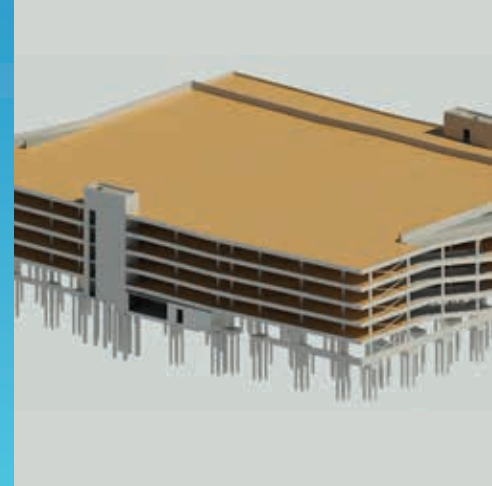


SKAITMENINĖ STATYBA



20 20





KONFERENCIJA

SKAITMENINĖ STATYBA 2021 ■ VILNIUS

**Skaitmeniniai duomenys:
tvarių miestų ateitis**

RESTA 2021 ■ LITEXPO

Turinys

vizija

2 Dalius Gedvilas
STATYBA 2050: ATEITIES EUROPA KURIAME ŠIANDIEN

5 Prof. dr. Alfonsas Daniūnas
STATYBOS SEKTORIAUS TENDENCIJOS: VYKSTA SKAITMENINIMAS, TAIKOMAS BIM, NAUDOJAMOS INOVATYVIOS MEDŽIAGOS

6 Dainius Gudavičius
BIM JAU ČIA? KAS TOLIAU?

8 Edvinas Butkus
BELAUKIANT SKAITMENINIO DVYNIŲ

tarptautinis bendradarbiavimas

10 Dr. Vaidotas Šarka
LIETUVA TARPTAUTINIAME BIM ŽEMĖLAPYJE

kompetencijų ugdymas

14 **BIM MOKYMO ŽIDINIŲ GAUSĖJA, PROGRAMOS PLĖTOJAMOS**

viešieji pirkimai

16 JUSTAS PETKEVIČIUS
VISUOMENĖ TIKISI EFEKTYVESNIŲ VIEŠŲJŲ PIRKIMŲ, O ĮRANKIS TAM – BIM

CDE

18 Edvinas Butkus
„RAIL BALтика“ BENDRĄJĄ DUOMENŲ APLINKĄ VALDYS LIETUVOJE KURIAMAS „PROJECTWISE“

vyriausybė ir bim

21 **VYRIAUSYBĖ BIM TAIKYMĄ DIDELIŲ VIEŠŲJŲ STATINIŲ STATYBOJE PADARĖ PRIVALOMĄ**

kaip tai veikia

22 Justas Sturis
6 SĄLYGOS SĖKMINGAI ĮGYVENDINTI 4D IR 5D: VIEN PROGRAMINĖS ĮRANGOS NEUŽTENKA

Lietuvos bim projektai

24

eksportuojame su bim

28 **KUO LIETUVIŠKA INŽINERIJA SUDOMINO PIETŲ KORĖJOS STATYBŲ RINKĄ?**

architektai ir BIM

30 Lukas Rekevičius
ARCHITEKTŲ DVEJONĖS DĖL BIM

mūsų patirtis

32 Dr. Robertas Šertvytis
PROGRAMA AIVA STATYBA EFEKTYVESNIAM PROCESŲ VALDYMO

34 **VILNIAUS VIEŠOSIOS INFRASTRUKTŪROS VALDYMAS IR VYSTYMAS – VIENOSE RANKOSE**

36 **VILNIAUS „GRINDA“ ĮTVIRTINA SKAITMENINĖS STATYBOS LYDERYSTĘ**

bim biblioteka

40 **BIM BIBLIOTEKOJE – IŠBAIGTI JUNG SPRENDIMAI**

elektroninis statybos darbų žurnalas

42 **ELEKTRONINIS STATYBOS DARBŲ ŽURNALAS – VISA STATYBOS INFORMACIJA VIENOJE VIETOJE**

veiklos draudimas

44 **KIBERNETINĖS GRĖSMĖS STATYBŲ BENDROVĖMS. KAIP SU JOMIS TVARKYTIS?**

46 **BIM MOKYMAI**



VšĮ „Skaitmeninė statyba“
Almanachas „Skaitmeninė statyba 2020“
Nr. 6 / 2020 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

Pasaulio bendruomenės supratimas, kokią didelę įtaką daro klimato kaita ir kaip svarbu mažinti taršą, kiekvieną dieną vis labiau didėja ir jau tampa nepaneigiamu faktu.

Statyba 2050: ateities Europą kuriame šiandien

Žmonijai yra užkoduotas išlikimo genas ir gebėjimas prisitaikyti prie drastiškų padarinių, susijusių su klimato pokyčiais. Ekologijos spartūs pokyčiai įpareigoja žmoniją maksimaliai tausojant gamtą bei racionaliai naudoti žemės resursus. Turime ne tik tenkinti dabartinių kartų poreikius, bet ir išsaugoti galimybes būsimoms kartoms tenkinti

savuosius. Tai reiškia, kad turime kurti tokius miestus, kurie būtų atsparūs klimato kaitos pokyčiams.

Didelė tikimybė, kad ateities statybos sektoriaus vystymąsi lems trys tvarumo aspektai: planeta, žmonės ir visoje tiekimo grandinėje verslo generuojamas pelnas.

Statybos pramonės bendruomenė šiandien savo veiklą turi organizuoti taip, kad Europos Komisijos išskirti trys esminiai aspektai turėtų sąryšį su šio sektoriaus vykdoma veikla. Europos Sąjungos statybos pramonės federacija (FIEC), kuriai priklauso ir Lietuvos statybininkų asociacija, siūlo kryptis, turinčias tapti kelrodžiu statybos pramonei:

- žiedinė ekonomika,
- tvarūs pastatai,
- holistinė pastatų renovacija,
- integruoti atsinaujinančios energetikos sprendimai statiniuose,
- gerai išvystyta miestų transporto infrastruktūra ir minimalus išmetamo CO₂ kiekis,
- išmanieji įrenginiai ir valdymo sistemos.

Išmanieji įrenginiai ir valdymo sistemos lems, ar pasiseks Europai keliamus uždavinius įgyvendinti greitai ir kokybiškai. ES svarstoma vizija „Statyba 2050: ateities Europą kuriame šiandien“ gali būti įgyvendinama tik investuojant į skaitmeninimą ir statybos pramonėje dirbančių darbuotojų kompetencijų ugdymą. VŠĮ „Skaitmeninė statyba“ turi unikalią galimybę dalyvauti įgyvendinant šios pokyčius ir realiai prisidėti prie Lietuvos statybos sektoriaus skaitmeninimo procesų spartinimo.

ŽIEDINĖ EKONOMIKA

Vystantis BIM metodologijai ir keičiantis jos brandos lygiui, atsiranda realių galimybių statinio informacinio modeliavimo procese spręsti strateginius planetos išteklių tausojimo klausimus. VŠĮ „Skaitmeninė statyba“ stebi evoliucinius pokyčius tarptautinėse rinkose ir jau šiandien savo sukurtų dokumentų sistemoje diegia reikalingus pakeitimus.

Kokius? Dokumentuose „Statytojo reikalavimai informacijai“ (EIR) ir „BIM įgyvendinimo planas“ (BEP) bei BIM taikymo būdų struktūroje numatyti privalomi skaitmeninių duomenų kau-

pimo reikalavimai, kurie leistų statybos procesuose naudoti perdirbtas medžiagas ir panaudoti pakartotinai eksploatacijoje buvusias statybos konstrukcijas. BIM metodologija įgalina statinio projektavimo stadijoje numatyti galimų atliekų kiekius ir rūšis. Kokybiškas atliekų surinkimo ir perdirbimo valdymas bei sprendimai, įgalinantys sertifikuoti antrines žaliavas, žiedinės ekonomikos įgyvendinimą netolimoje ateityje gali paversti realybe. Tai sektorius, kuriame iš viso sugeneruojama net 40 % visų planetos atliekų.

Todėl BIM metodologija gali padėti spręsti šią svarbią taršos problemą ir įgyvendinti žiedinės ekonomikos siekius. VŠĮ „Skaitmeninė statyba“ komanda įsitikinusi, kad viešuosiuose pirkimuose netolimoje ateityje BIM projektai bus vertinami ir antrinių žaliavų panaudojimo aspektu.

TVARŪS PASTATAI

Siekdami pokyčių statinių infrastruktūroje, turime užsibrėžti tikslą, kad valstybės investicijos į statybas bus atliekamos kokybiškai ir viešuosiuose pirkimuose nebesieksime tik momentinės naudos. Statinius visuomenės reikmėms turime statyti siekdami tvarumo per visą statinių gyvavimo ciklą ir darnos urbanistinėje aplinkoje.

Vertinant pastatų tvarumą per visą jų gyvavimo ciklą, turime atsižvelgti į daug įvairių veiksnių: projektavimo ir statybos valdymo procesus, energijos kiekį šildymui bei vėsinimui, vandens

suvartojimą, klimatą, transportą, panaudotų medžiagų savybes ir atliekų tvarkymą. Kurdami statinio informacinį modelį ir siekdami tvarumo, turime iš anksto žinoti, ar statinys bus sertifikuojamas pagal BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*), ar LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) tvarių statinių vertinimo standartus. Tam kuriant modelį reikia rinktis skirtingus BIM taikymo būdus (www.skaitmeninestatyba.lt BIM dokumentų sistema). Kiekvienuose VŠĮ „Skaitmeninė statyba“ rengiamuose BIM mokymuose ši tema itin kruopščiai analizuojama. Kalbėdami apie statinių tvarumą ir BIM, privalome paminėti ir tarptautinį standartą ISO 19650. Šis standartas reglamentuoja informacijos apie pastatus ir civilinės inžinerijos darbus organizavimą ir skaitmeninimą.

Statinių tvarumas neatsiejamas nuo atsinaujinančios energijos, kuri sumažintų statinio gyvavimo ciklo sąnaudas, gamybos. Tvarumo rodiklius galime patikrinti tik detalai vertindami visą statinio gyvavimo ciklą. Todėl be skaitmeninių technologijų sprendinių taikymo ir sisteminio duomenų surinkimo modelio nėra vienas tvarumo sertifikato siekiantis statinys to pasiekti negali.

HOLISTINĖ PASTATŲ RENOVACIJA

Europos Komisija pripažino, kad pastatų renovacija vykdoma per lėtai ir neefektyviai. Be to, investicijos į pastatų renovaciją ir itin reikšmingas išmetamo CO₂ mažinimas renovuojant statinius nėra vieningai tikslai.

Žmonija privalo numatyti klimato kaitos poveikį planetai, pastatams ir infrastruktūrai. Renovacijos ir statinių modernizacijos procese būtina atlikti simuliacijas vertinant statinių atsparumą dideliems klimato pokyčiams. Be statinio informacinio



modeliavimo metodologijos šis uždavinys tampa sunkiai įgyvendinamas. Todėl, norėdami efektyviai įgyvendinti renovaciją, privalome investuoti į statinio informacinio modeliavimo taikymą Lietuvos statybos sektoriuje, į struktūruotų skaitmeninių duomenų apie statinių gyvavimo ciklą surinkimą ir apdorojimą. Šiandien Lietuvoje to nedaroma. Nerenkami duomenys apie statinių gyvavimo ciklą. Jei taikytume BIM ir renovacijos procese, specialistams būtų paprasta nuspręsti, ar statinį griauti, ar atnaujinti.

Pasitelkiant BIM metodologiją, renovacijos modelio vertinimas pagal įvairius kriterijus tapo realybe. Įgyvendinama miestų kvartalų kompleksinė modernizacija, atsirado galimybių efektyviai integruoti tvarius žaliosios energetikos sprendinius ir ekologiškas technologijas. BIM metodologija atvėrė galimybę miestų planuotojams ir statinių savininkams renovacijoje taikyti holistinį principą. BIM metodologijos taikymas ir holistinis požiūris į renovaciją gali pakeisti neigiamą visuomenės požiūrį į ligšiolinį renovacijos procesą.

INTEGRUOTI ATSINAUJINANČIOS ENERGIJOS SPRENDIMAI STATINIUOSE

Europos Sąjunga iškėlė ambicingą tikslą iki 2030 m. 40 % sumažinti statybų proceso metu išmetamų teršalų ir CO₂ kiekį ir 32 % sumažinti pastatų sunaudojamos energijos kiekį visos ES mastu.

Tai – tikrai labai ambicingi tikslai, ir jie gali būti įgyvendinti tik taikant skaitmenines technologijas. ES nemato galimybių pasiekti šiuos rodiklius, jei statybose nebus visuotinai taikoma BIM metodologija. Integruoti atsinaujinančios energijos sprendimai statiniams gali suteikti ne tik autonominę energinę nepriklausomybę, bet ir padėti spręsti tokias temas, kaip šilumos salų arba žaliųjų erdvių bei koridorių kūrimas tankiai apgyvendintose urbanistinėse struktūrose. Integruoti atsinaujinančios energijos sprendiniai gali būti taikomi tik vieningai sprendžiant energetikos tinklų infrastruktūros modernizavimo ir skaitmeninimo klausimus.

Taikant skaitmeninio modeliavimo principus, pastatus galima geriau integruoti į miesto energetikos tinklus, ypač gyventojams vis labiau įsitraukiant į žaliosios energijos gamintojų gretas. Skaitmeninis modeliavimas ir decentralizuota energijos gamyba gali padėti spręsti ir mobilių transpor-

to priemonių prijungimo prie elektros tinklų klausimus. BIM metodologija taip pat gali tapti puikiu įrankiu kuriant išmaniąsias elektros tinklų sistemas. Lietuvoje energetinės infrastruktūros vystytojai atlieka nedrąsius bandymus ir pradeda taikyti BIM savo projektuose. Tikėtina, kad šių projektų rezultatai paspartins mūsų valstybės energetinės infrastruktūros skaitmeninimo procesus.

GERAI IŠVYSTYTA MIESTŲ TRANSPORTO INFRASTRUKTŪRA IR MINIMALUS IŠMETAMO CO₂ KIEKIS

Didelė dalis Europos komunikacijų infrastruktūrų buvo pastatytos dar 1960–1980 metais. Šių statinių skaičiuotas teorinis efektyvus darbinio laikotarpio resursas jau yra pasibaigęs, tačiau pati infrastruktūra šiandien vis dar naudojama. Jos apkrovimas, deja, gerokai viršija pradinis projektinius apkrovimo rodiklius ir pajėgumus. Dėl pasikeitusio žmonių gyvenimo būdo ir susiformavusių judėjimo pokyčių bei dėl vis didėjančių gamtinių pavojų tapo aktualu iš esmės atnaujinti esamą infrastruktūrą.

Transporto infrastruktūros pokyčių būtinybė lemia didžiules Europos valstybių investicijas. Jos bus sėkmingos tik tuo atveju, jei nuo pat jų planavimo pradžios taikysime skaitmenines technologijas, kuriomis galėsime suvaldyti ir įgyvendinti planuojamus pokyčius. Pasitelkę BIM modeliavimo ir simuliacijų sistemas galime vertinti kuriamų infrastruktūros statinių tvarumą. BIM taikymo procese atliekamos simuliacijos gali padėti įvertinti statinių tvarumą ir besikeičiančio klimato padarinių poveikį, žmonių veiklos įtaką, demografijos pokyčius. Didžiulės investicijos bus sėkmingos tuomet, kai BIM taikymo procese bus aptartos turto valdymo perspektyvos per visą statinių gyvavimo ciklą.

Norėčiau akcentuoti, kad šiandien atsiranda būtinybė tobulinti ir pačią BIM metodologiją. Šią itin atsakingą užduotį vykdo aljansas buildingSMART: atsiradęs specialus Infrastruktūros skyrius (*Infrastructure Room*) ne tik kuria standartus, bet leido pritaikyti ir panaudoti daugybę IT technologijų sprendžiant transporto infrastruktūros vystymo projektus. Naujos miestų transporto infrastruktūros sistemos turi užtikrinti, kad naujos kartos transporto rūšys galės būti sėkmingai būti naudojamos ir CO₂ išmetamas kiekis į atmosferą bus

minimalus. VŠĮ „Skaitmeninė statyba“ kiekvienais metais viešina sėkmingus ES ir Lietuvos transporto infrastruktūros projektus, kuriuose buvo naudojamas statinių informacinis modeliavimas.

IŠMANIEJI ĮRENGINIAI IR VALDYMO SISTEMOS

Idėja kurti išmaniuosius pastatus nėra nauja ir jau daug metų modifikuojama. Dabar kuriami ir statomi išmanieji pastatai daugiausia dėmesio skiria duomenų kaupimui. Dalis gaunamos skaitmeninės informacijos panaudojama statinių mikroklimatui valdyti ir jaukumui sukurti. Norėdamas pastatuose automatizuoti kasdienes funkcijas, vartotojas turi pats inicijuoti išmaniųjų sprendimus dar projektavimo etape. Didžioji dalis išmaniųjų programų, naudojamų statiniuose, priklauso nuo statybos proceso metu sumontuotų išmaniųjų įrenginių. Esminė sąlyga įgyvendinant tokius projektus – naudoti pastatų informacinio modeliavimo metodologiją. BIM gali padėti sukurti bendrą efektyvaus skaitmeninių duomenų naudojimo platformą.

Aplinkos sąsają su žmogumi liudija kuriamos ir naudojamos transporto tinklų stebėjimo sistemos, išankstinio perspėjimo sistemos, kritinių situacijų aptikimo priemonės. Tai skatina naudoti išmaniuosius įrenginius. Visi pažangūs pasaulio miestai eina į priekį ir investuoja į skaitmeninių dvynių (*Twin city*) kūrimą. Dideli duomenų srautai, generuojami iš išmaniųjų prietaisų, sudaro prielaidas kurti dirbtinio intelekto programas.

Prieš keletą metų Lietuvoje pradėti kurti skaitmeniniai miestų modeliai. Vilnius, Panevėžys, Klaipėda, Trakai inicijavo tokių duomenų struktūrų atsiradimą, bet tęstinumo ir modelių brandos vystymo dar labai trūksta. BIM ir informacijos valdymas visada buvo išmaniųjų miestų elementas, nes susisteminti duomenys yra pagrįsti atviros dalijimosi koncepcija. Būtent dėl skaitmeninių technologijų taikymo ir įgautam pranašumų ateityje lyderystę priklausys išmaniesiems miestams.

ES, o kartu ir Lietuva, gali tapti lyderiaujančia pasaulio bendruomene, jeigu ateities Europą kursime tausodami planetą, o statydami miestus ir įgyvendindami statybos projektus neužmiršime įžvalgų, išdėstytų „Statyba 2050: ateities Europą kuriame šiandien“. II



PROF. DR. ALFONSAS DANIŪNAS
Vilniaus Gedimino technikos
universiteto rektorius

Statybos sektoriaus tendencijos: vyksta skaitmeninimas, taikomas BIM, naudojamos inovatyvios medžiagos

Technologijų proveržis neabejotinai turi įtakos tobulinant statybos procesus. Rinkoje pastebimas statybos sektoriaus skaitmeninimas, BIM taikymas, objektų informacinių modelių naudojimas projektavimo ir statybos procese, inovatyvių statybinių medžiagų pritaikymas naujiems konstrukciniams sprendimams įrodo, kad šalis, sistemingai sekdamas statybos sektoriaus tendencijas, eina teisinga linkme.

Pastaraisiais metais Lietuvoje skaitmeninimo požūriu statybos sektoriuje padaryta didžiulė pažanga ir žengtas žingsnis į priekį.

Kalbant apie naujoves, statybos sektorius yra gana inertiškas, todėl skaitmeninimo proveržis rodo, kad mūsų statybos sektoriaus darbuotojai teigiamai žiūri į pažangą ir supranta jos realią naudą. Skaitmeninimas statybos sektoriuje išties reikšmingas, nes ir visa mūsų valstybė daro didžiulę pažangą skaitmeninimo ir IT technologijų panaudojimo srityse. Turime džiaugtis žengdami koją kojon su visa šalimi.

Kai kalbame apie statybos sektoriaus skaitmeninimą, dažniausiai galvojame apie projektuotojus ar kitų gretimų sričių specialistus, bet iš tiesų pažanga padaryta visose statybos srityse: tiek valdymo, tiek projektavimo, tiek eksploatavimo. Matydami rezultatus, visada turime galvoti, o kaip turėtų būti ateityje, kas inovatyvesnio galėtų atsirasti. Vertinant pasaulyje vykstančius perversmus, tampa aišku, kad Lietuva turi neatsilikti ir kai kuriose sferose netgi stengtis pirmauti. Todėl ir statybos sektoriuje turime nuolat galvoti apie pokyčius. Stebime didžiulius pakitimus, nulemtus dirbtinio intelekto, mašininio mokymosi (angl. *machine learning*) ir giliojo mokymosi (angl. *deep learning*). Greta šių dalykų turime kalbėti ir apie

didžiuosius duomenis, kuriuos valdydami per artimiausius kelerius metus taip pat pastebėsime didelių pokyčių. Tai rodo paskutiniai Europos Sąjungos dokumentai.

Moksliniai tyrimai, skaitmeninimas, aukšto lygio technologijos leis statybos sektoriuje pasiekti geresnių rezultatų, susijusių su klimato kaita. Kalbėdami apie klimato kaitą, turime akcentuoti, kad žmogus privalo valdyti šį procesą. Pastarasis klausimas labai svarbus ir statybos sektoriuje, nors iš pirmo žvilgsnio neatrodo, kad tai sektorius, galintis lemti klimato kaitą ar bent jos požymius. Paanalizavus daugiau paašškėja, kad visgi šis sektorius nelabai draugiškas aplinkai, nes daugelis procesų statyboje susiję su anglies dioksidu. Taigi mažinti aplinkos taršą – statybos sektoriui naujas iššūkis, tiesiogiai susijęs tiek su tvarumu, tiek su uždaro ciklo ekonomika.

Džiugu, kad tai, kas susiję su tvarumu, mes galime pagerinti statybos srityje – juk atsiranda naujų ekologiškesnių, ilgaamžiškesnių medžiagų, kurių nereikia dažnai perdirbti. Statybos sektorius turi visas galimybes prisidėti prie tvaraus vystymosi. Manau, kad dabar statybos sektoriuje svarbiausia – tinkamų medžiagų panaudojimas ir turimi energiniai resursai. Didžioji dalis medžiagų jau dabar sukurta, tačiau jas reikia nuolat tobulinti. Skaičiuojama,

kad 62 proc. viso išmetamo anglies dioksido kiekio susidaro dėl cemento gamybos. Tai reikšmingi skaičiai ir manau, kad čia, pasirinkę kitas medžiagas ar naudodami jų mažiau, galime pagelbėti gamtai.

Ateities pokyčių vizija priklauso nuo to, kas mes norime būti – ar vartotojai, ar diegėjai. Jei visi būsime vartotojai, tapsime niekam neįdomūs. Todėl reikia stiprinti kūrėjų ir ekspertų erdvę, kad turėtume gerokai daugiau žmonių, dalyvaujančių kūrybos procese. Negalime visur pirmauti, bet tam tikrose srityse kūrėjai, ekspertai taps vis svarbesne grandimi. Tai nėra lengva, tai didelis uždavinys tiek pačiam verslui, tiek universitetams.

Paskutiniai Europos Sąjungos paskelbti dokumentai rodo, kad vis didesnis dėmesys bus skiriamas naujų gebėjimų ir įgūdžių formavimui, tad žmonėms turi būti sudarytos sąlygos persikvalifikuoti, panaudojamos turimos kvalifikacijos, ypač vyresnių asmenų. Senėjančiai visuomenei tai labai svarbu, tai turėtų vertinti projektuodami ateities verslą. Dažnai pagal statybos sektorių sprendžiama, kokia šalies situacija bus ateityje. Linkiu mūsų šaliai eiti pirmaujančių gretose. Tikiuosi, kad tai, ką pasiekėme iki šiol, išlaikysime ir nuolat tobulėsime siekdami darnos ir tvarumo statybos sektoriuje. II

BIM jau čia. Kas toliau?

DAINIUS GUDAVIČIUS

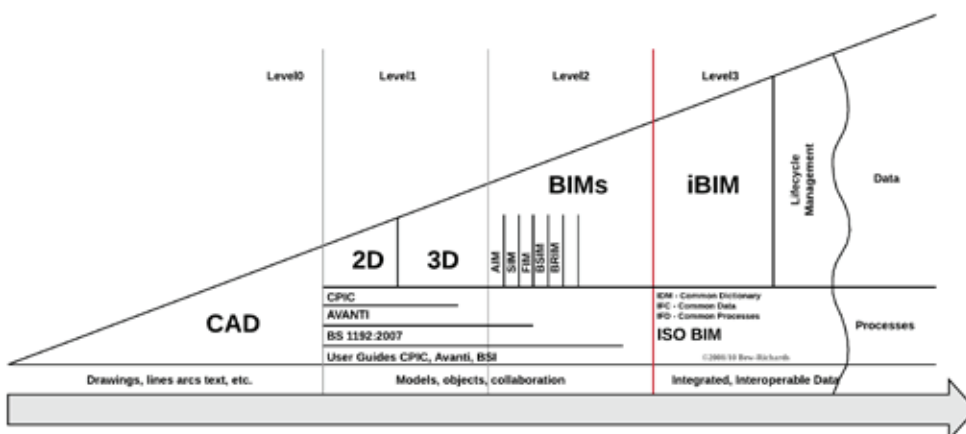
Engman Arcon, UAB
Direktorius

Vyriausybės sprendimu 2021 m. pradžioje Lietuvos viešajame sektoriuje BIM tampa oficialus. Prabėgo jau 8 metai nuo pirmosios „Skaitmeninės statybos“ konferencijos, kurioje pirmą kartą buvo pristatyta idėja apie tris sėkmingo BIM vystymo Lietuvoje komponentus: duomenų mainų standartą, statybos klasifikatorių ir BIM standartą. Tai daugiau nei 8 metų pažangiosios statybos sektoriaus dalies pastangų rezultatas, kuris yra didelis žingsnis visai Lietuvos statybos rinkai. Šie pokyčiai lems naujos praktikos ir naujo požiūrio į tai, kaip atliekami statybos darbai, formavimąsi, taip pat gerės statybininkų įvaizdis. Naujos technologijos, be abejo, padarys didelę įtaką naujų poreikių formavimuisi ir naujų idėjų atsiradimui, o tai – prielaida kurti naujus verslus. Šis mažas žingsnis pirmyn turės dideles teigiamas pasekmes jau netolimoje ateityje.



Kalbant apie turinį, tie 8 diskusijų metai atrodo neilgas laikas, bet taip nėra, kai kalbame apie technologijas. Pramonėje vyksta didelis virsmas, ir vizualius grafikus, braižytus 2008 m., jau seniai reikia atnaujinti. 2008 m. buvo paskelbta pirmoji BIM išsivystymo lygio diagrama, sukurta Marko Bew ir Mervyno Richardso. Ji tapo pagrindine atspara BIM vystymo organizacijose, valstybinio lygio projektuose ir cituota, perdaryta tūkstančius kartų. Tai atgulė strategijose, įgyvendinimo planuose ir beveik visose BIM prezentacijose tapo viena pirmųjų skaidrių. Ši diagrama – jau istorija, ir nors ne visur šis planas įgyvendintas tolygiai, jis yra įsitvirtinęs statybos sektoriaus skaitmeninimo sąmonėje.

Problema su šia diagrama ta, kad 3-iasis etapas (Level 3) nebeturi tolimesnio plano ir krypties. Tai gali lemti industrijos kelių atsiskyrimą. O industrijai jau natūraliai reikia tolimesnio plano. Didžioji Britanija kaip visuomet ėmėsi lyderio vaidmens ir įkūrė Kembridžo universiteto finansuojamą Nacionalinę skaitmeninio dvynio programą (angl. *National Digital Twin Programme*), kuri 2020 metų gegužę išleido publikaciją „Kelias į informacijos valdymo sistemą“ (angl. *The pathway towards an Information Management Framework*). Joje aprašomas kitas žingsnis, reikalingas užstatytosios aplinkos dalyviams susikalbėti, – tiesioginis tik reikiamų duomenų perdavimas iš vienos sistemos į kitą ir tų sistemų tarpusavio sąsajų bei dalyvių komunikacijos architektūra.



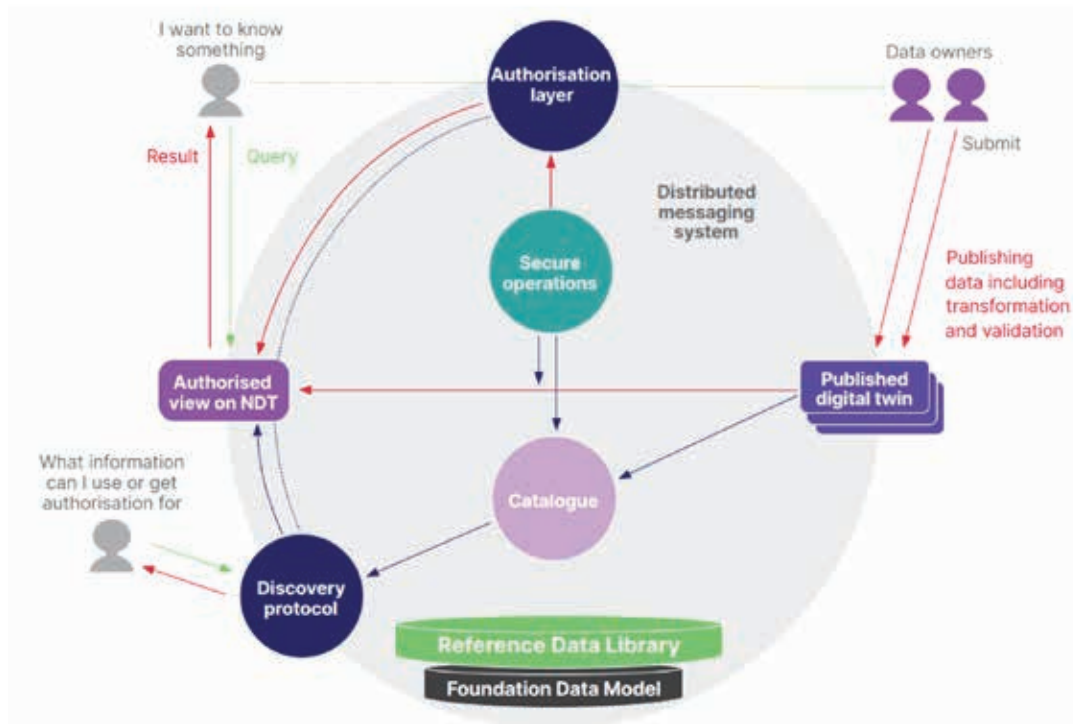
Pav. 1. Bew-Richards 2008 m. BIM išsivystymo lygio diagrama. Bew-Richards, 2008.

Informacijos valdymo sistema (platforma) įgalina visuotinio skaitmeninio dvynio kūrimą, ir tokios sistemos mums reikia – tokią žinutę siunčia šis dokumentas. Šiame kontekste atsiranda nauja terminologija, naujos technologijos, kurios kol kas gana svetimos BIM kontekste. Pavyzdžiui, duomenų

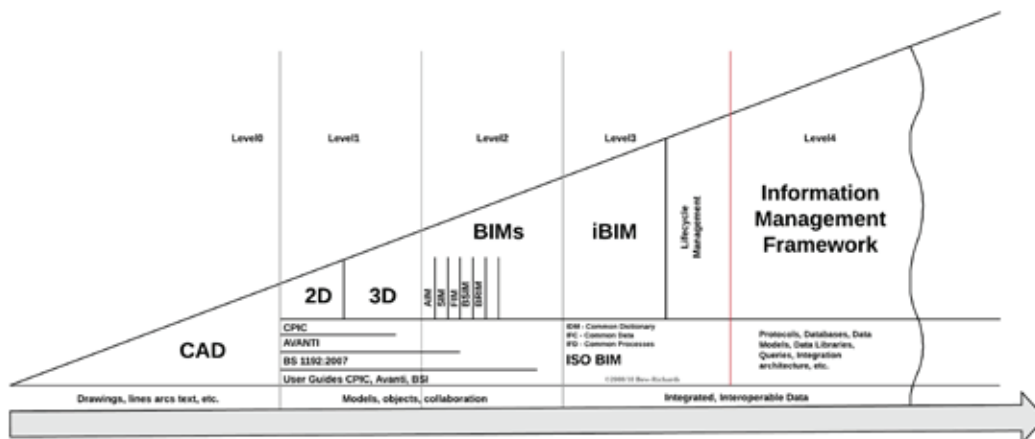
biblioteka, protokolai, autorizavimas, duomenų bazės ir kt. Šios sąvokos plačiai žinomos IT pasaulyje.

Įgalinus skirtingų duomenų bazių sąsajas ir jas parengus pagal informacijos valdymo sistemos reikalavimus, kiekvienas dalyvis reikiamą informaciją

pasieks tiesiogiai, be duomenų mainų failų, klasifikatoriaus ar standarto (jį pakeičia protokolai, duomenų modeliai ir bibliotekos), viskas vyks automatiškai, maksimaliai sumažės persiunčiamų duomenų kiekis, nes bus siunčiama tik reikiama informacija, o ne visi sujungti (angl. *federated*) IFC failai.



Pav. 2. Nacionalinio skaitmeninio dvynio įgalinimas per informacijos valdymo sistemą (platformą) (A National Digital Twin enabled by an Information Management Framework). Hetherington, J., & West, M. (2020).



Pav. 3. Kitas statybos industrijos skaitmeninimo žingsnis – informacijos valdymo sistema (platforma).

BIM buvo arčiau projektavimo, o šis žingsnis – gerokai arčiau IT industrijos. Ar tai reiškia, kad statybos sektorius tampa IT sektoriumi? Ne visai. Dabar niekas nebesistebi, kad operatoriaus prižiūrimi mechanizmai patys automatiškai gali atlikti užduotis, tad nebesistebės, kad ir projektuotojas į savo modelį galės įsikelti tik reikiamą informaciją, praleisdamas nereikalingą ar jam neskirtą informaciją. Nacionalinio skaitmeninio dvynio programa

remiasi į vartotoją (pilietį) orientuotos sistemos (angl. *Citizen-centric system*) ideologija. Tai – prieigos ribojimą mažinančios iniciatyvos. Jei pilietis turi teisę prieiti prie informacijos, jam turi būti suteikta galimybė tai padaryti kuo paprasčiau ir sklandžiau. Taip pat įvedama nauja sąvoka „Commons“ (lietuviškai gali būti verčiama „Bendrieji“), reiškianti, kad valstybiniu lygiu kuriamos sistemos turi bendrus protokolus ir kitą reikalingą infrastruktūrą sistemų

tarpusavio susikalbėjimui. Neslepia – tai reikalauja didelių pastangų, tačiau be jų tokios sistemos įgyvendinimas abejotinas.

BIM yra tik pirmasis laiptelis *Pramonės 4.0* kelyje. Su naujomis technologijomis galimybės taps vis didesnės, todėl, diegiant BIM ir norint rinkai pasiūlyti aktualius sprendimus, būtina ruošti kitiems etapams ir žiūrėti dviem trimis žingsniais į priekį. II

**EDVINAS
BUTKUS**

 Almanacho
redaktorius

BELAUKIANT SKAITMENINIO DVYNIO



Jei straipsnio pavadinime įžvelgėte aliuziją į garsiąją Samuelio Becketto absurdo pjesę „Belaukiant Godo“, šiai minčiai nė nesipriešinkite, nes situacija šiek tiek panaši. Visi ten kalbėjo apie Godo, laukė jo, tačiau jis taip ir neatėjo.

P

ramonės procesų, statybų ir infrastruktūros (AEC, CivilE) valdymo srities ekspertai pasaulyje pastaraisiais metais vis tvirčiau kalbėjo apie skaitmeninį dvynį (SD, angl.

Digital Twin). Dabar visuotinai sutariama, kad koronaviruso sukelta pandemija smarkiai pagreitins kuo įvairiausių procesų skaitmeninimą, o tai – esminė sąlyga kurti ir naudoti skaitmeninius dvynius.

SD koncepcija nėra nauja, ją jau senokai plėtoja ir diegia didžiausi pasaulio pramonės, o pavymui ir statybų programinės įrangos kūrimo koncernai. Apie šią koncepciją vis daugiau užsimeinama ir Lietuvoje – nagrinėjant *bimo* temą neapsiribojama 3D arba statinio informaciniu modeliavimu ir pereinama į darbą su modelio duomenimis 4D, 5D ar 6D dimensijose. Be to, kalbame ir apie itin detalius LOD (angl. *Level of Detail*) duomenis ten, kur jie turi būti, o to dažniausiai reikia kuriant SD. Tačiau dar neteko girdėti, kad kas nors Lietuvoje pareikštų: „Štai, turime mūsų sukurtą objekto skaitmeninį dvynį.“

Ekspertai sutaria, kad skaitmeninis dvynys yra virtualus kokio nors realybės elemento – statinio, mechanizmo ar proceso – atspindys, tačiau ne statiskas, o pulsuojantis gyvybe. Tos gyvybės jam suteikia į modelį nuolat patenkanti

objektui aktuali informacija, kuri atkeliauja iš kuo įvairiausių šaltinių, pradedant objekte įdiegtais ir baigiant jo aplinkoje esančiais jutikliais, galinčiais pateikti objektui vertingos informacijos. Be to, kad SD veiktų efektyviai, reikalingas ir metaduomenų panaudojimas.

Nors dėl datų galima nesutarti, laikytina, kad pramonėje SD koncepcija gimė šio amžiaus pradžioje, o nepraėjus nė dešimtmečiui įsitvirtino ir daiktų interneto (angl. *Internet of Things*, IoT) samprata. Galima ginčytis (ir pasaulyje tai vyksta) dėl pačios SD sampratos, tačiau neabejotina, kad SD neįmanomas be IoT.

Pasaulinė konsultacijų bendrovė „Gartner“ dar gerokai prieš pandemiją prognozavo, kad 2021-aisiais maždaug pusė visų didžiausių pramonės įmonių pasaulyje turės ir naudos skaitmeninius dvynius. O kaip dėl statinių ir infrastruktūros? Ypač kad tos pačios

„Gartner“ skaičiavimais, naujoms technologijoms diegti statybos sektorius, palyginti su 18 kitų pramonės rūšių, vidutiniškai išleidžia 60–70 proc. mažiau.

Jau penktą kartą surengtas geriausių Lietuvos BIM projektų konkursas. Jo kategorijų daugėja, ypač reikšminga, kad 2019 m. buvo pridėta miesto 3D modelio kategorija. Tai kuria prielaidas ir pasakatas Lietuvos BIM rinkai augti toliau. Naują mūsų brandos etapą įtvirtins geriausio SD projekto rinkimai. Kada tai įvyks? Prognozuoti labai sunku, galima tik spėlioti.

O iki to laiko turime atlikti vieną svarbų darbą – sukurti lietuviškąjį skaitmeninio modelio aprašymą.

Tad diskusijos pradžioje siūlyčiau tokį SD apibrėžimą: „Skaitmeninis dvynys yra virtualus, detalus ir nuolat kintantis eksploatuojamo statinio ar infrastruktūros objekto atspindys, padedantis optimaliai valdyti objekto gyvavimo



Pasaulinė konsultacijų bendrovė „Gartner“ dar gerokai prieš pandemiją prognozavo, kad 2021-aisiais maždaug pusė visų didžiausių pramonės įmonių pasaulyje turės ir naudos skaitmeninius dvynius. O kaip dėl statinių ir infrastruktūros? Ypač kad tos pačios „Gartner“ skaičiavimais, naujoms technologijoms diegti statybos sektorius, palyginti su 18 kitų pramonės rūšių, vidutiniškai išleidžia 60–70 proc. mažiau.



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.

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.

Toliau plėtojant SD sampratą, galima būtų pridėti: „Skaitmeninio dvynio sukaupta informacija ir jam prieinami aktualūs išorės duomenys apie tikėtiną atmosferos poveikį leidžia modeliuoti, kaip objektas elgsis ateityje, ir kurti prielaidas, kaip būtų galima optimizuoti jo eksploatavimą.“

SD ATRIEDĖS BĖGIAIS?

Tolimesnė BIM plėtra Lietuvoje visiškai nereiškia, kad vieną dieną pasieksime kritinę masę, staiga atversiančią duris skaitmeniniams dvyniams. LKL ar Eurolyga negali per naktį tapti NBA – tam juk pirmiausia reikia visai kitokių lėšų ir kitokio organizacijos lygio.

Nors nelabai aišku kiek, tačiau SD yra brangesnis dalykas nei išplėtotas BIM, tad ir SD užsakovas turi būti ypatingas. Visų pirma, jam SD turi reikėti, kad savo labai vertingą turtą eksploatuotų labai ilgai, siekdamas iš SD gauti apčiuopiamos naudos.

Tokiu SD užsakovu ir valdytoju gali tapti kuri nors iš garsiųjų Vakarų pramonės įmonių, besikuriančių Lietuvos laisvosios ekonomikos zonose ir kuriai svarbu, kaip gamybinio pastato funkcionavimas gali atsiliiepti pačiam gamybos procesui.

Jei taip neatsitiks, su SD galbūt pirmą kartą susidursime, kai bus pradėtas eksploatuoti geležinkelis „Rail Baltica“.

Geležinkelio projektą valdanti „RB Rail AS“ administracija 2019 m. rudenį užbaigė viešąjį pirkimą geležinkelio tiesimo projekto bendrajai duomenų aplinkai sukurti.

Bendroji duomenų aplinka (angl. *Common Data Environment*, CDE) – vienintelis patikimas projekto informacijos šaltinis, skirtas valdomo proceso būdu visiems aktualiems, patvirtintiems projekto duomenims kaupti ir tvarkyti, konsoliduotai juos surenkant iš paslaugų tiekimo grandinės ir paskirstant tarp visų projekto komandų. Numatoma, kad „Rail Baltica“ statybų piko metu prie CDE sistemos kasdien jungsis iki 370 vartotojų, kurie dalysis ir atnaujins techninę projekto dokumentaciją.

Kad būtų užtikrinta „Rail Baltica“ CDE, pasirinkta viena pajėgiausių ir populiariausių pasaulyje inžinerinės informacijos duomenų ir procesų valdymo sistemų „ProjectWise“, kurią Lietuvoje plėtoja JAV korporacijos „Bentley Systems“ padalinys. „ProjectWise“ sistema naudoja 44 iš 50 didžiausių pasaulio projektavimo, 29 iš 50 didžiausių statybos projektų valdymo bei 249 iš 500 infrastruktūros valdytojų kompanijų. Naudojant „ProjectWise“, pasaulyje jau įgyvendinta daugiau kaip milijonas įvairiausių projektų, įskaitant itin sudėtingus požeminių geležinkelio linijų po miestais projektus.

Iš europinių projektų galima paminėti pirmąjį Danijos greitąjį geležinkelį „Bandedanmark“, taip pat didžiuosius Jungtinės Karalystės geležinkelio projektus „Network Rail“

ir „Crossrail“. Eksploatuojant naujus geležinkelius, beveik visada naudojamas SD, tačiau projekto „Rail Baltica“ valdytojai apie tokius ketinimus dar nėra paskelbę. Ir tai suprantama, nes pirmiausia geležinkelį reikia nutiesti (tai numatyta padaryti iki 2026 m.) ir toliau dirbti su „taip pastatyta“ modeliu.

Tada iš statybos (BIM, efektyviai naudojant CDE) bus pereita į turto valdymo realiu laiku etapą, pasitelkiant naujausias skaitmeninio dvynio technologijas.

Kokie iššūkiai lauks eksploatacijos metu, neskaičiuojant įprastinės geležinkelio priežiūros ir planinio atnaujinimo? Vis dėlto tai susiję su klimato kaita, kurios ekstremalūs reiškiniai gali sugriauti įprastines procedūras. 2019 m. rudenį paskelbta klimato kaitos poveikio projektui „Rail Baltica“ studija skelbia, kad klimato kaita gali stipriai paveikti geležinkelio statybą, priežiūrą ir eksploataciją. Tokiose situacijose būtina realiu laiku gauti naujausius duomenis, kad būtų priimami tinkami sprendimai.

Tad, nors ir ėmėsi ambicingo CDE plano, projekto „Rail Baltica“ valdytojai iki šiol nėra užsiminę apie siekį turėti SD eksploatacijos etape. Galbūt tam dar neatėjo laikas, galbūt SD dabar atrodo perteklinis, tačiau visa infrastruktūros ir su ja susijusių procesų skaitmeninimo raida neišvengiamai „Rail Baltica“ atves prie SD. Kuo anksčiau dėl to bus apsispręsta, tuo geriau.

Šiame straipsnyje sąmoningai neminėtas miesto skaitmeninis dvynys. To neleidžia teksto apimtis, o kas tuo domisi, tikrai žino Singapūro pavyzdį. II



**DR. VAIDOTAS ŠARKA**

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

Lietuva tarptautiniame BIM žemėlapyje



uo 2019 m. kovo iki 2020 m. birželio – dar vienas aktyvaus Lietuvos statybų sektoriaus skaitmeninimo ir tarptautinės integracijos laikotarpis



BIMplement



PAGRINDINIŲ TARPTAUTINIŲ VEIKLŲ IR ĮVYKIŲ KALENDORIUS

- 2019 m. balandžio mėn. VšĮ „Skaitmeninė statyba“ su Lietuvos statybininkų asociacija, partneriais ir rėmėjais surengė VIII tarptautinę konferenciją „Skaitmeninė statyba 2019“ (<https://skaitmeninestatyba.lt/renginiai/>).
- 2019 m. gegužės mėn. VšĮ „Skaitmeninė statyba“ atstovai dalyvavo „buildingSmart International“ (bSI) „BIM Summit 2019“ renginiuose ir darbinuose susitikimuose Diuseldorfe.
- 2019 m. balandžio–rugpjūčio mėn. VšĮ „Skaitmeninė statyba“ atstovas dalyvavo tarptautinio „bSI Awards

2019“ konkurso BIM projektų vertinimo ekspertų komandos darbe. Konkurse buvo pristatyta daugiau kaip 100 projektų iš viso pasaulio. Nugalėtojų projektai pristatomi <https://www.buildingsmart.org/awards/bSI-awards-2019/>.

- Iki 2020-07-31 renkamos paraiškos konkursui „bSI BIM Awards 2020“ (<https://www.buildingsmart.org/bSI-awards/>).

Užsakovai, verslo įmonės ir mokslo organizacijos kviečiamos teikti paraiškas šioms nominacijoms:

bSI konkurse kaip BIM sprendiniai vertinami tik „Open BIM“ formatais ir standartais vykdomi duomenų mainai (3 BIM modelių vystymo

brandumo lygis pagal ISO 19650-1:2018).

- 2020 m. vasario mėn. VšĮ „Skaitmeninė statyba“ įgijo buildingSmart „Chapter In Formation“ statusą. Nuo šios datos VšĮ „Skaitmeninė statyba“ turi teisę naudoti „buildingSmart Lithuania“ logotipą ir oficialiai valdyti buildingSmart.lt domeną. Įgijus naują statusą, ir toliau aktyviai dirbama su Skandinavijos (Danijos, Švedijos, Suomijos ir Norvegijos) ir Baltijos (Latvijos bei Estijos) šalių kolegomis.
- 2020 m. kovo mėn. „Bentley Systems Europe“ biure Vilniuje įvyko „buildingSMART International“ techninės diegimo grupės





(Implementation Support Group, ISG) susirinkimas, kuriame dalyvavo ir VšĮ „Skaitmeninė statyba“ atstovai. Renginyje pristatyta bSI vykdomi ir planuojami įvairūs techninių sprendimų ir standartų kūrimo projektai, vyko aktyvios diskusijos. Paliestos technikos grupės vystomos temos (bSDD, openCDE API, BCF, IfcJSON ir kitos), Infragrupės temos (IFC Road, IFC Rail, IFC4.3 ir kitos), bSI duomenų mainų ateities formato IFC5 schemos struktūros kūrimo koncepcijos ir daugelis kitų techninių klausimų.

PLEČIASI LIETUVOS VERSLO ĮMONIŲ ĮGYVENDINAMŲ BIM PROJEKTŲ BEI VEIKLŲ GEOGRAFIJA

- Nuo 2016 m. organizuojamuose Lietuvos geriausių BIM projektų konkursuose, šalia ankstesniais metais Lietuvos įmonių įgyvendintų BIM projektų Norvegijoje, Švedijoje, Suomijoje, Jungtinėje Karalystėje, Latvijoje, Estijoje ir Baltarusijoje, Lietuvos įmonių patirtis pasipildė UAB INHUS projektu, įgyvendinamu Pietų Korėjoje, ir UAB „Staticus“ projektu Norvegijoje. Daugiau informacijos apie Lietuvos įmonių projektus užsienyje rasite <https://skaitmeninestatyba.lt/projektai/>.
- 2020 m. vasario mėn. Lietuvos atstovų delegacija dalyvavo tarp-

tautinėje konferencijoje „InfraBIM Open 2020“ (www.infrabimopen.com) Tampere mieste Suomijoje. Šiais metais Lietuvos atstovai į konferenciją buvo pakviesti ne tik kaip klausytojai, bet ir skaityti pranešimų apie BIM pasiekimus „InfraBIM“ sektoriuose. Lauko elektros tinklų ir pastočių BIM modelių kūrimo ir įgyvendinimo praktiką, taikant VšĮ „Skaitmeninė statyba“ BIM metodiką ir „Open BIM“ standartus, pristatė UAB „Projektai ir Co“ kartu su partneriu UAB „InnoBIM“. Susisiekimo komunikacijų ir inžinerinių statinių (viaduko) BIM modelių rengimo patirtį pristatė UAB „TEC Infrastructure“.

- 2021 m. birželio mėn. planuojama 4-oji tarptautinė konferencija „InfraBIM“ iš Suomijos persikels į Prancūzijos Liono miestą (<https://buildingsmart.fi/en/infrabim-open-2021-goes-france/>).

BIM KOMPETENCIJŲ UGDYMO IR STANDARTIZAVIMO VEIKLA

- Nuo 2017 m. rugsėjo mėn. Lietuvos statybininkų asociacijos kartu su 10 partnerių iš 5 ES šalių (FR, NL, ES, LT ir PL) įgyvendina projektą „H2020 BIMplement“. Beveik energijos nenaudojančių statinių (angl. *Nearly Zero Energy Building*, nZEB) statybai ir renovacijai būtinas naujas požiūris

į viso statybos proceso kokybės kontrolę per pastato gyvavimo ciklą.

Šiuo tikslu, atsižvelgiant į projekto „BIMplement“ veiklą, 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 SKST BIM metodika, parengtas „BIMplement“ mokymų modelis, kaip pasiekti geresnę beveik nulinės energijos pastato (nZEB) naujos statybos ir pastatų atnaujinimo kokybę, naudojant BIM kaip universalų informacijos teikėją, užtikrinant tarpdiscipliniškumą, apimant informacijos mokymosi procesui sukūrimą bei pateikimą nuo užsakovo reikalavimų iki darbininkų statybų aikštelėse.

Projektas „BIMplement“ tiesiogiai susijęs ir su 2015–2017 m. Lietuvos statybininkų asociacijos kartu su partneriais įgyvendinto ENERGOTRAIN projekto rezultatų, 14 statybos technologijų aprašų (vėdinimo sistemų ir visų su pastato išorinėmis atitvaromis bei inžinerinėmis sistemomis susijusių technologijų bei pastato sandarumo užtikrinimo ir kokybiško įrengimo temas) ir specialistų bei darbininkų profesinių kompetencijų vertinimo modelių išplėtimo (papildymo) integruojant su BIM kompetencijomis poreikius.



„H2020 BIMplement“ modelio pagrindinių komponentų struktūra.

Kiekvienoje šalyje pagal projekto „H2020 BIMplement“ reikalavimus buvo pasirinkti realūs statybos objektai siekiant pasirengti ir organizuoti šių projektų užsakovo ir projektavimo bei statybos komandų teorinius bei praktinius mokymus naudojant konkrečių projektų BIM modelius. Šių veiklų tikslas – identifikuoti projekto BIM ir NZEB komandos esamą kom-

petencijų lygį, apmokyti pagrindinius projekto valdymo komandos vadovus ir specialistus „BIMplement“, suderinti su VŠĮ „Skaitmeninės statybos“ BIM metodika, ir parengti kokybiškus BIM modelius praktiniams mokymams statybos aikštelėse organizuoti. Lietuvoje BIM metodikos vystymo ir tolesnių praktinių mokymų laboratorija (*Field lab*) pasirinkta VŠĮ „Skaitmeninė statyba“. Realūs BIM objektai praktinei daliai pasirinkti VĮ Turto banko, UAB

Vilniaus vystymo kompanijos bei UAB „Intersurgical“ vystomi projektai, projektavimo įmonės UAB „Archimeda“, UAB „Atamis“, projektavimo biuras „PST Projektai“ ir statybos rangovų įmonės UAB „Raseinių statyba“, UAB „Mitnija“ bei UAB „VT statyba“ bei šių projektų subrangovai.

Latvijoje projekto „H2020 BIMplement“ ir integruotos SKST metodikos mokymai replikuojami bendradarbiaujant su LATBIM organizacija ir realaus mo-



kyklos PAMSKO BIM projekto rangovo „Arcers SIA“ projekto komanda.

Daugiau informacijos apie projektą – www.bimlement-project.eu.

Projektas finansuojamas ES bendrosios mokslinių tyrimų ir inovacijų programos „Horizontas 2020“ lėšomis.

Europos Komisijos parama šiam leidiniui parengti nereiškia pritarimo jo turiniui, kuriame pateikiama autorių nuomonė, todėl Europos Komisija negali būti laikoma atsakinga už leidinyje panaudotą informaciją.

arba originalai: <https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-energy/beneficiaries-info-point/publicity-guidelines-logos>

STANDARTIZAVIMO PASTANGOS „BUILDINGSMART INTERNATIONAL“

Aktyviai veikia bSI suformuotų užsakovų, t. y. kelių, geležinkelių, oro uostų, statybos ir valstybės reguliavimo sričių institucijų atstovų grupės, formuojančios vartotojų BIM reikalavimus pagal atitinkamas sritis pastatų, infrastruktūros ir produktų grupių kuriamoms paslaugoms ir produktams. Kaip pagrindiniai bSI produktai čia įvardijami MVD (angl. *Model View Definition*), t. y. pasirinktų pagrindinių BIM taikymo būdų (angl. *BIM UseCases*), pvz., energinio efektyvumo vertinimo ir kiekių skaičiavimo procesų ir informacijos

reikalavimų standartizuotos struktūros, apibrėžimai.

Įsibėgėjo kelių konkrečių produktų, skirtų bendro apsiikeitimo duomenimis struktūroms apibrėžti, darbai. Jau parengti pradiniai IFCRoad, IFCRail formatų prototipai ir IFC4.2 schema. Aktyviai dirbama prie IFCBridge, IFCRebar, IFCPrecast duomenų mainų formatų struktūros sukūrimo.

IFC4 formato schema, gebanti atviru duomenų mainų formatu perkelti scheme suderintų apimties objektų geometrinę ir informacinę dalis ir patvirtinta 2016 m., jau įdiegta kelių programinės įrangos tiekėjų sprendimuose ir toliau bus sparčiai diegiama, testuojama ir tobulinama. Visi rinkos dalyviai kviečiami aktyviai įsitraukti į schemos testavimą ir diegimą projektuose.

Toliau tobulinama ir praktikoje plačiai taikoma BIM bendradarbiavimo formato BCF (angl. *BIM Collaboration Format*) technologija ir įvairūs IT sprendimai bei integracijos su įvairiomis BIM sistemomis.

Įvertinus užsakovų poreikius, inicijuotas buildingSmart duomenų žodyno (angl. *buildingSmart Data Dictionary*, bSDD) atnaujinimo ir tolesnio vystymo projektas.

Šalia standartinės IFC4 schemos kuriamų kitų bSI naujausių iniciatyvų ir ku-

riamų specifinių produktų, susijusių su visa inžinerine infrastruktūra ir pastatais, jau pradėta formuoti IFC5 (miestų lygio) infrastruktūros bendroji architektūra.

Aktyviai dirba Reguliavimo standartų grupė, kurianti el. reguliavimo, reikalavimų ir rekomendacinį naudojimo turinį.

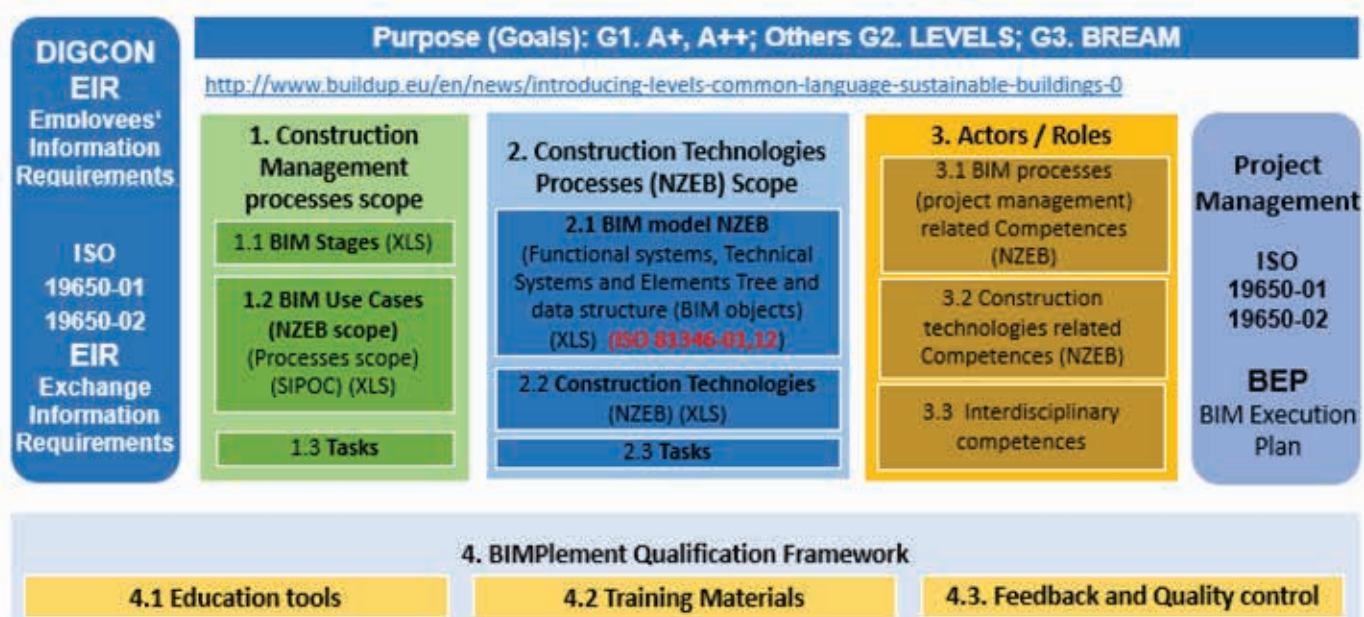
Išsamiai – <https://www.buildingsmart.org>.

CEN442 (EUROPOJE)

Europoje sukurtas „CEN/TC 442 Building Information Modelling“ (BIM) komitetas, kuriame veikia 5 darbo grupės. Jas inicijavo „buildingSmart International“ sikedamas standartizuoti Užsakovų reikalavimų (EIR) MVD, Duomenų mainų formato (IFC), Duomenų žodyno (bSDD), Modelio sistemų ir elementų geometrijos detalumo ir informacijos poreikių struktūros reikalavimų, integruotos komunikacijos infrastruktūros (CDE) sprendinius.

TK88 BIM (LIETUVOJE)

BIM standartizavimo srityje Lietuvoje aktyviai veikia TK88 BIM Techninis komitetas prie Lietuvos standartizacijos departamento. TK88 komiteto nariai aktyviai dalyvauja CEN442 komiteto WPG3 veikloje (EIR, BEP, modelio detalumo, „Open CDE API“ bei kitų temų). Kol kas neturime atstovų INFRA ir BIM produktų standartizavimo grupėse. Kviečiame aktyvius BIM specialistus – ekspertus prisijungti prie TK88 komandos. II



BIM mokymo židinių gausėja, programos plėtojamos



Dr. Dalia Martišauskienė

Klaipėdos Ernesto Galvanausko profesinio mokymo centro direktorė

Kad rengiamiems darbuotojams suteiktume stiprų technologinį pagrindą, nuolat atnaujiname programas ir į jas integruojame skaitmenines technologijas, susijusias su statinių informaciniu modeliavimu.

Nuo 2019–2020 m. m. vykdome kompiuterinio projektavimo operatoriaus programą. Ji skirta parengti kvalifikuotiems kompiuterinio projektavimo operatoriams, gebantiems dirbti IT arba projektavimo, statybos įmonėse.

Būsimieji kompiuterinio projektavimo operatoriai programa „AutoCAD“ mokosi projektuoti kompiuterinius grafinius objektus, braižyti įvairios pa-

skirties brėžinius, taikydami geometrinės, projekcinės, mašinų ir statybinės braižybos taisykles, braižyti 2D ir 3D aplinkoje, skaityti, modifikuoti statybinius brėžinius, atlikti įvairias simuliacijas. Dirbdami komandomis, mokiniai kuria informacinius statinio modelius ar jo dalis.

Šiuolaikinės skaitmeninės technologijos centre integruojamos ir į apdailininko (statybininko) programą. Mokiniai, atlikdami užduotis programa „AutoCAD“, mokosi kurti ir skaityti įvairius statybinius brėžinius: plytelių klijavimo ant vertikalių ir horizontalių paviršių, pastato fasadų apšiltinimo termoizoliacinėmis plokštėmis ir kt. II



Nerijus Varnas

Kauno technikos kolegijos direktorius

Atsižvelgdama į darbdavių poreikius, kolegija statybos inžinerijos studijų programos absolventams suteikia technines ir valdymo kompetencijas BIM srityje, todėl į atnaujintą šios pro-

gramos turinį integruoti dalykai, susiję su statinio informaciniu modeliavimu. Studijų metu taikomas integruotas projekto metodas: BIM įtrauktas į tokias disciplinas, kaip pastatų konstrukcijos, konstrukcijų skaičiavimas ir inžinerinės sistemos.

Kad studentai suprastų ir išmokytų taikyti BIM metodologiją, sukurtas statinio informacinio modeliavimo modulis, kurio pagrindą sudaro architektūrinio 3D modelio kūrimas ir vizualizacija programa „Revit“. Studentų sukurti 3D modeliai naudojami dėstant inžinerines sistemas – per šį dalyką mokomasi kurti specifinius BIM duomenis projektuojant šildymo ir vėdinimo sistemas „Revit“ programos aplinkoje.

Statybos inžinerijos studijų programoje kaip semestro darbą studentų komandos projektuoja administracinės ir (arba) pramoninės paskirties pastatus. Šis komandinis darbas grindžiamas BIM integruoto projekto koncepcija, jungiančia skirtingas disciplinas (architektūrinę ir konstrukcinę) bei skirtingus BIM įrankius („Revit“ ir „Tekla“).

2019 m. pradėtas vykdyti ES lėšomis finansuojamas kolegijos laboratorijų plėtros projektas, tad netrukus įsigysime daug vertingos BIM kontekste įrangos: bepilotį aerokartografavimo komplektą, vaizdo kamerą, vaizdo priartinimo kamerą, termokamerą, fotogrametrinę programinę įrangą, lazerinę skaitytuvą, programinę įrangą „Navisworks“ statybos projektams planuoti ir kontroliuoti (4D ir 5D projektavimui). II



Jeronimas Mikiparavičius

VšĮ Vilniaus statybininkų rengimo centro Viršuliškių skyriaus vedėjas

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

Profesijos mokytojai tobulėja dalyvaudami projekte „Lietuvos statybų sektoriaus profesijos mokytojų technologinių kompetencijų tobulinimas“. Mokiniai supažindinami su plačiai naudojamomis automatizuotomis kompiuterinio projektavimo sistemomis „AutoCAD“, „Autodesk Revit“, „Solidworks“. Didelis dėmesys skiriamas ir statinių informaciniam modeliavimui BIM. BIM modelio metodų taikymas statybos sektoriuje formuoja naujus įgūdžius bei kvalifikacijas. Mokiniai ne tik lavina atskirų objekto dalių braižymo įgūdžius ir sužino kitų projektavimo paslapčių, bet ir įgyja vizualizacijos bei parametrinio modeliavimo patir-

ties, taip pat mokosi kurti atskirus statinio elementus, jungti juos į vientisą statinio informacinį modelį, valdyti ir tobulinti statinio elementus.

Klasėse turima praktinio mokymo bazė leidžia jau esamus statinius ar jų elementus perkelti į skaitmeninę erdvę ir parengti tolimesniam statinio 3D modeliavimui specializuotomis kompiuterinėmis programomis (pvz., „Autodesk ReCap“ ir kt.).

Šiuolaikinės darbo rinkos poreikiai ir sąlygos darbuotojams kelia naujų reikalavimų, kuriuos statybų srityje ir siekia užtikrinti Vilniaus statybininkų rengimo centras. II



Lina Sakalauskienė

Vilniaus technologijų ir dizaino kolegijos
Statybos fakulteto dekanė

Per pastaruosius dvejus studijų metus
atnaujintos visos Statybos fakultete

vykdomos statybos inžinerijos krypties
studijų programos. Studijų metu stu-
dentai įgyja žinių bei praktinių įgūdžių,
reikalingų taikant BIM technologijas
tiek kuriant projekto koncepciją, tiek
perėjus į techninio projekto ar paskes-
nius etapus, supažindinami su BIM
procesais ir darbu projekto komandos
bendradarbiavimo aplinkoje (CDE).

Naują studijų dalyką – statinio infor-
macinį modeliavimą – kaip privalomą-
jį jau studijuoja ne tik statybos, bet ir
statinių inžinerinės sistemos bei kelių
inžinerijos studentai. Pertvarkytas ir
atnaujintas šiose studijų programose
dėstomos inžinerinės ir kompiuteri-
nės grafikos turinys – taip siekiama

glaudžiau susieti dalykus ir nuo 2D
projektavimo tolygiau pereiti prie pa-
rametrinio projektavimo. Pastatų kons-
trukcijų praktinio ir savarankiško darbo
bei kursinio projekto užduotys pritaikytos
dirbti BIM programomis. Įgytas
žinias studentai taiko ir dirbdami tarp-
tautinėse komandose per statinių pro-
jektavimo praktiką, rengdami konkur-
so „Išmanusis miestas“ koncepcinius
modelius bei vizualizacijas ir projektų
skaitmeninius sprendinius bei baigia-
mųjų darbų statinių modelius.

Atlikdami profesinės veiklos praktiką
socialinių partnerių įmonėse, studen-
tai skaitmenina projektus, kuria stati-
nių informacinius modelius. II



Dr. Laura Stasiulienė

Kauno technologijos universiteto
Statybos ir architektūros fakulteto
studijų prodekanė

SAF studijų programose nuo 2013 m.
ugdamos BIM kompetencijos, tad
2018 m. ir vėliau studijas baigę absol-
ventai jau turi reikiamą šių kompe-
tencijų bagažą. SAF studijų portfelio

programose nuolat stiprinamas pro-
gramavimo, duomenų analizės, algo-
ritmavimo bei parametrizuotų objektų
kūrimo kompetencijų ugdymas ir net
sudaromos sąlygos taikyti dirbtinio
intelektu metodus sprendžiant įvairius
miestų planavimo uždavinius.

Mūsų fakultetas išsiskiria tuo, kad po
vienu stogu rengia ir statybos inžinie-
rius, ir architektus. Tai sudaro galimy-
bes vystyti unikalų jungtinio projekto
modulį, kai studentai, pasiskirstę vai-
dmenimis (projekto vadovas, BIM ko-
ordinatorius, architektas, konstrukto-
rius, šildymo, vėdinimo, vandentiekio
inžinierius ir t. t.), dirba tarptautinėse
tarpdalykinėse komandose taikydami
„OpenBIM“ koncepciją ir duomenų
mainų standartą IFC. Šio modulio stu-
dentų darbai yra laimėję pirmąsias vie-
tas žurnalo „Structum“ organizuojama-

me „Išmaniojo miesto“ konkurse bei VŠĮ
„Skaitmeninė statyba“ organizuojama-
me konkurse „Lietuvos BIM projektai“.

SAF studijų programų dėstytojai ir
studentai turi galimybę kelti skaitme-
nines kompetencijas 2019 m. sausį
duris atvėrusio Išmaniųjų miestų ir in-
frastruktūros centre, įsteigta kartu
su strateginiais fakulteto partneriais.
Tai amerikiečių bendrovė „Bentley Sys-
tems“, teikianti kompleksinius spren-
dimus infrastruktūrai, ir Lietuvos sta-
tybos pramonės lyderiai „YIT Lietuva“,
„INHUS“, „Kauno tiltai“, „Staticus“. Fakul-
teto dėstytojų kompetenciją rodo tai,
kad jie dabar dirba Aplinkos ministeri-
jos projekte viešojo sektoriaus statinių
gyvavimo ciklo procesų efektyvumui
didinti, taikant statinio informacinį
modeliavimą (BIM-LT projektas). II



Prof. dr. Algirdas Juozapaitis

Vilniaus Gedimino technikos universiteto
Statybos fakulteto dekanas

Realizuodamas VGTU studijų strategi-
nius uždavinius skaitmeninimo srityje,
Statybos fakultetas jau penktus metus
sėkmingai vykdo vienintelę Lietuvoje ma-
gistrantūros studijų programą „Statinio
informacinis modeliavimas“ (BIM). Atsi-
žvelgiant į vykstančius procesus statinių
informacinio ir skaitmeninio modeliavimo
srityje, programa kasmet atnaujinama,

tobulinami būtini įvairių inžinerinių sričių
specialistų tarpdalykinio bendradarbiavi-
mo įgūdžiai, reikalingi statinio infrastruk-
tūros integruotam projektui parengti.

Statybos fakultetas kompleksškai inte-
gruoja BIM technologijas į visas pirmos
bei antros pakopos studijų programas.
BIM metodų taikymas projektavimo,
gamybos, statybos ir objektų valdymo
srityse reikalauja ne tik naujų teorinių
žinių ir specifinių praktinių įgūdžių, bet
ir platesnio akiračio derinant atskirų pro-
jektų disciplinas bei projekto vystymo
stadijas. Todėl viena svarbiausių mūsų
studijų programų užduočių – integruoti
visus statinio projekto vystymo etapus,
t. y. projektavimą, statybą ir naudojimą,
kad studentai ir būsimi specialistai įgautų
bendrą supratimą apie statomų objektų
gyvavimo ciklo procesus.

Į studijų procesą diegiant šiuolaikines
skaitmenines technologijas, formuoja-
mos būsimųjų statybos inžinerijos speci-
alistų specifinės ir integruotos žinios 3D

modeliavimo, kompiuterinės analizės ir
kompiuterizuotos gamybos srityse. Vir-
tualiosios realybės technologijų taikymas
padeda būsimiems specialistams geriau
suvokti statinių architektūrą ir jų kons-
trukcijas, statybos aikštelėje vykstančius
procesus bei statinių ūkio valdymą.

Ateinančiais studijų metais Statybos fa-
kultete numatyta pradėti naują pirmo-
sios pakopos studijų programą „Statinio
informacinio modeliavimo technologi-
jos“. Studijų programos absolventas –
savo srities profesionalas, įsisavinęs spe-
cializuotus BIM modeliavimo įgūdžius
architektūros, statybinių konstrukcijų, šil-
dymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo,
vandentiekio ir kanalizacijos, elektros,
statybos technologijos ir vadybos srity-
se, turintis pastatų ūkio valdymo žinių ir
gebantis užtikrinti, kad visi BIM modeliai
ir jų rezultatai bus kuriami ir pateikiami
kitiems projekto dalyviams naudojant
sutartus IT programinius ir techninius
sprendimus bei pagal patvirtintus pro-
jekto BIM standartus ir metodus. II

**JUSTAS PETKEVIČIUS**INHUS Engineering, UAB
Infrastruktūros skyriaus vadovas

VISUOMENĖ TIKISI EFEKTYVESNIŲ VIEŠŲJŲ PIRKIMŲ, O ĮRANKIS TAM – BIM



Ar pinigai, kuriuos išleidžiame patys, svarbesni nei mūsų pinigai, kuriuos išleidžia valstybė? Ar mes mažos vertės kasdienio naudojimo prekes, tarkim, maisto produktus, renkamės pagal mažiausią kainą? Tikriausiai ne. Tad kodėl, pirkdamos didžiulės apimties statinių projektavimo, statybos paslaugas, valstybinės institucijos tikisi nupirkti kokybišką daiktą už mažiausią kainą? Panašių klausimų man kyla ir kaip Lietuvos Respublikos piliečiui, mokesčių mokėtojai, ir kaip statybos srities specialistui.

projektavimo, statybos paslaugos, juk tai sritis, kuriai išleidžiama didžiulė dalis mūsų, mokesčių mokėtojų, pinigų. Ir vienas iš įrankių, galinčių palengvinti perkamų paslaugų vertinimą pagal ekonominio naudingumo kriterijus, – BIM technologijos ir metodologija.

Informacinis statinio modeliavimas BIM šiandien dažnai įvardijamas kaip rezultatas ar net pasiekimas, o ne kaip įrankis ar metodas tam tikriems kokybiniam standartams pasiekti. Viešieji pirkimai reikalaujant 3D–5D galbūt šiandien skamba utopiškai, tačiau visuotinio skaitmeninimo fone statybos darbų pirkimai, remiantis BIM modeliu kaip pagrindiniu informacijos šaltiniu, atrodo neišvengiami. Žinoma, tai, kaip ir kiekviena inovacija, verčia keistis, mokytis, tobulėti, tik noras keistis nėra kiekvieno individo įgimtas instinktas, todėl pasipriešinimas neišvengiamas, bet gebėjimas prisitaikyti būtinas norint išlikti ir pasiekti naujų aukštumų.

Kad sumažėtų pasipriešinimas, verta įvardyti pokyčių naudas. Visų pirma, tai inovacija – tobulesnis technologinis sprendimas, geriau nei ankstesnieji tenkinantis visuomenės poreikius ir orientuojantis į visuomenę, kuri, rengiant ir vykdant viešuosius pirkimus, dažnai pamirštama ir nuvertinama, nors viešiesiems pirkimams svarbiausias turėtų būti viešasis interesas, nes visuomenė yra būsimo pirkinio galutinis vartotojas. BIM technologijų panaudojimas leistų aiškiau ir suprantamiau supažindinti visuomenę, įvertinti naujo statinio funkcionalumą ir įtaką aplinkai.

Panaudodama BIM modelį, perkančioji organizacija iš anksto galėtų tiksliau susiplanuoti projekto įgyvendinimo trukmę, numatyti tikslus biudžetus ir pirmiausia – aiškiai suvokti, ką iš tikrų-



K

aina yra tik vienas prekę apibūdinančių kriterijų. Taip pat yra ir kokybiniai kriterijai: tiekimo terminas, funkcionalumas, patikimumas, garantijos terminas, tiekėjo reputacija ir pan. Ta pačia logika remiantis turėtų būti vertinamos ir viešųjų pirkimų būdu perkamos

jų perka: kas įskaičiuota, kas neįskaičiuota, kokie techniniai sprendimai pasiūlyti ir pan. Viešojo pirkimo dalyviai – tiekėjai, gautų skaidrią, aiškią ir vienareikšmišką informaciją, kuria remdamiesi galėtų teikti savo pasiūlymus, sudarytus ne tik iš kelių skaičių, ir papildyti pirkimo užduotyje pateiktą BIM modelį savo siūlomomis kokybinėmis ir kiekybinėmis charakteristikomis, pagal kurias perkančioji organizacija nustatytų ekonomiškai naudingiausią pasiūlymą, nes vien mažiausia kaina šiandien negarantuoja geriausio rezultato po dešimties ar penkiasdešimties metų.

Taikant inovatyvias technologijas, pirkimo procedūros taptų greitesnės ir skaidresnės, pirkimo dalyviams, perskaičius pirkimo sąlygas, nebekiltų šimtų klausimų, o perkančiosioms organizacijoms nereikėtų vis nuklėlinėti sprendimo priėmimo terminų.

Taip, tokia sistema iš viešųjų pirkimo organizatorių pareikalautų daugiau dėmesio ir kompetencijos rengiant pirkimo užduotį, nes nekokybiška užduotis greitai būtų išskaidrinta BIM procese. Vis dėlto kokybiška pirkimo užduotis – raktas kokybiškai galutinei paslaugai įsigyti. Pirkimo užduočių parengimas gali būti paslauga, perkama iš verslo subjektų, kas labai populiariau Skandinavijos šalyse.

Skandinavijos šalyse akivaizdžiai vyrauja pragmatinis požiūris į daugumą dalykų: jei klientui, tarkim, savivaldy-

bei, reikia pastatyti naują mokyklą, jam nebūtina išmanyti visų statybos niuansų, projekto valdymo subtilybių ir kt. Savivaldybei svarbiausia rasti patikimą tiekėją, iš kurio galima nusipirkti kokybiškas konsultacines paslaugas. Toks tiekėjas pateiks siūlymus, kaip vieną ar kitą darbą geriau atlikti, padės suformuluoti realius poreikius, susijusius su konkrečiu nauju statiniu, statybos rangos būdo pasirinkimu ir proceso organizavimu. Konsultacinė kompanija gali suformuluoti visus reikalavimus projektui, parengti projektinių pasiūlymų lygio medžiagą, kuri bus naudojama tolimesniame procese.

Kitas puikus pavyzdys, įrodantis, kad skandinavai nelaiko savęs viską sugebančiais auksarankiais, – paplitęs modelis, kai savivaldybės valstybiniais projektams įgyvendinti samdosi nekilnojamojo turto vystytoją arba generalinį rangovą, prisiimančią daugiau atsakomybių. Vystytojas gali spręsti ir statybos proceso, ir projektavimo organizavimo bei valdymo klausimus, kartu su užsakovu ieškoti sprendinių ir pan. Kartu jis prisiima atsakomybę už visą paslaugų paketą galutiniam užsakovui. Žinoma, galimi ir mums įprastesni scenarijai, kai perkančioji organizacija iš pradžių perka projektavimo, o paskui generalinės rangos paslaugas.

Ne mažiau svarbi ir šalutinė viešųjų pirkimų procesų tobulinimo nauda. Nauji reikalavimai skatintų visuomenę tobulėti ir statybos sektoriuje naudoti inovacijas, kas pakeltų sektoriaus produktyvumą.



Statybos sektorius nuolat formuojamus supantį pasaulį, o

šiuolaikinių technologijų laikais virtualioje erdvėje gimstant virtualiems miestams dvyniams, pasitelkiant BIM ir virtualiosios realybės technologijas, naujų statinių poveikį aplinkai vis realiau galima įvertinti iš anksto.

Savaime BIM kokybės neužtikrins – tai tik įrankis, kurį naudojant ne tik projektavimo, bet ir vėlesni statybos bei eksploatacijos procesai taps kokybiškesni. Be to, BIM ir kitos technologijos yra smagus dalykas, o tai svarbus kriterijus naujosios kartos žmonėms renkantys profesiją, darbą, karjerą. Inovacijų taikymas galėtų pritraukti jaunų specialistų, naujų talentų tiek į privatų verslą statybos sektoriuje, tiek į perkančiąsias organizacijas.

Perkančiosioms organizacijoms derėtų imtis veiksmų, kurie padėtų ugdyti visuomenę, skatintų tobulėti ir didinti skaidrumą viešųjų pirkimų srityje. Toks veiksmų modelis turėtų užkirsti kelią vis tebeprasireiškiančiai korupcijai ir šešėliniams susitarimams, kurie galimai nulemia laimėtojus dar neįvykus konkursams. Tik taip statybos sektorius galėtų pritraukti žmonių, kuriems svarbu skaidrumas, o tai dar labiau paspartintų sektoriaus vystymąsi.

Keistis, vadinasi, žengti į priekį. Vis dėlto tai nėra lengva – reikia išeiti iš komforto zonos. Aplinkos ministerijos pradėta iniciatyva dėl statybos sektoriaus skaitmeninimo – projektas BIM-LT nuteikia optimistiškai. Nuo 2021 m. sausio 1 d. BIM reikalavimai tampa privalomi viešajame sektoriuje vykdant didelės vertės ir svarbos projektavimo, statybos paslaugų viešuosius pirkimus. Tai bus didelis žingsnis visam statybos sektoriui, o kartu ir visiems mokesčių mokėtojams. Juk mums ne tas pats, kam išleidžiami mūsų pinigai. ■





„Rail Baltica“ bendrąją duomenų aplinką valdys Lietuvoje kuriamas „ProjectWise“

EDVINAS BUTKUS
Almanacho redaktorius

„Rail Baltica“ – per pastaruosius 100 metų didžiausias Baltijos regiono infrastruktūros projektas, kurio tikslas yra integruoti Baltijos šalis į Europos geležinkelių tinklą. Projekte dalyvauja penkios Europos Sąjungos šalys: Lenkija, Lietuva, Latvija, Estija ir netiesiogiai Suomija. Bendras „Rail Baltica“ ilgis siekia 870 km (392 km vien Lietuvoje) ir apima 3 daugiarežius terminalus, 7 pagrindines keleivių stotis, daugybę naujų tiltų ir viadukų bei viso ruožo elektrifikaciją. Projektas regione pritraukia daugiau nei 5 mlrd. eurų investiciją.



Kad suvaldytų šį kompleksinį projektą, jį valdanti įmonė „RB Rail AS“ (toliau – RB) sukūrė detalią statinio informacinio modeliavimo BIM strategiją, parengė BIM projekto standartus ir vysto programinės įrangos sprendimų ekosistemą, sudarysiančią bendrąją duomenų aplinką CDE su duomenų, modelių ir brėžinių valdymo sistema.

Kad būtų užtikrinta „Rail Baltica“ BIM strategija, RB pasirinko vieną pajėgiausių pasaulyje inžinerinės informacijos duomenų ir procesų valdymo sistemų „Bentley ProjectWise“. Tai populiariausia projekto bendravimo ir bendradarbiavimo priemonė projektavimo ir statybos įmonėms bei infrastruktūros valdytojams. „ProjectWise“ sistemą daugiau nei 100 šalių naudoja 44 iš 50 didžiausių pasaulio projektavimo, 29 iš 50 didžiausių statybos projektų valdymo bei 249 iš 500 infrastruktūros valdytojų kompanijų.

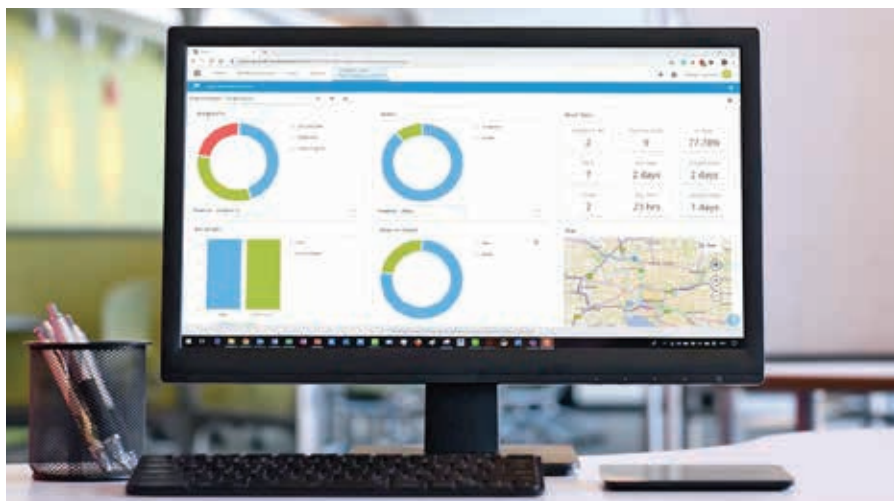
SVARBIAUSIA MODERNIOJE STATYBOJE – CDE

Bendroji duomenų aplinka (angl. *Common Data Environment*, CDE) – viešintelis patikimas projekto informacijos šaltinis, skirtas valdomo proceso būdu kaupti ir tvarkyti visus aktualius patvirtintus projekto duomenis surenkant juos konsoliduotu būdu iš paslaugų tiekimo grandinės ir paskirstant juos tarp visų projekto komandų.

Sėkmingo darbo statybos sektoriuje esmė taikant BIM principus – kiekvienam projektui turėti bendrą duomenų aplinką CDE, leidžiančią panaikinti geografines ir technologines ribas, saugiai dalytis projekto duomenimis ne tik tarp įvairių disciplinų projektuotojų komandų, bet ir su visa tiekimo grandine bei statybų aikštele. „ProjectWise“ platforma grindžiama būtent CDE principu, o tai, be kita ko, garantuoja informacijos panaudojimą ir vėlesnėje statinio eksploatavimo stadijoje. Tačiau „Bentley“ itin iškelia bendradarbiavimo reikšmę ir CDE, kaip bendrosios duomenų aplinkos, sampratą išplėtoja iki susijusių duomenų aplinkos (angl. *Connected Data Environment*).

BIM procesus užtikrinančiai CDE keliama šie pagrindiniai reikalavimai:

- prieiga bet kur ir bet kada: tiesiogiai iš inžinerinių programų, internetu (naršyklėje), mobiliuosiuose įrenginiuose (planšetiniuose kompiuteriuose);
- saugumas ir kontrolė: projekto komanda turi matyti tik savo projektus, atskiros grupės gali redaguoti tik savo failus, failus gali tikrinti tik atsakingi asmenys; reikalinga veiksmų priežiūra ir auditas;
- procesų užtikrinimas: automatizuotas failų kodavimas pagal nustatytas taisykles, procesų automatizavimas pagal konfigūruojamas veiksmų sekas; automatinis failų versijų kūrimas, užtikrinantis informacijos aktualumą;
- paprasta naudoti: iš anksto paruošti šablonai (katalogų struktūros, tipiniai procesai, teisių nustatymas vartotojų grupėms), paprastas ir spartus dokumentų tvirtinimo procesas, lengva paieška.



Visa tai garantuoja „ProjectWise“ platforma, nes ji sukonfigūruota pagal ISO 19650 standarto reikalavimus ir užtikrina antrąjį BIM brandos lygį, kai grafinė informacija kaupiama ir valdoma centralizuotai bei susietai su tekstine dokumentacija ir atributine duomenų baze, o projekto dalyviai bendradarbiauja bendro informacijos šaltinio kontekste.

KO NORĖJO „RB RAIL AS“ IR KĄ GAVO?

Programinės įrangos sprendinys tarnaus kaip BIM, CAD ir GIS modelių su jų atributine informacija bei visų kitų projekto dokumentų (brėžinių, planų, žemėlapių, toponuotaukų, specifikacijų, žiniaraščių, kalendorinių grafikų, sąmatų, finansinių dokumentų ir t. t.) saugyklos sąsaja, leis pagal sutartus standartus atlikti visų projekto duomenų surinkimo ir tvarkymo operacijas, užtikrins jų suderintą valdymą ir kokybės priežiūrą, kartu padės valdyti projekto procesus ir organizuoti projekto dalyvių darbą.

„ProjectWise“ leis užtikrinti sklandžią projekto informacinio modelio (PIM), kuris, kaip numatoma, per statybas papildys aktualia informacija ir pasieks „as built“ lygį, migraciją į turto informacinį modelį (angl. *Asset Information Model*, AIM) ir jo tolesnę jo integraciją, naudojant atvirus programavimo įrankius, su turto informacijos, išteklių ir kaštų valdymo bei kitomis ekosistemos dalimis.

„Rail Baltica“ statybų piko metu prie sistemos kasdien jungsis iki 370 vartotojų, kurie dalysis ir atnaujins techni-

nę projekto dokumentaciją, įskaitant dizaino šablonus, eskizus ir techninę informaciją. Kadangi RB yra infrastruktūros projektas, duomenų saugumas ir integralumas bus svarbiausias prioritetas įgyvendinant bet kurį programinės įrangos ir duomenų bazių sprendinį – sistema atitiks aukščiausius IT saugumo standartus.

„Tokio masto ir tokių didelių reikalavimų programinės įrangos infrastruktūrai pirkimo iki šiol nebuvo ne tik Lietuvoje, bet ir kitose Baltijos šalyse. Nenuostabu, kad „Bentley“ kitus pretendentes tiesiog nušlavė iš kelio“, – sako dr. Arūnas Urbšys, UAB „IN RE“ projektų vystymo direktorius.

SUDERINAMUMAS

Antroji svarbi „ProjectWise“ savybė ta, kad ši sistema dera su daugeliu dažniausiai naudojamų inžinerinių ir biuro automatizavimo formatų, industrinių standartų – vienodai valdomi „Autodesk AutoCAD“ bei „Revit“ platformų, visų „Bentley Systems“ inžinerinių sprendimų, „Microsoft Office 365“, „Adobe“ programų failai. Sistema geba

„ProjectWise“ platforma sukonfigūruota pagal ISO 19650 standarto reikalavimus ir užtikrina antrąjį BIM brandos lygį. Ji dera su daugeliu dažniausiai naudojamų inžinerinių ir biuro automatizavimo formatų bei industrinių standartų.



valdyti DWG, DWG, i.DGN, RVT CAD failus ir jų referencinius ryšius, „Office“, PDF ir kitų dokumentų tarpusavio sąsajas bei, kas unikalu tokio pobūdžio sistemoms, priklausomybę geografinei vietai GIS žemėlapių pagrindu. Įvairių veiklos sričių projekto dalyviai gali veiksmingai bendradarbiauti pasiekdami informaciją internetu bei mobiliomis priemonėmis, tačiau kartu užtikrindami prieigos teisių kontrolę bei veiksmų auditą.

Programinio paketo „ProjectWise“, naudojamo kaip bendroji duomenų aplinka BIM projektams, teikiama nauda:

- racionalizuoja įmonės prieigą prie inžinerinės informacijos;
- taupo laiką ieškant failų ir dokumentų;
- sumažina neaktualios informacijos naudojimo riziką;
- sumažina riziką blogai interpretuoti rezultatus;
- leidžia efektyviai perduoti didelius failus, išvengiama prastovų laukiant informacijos;
- užtikrina, kad gavėjai gauna informaciją, ir grąžina pakeitimus ar pastabas;
- akivaizdžiai įrodoma kritinių infrastruktūros failų kontrolė.

A. Urbšys apibendrina, kad „ProjectWise“ leidžia personalui susitelkti į darbą, pašalinti statybos projektui nebūdingą IT veiklą, suteikia efektyvias projektavimo metodikų ir procesų užtikrinimo, bendravimo ir darbo pasidalijimo priemones. Visa tai padeda kurti pridėtinę vertę ir didinti darbo efektyvumą.



ITIN LENGVAS PROJEKTO STARTAS

A. Urbšys pabrėžia veiksmų dirbant su „ProjectWise“ paprastumą ir greitį.

„Projekto vadovas naujam projektui sukurti pasirenka „ProjectWise“ šabloną ir iškart gauna ne tik projekto katalogų struktūrą, bet ir proceso žingsnius, nustato projekto dalyvių teises. Projekto vadovas tik įrašo metaduomenis, aprašomuosius dalykus – užsakovas, biudžetas ir pan. Platformoje surenkama projekto komanda – individualūs asmenys ar asmenų grupės. Štai ir viskas. Tam sugaištama kelios ar keliolika minučių, priklausomai nuo to, kiek metaduomenų reikia įrašyti“, – sako A. Urbšys.

Anot jo, duomenų valdymo aplinka nesiskiria nuo įprastos failų valdymo aplinkos. Skirtumas tas, kad į CDE papuolę duomenys yra kontroliuojami.

Jei atidaromas koks nors dokumentas, sistema iš karto pažymi, kas tai padarė. Failą uždarius, iš karto pažymima, kad tai nauja jo versija.

TOBULINAMA LIETUVOJE

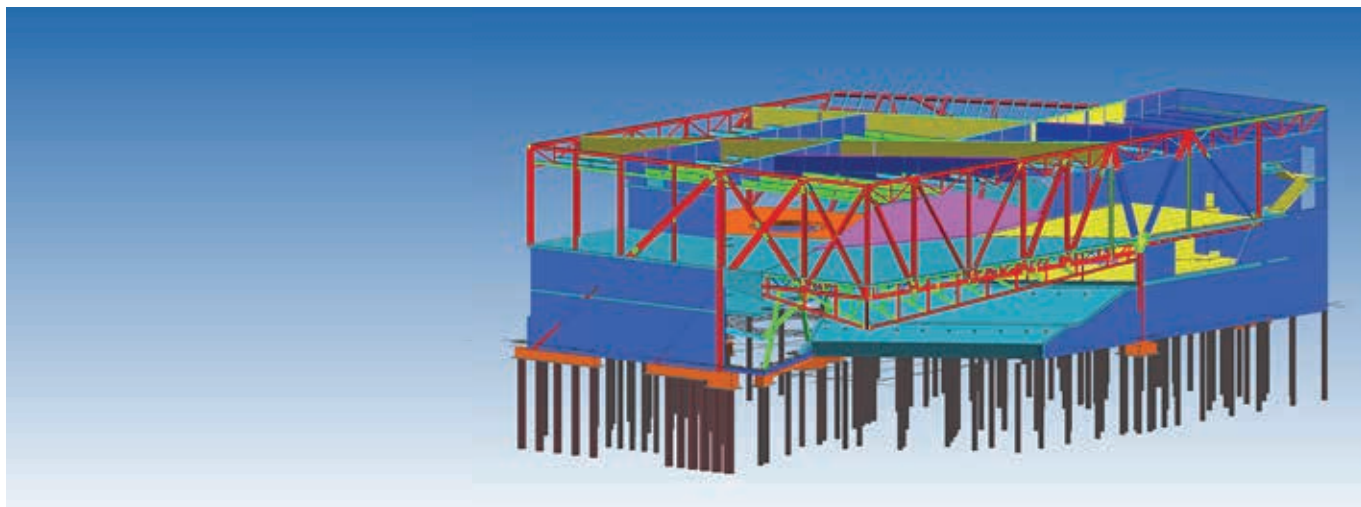
2006 m. „Bentley Systems“ įkūrė padalinį Lietuvoje. Dabar jame dirba apie 250 žmonių, beveik visi – programuotojai. Būtent lietuviai daug metų kuria, tobulina ir tarptautiniu mastu diegia duomenų valdymo platformą „Bentley ProjectWise“, kurią naudojant pasaulyje jau įgyvendinta daugiau kaip milijonas įvairiausių projektų, įskaitant itin sudėtingus požeminių geležinkelio linijų po miestais projektus.

Vilniuje veikianti inovacijų bendrovė „IN RE“ nuo 1997 m. yra oficiali „Bentley Systems“ atstovė Baltijos šalyse, turinti „Bentley Gold Channel Partner“ ir autorizuoto mokymo centro „Bentley Institute“ Lietuvoje statusą. II



VYRIAUSYBĖ BIM TAIKYMĄ DIDELIŲ VIEŠŲJŲ STATINIŲ STATYBOJE PADARĖ **PRIVALOMĄ**

2020 m. gegužės 20 d. Vyriausybė priėmė itin svarbų statybos sektoriaus ateičiai sprendimą, atveriantį kelią jam skaitmeninti. Nustatyta prievolė nuo kitų metų viešųjų statinių statybai pradėti palaipsniui taikyti informacinį modeliavimą, pasaulyje žinomą santrumpa BIM (*Building Information Modelling*).



Taikyti BIM metodus bus privaloma projektuojant, statant ir įrengiant viešojo sektoriaus statinius ir kilnojamosius objektus (elektros tinklus, dujotiekius, ryšių linijas, kabelius ir jų kanalų sistemas). Pirmasis skaitmeninimo etapas prasidės 2021 m. sausio 1 d.

Nuo tada BIM jau turės taikyti šie viešojo sektoriaus užsakovai: Lietuvos automobilių kelių direkcija, AB „Lietuvos geležinkelių infrastruktūra“, VĮ Turto bankas, AB „Litgrid“, AB „AmberGrid“ ir AB „Energijos skirstymo operatorius“. Jiems taikyti BIM metodus bus privaloma projektuojant ir statant naujus ar rekonstruojant ypatinguosius statinius, kurių investicijų suma siekia 5

mln. eurų ar daugiau, taip pat projektuojant, įrengiant ar pertvarkant inžinerinius statinius ar kilnojamosius objektus, kurių investicijų suma – 10 mln. eurų. Ši nuostata taikoma tuo atveju, kai statinio projektas rengiamas 12 ar daugiau mėnesių.

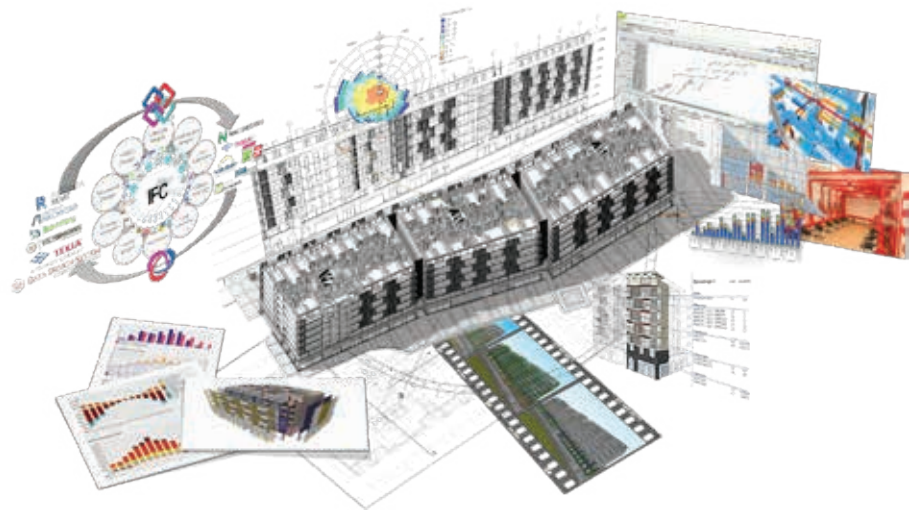
Kitiems viešojo sektoriaus užsakovams minėti reikalavimai bus rekomendacinio pobūdžio. II

6 sąlygos sėkmingai įgyvendinti 4D ir 5D: vien programinės įrangos neužtenka



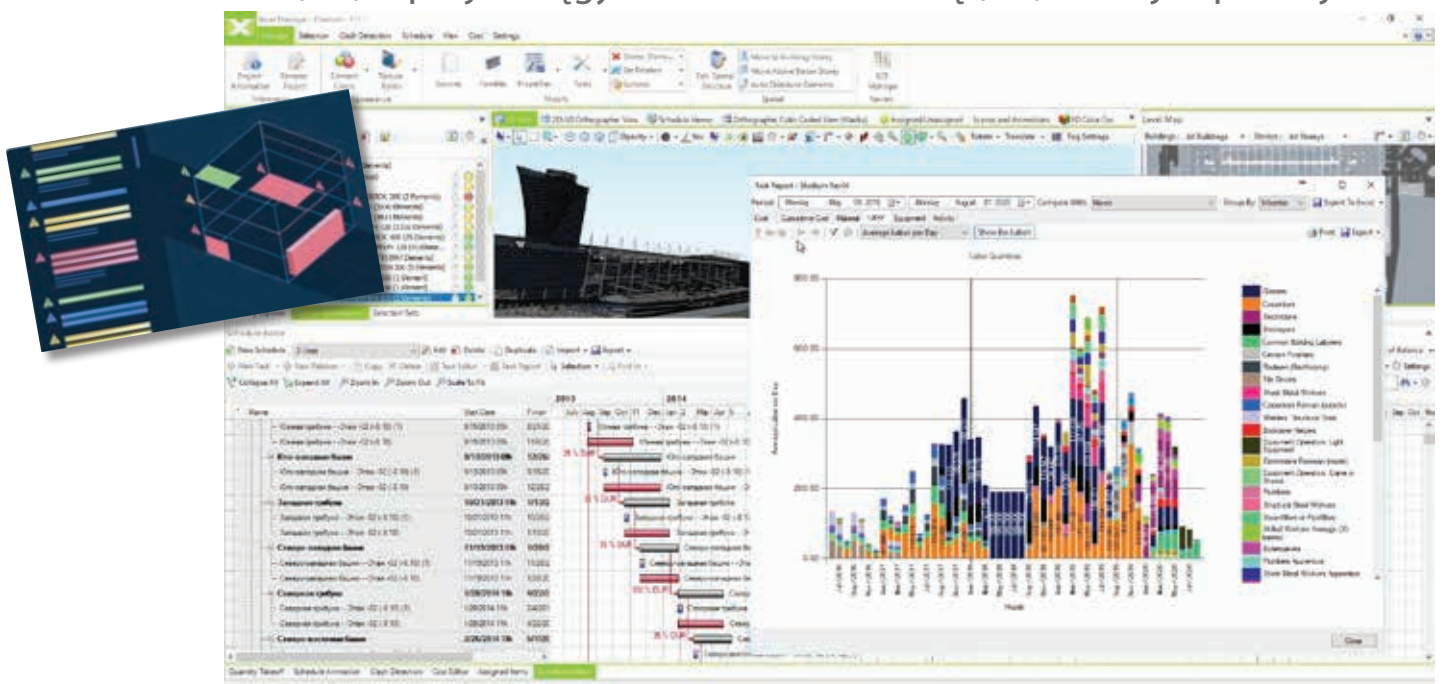
Justas Sturis

BIM vadovas
UAB „Intelligent BIM Solutions“



V

isų projekto dalyvių lūkesčiai didinti našumą ir mažinti išlaidas auga. Naujos technologijos ir sprendimai gali padėti optimizuoti darbus ir mažinti rizikas. Tačiau reikia suprasti, kad vien programinė įranga negali padėti. Taigi, ko reikia norint sėkmingai organizuoti statybos grafikus (4D) ir projekto įgyvendinimo biudžetą (5D) vienoje aplinkoje?



KOKYBIŠKAS MODELIS: INFORMACIJA

Automatizuoto grafikų ir biudžeto sudarymo įrankiai padeda efektyviau atlikti įvairius skaičiavimus ar užduotis. Tačiau kol kas tai nėra dirbtinis intelektas, galintis pats rasti projekte esančias klaidas ir trūkstamą informaciją.

Programinė įranga vadovaujasi vartotojo pateiktais duomenimis ir užduotimis. Todėl svarbu, kad visa elementų parametrinė informacija būtų teisinga ir tinkamai pateikta. Pavyzdžiui, norėdami priskirti elementams *Gelžbetoninės kolonos* vienetinį įkainį 400 Eur m³, turime įsitikinti, kad projekte nebūs gelžbetoninių kolonų *Gelžb. kolona, GB kolona, Konstr. kolona* ir pan.

KOKYBIŠKAS MODELIS: GEOMETRIJA

Kalbant apie modelio kokybę, labai svarbus aspektas – geometrinis elementų tikslumas, todėl būtina pasirūpinti susikirtimų ir geometrinių modelių klaidų prevencija.

Net specializuota programinė įranga negali pati suprasti ir nuspręsti, kokie elementų kiekiai turi būti vertinami atliekant automatinį biudžeto sudarymą. Jei gelžbetoninių kolonų elementai dubliuojasi arba gelžbetoninės kolonos kertasi su sieninėmis konstrukcijomis, projekto įgyvendinimo kaina bus apskaičiuota didesnė, nei planuota.

Taigi BIM vadovai ar BIM koordinatoriai turi užtikrinti geometrinę projekto kokybę. Tai ne tik padės išvengti nesuderintų sprendinių keitimo vykstant statybos procesui, bet ir leis tiksliai apskaičiuoti elementų kiekius, reikalingus norint sklandžiai sudaryti automatinį biudžetą.

KLASIFIKATORIUS

Statybos dalyviai naudoja skirtingus darbo metodus, o parametrinė infor-

macija dažnai pateikiama laisva forma pagal projektuotojų įmonėje nusistovėjusias tradicijas. Tai sukuria nesklaidumų perduodant svarbius duomenis ir didina klaidų tikimybę.

Bendro klasifikatoriaus naudojimas ne tik užkertą kelią klaidoms, bet ir leidžia efektyviai išnaudoti automatinius įrankius kuriant grafikus (4D) ir biudžetus (5D).

Jei turite susikūrę ir savo projektuose naudojate bendrą klasifikatorių, jums nebereikės kiekviename projekte nustatyti, kokiems elementams turi būti priskirtas atitinkamas laiko ar kainos parametras. Tiesiog vadovausitės elementų kodais, kurie visuose projektuose bus suprantami vienodai. Pvz., gelžbetoninės kolonos visuose projektuose turės unikalų kodą B1011.40, naudojamą siekiant sugrupuoti elementus ir pritaikyti jiems jūsų nurodytą įkainį.

ĮKAINIŲ BAZĖ

Kiekviena įmonė jau turi tam tikrą vidaus įkainių bazę. Pasirinkus programinę įrangą, skirtą biudžetams kurti, svarbu savo įkainių informaciją paruošti tokiu formatu, kad programa atpažintų, suprastų ir gebėtų tinkamai operuoti pateiktais duomenimis.

Tokiu būdu, pasikeitus įkainiams, nereikės kaskart rankiniu būdu priskirti ir atnaujinti kainų. Taip pat bus lengva savo turimą aktualią įkainių bazę bet kada importuoti į specializuotą programinę įrangą ir vertinti biudžeto pokyčius pagal paskutinius duomenis.

Ruošdami biudžetą, turėsite galimybę vadovautis įgyvendintų projektų istorija, nuolat atnaujinama pirkimų skyriaus duomenų baze ar net gamybos sektoriaus įmonių įkainiais.

PROGRAMINĖ ĮRANGA

Kiekvieno specialisto tikslas – kuo efektyviau ir kokybiškiau atlikti kasdienes

darbo užduotis. Todėl projektų vadovams, gaunantiems daug projekcinės informacijos, vis aktualesnės tampa technologijos, leidžiančios apdoroti didelį kiekį informacijos ir pateikiančios reikiamą rezultatą.

Verta atkreipti dėmesį į specializuotą programinę įrangą, skirtą būtent projekto įgyvendinimo grafikui kurti ir sekėti, biudžetui sudaryti ir analizuoti.

Planuojant ir įgyvendinant projektą, šie įrankiai padeda pasiekti geriausią rezultatą. Projekto įgyvendinimo, finansinių ir žmoniškųjų išteklių poreikio planavimas užkertą kelią klaidoms ir padeda pasiruošti galimoms rizikoms. Galimybė kurti skirtingas simuliacijas leidžia pasirinkti optimalų projekto įgyvendinimo scenarijų.

KONTROLĖ

Ne mažiau svarbus punktas – aiškus kontrolės mechanizmas, todėl būtina paskirti asmenis, atsakingus už kokybišką (tiek informacijos, tiek geometrijos atžvilgiu) modelį. Reikia numatyti, kas užtikrins informacijos teikimą ir tikrinimą, kas kontroliuos įkainių bazės sudarymą, atnaujinimą ir pateikimą teisinga forma.

Tik naudojant teisingą informaciją ir naujausius duomenis, prasminga naudotis programine įranga ir džiaugtis sėkmingu rezultatu.

Integruotas BIM projektavimo ir statybos procesas mažina rizikas, padeda optimizuoti terminus ir valdyti sąnaudas. Tačiau tik teisingas pasiruošimas gali garantuoti sklandų projekto sąnaudų ir statybos vykdymo terminų sudarymą bei valdymą. Todėl vien programinės įrangos nepakanka – norint sėkmingai įgyvendinti 4D ir 5D, turi būti tobulinami daugelis procesų, užtikrinama kokybė ir kontrolė. II



ERIAUSIAS BIM PROJEKTAS UŽSIENYJE

RYHOV ligoninė (UAB „INHUS Engineering“)

34 tūkst. kvadratinų metrų „RYHOV“ ligoninė Jonšjopinge. Naujas pastatas statomas šalia esamos ligoninės. Projekto vertė – 800 mln. Švedijos kronų.

Iššūkiai:

- visas projektas įgyvendinamas BIM aplinkoje;
- projekto įgyvendinimas pagal „Design-Build“ modelį – atsakomybė už pastatų konstrukcijų projektavimą, gamybą, logistiką ir statybą;
- statybos darbai neturi sutrikdyti esamos ligoninės darbo;
- naujas ligoninės pastatas turi prisijungti prie esamos dirbančios ligoninės;
- išspręsti pastato unikalius, aplinką tausojančius sprendinius, tokius kaip saulės kolektorių tvirtinimas ant stogo;
- ieškoti ir surasti projektui praktiškiausius ir ekonomiškiausius sprendimus. Kai kuriems sprendimams buvo taikomas lyginamasis projektavimas.





G

ERIAUSIAS VISUOMENINIŲ PASTATŲ BIM PROJEKTAS

Verslo centras „3 Burė“ Vilniuje
(UAB „YIT Lietuva“,
UAB „Sweco Lietuva“)

Projektuojant verslo centrą, su užsakovu buvo suderintos BIM modelio paruošimo gairės ir reikalavimai, kurie atitiktų numatytą detalumo lygį, užtikrinantį informacijos panaudojimą statybos aikštelėje. Kad būtų įgyvendinti užsakovo keliama reikalavimai, projektas pradėtas rengti nuo architektūros ir konstrukcinės dalies. Projekto modelių informacija buvo keliama į bendrą duomenų valdymo aplinką (CDE) „Dropbox“, kurioje esantys IFC formato modeliai pasiekiami visiems projekto dalyviams. Paruoštas modelis buvo naudojamas pastato energiniam efektyvumui ir apšvietumui įvertinti, skaičiuojamajai analizei atlikti. 3D pastato modelis buvo naudojamas ir rengiant techninį projektą, ir pridudant eksplo-



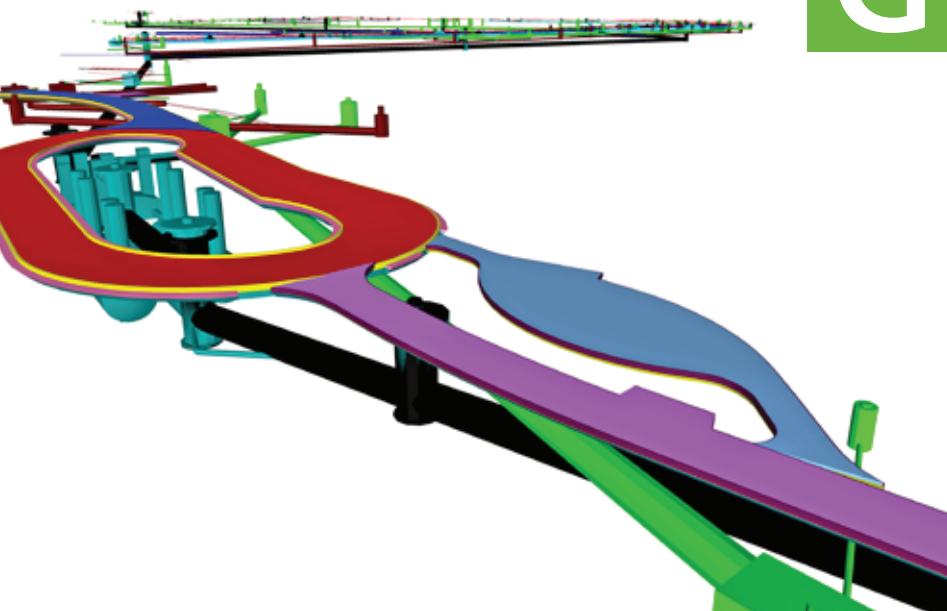
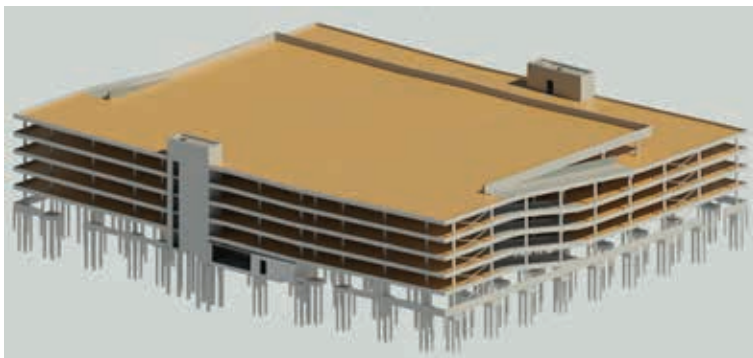


ERIAUSIAS INFRASTRUKTŪROS BIM PROJEKTAS (KITI INŽINERINIAI STATINIAI)

Atvira daugiaaukštė automobilių saugykla Santariškių g. 4, Vilniuje (UAB „Komplegra“)

Pagal užsakovo pateiktą IFC modelį ir DWG brėžinius buvo kuriamas konstrukcinis modelis. Kuriant modelį buvo įkelta 2D toponuotrauka, todėl buvo galima matyti susikirtimus su esamais inžineriniais tinklais ir stebėti paviršiaus grunto altitudę.

Remiantis atsiųstais pradinės stadijos IFC ir DWG duomenimis, buvo sprendžiama, kaip kurti konstrukcinį modelį. Ankstyvoje stadijoje sukurtas nedidelio detalumo modelis leido gana tiksliai įvertinti medžiagų kiekius ir rangovui planuoti biudžetą.



ERIAUSIAS INŽINERINIŲ TINKLŲ BIM PROJEKTAS

Paviršinių nuotekų sistemų tvarkymas Vilniaus mieste (UAB „Sweco Lietuva“, UAB „Grinda“)

Rengiant paviršinių nuotekų sistemų tvarkymo projektą, pagal PAS1192-2 standartą buvo paruošta procesų valdymo struktūra ir aplinka. Duomenų apsikeitimas vyko bendrojoje duomenų aplinkoje (CDE) „Trimble Connect“, leidžiančioje atlikti failų tvirtinimą, atidavimą, koregavimą ir archyvavimą. Projektas vystytas integruotai, modeliai kurti IFC ir LandXML formatu ir pagal BEP susitarimą periodiškai atnaujinami bendrojoje duomenų valdymo aplinkoje. BEP standartas ir klasifikatorius (Uniclass 2015) užtikrino projekto kokybę, leido analizuoti modelius keliais pjūviais (kolizijų patikra, kiekių skaičiavimas). Projektas įgyvendintas tolygiai pateikiant kelis projektinių pasiūlymų variantus.



ERIAUSIAS GAMYBINIŲ PASTATŲ BIM PROJEKTAS

Gamykla „Continental Automotive Lithuania“ (UAB „Baltic Engineers“, UAB „Inhus Engineering“)

Projektuojant buvo sukurtas integruotas pastato ir lauko inžinerinių tinklų BIM modelis. Šis modelis buvo naudojamas energiniam ir dirbtinės šviesos modeliavimui, natūralios apšvietos skaičiavimui, inžinerinių sistemų simuliacijoms, sklypo paviršiaus modeliavimui, detaliems kiekių žiniaraščiams.

Kad užsakovas gautų tikslių pastato modelį, statybų metu pastatas buvo nuolat skenuojamas 3D skeneriu. Rengiamas 6D BIM modelis buvo nuolat atnaujinamas ir papildomas rangovų pateikiama informacija. Statyboms pasibaigus, 6D BIM modelis ir jame susieta informacija bus perkelta į pastato valdymo sistemą, leisiančią valdytojui kaupti informaciją apie pastato elementus viso pastato gyvavimo ciklo metu.





ERIAUSIAS GYVENAMŲJŲ PASTATŲ BIM PROJEKTAS

Gyvenamasis kvartalas „Vilnelės slėnis“

(UAB „Merko statyba“)

Sklypo planas kartu su statinių tūriais buvo sumodeliuotas 3D aplinkoje. Pietinėje ir pietvakarinėje pusėje esantys dideli aukščio skirtumai privertė ieškoti sprendinių, kaip įkomponuoti namus į esamą aplinką. 3D modeliai leido greitai ir be didelių resursų ieškoti architektūrinių formų išdėstymo variantų, o formoms pristatyti buvo pasitelktos vizualizacijos, sugeneruotos iš architektūros modelių.

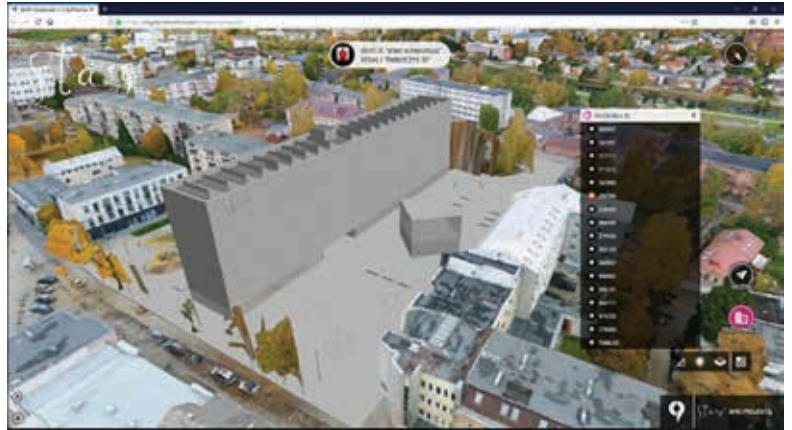


ERIAUSIAS MIESTO MODELIO BIM PROJEKTAS

Panevėžio miesto skaitmeninio 3D maketo sukūrimas

(UAB „IN RE“, UAB „IT logika“)

Panevėžio miesto skaitmeninis 3D maketas – pirmasis miesto mastelio GIS, BIM ir virtualiosios realybės technologijų integracijos pavyzdys Lietuvoje. Virtualusis miesto 3D realybės modelis sukurtas automatizuotos fotogrametrijos būdu iš bepiločiais orlaiviais surinktų nuotraukų. Virš realybės modelio pateikiama GIS informacija – miesto sutvarkymo projektų ribos, taškiniai lankytinų objektų žymekliai. Kartu į realybės modelį integruojami aplinkos sutvarkymo architektūriniai 3D modeliai. Miesto 3D modelis padeda geriau suvokti situaciją, tobulinti ir valdyti infrastruktūrą. Per interaktyvias paslaugas galima aktyviau įtraukti gyventojus į miesto valdymą ir spartinti inovacijas.



ERIAUSIAS STUDENTŲ BIM PROJEKTAS

Daugų poilsio centras
(KTU Statybos ir architektūros fakultetas)

KTU Statybos ir architektūros fakulteto „Jungtinio projekto“ modulyje įvairių kursų ir specialybių studentų įgyvendintas projektas – Daugų poilsio centras. Vienas svarbiausių išsikeltų tikslų vykdant projektą – glaudus skirtingų specialybių studentų bendradarbiavimas naudojantis BIM sistemomis („ArchiCAD“, „Revit“, „Tekla Structures“, „SCIA Engineering“).

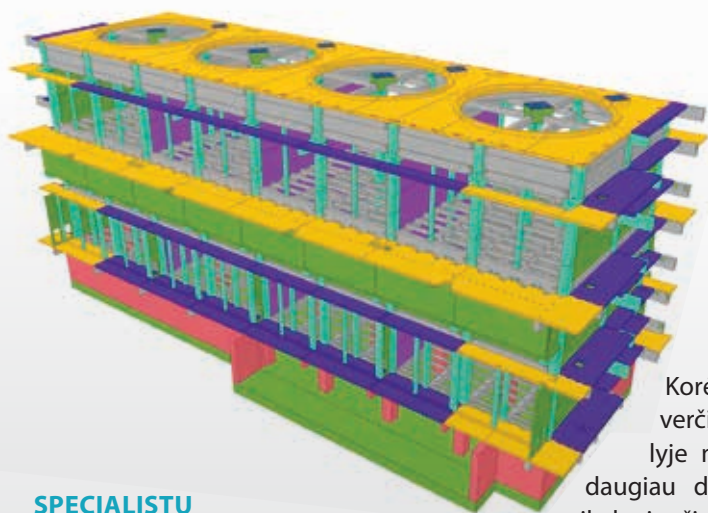
Kuo lietuviška inžinerija sudomino Pietų Korėjos statybų rinką?

INHUS ENGINEERING



lietuviška konstrukcijų projektavimo bendrovė „INHUS Engineering“, priklausanti INHUS įmonių

grupei ir eksportuojanti inžinerines paslaugas į įvairias šalis, naujausia plėtros kryptimi pasirinko egzotišką ir kultūriškai visai skirtingą Pietų Korėjos rinką. Penktasis įmonės ten suprojektuotas pastatas – vandens aušinimo bokštas Desano regione – jau eksploatuojamas, o dabar įmonė dalyvauja itin didelių projektų konkursuose. Kuo Pietų Korėjai patrauklūs lietuvių kuriami sprendimai ir ar lengvai juos priėmė Tolimieji Rytai?



SPECIALISTŲ IEŠKOJO VISAME PASAULYJE

2019 m. rudenį Pietų Korėjoje biurą atidariusios bendrovės pardavimų atstovas Karolis Petrauskas pasakoja, kad juos į tokią tolimą rinką priviliojo savotiškos vietinės tendencijos. Nors daug metų šalyje dominavo monolitinių gelžbetonio konstrukcijos, pastaruoju metu vis dažniau atsigręžiama į greitesnį statybų procesą ir mažesnes sąnaudas garantuojančias surenkamąsias gelžbetonio konstrukcijas.

„Regionė po truputį keičiasi vyravęs nuogaštavimas, kad surenkamosios konstrukcijos ne tokios saugios per žemės drebėjimus. Dėl tokios nuomonės valstybė, daugelyje sričių esanti tarp labiausiai išsivysčiusių pasaulyje, kiek atsiliko nuo modernių tendencijų statybos sektoriuje. Bet ši tendencija ima keistis, tad Pietų Korėja tampa dar patrauklesne rinka mūsų plėtrai“, – aiškina K. Petrauskas.

Korėjiečius persigalvoti verčia visame pasaulyje matomas pokytis – daugiau darbuotojų valandų reikalaujančių monolitinių konstrukcijų kaina kyla dėl brangstančio statybininkų laiko. Kalbant apie naują projektą, statybų laikas turėjo būti sąlygiškai trumpas, tad gerokai parankiau naudoti surenkamuosius elementus, reikalaujančius mažiau laiko statybų aikštelėje.

„INHUS Engineering“ plėtra šios šalies rinkoje – dar vienas įrodymas, kad išsivysčiusiose šalyse konkurencinę kovą laimi kokybė ir patikimumas.

ITIN SUDĖTINGAS PROJEKTAS – IR DAR KITOJE PASAULIO PUSĖJE

Pats vandens aušinimo bokšto projektas buvo sudėtingas ne vien dėl to, kad privalu užtikrinti jo atsparumą žemės drebėjimams (suprojektuoti varžtines gelžbetonio jungtis, kurios neiširtų per seisminius judėjimus), bet ir dėl pačios pastato funkcijos. Vandeniui aušinti skirtame bokšte jungtis reikėjo apsaugoti ir nuo drėgmės.

Bendradarbiaujant su „Peikko Group“ atstovybėmis Kinijoje ir Pietų Korėjoje, projektavimo metu buvo parinkti optimalūs sprendiniai, tenkinantys seisminius reikalavimus ir kartu užtikrinantys greitą, saugų ir efektyvų konstrukcijų gamybos ir montavimo procesą.

„Šiame projekte esame atsakingi tik už pastato projektavimą, tačiau mūsų „design-build“ darbo principas, pagal kurį dirba INHUS grupės įmonės, leido iš anksto suplanuoti tolesnius žingsnius taip, kad statytojai galėjo atlikti darbus paprasčiau ir neatsilikti nuo statybų tvarkaraščio. Tad praktika, kurią naudojame INHUS grupės projektuose, paranki dirbant net ir kitame žemyne“, – sako K. Petrauskas.

VALSTYBĖ SU MILŽINIŠKU POTENCIALU

Užbaigto projektuoti ir šiandien jau eksploatuojamo pastato istorija sėkminga, bet ar gali būti, kad laukia kur kas didesnis pokytis?

Anot K. Petrausko, Pietų Korėjos nekilnojamojo turto ir statybų rinka turi didžiulį potencialą. Ir panašu, kad nusišlovėję šalies statybų įpročiai pamažu ima keistis. II



BIM
PROJECT MANAGEMENT



- ⬡ BIM projektų valdymo paslaugos
- ⬡ BIM reikalavimų paruošimas
- ⬡ Konsultavimas
- ⬡ BIM projektų koordinavimas
- ⬡ BIM projekto ekspertizė
- ⬡ BIM strategijos diegimas įmonėje



Baltic BIM Management
+370 615 27208



info@balticbim.eu,
www.balticbim.eu



Architektų dvejonės dėl BIM

Lukas Rekevičius

Architektas,
l. e. p. Architektų rūmų pirmininkas

Architektų bendruomenei projektavimo ateitis su BIM technologija pastaraisiais metais kelia nemažai klausimų, įtampų, nerimo, nuogastavimų. Viena vertus, čia galima įžiūrėti bet kuriam žmogui būdingą nusistovėjusią rutiną drumsčiančių naujovių baimę. Lygiai taip pat pieštuko ir tušo laikais su nepasitikėjimu buvo sutiktas „Autocad R12“, tačiau ilgainiui nejučia projektavimas kompiuteriu tapo įprastas, o galų gale ir neišvengiamas – visa komunikacija, projektų derinimas, statyba tapo skaitmeninė, visi pradėjo pamiršti popierines bylas ir pamilo PDF formatą.

Kita vertus, turime suprasti architektų bendruomenę, kuri tik iš dalies yra technokratiška. Kita jos dalis – meninė, kūrybinė, subtili, gebanti įsiklausyti ir pajusti. Todėl architektai, kurie ir taip patiria kasdienį spaudimą projektuoti nebūtinai taip, kaip geriausia konkrečiai erdvei, o taip, kaip geriausia konkrečiam verslo planui, bijo, kad, įsigalėjus BIM technologijai, praras taip puoselėjamą savarankiškumą, be kurio neįmanoma kūrybinė ambicija.

Vis dėlto gyvenimas eina pirmyn, ir sėkmingai suskaitmenintas projektavimo sektorius žengia ir į trimatį mo-

deliavimą, komandinį darbą modelyje, visų projekto elementų atributavimą ir standartizavimą, kitaip tariant, anksčiau ar vėliau visi turėsime pereiti prie BIM metodikos.

Tai palaikančių planų turi ir Aplinkos ministerija – ketinama įdiegti projektų patikrą Infostatyboje per modelį, kai patikrinti sukeliami ne dešimtys ar šimtai PDF failų su į fragmentukus suskaidytu projektu, o pateikiamas vienas 3D modelis, kuriame kiekvienas tikrintojas gali labai objektyviai įvertinti rūpimus projekto aspektus. Tik tikiuosi, kad tai taps privaloma, kai darbas BIM aplinkoje jau bus visiškai įprastas didžiąjai daliai projektuotojų.

Šiame tekste noriu apžvelgti ir galbūt paneigti keletą dažniausių architektų baimių, susijusių su BIM technologija.

PAGRINDINĖS BAIMĖS

Pirmoji – BIM išstums mažesnius projektuotojus. Oponentai dažnai mini, kad BIM aplinkoje veikiančios programos brangios, todėl jas galės įsigyti tik didelės projektavimo įmonės ir mažieji architektų biurai neišgalės konkuruoti. Atsakant reikia paminėti, kad paprastąja programine įranga „AutoCAD“ šiandien ir taip jau naudojasi retas biuras, kuriam tenka projektuoti didesnius nei 500 kv. m ploto pastatus. Visi esame perėję arba prie „ArchiCAD“ arba „Revit“ platformų (neminint kitų, labiau



specializuotų, todėl ne tokių populiarių programų, kaip „Bentley“), o šios programos visiškai palaiko BIM. Taigi pavojaus, kad sumažės galimybės konkuruoti, nematau – architektų biurai liks tokie pat nepriklausomi ir konkurencingi. **Nebus kūrybos laisvės** – antras dažnas architektų stovyklos argumentas. Technokratiškasis BIM trukdys kurti, viskas turės būti standartizuota, kūrybos laisvė bus smarkiai apribota. Čia verta prisiminti neseniai architekto S. Kuncevičiaus su kolegomis parengtą ir patvirtintą Architektūros sektoriaus standartą, kuriame išskiriamas toks projektavimo etapas, kaip architektūrinis idėjinis projektas. Kad būtų lengviau įsivaizduoti, tai – tokios apimties ir detalumo sprendinys, kuris įprastai pateikiamas architektūriniuose konkursuose. Šiame etape atliekamos svarbiausios analizės ir padaromas didžiausias kūrybinis indėlis: išsprendžiami urbanistiniai, erdviniai, architektūrinės raiškos klausimai. Visi, dalyvaujantys konkursuose, žino, kad konkurso sąlygose reikalavimų, kaip pateikti idėją, niekada nėra: galima piešti pieštuku, tepti tušu, modeliuoti kompiuteriu, maketuoti, drožti iš medžio ar lieti iš gipso. Čia BIM nėra – jis nereikalingas ir kūrybai jokios įtakos neturi. Tiesa, kai idėjinis projektas verčiamas jau oficialia dokumentacija – projektiniais pasiūlymais, kuriuos svarstant dalyvauja jau gerokai daugiau specialistų ir inžinierių, – kita kalba. Tai – oficialus

dokumentas, pagal kurį atliekamos viešinimo procedūros, išduodami specialieji reikalavimai ir galų gale rengiamas techninis projektas. O BIM aplinkoje nedidelio LOD detalumo modelis gali būti daromas ir PP stadijoje. Juk BIM visų pirma – bendradarbiavimo platforma, kuriai tikslinga įsijungti tada, kai procese pradeda dalyvauti daugiau žmonių nei vien architektai ir užsakovai.

Trečia nereta baimė – **užsakovas kontroliuos viską**. Mano manymu, tai susiję su kiek atgyvenusiu architekto vaidmens suvokimu. Daugelis vis dar įsivaizduoja architektą kaip menininką, kuris kelis mėnesius užsidaręs kuria ir galų gale išlindęs pateikia genialų visiems tinkamą architektūros kūrinių. Toks idealus architektas genijus Howardas Rorkas aprašytas Ayn'os Rand romane „Fountainhead“. Tačiau šiais laikais architektas nebėra vienišas kūrėjas, jis labiau socialinis moderatorius, dirguojantis užsakovo norų, visuomenės nuomonių ir savo kūrybinių ambicijų chorui. Toks procesas įmanomas tik nuolatos ir įvairiose stadijose pristatant savo darbo progresą. Daugelį architektų tai vis dar nervina, tačiau šis procesas neišvengiamas ir BIM čia tik padės.

Pažeidžiamos autoriaus teisės, sako tretieji kolegos. Nesu tikras, kaip tai vyksta, galbūt juos glumina faktas, kad pasidalytas IFC modelis prieinamas visiems projekto dalyviams? Juk au-

tocado laikais kiekvienas architektas susikurdavo savo unikalų grafikos stilių, susidedantį iš spalvų, linijų storių ir tipų, ir labai nenorėdavo juo dalytis su kolegomis būtent saugodamas savo grafikos unikalumą. Vis dėlto kolegoms inžinieriams, konstruktoriams, galų gale – užsakovui vis tiek tekdavo siųsti atvirus DWG failus, tad kuo gi dalijimasis IFC failais kitoks?

Atsiręs papildomų išlaidų, o projektavimo kainos nepadidės, teigia dar kiti balsai. Čia reikia priminti, kad visai neseniai Aplinkos ministerija patvirtino rekomendacinį projektavimo paslaugų kainininką, kuriame numatyta, kad, projektuojant BIM aplinkoje, skaičiuotinas iki 1,5 didinantis koeficientas. Taigi, papildomų išlaidų tikrai atsiras: BIM koordinatoriaus atlyginimas, bendradarbiavimo platformos išlaikymas, specialistų apmokymai, kita vertus, remiantis rekomendacijomis, šiuos kaštus turi padengti 1,5 karto didesnė projektavimo kaina (tik turėsime nepamiršti tų didesnių honorarų patys ir paprašyti).

Galiausiai pasigirsta pastebėjimų apie standartizacijos trūkumą, BIM tradicijos nebuvimą ir panašiai. Vis dėlto manau, kad viskam savas metas. Roma nepastatyta per dieną, mes irgi *nesusibiminsime* per savaitę. Tačiau praėjus 5–10 metų, esu tikras, visi kartu su šypsena prisiminsime šiandienos abejones. II



Dr. ROBERTAS ŠERTVYTIS |||
AIVA SISTEMA generalinis direktorius



AIVA STATYBA nuo kitų Lietuvoje ir pasaulyje žinomų sprendimų, skirtų statybų bendrovėms, skiriasi tuo, kad automatizuoja ne tik projektų planavimą ar apskaitą, bet ir visus įmonės valdymo procesus panaudojant naujausias technologijas: RFID identifikaciją darbininkų laiko apskaitai objektuose bei įrankių apskaitai, aplikacijas mobiliajame telefone, Ganto grafikus ir kt.

**AIVA PROGRAMOS CRM
POSISTEMĖ PADĖS JUMS
EFEKTYVIAU SPRĘSTI ŠIUOS
UŽDAVINIUS:**

- 1) sukurti ir palaikyti esamų ir potencialių klientų, tiekėjų, subrangovų, medžiagų, mechanizmų darbų įkainių ir normų duomenų bazę;
- 2) rasti naujų klientų ir gauti statybos darbų užsakymų;
- 3) automatizuoti vadybininkų, ruošiančių projektų ir mažesnių statybos darbų sąmatas bei komercinius pasiūlymus ir sutartis, darbą;
- 4) atlikti medžiagų tiekėjų ir darbų subrangovų kainų apklausą internetu ruošiant komercinius pasiūlymus projektams.

**AIVA PROGRAMOS DARBŲ
VALDymo AUTOMATIZAVIMO
POSISTEMĖ JUMS PADĖS:**

- 1) parengti visą projekto planą ir suplanuoti kasdienius statybos projekto darbus;
- 2) vykdytojams (darbininkams) paskirstyti suplanuotus darbus ir juos atlikus paprastai užregistruoti;
- 3) matyti atliktų darbų grafiką projekto grafike;
- 4) gauti darbininkų atlyginimų, apskaičiuotų nuo atliktų darbų, ataskaitą realiu laiku;
- 5) gauti atliktų per mėnesį darbų sancaupinę ataskaitą, iš kurios programa suformuotų darbų atlikimo akto ir sąskaitą faktūrą, apskaičiuotų ir nurašytų medžiagas užsakovo patvirtintiems darbams.

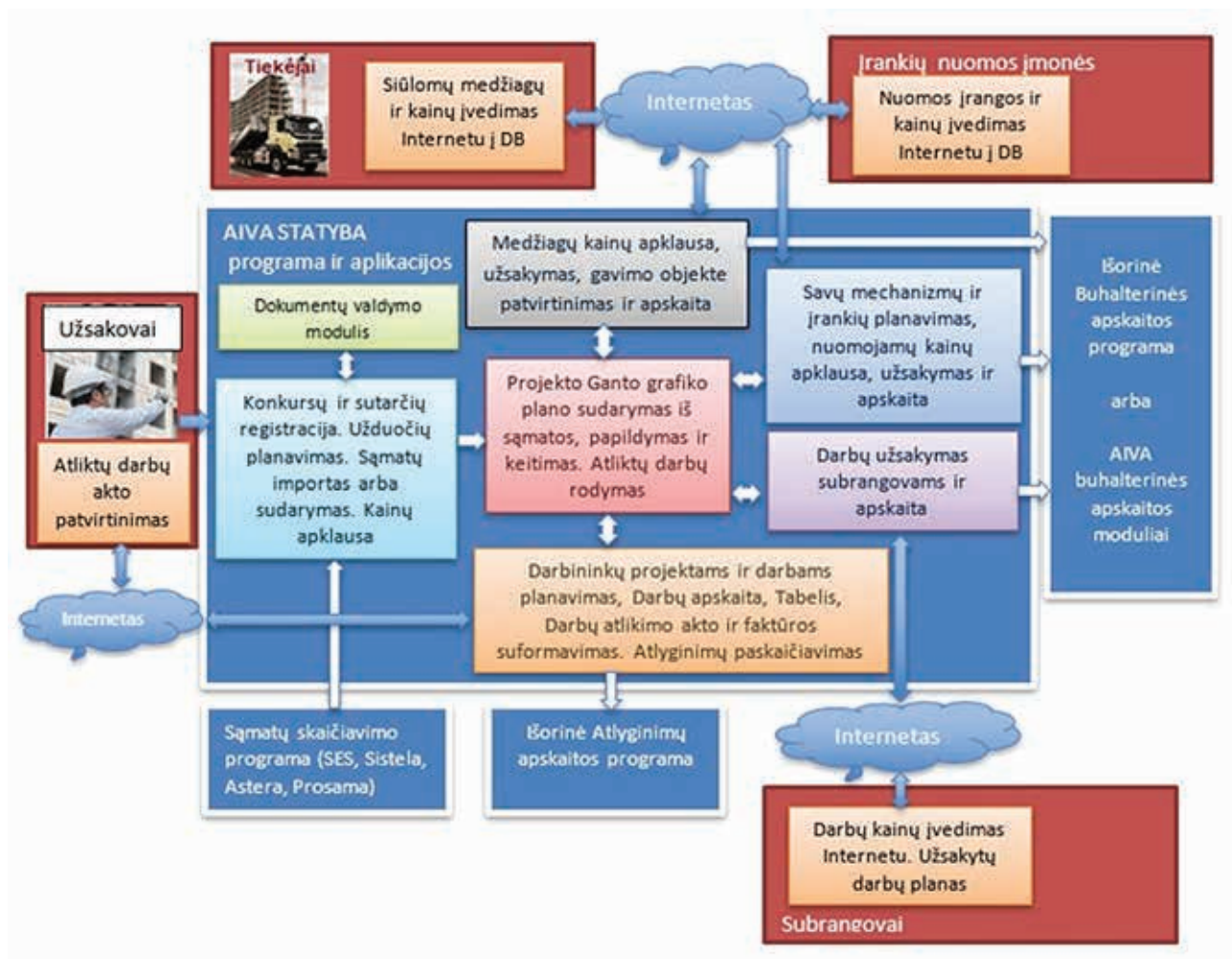
**AIVA PROGRAMOS MEDŽIAGŲ
VALDymo AUTOMATIZAVIMO
POSISTEMĖ**

Darbų vadovui AIVA programa tiesiogiai iš projekto grafiko suformuos

PROGRAMA AIVA STATYBA EFEKTYVESNIAM PROCESŲ VALDYMUI

Programinė įranga **AIVA STATYBA** automatizuoja konkursų rengimo valdymo, projektų planavimo, projektų darbų valdymo, projektų medžiagų tiekimo valdymo, projektams reikalingų mechanizmų ir įrankių tiekimo bei panaudojimo valdymo, darbininkų laiko apskaitos, mechanizmų remonto valdymo bei sandėlio ir buhalterinės apskaitos uždavinius.

PAGRINDINIAI AUTOMATIZUOJAMI PROCESAI IR JŲ TARPUSAVIO RYŠIAI



savitės medžiagų ir mechanizmų paraiškas. Darbų vadovui beliks papildyti paraišką – patikslinti pavadinimus, kiekius, datas.

Gavus užsakytas medžiagas, programoje patvirtinti jų gavimą, o programa automatiškai jas užpajamuos.

Tiekimo vadovui AIVA programa parodys darbų vadovų paraiškas kontrolei ir medžiagoms užsakyti. Jam tereikės nurodyti atlikti kainų apklausą ar užsakymą. Programa apklaus tiekėjus internetu, suformuos ir išsiųs jiems el. laiškus su užsakymais.

Jei medžiagos yra centriniame sandėlyje, tiekimo vadovas per programą vienu paspaudimu suformuos užsakymą.

Sandėlininkui tereikės patvirtinti medžiagų pateikimą į objektą.

AIVA PROGRAMOS MECHANIZMŲ IR ĮRANKIŲ PLANAVIMO IR APSKAITOS POSISTEMĖ JUMS PADĖS:

- 1) kalendoriuje suplanuoti, kokių ir kada įrankių ir mechanizmų reikia objektuose, kartu matyti, kada ir kokie mechanizmai užimti kituose projektuose;
- 2) užsakyti savus mechanizmus bei įrankius ir išsinuomoti trūkstamus mechanizmus;
- 3) vykdyti įrankių perdavimo naudoti ir grąžinimo apskaitą skenuojant įrankių ir darbuotojų RFID kodus;
- 4) kontroliuoti ir priminti, kada pagal planą reikia grąžinti įrankį ar mechanizmą.

AIVA PROGRAMOS LAIKO APSKAITOS POSISTEMĖ JUMS PADĖS:

- 1) vykdyti darbuotojų atvykimo į

objektus ir išvykimo kontrolę naudojantis RFID technologiją ir telefonų aplikacijomis;

- 2) realiu laiku matyti vėluojančius į darbą ir elektroninį darbo laiko tabelį. Įmonėje įdiegę programą AIVA STATYBA, geriau suplanuosite projektų grafikus ir kontroliuosite, kaip jų laikomasi, taupysite darbuotojų laiką planavimui, tiekimui ir apskaitai, padidinsite darbininkų darbo našumą, pigiau pirksite medžiagas, geriau panaudosite savo ir nuomojamus mechanizmus ir įrankius, geriau kontroliuosite išlaidas ir daugiau projektų atliksite laiku ir pelningai. Investicijos į programinę įrangą atsipirks jau per pirmus metus.

Daugiau informacijos apie programą AIVA STATYBA – www.aiva.lt II

VILNIAUS viešosios infrastruktūros valdymas ir vystymas – vienose rankose



VILNIAUS VYSTYMO
KOMPANIJA

UAB Vilniaus vystymo kompanija (VVK) – pagrindinė Vilniaus miesto savivaldybės statybų valdymo bendrovė. Įmonė pagal miesto administracijos planą artimiausiu metu turėtų tapti miesto ir jo įmonių valdomo nekilnojamojo turto kompetencijų centru.

B

endrovė Vilniaus miestui teikia profesionalias statybų valdymo paslaugas. VVK atlieka savivaldybei priklausančių viešosios paskirties švietimo, ikimokyklinio ugdymo, socialinių paslaugų, sporto, kultūros, turizmo, sveikatos priežiūros ir viešųjų erdvių objektų statybų valdymo paslaugas.

„Mūsų tikslas – užtikrinti profesionalų ir skaidrų statybos darbų valdymo ir vystymo paslaugų teikimą Vilniaus miesto savivaldybės valdomuose viešosios paskirties objektuose. Siekiame garantuoti efektyvų nekilnojamojo turto vystymą, administravimą, pardavimą ir valdymą“, – sako VVK direktorė Rasa Čeponytė.

Artimiausia kompanijos vizija – tapti patikimiausiu Vilniaus miesto viešosios infrastruktūros ir nekilnojamojo turto

vystymo, statybų ir valdymo kompetencijų centru.

Bendrovė užsiima naujų ir esamų statinių projektavimo valdymu, statinių statybos valdymu, projektų ekspertizės organizavimu, statybų technine priežiūra, pastatų energinių auditų valdymu, projektų paraiškų rengimu ir pateikimu, projektų viešinimu ir turto draudimo valdymu, konsultantų priežiūra, projektų finansavimo organizavimu.

Vilniaus vystymo kompanija 2017 m. statybos valdymo paslaugas teikė 102 objektuose, paskelbė 135 naujus viešuosius pirkimus, o vykdomų sutarčių suma siekė 17,6 mln. eurų. 2018 m. bendrovės veikla sėkmingai plėtėsi, VVK statybos valdymo paslaugas teikė 152 objektuose, paskelbė 289 naujus viešuosius pirkimus, o vykdomų sutarčių suma siekė 27,4 mln. eurų.

2019 m. objektų skaičius išaugo iki 175, paskelbta 192 naujų viešųjų pirkimų, o vykdomų sutarčių suma siekė 44,9 mln. eurų.

Tarp žinomiausių kompanijos atliktų darbų – Lukiškių aikštės atnaujinimas, Fabijoniškių baseinas, Vilniaus licėjaus rekonstrukcija, Vilniaus Šolomo Aleichemo ORT gimnazijos rekonstrukcija, Šv. Roko ligoninės rekonstrukcija, Neįgaliųjų ir sutrikusio intelekto vaikų socialinės globos centro įkūrimas, Neries dešinės krantinės rekonstrukcija bei daugelis kitų.

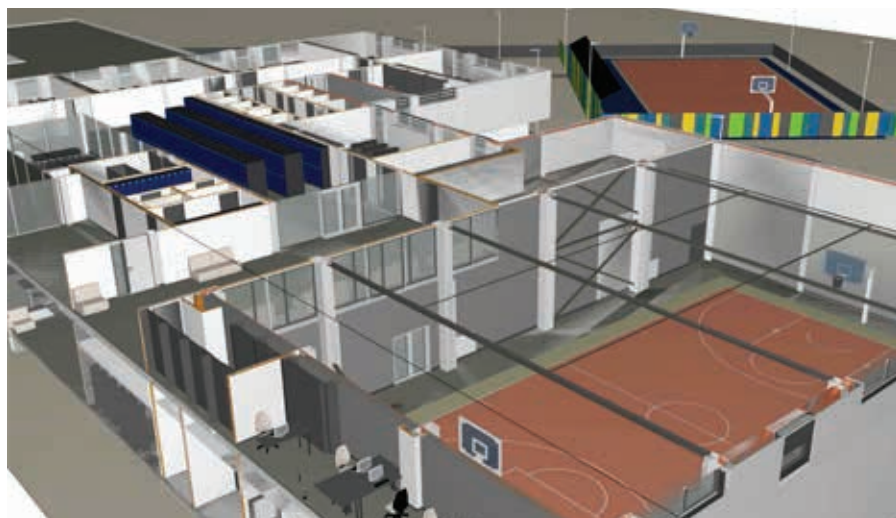
BIM TAIKYMAS – VVK PRIORITETAS

Kasdienėje veikloje VVK vis plačiau ir dažniau taiko statinio informacinio modeliavimo ir valdymo BIM (angl. *Building information modelling & management*) metodiką.

Kadangi VVK vienu metu valdo iki 200 skirtingų projektų, statinių BIM modelio sukūrimas ir nuolatinis jo papildymas leidžia visiems projekto dalyviams naudoti vieną bendradarbiavimo aplinką.

„Dažnai pasitaiko ydinga praktika, kai pirkimo užduotyje nurodomas trumpas, lakoniškas reikalavimas naudoti BIM. Norint gauti reikiamo detalumo BIM modelį, perkant reikia parengti ir pateikti EIR dokumentą – jį pridedame prie visų savo vykdomų viešųjų pirkimų, kuriuose prašome naudoti BIM“, – sako R. Čeponytė.

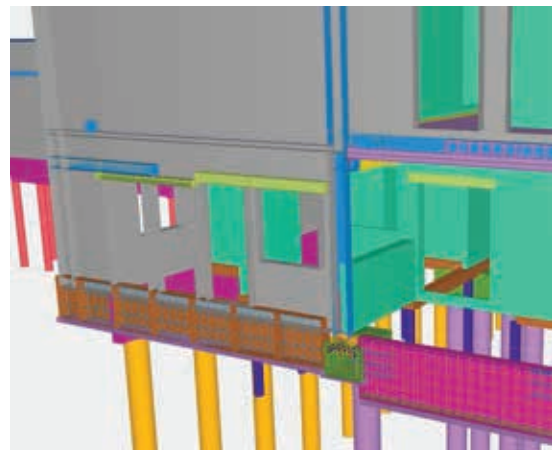
Nenurodžius konkretesnių reikalavimų, dažnas interpretuoja savaip ir galiausiai užsakovas nusivilia. Todėl VVK viešuosiuose pirkimuose nurodoma ne



1 pav. Vilniaus Balsių progimnazijos statybos darbo projekto parengimas ir rangos darbai. Pavadinimas: Erdvių plano patikra naudojant BIM modelį.



2 pav. Vilniaus Balsių progimnazijos statybos darbo projekto parengimas ir rangos darbai.



3 pav. Vilniaus miesto nakvynės namų Kojelavičiaus g. 50 rekonstrukcijos darbai. Pavadinimas: BIM modelio panaudojimas statybos aikštelėje.

tik prievolė naudoti BIM, bet ir tiksliai aprašomi reikalavimai, parengiamas EIR dokumentas (angl. *Employer information requirements*).

„Net jeigu techninis statinio projektas atliktas nesinaudojant BIM, nėra jokių techninių kliūčių atlikti darbo projektą naudojantis BIM ir jį panaudoti statybų metu. Siekiant aiškumo, EIR dokumente nurodoma, kuri BIM modelio statybos projekto stadija jau atlikta, kurią ketinama atlikti ir ar BIM modelis bus panaudotas tolimesnėse statybos projekto stadijose“, – pastebi R. Čeponytė.

LOD, CDE, ELEKTRONINIS DARBŲ ŽURNALAS

Reikalavimai rengiami vadovaujantis VŠĮ „Skaitmeninė statyba“ parengtu dokumentu „Statybos projekto etapai ir BIM taikymo būdai“. EIR dokumente nurodomi BIM tikslai, konkrečiai įvardijantys užsakovo lūkesčius ir sritis, kurioms bus skiriamas didžiausias dėmesys.

Pagrindiniai brėžiniai, planai, pjūviai, žiniaraščiai bei kita dokumentacija, reikalinga projektui, generuojama iš atitinkamos projekto dalies BIM modelio. Jeigu modelyje atliekami pakeitimai, turi būti galimybė automatiškai atnaujinti brėžinius. Užtikrinama, kad BIM modelis neturės neatitikimų su popierine projekto versija. Todėl išvengiama atvejų, kai atskirus statybos dalyvius pasiekia skirtinga projekto dokumentacijos versija.

Rengdama EIR dokumentą, VVK nurodo norimą modelio išsivystymo lygį – LOD (angl. *Level of Detail*). Kiekvienoje projekto dalyje elemento detalumas gali būti skirtingas, todėl EIR dokumente išskiriama kiekviena projekto dalis ir detaliai aprašomas reikalaujamas modelio išsivystymo lygis LOD.

Nustatant informacinį elementų detalumą (angl. *Level of Information*), VVK nereikalauja perteklinės informacijos, kuri tikrai nebus panaudota tolimesniuose statybos projekto etapuose. Siekiama reikalauti tik tos informacijos, kuri vėliau bus kryptingai panaudota. Ne mažiau svarbus BIM modelio reikalavimas – klasifikatorius, užtikrinantis sklandžius informacijos mainus tarp visų projekto dalyvių per visas statinio gyvavimo ciklo stadijas: nuo projekto rengimo iki eksploatavimo ar net utilizavimo. Architektai, inžinieriai konstruktoriai, inžinerinių sistemų ir už įvairias projekto dalis atsakingi projektuotojai turi taikyti vienodą statybos klasių įvardijimą – kodavimą. Tai pagerina informacijos mainų kokybę, sumažina laiko sąnaudas.

Kad skirtingi projekto dalyviai bendradarbiautų ir komunikuotų efektyviai, naudojama bendra duomenų aplinka, vadinama CDE (angl. *Common Data Environment*). Tai – debesijos principu veikianti centrinė saugykla, kurioje laikoma visa informacija apie statybų projektą.

VVK skaitmeninimas apima ne tik BIM naudojimą įvairiose statybos projekto stadijose, bet ir elektroninį statybos darbų žurnalą. Elektroninio statybos darbų žurnalo sistema leidžia standartizuotai, operatyviai, skaidriai ir saugiai kaupti įrašus apie vykdomus darbus. Elektroninis statybos žurnalas naudojamas ir tuose projektuose, kuriuose nenaudojamas BIM. Siekiama vienaip ar kitaip skaitmeninti valdomus projektus. Pavyzdžiui, surasti sugedusio įrenginio garantinį lapą arba eksploatacinių savybių deklaraciją elektroniame statybos darbų žurnale užtruks vos keletą minučių. O ieškant šios informacijos popieriniame statybos darbų žurnale, užtrunkama keletą dienų ar

net savaičių. Taip pat, naudojant elektroninį statybos žurnalą, nėra galimybės pataisyti, ištrinti ar papildyti įrašą nepastebėtai, nes kiekvienas žingsnis fiksuojamas el. sistemoje. Tokiu atveju išvengiama klaidų, sukčiavimo ir nesąžiningo elgesio.



VVK direktorė Rasa Čeponytė

„Rūpinamės efektyviu miesto viešųjų infrastruktūrinių projektų įgyvendinimu, architektūros ir inžinerijos veikla bei su ja susijusiomis techninėmis konsultacijomis. Vilnius, savivaldybės nekilnojamojo turto vystymo paslaugas telkdamas vienose rankose, pasirinkęs teisingą kelią. Taigi BIM naudojimas – didelė nauda Vilniaus miestui. Taupydami laiką ir pinigus, BIM diegiamas sparčiai ir aktyviai naudojame jau keiliolikoje objektų. Vilniaus miesto savivaldybės administracija laikosi nuomonės, kad miesto nekilnojamojo turto valdymas, administravimas ir vystymas iš vieno centro sukuria didesnę pridėtinę vertę. Be to, artimiausiu metu ketinama kurti nekilnojamojo turto kompetencijų centrą, kuriuo taps Vilniaus vystymo kompanija. Todėl šiuo metu sukurti BIM modeliai ateityje bus naudojami ir eksploatacijoje“, – pasakoja R. Čeponytė. II

VILNIAUS GRINDA



ITVIRTINA SKAITMENINĖS STATYBOS LYDERYSTĖ

Per pastaruosius 20 metų Vilniuje gerokai išaugo statybų mastai ir užstatymo intensyvumas – anksčiau menkai urbanizuotose teritorijose iškilo nauji gamybiniai, prekybiniai, gyvenamųjų pastatų kompleksai, kuriuos sujungė asfaltuoti keliai. Intensyviai plėtojami nauji nekilnojamojo turto vystymo projektai itin padidino kietųjų dangų plotus, dėl to kritulių vanduo ne susigeria į žemę, o nukreipiamas į lietaus nuotekų surinkimo sistemą. Deja, urbanizacija vyko kur kas sparčiau nei lietaus nuotekų sistemos plėtra, todėl prieš pusšimtį metų įrengtas vamzdynas nebepajėgia apdoroti išaugusio nuotekų kiekio: kai kuriose miesto vietose lietaus nuotekų surinkimo sistemos pajėgumai nepakankami, todėl didesnių liūčių metu kai kurios gatvių atkarpos būna užtvindomos.

S

iekiant spręsti įsisenėjusias lietaus nuotekų tvarkymo problemas, sostinėje šiuo metu įgyvendinamas ambicingas projektas – numatoma rekonstruoti T. Narbuto-Saltoniškių, Geležinio Vilko-Šeškinės, Verkių-Kareivių, Savanorių-Giraitės bei Vilkpėdės gatvių paviršinių nuotekų kolektorius. Už šio regioninės svarbos projekto įgyvendinimą atsakinga UAB „Grinda“.

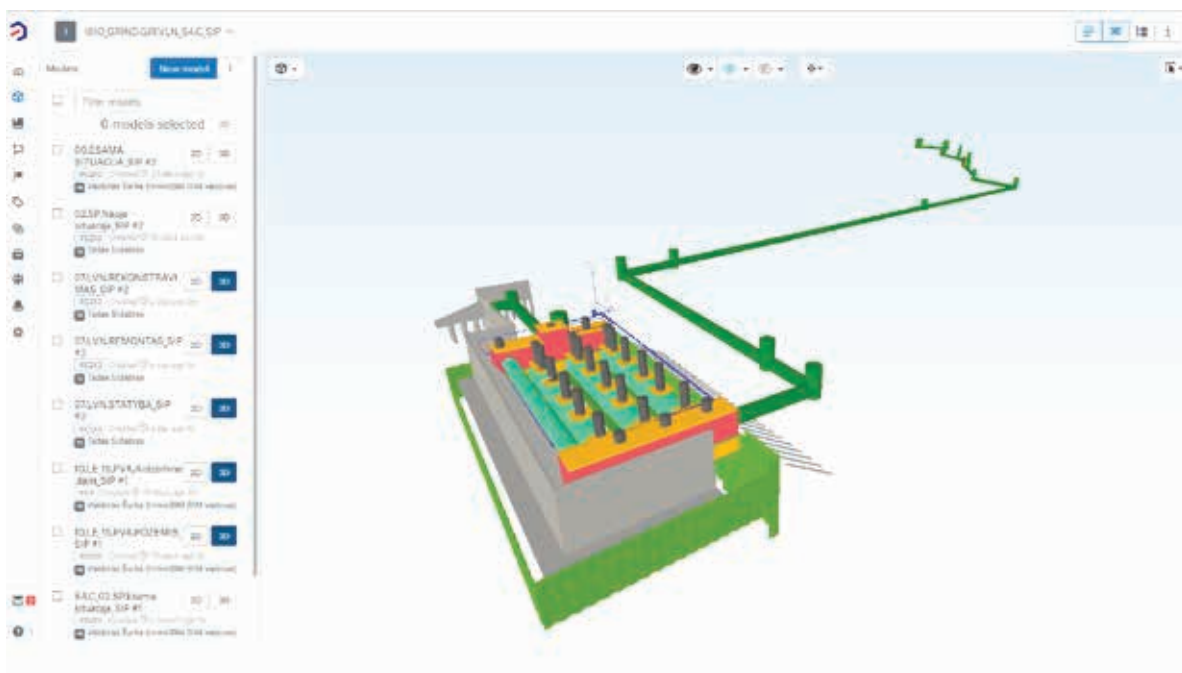
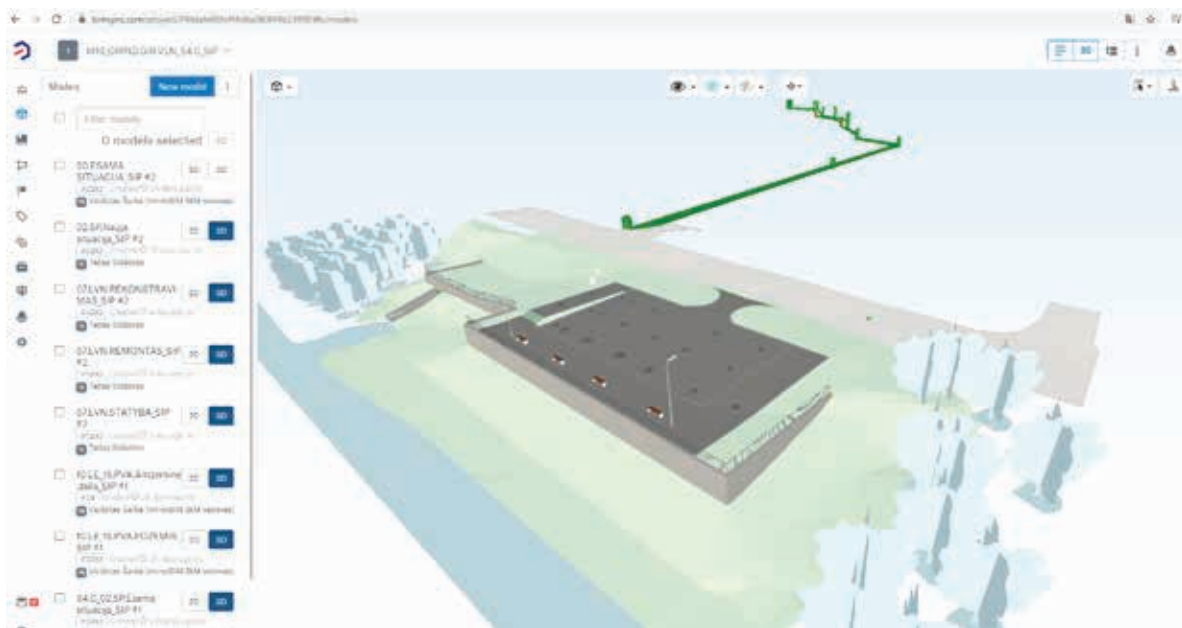
Šis didžiulis projektas yra pirmasis Lietuvoje municipalinis paviršinių nuotekų tvarkymo projektas, parengtas trimatėje aplinkoje (3D) ir vykdomas vadovaujantis skaitmeninės statybos (BIM) metodologija ir standartais.

„BIM leidžia efektyviai sutrumpinti projektavimo laiką ir sumažina galimą projektavimo bei statybos darbų klaidų riziką. Be to, skaitmeninės statybos priemonės padidina statinių eksploa-

tacijos efektyvumą ir leis naudoti modelio informaciją planuojant tolimesnę tinklų plėtrą“, – teigia Kęstutis Vaicekiūtis, UAB „Grinda“ direktorius.

SAVANORIŲ-GIRAITĖS LIETAUS NUOTEKŲ KOLEKTORIAUS PROBLEMATIKA

Viena naujausių projektų dalių – lietaus nuotekų kolektorius rekonstrukcija ties trijų lygių Tūkstantmečio gatvės, Savanorių prospekto ir Geležinio Vilko



gatvės sankryža. Pagal Paviršinių nuotekų tvarkymo infrastruktūros plėtos specialųjį planą Tūkstantmečio, Geležinio Vilko, Žemaitės, Naugarduko, Gerosios Vilties gatvių baseinas priskirtas prioritetiniams plėtojamiems paviršinių nuotekų baseinams, kuriuose pirmiausia planuojama paviršinių nuotekų tvarkymo sistemos plėtra.

Poreikį modernizuoti būtent šios atkarpos lietaus nuotekų surinkimo siste-

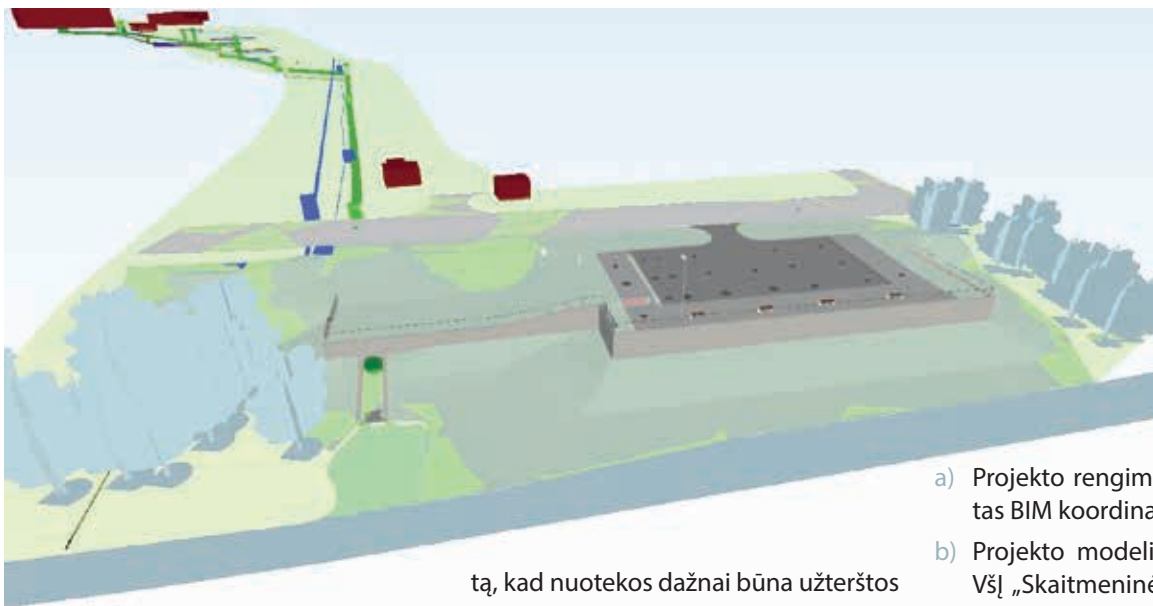
mą diktuoja kelios priežastys, nurodo K. Vaicekiūtis.

Pirmiausia, 2008 m. virš Savanorių prospekto žiedo pastačius Pietinio aplinkkelio estakadą, įrengta nauja paviršinių nuotekų surinkimo sistema buvo prijungta prie esamo DN1000 kolektoriaus. Tai reiškia, kad į kuklių pajėgumų kolektorių buvo nukreipti nauji didžiuliai lietaus vandens srautai nuo 6 eismo juostų gatvės, kuri yra ma-

gistralinio kelio A3 (Vilnius–Minskas) dalis. Pats aplinkkelis yra tarptautinio IXB transporto koridoriaus dalis. Dėl nepakankamo tinklo pralaidumo liūčių metu susidaro patvanka, ir atnešamas didelis vandens srautas tvindo po Savanorių prospekto žiedu esančią Geležinio Vilko gatvę.

Antra, po Pietinio aplinkkelio estakada ir Savanorių žiedu esanti Geležinio Vilko gatvė dėl transporto jungčių su





magistraliniais keliais A1 (Vilnius–Kau-
nas–Klaipėda), A4 (Vilnius–Varėna–
Druskininkai–Gardinas), A16 (Vilnius–
Trakai–Prienai–Marijampolė) yra itin
svarbus transporto mazgas. Jos priei-
gose yra įsikūrusios gamybos, prekybos
ir logistikos įmonės. Liūčių metu po es-
takada ir transporto žiedu užtvindžius
dalį šios gatvės, pasekmės jaučiamos
visos Lietuvos mastu.

Trečia, ateityje prie šio kolektoriaus pla-
nuojama prijungti išleidžiamas pavirši-
nes nuotekas nuo Giraitės gatvėje num-
tomo statyti naujo administracinių
pastatų komplekso. Jį pastačius, kolek-
toriaus apkrovimo situacija dar labiau
pablogėtų.

Pats kolektorius buvo pastatytas dar
1974 metais. Tiesa, viena itin nusidė-
vėjusi vamzdyno atkarpa buvo rekon-
struota ir pakeista nauju DN1600 stiklo
pluošto vamzdžiu, tačiau, vertinant
kompleksiškai, realiai situacijos tai ne-
pagerino – vienoje vietoje vamzdynas
išsišakoja į 2 vamzdžius (DN1000 ir
DN1200), bet netrukus vėl susijungia
ir išleistuvą pasiekia tik vienas DN1000
vamzdis.

Be to, dėl būtinybės atskirti lietaus van-
denis nuo ūkinių vandenų Savanorių
pr. reikia įrengti naują lietaus vandens
surinkimo kolektorių, pratęsiant jį Ge-
rosios Vilties ir Eigulių gatvėse.

Galiausiai, šiame baseine surenkamos
lietaus nuotekos į Nerį išleidžiamos ne-
valytos. Atsižvelgiant į skaičiuojamuo-
sius paviršinių nuotekų debitus ($Q_{\text{paros}} =$
 $29\,872\text{ m}^3/\text{d}$, $Q_{\text{sek.}} = 10\,125\text{ l/s}$) bei į fak-

tą, kad nuotekos dažnai būna užterštos
skendinčiomis medžiagomis ir naftos
produktais, toks lietaus nuotekų kiekis
yra gana reikšmingas. Nevalytų pavir-
šinių nuotekų išleidimas į Neries aukš-
tupį lemia vandens kokybės blogėjimą
visame žemesniame Neries ir Nemuno
baseine.

Įvertinus situacijos sudėtingumą, vyk-
dant projektą numatoma rekonstruoti
esamus paviršinių nuotekų šalinimo
tinklus, įrengti naujus valymo įrengi-
nius ir išvalytų nuotekų monitoringo
sistemą.

NAUJOS STATYBOS NEĮSIVAIZDUOJAMOS BE BIM

„BIM technologijos jau dabar kuria di-
džiulę pridėtinę vertę, sudarydamos
galimybę projektuotojams ir darbų
rangovams tiksliai įvertinti galimas ri-
zikas ir jų išvengti – tai užtikrina darbų
kokybę ir mažina bendruosius projekto
kaštus. Ateityje šie duomenys bus pa-
naudoti ne tik eksploatuojant pavir-
šinių nuotekų sistemas, bet ir kuriant
skaitmeninį požeminio miesto topo-
grafinį žemėlapi“, – teigia K. Vaicekiūtis.

Pateiktas modelis pagal parametrus
atitinka aukščiausią (3) BIM modelio
rengimo brandos lygį (ISO 19650-01.
2018). Visi šio projekto BIM modelio
elementai suklasifikuoti pagal ISO
81346 standartą. Tai pirmą kartą atlik-
ta Lietuvoje ir tai vienas pirmųjų atvejų
Europoje.

Savanorių-Giraitės lietaus nuotekų re-
konstrukcijos projektas parengtas va-
dovaujantis BIM procedūromis ir stan-
dartaais:

- Projekto rengimo pradžioje paskir-
tas BIM koordinadorius.
- Projekto modelis parengtas pagal
VŠĮ „Skaitmeninė statyba“ metodi-
ką.
- Projektuotojas parengė ir suderino
BIM įgyvendinimo planą. Šis planas
pagal poreikį gali būti peržiūrėtas,
tikslinamas ar detalizuotas toles-
niuose projekto rengimo etapuose.
- Parengtas BIM modelis, suderinta jo
apimtis bei kita projekto dokumen-
tacija;
- Rengiant BIM modelį, parengtas
BIM informacijos pateikimo planas:
kiekviename BIM kūrimo etape pa-
teikiami suderinti modeliujamų
konkrečių sistemų ir elementų geo-
metrijos detalumo lygiai ir sukuria-
mos informacijos apimtys.
- Projekto metu įgyvendinti BIM tai-
kymo būdai:

1	Ekonominiai / kiekių ir kainos skaičiavimai
2	Esamų sąlygų modeliavimas (apima esamos projektuojamo objekto teritorijos fotogrametrinį skenavimą sukuriant teritorijos taškų debesį ir tinklėlį)
3	Projekto etapų planavimas
4	Sklypo analizė
5	Projektavimas / modeliavimas
6	Inžineriniai skaičiavimai ir analizė
7	Konstrukcijų analizė ir projektavimas
8	3D koordinavimas
9	Konstrukcinė-technologinė analizė
10	Inžinerinių sistemų analizė
11	Funkcinis, tūrinis, planinis vertinimas

- g) Visi projekto BIM modelio elementai suklasifikuoti pagal ISO 81346 standartą. Tai pirmą kartą atlikta Lietuvoje. Ir tai vienas pirmųjų atvejų Europoje.
- h) Nors tokio tipo inžinieriniams statiniams (tinklams) nėra standartinės atvirų duomenų mainų formato IFC schemas, projekto komanda inovatyviai suderino įvairių programinių įrangų ir IFC2x3 bei IFC4 formatų geometrijos ir informacijos perdavimo mechanizmus, sukūrė informacijos klasifikavimo parametrų minimalios apimties struktūrą bei parengė modelio bylas atvirais duomenų formatais (IFC2x3 ir IFC4) kartu su informacine dalimi.
- i) Pagal parametrus pateiktas modelis atitinka aukščiausią (3) BIM modelio rengimo brandos lygį (ISO 19650-01. 2018).
- j) BIM modelio visos bylos (visa struktūra) užsakovui perduotos atvirais IFC formatais ir su iš modelio parengta dokumentacija per WEB CDE aplinką BIMSinc. Trims užsakovo atstovams suteikta prieiga prie šios infrastruktūros iš užsakovo patalpose esančių darbo vie-

ty. Naudojamos technologijose suformuota šiam projektui skirta aplinka su informacijos priėmimo teisių valdymu.

DĖMESYS APLINKOSAUGAI

Prieš esamą išleistuvą projektuojamos paviršinių nuotekų valyklos hidraulinis pralaidumas yra 15 proc. nuo skaičiuotino didžiausio nuotekų debito ir siekia 1520 l/s, arba 4481 m³/d.

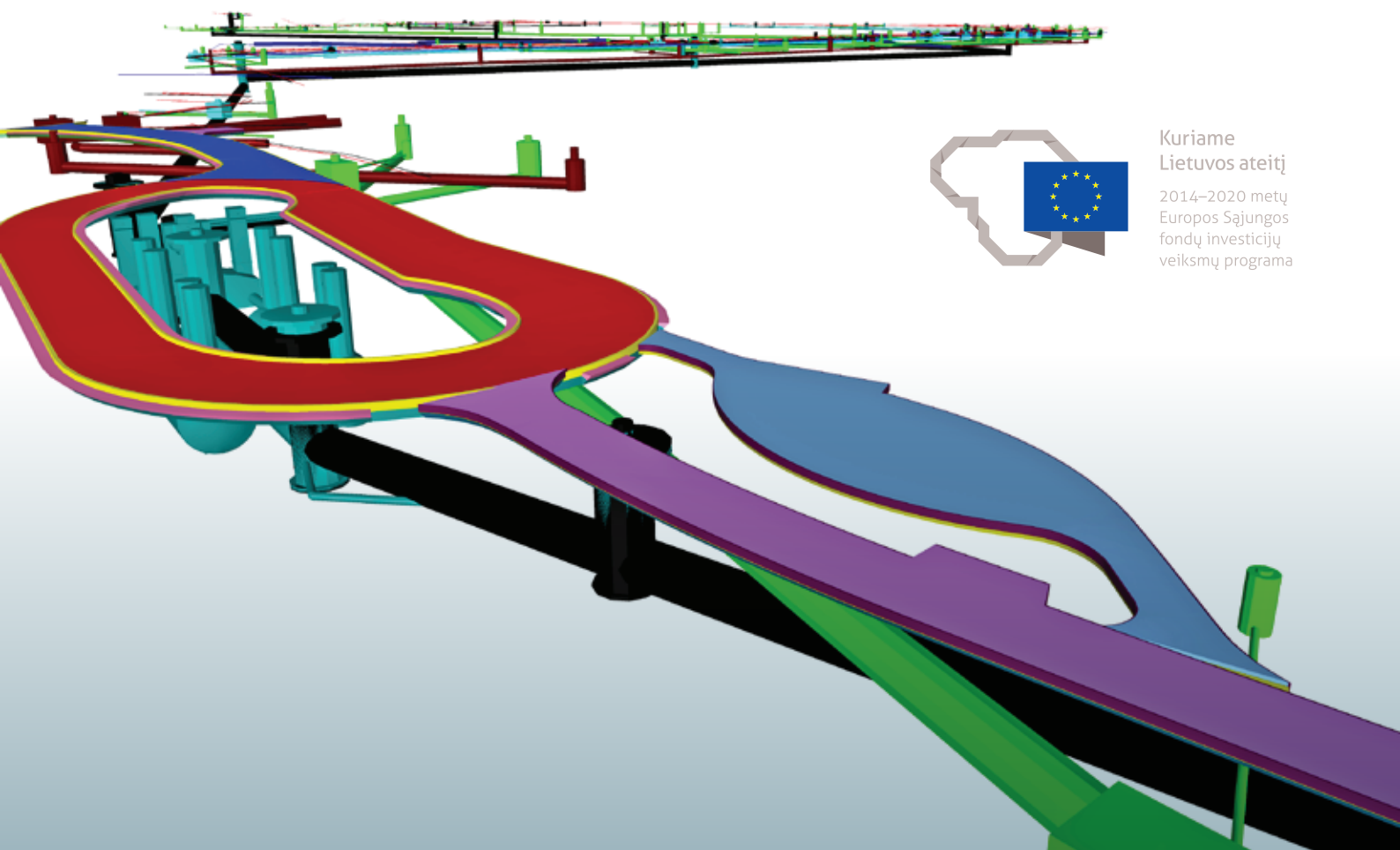
Tarp paviršinių nuotekų valymo įrenginių ir išleistuvo planuojama įdiegti išleidžiamų nuotekų užterštumo parametrų stebėsenos sistemą, realiu laiku perduosiančią duomenis į centrinės UAB „Grinda“ dispečerinės SCADA sistemą, kuri veikia visą parą. Esant nors vienam momentiniam nuotekų užterštumo parametro viršijimui dispečerinėje budintis darbuotojas galės nuotoliniu būdu sustabdyti išleidžiamą užterštų nuotekų srautą suaktyvindamas elektrifikuotus uždorius, ir didelio skersmens statomame kolektoriuje įvyks patvanka, kol bus surastas teršalų židiny. Monitoringo sistemoje numatomas automatinis mėginių semtuvas, galintis pasemti iki 24 nuotekų mėginių užprogramuotu arba nuoto-

liniu būdu. Mėginiai laikomi laboratorinėmis sąlygomis specialioje taroje ir aplinkoje, todėl BDS7 rodikliai bus objektyviai stebimi.

Išvalytos nuotekos išleidžiamos į Neris upę per esamą rekonstruojamą išleistuvą.

Teritorijoje virš įrenginių numatyta įrengti aptarnavimo aikštelę su įvažiavimu. Aplink ją įrengiamas pėsčiųjų takas-apžvalgos aikštelė norintiems pasigrožėti Neris upės bei dalies Žvėryno mikrorajono panorama. Šioje vietoje bus įrengti suoliukai, apšvietimas. Be šių projektų, UAB „Grinda“ vykdo T. Narbuto-Saltoniškių ir Verkių-Kareivių gatvių paviršinių nuotekų kolektorių rekonstrukciją, vyksta didžiulio Geležinio Vilko-Šeškinės baseino lietaus nuotekų rekonstrukcijos projektavimas.

Regioninės svarbos projektas „Paviršinių nuotekų sistemų tvarkymas Vilniaus mieste“ finansuojamas ES Sanglaudos fondo, Vilniaus miesto savivaldybės ir UAB „Grinda“ lėšomis. Projekto įgyvendinimą prižiūri LR aplinkos ministerijos Aplinkos projektų valdymo agentūra. II



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

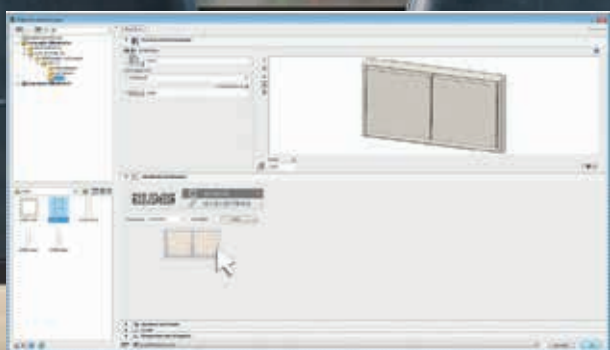
BIM bibliotekoje – išbaigti JUNG sprendimai



RAIMUNDAS SKURDENIS |||
Jung Vilnius, UAB vadovas



ALEKSANDRAS ŠEŽA |||
AGACAD Lietuva BIM konsultantas



PADĖS IŠVENGTI NESUSIKALBĖJIMO

Statybos projektų įgyvendintojai vienareikšmiškai sutinka, kad projektavimas BIM aplinkoje suteikia kur kas daugiau aiškumo, sumažina nesusikalbėjimą tarp specialistų, leidžia numatyti ir prie reikiamos situacijos pritaikyti net smulkiausias detales.

„Žvelgiant į didelių verslo centrų ar kitų

panašių pastatų projektus, kartais gali atrodyti, kad tokios techninės detalės, kaip šviesos jungikliai ar kištukiniai lizdai, yra smulkmena. Vis dėlto į tai tikrai nereikia žiūrėti atmetinai. Įsivaizduokite situaciją: architektas, rengdamas pastato projektą, bemaž visą dėmesį skiria formoms ir bendriems spalviniams deriniams, o smulkios detalės lieka pamirštos. Turiu omeny – numojama ranka į kištukinius lizdus ir jungi-

Visuma susideda iš smulkių detalių – ši tiesa žinoma daugeliui statybos sektoriaus dalyvių. Tad kuo daugiau bus pateikiama įrankių, leidžiančių paprasčiau organizuoti procesus, tuo mažiau bus padaroma netikslumų projektuojant ir atliekant darbus.

klus. Kas tada tuo rūpinasi? Žinoma, elektrikai. Ir jie tai daro pagal savo suvokimą, vargu ar derindami prie bendro statinio dizaino. Funkciškai galbūt viskas ir gerai, tačiau architektūros požiūriu vaizdas gali būti nelabai koks, tarkim, jei griežtų linijų pastate bus įrengti apvalūs jungikliai, – vaizdžiai pasakojo jungiklių ir protingų namų sistemų centro „JUNG Vilnius“ vadovas Raimundas Skurdenis.

Anot jo, tokia situacija parodytų nesu-
sikalbėjimą tarp projekto įgyvendinto-
jų ir blogiausia būtų, jeigu tai išryškėtų
jau ruošiantis pastatą atiduoti naudoti.

Tam, kad būtų išvengta panašių klaidų,
bendrovė „JUNG Vilnius“ siūlo pasinau-
doti jos sukurta BIM jungiklių bibliote-
ka – pirmąja tokia biblioteka Lietuvoje.
Joje projekto įgyvendintojai neabejoti-
nai ras tinkamą sprendimą, padėsiantį
išvengti galimų nesklandumų projek-
tavimo procese.

PRANOKSTA TEKSTINIUS KATALOGUS

BIM bibliotekose yra visa reikalinga in-
formacija apie konkrečius produktus,
jų funkcijas, suderinamumą su kuru-
mu pastato funkcionalumu ir dizainu.
Tinkamai sukurta elementų biblioteka
pranoksta bet kokius tekstinius kata-
logus ir tampa kur kas funkcionalesne
ir patogesne naudoti jų atmaina. Tai –
vienas svarbiausių BIM pranašumų.

„Tie, kurie pasinaudoja BIM biblioteko-
mis, vargu ar nori vėliau naudotis teks-
tiniais katalogais. BIM bibliotekos yra
kelių rūšių: privačios – pačių projektuo-
tojų sukauptos failų bylos kompiute-
ryje, taip pat – debesyse, kur visi žmo-
nės gali kelti elementus, atitinkančius
reikiamus standartus. Be to, yra ir pa-
čių gamintojų sukurtos, prižiūrimos ir
nuolat papildomos bibliotekos“, – sakė
AGACAD bendrovės pastatų inžinierius
Aleksandras Šeža.

Modeliavimo sistema besinaudojantis
specialistas, kuriantis tam tikrą pasta-
to modelį, gali rinktis reikiamus pro-
duktus, pavyzdžiui, elektros instaliaci-
jai kurti. JUNG BIM biblioteką atvėręs
specialistas gali matyti konkrečius
produktų – šviestuvų, skydelių, jun-
giklių – modelius, medžiagas, iš kurių
jie pagaminti, matmenis ir visą kitą
elemento kūrėjo pateiktą informaciją.
Netgi spalvines gamas, praverčiančias
planuojant ir kuriant interjerą.

DARBĄ ATLIEKA PROGRAMA

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

Anot R. Skurdenio, BIM bibliotekoje
po žodžiu „jungiklis“ slepiasi šimtai
gaminų: išmaniųjų jungiklių, termos-
tatų, 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 išvaiz-
dos bei funkcionalumo jungiklį ar kitą
elementą.

„Projektuotojams turėtų būti patogu
ir tai, kad elektroniniame brėžinyje pa-
teikiamos ir visos techninės specifi-
kacijos: gaminio kodas, konkreti spalva,
funkcija bei visa kita reikalinga infor-
macija. Pasirinkus gaminius iš karto
galima patikrinti, ar jie pateisina pro-
jektuotojo lūkesčius. Mes suinteresuoti
bibliotekoje pateikti kuo naujesnę, kuo
aktualesnę informaciją. Kai tik turime
naują produktą, visuomet pridėdame
išsamius aprašymus“, – teigė R. Skur-
denis.

Pasinaudojęs JUNG BIM biblioteka,
projektuotojas į gamintoją gali kreiptis
jau tiksliai žinodamas gaminio modelį,
funkcijas, kainas. Tai kur kas paprasčiau
ir patogiau, nei produktus apžiūrėti ir
pasirinkti prekybos salone ar tekstinia-
me kataloge.

ATEITIES STANDARTAS

Akivaizdu, kad projektavimas BIM
aplinkoje greitai taps visuotiniu stan-
dardu, o kitoks projektavimo procesas
bus tiesiog nebeįsivaizduojamas ir ne-
konkurencingas.

AGACAD pastatų inžinierius A. Šeža
priminė, kad palyginti neseniai pieštuką
ir braižymo lentą keitė kompiuterinis
braižymas, o dabar pereinama prie
informacinio modeliavimo. Tai kur kas
patogiau, nes ir specialistai, ir užsako-
vai, ir rangovai modeliavimo sistemoje
visa informacija sutelkta, galima len-
gvai apžiūrėti pastatą įvairiausių pjū-
viais, sužinoti, kokios medžiagos ir kur
naudojamos, kiek ir kokių
detalių reikia
konkrečiam
sprendimui
įgyvendinti.

Kaip žinoma,
nuo 2020 m.
liepos 1 d. gali
būti reikalauja-
ma taikyti BIM
projektuojant
didelės vertės
viešojo sekto-
riaus statinius.

„Nuo tradicinių,
užsistovėjusių
projektavimo ir
statybos prin-
cipų mes gana

sparčiai pereiname prie modernių. Ti-
kimės, kad statybų aikštelėse baigsis
sumaištis, kai projektai neatitinka rea-
lybės ir yra taisomi pagal statybvietėje
priimtus sprendimus, o ne taip, kaip
numatyta projekte“, – kalbėjo A. Šeža.

Projektavimas BIM aplinkoje leidžia
architektui ar interjero specialistui
daugiau laiko skirti kūrybai ir mažiau
techniniam darbui. Kūrybos proce-
sams padeda BIM analizės, variantų
projektavimo BIM įrankiai.

„Tikimės, kad mūsų siūloma BIM bibli-
oteka taps labai geru įrankiu, pade-
dančiu pristatyti užsakovams užbaigtą
statinio vaizdą – ne tik sienas, kaip iki
šiول dažniausiai būdavo daroma vizu-
alizacijose, bet ir jungiklius, protingo
namo valdiklius ar kitus elementus.
Anksčiau architektai ir dizaineriai to-
kius elementus būdavo priversti pieš-
ti patys ir sugaišdavo dešimtis kartų
daugiau laiko, o dabar jie šių elementų
3D modelius galės tiesiog įkelti į BIM
platformą. Svarbu, kad automatiškai
persikels ir visos techninės specifikaci-
jos, todėl sumažės projektuotojų daro-
mų klaidų tikimybė“, – įsitikinęs „JUNG
Vilnius“ vadovas R. Skurdenis.

JUNG siūloma BIM biblioteka šiandien
prieinama kiekvienam vartotojui. „Ar-
chiCad“ ir „Revit“ programoms skirtą
biblioteką architektai ar kiti projek-
tavimo proceso dalyviai gali atsisiųs-
ti nemokamai (<https://www.jung.lt/bim>). Kartą parsisiųstus JUNG gaminių
duomenis tereikia tiesiogiai įdiegti į
projektavimo programinės įrangos bi-
blioteką ir paspaudus vos kelis mygtu-
kus jungikliai bus sumontuoti skaitme-
ninėje BIM erdvėje. II



Elektroninis statybos darbų žurnalas – visa statybos informacija vienoje vietoje

Elektroninį statybos darbų žurnalą UAB „Cotenders“ pristatė 2015 m., o dabar jį jau pildė daugiau nei 1700 statybos dalyvių. Tai projektuotojai, statybos ir projekto vykdymo techniniai prižiūrėtojai, statybos darbų vadovai, geodezininkai, kontroliuojančių institucijų atstovai ir užsakovai – statytojai.



Lietuvos metų gaminy, 2019 2019 m. Lietuvos pramoninių konfederacija „Elektroninį statybos darbų žurnalą“ apdovanojo aukso medaliu „Lietuvos metų gaminio“ paslaugų grupėje.



Elektroninis statybos darbų žurnalas – sistema, leidžianti standartizuotai, operatyviai, skaidriai ir saugiai kaupti įrašus apie vykdomus darbus, panaudotas medžiagas, matyti ir kaupti darbo projektų versijas ir jose nepasiklysti. Taip pat ši IT sistema suteikia galimybę korektiškai redaguoti įrašus ir išduoda pranešimus apie negaliojančias įrašų redakcijas. Sistemoje realizuotas sprendimas, leidžiantis kaupti geodezines nuotraukas ir paslėptų darbų išpildomąsias nuotraukas.

Elektroninis statybos darbų žurnalas – įrankis, leidžiantis neribotai kaupti informaciją, susijusią su statybviete ir statybos dalyviais (įmonių ir vadovų atestatai, statybos leidimai, statybvietės perdavimo aktai ir t. t.). Plačiau apie elektroninį statybos darbų žurnalą galima rasti adresu www.statyboszurnalas.lt.

Elektroninis statybos darbų žurnalas turi ir kitų funkcijų – į jį keliama darbo brėžiniai ir sancaupinis darbų kiekių žiniaraštis. Taip rangovams patogiau pildyti žurnalą, o užsakovui – statytojui lengviau ir operatyviau stebėti darbų eigą, greičiau pastebima, jei dirbant atsiliekama nuo grafiko. Sistemoje StatybosZurnalas.lt yra ne tik statybos techninio reglamento STR 1.06.01:2016 „Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“ formos, bet ir Lietuvos automobilių kelių direkcijos patvirtinti žiniaraščiai ir priėmimo aktai.

Elektroninio statybos darbų žurnalo naudotojai gauna šią naudą:

UŽSAKOVAS (STATYTOJAS)

- Užsakovas turi galimybę matyti ir reikalauti, kad rangovas tinkamai ir laiku pildytų žurnalą. Viešas dokumentas labiau disciplinuoja statybos dalyvius.
- Stebėti ir atlikti prevencinius veiksmus, kad darbai nevėluotų.
- Elektroninių įrašų, kitaip nei rašytų ranka, nėra galimybės suklastoti, juos lengva skaityti.
- Visą statinio gyvavimo ciklą dokumentai nepametami, lengvai skaitomi ir operatyviai randama reikiama informacija.

STATYBOS DARBŲ VADOVAS

- Žurnale galima standartizuotai, operatyviai, skaidriai ir saugiai kaupti įrašus apie vykdomus darbus, naudojamas produktus ir medžiagas.
- Nereikia žurnalo perdavinėti iš rankų į rankas, ieškoti pasimetusių dokumentų. Vienu metu elektroninį statybos darbų žurnalą gali pildyti visi statybos dalyviai.
- Informacija pateikiama patogiau ir greičiau. Yra galimybė prisegti nuotraukas ir kitą susijusią informaciją.
- Formuojamas sancaupinis darbų kiekių žiniaraštis, kuris gali būti naudojamas kaip darbų priėmimo akto pagrindas.
- Vedant įrašus sufleruojama apie viršytus sąmatinius kiekius.

TECHNINĖS PRIEŽIŪROS VADOVAS

- Operatyviai gauna pranešimus apie naujus įrašus žurnale. Patogiai, nepakildamas iš darbo vietos gali peržiūrėti susijusius dokumentus (brėžinius, medžiagų deklaracijas ar kt.), reikalauti, kad būtų įkeltos atliktų paslėptų darbų nuotraukos.
- Pasirašyti įrašus arba rašyti pastabas.
- Turėdamas prieigą prie visų dokumentų virtualioje saugykloje, gali daugiau laiko skirti statybos techninei priežiūrai, nes sutrumpėja dokumentų paieškos laikas.

Šiuo metu Elektroninį statybos darbų žurnalą naudoja jau daugiau nei 650 įmonių. Jis taikomas įvairiausių statinių statybose: geležinkelio kelių statybos, jūrų uosto infrastruktūros projektuose, LEZ gamyklų statybose, įvairių Lietuvos savivaldybių teritorijose esančių šiluminių trasų rekonstrukcijose, viešbučių ir mokyklų statybose, AB „Litgrid“ elektros perdavimo sistemos operatoriaus vykdomuose objektuose.

Užsakovų pasitikėjimas šiuo inovatyviu sprendimu auga, o vartotojų atsiliepimai žurnalo kūrėjams suteikia stimulą tobulėti. Tai skatina gerinti žurnalo funkcionalumą, diegti papildomas funkcijas ir suteikti vartotojams daugiau pridėtinės vertės. Artimiausiu metu žurnalas turės savo anglišką, latvišką ir lenkišką versiją, nes Lietuvos rangovai, dirbdami svetur, šį instrumentą bando ir kitose rinkose. **II**

ŽINIŲ BAZĖ 5D BIM STATINIO MODELIUI

Kiek kainuos statyba?

Ar visada mažiausia kaina teisinga?

Kaip protingai statyti ir sutaupyti?



SĄMATOS

NORMATYVAI

KAINYNAI

PROGRAMOS

Uždaroji akcinė bendrovė SISTELA, Žalgirio g. 88, LT 09303 Vilnius
Tel. +370 5 275 2645, Faks. +370 5 275 0411, info@sistela.lt, www.sistela.lt

**LINAS PIKŠRYS**

UADBB „Aon Baltic“ grupės vadovas



Kibernetinės grėsmės statybų bendrovėms.

Kaip su jomis tvarkytis?

K

ibernetinė rizika – tai plataus masto grėsmė, su kuria organizacijos susiduria naudodamos informacines technologijas, ryšį ir automatizuotus procesus.

Statybų organizacijos tampa kibernetinių nusikaltėlių, siekiančių finansinės naudos iš konfidencialios informacijos arba pinigų vagystės, taikiniu. Nuolat griežtėjant baudžiamajai ir teisinio reguliavimo aplinkai ir dažniau į sutartis įtraukiant reikalavimus dėl kibernetinės atsakomybės draudimo, perspektyviai mąstančios įmonės imasi aktyvių veiksmų, kad iširtų ir perduotų informaciją apie kibernetinę riziką.

KAIP DRAUDIKAI VERTINA RIZIKAS?

Organizacijos kibernetinės rizikos profilį lemia daug veiksnių, įskaitant darbuotojų veiksmus, sistemų ir programų klaidas, saugumo priemones, sektorių, surinktų duomenų pobūdį ir kiekį, politinę arba strateginę svarbą ir priklausomybę nuo technologijų.

Pavyzdžiui, organizacijos, valdančios daug asmens duomenų (įskaitant ir darbuotojų duomenis), yra rizikingesnės negu tos, kurios valdo mažą kiekį duomenų. Įmonės, neturinčios atsarginių kopijų (angl. *back-up*) arba veiklos tęstinumo plano atsitikus kibernetiniam įvykiui, draudimo bendrovėms nepatrauklios.

Pagrindiniai statybų organizacijų kibernetinės rizikos šaltiniai

- Privačios informacijos rinkimas, tvarkymas, platinimas arba saugojimas.

- Didelė priklausomybė nuo elektroninių procesų ar kompiuterinių tinklų.
- Atsitiktinis kūno sužalojimas ir turinė žala dėl kibernetinių incidentų.
- Kompiuterinių įsilaužėlių taikinys – aukšto lygio pastatai arba projektai, įskaitant vyriausybinius pastatus, (vandens ir elektros) infrastruktūrą ir karinius projektus.
- Naudojantis debesų kompiuterija rangovams gali kilti atsakomybė dėl duomenų saugumo, tinklo veikimo sutrikimų ir teisės aktų laikymosi reikalavimų.
- Priklausomybė nuo ypatingos svarbos infrastruktūros arba jos eksploataavimas.
- Teisės aktų reikalavimų laikymasis.
- Priklausomybė nuo tiekėjų, nepriklausomų rangovų ar papildomų paslaugų teikėjų.

- Tiekėjo turima informacija:

- statinio informacijos modeliavimo programos;
- nešiojamieji kompiuteriai ir nešiojamieji įrenginiai („iPhone“, „iPad“ ir kt.), skirti prieigai prie sistemų iš trečiųjų šalių vietų, pvz., darbo vietų arba viešbučių.

Galimi kibernetiniai incidentai

- Įsilaužėlių prieiga prie statybos duomenų, ne tik sutrikdanti veiklą, bet ir fiziškai sunaikinanti duomenis, serverius ir infrastruktūrą arba kelianti grėsmę žmonių saugumui vietoje.
- Tinklo veikimo sutrikimas, dėl kurio prarandamos verslo pajamos.
- Tyčiniai nesąžiningų darbuotojų veiksmai.
- Išpirkos reikalaujančių kenkimo programų atakos.



KAIP APSISAUGOTI NUO IŠORINIŲ KIBERNETINIŲ ĮVYKIŲ?

Organizacijos dažnai renkasi keletą būdų, leidžiančių apsisaugoti nuo galimų įvykių. Tai gali būti investicijos į tinklo saugą, darbuotojų apmokymai atpažinti suklastotus elektroninius laiškus (angl. *phishing*), atsarginės duomenų kopijos, stiprių slaptažodžių palaikymas ir kontrolė, duomenų šifravimas. Kadangi ne visos priemonės padeda išvengti kibernetinių atakų, o duomenų vertė kiekvienais metais tik didėja, įmonės pradeda domėtis kibernetinių rizikų draudimu.

TRADICINIO KIBERNETINĖS RIZIKOS DRAUDIMO APIMTIS DRAUDIMO RINKOJE

Civilinės atsakomybės draudimo apsaugos elementai

- **Apsauga ir privatumas:** gynybos išlaidos ir žala, patirta kitų asmenų dėl kompiuterių saugumo sutrikimo, įskaitant atsakomybę dėl vagystės ar neteisėto konfidencialios informacijos atskleidimo, neteisėtos prieigos, sistemos išėjimo iš rikiuotės, kompiuterinio viruso atakos arba perdavimo.
- **Teisinė gynyba ir baudos:** valstybinės įstaigos iškeltų bylų, susijusių su privačios informacijos neapsaugojimu ir (arba) tinklo saugumo sutrikimu, gynybos išlaidos.
- **Atsakomybė dėl žiniasklaidos:** gynybos išlaidos ir žala, patirta kitų asmenų dėl turinio, pavyzdžiui, dėl šmeižto, įžeidimo, autorių teisių pažeidimo, prekės ženklo pažeidimo ar kėsinosi į privatumą.

- **MKS baudos ir vertinimai:** Mokėjimo kortelių sistemos (MKS) pateiktų ieškinių tyrimai, susiję su privačios informacijos ir (arba) tinklo saugumo pažeidimais, gynybos išlaidos.

Apdraustojo asmens draudimo apsaugos elementai

- **Reagavimo į pažeidimus išlaidos, susijusios su** pranešimu apie pažeidimą, įskaitant išorės advokatų kontorų ir viešųjų ryšių konsultantų samdymą, teismo ekspertizės išlaidas, kreditų stebėseną (apsaugą), pranešimų karštąsias linijas (skambučių centrą), tapatybės vagysčių išteklius.
- **Tinklo veikimo sutrikimas:** pajamų praradimas ir papildomos išlaidos dėl nepakankamo tinklo saugumo.
- **Veiklos sutrikimas:** apdraustajam asmeniui kompensuojamos faktiškai prarastos grynosios pajamos ir papildomos išlaidos, patirtos dėl tinklo saugumo pažeidimo sutrikus (nustojus veikti) apdraustojo asmens paslaugų teikėjo kompiuterinei sistemai.
- **Veiklos sutrikimas dėl sistemų gedimo:** veiklos, nutrūkusios dėl netyčio ar neplanuoto sistemos gedimo, kurį sukėlė ne tinklo saugumo pažeidimas, draudimas.
- **Duomenų atkūrimas:** išlaidos, susijusios su duomenų ir (arba) programinės įrangos atgavimu ir (arba) atkūrimu dėl tinklo saugumo pažeidimo.
- **Kibernetinis turto prievartavimas:** kompensuojamos apdraustojo asmens išlaidos, patirtos tiriant grėsmę, ir visi turto prievartavimo mokėjimai, atlikti siekiant užkirsti kelią grėsmei arba ją pašalinti. 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 paruošta 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 modulius, įgalinančius kvalifikacijos tobulinimą. Kiekvienam dalyviui, baigusiam vieną, du arba tris pasirinktus modulius, išduodamas pažymėjimas, patvirtinantis 14 val. kvalifikacijos tobulinimą.

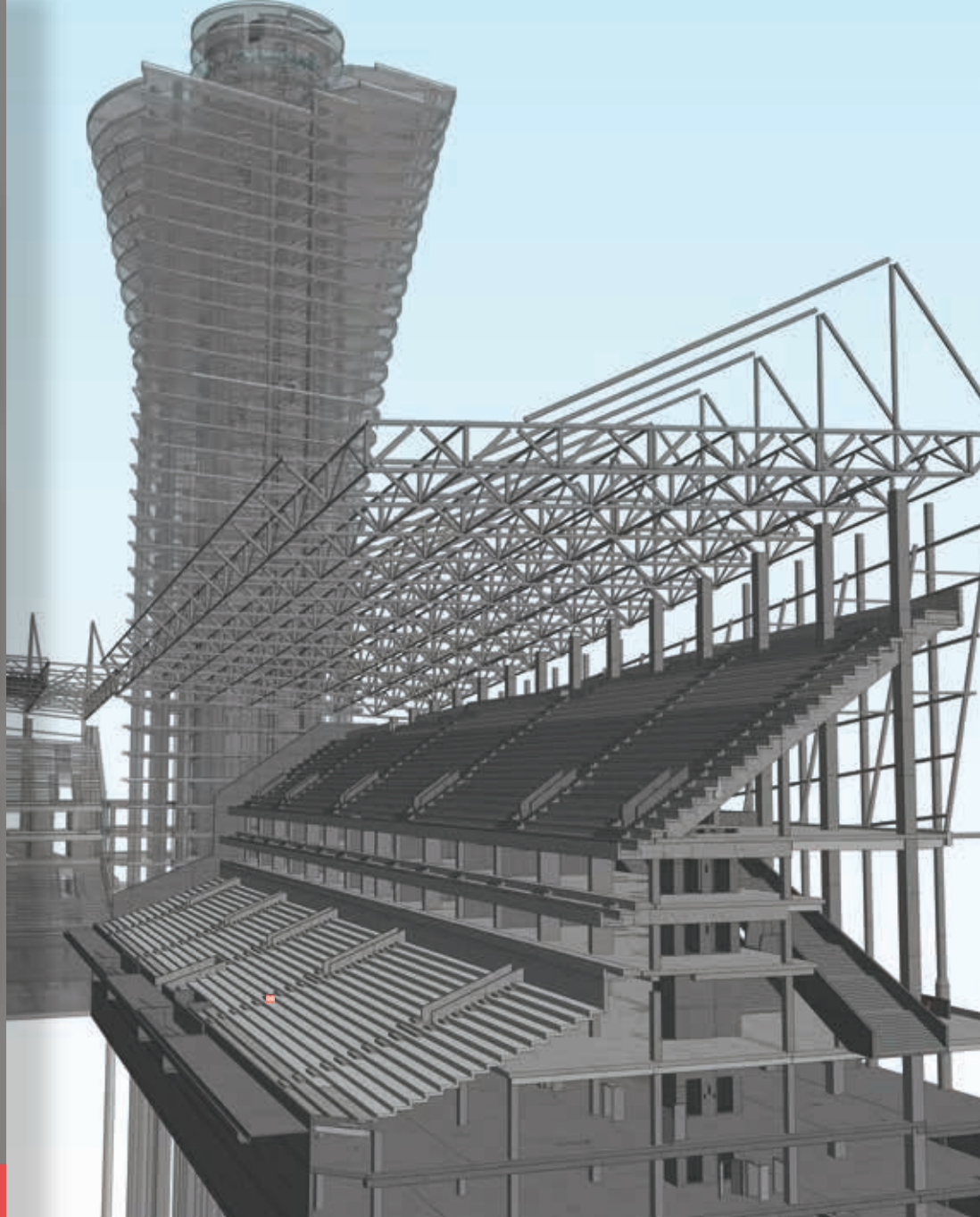
Mokymų lektoriai:

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

- Nerijus Kucevičius
- Justas Vaitulevičius

Kursų kaina vienam žmogui: BIM I – 295 Eur, BIM II – 300 Eur, BIM III – 300 Eur.

Mokymus baigusią specialistų sąrašą rasite skaitmeninestatyba.lt. 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