios kokybės vaizdu. II



Jeronimas Mikiaravičius
VšĮ Vilniaus statybininkų rengimo centro
Viršuliškių skyriaus vedėjas

Vilniaus statybininkų rengimo centras 2019 m. rugsėjį pradėjo kompiuterinio projektavimo operatoriaus modulinę profesinio mokymo programą.

2019 m. pakvietė mokinį tobulėti pagal kompiuterinio projektavimo operatoriaus modulinę profesinio mokymo programą. Mokiniai mokėsi dirbti su plačiai naudojamomis automatizuotomis kompiuterinio projektavimo sistemomis „AutoCAD“, „Autodesk Revit“, „Solidworks“. Šiemet grupei jų jau įteikė pirmuosius kvalifikacinius pažymėjimus, kurie liudija, kad mokiniai moka sukurti atskirus statinio elementus, juos sujungti į vientisą statinio informacinį modelį ir valdyti statinio elementus, geba juos koreguoti.

Skaitmeninės braižybos pagrindų mokyme ir kitų specialybių mokinius. Šiuolaikinis statybų sektoriaus darbuotojas privalo mokėti naudotis skaitmeninės

erdvės įrankiais, nes tai diktuoja vis plačiau naudojama statinių informacinio modeliavimo (BIM) technologija.

Įsigijome 3D spausdintuvą, kurio teikiama galimybė mokymo procese planuoja išnaudoti kompiuterinio projektavimo mokytojai.

Šiais mokslo metais pradėjome kompiuterinės technikos atnaujinimą, steigime naujų mokymosi ir darbo vietų, kuriose būtų galima dirbti su statiniui 3D modeliuoti skirtomis specializuotomis kompiuterinėmis programomis. Šiemet planuojame įsigyti erdvinio skenavimo prietaisą. Juo galėsime mokytis perkelti esamus statinius ar jų elementus į skaitmeninę erdvę. II

žvelgti į įmonių poreikius ir parengti absolventus, kurie gebėtų dirbti realioje aplinkoje naudodami statinių informacinio modeliavimo BIM technologijas.

Siekiant šio tikslo, buvo išplėstos ir atnaujintos kolegijos statybos inžinerijos krypties studijų programų laboratorijos ir įsigyta inovatyvi įranga: 3D lazerinis skeneris, kuriuo automatizuojame matavimų procesą ir sukuriamo pastato 3D modelį; dvidalnis GNSS imtuvas, kuriuo studentai tiksliai atlieka geodezinius matavimus; 360 laipsnių kamera, kuri fiksuoja esamą situaciją pastato se; bepilotis aerokartografavimo kompleksas, kuriuo būsime inžinieriai fik-

suoja informaciją apie žemės paviršių ir atlieka reikiamus matavimus.

Studentų praktikoms ir įvairiems praktiniams darbams atlikti, statiniams skaitmenizuoti ir modeliuoti buvo išplėstas mūsų specialusis padalinys „KTK Engineering Division“. Jame kolegijos dėstytojai ir tyrėjai kartu su studentais dirba prie realių objektų, tokių kaip Lietuvos zoologijos sodo ar Vytauto Didžiojo universiteto pastatų statybos projektai. Padalinio komanda parengia kursinių darbų užduotis, suteikia pagrindinių žinių ir gebėjimų apie statinių informacinio modeliavimo esmę, konsultuoja ir padeda šias technologijas pritaikyti semestro darbuose. II



Nerijus Varnas
Kauno technikos kolegijos
direktorius

Atnaujindama statybos inžinerijos krypties studijų programas, Kauno technikos kolegija (KTK) aktyviai bendradarbiauja su verslu. Siekiame atsi-



Lina Sakalauskienė
Vilniaus technologijų ir dizaino kolegijos
Statybos fakulteto dekanė

2020 m. Vilniaus technologijų ir dizaino kolegija sėkmingai visą studijų procesą perkėlė į virtualiąją studijų erdvę. Statybos fakultetui šią užduotį palengvi-

no ne vienerių metų įdirbis tobulinant studentų ir dėstytojų skaitmenines kompetencijas, atnaujinant fakultete vykdomas statybos inžinerijos krypties studijų programas, studijų ir praktikų metu studentams suteikiant žinių bei praktinių įgūdžių, reikalingų BIM procesams išmanyti bei bendradarbiauti projekto komandose.

Prie sėkmingo pokyčių įgyvendinimo kaip metodinis pagrindas prisidėjo ir mūsų pasirinkta VšĮ „Skaitmeninė statyba“ metodika, pagrįsta „Open BIM“ principais. Šis žingsnis išplečia mūsų galimybes ir atveria kelius integruotis į tarptautinius statybų sektoriaus skaitmeninio uždavinius sprendžiančių mokymo organizacijų tinklus.

Tęsiant statinių projektavimo praktikos metu įgytą patirtį ir siekiant brandaus studentų gebėjimo taikyti BIM metodiką, į statybos inžinerijos studijų krypties programas įtrauktas naujas 6 kreditų studijų dalykas – jungtinis semestro projektas. Šis studijų dalykas apima visas tą semestrą dėstomų dalykų žinias, įgūdžius ir gebėjimus, pritaikomus kuriant statinio informacinį modelį.

Statybos inžinerijos krypties dėstytojų patirtis BIM srityje vertinama ir kolegų. Kolegijos dėstytojai kviečiami įsitraukti į tarptautinius projektus su partneriais iš Lenkijos, Ispanijos, Italijos, Latvijos aukštųjų mokyklų. II



Doc. dr. Darius Pupeikis
Kauno technologijos universiteto
Išmaniųjų miestų ir infrastruktūros
centro vadovas

Pastarieji metai įrodė, kiek svarbu skaitmenizuoti savo aplinką ir veiklas. Galiu tik pasidžiaugti, kad Kauno technologijos universiteto (KTU) Statybos

ir architektūros fakultetas buvo atlikęs „namų darbus“, o perėjimas į nuotolinį mokymąsi įvyko sklandžiai. Tam, žinoma, padėjo sukaupta akademinio personalo kompetencija statinių informacinio modeliavimo srityje, paruošti studijų moduliai virtualiojoje mokymosi aplinkoje, pažangi KTU informacinių išteklių infrastruktūra. Pandemijos metai tik paspartino skaitmeninės statybos technologijų taikymą studijų programose – užuot taikę klasikinius inžinerinių ar architektūrinių sprendimų perteikimo metodus, pasitelkėme BIM modelius. Studentų projektų kontaktinės peržiūros transformavosi, o parengti BIM modeliai nuo šiol įkeliami į skaitmeninių miestų platformą „OpenCitiesPlanner“.

Neformalaus švietimo srityje įgyvendinome programas „Duomenų analitika ir taikomas masinų mokymasis“, „Statinių informacijos valdymas“ bei parengėme naują programą „Nacionalinis statybos informacijos klasifikatorius“.

Fakultetą skaitmenizavimo temomis taip pat džiugino mokslo projektinės veiklos. Šiuo metu KTU SAF Išmaniųjų miestų ir infrastruktūros centro komanda vykdo veiklas, susijusias su Kauno regiono ir KTU studentų miestelio skaitmeninio dvynio vystymu, nacionalinės BIM metodologijos kūrimu (BIM-LT), dalyvauja tarptautiniuose projektuose kuriant skaitmeninį ir dinaminį pastato energinio naudingumo sertifikata (D²EPC) bei išmaniąją pastatų valdymo sistemą (PRECEPT). II



Prof. dr. Algirdas Juozapaitis
Vilniaus Gedimino technikos universiteto
Statybos fakulteto dekanas

VILNIUS TECH Statybos fakultetas (SF), įgyvendindamas studijų proceso skaitmenizavimą ir atsižvelgdamas į kvalifikuotų BIM specialistų Lietuvoje poreikį, kompleksiskai integruoja BIM

technologijas į statybos inžinerijos krypties pirmosios bei antrosios pakopų studijų programas ir jau šeštus metus sėkmingai realizuoja vienintelę tarp Lietuvos universitetų magistrantūros studijų programą „Statinio informacinis modeliavimas“.

Ši programa kasmet atnaujinama, atsižvelgiant į BIM raidą, tobulinami įvairių inžinerinių sričių specialistų tarpdalykinio bendradarbiavimo įgūdžiai, reikalingi statinio infrastruktūros integruotam projektui parengti. Kiekvienais metais šią studijų programą baigia 16–18 absolventų.

Statybos rinkoje vis stipriau jaučiamas ir kvalifikuotų pirmojo lygmens BIM specialistų poreikis. Tai iš dalies susiję su didelio masto projektais, pavyzdžiui, „Rail Baltica“. Atsižvelgiant į tai,

SF nuo kitų studijų metų numato naują I pakopos studijų programą.

Pagrindinis jos tikslas – suteikti specializuotų statybos inžinerijos ir informacinių technologijų žinių, suformuoti būtinus inžinerinius gebėjimus, reikalingus statybos inžinerijos srityje, derinant juos su specifinėmis IT žiniomis.

Šios programos absolventai gebės atlikti BIM specialisto funkcijas, praktikoje taikyti naujausias projektavimo ir statybos proceso inžinerinio informacinio modeliavimo žinias bei technologijas. Tikėtina, kad artimiausioje ateityje I ir II pakopos BIM studijų programų absolventams atsivers didelės galimybės ir jie įgytus gebėjimus galės realizuoti ne tik Lietuvoje, bet ir užsienyje. II

VILNIUS TECH kelias: link BIM, su BIM, už BIM



Vilniaus Gedimino technikos universiteto (VILNIUS TECH) mokslo padalinys – Statinių skaitmeninių ir informacinio modeliavimo technologijų centras (SSIMTC) – sėkmingai įgyvendina veiklos pradžioje išsikeltus strateginius tikslus ir per šį laikotarpį tapo svarbiu statybos industrijos skaitmenizavimo procesų katalizatoriumi Lietuvoje, turinčiu svorį ir gerą vardą ne tik Europoje, bet ir toliau už jos. Per septynerius metus nuo įkūrimo (2014 m. balandį) Centrai pavyko statinių informacinio modeliavimo (BIM) metodologijų vystymą pakylėti į strateginę VILNIUS TECH mokslinių tyrimų ir studijų programų lygmenį.



DR. VLADIMIRAS POPOVAS
VILNIUS TECH



DR. TATJANA GRIGORJEVA
VILNIUS TECH

Gerai jausdamas laiko pulsą ir pasaulines tendencijas, Centras nuolat plečia ir papildoma savo veiklos ir interesų sritis. Atsižvelgdamas į šių dienų aktualijas, SSIMTC sparčiai įsitraukia į naują sritį, kai pramonės šakose intensyviai besivystantis turto valdymas pereina nuo paprastos priežiūros prie aktyvių turto veiklos valdymo metodų (angl. *Asset Performance Management, APM*), pagrįstų skaitmeninio dvynio (angl. *Digital Twin*) technologijomis.

MOKSLO TYRIMAI IR EKSPERIMENTINĖ PLĖTRA

MTEP srityje Centras kelia tikslus kryptingai įsivairinti, kurti ir pritaikyti naujos kartos IRT inovacijas statybos inžinerijos srityse bei „Pramonės 4.0“ ir „Pramonės 5.0“ sistemas ir darbo metodus, reikalingus aplinkos, civilinės ir pramonės inžinerijos objektų, naujos statybos ir

esamo turto infrastruktūros sukūrimo, naudojimo, techninės priežiūros, renovacijos, modernizavimo, būklės atkūrimo būdams automatizuoti ir tobulinti.

Tarp Centro laboratorijoje testuojamų ir taikomų technologijų yra nemažai BIM/PLM aktualioje teorijoje ir praktikoje sintezuojamų sričių bei tematikų, tokių kaip parametris modelioavimas ir esamos realybės virtualizavimas; integruotas projektavimas ir analizė; statybos ir gamybos procesų inžinerija; pastatų tvaraus naudojimo ir priežiūros bei intelektinės monitoringo ir stebėsenos sistemos; virtualioji ir papildytoji realybė; sistemų ir procesų integracija, komunikacija ir duomenų mainai; dirbtinis intelektas ir kompiuterių mokymas; išmanusis skaitmeninis miestas; skaitmeninių dvynių sukūrimo ir taikymo technologijos.

Šių inovacijų diegimas padeda vykdyti BIM sudėtinių dalių teorinius ir taikmuosius tyrimus MTEP projektuose, doktorantūros ir magistrantūros studijose sujungiant, integruojant, konsoliduojant ir sintezuojant VILNIUS TECH Architektūros, Statybos, Aplinkos inžinerijos, Fundamentinių mokslų, Mechanikos ir Transporto inžinerijos fakultetų, Antano Gustaičio aviacijos instituto ir kitų mokslo institutų bei laboratorijų mokslininkų pajėgumus; kurti ir vystyti bendras mokslinių tyrimų ir studijų programas su užsienio universitetais ir BIM centrais, integruotis į tarptautinius aljansus ir MTEP programas, vienijančias mokslą ir pramonę (pvz., „Bentley Digital Advanced Academy“).

STUDIJOS

Svarbiausia VILNIUS TECH misija – ugdyti naujos kartos specialistus, kurie puikiai išmanys tarpdisciplininio mąstymo ir daugiatikslių problemų sprendimo meną, efektyviai bendradarbiaus komandose, kartu sprenddami inžinerinius uždavinius, susijusius su duomenų masyvų surinkimu signalo, vaizdo ar kita forma ir jų apdorojimu, taikdami kompiuterio mokymo ir dirbtinio intelekto technologijas.

Nuo pat atsiradimo dienos Centras vienu svarbiausių savo tikslų laikė BIM technikų ir technologijų kompleksinį integravimą į pirmosios ir antrosios



studijų pakopų dėstomų disciplinų mokymo programas visose architektūros, statybos inžinerijos ir aplinkos inžinerijos studijų programose.

SSIMTC sukauptos žinios ir patirtis padėjo Statybos fakultete įgyvendinti ir sėkmingai vykdyti antrosios pakopos Statinio informacinio modeliavimo studijų programą, kuri sulaukė didelio susidomėjimo tarp norinčių joje studijuoti ir būsimųjų užsakovų – Lietuvos statybos rinkos subjektų. Į pirmą studijų programos kursą buvo priimta 2,5 karto daugiau studentų nei planuota, o norinčių studijuoti ir besidominčių šia programa buvo daug daugiau. Turėdami glaudų ryšį su verslu, būsimais darbdaviais ir užsakovais, studijų programos rengėjai ir jos dėstytojai turi galimybę įsigilinti į rinkos poreikius ir suformuluoti reikalavimus naujos kartos BIM specialisto modeliui.

2021 m. pavasarį antrosios pakopos statinio informacinio modeliavimo studijų programą baigusiujų bei dar studijuojančiųjų buvo 103, o baigusiujų – 56, tačiau statybų rinkoje vis stipriau jaučiamas kvalifikuotų BIM specialistų poreikis.

Siekiant patenkinti rinkos užsakymą šių specialistų kategorijai, stiprinti absolventų žinias ir gebėjimus įsivairinti vis platėjantį pažangių BIM technologijų spektrą, gilinti bendradarbiavimo tarp disciplinų lygį, didinti specialistų kompetenciją BIM technologijų ir susijusių su jomis informacijos valdymo procesų srityse, VILNIUS TECH nusprendė įsteigti tarpkryptinę pirmosios pakopos studijų programą Statinio informacinio modeliavimo. Pagrindinis naujos programos tikslas – suteikti specializuotą statybos inžinerijos ir informacinių technologijų

žinių bei suformuoti specializuotus inžinerinius gebėjimus, reikalingus statybos inžinerijos dalykinėms sritims, derinant jas su specifinėmis IT žiniomis specialisto funkcijoms atlikti, plėtojant praktiniame darbe naujausias projektavimo ir statybos proceso inžinerinio informacinio modeliavimo žinias ir technologijas, integruojant ir sintezuojant skirtingų sričių profesinę patirtį. Planuojama priėmimą į šią programą pradėti vykdyti jau 2021–2022 mokslo metais.

KVALIFIKACIJA IR DAR KARTĄ KVALIFIKACIJA

Nuo 2017 m. SSIMTC rengia BIM švietimo, profesinio ugdymo ir perkvalifikavimo programas, pagal kurias rengiami specialistų tęstinio profesinio mokymo ir kvalifikacijos kėlimo kursai. Parengtos ir sertifikuotos penkios kvalifikacijos tobulinimo programos: Statinių gyvavimo ciklo inžinerinis informacinis modeliavimas ir valdymas, Statinio integruoto projekto rengimas, Statybos projekto planavimo ir vykdymo informacinis modeliavimas, Statinio ir jo infrastruktūros priežiūros informa-

cinis modeliavimas, BIM dokumentai. 2021 m. pavasarį kvalifikacijos kėlimo kursų buvo baigę 157 klausytojai.

BENDRADARBIAVIMAS SU PRAMONE IR VIEŠOJU SEKTORIUMI

Dar viena organiškai natūrali ir logiška Centro veiklos sritis – plėtoti glaudžius mokslo ir pramonės bei verslo ryšius, prisidėti prie BIM metodologijos kūrimo, vystymo ir praktinio įgyvendinimo statybos, transporto, infrastruktūros, nekilnojamojo turto priežiūros sektoriuose, teikti paramą viešajam ir privačiam sektoriui, kuriant skaitmeninę visuomenę.

Nuo pat atsiradimo dienos Centras palaiko glaudžius ryšius ir bendradarbiauja su VŠĮ „Skaitmeninė statyba“ BIM metodologijos taikymo mokslo ir pramonės bei verslo sąveikos srityse. Centro darbuotojai kartu su kitais VILNIUS TECH mokslininkais aktyviai dalyvavo VŠĮ „Skaitmeninė statyba“ įsteigtose darbo grupėse, prisidėjo prie „Skaitmeninės statybos“ BIM standartų kūrimo, kartu su partneriais rengė „Lietuvos statybų sektoriaus skaitmeninimo ir jo finansavimo galimybių“ studijos ataskaitą. 2016 m. Centro iniciatyva VILNIUS TECH (VGTV) ir VŠĮ „Skaitmeninė statyba“ pasirašė bendradarbiavimo sutartį.

Centras nuolat konsultuoja privačiojo ir viešojo sektoriaus, savivaldos institucijų atstovus aktualiais BIM metodologijos klausimais. Nuo 2017 m. yra pasirašytos bendradarbiavimo sutartys su valstybės įmone Turto bankas, Valstybine teritorijų planavimo ir statybos inspekcija prie Aplinkos ministerijos, UAB „Vilniaus vystymo kompanija“, LR krašto apsaugos ministerija.



BIM STANDARTIZACIJOS VEIKLA

Kartu su valstybės institucijomis ir statybos pramonės sektoriaus įgaliojais atstovais Centras prisideda prie nacionalinių BIM dokumentų rengimo, dalyvauja formuojant skaitmeninės statybos teisinę ir institucinę bazę. VILNIUS TECH centro darbuotojai kartu su partneriais dalyvauja Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos vykdomame projekte Nr. 10.1.1-ESFA-V-912-01-0029 „Priemonių, skirtų viešojo sektoriaus statinių gyvavimo ciklo procesų efektyvumui didinti, taikant statinio informacinį modeliavimą, sukūrimas“ („BIM-LT projektas“).

Centro darbuotojai aktyviai dalyvauja Lietuvos standartizacijos departamento veikloje, įeidami į technikos komiteto TK88 „Statinio informacinis modeliavimas (BIM)“ sudėtį, kuris savo ruožtu yra Europos technikos komiteto CEN/TC 442 narys, delegavęs savo atstovus dirbti šio komiteto darbo grupėse, kurie dalyvauja rengiant tarptautinius BIM standartus, teikia pastabas ir balsuoja dėl CEN parengtų Europos standartų projektų, rengia Europos ir tarptautinių BIM standartų lietuviškąsias versijas.

TARPTAUTINIS BENDRADARBIAVIMAS

Centras aktyviai plėtoja tarptautinį bendradarbiavimą su pasaulio universitetais ir BIM centrais, tarp kurių yra nemažai garsių ir BIM pasaulyje žinomų vardų: *Germany Technical University of Munich* (Vokietija); *Delft University of Technology* (Nyderlandai); *Lund University* (Švedija); *Aarhus University School of Engineering* (Danija); *Aalto University* (Suomija); *Londom Imperial College, University of Reading, Middlesex Uni-*

versity, Northumbria University (JK); *Technion Israel Institute of Technology; University of Rochester* (JAV) ir kt.

Centro darbuotojai kartu su kitais VILNIUS TECH mokslininkais dalyvauja įvairiose BIM tarptautinėse organizacijose, forumuose ir iniciatyvose, iš kurių galima paminėti *European BIM Summit* (Barcelona, Ispanija), *The European Council on Computing in Construction* (EC3), *BIM Exelence* (BIME) ir *BIM Dictionary*.

2019 m. VILNIUS TECH pasirašė bendradarbiavimo sutartį su Rygos technikos ir Talino technologijos universitetais dėl BIM pažangos centro Baltijos šalyse (angl. *Centre of Excellence for BIM Advancement in the Baltics*). Šio centro veikla nukreipta į kvalifikuotų ir aukštąsias kompetencijas BIM srityje turinčių specialistų rengimą, įsteigiant specialų Baltijos šalių žinių fondą, kuris leistų dalytis turimais trijų universitetų žmogiškaisiais ir techniniais ištekliais, kurti ir įgyvendinti bendras studijų programas, tobulinti metodikas, dalintis mokslinių tyrimų rezultatais.

VILNIUS TECH SKAITMENINIS SAULĖTEKIO MIESTELIS

Pirmieji eksperimentai su VILNIUS TECH Saulėtekio miestelio skaitmeniniu modeliu prasidėjo dar 2016 m. Tada universiteto spauda rašė: „VGTU mokslininkai žengė pirmą žingsnį skaitmeninio miesto link – sukūrė pirmąjį Lietuvoje skaitmeninio VGTU Saulėtekio miestelio modelio prototipą. Šiuolaikinis skaitmeninis miestas – tai remiantis pačiomis naujausiomis technologijomis sukurtas išmanusis miesto modelis, kuris apima galybę duomenų ir informacijos apie pastatus, jų aplinką, kelius, žaliąsias zonas ir kitą informaciją.“

Tai buvo įvairių technologijų ir platformų bandymai, kuriant ir papildant VILNIUS TECH pastatų ir infrastruktūros objektų, taip pat ir požeminių komunikacijų BIM modelius esamos realybės modelio aplinkoje. VILNIUS TECH virtualiame Saulėtekio miestelyje buvo išbandytos skirtingos duomenų surinkimo iš oro ir nuo žemės paviršiaus (automatizuota fotogrametrija, lazerinis skenavimas) ir realybės modelio atkūrimo iš nuotraukų archyvo ir taškų debesų (angl. *Point Cloud*) technologijos, kartu su objektinio parametrinio modeliavimo priemonėmis („Bentley Open Building“, „Autodesk Revit“, „Tekla Structures“, „Archicad“ platformose) sukurtais esamų ir numatomų statyti pastatų BIM modeliais, papildytais pastatų vidaus interjerų virtualiosios ir papildytosios realybės objektais, taikant alternatyvias duomenų publikavimo internete platformas.

Pagaliau po ketverius metus trukusių mokslinių ir taikomųjų eksperimentų, į kuriuos buvo įtraukti Centro ir kitų universiteto padalinių darbuotojai, studentai ir dėstytojai, bei sukaupus nemažą patirtį mums pavyko sukurti viso VILNIUS TECH miestelio mišriosios realybės kompleksinį skaitmeninį modelį. Jame yra viskas, ko reikia, kad jis taptų virtualia scena, kurią praturtinus informacija ir apgyvendinus personažais, jau artimiausiu laiku taptų veikiančiu VILNIUS TECH skaitmeniniu dvyniu – efektyvia priemone įvairiems kasdieniams poreikiams tenkinti (informacija, navigacija, turto valdymas, planavimas, plėtra ir t. t.), o kartu atliktų ir reprezentacinę VILNIUS TECH virtualaus lango į pasaulį funkciją. II



BIM mokymai



tatybos proceso skaitmeninimo „Statinio informacijos

modeliavimas BIM“ kvalifikacijos tobulinimo mokymo

programos tikslas – suteikti bendrąsias statybos proce-

so skaitmeninimo ir statinio informacinio modeliavimo (BIM) žinias ir

suformuoti dalykinius gebėjimus jas taikyti praktinėje veikloje.

Kvalifikacijos tobulinimo mokymo programa skirta statybos techninės veiklos pagrindinių sričių vadovams.

Šį kursą išklause klausytojai gebės dirbti su BIM procese taikomais įrankiais, suprasti statybų informacijos rengimo, saugojimo ir valdymo bendruosius principus.

Mokymų programa parengta tarptautinės komandos NET-UBIEP ir patvirtinta VĮ Statybos produkcijos sertifikavimo centro bei suderinta su LR aplinkos ministerija. Mokymų dalyviams išduodami kvalifikacijos tobulinimą patvirtinantys pažymėjimai, kuriuos šiandien jau yra gavę apie 500 specialistų.

Mokymų trukmė – dvi dienos po 8 valandas.

Kvalifikacijos tobulinimo mokymo programa sudaryta iš trijų skirtingų modulių.

BIM I

- suteikti bendrųjų žinių apie statybos proceso skaitmeninimą ir statinio informacinį modeliavimą (BIM), taikomus įrankius ir technologijas;
- suformuoti gebėjimus, leisiančius gautas žinias, metodus ir technologijas taikyti statybos procese.

BIM II

- suteikti žinių apie statybos proceso skaitmeninimą ir statinio informacinį modeliavimą (BIM), taikomus įrankius ir technologijas;
- suformuoti gebėjimus, leisiančius gautas žinias, metodus ir technologijas taikyti statybos procese
- suteikti žinių ir suformuoti gebėjimus, reikalingus norint pradėti dirbti su BIM procese taikomais įrankiais, suprasti informacijos rengimo, saugojimo ir valdymo bendruosius principus.

BIM III

- suteikti specialiųjų kompetencijų, reikalingų dirbant statinio planavimo, projektavimo, statybos, kontrolės etapuose, naudojant BIM metodologijos taikymo statybos procese technologinę bei procesų dalį;
- suformuoti specialiuosius gebėjimus praktinėje veikloje naudoti ir plėtoti BIM specialiąsias žinias, metodus ir technologijas.

Atestuotas vadovas, priklausomai nuo turimų žinių ir įgūdžių, pasirenka vieną arba kelis kelis modulius kvalifikacijai tobulinti. Kiekvienam dalyviui, baigusiam vieną, du arba tris pasirinktus modulius, išduodamas 14 val. kvalifikacijos tobulinimą patvirtinantis pažymėjimas.

Mokymų lektoriai:

- Donatas Aksomitas
- Virginijus Kanaporis
- Dr. Darius Migilinskas
- Dr. Vaidotas Šarka
- Dr. Darius Pupeikis
- Darius Kvedaravičius
- Tomas Blažiūnas

- Nerijus Kucevičius
- Justas Vaitulevičius

Nuotolinių (*on-line*) kursų kaina vienam žmogui: BIM I – 200 Eur, BIM II – 200 Eur, BIM III – 200 Eur.

Mokymus baigusią specialistų sąrašą rasite skaitmeninestatyba.lt. II

KIEK ESAME PAŽENGĘ TOBULINDAMI BIM TAIKymo KVALIFIKACIJAS?



Dr. Darius Migilinskas
Vilniaus Gedimino technikos universiteto
Statybos valdymo ir nekilnojamojo turto
katedros docentas

Informacijos valdymas, procesų automatizavimas ir efektyvumo didinimas turi tiesioginę įtaką produktyvumo augimui visuose pramonės sektoriuose. Tačiau produktyvumas statyboje sektoriuje auga dar ne sparčiai, nuo 2008 metų krizės jis padidėjo apie 25 %. Pramonė nestovi vietoje net ir dėl pandemijos sulėtėjus ekonomikos augimui, informacinių ir komunikacinių technologijų (IKT) taikymas tampa vis aktualesnis, o bendradarbiavimas nuotoliniu būdu tampa kasdiene informacijos valdymo priemone profesinėje aplinkoje. Remiantis statinio informacinio modeliavimo (angl. Building Information Modelling, BIM) taikymo gerąja praktika, pasiekiami vis geresnių statybos sektoriaus rezultatų ir užtikrinama geresnė projekto informacijos ir valdymo kokybė. Labai svarbu, kad IKT taikymas būtų visų statybos projekto įgyvendinimo dalyvių prioritetas didinant statybos sektoriaus produktyvumą.

KĄ RODO STATYBOS PROFESIONALŲ APKLAUSOS

2020 m. paskelbtame Jungtinės Karalystės kompanijos NBS tyrime „National BIM Report 2020“ išnagrinėti BIM technologijų taikymo apribojimai tarp statybos sektoriaus dalyvių. Nustatytas esminis apribojimas – užsakovų reikalavimų nebuvimas, kurį nurodė 64 % visų respondentų. Įmonės darbuotojų patirties stoka taikant BIM technologijas ir trūkstantį BIM kvalifikacijos kėlimo mokymų problemas akcentuoja atitinkamai 56 % ir 48 % tyrimo respondentų, o BIM technologijų taikymo kainą pažymėjo 44 % tyrimo respondentų.

Pirmi trys dažniausiai pasitaikantys BIM technologijų taikymo apribojimai yra pagrindiniai ir tiesiogiai susiję su nuolatinio BIM švietimo stoka bei tęstinio profesinio tobulinimo poreikiu. Kompanija NBS savo tyrimuose nagrinėja ne tik Jungtinės Karalystės,

Australijos ir Kanados, bet ir viso pasaulio patirtį, įgytą taikant BIM technologijas, todėl gautieji rezultatai aktualūs ir Lietuvai.

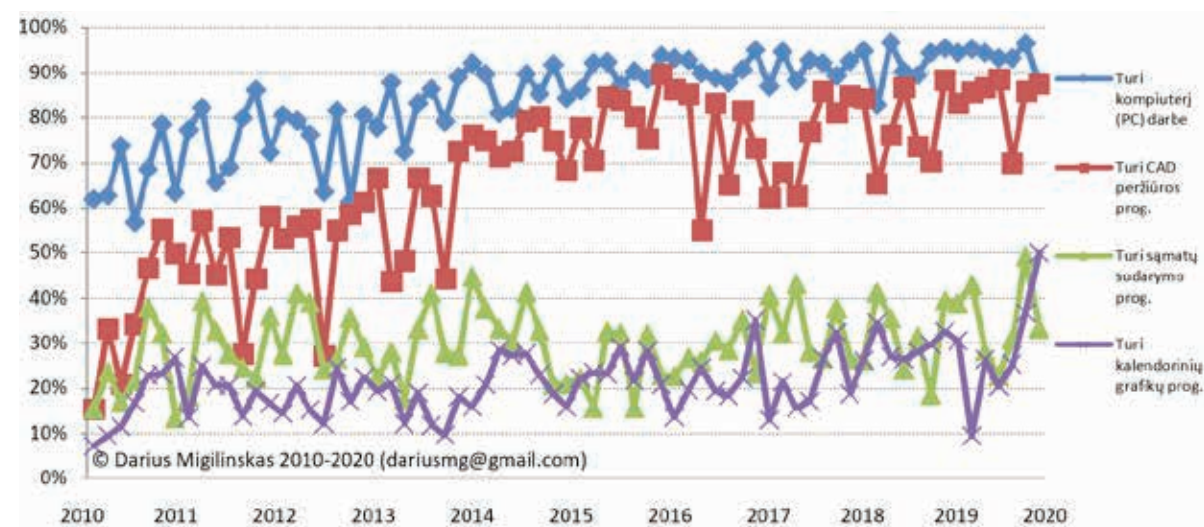
Lietuvoje jau daugiau kaip 10 metų atliekamas tęstinis tyrimas, kuriuo siekiama nustatyti, kaip IKT naudojamos kasdienėje statybos profesionalų veikloje. Tyrimas atliekamas per Vilniaus Gedimino technikos universiteto VšĮ Kokybės vadybos centro rengiamus kvalifikacijos tobulinimo mokymus (pagal Aplinkos ministerijos suderintą kvalifikacijos tobulinimo mokymo programą) statybos profesionalų kompetencijai gerinti pagal tęstinio profesinio tobulinimo sampratą. Išnagrinėjus rezultatus, per tyrimo laikotarpį gautus iš 3831 respondento (1 pav.), pastebėti šie dėsningumai:

- Darbuotojų, dirbančių kompiuteriais statybos aikštelėse, skaičius padidėjo nuo 60 iki 95 proc.
- Darbuotojų, dirbančių su CAD tipo

brėžinių peržiūros (mokamų, nemokamų ar laisvos prieigos) programine įranga, skaičius padidėjo nuo 15 iki 89 proc.

- Darbuotojų, dirbančių su sąmatų sudarymo programine įranga, skaičius padidėjo nuo 15 iki 49 proc.
- Darbuotojų, dirbančių su kalendorinio planavimo programine įranga, skaičius padidėjo nuo 10 iki 37 proc.

2014 m. vykdant galimybių studiją „Skaitmeninės statybos įgyvendinimo Lietuvos versle, moksle ir viešuosiuose pirkimuose galimybių studija, įvertinant gerąją užsienio praktiką“, buvo apklausti 204 respondentai (įmonės, atstovaujančios užsakovams, projektuotojams, projekto valdytojams, rangovams, eksploatuojantiems inžinieriams ir mokslo atstovams) ir nustatyta, kad tik apie 7 proc. respondentų naudoja 3D ir BIM technologijas statybos projektui parengti bei modelio informacijai valdyti.



1 pav. 10 metų laikotarpio tyrimo rezultatai (3831 respondentas)

2019 m. atnaujinus šios apklausos duomenis, nustatyta, kad 3D ir BIM technologijų naudojimo mastas Lietuvoje didėjo, nes jas naudojo apie 15 proc. rangovų ir apie 68 proc. projektuotojų. Turimais pirminiais 2020 ir 2021 m. apklausos duomenimis, 3D ir BIM technologijų naudojimo mastas Lietuvoje dar labiau padidėjo, ir tai patvirtino apie 26 proc. respondentų. Net apie 79 proc. respondentų nurodė, kad BIM modeliavimas yra perspektyvus, palyginti su tradiciniu projektavimo ir statybos informacijos valdymo būdu.

Atsakydami į klausimą „Kurioje statinio gyvavimo ciklo stadijoje efektyviausia taikyti statinio informacinį modelį?“ (2 pav.), apie 26 proc. respondentų pasirinko darbo projektą, apie 22 proc. – statybos darbų vykdymą ir apie 21 proc. – techninį projektą.

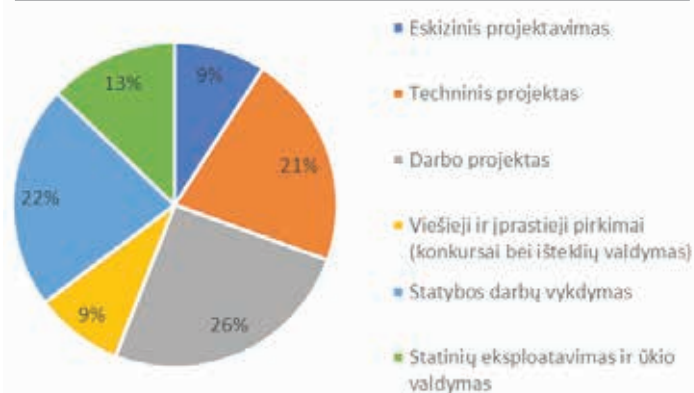
Tyrimo rezultatai aiškiai parodė daugumos respondentų nuomonę, kad, rengiant techninį ir darbo projektą bei vykdant statybos darbus, nebekyla abejonių dėl efektyvaus BIM technologijų taikymo.

Didžiausias efektyvumas ir geriausias BIM taikymo rezultatas pasiekiamas tik tada, kai rengdami statybos projektą bendradarbiauja visi projekto dalyviai – užsakovai, architektai, konstruktoriai, inžinierių dalių projektuotojai, rangovai, inžinieriai, valdytojai ir net būsimi naudotojai. Tokia projekto komanda visą informaciją suveda į tęstinį modelį debesijoje, kuris yra kokybiško darbo, saugaus informacijos valdymo ir efektyvaus rezultato užtikrinimo pagrindas visą statinio gyvavimo laikotarpį pagal BIM metodologiją.

BIM TECHNOLOGIJŲ NAUDOJIMO KVALIFIKACIJOS KĖLIMAS

VĮ Statybos produkcijos sertifikavimo centras (SPSC) skelbia registruotas ir su Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija (AM) suderintas kvalifikacijos tobulinimo programas, pagal kurias mokymo įstaiga išduoda mokymo pažymėjimus. Sparčiai didėjant 3D ir BIM technologijų naudojimo poreikiui Lietuvoje, pastebėta ir kvalifikacijos tobulinimo kursų pažanga, kuriuose iki 2021 m. pavasario mokyta arti 1000 statybos profesionalų.

Vilniaus Gedimino technikos universitetas nuo 2017 m. vykdo kvalifikacijos tobulinimo mokymus ir išduoda pažymėjimus pagal SPSC registruotas ir AM suderintas programas „Statinų gyvavimo ciklo inžinerinis informacinis modeliavimas ir valdymas“, „Statinio integruoto projekto rengimas (BIM 3D)“, „Statybos projekto planavimo ir vykdymo informacinis modeliavimas (BIM 4D/5D)“ ir „Statinio ir jo infrastruktūros priežiūros informacinis modeliavimas (BIM 6D/7D)“. Taip pat nuo 2019 m.



2 pav. Efektyvaus BIM taikymo vertinimas

vykdoma statybos techninės veiklos pagrindinių sričių vadovų BIM dokumentų kvalifikacijos tobulinimo mokymo programa.

Lietuvos statybininkų asociacija nuo 2018 m. vykdo kvalifikacijos tobulinimo mokymus ir išduoda pažymėjimus pagal SPSC registruotas ir AM suderintas programas „Statinio informacinis modeliavimas BIM (BIM I, BIM II ir BIM III)“. Taip pat vykdomi profesiniai mokymai tobulinant BIM kompetencijas, skirti statybų sektoriaus brigadininkams ir aukštos kvalifikacijos statybininkams.

Vykdomi ir kiti BIM technologijų taikymo mokymai, pavyzdžiui, Kauno technologijos universitetas nuo 2019 m. vykdo kvalifikacijos tobulinimo mokymus „Statinų informacinio modeliavimo (BIM) pagrindai“ ir „Statinų informacijos valdymas“.

Visi turime siekti, kad informacija apie BIM naudojimą statybos sektoriuje, BIM kvalifikacijos tobulinimo mokymus ir pažangias kokybės valdymo priemones padėtų statybos projekto dalyviams tinkamai susidėlioti prioritetus, kad laiku būtų įgytos naujos kvalifikacijos, aukštesnio lygio žinios ir įgūdžiai, kurių reikalauja sparčiai besikeičianti statybų rinka. II



PROF. DR. SIGITAS MITKUS
Statybos tyrimų instituto
direktorius

BIM taikymo praktika: pirmosios

teismų pamokos

Informacinės sistemos INFOLEX duomenimis, 2020 m. priimta 111 įsiteisėjusių teismų sprendimų, kurie priskirti statybos rangos kategorijai, ir 21 sprendimas, priskirtas tyrinėjimų ir projektavimo darbų rangai. BIM metodika dar tik skinasi kelią į Lietuvos statybos sektorių, todėl su BIM susijusių teisminių ginčų dar mažai, o įsiteisėjusių teismų sprendimų kol kas tėra vienetai.

Rengiant šį straipsnį, INFOLEX sistemoje buvo rasti ir peržiūrėti visi įsiteisėję teismų sprendimai, kuriuose paminėtas BIM. Vienoje teismo nutartyje na-

Rengiant šį straipsnį, INFOLEX sistemoje buvo rasti ir peržiūrėti visi įsiteisėję teismų sprendimai, kuriuose paminėtas BIM.

Teismai savo sprendimais užpildo teisėkūros spragas ir sprendžia kolizijas. Susipažinus su teismų praktika, lengviau organizuoti įmonės veiklą taip, kad būtų išvengta teisinių konfliktų, o ginčui persikėlus į teismą pasiekti sau palankų rezultatą. Šios taisyklės galioja bet kurioje verslo srityje, todėl neabejotina, kad teismų praktika formuos ginčų sprendimo taisykles ir tais atvejais, kai kils su BIM susiję ginčai.

grinėjama situacija, kai projektuotojas nepasiekė sutartimi numatyto rezultato – parengti projektą BIM aplinkoje. Apžvelgta keletas teismų nutarčių, susijusių su viešaisiais pirkimais. Taip pat apžvelgta nutartis, kurioje nagrinėjamas netikėtas aspektas – BIM specialisto (koordinatoriaus) santykiai su įmonės vadovybe ir kolegomis. Įmonių pavadinimai ir asmens inicialai šiame tekste pakeisti.

DĖL ATSISKAITYMO NEĮGYVENDINUS REIKALAVIMO PARENGTI PROJEKTĄ BIM APLINKOJE

Bendrovė A (toliau – ieškovė) sutartimi įsipareigojo atlikti bendrovės B (toliau – atsakovė) rekonstruojamo administracinio pastato Klaipėdoje vidaus inžinerinių sistemų projektavimo darbus. Projektas turėjo būti parengtas BIM aplinkoje, o ieškovė įsipareigojo

perduoti Atsakovei ar jos paskirtam projekto vadovui projekto dalių elektronines bylas dwg, pdf, adoc ir ifc formatu ir atspausdintą bylomis trimis egzemplioriais.

Projektas Atsakovei buvo perduotas, tačiau jis nebuvo atliktas BIM aplinkoje, nebuvo perduoti projekto dokumentai ifc formatu. Atsakovė projekto dokumentus priėmė, tačiau ne visiškai atsiskaitė su ieškove. Ieškovės teigimu, Atsakovė laiku neperdavė visų reikiamų dokumentų, todėl projektavimo darbai vėlavo, jie nebuvo atlikti BIM aplinkoje.

Apeliacine tvarka byla nagrinėjė Klaipėdos apygardos teismas konstatavo, kad byla nagrinėjė pirmosios instancijos teismas neatskleidė bylos esmės ir grąžino byla nagrinėti iš naujo pirmosios instancijos teismui.

Klaipėdos apygardos teismas nutartyje taip pat pateikė tokius reikšmingus išaiškinimus:

- Ieškovė neįvykdė dalies prievolių pagal projektavimo sutartis. Aplinkybė, kad atsakovė, panaudodama ieškovės parengtus projektus, gavo statybos leidimą, nereiškia, kad ieškovė visiškai įvykdė savo prievolės pagal šalių sudarytas sutartis, nes sutartyse buvo konkrečiai nurodyta, kokiais formatais turėjo būti perduoti darbai, kokioje aplinkoje turėjo būti projektuojama. Tinkamas prievolių pagal sudarytas projektavimo sutartis įvykdymas nebuvo išimtinai susietas su statybos leidimo gavimu.
- Aplinkybė, kad Atsakovė galbūt nesudarė sutartyje aptartų sąlygų dirbti ieškovei BIM aplinkoje, nesuteikia teisės ieškovei gauti visišką apmokėjimą ir už tuos darbus, kurių ji neatliko, nes tai reikštų, kad asmuo gauna atlygį už tai, ko jis nepadarė. Teisėjų kolegijos manymu, nustačius, kad ieškovė negalėjo projektuoti BIM aplinkoje dėl aplinkybių, už kurias yra atsakinga Atsakovė, ieškovė galėtų reikalauti apmokėjimo už faktiškai atliktus darbus (jų vertę pagal sutartį) ir nuostolių, patirtų dėl Atsakovės veiksmų (nesudarymo sąlygų dirbti BIM aplinkoje), atlyginimo.

TEISMINIAI GINČAI DĖL PERKANČIŲJŲ ORGANIZACIJŲ SPRENDIMŲ

Bendrovė C (toliau – ieškovė) kreipėsi į teismą, prašydama pripažinti neteisėtu atsakovės Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos (toliau – Direkcija) sprendimą dėl pasiūlymų eilės ir laimėtojo paskelbimo, atmesti trečiojo asmens bendrovės D pasiūlymą ir sudaryti naują pasiūlymų eilę.

Ieškovė nurodė, kad ji dalyvauja atsakovės Direkcijos atviro konkurso būdu vykdomame viešajame pirkime dėl magistralinio kelio ruožo rekonstravimo techninio darbo projekto parengimo ir projekto vykdymo priežiūros. Atsakovė pranešė tiekėjams apie sprendimą dėl pasiūlymų eilės Pirkimo dalyje, kuriame buvo nurodyta, kad tiekėja bendrovė D atitinka Pirkimo sąlygų reikalavimus ir yra pripažinta laimėtoja. Ieškovės bendrovės C manymu, bendrovė D netinkamai pagrindė pasiūlytą neįprastai mažą kainą.

Bendrovė D savo pasiūlytą kainą, be kita ko, grindė ir naudojimusi naujausia AUTODESK programine įranga, gebėjimu kurti skaitmeninius projektų modelius ir taikyti BIM technologiją. Teismai tokius bendrovės D argumentus laikė pagrįstais ir ieškovo ieškinio netenkino.

Du teisminiai ginčai vyko dėl laboratorijų korpuso Plytinės g. 25, Vilniuje, statybos darbų su darbo projekto BIM aplinkoje parengimu pirkimo.

BIM SPECIALISTO KONFLIKTAS SU DARBDAVIU

Ieškovas A. B., dirbdamas Y bendrovėje (toliau – Bendrovė), turėjo kaupti skaitmeninę informaciją apie nekilnojamojo turto objektus, jam taip pat buvo pavestos funkcijos, susijusios su BIM ir elektroninio statybos darbų žurnalo diegimu ir naudojimu Bendrovės veikloje.

Ieškovas iš darbo buvo atleistas remiantis Darbo kodekso 59 straipsnio 1 dalimi – darbdavio valia iš esmės dėl nesutarimų su vadovais ir bendradarbiais. A. B. kreipėsi ieškiniu į Teismą, ginčydamas atleidimą, tačiau jo ieškinys buvo atmestas.

Teismas, be kita ko, sutiko, kad BIM taikymo privalomumas nekilnojamojo turto objektų projektavimo procesuose nėra įtvirtintas teisės aktais, kaip ir nėra reglamentuota skaitmeninio modelio naudojimo apibrėžimo.

Teismas sprendime, be kita ko, pažymėjo, kad ieškovas itin aktyviai ėmėsi diegti BIM bendrovėje. Tai susiję tiek su priemonėmis įgyvendinti BIM, su mokymais, konkrečiai nurodomais projektais, kuriuose galėtų būti taikomas BIM, ieškovo pastangomis pravesdomis konsultacijomis apie BIM ir t. t. Ieškovas teismui nurodė susidūręs su akivaizdžiu Bendrovės darbuotojų pasipriešinimu taikyti projektuose BIM, nors nurodymas jį taikyti buvo duotas pačios Bendrovės valdybos.

Teismas, be kita ko, sutiko su Bendrovės argumentais, kad BIM taikymo privalomumas nekilnojamojo turto objektų projektavimo procesuose nėra įtvirtintas teisės aktais, kaip ir nėra reglamentuota skaitmeninio modelio naudojimo apibrėžimo. Bendrovė, vykdydama veiklą, kiek tai susiję su projektavimo ir rangos darbų įsigijimu bei vykdomų projektų valdymu, BIM taiko savanoriškai, atsižvelgdama į projekto pobūdį, vertę ir kitokius kriterijus, kuriuos nustato pati Bendrovė. Bendrovė siekė pradėti diegti BIM įgyvendinamuose projektuose, dėl to tikėjosi iš ieškovo, kaip BIM specialisto, produktyvios pagalbos diegiant BIM procesus ir sklandžiai vykdant bendrovės veiklą. Tačiau ieškovas neatsižvelgė į BIM taikymo Lietuvoje naujumą ir neįvertino šio proceso, prirėkus derinti jį su Lietuvos viešųjų pirkimų sistemos ypatumais. II



TOMAS BLAŽIŪNAS

„INHUS Engineering“
Inovacijų skyriaus vadovas

INHUS ENGINEERING

Lietuvos rinkoje BIM taikymo procesas yra įsibėgėjęs, dauguma rinkos dalyvių jau neįsivaizduoja darbo ne BIM aplinkoje. Taip tikriausiai galima pasakyti apie visus rinkos dalyvius: projektuotojus, gamintojus, statybininkus, ekspertus, techninius prižiūrėtojus, užsakovus ir statinio naudotojus.

tūros gaminių (tiek tinklų, tiek lankstinių) gamyba, automatizuota plieno konstrukcijų gamyba, automatizuotas statybinės technikos valdymas. Šios priemonės leidžia pasiekti didesnį darbo našumą, užtikrinti geresnę kokybę ir lengviau valdyti gamybos procesus.

Yra ir platesnių BIM pritaikymo gamyboje galimybių – jau nuo pat gamybos planavimo etapo. Turėdami patikimus BIM duomenis galime juos pritaikyti planuodami gamybos procesą: tiek medžiagų planavimą, tiek gaminių darbo imlumo įvertinimą ar atitinkamo gamybos būdo parinkimą. Taip pat lengviau efektyvinamas gamybinės įrangos naudojimas – optimizuojamas gaminių išdėstymas gamybos linijose, kad jos dirbtų maksimaliai našiai. Konvejerinės gamybos atveju tai ypač svarbu, nes vieno ar kelių gaminių gamybos trikdžiai gali turėti didelę neigiamą įtaką visai gamybos linijai.

BIM modeliai leidžia jau ankstyvame etape, kol gamyba dar neprasidėjo, įsivertinti kiekvieno užsakymo sudėtingumą, darbo jėgos ir mechanizmų poreikį, iššūkius, su kuriais gali būti susidurta gamybos metu, ir jiems tinkamai pasiruošti. Planavimas yra svarbus etapas siekiant efektyvaus rezultato.

BIM informacijos naudojimas gamyboje – didesnę pridėtinę vertę klientui

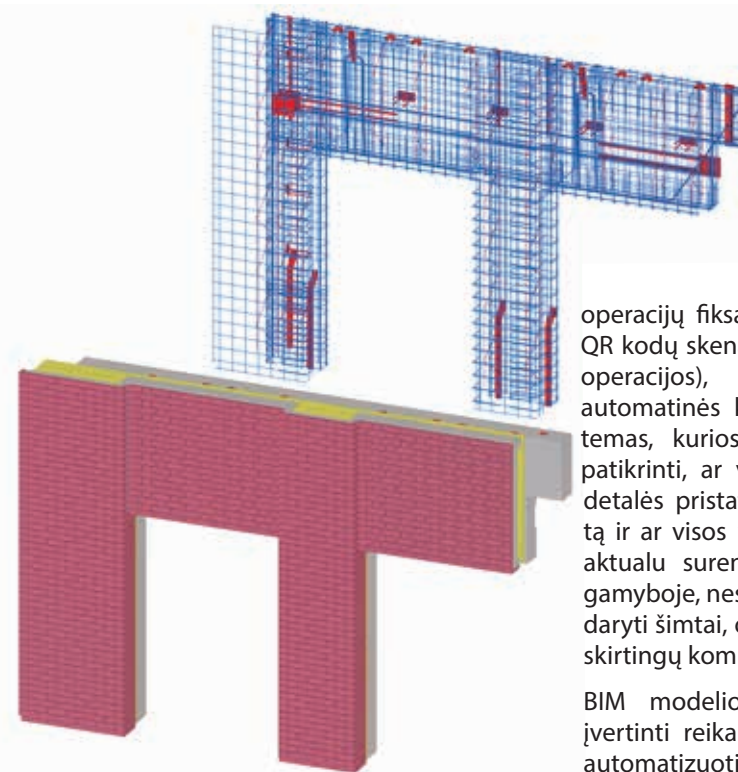
BIM teikiamas naudas sudėtinga įvertinti vien finansine išraiška, tačiau naują ir naujas galimybes, kurias atveria BIM taikymas, jaučia beveik visi, ir tik nedidelė dalis tuo kol kas abejoja. Dažniausiai abejoja tie dalyviai, kurie dar nėra perpratę BIM įrankių arba žengia pirmuosius žingsnius šia linkme. Greičiausiai pagrindinė priežastis kvestionuoti vykstančią visuotinę skaitmenizaciją yra nenoras keistis bei priimti naujas technologijas ir darbo metodus.

BIM INFORMACIJA – IR GAMYBAI PLANUOTI

Kad galėtume pradėti galvoti apie BIM diegimą gamyboje, pirmiausia turime užtikrinti duomenų patikimumą

informaciniuose modeliuose. Dirbant šiuolaikinėmis BIM programomis įvairių klaidų ir netikslumų yra mažiau galimybių, nei netaikant BIM metodo, tačiau jų vis tiek pasitaiko. Todėl labai svarbu turėti mechanizmus ir įrankius, užtikrinančius, kad BIM modelio informacija teisinga, o gamyba būtų maksimaliai automatizuota be nuolatinio žmogaus dalyvavimo joje.

Dabar jau nieko nebestebina tiesioginis duomenų failų naudojimas gamybai iš BIM modelių. Šiuolaikinė gamybinė įranga ir technika turi gamintojo numatytas sąsajas, kurios leidžia naudoti BIM duomenis automatizuotai gamybai. Tai yra ir automatinė arma-



giklius, signalizuojančius apie rizikas, kylančias vykdant užsibrėžtus tikslus, ir imtis veiksmų reikiamu laiku.

Gamyboje įdiegtas automatines operacijų fiksavimo sistemas (pvz., QR kodų skenavimas po kiekvienos operacijos), nesudėtinga įdiegti automatinės kokybės patikros sistemas, kurios leidžia, pavyzdžiui, patikrinti, ar visos komplektavimo detalės pristatytos į gamybos vietą ir ar visos panaudotos. Tai ypač aktualu surenkamojo gelžbetonio gamyboje, nes vieną gaminių gali sudaryti šimtai, o kartais ir tūkstančiai skirtingų komponentų.

BIM modelio duomenys leidžia įvertinti reikalingo darbo imlumą, automatizuoti darbo užmokesčio apskaičiavimą, jeigu darbas vertinamas pagal padarytų darbų kiekį, atliktų užduočių skaičių, pagamintos produkcijos kiekį ir pan.

AIŠKŪS PROCESAI, NESUDĖTINGA KONTROLĖ

Kai gamybos planavimas grindžiamas BIM modelio duomenimis, nesunku planą palyginti su faktu. Skaitmenizuotas procesų valdymas leidžia labai aiškiai viename lange pateikti situaciją, kaip sekasi skirtinguose gamybos procesuose įvykdyti suplanuotus darbus. Vizualus valdymas suteikia galimybę visiems dalyviams matyti situaciją suprantamai, tad matomas didesnis visų darbuotojų įsitraukimas į bendro rezultato siekimą. Šie įrankiai leidžia valdyti rizikas, nusimatyti automatinis sau-

Norint eliminuoti vertės nekuriančius procesus gamyboje, labai padeda surinktų duomenų analizė, kuri neretai parodo konkrečias vietas, kurioms reikia skirti daugiau dėmesio. Tai gali būti įvairios gamybos proceso dalys, kurias pastebėti be duomenų analizės kartais sudėtinga arba jos pastebimos ir be šios analizės, tačiau abejojama, kokią įtaką gamybos procesų netobulumai turi bendram gamybos procesui. Analizuojant turimus duomenis, tai nustatyti yra gerokai paprasčiau.

AUTOMATIZAVIMAS SUKURIA SAVUS IŠŠŪKIUS

Procesų automatizavimas leidžia pasiekti didesnę gamybos našumą, gamyboje išvengti nuokrypių, tiksliau valdyti gamybos procesą. Pasiekus aukštą automatizacijos lygį, kyla iššūkių prisitaikant prie nestandartinių situacijų. Kuo aukštesnis automatizacijos lygis, tuo šis aspektas tampa aktualesnis. Neretai gamyklos turi savo projektavimo skyrius, iš kurių gauna BIM modelius ir gamyklinius brėžinius, tuomet visas procesas yra labai tiksliai sustyguotas, nes laikomasi vidinių tvarkos aprašų, nustatytų standartų ir susitarimų, kurie reglamentuoja, kaip viena ar kita informacija turi būti perduodama, kad sistema veiktų be trikdžių.

Jei gamyklai tenka gaminti produkciją pagal kitų projektuotojų parengtus gamyklinius brėžinius ir BIM modelius, kyla iššūkių, kaip turimą informaciją, neatitinkančią vidinių gamyklos standartų, konvertuoti į gamybai tinkamą formatą. Tai nemenkas iššūkis, kuris gali būti be didesnio nepatogumo įveikiamas, jei gamybos valdymo IT sistemoje yra numatyta darbo eiga „Workflow“, padedanti standartizuoti visa tai išspręsti.

Bet kokių atveju tokios situacijos reikalauja papildomo dėmesio. Tikriausiai šios problemos 100 proc. išspręsti neįmanoma, bet ji smarkiai sumažėtų valstybiniu lygmeniu priėmus BIM standartus, kuriuose būtų aprašyti BIM modelio reikalavimai informacijai, klasifikatoriai ir kt. Ypač svarbu į BIM standartų kūrimą įtraukti ir rinkos dalyvius, kurie jau turi nemažą patirtį, įgytą dirbant tiek Lietuvos, tiek pasaulio rinkose, ir kurie galėtų ne tik patarti, bet ir tiesiogiai prisidėti prie standartų kūrimo.

Rinkoje yra nemažai automatizuoto gamybos valdymo sprendimų, tačiau dažnu atveju, pasirinkus bet kurį sprendimą, dalį funkcijų ir adaptacijų teks įdiegti pačiai įmonei, todėl IT specialistų vaidmuo šiame procese yra labai svarbus.

Apibendrinant galima teigti, kad iš esmės visi išvardytieji BIM privalumai leidžia automatizuoti rutininius vertės nekuriančius procesus ir nukreipti dėmesį į pridėtinės vertės klientui sukūrimą, pasiūlant:

- komercinių pasiūlymų pateikimo greitį;
- konkurencingą kainą;
- efektyvesnius gamybos sprendimus;
- užsakymų įvykdymo greitį;
- aukštesnę kokybę;
- skaidrų procesų stebėjimą. II



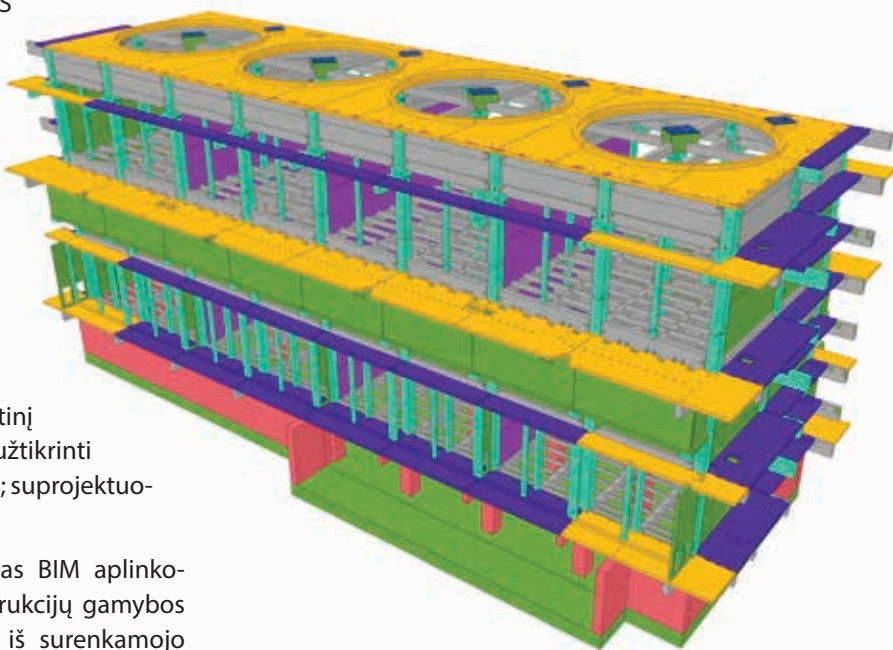
G ERIAUSIAS BIM PROJEKTAS UŽSIENYJE

„Biomass Power Plant Cooling Tower“
Pietų Korėjoje (UAB „INHUS Engineering“)

Šis statinys yra vienas iš dviejų visoje Pietų Korėjoje tokio tipo statinių, kurių projektus rengiant buvo naudojamas BIM ir surenkamojo gelžbetonio konstrukcijos.

Pagrindiniai projekto iššūkiai: trumpas projektavimo laikas, per kurį užsakovo pageidavimu statinio konstrukcijos buvo perprojektuotos iš gelžbetoninių monolitinių į surenkamąsias; suprojektuoti statinį vien tik varžtinėmis jungtimis, siekiant užtikrinti kuo saugesnį ir spartesnį statybos procesą; suprojektuoti statinį seisminėje zonoje.

Projekto konstrukcinės dalies parengimas BIM aplinkoje padėjo užtikrinti sklandų darbą konstrukcijų gamybos ir statybos metu bei pristatyti statinio iš surenkamojo gelžbetonio konstrukcijų koncepciją projekto vystytojui „HYUNDAI Engineering & Construction“. II

**G ERIAUSIAS INŽINERINIŲ TINKLŲ BIM PROJEKTAS (KITI INŽINERINIAI STATINIAI)**

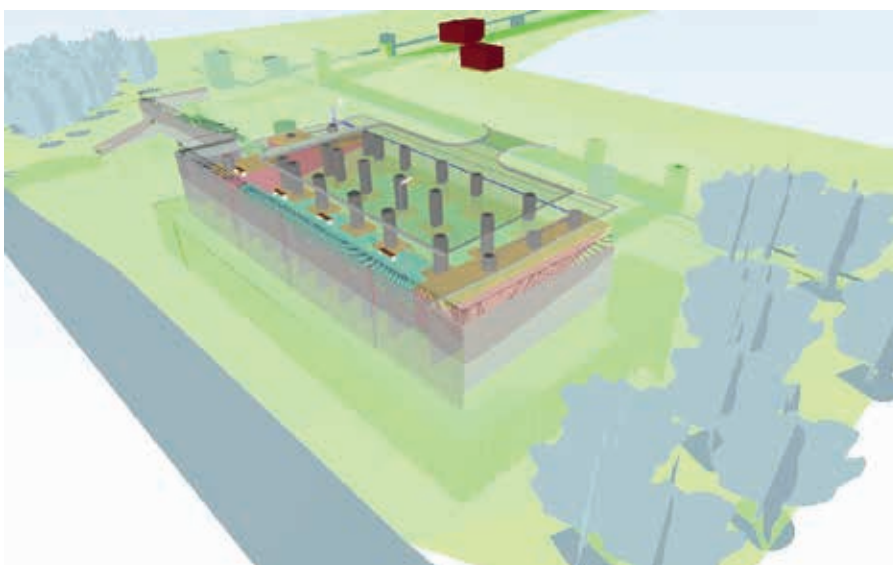
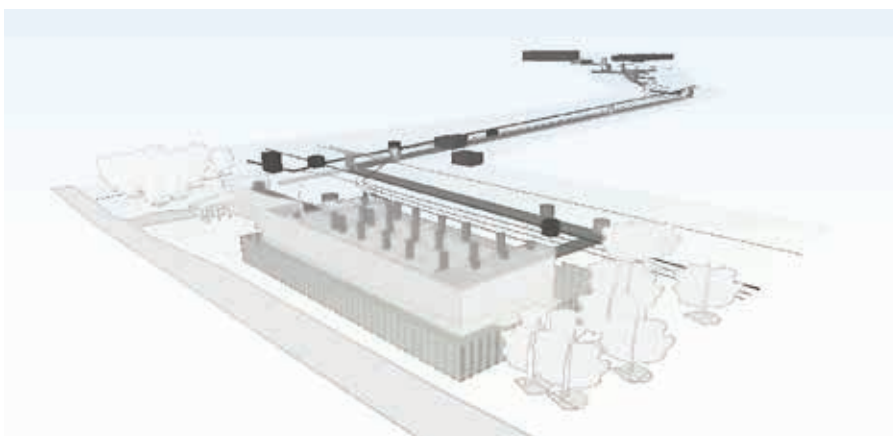
Paviršinių nuotekų šalinimo tinklų rekonstravimo ir paviršinių nuotekų valymo įrenginių Vilniuje statybos projektas (UAB „Statybų inžinerinės paslaugos“)

Bendras surenkamųjų paviršinių nuotekų baseino plotas – 188,5 ha, skaičiuotinis debitas – 10 m³/s.

Visi projekto BIM modelio elementai suklasifikuoti pagal ISO81346 standartą formuojant projekto funkcinių ir techninių sistemų struktūrą – ši struktūra yra stabili per visą projekto gyvavimo ciklą (projektavimas / statyba / naudojimas).

BIM modelis perduotas atvira IFC formatais ir su dokumentais, parengtais iš modelio CDE aplinkoje „Bimsync“. Pagal šiuos parametrus pateiktas modelis atitinka aukščiausią (3) BIM modelio rengimo brandos lygį (ISO19650-01.2018).

Naudota ši programinė įranga: CIVIL 3D, REVIT, TEKLA STRUCTURE, BIMSYNC. II

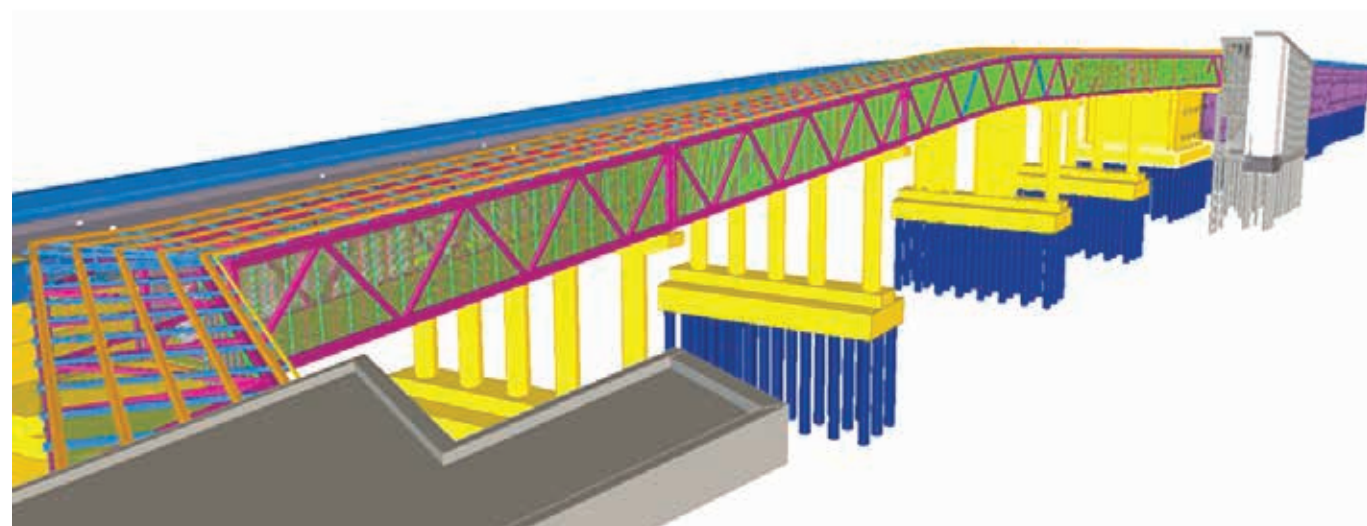
**G ERIAUSIAS SUSISIEKIMO INFRASTRUKTŪROS BIM PROJEKTAS**

Viadukas per geležinkelį valstybinės reikšmės krašto kelyje Nr. 170, Mažeikiai (UAB „TEC Infrastructure“ ir UAB „Kelprojektas“)

Viaduko ilgis – 138 m, rekonstruoto kelio ilgis – 1,12 km, bendras kiekvienos paskirties inžinerinių tinklų ilgis – 3124 m.

Sprendžiant sudėtingą viaduko geometriją, buvo sukurtas 3D modelis, kuris buvo nuolat modifikuojamas derinant sprendinius su užsakovu ir trečiosiomis šalimis. Norint parengti darnų ir kokybišką skirtingų projekto dalių BIM modelį, statinio informacinis modelis buvo dalomas į mažesnius pastato elementų loginių grupių rinkinius.

Tikslūs medžiagų kiekiai išeksportuoti iš 3D modelio. Sudėtingų formų plieninės viaduko konstrukcijos išeksportuotos specifiniais failų formatais, kurie nusiųsti plieno konstrukcijų gamybos padaliniui. II

**G ERIAUSIAS GAMYBINIŲ PASTATŲ BIM PROJEKTAS**

AB „Lietuvos paštas“ logistikos centras, Vilnius (UAB „Conresta“)

Sukurtas išsamus BEP planas, kuriame atsispindi užsakovo lūkesčiai dėl projekto valdymo ir organizavimo tiek projektavimo, tiek statybos etapuose. „TrimbleConnect“ aplinkoje „ToDo“ skiltyje skirtingų projekto dalių rengėjai, remdamiesi modeliu, turėjo galimybę paskirti užduotis vieni kitiems.



Architektūrinių, konstrukcinių ir inžinerinių sistemų sprendimams suderinti naudota „Solibri“ programa. Inžinerinių sistemų dalys (ŠVOK, VN, E, AGGS) modeliuotos „Autodesk Revit“ programine įranga. Remiantis konstrukcijų dalies modeliu, kurtu TEKLA aplinkoje, vertintos ir skaičiuotos pastato konstrukcijos.

Informacijai dalintis tarp skirtingų disciplinų naudota CDE platforma. Statybos projekto grafikui sudaryti naudota „Microsoft Project“. II



ERIAUSIAS VISUOMENINIŲ PASTATŲ BIM PROJEKTAS

Verslo kompleksas SQVERAS Kaune (UAB „YIT Lietuva“)

Projekto modelių informacija buvo pateikiama bendroje duomenų valdymo aplinkoje (CDE) „Dalux Box“, kurioje IFC formatu įkelti modeliai yra pasiekiami visoms projekto dalims, taip pat ir 2D brėžiniai. CDE aplinkoje informacija saugoma, bendrinama, sudaroma galimybė ją pasiekti iš bet kurio išmaniojo įrenginio. 3D pastato modelis buvo taikomas nuo techninio projekto rengimo iki atidavimo eksploatuoti. Modeliuotos šios projekto dalys: architektūros, konstrukcijų, šildymo, vėdinimo, oro kondicionavimo, vandentiekio ir nuotekų bei gaisro gesinimo sistemos. II

ERIAUSIAS MIESTO MODELIO BIM PROJEKTAS

3d.vilnius.lt (savivaldybės įmonė „Vilniaus planas“)

Rengiant 3D Vilniaus miesto modelio projektą, siekta sudaryti tikslų 3D realios situacijos modelį ir 3D maketą, kurie pasitarnautų ne tik pačios savivaldybės poreikiams, bet ir gyventojams, pristatant vykdomus ir suplanuotus projektus.

Iš viso sukaupta 30 tūkst. aukštos kokybės miesto nuotraukų, iš kurių ir buvo sugeneruotas trimatis žemėlapių modelis. Lazerinio (LiDAR) skenavimo duomenys panaudoti 3D modeliams, paviršiaus modeliams (DSM) ir reljefui sudaryti (DTM), realių medžių lajoms suformuoti.

Naudojant lazerinio skenavimo duomenis ir topografinės duomenų bazės pastatų 2D kontūrus („footprint“), sudarytas pastatų 3D maketas. Sujungus 3D realios situacijos modelį ir 3D maketą, gautas hibridinis sprendimas, leidžiantis realioje situacijoje gauti informaciją apie objektą. II



ERIAUSIAS GYVENAMŲJŲ PASTATŲ BIM PROJEKTAS

Kvartalas „Piliamiestis“ Kaune (UAB „YIT Lietuva“)

Planavimo etape buvo siekiama rasti optimalų patalpų suplanavimo variantą, grindžiamą pastato ir ekonominiais rodikliais. Techninio projekto etape pagrindinis dėmesys buvo skiriamas architektūriniais sprendimais, kuriuos sugebėtų įgyvendinti konstruktoriai ir sistemų inžinieriai.

Projekte informacija keičiamasi atviruoju formatu IFC. Visa aktualiausia modelių informacija pateikiama „Sharepoint“ aplinkoje, ji visada pasiekama visiems projekto dalyviams.

Konstrukcijų ir architektūros projektinių sprendimų koordinavimas, sankirtų tikrinimas buvo atliekamas su „Solibri Model Checker“. II

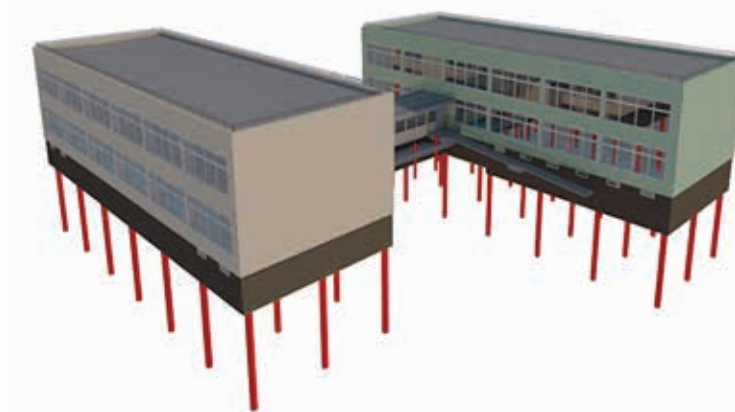


ERIAUSIAS STUDENTŲ BIM PROJEKTAS

Vaikų darželio Vilniuje modernizavimo projektas (VILNIUS TECH)

Pagal pateiktą projektavimo medžiagą ir panaudojus skirtingas BIM platformas, parengtas pastato paskirstytasis grafinis ir informacinis modelis pagal BIM standarto reikalavimus.

Architektūriniai daliai naudota „Graphisoft ARCHICAD 23“ programinė įranga. Konstrukcinio modelio skaičiuojamajai schemai sudaryti naudota „SCIA Engineer 19“, ŠVOK dalies modeliui – „Autodesk Revit 2020“. Sukurti projekto aplankų struktūrą ir vykdyti duomenų mainus bendroje duomenų valdymo aplinkoje CDE panaudotas „Bentley ProjectWise“. II



Statybos sektoriaus skaitmeninė transformacija – 5 EFEKTYVUMO TENDENCIJOS

Panašiai kaip ir kituose sektoriuose, statybos pramonė vis sparčiau žengia skaitmenizacijos keliu. Statinio informacinis modeliavimas (BIM) yra viena iš strateginių priemonių, padedančių didinti statybos sektoriaus veiklos efektyvumą, mažinti sąnaudas, gerinti projektų kokybę ir aplinkosauginį veiksmingumą. Įžvelgusi šį potencialą, prieš beveik dvidešimt metų Lietuvoje diegti BIM technologijas pirmoji pradėjo UAB „AGA CAD“.

30 metų sėkmingai veikianti bendrovė visada pasižymėjo drąsa ir novatoriškumu, perspektyviomis inovacijomis ir didelėmis ambicijomis. 2021 m. pradžioje įmonė „AGA CAD“ išplaukė į platesnius vandenis – tapo tarptautinės technologijų korporacijos „Arkance“ dalimi. Prancūzų įmonių grupė planuoja, naudodamasi „AGA CAD“ specialistų patirtimi, išplėsti rinkai siūlomą BIM sprendimų portfelį.

„AGA CAD“ produktų sąrašas – daugiau nei 30 įvairias BIM užduotis sprendžiančių programų, kurių taikymas išplečia „Autodesk Revit“ galimybes, pagreitina projektų darbą ir leidžia daugiau laiko skirti kūrybai.

Analizuodami BIM projektų kūrėjams kylančius iššūkius, įmonės specialistai pasitelkia 3D skenavimo, BIM technologijų valdymo ir duomenų pateikimo gamybai patirtį, kurią sudeda į darbo našumą efektyviai didinančius „AGACAD Tools4BIM“ įrankius. Produktų portfelis didelis: nuo skirtų karkasiniais pastatams ar surenkamojo gelžbetonio elementams modeliuoti ir duomenims perduoti gamybos padaliniui iki BIM informacijos valdymo įrankių.

„AGA CAD“ kuria inovacijas atsižvelgdama į pasaulyje vyraujančias tendencijas. Įmonės darbuotojų – kvalifikuotų inžinerijos specialistų – kasdienio darbo dalis

yra projektuotojų iš įvairių pasaulio šalių konsultavimas, pagalba įgyvendinant įvairius projektus, BIM technologijų kūrimo ir tobulinimo idėjos. Bendradarbiaudami su projektuotojais iš įvairių pasaulio šalių, įmonės specialistai puikiai mato ir jaučia pagrindines rinkos kryptis.

Dalinamės įžvalgomis, kurias verta žinoti žengiant skaitmeninės statybos keliu – štai pastaraisiais metais ypač išryškėjusios **5 statybų sektoriaus tendencijos**.

1. Skaitmeninė inventORIZACIJA

Realizuoti esamo pastato skaitmeninį dvynį (angl. *Digital Twin*) – realią būklę atspindintį virtualų statinio modelį – be skaitmeninės inventurizacijos neįmanoma. Norint turėti NT objekto BIM modelį, reikia užfiksuoti visus jo duomenis. Tai pasiekama šiais etapais: esamo statinio 3D lazerinis skenavimas, skenuotų taškų debesų apdorojimas, pastato 3D modelio sukūrimas, visų susijusių duomenų surinkimas ir bendros duomenų mainų aplinkos paruošimas. Rezultatas – daug privalumų NT savininkui ar valdytojui:

- statinio informacija ir dokumentai saugomi skaitmeniniu formatu;
- visa informacija pasiekama nuotoliniu būdu ir nuolatos atnaujinama;
- statinio informacija ir dokumentai susieti su statinio 3D modeliu;
- surinkti duomenys naudojami statinio priežiūrai ir efektyviam jo valdymui;
- statinio informacija ir dokumentai naudojami įgyvendinant remonto ar renovacijos projektus;
- aktualūs duomenys kartu su turtu perduodami naujam savininkui.

„AGA CAD“ turi patirties atliekant įvairios paskirties objektų skaitmeninę inventurizaciją, kuriant BIM modelius ir optimalią projekto duomenų mainų aplinką.

2. Modulinė statyba

Dar kitaip ji vadinama statyba už aikštelės ribų, nes pastatai gaminami gamyklose (angl. *Prefabrication*). Statoma iš modulių ar iš anksto gamykloje surenkamų gaminių, kuriuos tereikia atvežti į statybos vietą ir surinkti vietoje.

Augant poreikiui statyti kuo greičiau ir kuo mažesnėmis sąnaudomis, pastatų statyba naudojant modulinės konstrukcijas klesti jau ne vienerius metus ir nerodo jokių sulėtėjimo požymių. Prognozuojama, kad modulinės statybos rinka, kurios lyderis – gyvenamasis sektorius, ir toliau didės dėl augančio kvalifikuotos darbo jėgos trūkumo statybos aikštelėse, 20–50 proc. greitesnės statybos trukmės ir 10–20 proc. mažesnių statybos sąnaudų.

Surenkamieji ir moduliniai pastatai vis labiau populiarėja ir dėl tobulėjančių gamybos technologijų, kurios leidžia statyti vis didesnius ir įvairesnius pastatus. Be to, šis statybos būdas padeda išvengti sudėtingo ir ilgo statybos proceso, todėl yra kur kas efektyvesnis. Daugelis didžiųjų tarptautinių rangos įmonių teigia, kad iki 2025 m. planuoja statybos aikštelėje vykdomų darbų kiekį sumažinti iki 25 proc., o visa kita atlikti surenkamosios statybos būdu.

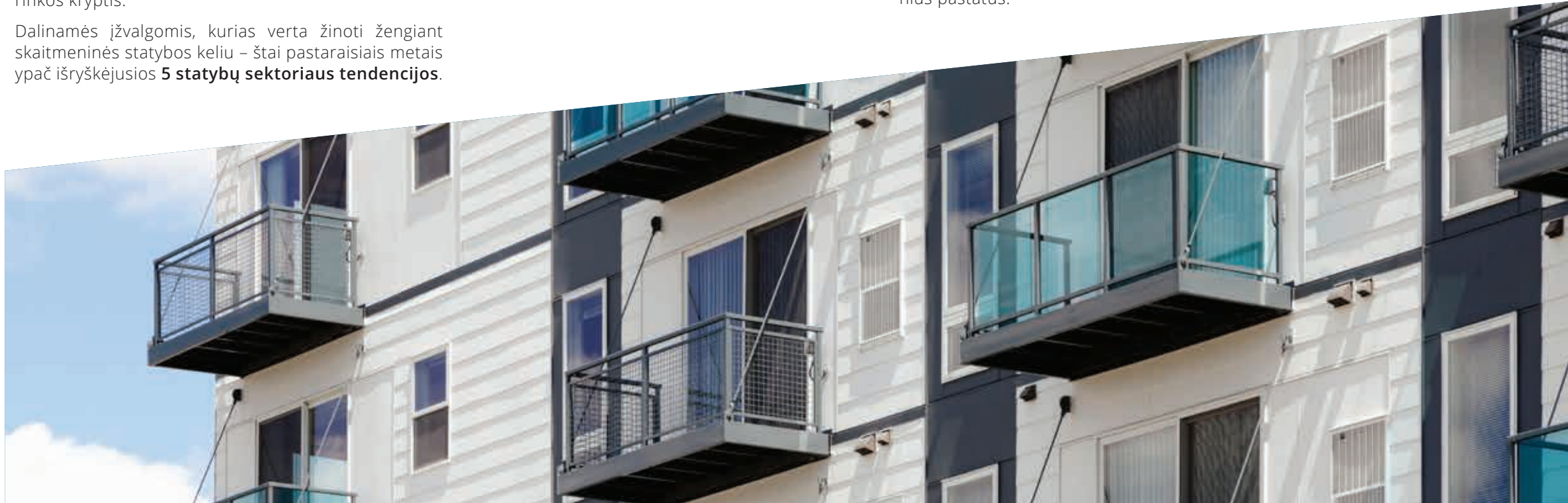
„AGA CAD“ indėlis į modulinės statybos populiarumo augimą – sukurti BIM sprendimai, padedantys greičiau ir lengviau projektuoti modulinis pastatus.

3. Orientacija į gyvenamųjų namų statybą

Pasaulyje ryškėja nauja tendencija – didėja investicijos į kompleksinius megaprojektus, tokius kaip pažangūs miestai ar jų rajonai. Tai padidino didelių kompanijų susidomėjimą privačiam sektoriui skirtų gyvenamųjų objektų vystymu. Dalis stambių rangos įmonių, pavyzdžiui, „Skanska“, paskelbė, kad nebevykdys didelių transporto projektų, o didžiausią dėmesį skirs mažesnės rizikos sandoriams – gyvenamosios ir komercinės paskirties projektams vystyti. Bendra IKEA ir „Skanskos“ įmonė „BoKlok“ Europoje jau pastatė daugiau nei 10 000 modulinis namų.

Modulinė statyba pasirinkta dėl 2 tendencijoje minėtų privalumų – greičio ir ekonomijos. Tokių pastatų statyba vykdoma greičiau ir kokybiškiau, bet projektavimo procesas reikalauja daugiau tikslumo. Reikia paruošti tikslūs pastato sienų, perdangų, stogo plokščių 3D modelius ir surinkimo brėžinius, kad būtų lengva viską sumontuoti.

„AGA CAD“ sukurti BIM sprendimai „Wood Framing“, „Metal Framing“ ir „Precast Concrete“ padeda greičiau ir lengviau projektuoti pastatus iš surenkamojo gelžbetonio elementų, CLT, SIP, medinio ar metalinio karkaso skydinių konstrukcijų. Šiuos BIM įrankius naudoja ne tik projektavimo, bet ir gamybos įmonės, pavyzdžiui, viena didžiausių Skandinavijos medinių namų gamybos ir statybos bendrovių „Trivselhus“.



4. Efektyvumo didinimas

Kylančios kainos ir kvalifikuotos darbo jėgos trūkumas greičiausiai tęsis ir ateinančių dešimtmetį, o dėl klimato kaitos projektų rengimo standartai gali tapti vis griežtesni. Todėl įmonės, siekiančios veiklos efektyvumo, renkasi didesnę darbo našumą suteikiančius įrankius.

Pastatų informacinio modeliavimo technologijos padeda statybų pramonės atstovams konkuruoti pasitelkiant efektyvumą. BIM technologijos leidžia generuoti pastatų skaitmeninius modelius ir paslaugas. Lengvas šių modelių valdymas ir dalijimasis duomenimis padeda greičiau atlikti visas projektų dalis, laiku pateikti duomenis gamybai ir tiksliai įgyvendinti projektą. Kompanija „Autodesk“ apibūdina BIM kaip „intelektinį 3D modeliu pagrįstą procesą, padedantį statybos specialistams valdyti pastatus ir infrastruktūrą“.

Nors „Autodesk Revit“ patenka į geriausių BIM technologijų TOP 3 (pagal „FinancesOnline“), tačiau ir šią programinę įrangą įmanoma patobulinti. „AGA CAD“ kuria specializuotus BIM sprendimus, skirtus „Autodesk Revit“ naudotojų darbo našumui didinti. Naudojant „AGA CAD“ sukurtus „Tools4BIM“ sprendimus BIM projektų modeliavimo ir dokumentų rengimo laikas sutrumpėja nuo 2 iki 5 kartų, o tam tikrais atvejais net dešimtimis kartų. Šiuo metu „AGA CAD“ turi plačiausią pasaulyje BIM programinės įrangos asortimentą ir tūkstančius klientų, kuriems teikia ne tik BIM sprendimų licencijas, bet ir efektyvaus darbo konsultacijas.

5. Statybos duomenų klasifikavimas

Standartizuota, gerai struktūrizuota informacija yra efektyvumo statybos pramonėje garantas. Siekiant užtikrinti sklandžius informacijos mainus, visi elementai rūšiuojami ir žymimi taikant tarptautiniuose standartuose aiškiai apibrėžtas taisykles. Klasifikavimas užtikrina, kad visi BIM proceso dalyviai vienodai interpretuos projekto

duomenis, o vėliau juos bus paprasta valdyti.

Informacijos valdymas tampa itin svarbus. Prognozuojama, kad pastatų valdymo ir priežiūros IT sistema – 7D (BIM NT valdyti) – jau netrukus taps savaime suprantamu rinkos standartu.

„AGA CAD“ prisideda prie rytojaus inovacijų kūrimo. Įmonė sukūrė statinio informacijai valdyti skirtą bendrąją duomenų aplinką „BIMAXON“s, kuri kaupia statybos elementų klasifikavimo standartų lenteles ir užtikrina sklandžius duomenų mainus tarp programinės įrangos, žmonių ir įrenginių. Ši 7D sistema sujungia statinio 3D modelį su NT naudojimo duomenimis ir užtikrina turto valdymo kontrolę.

Prieigą prie BIM projektų klasifikavimo duomenų užtikrinantis debesų kompiuterijos sprendimas leidžia integruoti klasifikavimo duomenų bazę su skirtingomis programinėmis įrangomis. Įvertinusi „BIMAXON“ teikiamą naudą, šią sistemą įsigijo Kazachstano valstybė, kurioje statybų skaitmeninimas vykdomas valstybiiniu lygmeniu konsultacijas.



Tinkamas partneris skaitmeninės transformacijos kelyje

Per 30 veiklos metų „AGA CAD“ sukaupė solidžią patirtį, tad gali tinkamai įvertinti visų statybos proceso dalyvių poreikius ir lūkesčius. Bendrovės specialistai – kvalifikuoti inžinieriai, programuotojai, BIM ekspertai – padeda įdiegti BIM procesus, moko ir pataria, kaip patobulinti projektavimo ir NT valdymo eigą.

Įmonė vertinama kaip profesionalus partneris ir kviečiama bendradarbiauti įgyvendinant net sudėtingiausius projektus. „AGA CAD“ komanda prisidėjo prie Australijoje vykdomo 8,3 mlrd. dolerių vertės traukinių stočių

statybų projekto „Sydney METRO“ vykdymo. Iš įdomesnių projektų Lietuvoje galima paminėti aukščiausio BREAM įvertinimo sulaukusį PC ŽALĮ, Žalgirio klinikos rekonstrukcijos projektą, išskirtinės architektūros verslo centrą „k29“.

„AGA CAD“ sukurtus efektyvaus darbo BIM sprendimus kasdien naudoja daugiau kaip 13 000 „Revit“ naudotojų iš 130 šalių: JAV, Kanados, Vokietijos, Didžiosios Britanijos, Australijos, Skandinavijos ir kt. II

„Automatizuodami kiek įmanoma daugiau projektavimo darbų, mes padedame klientams susikonscentruoti į veiklą, kuriančią realią vertę.“

AGACAD vykdytysis direktorius
Donatas Aksomitas

5 FAKTAI APIE „AGA CAD“

1.

Progresyviausia Lietuvoje statybos inžinierių, programuotojų, BIM specialistų komanda.

3.

Nuo 1988 m. – vienas seniausių Europoje BIM mokymo ir konsultavimo centras.

4.

Nuo 1991 m. – projektavimui, gamybai ir statybai skirtų BIM / CAD / CAM kompiuterinio projektavimo technologijų tiekėja.

2.

Vienintelis BIM programinės įrangos kūrimo centras Baltijos šalyse.

5.

Nuo 2007 m. – viena pirmųjų pasaulyje „Autodesk“ atestuota programinės įrangos vystytoja ir statybos pramonei skirtų produktų kūrimo partnerė.

AUTODESK
AEC Industry Partner

Value Added Services
Authorized Developer

AGACAD

BUILDING BIM TOGETHER
www.agacad.lt | www.agacad.com

Nuo realybės modeliavimo iki skaitmeninių dvynių

Visose pramonės šakose besivystančio turto valdymo praktika pereina nuo paprastos priežiūros prie prognozuojamosios priežiūros (angl. *Predictive Maintenance*) metodų, pagrįstų skaitmeninių dvynių (angl. *Digital Twin*) technologijomis. Statybos sektoriaus skaitmenizavimo stiprinimas tiesiogiai siejamas su statinių skaitmeninių dvynių (angl. *Building Digital Twin*) platformomis, iš kurių tikimasi sulaukti didelės pridėtinės vertės, transformuojant šį sektorių kitų pažangiųjų skaitmeninės ekonomikos sektorių pavyzdžiu.

UAB „IN RE“ aktyviai propaguoja ir vykdo realybės modeliavimo projektus, grindžiamus automatizuota fotogrametrija, nuo pat šių technologijų atsiradimo Lietuvoje. Paminėtini tokie projektai, kaip Panevėžio miesto skaitmeninio 3D maketo

sukūrimas, Lietuvos nacionalinio dailės muziejaus kilnojamųjų kultūros paveldo trimačių objektų 3D skaitmeninių vaizdų sukūrimas, aibė realybės modeliavimo ir BIM technologijų integracijos projektų su privačiais nekilnojamojo turto vystytojais, architektais ir projektuotojais.

DR. ARŪNAS URBŠYS

PROJEKTŲ VYSTYMO DIREKTORIUS
UAB „IN RE“

Tačiau šiuolaikinės tendencijos ir vartotojų poreikiai reikalauja žengti dar viena žingsnį į priekį pereinant prie skaitmeninių dvynių sukūrimo ir diegimo. Kas yra skaitmeninis dvynys? Kokie jo diegimo pavyzdžiai Lietuvoje?

KAS YRA SKAITMENINIS DVYNYS IR KOKIA JO NAUDA PRAMONEI?

Yra daug skirtingų sričių skaitmeninių dvynių apibrėžčių, bet beveik visose apibrėžtyse minimi trys esminiai skaitmeninio dvynio požymiai: fizinė dalis, skaitmeninė dalis ir informaciniai ryšiai tarp jų. Kitaip tariant, skaitmeninis dvynys yra skaitmeninė fizinio turto versija, o skaitmeninė ir fizinė dalys yra sujungtos viena su kita abipusiais ryšiais, kuriais atliekami duomenų mainai ir priimami turto valdymo sprendimai.

Skaitmeninis dvynys kaupia ir integruoja informacinius išteklius apie pavienius naujos statybos arba esamus turto objektus jų gyvavimo cikle – pastatus, statinius, technologinius įrenginius ir t. t., bet tolesnėje perspektyvoje išsivysto į daug didesnio masto turto vienetų telkinius: užstatytas teritorijas, miestus, rajonus su jų infrastruktūra, įtraukdamas kitus ekonomikos sektorius, tokius kaip perdirbamoji pramonė, energetika, transportas, medicina ir kt.

Skaitmeninis dvynys imituoja fizinį objektą visose gyvavimo ciklo stadijose – nuo ankstyvojo planavimo, konceptualaus ir detalaus projektavimo, statybos procesų valdymo iki objekto užbaigimo, atidavimo eksploatuoti. Užbaigto fizinio objekto skaitmeninis

dvynys efektyviai taikomas visų naudojimo ir techninės priežiūros veiklų, susijusių su turto objektu, tvaraus eksploatavimo stebėsenai ir analizei, ekstremalių situacijų prevencijai iki pat objekto konversijos ar veiklos nutraukimo (1 pav.).

Paversdami nestruktūruotą informaciją intelektiniu skaitmeniniu turto modeliu, realaus objekto valdytojai gali virtualizuoti valdomą objektą ir vizualizuoti su jo valdymu susijusias operacijas, per objekte įdiegtų ir jo aplinkoje esančių jutiklių ir daviklių sistemas stebėti fizinio turto būklę, palaikyti kontaktą su jo skaitmeniniu dvyniu, atlikti užklausas, gauti atsakymus apie sistemų būseną, palyginti ją su modeliuojamais elgsenos scenarijais bei jų kritiniais parametrais, tokiu būdu prognozuojant pavojus, o kartu valdyti įvairaus sudėtingumo inžinerines sistemas, struktūras ir įrenginius, užtikrinant jų saugų ir efektyvų veikimą visą gyvavimo ciklą.

Sukurtos (užstatytos) aplinkos skaitmenizavimo nauda atsiskleidžia ne tik turto sukūrimo (projektavimo ir statybos) stadijų laikotarpiu, kai yra kuriamas ir įgyvendinamas būsimo turto skaitmenizavimo prototipas – statinio projekto informacinis modelis (BIM), bet ji dar daugiau pasireiškia ir atsiskleidžia pastatyto objekto ir jų priklausinių naudojimo bei priežiūros gyvavimo ciklo etapuose, transformuojant BIM modelį į eksploatuojamo turto informacijos modelį (angl. *Asset Information Model*, AIM) ir toliau į sukurtos (užstatytos) aplinkos skaitmeninį dvynį.

Du pagrindiniai veiksniai suteikia skaitmeniniam dvyniui didelį pranašumą, lyginant su statinių informaciniu modeliavimu (BIM) paremtu inžineriniu požiūriu. Tai automatizuotas duomenų apdorojimas ir jų tiesioginis ryšys su fiziniu objektu.

KAIP SUKURTI UŽSTATYTOS APLINKOS SKAITMENINĮ DVYNY?

Skaitmeninio dvynio idėja kaip statinio informacinio modelio (BIM) koncepcijos tolesnio išvystymo lygmuo tik pastaruoju metu tapo ekonomiškai pagrįsta ir įgyvendinama Pramonės 4.0 technologinio proveržio kontekste: duomenų surinkimo, taikant LiDAR ir automatizuotos fotogrametrijos technologijas nuo žemės paviršiaus ir iš oro, naudojant bepiločius orlaivius, dirbtinio intelekto, daiktų interneto, didžiųjų duomenų analitikos, debesų kompiuterijos ir kitų susijusių tematikų, taikomų inžinerinių objektų eksploatavimo technologijose.



2 pav. Skaitmeninio dvynio užpildymas informacija ir jo valdymas

Idealiu atveju skaitmeninis dvynys turi būti pradedamas kurti nuo idėjos, koncepcijos momento, projektuojant būsimą infrastruktūros objektą BIM principais, projektavimo etape keliant jo detalumo lygį iki gaminti bei surinkti tinkamo informacijos lygio, o toliau statybų metu ir joms pasibaigus fiksuojant vykdomąją (angl. *As Built*) būseną.

Tačiau šiuo metu valdome daugybę turto vienetų, kurie buvo sukurti ir pastatyti dar prieš pradedant taikyti BIM principus, daugeliu atvejų neatlikus visos detaliosios nuotraukos (angl. *As Built*), inžinerinė informacija dažnai nesuskaitmeninta, nėra trimačių modelių. Be to, net ir norint pradėti naują projektą BIM principais ir pradėti kurti skaitmeninio dvynio užuomazgas, reikia atkurti jį supančią erdvę skaitmeniniu pavidalu – modeliuoti realybę (būsimo projekto aplinką arba faktinę jau eksploatuojamo objekto situaciją).

Realybės modeliavimo technologijos yra puiki priemonė didelio tikslumo esamo turto skaitmeninių dvynių duomenims surinkti, fiksuoti ir informacijai tikslinti. Oro nuotraukos iš bepiločių orlaivių gali būti automatiškai apdorojamos naudojant fotogrametrijos technologijas 3D skaitmeniniams objektams sukurti. Norint padidinti reikiamą šių skaitmeninių dvynių detalumo lygį, galima papildyti juos kitų tyrimų duomenimis (išorėje ir viduje), tokiais kaip lazerinio skenavimo (LiDAR) 3D taškų debesys, geodeziniai žemės matavimai ir kontekstinė GIS informacija.

Jutiklių technologijų lankstumas ir prieinama jų kaina kartu su mobiliųjų inspekcijų darbo metodais lemia surinkamų duomenų kiekio augimą, o daiktų internetas suteikia šioms duomenims saugią, kontroliuojamą saugojimo erdvę ir tinkamą prieigą reikiamu laiku (2 pav.).

Norint pasiekti deramą skaitmeninių dvynių informacijos modeliavimo ir duomenų analizės efektyvumą, kuriant naujo ir/arba konvertuojant esamo

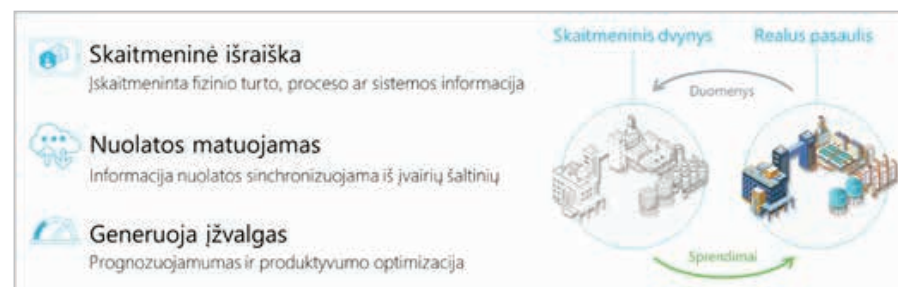
turto duomenis, reikia užtikrinti BIM modelių dimensijų skalę nuo 3D iki 6D (čia 3D – objektų geometrija trimatėje erdvėje, 4D – laiko dimensija, 5D – finansinė išraiška, 6D – eksploataciniai tvarumo ir energetinio efektyvumo rodikliai). Erdvinį skaitmeninio dvynio modelį nuolatos pildo IoT technologijos: realiuoju laiku parengti sistemų parametrų rodmenys, atlikti jų našumą fiksuojantys matavimai bei padaryti priežiūros išlaidų įrašai.

Veikiant bandymų stendo principu, skaitmeninio dvynio analizės modelis, lyginant dėsningas jo įprastos elgsenos reakcijas su duomenimis, gautais iš daviklių sistemos (prietaisų, daviklių, sensorių rodmenų), įrengtos prižiūrimame (stebimame) fiziniame objekte, padeda išryškinti šio objekto elgsenos anomalijas, aptikti anksčiau nepastebėtus įvykius. Tokie skaitiniu eksperimentu pagrįsti tyrimai sudaro galimybes užtikrinti saugią ir tvarią turto eksploataciją, ankstyvoje stadijoje prognozuoti avarinių situacijų rizikas ir jas suvaldyti.

„IN RE“ PATIRTIS VYSTANT SKAITMENINIŲ DVYNIŲ KONCEPCIJĄ LIETUVOJE Klaipėdos laisvosios ekonominės zonos investicinis-reprezentacinis 3D modelis ir operatyvinė stebėjimo sistema

Klaipėdos laisvosios ekonominės zonos (LEZ) investicinį-reprezentacinį 3D modelį ir operatyvinę stebėjimo sistemą (KLEZ 3D) sukūrė UAB „IN RE“ su partneriu DRONETEAM.LT, naudodamiesi „Bentley OpenCities Planner“ miestų skaitmeninių dvynių debesijos platforma.

Nors Klaipėdos LEZ teritorija nėra ištisas miestas, o tik jo dalis, bet LEZ 412 ha (4,12 kv. km) plotas atitinka tokių miestų, kaip Širvintos, Pagėgiai ar Kudirkos Naumištis, plotą, todėl ją galima laikyti miestelio („Campus“) BIM modeliu. Šis LEZ miestelio BIM modelis sudarytas eksploatacijai ir plėtros investicijoms planuoti.



1 pav. Skaitmeninio dvynio savybės ir ryšys su realiu pasauliu (šaltinis: Centre for Digital Built Britain)



3 pav. Klaipėdos laisvosios ekonominės zonos investicinis-reprezentacinis 3D modelis

KLEZ 3D sistemos paskirtis – trimatėje erdvėje, realybės modelio kontekste pateikti informaciją apie LEZ jau įsikūrusias įmones, atvaizduoti projektuojamų gamyklų ar administracinių statinių 3D BIM modelius, požeminių komunikacijų 3D vamzdynų modelius, esamų ir projektuojamų sklypų kadastrinių ribų GIS duomenis, teikti kitą operatyvinio valdymo informaciją.

KLEZ 3D modelis (3 pav.) ir jam publikuoti bei valdyti skirta sistema pirmiausia buvo diegiama eksploatacijos ir operatyvinio stebėjimo tikslais. Fotogrametrinis realybės modelis topografiškai tiksliai atkuria trimatę faktinę teritorijos ir joje pastatytų statinių bei infrastruktūros situaciją. Sistemoje pateikiamas visas LEZ teritorijoje veikiančių įmonių indeksas su erdvinės navigacijos funkcija, virtualiai nuskradinančia lankytoją ar LEZ administracijos darbuotoją į įmonės buveinės vietą bei pateikiančia aktualią operatyvinę informaciją apie įmonę.

LEZ komercijos skyrius naudoja trimatį teritorijos realybės modelį teikiant potencialiems investuotojams pasiūlymus dėl galimų sklypų rezervacijos ir nurodant juose užstatymo gabaritų 3D formų pavidalu. Įmonės, ketinančios statyti pramoninius, sandėliavimo ar biurų kompleksus LEZ teritorijoje ir kurios jau turi parengtus preliminarus ar detalius būsimų statinių ir aplinkos sutvarkymo modelius, gali teikti juos įvairiais 3D duomenų formatais. LEZ administracija įkelia tokius projektus į LEZ 3D modelį, kad būtų galima patikrinti atitiktis gabaritų apribojimams, prieigą prie požeminių inžinerinių tinklų, atstumus iki jų. Projektuojamų ir esamų kadastrinių sklypų GIS ribos, užklotos ant realybės modelio, leidžia patikrinti statinių orientaciją sklypuose.

Pagal topografinius planus ir reljefo modelius atkurta dešimtys kilometrų požeminių komunikacijų 3D vamzdynų modelių. Modelyje pateikiami ir projektuojamų požeminių komunikacijų 3D modeliai bei planuojamų modulinų transformatorių erdviniai žymekliai su numatomų eksploatacinių savybių aprašymais (4 pav.).

Investicinis-reprezentacinis 3D modelis ir su juo įdiegta operatyvinė stebėjimo sistema yra techniškai parengta skaitmeninio dvynio koncepcijai vystyti, esamus realybės modelius bei projektuojamų statinių ar inžinerinių tinklų 3D modelius užpildant stebėjimo sistemų duomenimis realiuoju laiku.

Klaipėdos LEZ aktyviai remia ir propaguoja atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimą LEZ įsikūrusiose ar besikuriančiose įmonėse. Jau dabar LEZ teritorijoje veikiančios gamyklos naudoja saulės jėgainių modulius, įrengiamus ant gamybinių objektų stogų ar šalia gamyklų esančiuose laisvuose plotuose. 3D modelio internetinėje programoje pateikiamas šešėlių įrankis leidžia labai patikimai pavaizduoti



4 pav. Klaipėdos LEZ projektuojamų požeminių tinklų 3D modelis

saulės padėtį ir krintančių šešėlių kryptį bei dydį, pasirinkus mėnesį ir paros laiką. Tai leidžia patikrinti saulės jėgainių parko potencialą, numatyti tinkamiausias jų įrengimo vietas. Faktinės šešėlių padėties patikimumą garantuoja tai, kad modelis buvo sudarytas ir publikuojamas realiomis pasaulio koordinatėmis topografinių planų detalumu.

Vykdam projektą buvo įdiegta klientų (LEZ teritorijoje įsikūrusių įmonių) atgalinio ryšio – atsiliepiamų ar paslaugų užsakymų – funkcija, kuria naudojantis klientai 3D modelio kontekste gali teikti paraiškas ženklindami 3D modelio objektus, nubrėždami linijas ar plotus, vertindami pasitenkinimo lygį. Atsiliepiamus ar pageidavimus LEZ administracija gauna realiuoju laiku ir kliento įvestos erdvinės nuorodos iškart suteikia aplinkos kontekstą, kuriai vietai, kokiui atstumu ar kokiame plote aktuali pateikta informacija.

Vilniaus miesto vandentiekio tinklo hidraulinio modeliavimo informacinė sistema

Visai kitokio pobūdžio skaitmeninio dvynio pavyzdys – Vilniaus miesto vandentiekio tinklo hidraulinio modeliavimo informacinė sistema (HMIS). Hidraulinį modelį UAB „Vilniaus vandens“ užsakymu sukūrė UAB „Sweco Lietuva“ su partneriu UAB „Vandensauga“, o UAB „IN RE“ pateikė „Bentley WaterGEMS“ technologiją ir sprendimus šiai unikaliai sistemai įdiegti.

Sudarant vandentiekio tinklo hidraulinį modelį, vienas iš pagrindinių būdų jį patikrinti – palyginti hidraulinio modeliavimo rezultatus su realiais matavimo duomenimis. Skaitmeninio dvynio koncepcija HMIS realizuota per aibę sąsajų su vandens skaitiklių rodmenų iš klientų aptarnavimo sistemos, realiojo laiko

tinklo matavimo rodiklių iš SCADA sistemų, adresų ir vandentiekio tinklo linijų iš GIS sistemų duomenimis (6 pav.).

Šis skaitmeninis dvynys leidžia atlikti prognozuojamosios priežiūros funkcijas, vykdam įvairaus pobūdžio analizes:

• Energijos sąnaudų scenarijaus skaičiavimas

Hidrauliniame modelyje elektros energijos sąnaudos skaičiuojamos vertinant vandens siurblių darbą. Šiai analizei atlikti turi būti sukurti keli hidraulinio modelio veikimo scenarijai su skirtingais siurblių darbo režimais, kad būtų palygintas jų veikimo principas ir jų suvartojamas elektros energijos kiekis.

• Gaisrų analizė

Hidrauliniame modelyje gaisrų analizė atliekama norint patikrinti vandentiekio tinklo eksploatavimo sąlygas. Pavyzdžiui, ar vandentiekio tinkle yra palaikomas pakankamas slėgis tada, kai vanduo imamas iš vieno ar kelių hidrantų tuo pačiu metu. Arba siekiant patikrinti, ar į tinklą patiekiamas pakankamas vandens kiekis, jeigu vanduo iš hidrantų imamas maksimalaus suvartojimo valandą.

• Avarijų analizė

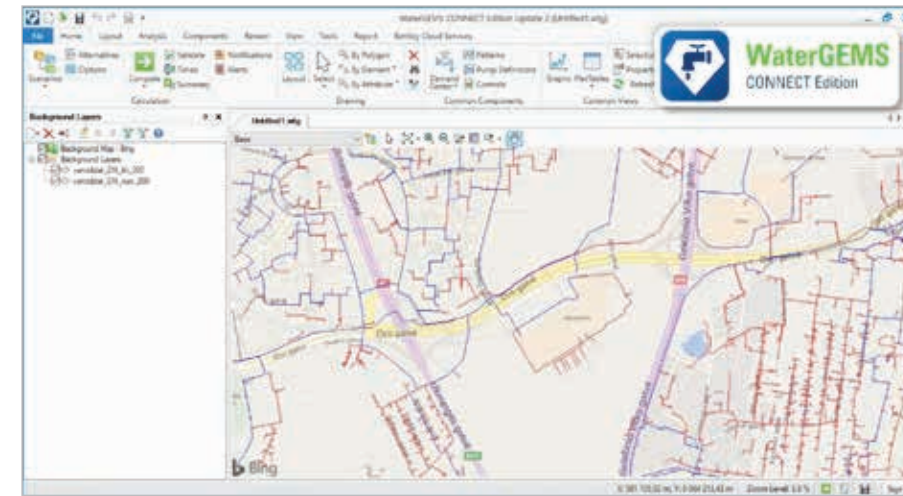
Avarijų analizė „WaterGEMS“ modeliavimo programoje atliekama naudojant „Criticality“ įrankį (7 pav.). Šis įrankis leidžia įvertinti modeliuojamo tinklo segmentus ir, atlikus skaičiavimus, nustatyti silpnąsias tinklo vietas jas lokalizuojant. Įvertinus tinklo modelį gali būti atliekama modeliuojamo tinklo renovacija ir įvertinti renovacijos privalumai. Tokio tipo analizės rezultatai gali tapti realiai planuojamos vandentiekio tinklo renovacijos pagrindas.

• Vandens kokybės analizė

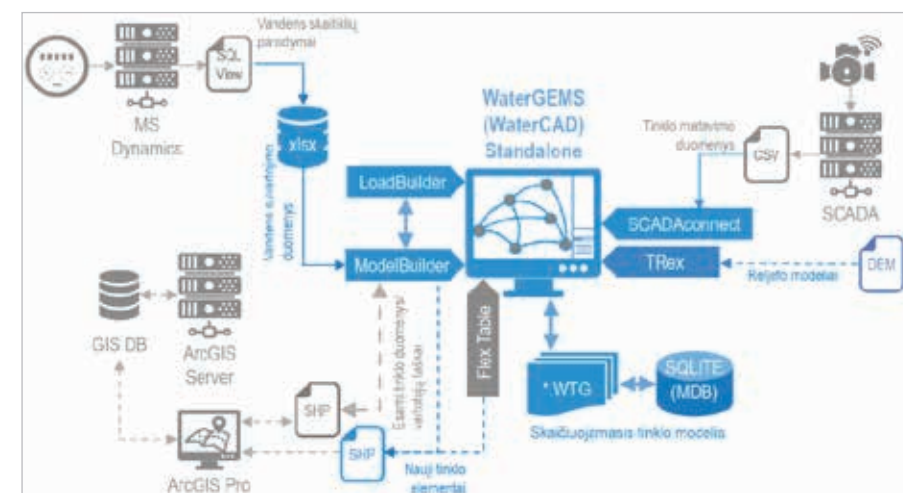
Su „WaterGEMS“ modeliavimo programa galima atlikti modeliuojamo vandentiekio tinklo vandens kokybės analizę, nustatant vandens amžių tinklo vamzdžiuose. Šie skaičiavimai rodo, kiek laiko vanduo išbūna skirtingose vandentiekio tinklo vietose, prieš patekdamas pas vandens vartotoją.

• Vandens nuostolių analizė

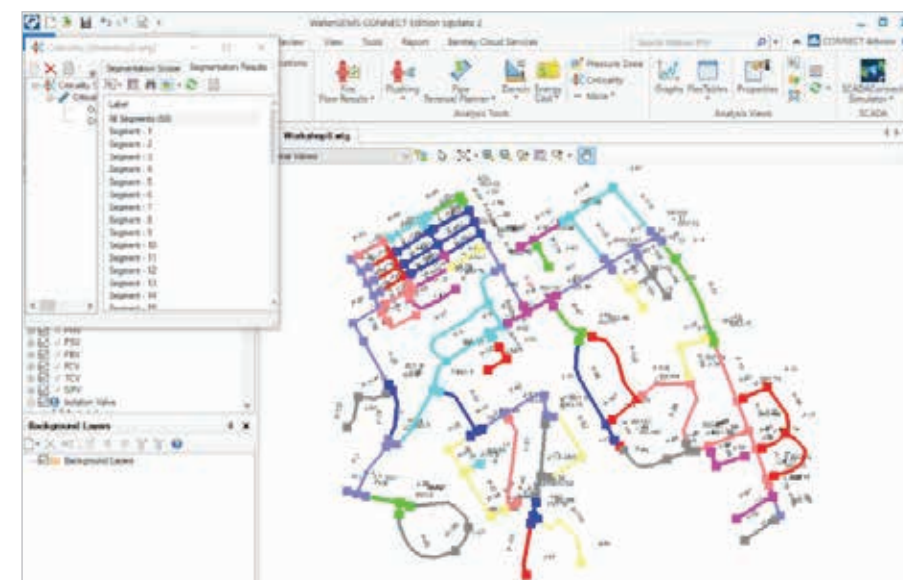
Kiekviename vandentiekio tinkle susidaro vandens nuostolių. Fiziniai vandens nuostoliai – tai vandens kiekis, prarastas per nesandarias tinklo vietas. Būtent šio tipo nuostolių susidarymo vietas galima prognozuoti naudojant „WaterGEMS“ įrankį „Darwin



5 pav. Vilniaus miesto hidraulinio modelio tinklas „Bentley WaterGEMS“ programoje



6 pav. Vilniaus HMIS skaitmeninio dvynio principinė architektūrinė schema



7 pav. Vandentiekio tinklo avarijų analizė „WaterGEMS“ programos modulyje „Criticality“

Calibrator“. Vandens nuostolių analizei atlikti būtini debito matavimo duomenys realiaame vandentiekio

tinkle. Būtent modeliavimo ir matavimo duomenų lyginimo principu ir vyksta vandens nuostolių analizė. II



A graphic featuring the Vilnius City Municipality logo (a red shield with a white crown) and the Vilnius City Municipality logo (a red shield with a white crown) on the left. To the right, the text "STATYBŲ VALDYMO SKAITMENINIMAS – VILNIAUS MIESTO ADMINISTRACIJOS PRIORITETAS" is displayed in a large, light gray, sans-serif font, arranged in four lines.

Medžiaga parengta pagal UAB „Vilniaus vystymo kompanija“ užsakymą. Turinys apmokėtas.

UAB „Vilniaus vystymo kompanija“ (VVK), pagrindinė Vilniaus miesto savivaldybės statybų valdymo bendrovė, nuolat tobulina savo veiklą. Skaitmenizavimas leidžia efektyvinti procesus, mažinti laiko sąnaudas bei racionaliai valdyti įgyvendinamų projektų biudžetą.

Šiam tikslui yra suskaitmenizuoti visi įmonės procesai – tiek bendrieji įmonės reikalai, tiek susiję su konkrečiais projektais. Informacijos kaupimas ir naudojimas kitose projekto vystymo stadijose yra vienas svarbiausių prioritetų.

Kasdienėje veikloje vienas svarbiausių ir labiausiai pasiteisinusių VVK sprendimų – elektroninis statybos darbų žurnalas, naudojamas valdant statybos procesą. Elektroninis statybos darbų žurnalas leidžia užtikrinti skaidrumą, atsakomybę ir kontrolę, kurie galiausiai padeda efektyviai valdyti statybos darbų procesą.

Skaitmenizavimas ypač aktualus ir pasiteisina pastaruoju laikotarpiu, kai ribojami gyvi ir artimi kontaktai, o elektroninis statybos darbu žurnalas

DUOMENIMIS GRĮSTI SPRENDIMAI

Dabar VVK veikla apima didžiąją dalį nekilnojamojo turto gyvavimo ciklo etapų, todėl valdomas duomenų kiekis yra didelis. Statybų valdymo veikloje ypač svarbu užtikrinti struktūrizuotą ir lengvą projektų duomenų pasiekiamumą bei informacijos mainus apie valdomus projektus.

V VK – viena seniausių Vilniaus miesto savivaldybės valdomų įmonių, kuri jau kelis dešimtmečius atlieka savivaldybei priklausančių viešosios paskirties švietimo, ikimokyklinio ugdymo, socialinių paslaugų, sporto, kultūros, turizmo, sveikatos priežiūros ir viešųjų erdvių objektų projektavimo bei statybų valdymo paslaugas. Be to, įmonė jau kelerius metus realizuoja pabeigtą, Vilniaus miesto savivaldybei nereikalingą ir probleminių nekilnojamąjį turtą viešojo elektroninio aukciono būdu.

„Greta daugelį metų vykdomų funkcijų imamės ir naujos veiklos. Per kelerius metus sustiprinome kolektyvą, įgijome naujų kompetencijų. Todėl jaučiamės pajėgūs ne tik realizuoti Vilniaus savivaldybės probleminių nekilnojamąjį turtą, bet ir jį įveiklinti, kad jis geriausiai atitiktų Vilniaus visuomeninius viešosios infrastruktūros poreikius. O šiuo metu mūsų vykdomas procesų skaitmenizavimas padeda ne tik valdyti kiekvieną objektą atskirai, bet ir manyti bendrą miesto visumą“, – sako VVK l.e.p. direktorė Vaida Šopytė.

Apdvalga	04.01. Atsirašius siene sklype				
Statybos duomenys	01. Atsirašius siene sklype	SV-001-005	kompi	1,0	
Žemėlapis					
Darbų finansavimas	04.02. Pamatų įrengimo darbai				
Užduotys	01. Transliu po pamatų kaimiškos eksploatavimo	SV-Pam-001	m3	1,025.000	987,000 97%
Pilkyms statistika	02.01 Paruošimo studijoms II Etapo I+II 100Gms įrengimas po lito plokštės padu	SV-Pam-002-01	m2	10,50	10,50 100%
Pakartojimo istorija	02.02 Hidroizoliacija II.2 slatinių rūkinties dangos įrengimas po lito kaimiškos padu	SV-Pam-002-02	m2	10,50	10,50 100%
Praktiniai	02. Grunto išvalymas po pamatų betonizacijos	SV-Pam-002	m2	960,49	676,83 70%
	03. Betoninių pamatų anklavų įgyvendinimo montavimas	SV-Pam-003	m3	442,0	220,0 50%
	04. Betoninių pamatų bloky montavimas su sklybų užrėgimu	SV-Pam-004	m3	1,682,0	144,5 9%
	05. Montavimų tarpų tarp surenkamųjų bloky betonizacijos	SV-Pam-005	m3	33.000	2.000 6%
	06.01 Montavimų pamatų įreng. MR. Amsuizmas amatsios karkasas	SV-Pam-006-01	l	7,200	2,647 37%
	06.02 Kaimiško montavimas pamatų ruošimas MR	SV-Pam-006-02	m2	608,91	8,444 1%
	06. Montavimų 1900k. įreng. Betonizacijos ant bloky pamatų įreng.	SV-Pam-006	m2	84.900	17.280 20%
	07.01 Lito kaimiško dugno v. slatinių amatsios	SV-Pam-007-04	l	0,960	0,960 100%

Ištrauka iš elektroninio statybos darbų žurnalo

praverčia kuo puikiausiai, nes užtikrina nuotolinį įrašų pildymą ir pasirašymą.

Ne mažiau svarbus ir labai naudingas elektroninio statybos darbų žurnalo privalumas – dokumentų archyvavimas. Net pasibaigus projektui išlieka elektroninė kopija, kurią galima bet kurio metu peržiūrėti ir operatyviai susirasti reikiamą informaciją apie sumontuotą gaminį.

BIM REIKALAVIMAI IR DOKUMENTAI

Pastaruosius kelerius metus statybų sektoriuje daug ir dažnai kalbama apie BIM (angl. *Building Information Modelling*). Kol vieni dar tik planuoja diegti savo įmonėse BIM technologijas, VVK jau nuo 2018 metų aktyviai taiko reikalavimą naudoti BIM viešuosiuose pirkimuose. Šiuo metu bandoma taikyti ne tik statinio informacinį modeliavimą, bet ir statinio informacijos valdymą (angl. *Building Information Management*).

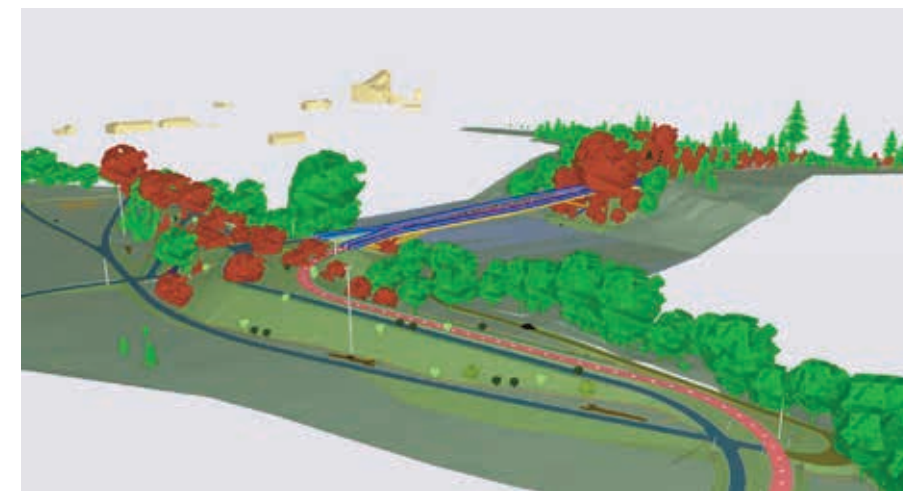
„Džiugi žinia ta, kad vis rečiau susiduriame su nuomone, jog BIM yra tik trimatis geometrinis statinio modelis. Vis daugiau viešuosiuose pirkimuose dalyvauja įmonių, kurios yra pasikausčiusios ir supranta, kad BIM – tai ne programinė įranga, ne įrankis ir net ne trimatis geometrinis modelis, kurį sukuriami, o procesas, organizuojamas ir valdomas tam skirtais įrankiais“, – pažymi V. Šopytė.

Statybų sektoriaus dalyviai suvokia, kad BIM leidžia išvengti papildomų išlaidų dėl neįvertintų projektinių sprendinių ar netinkamai sukurtų kiekių žiniaraščių. Naudojant skaitmeninius modelius, išvengiama netikslių ar neteisingų projektinių sprendinių, kuriuos reikėtų keisti ir taisyti. VVK tokius reikalavimus taiko tiek pastatams, tiek inžineriniams statiniams ar tinklams. Dabar BIM aplinkoje bendrovė vysto arba planuoja vystyti 25 pastatų projektus ir 8 infrastruktūros objektus.

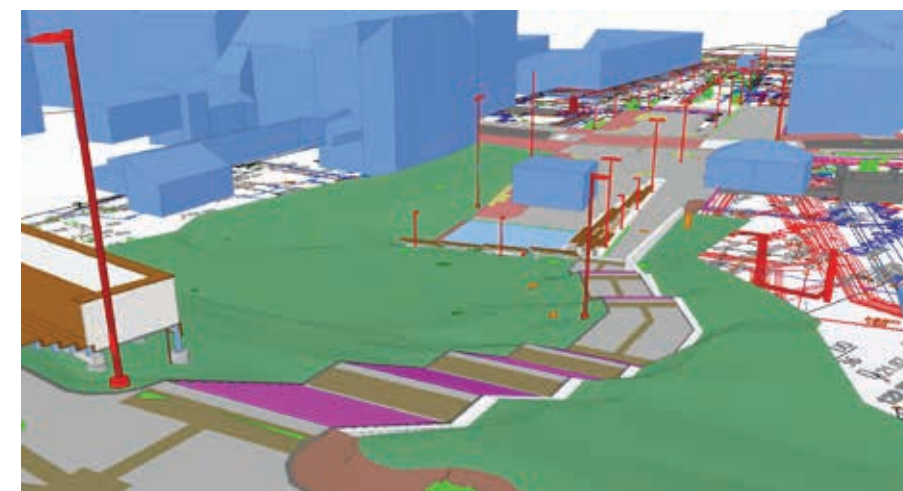
PROJEKTO DALIMS – SKIRTINGAS DETALUMO LYGIS

Igyvendinant BIM projektą pagal viešojo pirkimo metu pateiktus reikalavimus ir sudarant BIM vykdymo planą, atitinkamos projekto dalies bendras modelio detalumas yra skirtingas. Siekiant gauti tikslūs kiekių žiniaraščius bei pasiekti kokybiškus projekto sprendinius, nėra poreikio kurti maksimalaus detalumo BIM modelį.

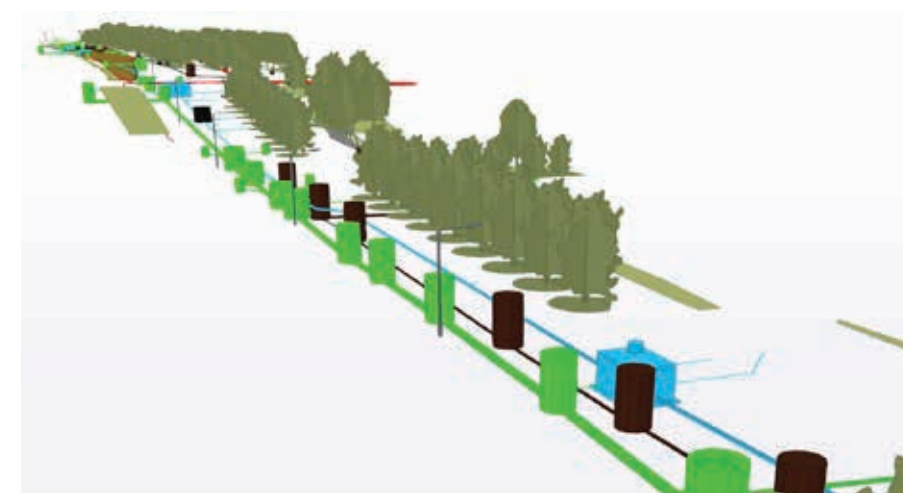
Rinkoje vis dar pasitaiko ydingos praktikos pavyzdžių, kai reikalavimuose



Pėsčiųjų tiltas per Neries upę nuo Vingio parko iki Litexpo teritorijos
TP projektuotojas: „TEC Infrastructure“, UAB



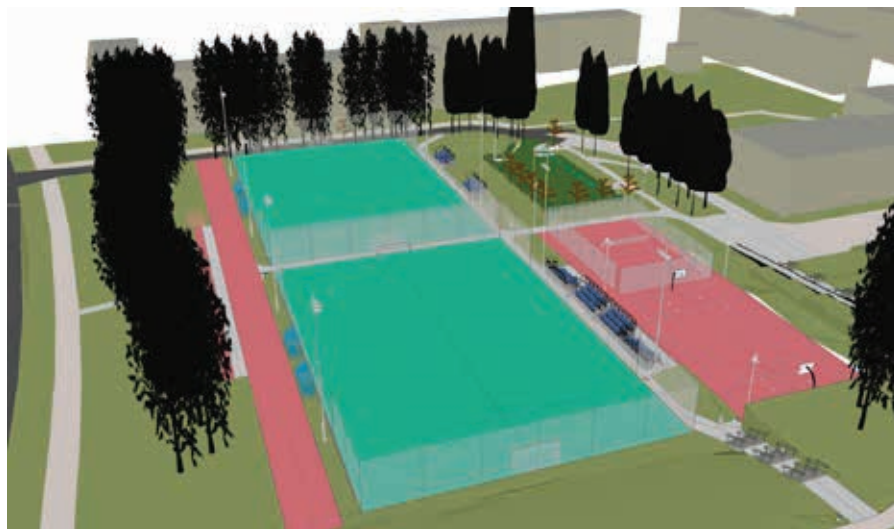
Viešosios erdvės prie Vingrių gatvės sutvarkymo darbai
Gen. rangovas: „Conresta“, UAB



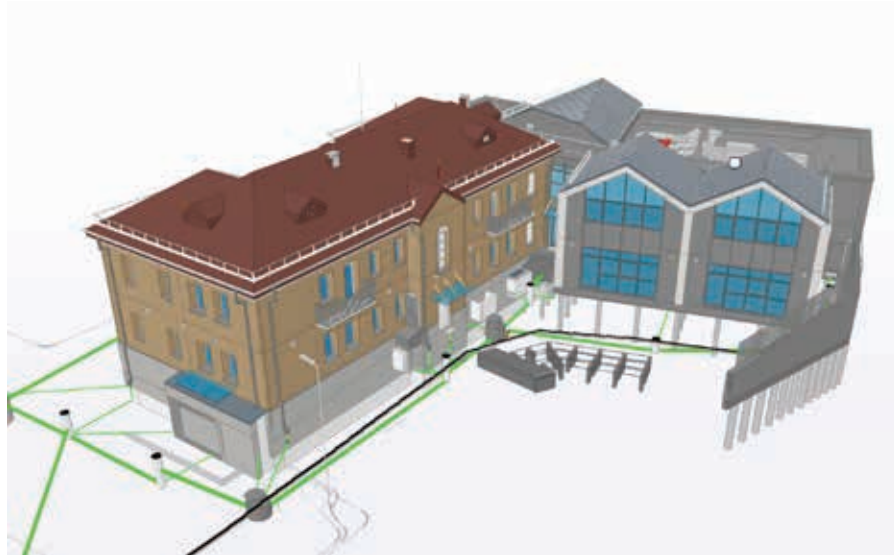
Centrinės gatvės – bulvaro su rekreacine įranga įrengimas Paplaujos rajone
Gen. rangovas: „Eikos statyba“, UAB

nurodomas vienodas viso projekto detalumo lygis (angl. *Level of Detail*, LOD). Ypač negerai, kai nurodomas maksimalus visų projekto dalių detalumas. Statinio konstrukcijų ar architektūros dalis tikrai turi būti detaliai sumodeliuota, tačiau lauko inžineriniai tinklai – nebūtinai.

Negalima nuvertinti nė vienos projekto dalies, tačiau viską reikėtų vertinti racionaliai. Vieniems modeliuojamiems elementams yra svarbus geometrinis detalumas, tačiau kitiems užtenka ir informacinio detalumo. Kiekvienas statinys yra unikalus, todėl nustatomi BIM reikalavimai yra unikalūs.



Vilniaus Lazdynų mokyklos sporto aikštynas Žėručio g. 4, Vilnius
TP projektuotojas: Projektų rengimo centras, UAB



Antakalnio pradinė mokykla Šilo g. 15, Vilnius
Gen. rangovas: „Eikos statyba“, UAB

„Savo vykdomuose viešuosiuose pirkinimuose nematome tikslo numatyti geometrinio ar informacinio detalumo, jei jis nebus panaudotas. Todėl bendras atitinkamos projekto dalies ir jos elemento detalumas susideda iš dviejų dedamųjų: atskirai numatomo siektino grafinio detalumo (angl. *Level of Geometry*, LOG) ir informacinio detalumo LOI (angl. *Level of Information*, LOI)“, – sako laikinoji VVK direktorė.

Geometrinis detalumas leidžia tiksliau suformuoti ir gauti tikslus kiekių žiniaraščius, konkretų supratimą apie planuojamus vizualinius projekto sprendinius. Svarbu įvertinti, kurioje konkrečioje vietoje numatyta atitinkama konstrukcija ar įrenginys.

Ne mažesnę reikšmę turi informacinis modeliavimas, kuris leidžia įvertinti visus atitinkamo elemento parametrus ir

savybes. Tiesa, didžiąją dalį informacinio detalumo, arba vadinamosios parametrinės (atributinės) informacijos, sudaro standartinė informacija apie atitinkamą elementą.

„Kadangi esame projekto valdytojai, mums svarbu sukontroliuoti, ar montuojami bei sumontuoti gaminiai atitinka projekto reikalavimus. Šiam tikslui ypač vertinga informacija apie elementą. Pavyzdžiui, atsparumo ugniai laipsnis, degumo klasė, aplinkos agresyvumo ar garso klasė“, – sako V. Šopytė.

PROJEKTO SĖKMĖS GARANTAS – PROFESIONALUS RANGOVO BIM KOORDINATORIUS

Nustačius atitinkamos projekto dalies detalumą, didelę reikšmę BIM projekto sėkmei turi paskirtasis tiekėjo koordinatorių. Būtent BIM koordinatorių

kontroliuoja numatytus reikalavimus, pataria modeliavimo subtilybes bei atlieka kokybės patikrą.

Parengtiems modeliams tikrinti VVK naudoja kolizijų patikros programinę įrangą. Šio patikrinimo metu testuojamos ne tik geometrinės kolizijos – geometriniai elementų susikirtimai, bet ir loginės. Pavyzdžiui, galima testuoti, ar langams atidaryti netrukdo šalia su projektuoti radiatoriai, ar koridoriaus plotis yra pakankamas ir pan.

„Didžiausias iššūkis – sklandus visų projekto dalyvių bendradarbiavimas ir galutinio tikslo suvokimas. Nors tiek BIM reikalavimuose, tiek vykdymo plane tiksliai aprašomi siektini tikslai ir priemonės, nutinka įvairių atvejų. Pasitaiko, jog projektuotojai neįvertina naudojamos programinės įrangos galimybių ir nesugeba pateikti BIM modelio su visa reikiama atributine informacija. Atrodytų, nesudėtinga rasti geometrines kolizijas, bet ir galutinio perdavimo metu pasitaiko modelių su paliktais trūkumais. VVK specialistai dar kartą patikrina BIM modelius ir jų nepriima tol, kol nebus panaikinti trūkumai“, – teigia laikinoji VVK direktorė.

Kolizijų išvengimo ir modeliavimo įgūdžių galima pasisemti iš užsienio gerosios praktikos, tačiau vienas specifinių iššūkių, su kuriuo susiduriama įgyvendinant projektus, yra BIM modelių įgyvendinimo laipsnio nustatymas. Viso projekto metu atliekami specifiniai darbai, todėl sudėtinga nustatyti įgyvendinimo procentą ir tinkamai atsiskaityti už atliktus darbus. Visi supranta, kad už darbus reikia atsiskaityti, tačiau kur ta riba, kad tiekėjas nepiktinaudžiautų ir nebūtų sumokėta už neatliktus darbus?

Atsižvelgiant į tai, kad atliekami modeliavimo darbai yra glaudžiai susiję su viso projekto įgyvendinimu, dažniausiai taikomos trys BIM projekto įgyvendinimo stadijos. Pirmojoje gaunami techninio ar darbo projekto lygmens brėžiniai, geometrinis modelis, koordinavimo ir kolizijų patikrų rezultatai.

Antrojoje stadijoje gaunamas papildytas geometrinis modelis su parametrine informacija. Paskutiniame etape modelis turi atitikti visus keliamus reikalavimus. Išskiriant šiuos tris etapus, projektų valdytojams lengviau sukoordinuoti visą modeliavimo procesą bei išvengti rizikų.

BIM TAIKYS DAR PLAČIAU

Neatsitiktinai sakoma, kad BIM naudojamas du kartus. Pirmą kartą statinys pastatomas virtualiai – skaitmeninėje aplinkoje, o antrą kartą – realioje aplinkoje fiziškai.

„VVK pasiryžusi ir toliau drąsiai diegti BIM technologijas kituose projekto gyvavimo etapuose. Nors aktyviai naudojame technologijas projektavimo ir statybos etapuose, siekiame dar aktyviau naudoti sukurtus BIM modelius statybos organizavimo etape bei eksploatuojant“, – sako V. Šopytė.

Siekama, kad BIM modelis statybos darbų organizavimo etape bus naudojamas ne tik apskaičiuojant žemės darbų kiekius, bet ir sudarant statybų organizacinį planą bei modeliuojant būsimus statybos darbus.

Todėl jau dabar tiekėjų prašoma tiksliai ir konkrečiai suplanuoti būsimus statybos darbus bei sudaryti Ganto diagramą, kurioje aiškiai matomas kritinis projekto kelias, lengvai sekami projekto atsilikimai ar vėlavimai.

Sudėtingiems ir kompleksiniams statiniams bus siekiama parengti statinio įgyvendinimo modelį ir pamatyti, ar tikrai tiekėjas tinkamai suplanavo statybos darbus. Taip siekiama išvengti galimų projekto neįgyvendinimo rizikų – vėlavimo, nenumatytų darbų ir pan.

NORI SKAITMENIZUOTI IR DARBŲ SAUGĄ

Statybos darbų sauga visada buvo ir tebelieka aktualus klausimas. Nors kiekvienoje statybvietėje atliekamos darbų saugos priemonių taikymo analizės, tačiau siekiama ir šį klausimą skaitmenizuoti. Užsienio šalių praktikos analizė ir skaitmenizuotas darbų saugos modeliavimas padės užtikrinti tinkamą darbų saugos reikalavimų planavimą ir įgyvendinimą.

Diegiant naujas technologijas svarbu išlaikyti etapiškumą, suteikiant per einamąjį laikotarpį rinkos dalyviams prisitaikyti. Todėl šiuo metu VVK ruošiasi diegti atitinkamą programinę įrangą.

VILNIAUS NEKILNOJAMASIS TURTAS – VIENOJE SISTEMOJE

Nors VVK įmonės viduje sėkmingai tvarkosi su dideliais informacijos kiekiais, tačiau neatsisako dar ambicingesnių planų – centralizuotai valdyti Vilniaus miesto savivaldybės nekilnojamojo



Vaikų darželis-lopšelis, Bajorų kelias 10, Vilnius
TP projektuotojas: Panevėžio statybos trestas, UAB



Vilniaus Balsių progimnazija, Būbilo g. 8, Vilnius
Gen. rangovas: „Jungtiniai projektai“, UAB



Statybų organizavimo ir technologijos modeliavimas

turto statinius. Norima inventorizuoti ir efektyviai valdyti visą miesto nenaujamą ir naudojamą įvairios paskirties nekilnojamojo turtą.

Miestui tai leistų saugoti baigtų, vystomų ir planuojamų vystyti objektų dokumentaciją vienoje platformoje. Visa aktuali informacija apie visus valdomus ir turimus statinius būtų pasiekama realiuoju laiku. Be to, eksploatacinių programinių įrankių privalumai

leistų centralizuotai ir efektyviai tvarkyti kylančias nekilnojamojo turto problemas, sekti statinių eksploatacines išlaidas ir statinių energijos suvartojimą.

Vilniaus miesto savivaldybės administracija, remdamasi patikimais duomenimis ir jų analize, galėtų lengviau identifikuoti neefektyvų nekilnojamojo turtą, stebėtų, ką reikėtų rekonstruoti, kur sumažinti energijos eikvojimą. II



Vaikų lopšelis-darželis, Pajautos g. 7, Vilnius
TP projektuotojas: „Atamis“, UAB



„GRINDA“ SKAITMENINĖS PRIEMONĖS KURIA NAUJOS KARTOS INŽINERINĘ INFRASTRUKTŪRĄ

Baigusi judrios sostinės T. Narbuto gatvės lietaus nuotekų kolektoriaus rekonstrukciją, Vilniaus „Grinda“ imasi dar didesnio projekto: 900 ha teritorijoje, apimančioje sostinės Šeškinės, Pašilaičių ir Fabijoniškių gyvenamuosius rajonus, lietaus nuotekų tinklai bus rekonstruojami pritaikant tvarios vandentvarkos, procesų skaitmenizavimo ir žaliosios infrastruktūros principus.

„Vienas iš pirmųjų Lietuvos projektų vandentvarkos srityje, įgyvendintų vadovaujantis tvarių aplinkosaugos sprendimų, procesų skaitmenizavimo ir žaliosios infrastruktūros principais.“

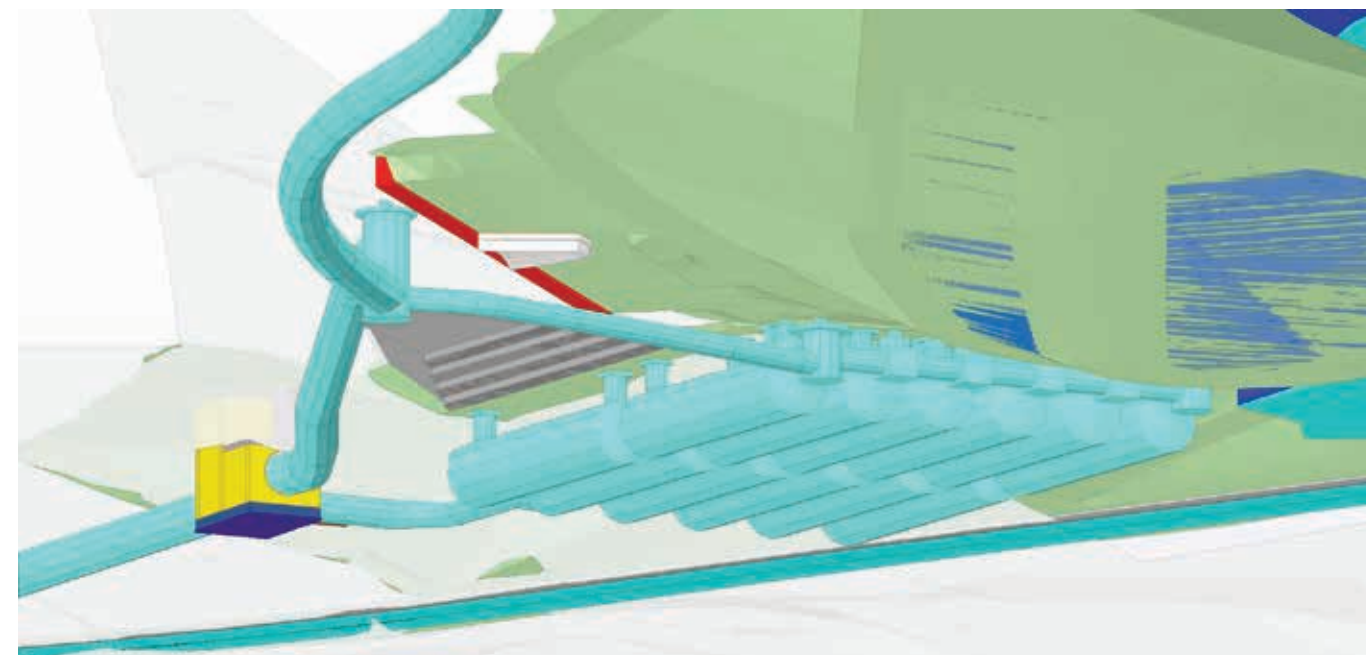
Medžiaga parengta pagal UAB „Grinda“ užsakymą. Turinys apmokėtas.

Pasitelkiant inovatyvias statybos technologijas, pasirinkti inžineriniai sprendiniai darniai įsilies į Karoliniškių draustinio ir Ozo geomorfologinio draustinio kraštovaizdį. Parengtame projekte numatyta, kad naujojo kolektoriaus statyba bus vykdoma mikrotuneliavimo būdu, sukeliant kuo mažiau nepatogumų miestiečiams. Atskirose atkarpose kolektoriaus įgilinimas sieks

iki 20 m – tokio masto ir sudėtingumo darbai Lietuvoje bus atliekami pirmą kartą.

Vienas svarbiausių projektuotojams (UAB „Sweco Lietuva“) tekusių uždavinių – intensyviai urbanizuotoje ir aplinkosaugos atžvilgiu jautrioje teritorijoje suprojektuoti ekonominiu požiūriu optimalią paviršinių nuotekų kolektoriaus trasą, valyklas, nuotekų valyklų ir monitoringo sistemą.

Kitas iššūkis kraštovaizdžio architektams, vandentvarkos specialistams ir konstruktoriams – įgyvendinti numatytus sprendinius užtikrinant jų priežiūrą ir pritaikymą rekreacijai. Infrastruktūros pasiekiamumas atliekant jos priežiūrą ir laisvalaikio zonos integraciją į vandentvarkos infrastruktūrą yra neatsiejama statinių eksploatavimo dalis. Didžioji dalis sprendinių įgyvendinama požeminėje dalyje, jų pasiekiamumas ir priežiūra turi tapti patogūs, tačiau tai



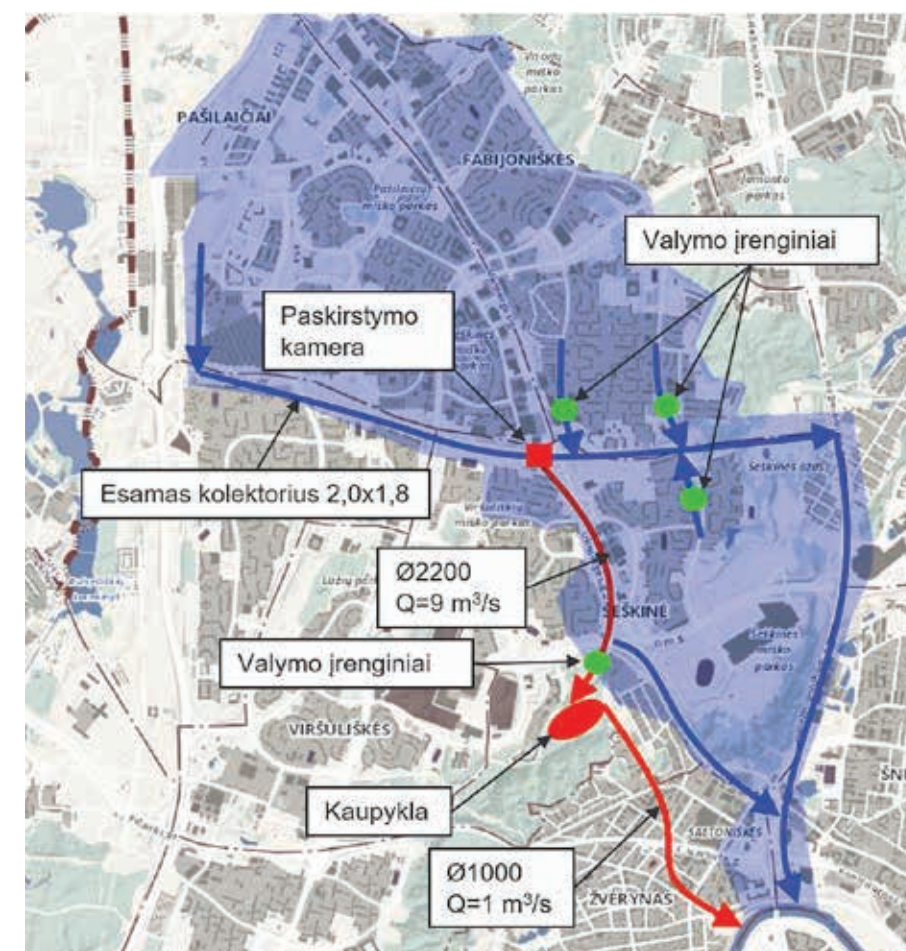
iš gyventojų ir miesto svečių atimtų didelį plotą teritorijos.

„Sujungus įrenginių priežiūrą ir rekreaciją atsirado galimybė išnaudoti plotą visuomenės poreikiams, sukurti laisvalaikio erdves. Taip sprendžiama ne tik funkcinė paviršinių nuotekų tvarkymo užduotis – visuomenei suteikiama puiki nauja laisvalaikio erdvė,“ – teigia UAB „Grinda“ direktorius Kęstutis Vaicekiūtis.

Pradinėje projekto rengimo stadijoje vertintos trys galimos projekto alternatyvos. Pirmiausia nagrinėti klasikiniai pilkosios infrastruktūros sprendimai – padidinti sistemos pralaidumą suprojektuojant didesnio skersmens vamzdynus. Tačiau, atliekant skaičiuotinių debetų analizę ir nagrinėjant sprendinius, paaiškėjo, kad, didinant sistemos pralaidumą, įgyvendinimo sąnaudos smarkiai viršys suplanuotą biudžetą; statybos metu reikės radikalių ir ilgalaikių apribojimo priemonių intensyvaus eismo Ukmergės ir Geležinio Vilko gatvėse; bus gerokai padidinta hidraulinė apkrova esamiems lietaus nuotekų tinklams. Ieškodami alternatyvių sprendimų, projektuotojai nuodugniai išnagrinėjo viso baseino reljefo ypatumus, užstatymo pobūdį ir laisvas teritorijas.

Analizuojant esamą teritoriją buvo išskirti šie parengiamųjų projektavimo darbų etapai:

- **Topografijos nuotraukos parengimas ir geologinių tyrimų analizė** leido identifikuoti teritoriją ir pradėti rengti projektą turint reikalingą te-



ritorijos aukščių planą su esamomis inžinerinėmis komunikacijomis.

- Įvertinant teritorijos situaciją, atliktas **esamų inžinerinių tinklų atkūrimas** naudojant inžinerinių tinklų kortelių duomenis.
- **Teritorijos antžeminis fotogrametrinis skenavimas dronu** padėjo palyginti turimos topografijos nuo-

traukos parengtą informaciją su realia teritorijos situacija, įvertinti naujų projektuojamų elementų padėtį erdvėje, atlikti grunto nukasimo skaičiavimus.

- Sudarytas teritorijos **hidraulinis modelis** leido suskaičiuoti galimus paviršinių nuotekų srautus ir įvertinti alternatyvas.





ieškodami sprendimų ir vertindami naujų kolektorių statybos poreikį, „Grindos“ ir „Sweco Lietuva“ specialistai išnagrinėjo keturis alternatyvius variantus.

Siekiant visapusiškai įvertinti paviršinių nuotekų tinklo darbą skirtingais apkrovimo režimais pagal visas nagrinėtinas alternatyvas, buvo sudarytas viso baseino paviršinių nuotekų tinklo hidraulinis modelis. Nagrinėjamo baseino plotas yra didelis, jo forma ištęsta, standartinis 20 min. trukmės projekcinio lietaus intensyvumo ir nuotėkio skaičiavimas ne iki galo apibūdina sistemos pralaidumą. Pasitelkus hidraulinį modelį buvo atliekama dinaminė sistemos veikimo analizė, kurios metu buvo galima nagrinėti akumuliacinės talpyklos, vamzdynų ir šulinių užsipildymą nuo liūtės pradžios iki modeliujamos pabaigos (20 min., 60 min. ar kitos pasirinktos trukmės). Modeliuojant taip pat nagrinėtas esamų ir projektuojamų vamzdynų tūrio išnaudojimas, siekiant sistemoje sukaupti kuo didesnę lietaus kiekį. Pasitelkus visą hidraulinio modeliavimo scenarijų spektrą, galiausiai buvo parinkti projektiniai sprendiniai,

sistemos parametrai ir nustatytas optimalus veikimo principas.

Parinktas, suprojektuotas ir parengtas ekonominiu požiūriu optimalus naujai kolektoriaus trasai, nuotekų valyklai ir monitoringo sistemai sprendimas užtikrina tinkamą paviršinių nuotekų surinkimą iš viso nagrinėjamo baseino. Tarp Žvėryno ir Šeškinės mikrorajonų pasiūlyta įrengti akumuliacinius tvenkinius.

Tokie technologiniai sprendiniai padės susitvarkyti su didesniu momentiniu lietaus intensyvumu: vietoj papildomo (lygiagretaus su esamu) kolektoriaus statybos Šiaurinės g. ir Ukmergės g. sankirtoje suprojektuota skirstymo kamera, kuri dalį paviršinių nuotekų nauju kolektoriumi po Ukmergės gatvę nukreips į kitą baseiną. Tokiu būdu sumažinama apkrova esamam Geležinio Vilko g. kolektoriui, Konstitucijos prospekto–Ukmergės g. sankryžos lietaus nuotekų tinklui bei išleistuvui Upės gatvėje. Naujuoju kolektoriumi 9 m³/s debitas nukreipiamas į 20 000 m³ tūrio kaupyklą. Prieš kaupyklą suprojektuoti 3 m³/s našumo paviršinių nuotekų valymo įrenginiai, kuriuose iš nuotekų

srauto bus šalinami naftos produktai ir smėlis. Išvalytos nuotekos kartu su palyginti švariu nuotekų srautu pateks į tvenkinį, kuriame vyks papildomas skendinčiųjų medžiagų nusodinimas ir valymas augalais. Iš kaupyklos valytos nuotekos bus išleidžiamos reguliuojamu debitu, ne didesniu kaip 1 m³/s. Projekcinio lietaus intensyvumo metu (P = 5) tvenkinys užsipildys per 40 min.

Suprojektuoti požeminio tipo valymo įrenginiai, o virš jų esanti aikštelė pritaikyta tiek jų priežiūrai, tiek bendruomenės susibūrimams ir nedideliams pramoginiams renginiams atvira ore. Ši teritorija bus išklotą korine dangą su spalvotais šulinių dangčiais, šalia aikštelės suprojektuotas gamtinis amfiteatras, kuriame prisėsti ir renginius stebėti galės iki 40-ies slėnio lankytojų. Šalia tvenkinio suprojektuota moderni vaikų žaidimo aikštelė, visą teritoriją juosia apšviesti pėsčiųjų takai su poilsio suoliukais ir apžvalgos aikštele.

ieškant tinkamų architektūrinių sklypo plano išdėstymo sprendinių, buvo analizuojami galimi baseino variantai. Kad nepažeidžiant Karoliniškių draustinio zonos būtų įvertintas projektuojamo



kaupyklos baseino tūrių išdėstymas teritorijoje, atlikti net penki teritorijos modeliavimo ir skaičiavimo variantai naudojant programą „Autodesk Civil 3D“.

„Sweco Lietuva“ konstruktoriai, naudodamiesi parengtais sprendiniais, atliko analitinius priežiūros įrenginių (nuotekų valyklos plokštės, kolektorių įsiurbimo ir išsiurbimo) skaičiavimus. Papildomi skaičiavimai buvo atlikti ir pritaikyti naujai kuriamos rekreacinės zonos apžvalgos aikštelei, atraminių sienelių šlaitams sutvirtinti. Analitiniai modeliai buvo paruošti ir iš darbinio projektavimo modelio perkelti programiniu ryšiu į „Dlubal“ ir GEO5 skaičiavimo programas. Atlikus optimizavimo analizes, modeliai grąžinami programiniu ryšiu atgal. Šie procesai leido sutaisyti laiko ruošiant modelius ir priimant racionalesnius sprendinius

„Sunku pervertinti skaitmeninio modeliavimo svarbą: 3D modelis statybos metu leidžia greičiau pastebėti problemas, neišspręstus dalykus, pateikti pastabas tiesiai modelyje ir jį pataisyti. Eksploatavimo stadijoje 3D modelis leidžia atlikti monitoringą, priskirti rei-

kalingą informaciją, įvykus gedimui modeliuojant identifikuoti avarijos vietą ir iš anksto pasiruošti remonto darbams. Taip pat sudaroma galimybė vystant kitus projektus, susijusius su baseino zona, įvertinti, ar naujos komunikacijos nepažeis esamų inžinerinių tinklų, – pasakoja Romas Girkontas, UAB „Sweco Lietuva“ BIM technologijų vadovas. II



Kuriame Lietuvos ateitį
2014–2020 metų
Europos Sąjungos
fondų investicijų
veiksmų programa

NAUDOTA PROGRAMINĖ ĮRANGA

Projektavimas:

Sklypo planas, vandentvarka – „Autodesk Civil 3D“, 2019 versija

Elektros dalis – „Autodesk Revit“, 2019 versija

Statinio konstrukcijos – „Tekla Structures“, 2020 versija

Teritorijos skenavimas – „Bentley CotextCapture“, 10.3.1.8 versija

Skaičiavimas:

Vandentvarka – „Bentley Civil Storm“, 10.3.1.8 versija

Statinio konstrukcijos – „Dlubal RFEM“, 5.21 versija; GEO5, 2021 versija

Duomenų keitimosi ir kokybės valdymas:

Visos dalys – „Trimble Connect“, aktualiausia versija

BIM koordinatorius – „Autodesk Navisworks“, 2019 versija

Turto valdymas – SCADA (duomenų valdymo sistema), aktualiausia versija

Aktyviai taikydama BIM metodiką „conresta“ užtikrina sklandų projektų įgyvendinimą



LUKAS LAUKAITIS
UAB „Conresta“ vadovas

Statybų sektorius nuolatos eina modernios pažangos link ir statiniams projektuoti bei visiems statybos etapams pasitelkia skaitmenines technologijas. Statant objektus naudojamas jau įprastu UAB „Conresta“ objektuose tapęs pastato informacinis modeliavimas (angl. *Building Information Modelling*, BIM). Patirtis, inovatyvių statybos sprendimų taikymas, modernumas ir kokybė įmonei „Conresta“ leidžia įgyvendinti vienus šiuolaikiškiausių projektų.

Pasak UAB „Conresta“ įmonės direktoriaus Luko Laukaitio, statybos skaitmenizavimo srityje kasmet žengia po žingsnį pirmyn, tad įmonės turi gebėti prisitaikyti prie šių pokyčių ir žengti kartu. Jis taip pat įsitikinęs, kad jau šiandien statybos įmonės negali turėti efektyvių statybos metodų be skaitmeninių įrankių, tokių kaip BIM.

BIM modelis leidžia sukurti, stebėti ir valdyti statomo pastato savybes visu jo gyvavimo laikotarpiu. BIM technologija suteikia anksčiau neprieinamą informaciją, reikalingą pagrįstiems sprendimams priimti. Šis procesas padeda užtikrinti brėžinių tikslumą, taip apsisaugant nuo klaidų, kurios lemia

papildomas išlaidas, medžiagų, žmoniškųjų išteklių ir laiko sąnaudas.

„Vis dar nemažai žmonių susidarę klaidingą nuomonę apie BIM, galvodami tik apie trimatį vaizdą. Tačiau BIM – ne tik 3D modelis, o procesas, kurio rezultatas yra aktualiais informaciniais elementų parametrais praturtintas statinio modelis, skirtas praktiškam ir efektyviam naudojimui pagal poreikį įvairiose stadijose“, – sako Tomas Jakučionis, UAB „Conresta“ BIM technologijų ir projektavimo priežiūros vadovas.

DIDESNIS EFEKTYVUMAS

BIM modeliavimo programos leidžia spręsti našumo problemas, su kuriomis susiduria dauguma statybos projektų. Visos komandos, dirbančios prie projekto, gali dirbti pagal vieną bendrą BIM modelį. Šis modelis yra pagrindinis informacijos šaltinis projektui per visą jo gyvavimo ciklą, gerokai supaprastinant darbo eigą ir pašalinant trikdžius tarp bendradarbiaujančių pusių.

BIM modelia-

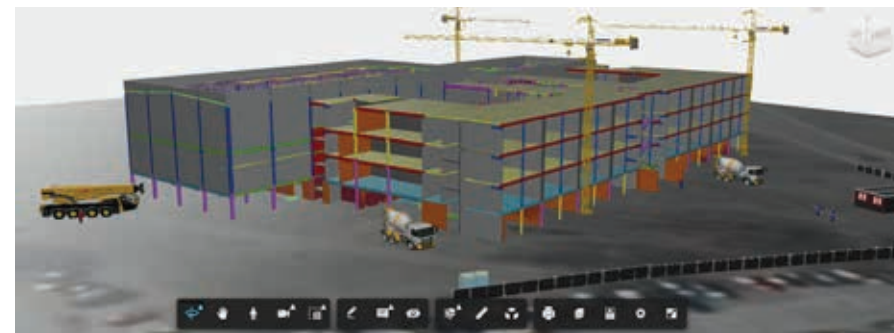
vimo programa leidžia net ir statybų metu projekto modelį prireikus atnaujinti, kad atspindėtų dabartinę situaciją. Kai komandos nariai dirba kartu, problemas galima nustatyti ir išspręsti daug anksčiau, jas užfiksavus modelyje, padidinant produktyvumą, sumažinant brangių klaidų taisymą ir atliekų kiekį jau statybų aikštelėje.

„BIM leidžia mums kokybiškiau ir greičiau projektuoti, išvengiame klaidų, užtikriname darbų kokybę. Įvairios BIM programos vizualizuoja visų projektavimo dalių projektinius sprendinius, todėl mūsų užsakovai geriau suvokia būsimo rezultatus. Tai vienoje vietoje esanti informacija, kuri naudojama tiek statybos, tiek pastatų remonto ar

BIM leidžia mums kokybiškiau ir greičiau projektuoti, išvengiame klaidų, užtikriname darbų kokybę. Įvairios BIM programos vizualizuoja visų projektavimo dalių projektinius sprendinius, todėl mūsų užsakovai geriau suvokia būsimo rezultatus.



1 pav. AB „Lietuvos paštas“ logistikos centro Metalų g., Vilniuje, statybos metu sukurtas kompleksinis modelis, skirtas patogiam pastato eksploatavimui



2 pav. Vilniaus Gabijos progimnazijos statybos projekto konstrukcinės dalies modelis, naudojamas statybos darbų planuoti



3 pav. Administracinio pastato Laisvės pr. 36, Vilniuje, BIM modelis sugretinamas su brėžiniais, peržiūrima elementams priskirta atributinė informacija

renovacijos darbams. BIM yra vienas pagrindinių metodų, norint pasiekti kokybišką, efektyvų ir tvarų rezultatą statybų aikštelėje“, – teigia įmonės UAB „Conresta“ direktorius Lukas Laukaitis.

SUPAPRASTINTAS BENDRADARBIAVIMAS

BIM bendradarbiavimo įrankis leidžia pašalinti barjerus tarp projekto kūrėjų, suteikiant visoms suinteresuotosioms šalims prieigą prie dokumento apie projektą. Kiekviena šalis realiuoju laiku gauna prieigą prie naujausių, išsamių ir tikslų duomenų, pašalindama klaidas, atsirandančias dėl duomenų dalijimosi rankiniu būdu popieriuje. Bendradarbiaudami viename 3D modelyje, visi suinteresuoti asmenys priima sprendimus remdamiesi dabartine informacija.

„Bendras modelis pašalina riziką, susijusią su informacijos dubliavimu ir klaidingos informacijos pateikimu. Duomenims sklandžiai judant tarp projekto suinteresuotųjų šalių, sumažinami laiko ištekliai, kurių paprastai prireiktų toms pačioms užduotims atlikti keliuose vietose“, – kalba T. Jakučionis.

Naudodami BIM, statybos įmonės UAB „Conresta“ darbuotojai lengviau planuoja savo darbą, tiksliau įvertina išlaidas. Norint, kad projektas būtų sėkmingai vykdomas, reikia išsamaus vertinimo proceso, po kurio eina efektyvus ir savalaikis sprendimų priėmimo procesas, užtikrinantis geriausius rezultatus. Statant objektą pasitelkiama daug įvairių suinteresuotųjų šalių, ku-

rios dalyvauja kuriant ir formuluojant statybos planą, o vienos šalies nepaisymas gali turėti įtakos visam projektui. Norint konkrečiai išspręsti šią problemą, BIM atlieka svarbų vaidmenį, jis padeda palengvinti bendravimą ir supaprastina procesą užtikrinamas, kad visos suinteresuotosios šalys pasiektų bendrus tikslus.

BIM technologijos kuria naudą tiek statytojams, tiek užsakovams, užtikrindamos sklandų projekto įgyvendinimą, sudarydamos galimybę projektuotojams ir statybų rangovams tiksliai įvertinti galimas rizikas ir jų išvengti – tai užtikrina darbų kokybę ir gali sumažinti projekto laiko bei finansines išlaidas.

„Naudodama BIM technologiją, mūsų įmonė patobulino statybų procesus. Mes pagerinome bendradarbiavimą ir supaprastinome komunikaciją su užsakovais. Dabar galime geriau įvertinti statybos sąnaudas, tiesiogiai išanalizuoti modelį, o užsakovas gali tinkamai įvertinti vizualizuotą projektą dar prieš pradėdamas realius darbus“, – teigia L. Laukaitis.

SKLANDŽIAI ĮGYVENDINTI PROJEKTAI

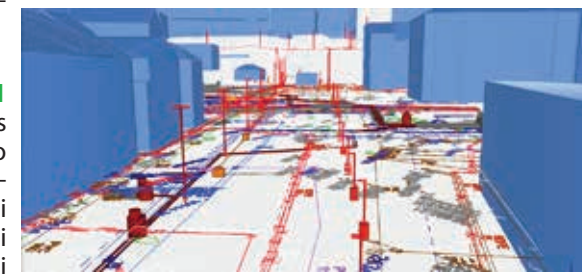
Per pastaruosius metus UAB „Conresta“ įgyvendino ne vieną projektą, pasitelkusi BIM technologiją, kuri įmonei padėjo optimizuoti projektavimo procesus bei išvengti klaidų įprasto projektavimo metu.

Statant 14,2 tūkst. kv. m A+ energinės klasės automatizuotą „Lietuvos pašto“ logistikos centrą, taip pat buvo pasitelkta BIM technologija, kurią naudoja įmonė UAB „Conresta“ darbus atliko greičiau, nei planuota, ir objektą įgyvendinti vos per 10 mėnesių. Pasitelkus Vilniaus miesto interaktyvius žemėlapius buvo galima tiksliai matyti esamus inžinerinius tinklus, efektyviau planuoti medžiagų sandėliavimą aikštelėje, sunkiosios technikos judėjimą. Sandėliavimo paskirties pastato BIM modelis buvo visiškai pritaikytas užsakovų poreikiams: žinoma įrenginių / gaminių informacija apie gamintoją, informacija apie montuotoją, geometriniai parametrai, naudojimo tipas, medžiagiškumas, garantinis laikotarpis, kitos charakteristikos, reikalingos sėkmingam pastato eksploatavimui.

Įgyvendindama Vilniaus Gabijos progimnazijos projektą, pasitelkusi BIM technologiją, UAB „Conresta“ ištaisė apie 85 proc. klaidų bei susikirtimų projekte. Įkėlus visų projekto dalių submodelius į vieną kompleksinį modelį, buvo galima įvertinti, ar visi elementai yra teisingoje pozicijoje, ar galės būti tiksliai eksploatuojami (pvz., neklus vienas už kito). Kai kuriose situacijose objekto valdymo komanda nebūtų galėjusi anksti priimti reikiamų sprendimų be šio modelio. Esmė – bendro vaizdinio matymas, leidęs priimti tinkamus sprendimus neekvojant laiko.

Šiuo metu įgyvendindama dar du BIM projektus, įmonė naudoja skaitmenizacijos privalumus, kurie leidžia greitai keisti sprendinius, daryti pakeitimus parenkant efektyvesnius gaminius, dar ankstyvose statybų stadijose priimti racionalius ir ekonomiškiausius sprendinius.

„Taip išvengiame scenarijaus, kai keičiami elementai jau vykstant darbams, dėl kurių kenčia statybų terminai. Ne-reikia ieškoti informacijos variantų dokumentus ar peržiūrėti daug brėžinių. Esame užtikrinti tiksliais medžiagų kiekiais, neužsakydami perviršio ar susidurdami su trūkumu – užtikriname sklandų užsakovo projekto įgyvendinimą“, – teigia L. Laukaitis. II



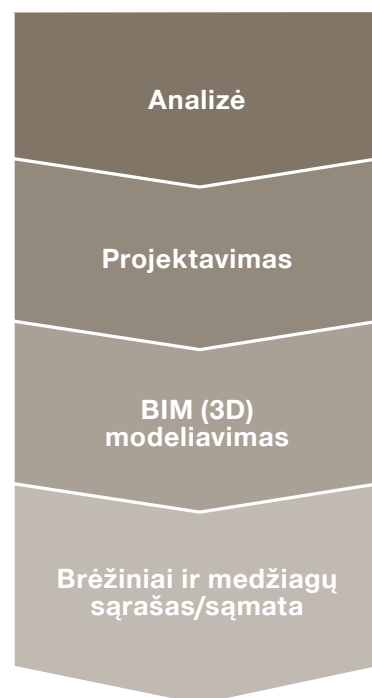
4 pav. Viešosios erdvės prie Vingrių gatvės, Vilniuje, naujai projektuojami inžineriniai tinklai sugretinami su esamais tinklais

PATIKIMAS PARTNERIS

BIM PROJEKTAI

Kvalifikuota „Hilti“ inžinierių komanda gali tapti patikimu partneriu valdant BIM platformoje vykdomus projektus.

Naudodami „Hilti“ BIM projektavimo paslaugą kartu su tvirtinimo rėmų išankstinio surinkimo sistema sutaupysite laiko ir pinigų.



Analizė

Projektą padaliname į loginius blokus, įvertiname reikalingų sprendimų sudėtingumą ir kiekį atsižvelgdami į reikalavimus. Įvertiname galimybę ŠVOK ir elektros sistemas tvirtinti ant vienos platformos, taip taupant laiką ir medžiagas. Analizės pabaigoje pateikiame įgyvendinimo grafiką ir sąnaudas.



Projektavimas

Standartiniai ir specifiniai BIM sprendimai. Atsižvelgdami į reikalavimus suprojektuojame ŠVOK, elektros ir gaisro gesinimo sistemų tvirtinimo sistemas.



BIM (3D) modeliavimas

Suprojektuotas ŠVOK, elektros ir gaisro gesinimo sistemų tvirtinimo sistemas sudedame į modelį. Įvertiname, ar užtenka vietos tvirtinimo sistemai. Dažniausiai naudojame „Autodesk Revit®“ programą.



Brėžiniai, medžiagų sąrašas, sąmata

Tvirtinimų brėžiniai montuotojams kartu su tikslu išdėstymu ir planais pateikiami 2D/3D formatu. Taip pat pateikiame tikslų reikalingų medžiagų sąrašą ir sąmatą.



UAB „Hilti Complete Systems“
Račių g. 1
03154 Vilnius

+370 5 230 0555
www.hilti.lt



HILTI TVIRTINIMO ELEMENTŲ PARUOŠIMO PASLAUGA

Šimtų ar net tūkstančių ŠVOK ir elektros sistemų tvirtinimo elementų surinkimas – didžiulis iššūkis bet kuriam vartotojui.

„Hilti“ gali suprojektuoti tvirtinimo elementus ir atvežti į objektą jau surinktus, su visomis reikalingomis detalėmis.

Taupykite laiką ir pinigus bei patikėkite šį darbą profesionalams.

Siūlome tris paslaugos lygius.

Pjaustymas

Produktyvumas ●●●○○○

- „Hilti“ bėgelių ir srieginio strypo supjaustymas reikiamo dydžio dalimis.
- Nupjautų dalių padengimas cinku.



Komplektavimas

Produktyvumas ●●●○○○

- Reikiamų elementų sudėjimas į dėžes pagal suprojektuotus mazgus. Visos detalės, reikalingos rėmui surinkti, sudėtos į vieną dėžę.
- Bėgeliai ir srieginis strypas, atsižvelgiant į kliento poreikį, pjaustomi arba ne.



Surinkimas

Produktyvumas ●●●●●●

- Tvirtinimo rėmas pateikiamas iki galo surinktas (su laikikliais arba be jų), klientui tereikia pritvirtinti jį reikiamoje vietoje.



**Iki 50 % trumpesnis
montavimo laikas**



Mažesnės darbo
jėgos sąnaudos



Aukštesnė
surinkimo kokybė



Mažesnė nelaimingų
atsitikimų rizika



Mažesnės sandėliavimo
išlaidos

Kokios paslaugos Jums reikia, nuspręsimė kartu, atlikę projekto analizę



Saulius Bekampis

UAB „Baltic Digital Building Developer“
ir UAB „Raseinių statyba“

„Raseinių statyba“ su BIM įveikė visus „Intersurgical“ iššūkius

Metų pradžioje Visagino pramonės parke buvo užbaigta statyti Jungtinės Karalystės medicinos prietaisų kompanijos „Intersurgical“ gamykla. Tai jau antroji Lietuvoje veikianti „Intersurgical“ gamykla. Abi jas statė generalinis rangovas „Raseinių statyba“, tačiau šįkart taikydamas BIM metodologiją.



Aštuonių hektarų plote Visagino pramonės parke 16 628 kv. m A+ energinio naudingumo gamykla buvo pastatyta per 12 mėn., arba 3 mėn. greičiau, negu buvo numatyta pagal sutartį.

„Dėl pandemijos ne vienas projektas buvo pristabdytas, o mus ištiko priešinga situacija. „Intersurgical“ medicinos priemonių poreikis staiga išaugo apie 7 kartus. Todėl mums, kaip generaliniam statybos rangovui, teko spartinti procesus, atlikti kone metus trukusio projekto rengimo korekcijas, kad gamykla pradėtų veikti kuo greičiau“, – sako UAB „Raseinių statyba“ generalinis direktorius Saulius Bekampis. Be to, darbas pandemijos sąlygomis tapo dar vienu iššūkiu ir sudėtinga statybos proceso dalimi, kuriai prisireikė papildomų priemonių ir lėšų.

Vertindamas tokią išskirtinę situaciją, S. Bekampis reziumuoja, kad iššūkius sėkmingai įveikti padėjo tai, kad visas gamyklos statybos procesas – nuo projektavimo iki eksploatavimo pradžios – vyko BIM aplinkoje.

ANTRA GAMYKLA – SU PIRMOJOJE SUKAPTA PATIRTIMI

„Intersurgical“ gamyklos Pabradėje ir Visaginė yra panašios, tai tapo vienu iš atramos taškų ir projekto valdytojai UAB „Baltic Digital Building Developer“, sukūrusiai gamyklos BIM modelį, ir „Raseinių statybai“ kaip generaliniam statybos rangovui.

2018–2019 m. įgyvendindama technologiškai vieną sudėtingiausių objektų – „Intersurgical“ medicinos priemonių gamyklą Pabradėje, „Raseinių statyba“ efektyvino procesus taikydama modulinės statybos principus. Parinktas

racionaliausias laikančiųjų konstrukcijų tarpstramius ir žingsnis, optimalus aukštis, parinktos optimalios serviso, ventilacijos kamerų, šilumos ir šalčio gamybos, techninio vandens ir oro bei kitos technologinės įrangos vietos tapo moduliais, spartinančiais darbus Visaginė.

„Didžiausiu iššūkiu tapo inžinerinių sistemų pokyčiai. Ir šiuo atveju gelbėjo BIM“, – dalijasi S. Bekampis.

EFEKTYVUMĄ LĖMĖ BEP, KURTAS BESIMOKANT VISAI KOMANDAI

Visagino gamyklos darbo projektą rengti ir statybai naudoti BIM iniciatyvo projekto valdytoja UAB „Baltic Digital Building Developer“, kuri sukūrė ir gamyklos BIM modelį. Šis modelis, lemiantis aiškesnius ir paprastesnius procesus ir eksploatavimo metu, perduotas užsakovui.

Rangovui buvo perduota S3 (techninis projektavimas) stadijos 2D dokumentacija ir 3D LOD100-LOD200 detalumo konstrukcijų modelis.

Visų dalių projektuotojams buvo iškelti reikalavimai kurti BIM modelius pagal savo atsakomybes. Projektuotojai, neturintys tokių galimybių, pasitelkė išorinius BIM modeliuotojus. BIM modelis buvo kuriamas pagal rangovo komandos poreikius, formuojant prioritetus ir užduotis projektuotojams. Projekto komandos komunikacijai nuo pat pradžios buvo pasirinkta BIM bendroji duomenų aplinka (angl. *Common Data Environment*, CDE) BIMSinc.com.

„Kadangi visa komanda pirmą kartą mokėsi kurti visos apimties BIM modelį ir tik dalis projektuotojų turėjo 3D modelių kūrimo praktikos, BIM įgyvendinimo planas (angl. *BIM Execution Plan*, BEP) buvo rengiamas etapais ir detalizuojamas kartu su modelio plėtoje“, – pasakoja S. Bekampis, kuris yra ir skaitmeninio statybos valdymo įmonės „Baltic Digital Building Developer“ vadovas.

Anot jo, įgyvendinant realius projektus vykstantys nuoseklūs ir trumpi mokymai, integruoti į projekto komandos susirinkimus, įvertinant projekto modelio būseną, yra racionalus sprendimas, nes tai minimaliai apkrauna projekto komandą ir padeda efektyviai kurti BIM modelį.

Į BIM MODELĮ ĮTRAUKTAS IR UŽSAKOVAS – INTEGRUOTA TECHNOLOGINĖ DALIS

Komunikacija, kuriant ir derinant modelį, vyko realioje aplinkoje tik IFC (angl. *Industry Foundation Classes*) formatu. Visą projekto laikotarpį buvo laikomasi keturių principų: BIM modelio 3D dalis; sprendinių derinimas ir nesuderinamumų šalinimas CDE aplinkoje; modelio informacijos tvarkymas; dokumentacijos pagal poreikį (savaitėmis) ar projektuotojų ir statybininkų susitarimų teikimas į statybos aikštelę.

Modeliams kurti buvo naudojami programinės įrangos „Autodesk Revit“, TEKLA ir DDS-CAD paketai. Į BIM modelį buvo integruotos visos projekto vidaus ir lauko bendrosios statybinės ir inžinerinės dalys, susijusios gretimybės ir išorinių susijusių projektų dalys. Jau įpusėjus projektui, į BIM modelį įtrauktas ir užsakovas – buvo integruota technologinė dalis.

Iš viso, įgyvendinat Visagino gamyklos projektą, buvo suformuotos 65 įvairių projekto dalių modelio IFC bylos pagal projekto komandos poreikius, technologijų specifiką, zonavimo ar grupavimo poreikius, įvertinant programinės modeliavimo įrangos savitumą.

„ŠVOK tematika spręsta 50 įvairaus tipo klausimų: neleistinų vėdinimo sistemos kirtimų, neteisingų sprendinių, kertamų konstrukcijų ar architektūros elementų (sienų, stogo, perdagos ar kitų), energinio efektyvumo, sandarumo, gaisrinės saugos reikalavimų užtikrinimo, mazgų įrengimo, poreikio

montuotos naudojant specialias sienų ir lubų plokštes. Įrengiant aukštos švarumo klasės patalpas, tenka ieškoti ir netradicinių sprendimų“, – sako S. Bekampis.

„Raseinių statyba“ savo jėgomis atliko didžiąją dalį bendrųjų statybos darbų, o rangovai vykdė specialiuosius inžinerinius. Objekte dirbo vien Lietuvos įmonės, taip generalinis rangovas išvengė darbų sutrikimų, kurie grėsė pandemijos metu ribojant judėjimą tarp valstybių.

BIM – MAŽIAU GINČŲ, DAUGIAU GERO DARBO IR PASITENKINIMO

„Raseinių statyba“ pirmą kartą dirbo su BIM – mokėsi ir dirbo sykiu su specialiujų dalių subrangovais.

AGILE principas, nurodantis taisykles, kuriomis vadovaujantis vykdomas projektas, suteikia galimybę palaipsniui realiai į modelio kūrimo procesą ir į BIM komandą įtraukti vis daugiau vartotojų. Iš pradžių buvo užregistruota 15

susiderinti sprendinius su kitų dalių atstovais ir kita“, – įveiktas kliūtis vardija S. Bekampis.

ŠVARIOS PATALPOS – PASTATAS PASTATE

Medicininį prietaisų gamintojams keliami itin griežti higienos ir produkcijos kokybės reikalavimai. Visagino „Intersurgical“ gamykla veikia ištisą parą ištisus metus, tad visos sistemos turi veikti nepriekaištingai.

„Dėl aukštų reikalavimų, keliamų švarioms patalpoms, teko įrengti pastatą pastate – tik taip galima buvo pasiekti ISO 8 švarumo klasę. Tokių specifinių patalpų įrengimas kelia didelių reikalavimų ir statant: gamykloje buvo sumontuota moderni vėdinimo sistema, įrengta antistatinė poliuretancementinė grindų danga, sienos ir lubos su-

vartotojų ir 8 komandos, o pabaigoje jau buvo 19 komandų ir 40 vartotojų. Tai kardinaliai pakeitė ir proceso dalyvių bendravimą: savaitiniai pasitarimai nuo 4 val. sutrumpėjo iki 2 val., kurių pakako praėjusios savaitės darbams aptarti, suplanuoti būsimus darbus ir vertinti galimas rizikas.

S. Bekampis pažymi, kad, imantis naujovių, neretai svarstoma, kiek jos efektyvios. BIM atveju – akivaizdi nauda. Tai ir tikslesni medžiagų kiekiai, kurie lemia kainą, greitesni procesai, tai ir maksimaliai sumažinta klaidų galimybė, kilstelėta kokybė, kur kas efektyvesnis tiek darbas, tiek projekto valdymas. Skaitmeninis pastato modelis yra ir didelė vertė užsakovui, nes ateityje bus paprasčiau ir aiškiau atlikti remontą ar vykdyti pertvarkas. II

Elektroninis statybos darbų žurnalas vystomas ir tobulinamas

Daugiau nei 800 įmonių ir per 2300 statybos procese dalyvaujančių asmenų šiandien savo veikloje naudoja elektroninį statybos darbų žurnalą.

VIRGINIJUS KANAPORIS
UAB „Cotenders“ direktorius

domus aspektas tas, kad šio inovatyvaus įrankio nesibaido viešojo sektoriaus ir net provincijoje veikiančios įmonės, kurios į statinio informacinį modeliavimą (BIM) kol kas žiūri per dėt atsargiai.

2015 m. UAB „Cotenders“ pristatyta sistema StatybosZurnalas.lt (elektroninis statybos darbų žurnalas) – įrankis, leidžiantis neribotai kaupti informaciją, susijusią su statybų projektu ir statybos detaļiaja dokumentacija, bei stebėti statybos eigą. Sistemoje yra visos STR 1.06.01:2016 „Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“ 4 priede pateiktos statybos darbų žurnalo formos ir VĮ Lietuvos automobilių kelių direkcijos formos, leidžiančios standartizuotai, operatyviai, skaidriai ir saugiai kaupti

įrašus apie vykdomus darbus, naudotas medžiagas, matyti ir kaupti darbo projektų versijas bei jose nepasiklysti.

Kas ją naudoja, tas žino, kad sistema StatybosZurnalas.lt suteikia galimybę korektiškai redaguoti įrašus ir pateikia pranešimus apie negaliojančias įrašų redakcijas. Sistema leidžia kaupti geodezines nuotraukas, paslėptųjų darbų detaļiasias nuotraukas, eksploatacinių savybių deklaracijas ir kitą svarbią informaciją.

SISTEMA PLĖTOJAMA – KOKIE PAGRINDINIAI NAUJINIMAI?
Elektroninis statybos darbų žurnalas nuolat tobulinamas, o pastaraisiais metais buvo atlikti keli svarbūs pakeitimai.

Sistemoje StatybosZurnalas.lt prie elektroninio statybos darbų žurnalo įdiegėme *Užduočių posistemį*, kuris sta-

tybos projekto dalyviams leidžia laisvai bendrauti žurnalo pildymo klausimais. Dar svarbiau, kad sukurta galimybė savaitinius statybos pasitarimų protokolus pildyti tame pačiame statybos projekte, kuriam naudojamas elektroninis statybos darbų žurnalas. Atsidiarius užduotis galima stebėti užduočių įvykdymą ar jų įvykdymo atsilikimą nuo anksčiau numatytų terminų, realizuota galimybė peržiūrėti įvykdytas (užbaigtas) arba nebaigtas vykdyti užduotis.

Žurnale visiškai įdiegtas dvipusis įrašų susiejimas, t. y. užpildžius eksploatacinių savybių deklaraciją, nuo jos nuoseklia grandine per formas (F54 – F07 – F25 – F24) galima nukeliauti iki pat paslėptųjų darbų ir laikančiųjų konstrukcijų registrų sąrašo (forma F17) arba atvirkščiai – nuo paslėptųjų darbų ir laikančiųjų konstrukcijų registro (F17 formos) nuoseklia grandine nukeliauti per formas F17 – F24 – F25 – F07 – F54 iki pat eksploatacinių savybių deklaracijos.

Rangovų prašymu realizuota funkcija, leidžianti darbų kiekių žiniaraščių įkėlimą ir redagavimą suteikti (arba nesuteikti) kiekvienam dalyviui, jį priskiriant statybos projektui. Darbų kiekių žiniaraštyje darbų skyriai yra bendri.

Dabar vienu veiksmu vienam statybos proceso darbui galima lengvai priskirti keletą skirtingų eksploatacinių savybių deklaracijų. Tai labai paspartina žurnalo pildymą.

Pažymėtina, kad sistema StatybosZurnalas.lt (elektroninis statybos darbų žurnalas) yra nuolatos tobulinama, o pridėtinė nauda statytojui ir statybos proceso dalyviams kiekvienais metais tik auga.

LYDERIAI RENKASI ELEKTRONINĮ STATYBOS DARBŲ ŽURNALĄ

Prie nuoseklaus sistemos StatybosZurnalas.lt naudotojų daugėjimo prisidėjo ir pandemijos sukelti iššūkiai, privertę daug reikalų tvarkyti per nuotolį. Be to, elektroninio statybos darbų žurnalo vartotojų ratas plečiasi, o projektų įvairovė vis didėja. Šiandien užsakovai vis daugiau supranta apie skaitmeninių duomenų naudą visame statinio eksploataavimo cikle. Gal todėl naudoti šią IT sistemą nuspręsta ir tokiose įvairiose sudėtingą infrastruktūrą kuriančiose srityse kaip geležinkeliai, jūrų uostai, savivaldybių parkai, keliai, šiluminės trasos, naujų pastatų statyba ir pan.

Šiandien statybos rinkos lyderiai – AB Panevėžio statybos trestas, UAB „Naresta“, UAB „Merko statyba“, UAB „Veikmės statyba“, UAB „Eikos statyba“, UAB „Conresta“, UAB Žilinskis ir Co., UAB „Plungės lagūna“, UAB VVARFF ir kiti – siekia dirbti inovatyviai ir skaidriai, todėl pasirinko darbą su elektroniniu statybos darbų žurnalu sistemoje StatybosZurnalas.lt.

To paties skaidrumo ir inovatyvumo standarto siekiančios kelių ir infrastruktūros kompanijos – AB „Kauno tiltai“, AB „Panevėžio keliai“, UAB „YIT Lietuva“, AB „Eurovia Lietuva“ ir kitos bendrovės – savo projektuose naudoja UAB „Cotenders“ sukurta elektroninį statybos darbų žurnalą sistemoje StatybosZurnalas.lt.



Lietuvos infrastruktūros valdytojai ir nekilnojamojo turto projektų valdytojai šiandien žengia į naują evoliucinį – skaitmeninių duomenų kūrimo ir naudojimo – etapą. Nauja inžinierių karta nebenori kapstytis po šūsnis popierių, bet nori dirbti su IT sistemomis, kurios leidžia stebėti vykdomų statybų eigą, operatyviai rasti duomenis, analizuoti ir spręsti svarbius turto valdymo klausimus.

VĮ Klaipėdos jūrų uosto direkcija, Klaipėdos LEZ, Kauno LEZ, Kėdainių LEZ, Turto bankas, Vilniaus miesto savivaldybė (UAB „Vilniaus vystymo kompanija“ ir UAB „Grinda“), Klaipėdos miesto savivaldybė, Panevėžio miesto savivaldybė, AB „Litgrid“, AB „Aber Grid“ turi pranašumą prieš kitas analogiškas turto valdymo bendroves, nes jos jau kaupia duomenis skaitmeniniu formatu elektroniniame statybos darbų žurnale.

Pranašumo ne tik valdydami turta, bet ir komunikuodami su klientais bei NT pirkėjais, siekia ir nekilnojamojo turto vystytojai UAB „Eika“, UAB „Merko

būstas“, AB Panevėžio statybos trestas, „Bolds“, UAB „Homa Group“. Jų sukaup-ta informacija ne tik taupo laiką, reikalingą statinių priežiūrai, bet ir užtikrina operatyvų dokumentų perdavimą, realizuojant nekilnojamojo turto objektus. Tie, kam teko pardavinėti didesnius objektus, gali suprasti ir įvertinti, kiek laiko užima visų dokumentų surinkimas ir perdavimas naujam savininkui. Jeigu dokumentai yra popierinio formato ir įsegti segtuvuose, registrų ruošimas gali trukti iki kelių dienų ar net savaitių. Turint duomenis elektroniniame statybos darbų žurnale, tai yra minučių ar valandų klausimas.

Elektroninis statybos darbų žurnalas jau gali būti pildomas ir anglų kalba. Tikėtina, kad dalis Lietuvos rangovų jį pildys ir eksportuodami statybos rangos paslaugas.

UAB „Cotenders“ šiandien investuoja ne tik į produkto vystymą, bet ir į paslaugos kokybę bei partnerystę su inovatyviai mąstančiais ir norinčiais dirbti statybos sektoriaus dalyviais. ■

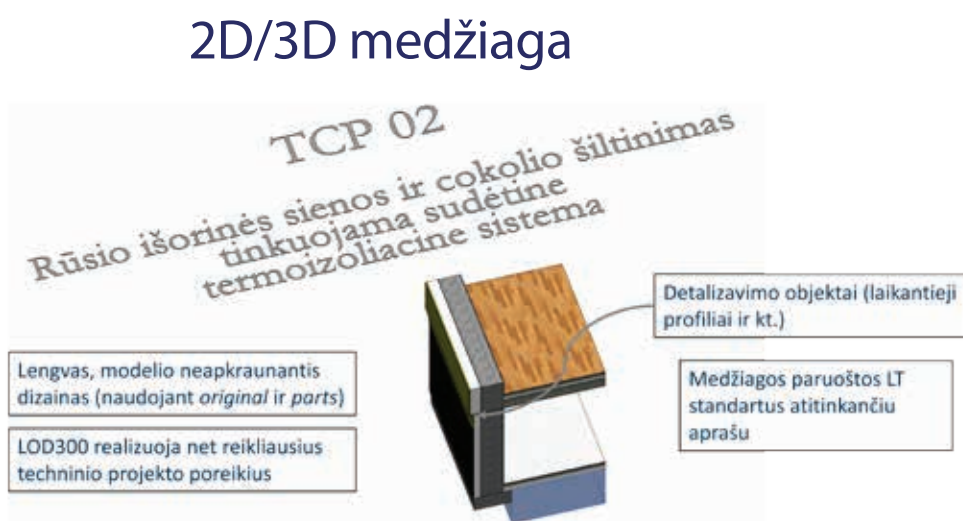




Projektuotojams ir architektams – atitvarų šiltinimo sprendiniai **BIM** aplinkoje

Polistireninio putplasčio asociacija (PPA) parengė ir paskelbė polistireninio putplasčio EPS skaitmeninius sprendinius atitvarams. Jie prieinami PPA tinklalapio <https://epsa.lt/skyriuje„BIMbiblioteka“>.

„Kai kurie mūsų asociacijos nariai jau yra sukūrę savo produktų skaitmeninius modelius, o dabar projektuotojams ir architektams siūlome universalius sprendinius, kurie nesiejami su jokių gamintojų ar prekės ženklu“, – sako PPA prezidentas Saulius Skrodenis.



Pasak D. Gudavičiaus, visi mazgai parengti taip, kad būtų techniniam projektui rengti. Visas katalogas sudaro vieną „Revit“ failą, kuris parengtas „Revit 2016“ versijai, todėl naudoti galima su 2016 ar naujesne „Autodesk Revit“ versija.

PPA užsakyti sukurti statybos taisyklėse esančių sprendinių 2D brėžiniai rvt, dwg, pdf ir jpg formatais, taip pat itin moderni ir funkcionali visų taisyklėse pateiktų 3D modelių platforma. Užduotį kūrė kokių nors mazgus, projektuotojas juos gali tiesiog persikelti iš modelių platformos.

„Atlikdami šią užduotį, gilinomės į gerąją BIM modeliavimo praktiką, įskaitant ir architektų įdirbį. Parengtais mazgais galima įgyvendinti nemažą dalį techninio projekto, kurią apima EPS statybos taisyklės. Apskritai, susitelkus visiems produktų kūrėjams, galima skurti įrankius projektuotojams, o tada gerokai greičiau įgyvendinti projektus, naudojant naujausius rinkoje esamus sprendinius. Labai džiaugiuosi, kad PPA priėmė šį iššūkį ir parodė puikų pavyzdį“, – sako D. Gudavičius.

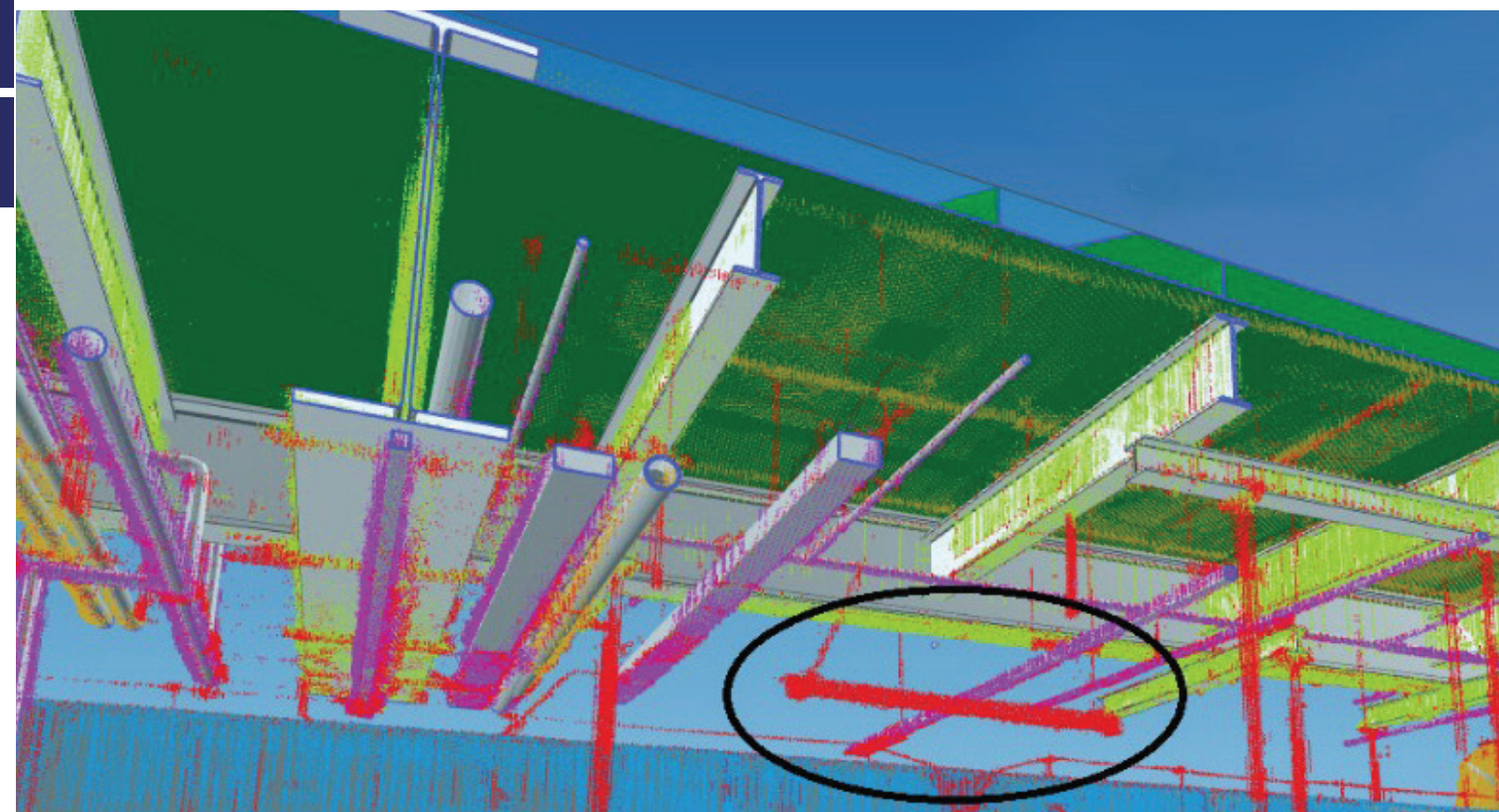
PPA prezidentas S. Skrodenis sako, kad dabar svarbiausia didinti EPS BIM bibliotekos žinomumą tarp projektuotojų ir architektų.

„Gaminių ir elementų BIM bibliotekos yra novatoriškas sprendinys ir gera pagalba architektams bei konstruktoriams. Lietuva apsisprendė taikyti klasifikavimo sistemą pagal ISO 81 346. Sukurtosios EPS BIM bibliotekos pridėtinė vertė taps dar akivaizdesnė, kai su 3D modeliais dar bus ir nuoroda į gaminių savybių klasifikatorių. Tai tikrai gera žinia statybų rinkos dalyviams“, – sako Lietuvos statybininkų asociacijos prezidentas Dalius Gedvilas.

Vyriausybė dabar įgyvendina BIM-LT projektą, kuris, be kita ko, numato, kad iki 2022 metų bus parengtas Lietuvos nacionalinis statybos informacijos klasifikatorius.

Lietuvos statybininkų asociacijos narė PPA kartu yra ir viešosios įstaigos „Skaitmeninė statyba“ viena steigėjų ir dalininkių. II

BIM & Scan



Programinė įranga **BIM & Scan** – automatinis BIM modelio palyginimas su skenuoto statinio duomenimis.

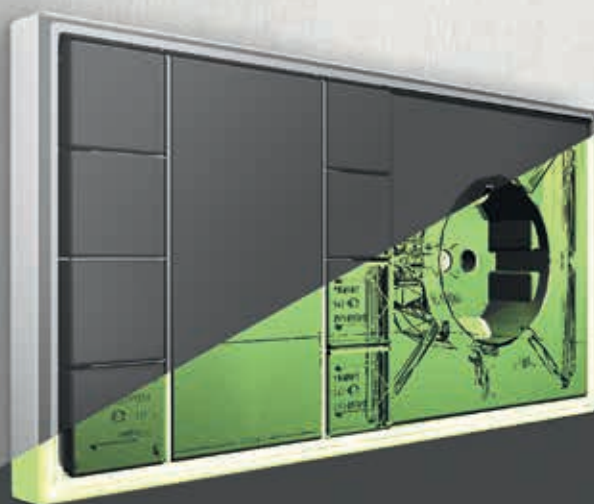
- Atvaizduojami nuskenuotos situacijos ir BIM modelio tarpusavio neatitikimai.
- Lengva pasidalinti rezultatais bei identifikuotomis problemomis su kitais projekto komandos nariais.
- Statybų progreso stebėjimui ir tiksliam „As-Built“ BIM modelio sudarymui.



SCAN ME

JUNG BIM biblioteka – geras pagalbininkas projektuotojams

Šiuolaikinės informacinės technologijos suteikia galimybę daryti kuo mažiau klaidų bet kuriame darbe. Statybų sektorius – ne išimtis. Čia klaidas eliminuoti padeda statinio informacinis modeliavimas (BIM). Pasitelkus BIM, projektuojant galima išvengti daug netikėtumų ir visų etapų procesus organizuoti labai sklandžiai.



Funkciškai gal viskas ir būtų gerai, tačiau, žvelgiant per architektūros prizmę, galutinis rezultatas gali būti labai nuviliantis. Pavyzdžiui, griežtų linijų pastate bus įrengti apskriti jungikliai. Juk elektrikams svarbiausia yra funkcija. Tokia situacija parodytų nesusikalbėjimą tarp projekto įgyvendintojų ir blogiausia, jeigu tai išryškėtų jau artėjant prie pastato atidavimo naudoti.

Tokiems netikėtumams išvengti jungiklių ir išmaniųjų namų sistemų centras „JUNG Vilnius“ siūlo JUNG BIM biblioteką.

„Visų pirma BIM biblioteka yra projektuotojo įrankis. Tačiau nereikia, kad ji yra uždara kitiems specialistams. Mūsų BIM bibliotekoje esanti informacija tikrai gali naudotis ir kitų etapų projekto dalyviai“, – sakė „JUNG Vilnius“ produktų vadybininkas Eugenijus Maslauskas. JUNG sukurta BIM biblioteka – pirmoji tokia biblioteka Lietuvoje. Projekto

įgyvendintojai čia neabejotinai ras tinkamą sprendimą. Pirmoji JUNG gaminių BIM biblioteka buvo pristatyta 2015–2016 m. Anot E. Maslausko, rinkoje buvo jaučiamas tokios priemonės poreikis. „Vystantis skaitmeninėms technologijoms projektuotojams reikia įrankių, kad jie galėtų laisvai dirbti, o kartu į projektus įtraukti ir JUNG gaminius“, – teigė specialistas.

GERIAU NEI TEKSTINIAI KATALOGAI

BIM bibliotekose yra visa reikalinga informacija apie konkrečius produktus, jų funkcijas, suderinamumą su kuriu pastato funkcionalumu ir dizainu. Profesionaliai sukurta elementų biblioteka pranoksta bet kokius tekstinius katalogus ir tampa kur kas funkcionalesne ir patogesne naudoti jų atmaina. Tai – vienas svarbiausių BIM pranašumų.

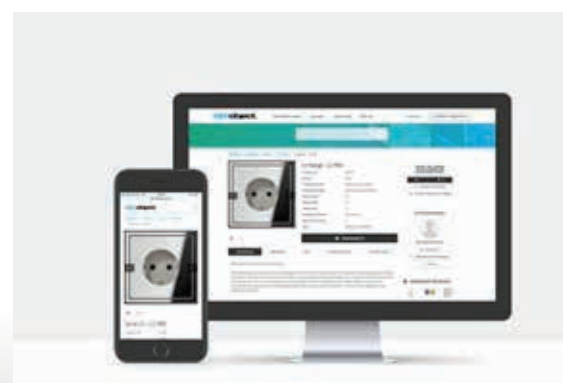
Paklaustas, kaip dažnai biblioteka papildoma ar patobulinama, „JUNG Vilnius“ produktų vadybininkas E. Maslauskas sakė, jog sukurta BIM biblioteką naujam gaminiui yra laikui labai imlus darbas, nes į ją turi būti suvesta visa informacija apie gaminį, pradedant matmenimis, medžiaga, iš kurios jis pagamintas, bei baigiant vizuali gaminių pateikimu. JUNG pateikia skirtingo tikslumo bibliotekos variantus: LOD 200 skirta projektuoti, LOD 500 – atvaizduoti 3D.

Specialistai neabejoja, kad tie, kurie pasinaudoja BIM bibliotekomis, vargu ar nori vėliau naudotis tekstiniais katalogais. Yra sukurtos dvi BIM bibliotekų versijos, skirtos dirbti su populiariausiomis statinių informacinio modeliavimo projektavimo platformomis. Tai „ArchiCAD“ ir „Revit“.

Modeliavimo sistema besinaudojantis specialistas, kuriantis tam tikrą pastato modelį, gali rinktis reikiamus produktus, pavyzdžiui, elektros instaliacijai kurti. Kalbant apie JUNG BIM biblioteką, ją atvėręs specialistas gali matyti konkrečius produktų – šviestuvų, skydelių, jungiklių – modelius, medžiagas, iš kurių jie pagaminti, matmenis ir visą kitą elemento kūrėjo pateiktą informaciją. Netgi spalvines gamas, praverčiančias planuojant ir kuriant interjerą.

„JUNG Vilnius“ produktų vadybininkas E. Maslauskas negalėjo pasakyti, kas pirmieji Lietuvoje pradėjo naudotis BIM biblioteka, nes ji yra nemokama ir ją galima laisvai atsisiųsti iš JUNG internetinio puslapio. Taip pat nelengva atsakyti ir į klausimą, ar didelis šiuo metu yra BIM bibliotekos vartotojų ratas.

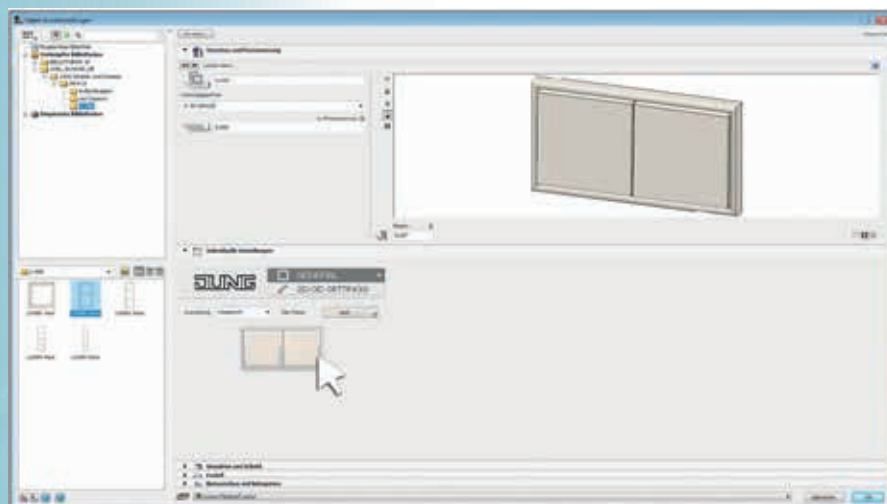
„Žinant, kad jungiklių ir panašių elementų BIM bibliotekų pasirinkimas nėra didelis, tikiuosi, jog kiekviena projektavimo įmonė, darbe naudojanti pastato informacinį modeliavimą, mūsų biblioteką tikrai turi atsisiųsti“, – kalbėjo E. Maslauskas.



SUTAUPO NEMAŽAI BRANGAUS LAIKO

JUNG sukurta BIM biblioteka veikia kaip specifinis elementų duomenų archyvas, kuriame vieną kartą sukurtas ir įkeltas elementas tampa daugkartinio naudojimo. Pavyzdžiui, BIM bibliotekoje pasirinkus kurį nors jungiklį ir pakeitus vieną ar kelis jo parametrus, tas pats jungiklis gali būti naudojamas vis kitam projektui.

BIM bibliotekoje po žodžiu „jungiklis“ slepiasi šimtai gaminių: išmaniųjų jungiklių, termostatų, judesio daviklių bei kitų prietaisų, montuojamų pastatuose. Naudojantis JUNG BIM biblioteka, projektuotojams užtenka tik pažymėti vietą, kurioje bus jungiklis. Kitą darbą atliks programa – labai greitai parinks reikiamos išvaizdos bei funkcionalumo jungiklį ar kitą elementą.



atsisiųsti iš JUNG interneto svetainės. Kartą parsisiųstus JUNG gaminių duomenis tereikia tiesiogiai įdiegti į projektavimo programinės įrangos biblioteką ir vos keliais pelės paspaudimais jungikliai bus sumontuoti skaitmeninėje BIM erdvėje.

SENASIS PROJEKTAVIMO MODELIS NEBĖJIVAIZDUOJAMAS

Projektavimas BIM aplinkoje jau tampa visuotinai reikalaujama standartu, o kitoks projektavimo procesas nebėra konkurencingas. Eant tokiai situacijai, BIM bibliotekų poreikis yra ypač aktualus. Naudotis tokiais instrumentais labai patogiu, nes specialistai, o kartu ir užsakovai bei rangovai modeliavimo sistemoje visą informaciją gali matyti sutelktą vienoje vietoje, lengvai apžiūrėti pastatą įvairiausiais pjūviais, sužinoti, kokios medžiagos ir kur yra naudojamos, kiek ir kokių detalių reikia konkrečiam sprendimui įgyvendinti. Projektavimas BIM aplinkoje leidžia architektui ar interjero specialistui daugiau laiko skirti kūrybai nei techniniam darbui. Kūrybos procesams padeda BIM analizės, variantų projektavimo BIM įrankiai.

Interjero dizaino studijos „Ikurės“ dizainerė Kotryna Čerkauskaitė JUNG BIM biblioteką atrado darbo procese, ieškodama patogiai reguliuojamų elektros jungiklių ir kištukinių lizdų 3D modelio.

„Dabar sunku pasakyti, kiek laiko jau naudojuosi šia biblioteka, bet tikrai daugiau nei metus. JUNG BIM biblioteką rekomenduoju ir kolegoms, kurie ieško panašių įrankių, nes kol kas alternatyvų tikrai labai mažai“, – sakė interjero dizainerė.

K. Čerkauskaitė jau seniai dirba „ArchiCAD“ programa, todėl jai dažnai tenka naudoti įvairias BIM bibliote-

koje esančias detales. Taip specialistė palengvina sau darbą. „Kai kurių modelių nereikia kurti pačiam, nes jų parametrai patogiai reguliuojasi, prisitaiko prie poreikių. Labai gerai ir tai, kad kai kuriuos parametrus galima perkelti į brėžinius ir lenteles. Žinoma, kaip vartotoja matyčiau galimybių tobulinti sistemą, tačiau geriau dirbti su ne visiškai tobulais įrankiais, nei iš viso jų neturėti“, – pasakojo interjero dizainerė K. Čerkauskaitė.

Ji pageidautų lengvesnių 3D modelių, kad būtų mažiau apkraunama programa, būtų galima paprasčiau pasirinkti norimus parametrus, taip pat daugiau detalumo lygių. Specialistė mato ir daugiau tobulintinų dalykų, tačiau kartu džiaugiasi galėdama supaprastinti savo darbą naudodamasi JUNG BIM biblioteka.

„JUNG Vilnius“ specialistai sutinka, kad tobulumui ribų nėra ir viliasi, kad įmonės siūloma BIM biblioteka taps labai geru pagalbiniu įrankiu, padedančiu pristatyti užsakovams užbaigtą statinio vaizdą – ne tik sienas, kaip iki šiol dažniausiai būdavo daroma vizualizacijose, bet ir jungiklius, išmaniojo namo valdiklius ar kitus elementus. Anksčiau architektai ir dizaineriai tokius elementus būdavo priversti piešti patys, tam sugaišdavo labai daug laiko. Dabar šių elementų 3D modelius galima tiesiog importuoti į BIM platformą. Kadangi su modeliais persikelia ir visos techninės specifikacijos, gerokai sumažėja projektuotojų daromų klaidų tikimybė, o rezultatas nenuvilia užsakovų.

Nemokamai parsisiųsti „ArchiCAD“ ir „Revit“ konfiguratorius bei peržiūrėti JUNG elementų biblioteką galima internetiniame puslapyje adresu <https://www.jung.lt/bim>. II



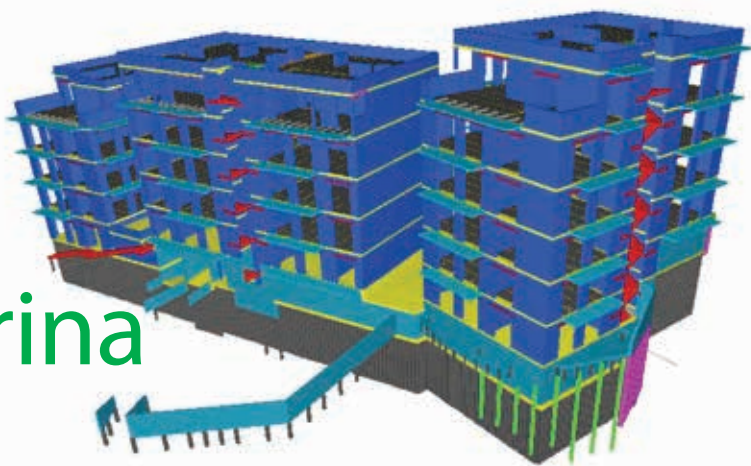
Atverkite JUNG BIM biblioteką.

Projektuokite pagal ateities standartą – tiksliai ir kūrybiškai.



EIKOS STATYBA

tradicijas sustiprina IT pažanga



UAB „Eikos statyba“ yra generalinės rangos paslaugas teikianti įmonė, kurios veiklos pagrindas – inovatyvūs sprendimai, futuristinis požiūris į statybos verslą ir jį apimančius procesus. Sukaupią ilgametę patirtį administracinių, visuomeninių, komercinių bei gyvenamųjų namų statybos, pastatų renovacijos ir rekonstravimo srityse derindama su naujausiomis informacinių technologijų sistemomis, įmonė pasiekia rezultatus, atitinkančius visų poreikius.



gyvenamųjų namų statyba – vienas svarbiausių įmonės kuriamų produktų. Įgyvendindami gyvenamųjų namų kvartalų projektus, visuomet jaučiamės atsakingi ne tik užsakovams, bet ir būsimiems gyventojams. Juk namai yra kur kas daugiau nei tik adresas, kuriuo gyvename.

OLANDŲ G. 55B

Daugiabutis gyvenamasis namas Olandų g. 55B – BIM aplinkoje vystytas gyvenamųjų namų projektas Užupyje.

Parengus techninį projektą, parengtas ir BIM įgyvendinimo planas. Prieš pradėdant darbus taikyta BIM metodika projekto kokybei gerinti ir galimoms klaidoms eliminuoti.

Naudojant BIM įrangą modeliuotas fasadas, sklypas, konstrukcijos ir sudėtingos pastato bei jo elementų sankirtos.

BIM NAUDOJIMAS SPRENDIMAMS PRIIMTI ANKSTYVOSE PROJEKTAVIMO STADIJOSE

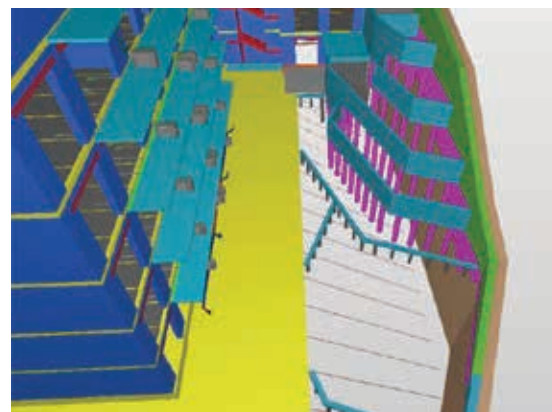
- Pradinės vizualizacijos
- Pastato lokacijos patikrinimas pasaulio šalių atžvilgiu
- Komunikacija su visais statybų dalyviais
- Geriausius ekonominius rodiklius atitinkančių kriterijų parinkimas
- Patalpų suplanavimas
- Insoliacija



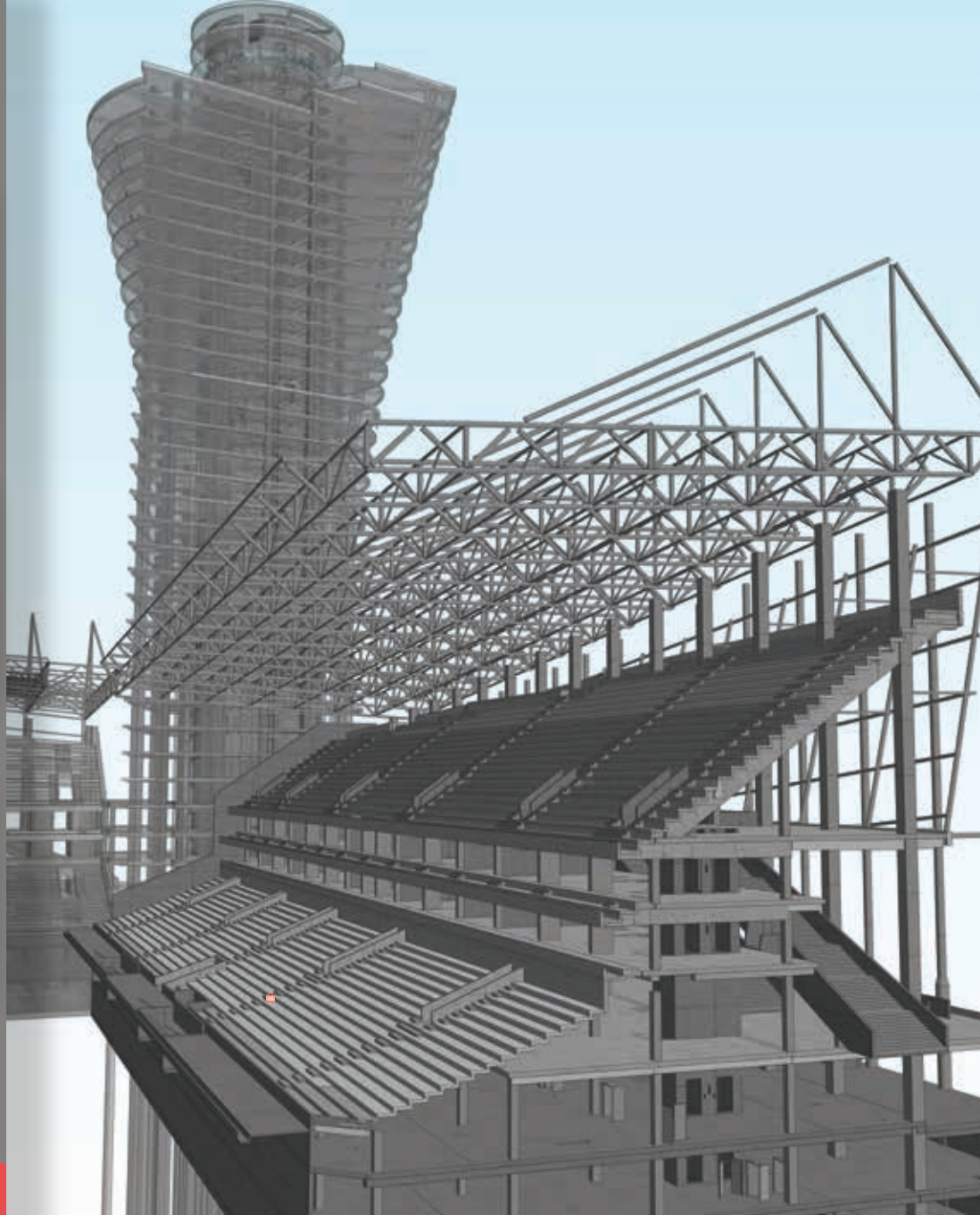
Federalinio modelio patikrai naudota „Solibri Office“ programinė įranga, galinti atlikti susikirtimų analizę, projekto dalys IFC formatu sujungtos į vieną modelį. Klaidų komunikacija pagrįsta BDF formatu, klaidomis dalintis ir kontroliuoti naudota „BIMCollab“ platforma.

BIM NAUDOJIMAS STATYBOMS PLANUOTI IR VALDYTI

- Naudotas „Dalux“ sistemos įrankis atliekamų darbų ir DSS kokybei gerinti ir užtikrinti.
- Remiantis modeliu buvo apskaičiuojami kiekiai. Modelis buvo pagrindinė komunikacijos priemonė, protokolų klausimai įforminti naudojant modelio elementus ir pateikti BCF formatu.



Naudota ši programinė įranga: „ArchiCAD“, „Tekla“, „Revit / DDS-CAD“, „Solibri Office“, „SimpleBIM“, „BIMCollab“, „Plannerly“, „Solibri Anywhere“, „BIMCollab Zoom“, „Dalux“. II



5D BIM

- IŠLAIDŲ ĮVERTINIMAS IR BIUDŽETO SUDARYMAS
- 5D PROJEKTO PLANAVIMAS
- 5D PROGRESO SEKIMAS
- AUTOMATINIS ATASKAITŲ KŪRIMAS

BEXEL
CONSULTING

IBS Intelligent
BIM
Solutions

KONTAKTAI:
UAB "Intelligent BIM Solutions"
www.ibimsolutions.lt





LIETUVOS STATYBININKŲ ASOCIACIJA

STATYBOS, PROJEKTAVIMO, STATYBINIŲ MEDŽIAGŲ IR KONSTRUKCIJŲ GAMYBOS, TECHNINĖS PRIEŽIŪROS IR KITAS ĮMONES VIENIJANTI ORGANIZACIJA

Jau 25-erius metus profesionaliai atstovaujame statybos verslo interesus, kuriame partnerystę, skatiname konkurencingumo didinimą ir verslo aplinkos gerinimą, plečiame įmonių ir organizacijų bendradarbiavimą, stipriname statybos verslo bendruomenę ir siekiame technologinės pažangos bei tvarumo šalies statybos sektoriuje.

Šiandien vienijame beveik 150 statybos, projektavimo, statybinių medžiagų ir konstrukcijų gamybos, techninės priežiūros, mokymo ir kt. įmones bei organizacijas. Mūsų narių gretose taip pat yra Respublikinė langų ir durų gamintojų asociacija, Lietuvos santechnikų asociacija, Polistireninio putplasčio asociacija, pastolininkų asociacija *Baltic Scaffolders Association* ir Nacionalinė elektros technikos asociacija NETA.

KODĖL VERTA TAPTI LIETUVOS STATYBININKŲ ASOCIACIJOS (LSA) NARIU?

- LSA narių interesų atstovavimas valdžios ir kitose institucijose: aktyviai palaikome konstruktyvų dialogą su valdžios ir kitomis institucijomis, siekiant kurti palankią ir konkurencingą verslo aplinką
- Paslaugų ir konsultacijų centras: padedame LSA nariams spręsti ekonomines, teises ir finansines problemas bei teikiame kvalifikuotas konsultacijas
- Aktuali informacija statybos verslui: teikiame LSA nariams naudingą informaciją ir statistiką, suteikiančią pranašumą rinkoje
- Partnerystė ir naudingi kontaktai: skatiname įmonių ir organizacijų bendradarbiavimą, suteikiame galimybę rasti patikimų partnerių statybos įmonių ir su statyba susijusių organizacijų bendruomenėje
- Verslo plėtra ir naujų rinkų paieška: telkiame pastangas padėti LSA nariams ieškant naujų eksporto rinkų ir verslo partnerių užsienyje, palaikome ryšius su ES bei kitų pasaulio šalių statybų rinkos atstovais
- Technologinė pažanga ir skaitmenizacija: skatindami statybos sektoriaus technologinę pažangą ir skaitmenizaciją, vystome tokius projektus kaip skaitmeninė statyba.lt su BIM dokumentų sistema, statybos taisyklės (STATAI) bei darbininkų darbo laiko apskaitos ir kompetencijų vertinimo sistema STATREG
- Bendros projektinės veiklos galimybės: suteikiame galimybę dalyvauti įvairiuose projektuose ir iniciatyvose
- Seminarai, diskusijos, konferencijos statybos verslui aktualiais klausimais



facebook.com/statybininkai/

www.statybininkai.lt



linkedin.com/company/statybininkai