

Europos viešajam sektoriui skirtas statinio informacinio modeliavimo (BIM) diegimo vadovas

**Strateginiai veiksmai siekiant gerų statybos sektoriaus rezultatų:
vertės didinimas, inovacijos ir augimas**



Co-funded by
the European Union

Europos viešajam sektoriui skirtas statinio informacinio modeliavimo (BIM) diegimo vadovas

**Strateginiai veiksmai siekiant gerų statybos
sektoriaus rezultatų:**

vertės didinimas, inovacijos ir augimas



Co-funded by
the European Union

Pratarmė



Mielas skaitytojau,

su Europos statybos pramonės sektoriumi šiuo metu siejama daug sudėtingų, tačiau perspektyvių ekonominių, aplinkos apsaugos ir visuomenės uždavinių. Šis sektorius sudaro 9 proc. ES BVP, jame dirba 18 milijonų žmonių. Jis yra ekonomikos augimą skatinanti jėga ir jame veikia 3 milijonai įmonių, kurių dauguma yra MVĮ.

Klimato kaita, išteklių naudojimo efektyvumas, didesni socialinės rūpybos poreikiai, urbanizacija ir imigracija, senstanti infrastruktūra, poreikis skatinti ekonomikos augimą, taip pat riboti biudžetai – visa tai yra uždaviniai, kuriuos turi išspręsti valdžios institucijos, viešosios infrastruktūros savininkai ir visa mūsų visuomenė. Novatoriškas, konkurencingas ir augantis statybos sektorius – būtina šių uždavinių sprendimo sąlyga.

Panašiai kaip ir kituose sektoriuose, statybos sektoriuje šiuo metu vyksta „skaitmeninė revoliucija“, nors iki tol jame našumas buvo didinamas nedaug. Įvairiose vertės grandinės dalyse sparčiai diegiamas statinio informacinis modeliavimas (BIM) kaip strateginė priemonė siekiant mažinti sąnaudas, didinti našumą ir veiklos efektyvumą, gerinti infrastruktūros kokybę ir aplinkosauginį veiksmingumą.

Žengiant į ateitį, dabar yra tinkamas metas suformuluoti bendrą Europos požiūrį į šį sektorių. Tiek viešieji pirkimai, su kuriais susijusi didžioji statybos išlaidų dalis, tiek politikos formuotojai gali atlikti ypač svarbų vaidmenį skatinant plačiau taikyti BIM, taip remiant inovacijas ir tvarų augimą, o kartu aktyviai įtraukiant mūsų MVĮ ir ekonomiškai naudingiau išleidžiant Europos mokesčių mokėtojų pinigus.

Europos Komisijos remiamai ES BIM darbo grupei neseniai įteiktas pirmasis apdovanojimas Europos BIM aukščiausio lygio susitikime už novatorišką jos darbą kuriant bendrą sistemą, pagal kurią BIM bus diegiamas plačiau, ir pateikiant bendrą BIM apibrėžtį viešajam sektoriui Europoje.

Todėl norėčiau padėkoti šiai grupei už jos puikų darbą suteikiant galimybę skaitmeninti statybos sektorių savo kolektyviniais veiksmais Europos lygmeniu ir už tai, kad ji yra pagrindinis šios srities autoritetas ir informacijos šaltinis Europos viešojo sektoriaus suinteresuotiesiems subjektams.

Tikiu, kad šis vadovas bus plačiai naudojamas ir padės kurti atvirą, konkurencingą ir visame pasaulyje pirmaujančią bendrąją skaitmeninę statybos rinką, ir norėčiau paraginti kuo plačiau ją perimti ir juo naudotis. Taip pat norėčiau paskatinti platesnę diskusiją viešajame ir privačiąjame sektoriuose dėl tolesnių kolektyvinių veiksmų.



Europos Komisijos narė Elżbieta Bienkowska

Vidaus rinka, pramonė, verslumas ir MVĮ

Padėka

Rengiant šį vadovą, visoje Europoje bendradarbiavo 21 šalies viešojo sektoriaus organizacijos. Šio bendradarbiavimo forma – ES BIM darbo grupė, bendrai finansuojama Europos Komisijos. Jos darbą prižiūri iniciatyvinis komitetas, kurį sudaro šie asmenys:

Pietro Baratono, Angelo Ciribini iš Italijos BIM komisijos ir Infrastruktūros ir transporto ministerijos.
Mark Bew MBE iš Jungtinės Karalystės vyriausybės BIM darbo grupės ir „Digital Built Britain“.
Barry Blackwell iš Jungtinės Karalystės vyriausybės Verslo, energetikos ir pramonės strategijos departamento.
Diderik Haug iš Norvegijos „Statsbygg“, ES BIM darbo grupės specialusis patarėjas.
Benno Koehorst, Hester van der Voort iš Nyderlandų „Rijkswaterstaat“.
Richard Lane – ES BIM darbo grupės projektų vadovas.
Ingemar Lewen, Jennie Carlstedt iš Švedijos transporto administracijos („Trafikverket“).
Adam Matthews – ES BIM darbo grupės pirmininkas.
Ilka May – ES BIM darbo grupės pirmininko pavaduotoja.
Souheil Soubra iš CSTB, pagal Prancūzijos statybos sektoriaus skaitmeninimo planą (PTNB).
Virgo Sulakatko iš Estijos ekonomikos reikalų ir ryšių ministerijos.
Jorge Torrico, Elena Puente Sanchez iš „Ineco“, Ispanijos viešųjų darbų ministerijos vardu.

Iniciatyvinis komitetas dėkoja ES BIM darbo grupės visuotinio susirinkimo dalyviams už jų skirtą laiką ir žinias rengiant šį vadovą:

Belgija:	Belgijos pastatų agentūra	Nyderlandai:	„Rijkswaterstaat“ (Infrastruktūros ir aplinkos ministerija); „Rijkswastgoedbedrijf“ (Valstybinė nekilnojamojo turto įmonė)
Čekija:	Pramonės ir prekybos ministerija	Norvegija:	„Statsbygg“; Norvegijos pastatų administracija (DiBK)
Danija:	Danijos pastatų ir nekilnojamojo turto agentūra	Lenkija:	Infrastruktūros ir statybos ministerija
Estija:	Ekonomikos reikalų ir ryšių ministerija; Estijos valstybės nekilnojamojo turto įmonė	Portugalija:	Lisabonos universitetas
Suomija:	„Senaatti-kiinteistöjen“ ir Suomijos transporto agentūra	Slovakija:	Slovakijos technologijos universitetas Bratislavoje
Prancūzija:	Prancūzijos PTNB; „MediaConstruct“; AIMCC	Slovėnija:	Infrastruktūros ministerija
Vokietija:	Federalinė transporto ir skaitmeninės infrastruktūros ministerija; Federalinis pastatų, miestų reikalų ir teritorinės plėtros tyrimų institutas	Ispanija:	Ispanijos viešųjų darbų ministerija (atstovaujama „Ineco“)
Islandija:	FSR (Vyriausybės statybos sutarčių sudarymo agentūra)	Švedija:	Švedijos transporto administracija („Trafikverket“)
Airija:	Viešųjų statinių tarnyba	Jungtinė Karalystė:	Verslo, energetikos ir pramonės strategijos departamentas; Jungtinės Karalystės vyriausybės BIM darbo grupė ir „Digital Built Britain“
Italija:	Italijos BIM komisija – Infrastruktūros ir transporto ministerija; ANAS (Kelių administracija); Italijos geležinkelių įmonė „Italferr“ („FSG Group“)	Europos Parlamentas:	Europos Parlamentas; Infrastruktūros generalinis direktoratas
Lietuva:	Aplinkos ministerija, Lietuvos automobilių kelių direkcija; AB „Lietuvos geležinkeliai“; valstybės įmonė „Turto bankas“	Europos Komisija:	Infrastruktūros ir logistikos biuras
Liuksemburgas:	<i>Centre de Ressources des Technologies et de l'Innovation pour le Bâtiment (CRTI-B)</i>		

Igyvendinti šią programą nebūtų įmanoma be paramos ir bendro finansavimo, kuriuos suteikė:

- Europos Komisijos Vidaus rinkos, pramonės, verslumo ir MVĮ generalinis direktoratas (DG GROW);
- Jungtinės Karalystės vyriausybės Verslo, energetikos ir pramonės strategijos departamentas (BEIS), dalyvaujantis kaip pagrindinis programos koordinatorius.

Iniciatyvinis komitetas ypač dėkoja Lutzui Köppenui (DG GROW) ir Barry Blackwellui (BEIS), kurie labai prisidėjo prie šios programos platus užmojo, masto ir įgyvendinimo.

Santrauka

Šis vadovas parengtas siekiant padėti spręsti vis sunkesnius uždavinius, tenkančius valdžios institucijoms ir viešojo sektoriaus užsakovams, skatinti ekonomikos augimą ir konkurencingumą, kartu ekonomiškai naudingai išleidžiant viešąsias lėšas, plačiau diegiant BIM

Statinio informacinis modeliavimas (angl. *Building Information Modelling*, BIM) yra statybos sektoriaus ir užstatytos aplinkos skaitmeninės pertvarkos centre. Valdžios institucijos ir viešųjų pirkimų vykdytojai visoje Europoje ir visame pasaulyje pripažįsta BIM, kaip strateginės priemonės, vertę siekiant išlaidų mažinimo, kokybės ir politikos tikslų. Daugelis jų imasi aktyviais veiksmais skatinti naudoti BIM savo statybos sektoriuose ir kuriant bei eksploatuojant viešąjį turtą, kad būtų užtikrinta, jog bus gauta ši nauda ekonomikai, aplinkai ir visuomenei. Šis vadovas parengtas siekiant padėti spręsti vis sunkesnius uždavinius, tenkančius valdžios institucijoms ir viešojo sektoriaus užsakovams, skatinti ekonomikos augimą ir konkurencingumą, kartu ekonomiškai naudingai išleidžiant viešąsias lėšas, plačiau diegiant BIM.

Europos kolektyvinės rekomendacijos

Šį vadovą parengė ES BIM darbo grupė, kuri jungia daugiau kaip 20-ies Europos šalių viešosios politikos formuotojų, viešojo nekilnojamojo turto savininkų ir infrastruktūros valdytojų kolektyvinę patirtį, kad galėtų pateikti rekomendacijų šiais klausimais:

- **Kodėl kitos vyriausybės ėmėsi veiksmų siekdamos remti ir skatinti BIM?**
- **Kokios naudos iš to galima tikėtis?**
- **Kaip vyriausybės ir viešojo sektoriaus užsakovai tapti lyderiais ir dirbti išvien su pramone?**
- **Kodėl viešojo sektoriaus lyderystė ir suderinimas Europos lygmeniu yra tokie svarbūs?**
- **Kas yra BIM? Ir kokia yra bendra jo apibrėžtis Europoje?**

Kas yra BIM?

BIM yra skaitmeninė statybos ir turto eksploatavimo veiklos forma, pagal kurią susiejant technologijas, procesų patobulėjimus ir skaitmeninę informaciją iš esmės pagerinami rezultatai užsakovams, projektų rezultatai ir turto eksploatavimas. BIM yra strateginė priemonė, teikianti galimybę geriau priimti sprendimus dėl pastatų ir viešosios infrastruktūros turto per visą jų gyvavimo ciklą.

Ji taikoma naujos statybos projektams; taip pat labai svarbu tai, kad BIM padedama atlikti jau užstatytos aplinkos (kuri sudaro didžiąją šio sektoriaus dalį) renovaciją, atnaujinimą ir priežiūrą.

Didelis laimėjimas

BIM nėra naujiena, jo naudojimas yra pasaulinė, didėjanti tendencija. Ataskaitose¹ prognozuojama, kad plačiau diegiant BIM iki 2025 m. bus galima sutaupyti 15–25 proc. lėšų pasaulinėje infrastruktūros rinkoje, ir būtent šio technologiškai pažangaus pokyčio poveikis statybos sektoriui tikriausiai bus didžiausias².

Tai būtų iš tiesų didelis laimėjimas: jeigu, plačiau diegiant BIM Europoje, būtų sutaupyta 10 proc. statybos sektoriaus lėšų, taip būtų gauta papildoma 130 milijardų eurų suma šiai 1,3 trilijono eurų vertės rinkai³. Net ir šis poveikis gali atrodyti nedidelis, palyginti su potencialia socialine ir aplinkos apsaugos nauda, kurią būtų galima gauti prisidedant prie klimato kaitos švelninimo ir efektyvaus išteklių naudojimo darbotvarkės.

Šio vadovo tikslas yra siekti šio laimėjimo, raginant Europos viešąjį sektorių plačiau diegti BIM kaip strateginę priemonę, ir nustatyti suderintą sistemą, pagal kurią BIM būtų diegiamas užstatytoje aplinkoje ir statybos sektoriuje. Šis suderinimas teikia aiškumo ir pakartojamumo šiai skaitmeninei inovacijai visoje Europoje – tai reiškia, kad bus mažiau nukrypimų, neteisingo supratimo ir nuostolių. Taip bus spartinamas ekonomikos augimas ir skatinamas konkurencingumas statybos sektoriuje, ypač jo MVĮ.

Išvados

Šiame vadove daroma išvada, kad dabar yra palanki proga suderinti bendrą visos Europos strateginį požiūrį į BIM diegimą.

Viešojo politika ir viešųjų pirkimų metodai rekomenduojami kaip veiksmingos priemonės remiant šį esminį šio sektoriaus pokytį. Jei nebus šio vadovavimo „iš viršaus į apačią“, tikėtina, kad toliau tęsis menkas ir netolygus informacinių technologijų diegimas šiame sektoriuje, todėl mažės jo galimybės reikšmingai padidinti našumą ir ekonomiškai naudingą lėšų panaudojimą. Tai ypač aktualu dideliame ir įvairiam šio sektoriaus MVĮ segmentui.

Valdžios institucijos ir viešojo sektoriaus organizacijos gali imtis lyderystės, skatinamos šiame sektoriuje naudotis dar neišnaudotomis skaitmeninių technologijų galimybėmis, ir pačios geriau teikdamos viešąsias paslaugas bei ekonomiškai naudingiau išleisdamos viešąsias lėšas. Tačiau valdžios institucijos negali pasiekti to vienos – nepaprastai svarbu bendradarbiauti su pramone Europos ir nacionaliniu lygmenimis, siekiant šios skaitmeninės pertvarkos, deramai skiriant dėmesio verslo modeliams, švietimui, įgūdžių tobulinimui, MVĮ ir dabartinės praktikos keitimui.

Pagal nustatytą viziją siekiama kartu su privačiuoju sektoriumi kurti konkurencingą ir atvirą skaitmeninės statybos rinką – tokią, kuri nustatytų pasaulinį standartą. Šiame vadove raginama, siekiant šios vizijos, koordinuoti viešojo sektoriaus veiksmus tiek Europos, tiek nacionaliniu lygmenimis.

Galiausiai šiame vadove aprašyti pirmieji šio sektoriaus skaitmeninės revoliucijos žingsniai, prie kurių ilgainiui turės nemažai derintis statybos sektoriaus užsakovai ir tiekimo grandinė. To neįmanoma pasiekti per vieną dieną ir iš patirties žinoma, kad pagal sėkmingas BIM diegimo strategijas pripažįstama, jog reikia pereinamojo laikotarpio, BIM reikalavimus didinant pamažu. Šiuo vadovu siekiama suteikti paramą, kad valdžios institucijos ir viešojo sektoriaus užsakovai galėtų skatinti statybos sektoriaus pertvarką, tinkamą skaitmeniniam amžiui.

Turinys

1	Išvados	6
1.1	Bendra informacija	8
1.2	Šio vadovo paskirtis	9
1.3	Kam skirtas šis vadovas?	10
1.4	Kodėl reikalingas šis vadovas?	11
1.5	Ką BIM reiškia viešojo sektoriaus suinteresuotajam subjektui?	12
1.6	Šio vadovo taikymo sritis ir naudojimas	13
2	Bendrosios gairės	14
2.1	Lyderystės ir suderinimo galimybė	16
2.2	Viešasis sektorius – inovacijų skatintojas	17
2.3	Potencialios BIM vertės pasiūlymas	18
2.4	Kodėl reikia viešojo sektoriaus lyderystės skatinant BIM?	20
2.5	Kodėl viešosios organizacijos pereina prie bendro požiūrio į BIM	21
2.6	Bendra Europos strateginė sistema ir bendra BIM veiklos apibrėžtis	23
2.6.1	Viešojo sektoriaus BIM programų strateginė sistema	24
2.6.2	Bendrasis veiklos lygis, pasiekiamas diegiant BIM	26
3	Veiksmų rekomendacijos	28
3.1	Strateginės rekomendacijos	30
3.1.1	Viešojo sektoriaus lyderystės įtvirtinimas	32
3.1.2	Pranešimas apie viziją ir bendruomenių ugdymas	38
3.1.3	Bendradarbiavimo sistemos kūrimas	44
3.1.4	Pramonės pajėgumo didinimas	52
3.2	Įgyvendinimo lygmens rekomendacijos	59
3.2.1	Politika	60
3.2.2	Techninė sritis	70
3.2.3	Procesas	74
3.2.4	Žmonės ir įgūdžiai	78
4	Santrumpos	80

I skirsnis

Ivadas

Šiame skirsnyje...

1.1	Bendra informacija	8
1.2	Šio vadovo paskirtis	9
1.3	Kam skirtas šis vadovas?	10
1.4	Kodėl reikalingas šis vadovas?	11
1.5	Ką BIM reiškia viešojo sektoriaus suinteresuotajam subjektui?	12
1.6	Šio vadovo taikymo sritis ir naudojimas	13

Bendra informacija

Statinio informacinio modeliavimo (BIM) diegimas yra statybos sektoriaus skaitmeninimo momentas

Skaitmeninimas yra skaitmeninės ar kompiuterinės technologijos diegimas arba jos naudojimo didinimas tam tikrame subjekte ar vienetė, tokia kaip organizacija, pramonės sektorius arba valstybė. Statinio informacinio modeliavimo (BIM) diegimas yra statybos sektoriaus skaitmeninimo momentas. Neginčijama, kad plačiau naudojant technologijas, skaitmeninius procesus, automatizaciją ir įdarbinant aukštesnės kvalifikacijos darbuotojus, labai prisidedama prie sėkmingos mūsų ekonomikos, visuomenės ir aplinkos ateities.

Statybos sektorius yra strategiškai svarbus ekonomikai dėl jo produkcijos, kurių darbo vietų ir dėl to, kad jame kuriama ir prižiūrima užstatyta aplinka. Europos statybos sektoriaus produkcijos vertė, 1,3 trilijono eurų⁴, sudaro apie 9 proc. šio regiono BVP ir jame dirba daugiau kaip 18 milijonų žmonių, 95 proc. iš jų – mažosiose ir vidutinėse įmonėse (MVJ)⁵. Tačiau šis sektorius yra vienas iš mažiausiai skaitmenintų sektorių, o jo našumo lygiai nedidėja arba mažėja⁶. Metinis šio sektoriaus našumo lygis per praėjusius 20 metų padidėjo tik 1 proc.⁷ Keliose pramonės ataskaitose⁸ nurodytos statybos proceso sisteminės problemos, susijusios su jo bendradarbiavimo lygiais, nepakankamomis investicijomis į technologijas, mokslinius tyrimus ir technologinę plėtrą ir nepakankamai geru informacijos valdymu. Dėl šių problemų viešosios lėšos naudojamos ekonomiškai nenaudingai ir didėja finansinė rizika dėl neprognozuojamų išlaidų perviršių, vėlavimo kurti viešąją infrastruktūrą ir projektų pakeitimų, kurių būtų galima išvengti.

Ataskaitose įvertintos finansinės galimybės, skaitmeninant inžinerijos, statybos ir statinių eksploatavimo procesus, yra apie 10–20 proc. mažesnės vertikaliosios statybos (pastatų) ir infrastruktūros projektų kapitalo išlaidos⁹. Net jei būtų pasiekta tik žemesnė šio intervalo riba, 10 proc. padidinus Europos statybos sektoriaus našumą, būtų sutaupyta 130 mlrd. EUR lėšų. Tai yra didelis laimėjimas, vertas Europos investicijų, ir norint tai pasiekti reikia suderinti ir bendro požiūrio. Tam būtina reikės valdžios lyderystės ir kad valdžios institucijos bei viešojo sektoriaus užsakovai visoje Europoje naudotų viešuosius pirkimus kaip skatinimo priemonę („svertą“), nes viešasis sektorius yra didžiausias statybos pramonės užsakovas.

Statybos sektoriaus skaitmeninimas – tai didžioji šios kartos galimybė įveikti šias struktūrines problemas, naudojantis visuotinai prieinama kitų pramonės sektorių geriausia patirtimi ir inžineriniais metodais bei priemonėmis, skaitmeninama darbo eiga ir technologiniais įgūdžiais, kad būtų pasiektas aukštesnis veiklos rezultatyvumo lygis ir būtų sukurtas skaitmeninis statybos sektorius.

⁴ FIEC metinė ataskaita, 2017 m., ir Europos Komisija.

⁵ Europos statybos forumas, 2017 m.

⁶ Accenture, *Demystifying Digitization*, 2016.

⁷ McKinsey Global Institute. *Reinventing Construction: A Route to Higher Productivity* (2017 m. vasario mėn.).

⁸ BCG, *Digital in Engineering and Construction, 2017*; Economist Intelligence Unit, *Rethinking productivity across the construction industry, 2016*; UK NAO, *Modernising Construction, 2001*.

⁹ BCG, *Digital in Engineering and Construction: The Transformative Power of Building Information Modeling, 2017*.

Šio vadovo paskirtis

Šiame vadove pateikiami pagrindai, svarbūs Europos viešajam sektoriui diegiant statinio informacinį modeliavimą (BIM), ir siekiama suteikti žinių valdžios institucijoms ir viešojo sektoriaus statybos užsakovams, kad jie imtųsi reikiamai vadovauti savo pramonės tiekimo grandinei. Šį vadovą parengė ES BIM darbo grupė (angl. EUBIMTG), kurią sudaro daugiau kaip 20-ies Europos šalių viešojo sektoriaus užsakovai, infrastruktūros savininkai ir politikos formuotojai.

Ši grupė turi išskirtinę žinių bazę, nes jos nariai aktyviai dalyvauja kuriant ir eksploatuojant viešąjį ilgalaikį turtą visoje Europoje.

Tai nėra techninis vadovas, kaip naudoti BIM technologiją, jos prietaikas ar standartus, nes šią informaciją galima rasti kai kuriuose kituose informacijos šaltiniuose. Šiame dokumente pateikiama nuorodų į šiuos standartus ir prietaikas ir raginama jais naudotis, taip skatinant gauti daugiau naudos visai tiekimo grandinei.

Tai yra Europos Komisijos bendrai finansuojamas projektas remiant Europos perėjimą prie skaitmeninio statybos sektoriaus ir ypač siekiant, kad Europos viešojo sektoriaus užsakovai ir politikos formuotojai nuosekliai diegtų BIM. Juo taip pat prisidedama prie platesnio dialogo viešajame sektoriuje ir privačioje pramonėje dėl perėjimo prie Europos skaitmeninio statybos sektoriaus.

Kam skirtas šis vadovas?



Naudotojas – viešosios politikos formuotojas

Šis vadovas parengtas remiantis ES BIM darbo grupės dalyvių kolektyvinėmis žiniomis ir patirtimi ir atlikto Europos viešojo sektoriaus BIM programų ir galiojančių bei rengiamų standartų tyrimo rezultatais.

Jis skirtas Europos viešiesiems suinteresuotiesiems subjektams, formuojantiems pramonės sektorių politiką, ir viešojo sektoriaus užsakovams, kurie perka, valdo nuosavą arba eksploatuoja pastatytą turtą, tokį kaip viešoji infrastruktūra ar pastatai.



Naudotojas – nacionalinio ar vietos viešojo sektoriaus užsakovas (viešųjų pirkimų vykdytojas)



Naudotojas – eksploatuotojas

Apskritai yra trys plačios šio vadovo naudotojų grupės:

- ■ naudotojai – viešosios politikos formuotojai, dalyvaujantys nustatant infrastruktūros ar statybos sektorių politiką;
- ■ naudotojai – nacionalinio arba vietos lygmens viešojo sektoriaus užsakovai (viešųjų pirkimų vykdytojai), kuriems pirmiausia rūpi pirkti paslaugas;
- ■ naudotojai – eksploatuotojai, atsakingi už nuolatinį pastatyto turto arba užstatytos aplinkos valdymą ir eksploatavimą.

Šiems naudotojams šiame vadove pateikiama strateginė viešojo sektoriaus BIM programų apžvalga, vertingas pasiūlymas kurti bendrą Europos sistemą ir bendrieji principai bei standartai, kuriuos taikant galima pagrįsti nacionalinės ir vietos valdžios BIM iniciatyvas.

Kodėl reikalingas šis vadovas?

Siekdami visiškai išnaudoti statybos sektoriaus skaitmeninio teikiamas galimybes, turime spręsti šiuos tris uždavinius:

1. didinti įvairių suinteresuotųjų subjektų skaitmeninį pajėgumą;
2. nustatyti nuoseklius darbo būdus, kartu stengdamiesi kuo labiau padidinti konkurenciją ir inovacijas;
3. pranešti ir sudominti bendrai kuriamą verte užsakovus bei tiekimo grandinę, siekiant keisti elgseną.

Vienkartiniai bandomieji projektai arba sėkmingi didžiausio masto infrastruktūros projektai, per kuriuos taikoma skaitmeninio darbo praktika, yra naudingi pavyzdžiai, tačiau Europos siekiamas didelis laimėjimas – sutaupyti 130 milijardų eurų – bus pasiektas tik visuotinai pradedant taikyti skaitmeninius procesus įgyvendinant įprastus statybos projektus. Todėl jie turi būti diegiami atitinkamu mastu, naudojant kvalifikuotą, skaitmeninių gebėjimų turinčią darbo jėgą ir gebant imtis veiksmų visoje vertės grandinėje ir įvairaus dydžio, sudėtingumo ir pobūdžio projektuose.

Šis pajėgumų stiprinimas įmanomas tik nuosekliai dirbant tokiu būdu, kad nebūtų (arba būtų kuo mažiau) žinių perdavimo sąnaudų, iš naujo mokantis nuo vieno projekto iki kito. Taigi, šiuo vadovu siekiama spręsti neteisingo supratimo, nenuoseklių reikalavimų ir nacionalinių skirtumų problemą.

Pagal požiūrį, kuriuo grindžiamas šis vadovas, siekiama parengti bendras gaires, pirmiausia skirtas paklausos pusei, t. y. viešojo sektoriaus užsakovams ir politikos formuotojams, ir darbui siekiant suderinimo tarp Europos valstybių, ugdant bendrą supratimą, suderinant reikalavimus ir vartojant nuoseklią skaitmeninio darbo terminiją.

Šis vadovas parengtas turint omenyje tris susijusias strategines pažangos paskatas, kurios yra:

- **spartus Europos viešojo sektoriaus vadovaujamų BIM iniciatyvų daugėjimas;**
- **ES viešųjų pirkimų direktyvoje (2014 m.) pateiktas raginimas naudoti BIM viešiesiems statiniams;**
- **Europos Komisijos raginimas skirti finansavimą bendros sistemos kūrimui diegiant BIM Europos viešųjų statinių ir statybos sektoriuje.**

Visų pirma, vis daugiau Europos valdžios institucijų ir viešojo sektoriaus organizacijų pateikia programas, kuriomis skatina plačiau taikyti BIM nacionaliniu, regioniniu ar viešojo nekilnojamojo turto lygmeniu. Nuo 2011 m. labai padaugėjo nacionalinių viešojo sektoriaus vadovaujamų BIM programų (šiuo metu yra apie 11 įgyvendinamų programų) ir tai suteikė galimybę dalytis bendra patirtimi. Tuo pat metu dėl tokio nacionalinių programų daugėjimo kyla rizika, kad atsirastų skirtumų tarp įvairių Europos rinkų. Tikėtina, kad dėl skirtingų BIM apibrėžčių ir praktikos kiltų naujų kliūčių dirbti įvairiose rinkose ir padidėtų statybos sektoriaus reikalavimų laikymosi išlaidos.

Antra, 2014 m. Europos Sąjunga pripažino BIM naudą viešajam sektoriui siekiant ekonomiškai naudingiau išleisti viešąsias lėšas (viešiesiems statiniams) ir skatinti inovacijas. Šioje direktyvoje visos Europos viešųjų pirkimų vykdytojai paraginti svarstyti galimybes diegti BIM, taigi atsirado Europos viešojo sektoriaus informacijos apie BIM poreikis.

Galiausiai, šis vadovas ir ES BIM darbo grupė yra tiesioginis rezultatas, gautas Europos Komisijai paprašius skirti finansavimą dviemėtei programai, kad būtų sukurtas Europos viešojo sektoriaus tinklas, skirtas dalytis geriausia BIM patirtimi, ir būtų parengtas vadovas, kuriame būtų pateikta rekomendacijų.

Vienkartiniai bandomieji projektai arba sėkmingi didžiausio masto infrastruktūros projektai, per kuriuos taikoma skaitmeninio darbo praktika, yra naudingi pavyzdžiai, tačiau Europos siekiamas didelis laimėjimas – sutaupyti 130 milijardų eurų – bus pasiektas tik visuotinai pradedant taikyti skaitmeninius procesus įgyvendinant įprastus statybos projektus

Ką BIM reiškia viešojo sektoriaus suinteresuotajam subjektui?

Viešojo sektoriaus užsakovams ir valdžios institucijoms tai reiškia, kad pastatoma ir prižiūrima daugiau objektų, išleidžiant tiek pat arba mažiau viešųjų lėšų: sumažėja išlaidų paviršiaus rizika įgyvendinant viešosios infrastruktūros projektus, projektai yra geriau suprantami ir skaidresni ir aktyviau dalyvauja suinteresuotieji subjektai

Viešajame sektoriuje statinio informacinis modeliavimas (BIM) gali būti suprantamas kaip „skaitmeninė statyba“. Tai panašu į technologijų ir skaitmeninių procesų revoliuciją, kuri praėjusio amžiaus 9-ajame ir 10-ajame dešimtmėčiuose vyko apdirbamosios pramonės sektoriuje, didinant našumo lygius ir gerinant produkcijos kokybę. Jį taikant trimatis (3D) kompiuterinis modeliavimas naudojamas kartu su viso turto gyvavimo ciklo ir projekto informacija, siekiant gerinti bendradarbiavimą, koordinavimą ir sprendimų priėmimą kuriant ir eksploatuojant viešąjį turtą. Taip pat vyksta seniai laukti procesų pokyčiai, pereinant iš analoginio į skaitmeninį pasaulį, ir dėl jų gebame kontroliuoti ir valdyti kaip niekada didelius skaitmeninių duomenų ir informacijos kiekius.

Viešojo sektoriaus užsakovams ir valdžios institucijoms tai reiškia, kad pastatoma ir prižiūrima daugiau objektų, išleidžiant tiek pat arba mažiau viešųjų lėšų: sumažėja išlaidų paviršiaus rizika įgyvendinant viešosios infrastruktūros projektus, projektai yra geriau suprantami ir skaidresni ir aktyviau dalyvauja suinteresuotieji subjektai.

Šiame vadove į pagrindinius toliau pateiktus klausimus atsakoma iš Europos viešojo sektoriaus suinteresuotojo subjekto perspektyvos. Siekiant laipsniškai išaiškinti bendrąją Europos sistemą, į šiuos klausimus atsakoma dviejuose skirsniuose: visų pirma aukštu (apibendrintu) lygiu bendrųjų gairių skirsnyje, o tada, išsamiau, veiksmų rekomendacijų skirsnyje su konkrečiais pavyzdžiais ir atvejų tyrimais, tokia tvarka:

Bendrosios gairės

- **Kokį potencialios BIM vertės pasiūlymą galima pateikti viešajam sektoriui ir viešojo sektoriaus užsakovui?**
- **Kodėl viešojo sektoriaus organizacijos imasi lyderystės skatindamos plačiai taikyti BIM?**
- **Kokia yra perėjimo prie bendro Europos požiūrio į BIM diegimą nauda?**
- **Kaip valdžios institucijos ir viešosios organizacijos diegia BIM strateginiu lygmeniu?**
- **Kokios yra bendrosios BIM apibrėžtys, vartotinos projekto lygmeniu, kad būtų galima nuosekliai dirbti?**

Veiksmų rekomendacijos

- **Kaip būtų pereinama prie bendro Europos strateginio požiūrio?**
- **Kaip bendri Europos lygmeniu nustatyti veiklos reikalavimai būtų įgyvendinami projekto lygmeniu?**
- **Kaip pagal viešojo sektoriaus programas BIM diegiamas strateginiu lygmeniu ir įgyvendinimo lygmeniu (remiantis pavyzdžiais ir atvejų tyrimais)?**

Šio vadovo taikymo sritis ir naudojimas

Šiame vadove viešojo sektoriaus suinteresuotiesiems subjektams pateikiama politinių, strateginių ir įgyvendinimo lygmens rekomendacijų, kaip diegti BIM kaip platesnės pokyčių programos dalį. Jo reikšmę ir patikimumą liudija daugeliui įvairių sričių atstovaujantys rengėjai, konsultacijos su viešojo sektoriaus atstovais ES BIM darbo grupėje ir šios grupės atliktas tyrimas.

Šiame vadove pateiktos rekomendacijos neįeina į ES įgaliojimus, nors yra pagrįstos dabartinėmis žiniomis ir geriausia patirtimi Europoje. Kai šioje statybos sektoriaus skaitmeninimo srityje bus sukaupta daugiau patirties ir bus patobulinti standartai bei viešųjų pirkimų praktika, tikėtina, kad šį vadovą reikės reguliariai peržiūrėti ir patikslinti.

Šiame vadove siekiama pateikti strateginių rekomendacijų, kuriomis būtų galima pagrįsti politikos formavimą ar pokyčių valdymo programas nacionaliniu, regioniniu arba viešojo nekilnojamojo turto lygmeniu. Be to, jame pateikiama įgyvendinimo lygmens rekomendacijų, kuriomis reikėtų remtis priimant sprendimus projekto ir viešojo pirkimo lygmeniu.

Šiame vadove nesiekama pateikti techninio BIM įvado (apie tai plačiai rašoma kituose literatūros šaltiniuose), taip pat jo tikslas nėra rengti standartus ar „varžytis“ su standartizacijos organizacijomis, mokslo įstaigomis ir pramonės asociacijomis. Jame siekiama pranešti apie gerą patirtį ir parengtus standartus diegiant BIM ir informuoti viešojo sektoriaus organizacijas, kad jų sprendimai būtų suderinti tarpusavyje ir su Europos statybos sektoriumi.

Pagrindiniai šio vadovo tikslai yra:

- **gerinti bendrą supratimą ir padėti rasti bendrą kalbą;**
- **dalytis žiniomis apie nuoseklų BIM diegimą ir jį skatinti;**
- **skatinti plačiau taikyti parengtus standartus ir bendruosius principus.**

Šis vadovas skirtas skaityti nuosekliai – pirmiausia reikėtų suprasti bendrąsias sąvokas, o tada pereiti prie išsamiau aprašytų veiksmų ir rekomendacijų, tokia tvarka:

- **2 skyrius – bendrosios gairės**
- **3 skyrius – veiksmų rekomendacijos**
- **4 skyrius – atvejo tyrimai ir pavyzdžiai**

2 skirsnis

Bendrosios gairės

Šiame skirsnyje...

21	Lyderystės ir suderinimo galimybė	16
22	Viešasis sektorius – inovacijų skatintojas	17
23	Potencialios BIM vertės pasiūlymas	18
24	Kodėl reikia viešojo sektoriaus lyderystės skatinant BIM	20
25	Kodėl viešosios organizacijos pereina prie bendro požiūrio į BIM	21
26	Bendra Europos strateginė sistema ir bendra BIM veiklos apibrėžtis	23
26.1	Viešojo sektoriaus BIM programų strateginė sistema	24
26.2	Bendrasis veiklos lygis, pasiekiamas diegiant BIM	26

Lyderystės ir suderinimo galimybė

Prognozuojama, kad BIM taps pasauliniu viešosios infrastruktūros projektų įgyvendinimo standartu

BIM tampa bendra viso pasaulio infrastruktūros ir statybos sektoriaus kalba ir teikia galimybių daugiau bendradarbiauti ir perduoti gebėjimus per sienas. Prognozuojama, kad BIM taps pasauliniu viešosios infrastruktūros projektų įgyvendinimo standartu. Jis, pavyzdžiui, jau naudojamas daugeliui šiuo metu vykstančių metro sistemų statybų visame pasaulyje.

Statybos sektorius, įskaitant ir jo užsakovus, yra labai nevientisas, skiriasi jo procesai ir mokymasis. Patobulinimai jame daugiausia atliekami „pagal poreikius“ nuo vieno projekto iki kito. Todėl, siekiant išlaikyti ilgalaikes investicijas, stiprinti gebėjimus ir pajėgumą, reikia pereiti prie bendro visos pramonės požiūrio.

Rekomenduojama remtis valdžios sektoriaus politika ir viešųjų pirkimų metodais kaip veiksmingomis priemonėmis remiant šiuos teigiamus pokyčius šiame sektoriuje. Be šio vadovavimo „iš viršaus į apačią“ šiame sektoriuje, tikėtina, ir toliau būtų nepakankamai investuojama į informacines technologijas, lėšų naudojimo ekonominė nauda būtų maža, o našumo lygis – vidutiniškas. Tai ypač būdinga dideliame ir įvairiam šio sektoriaus MVĮ segmentui. Valdžios institucijos ir viešojo sektoriaus organizacijos gali imtis lyderystės, skatindamos šiame sektoriuje naudotis dar neišnaudotomis skaitmeninių technologijų galimybėmis, ir pačios geriau teikdamos viešąsias paslaugas bei ekonomiškai naudingiau išleisdamos viešąsias lėšas.

Šiame vadove siūloma vadovautis patikrintu požiūriu, pagrįstu visuotiniais principais, nenuosavybine praktika ir atviraisiais standartais. Šį požiūrį Europos viešosios įstaigos gali pritaikyti savo rinkose, siekdamos gauti tokią su viešuoju nekilnojamuoju turtu ir privačiojo sektoriaus veiklos rezultatais susijusią naudą:

- **didesnis šio sektoriaus našumas – daugiau pastatyto turto už tiek pat arba mažiau išlaidų;**
- **geresnė viešojo pastatyto turto produkcijos kokybė;**
- **prisitaikymas prie tvarios užstatytos aplinkos – tokios, kurioje padedama įveikti klimato kaitos problemas ir atsižvelgiama į žiedinės ekonomikos poreikį;**
- **didesnis statybos veiklos skaidrumas;**
- **naujos šio sektoriaus augimo galimybės didinant eksportą ir teikiant papildomas paslaugas;**
- **stipresnis ir skaitmeninių gebėjimų turintis sektorius, pritraukiantis talentų ir investicijų.**

Tikimės, kad šis vadovas prisidės prie nacionalinio ir regioninio viešojo sektoriaus bendradarbiavimo, pradedamo visoje Europoje, ir kviečiame bendradarbiauti papildant jo pavydžius, atvejų tyrimus ir rekomendacijas.

Viešasis sektorius – inovacijų skatintojas

Poreikis kuo naudingiau panaudoti viešąsias lėšas visada bus svarbus tiems, kurie įgaliojami priimti sprendimus dėl išlaidų. Šis poreikis dar labiau padidėjo dėl 2008 m. finansų krizės padarinių, kai visas išlaidas teko sumažinti. Dėl toliau daromo spaudimo „iš viršaus“, ribojant viešojo sektoriaus finansavimą, kartu su nepalaujamai didėjančiu spaudimu „iš apačios“ dėl viešųjų paslaugų poreikio, toliau didės poreikis turimus išteklius naudoti geriau¹⁰. Uždaviniai yra didžiuliai:

- **urbanizacija ir būstų krizė;**
- **kvalifikuotos darbo jėgos trūkumas;**
- **išteklių stoka;**
- **klimato kaita ir žiedinė ekonomika;**
- **globalizuotos rinkos;**
- **senstanti infrastruktūra.**

Viešųjų pirkimų vykdytojai daro reikšmingą įtaką kaip pokyčius skatinanti grupė, nes viešasis sektorius yra didžiausias pavienis statybos pramonės užsakovas. Ši nekonkuruojanti, skaidri ir nediskriminuojanti užsakovų grupė gali investuoti viešąsias lėšas, užtikrindama didesnę vertę mokesčių mokėtojams ir skatindama rinką viešaisiais pirkimais.

Šis vadovas skirtas įvairiems viešojo sektoriaus suinteresuotiesiems subjektams, kuriems užstatyta aplinka turi strateginę reikšmę arba jie atlieka jos valdymo vaidmenį. Šiame skirsnyje pateikta bendra apžvalga šiai auditorijai ir atsakyta į šiuos klausimus:

- **Kokį potencialios BIM vertės pasiūlymą galima pateikti viešajam sektoriui ir viešojo sektoriaus užsakovui?**
- **Kodėl viešojo sektoriaus organizacijos imasi lyderystės skatindamos plačiau diegti BIM?**
- **Kokia yra bendro Europos požiūrio į BIM diegimą nauda?**
- **Kaip valdžios institucijos ir viešosios organizacijos diegia BIM strateginiu lygmeniu?**
- **Kokios yra bendros BIM apibrėžtys diegiant jį projekto lygmeniu?**

Potencialios BIM vertės pasiūlymas

BIM teikia ekonominės naudos, naudos aplinkai ir visuomenei, dalyvaujant įvairiems viešiesiems suinteresuotiesiems subjektams

Viešasis sektorius gali gauti naudos iš BIM diegimo atliekant tris konkrečius suinteresuotųjų subjektų vaidmenis:

- **viešųjų pirkimų vykdytojo arba infrastruktūros ir nekilnojamojo turto savininko, kuriam rūpi projekto etapas (t. y. pastatyto turto sukūrimas);**
- **viešosios infrastruktūros ir nekilnojamojo turto savininko, kuriam rūpi jų eksploatavimo ir priežiūros etapas (t. y. viešojo pastatyto turto naudojimas);**
- **viešosios politikos pareigūno, kuriam rūpi rengti teisės aktus, politiką, taisykles arba standartus, siekiant gerinti šio sektoriaus veiklos rezultatus arba užstatytą aplinką (t. y. dėmesys pačiam sektoriui).**

Tie privačiojo sektoriaus dalyviai, kurie jau yra naudojęsi BIM skaitmeniniais procesais ir technologijomis, gerai supranta BIM teikiamą naudą. Ši nauda, be kita ko, yra geresnis koordinavimas ir greičiau rengiama tiksli ir patikima informacija, gerinant sprendimų priėmimą ir produkcijos kokybę. Viešajame sektoriuje ši nauda virsta ekonomine nauda, tokia kaip ekonomiškai naudingesnis viešųjų lėšų panaudojimas projekto įgyvendinimo etape ir geresnė viešųjų gėrybių ir paslaugų kokybė naudojant pastatytą turtą. Politikos formuotojui, kuriam rūpi statybos sektoriaus veiklos rezultatai, ši ekonominė nauda gali būti apibendrintai išreikšta nacionaliniu lygmeniu, kaip parama didesniai našumui (pvz., vertinamam kaip BVP) ir augimo potencialas (pvz., vertinamas kaip eksportas).

Kartu su šia ekonomine nauda BIM gali padėti gauti naudos aplinkai: pavyzdžiui, tiksliau užsakant žaliavas, mažiau atliekų išvežama į sąvartynus, o optimaliai modeliuojant energetinę analizę, sumažinami energijos poreikiai užstatytoje aplinkoje.

Socialinės naudos gali gauti viešosios infrastruktūros savininkas, kuris efektyviai naudoja BIM viešajam planavimui ir konsultacijoms, taip telkdamas paramą naujai arba atnaujinamai viešajai infrastruktūrai, pavyzdžiui, planuojamiems greitkeliams, vandens sulaikymo konstrukcijoms arba viešųjų pastatų atnaujinimui. Taip įtraukiant visuomenę, galima padėti kurti viešąją infrastruktūrą, kuri būtų gerai suprojektuota ir suderinta su vietos bendruomenės poreikiais, taip gaunant geresnių socialinių rezultatų, tokių kaip geresnis išteklių planavimas, intensyvesnis viešosios infrastruktūros naudojimas ar istorinio architektūros paveldo žymėjimas ar apsauga. Todėl galime teigti, kad BIM teikia įvairiems viešiesiems suinteresuotiesiems subjektams skirtą ekonominę naudą, naudą aplinkai ir visuomenei, skirtą.

Kitame puslapyje pateiktoje lentelėje ši nauda parodyta kartu su įvairiais viešojo sektoriaus suinteresuotaisiais subjektais vienoje scheme. Geltonais taškais žymima siekiama nauda, apie kurią sužinota per ES BIM darbo grupės atliktą šiuo metu Europoje įgyvendinamą BIM programų tyrimą (tirta 2016 m. birželio mėn.).

Iš šio tyrimo žinoma, kad viešojo nekilnojamojo turto savininkai gauna daugiausia ekonominę naudą, t. y. sutaupoma lėšų projekto įgyvendinimo etape arba turto naudojimo etape. Politikos formuotojų gaunama nauda taip pat yra daugiausia susijusi su ekonomika (pvz., didinamas našumas ir konkurencingumas pasaulio rinkose).

Iš šio tyrimo žinoma, kad šiuo metu yra nedaug BIM programų, kurias įgyvendinant gaunama naudos pagal aplinkos apsaugos ir socialinę darbotvarkę – tiek politikos suinteresuotiesiems subjektams, tiek viešojo turto savininkams – ir siekiama labiau ilgalaikės vizijos.



PASTATYTAS TURTA		SEKTORI	
Kūrimo etapas		Statybos	Skaitmeninis
EKONOMINĖ NAUDA	10 proc. sutaupymai baigiant darbą laiku ●●●●	Didesnis sektoriaus konkurencingumas	Auganti skaitmeninių paslaugų pramonė
	Mažesnės priežiūros sąnaudos Mažesnės eksploatacinių sąnaudos ●●●●	Didesnis eksporto pajėgumas ●●	Skaitmeninė bendroji rinka
SOCIALINĖ NAUDA NAUDA APLINKAI	Mažiau atliekų statybvietėje	Išteklių naudojimo efektyvumas Žiedinė ekonomika ●	Duomenų infrastruktūros išteklių naudojimo efektyvumas
	Aukštesni sveikatos ir saugos standartai Geresnis konsultavimasis su visuomene ir jos dalyvavimas	Švaresni ir saugesni statybos darbai Šio sektoriaus patrauklumas naujoms kartoms	Duomenų saugumas Skaitmeninės srities talentų pritraukimas į statybos sektorių

PAAIŠKINIMAS

- = siekiama nauda pagal tirtas viešojo sektoriaus BIM programas.

Kodėl reikia viešojo sektoriaus lyderystės skatinant BIM?

ES BIM darbo grupė konsultavosi visoje Europoje siekdama nustatyti dažniausias priežastis, kodėl viešojo sektoriaus organizacijos nusprendė imtis lyderystės, skatindamos plačiau naudoti BIM.

Lyderystės priežastis	Paskatos aprašymas
Ekonomiškai naudingesnis viešųjų lėšų panaudojimas	Viešojo sektoriaus pirkimų vykdytojas yra atsakingas už viešųjų lėšų panaudojimą ekonomiškai naudingiausiu būdu. Diegiant BIM galima tiksliau nustatyti ir mažinti statybos sąnaudas ir sumažinti vėlavimų įgyvendinti viešojo pastatyto turto projektus.
Viešieji pirkimai kaip inovacijų paskata	Valdžios institucijos, kaip didžiausios pavienis statybos sektoriaus pirkėjos (viešojo sektoriaus lėšomis sumokama už maždaug 30 proc. visos statybos produkcijos), gali daryti įtaką ir skatinti inovacijas. Tai yra vienas iš Europos Sąjungos viešųjų pirkimų direktyvoje (2014 m.) nustatytų tikslų.
BIM diegimo poveikis tinklui: parama MVĮ	Kadangi statybos pramonė yra labai nevientisa, 95 proc. šios pramonės sudaro mažosios ir vidutinės įmonės (MVĮ), jai nėra lengva organizuotis ir suderintai siekti pažangos viena bendra linkme. Visa ekonominė BIM nauda bus pasiekta tik tada, kai jis bus plačiau diegiamas visoje vertės grandinėje.
Skaitmeninio darbotvarkė	Valdžios institucijos, politikos formuotojai ir pramonininkai pripažįsta pramonės sektorių skaitmeninio skatinimo naudą. Tai yra Europai ypač svarbi darbotvarkė pagal Europos Komisijos bendrosios skaitmeninės rinkos iniciatyvą.

Kodėl viešosios organizacijos pereina prie bendro požiūrio į BIM?

Europos Komisija suteikė finansavimą ir paramą ES BIM darbo grupei, kad ji susietų visos Europos nacionalines BIM programas, formuluodama bendrą požiūrį. Perėjimo prie bendro Europos požiūrio nauda parodyta šioje lentelėje:

Bendro Europos požiūrio nauda	Naudos aprašymas
Nacionalinių veiksmų spartinimas	Bendradarbiaudamos ir dalydamosi geriausia patirtimi valstybės gali paspartinti savo BIM iniciatyvas, mokydamosi iš kitų.
Sąnaudų mažinimas	Bevaisių pastangų ir nesėkmingų investicijų gali būti kur kas mažiau, kai pakartotina naudojamasi jau pasiekta pažanga ir turimomis žiniomis.
Veiksmingos ir patikimos programos	Remdamosi įgytomis žiniomis ir praktine patirtimi, iš kurios žinoma, kokios programos yra sėkmingos, pavienės valstybės gali pagrįstai sukurti ir įgyvendinti veiksmingas iniciatyvas.
Tarptautinė kritinė masė	Panašaus požiūrio į BIM skatinimą perdavimas kaimyninėms valstybėms didins kiekvienos nacionalinės programos pagrįstumą ir veiksmingumą.
Su prekyba susijusių kliūčių augimui mažinimas	Suderinus Europos požiūrį, bus skatinama prekyba ir tarpvalstybinio augimo galimybės. Jei būtų nustatomi skirtingi nacionaliniai požiūriai, tai tikriausiai keltų painiavą statybos sektoriuje, atgrasytų nuo darbo užsienyje ir didintų pramonės sąnaudų našą, nes reikėtų laikytis skirtingų nacionalinių nuostatų.
Skatinimas rengti tarptautinius standartus ir susieti programinę įrangą	Europa turi galimybę kolektyviai skatinti rengti standartus, skirtus naudoti tarptautinėse rinkose. Taip užtikrinama atvira konkurencija tiekimo grandinėje ir atviras dalijimasis informacija tarp įvairių programinės įrangos platformų.



Bendra Europos strateginė sistema ir bendra BIM veiklos apibrėžtis

Šiame vadove pateikti du esminiai pagrindai bendrai diegiant BIM Europos viešojo nekilnojamojo turto ir viešųjų statinių sektoriuose:

- **viešojo sektoriaus vadovaujamų BIM programų strateginė sistema,**
- **bendra BIM veiklos apibrėžtis.**

Šie du pagrindai vienas kitą papildo ir sudaro kompleksinę metodiką viešojo sektoriaus suinteresuotiesiems subjektams diegiant BIM pagal nacionalinę, regioninę ar viešojo nekilnojamojo turto iniciatyvą, o įgyvendinimo lygmeniu vartotina BIM apibrėžtis turėtų suteikti nuoseklumo pramonei organizacijos ir projekto lygmeniu.

Viešojo sektoriaus BIM programų strateginė sistema

BIM programos yra pokyčių valdymo iniciatyvos, kurioms įgyvendinti reikia nustatytų tikslų, išteklių, žmonių, permainų, stimulo, sėkmės ir laiko. Siekiant suderinti visus šiuos elementus, šiame skirsnyje pateikiama strateginė sistema, kaip įgyvendinti patikimas ir veiksmingas BIM programas. Šia strategine sistema nustatomas bendras Europos viešojo sektoriaus požiūris į BIM diegimą. Šioje sistemoje nustatomos keturios strateginės veiksmų sritys, svarbios rengiant BIM iniciatyvas:

- ■ viešojo sektoriaus lyderystės įtvirtinimas;
- ■ pranešimas apie viziją ir bendruomenių ugdymas;
- ■ bendradarbiavimo sistemos kūrimas;
- ■ užsakovų ir pramonės gebėjimų ir pajėgumo didinimas.

Kiekvienoje iš šių keturių aukštu lygiu nustatytų sričių yra konkrečių veiksmų, kurių galėtų imtis viešojo sektoriaus suinteresuotieji subjektai. Šioje sistemoje pateiktos veiksmų gairės – tarsi žemėlapis suinteresuotiesiems subjektams, pradedantiems šią kelionę, o tiems, kurie ją jau pradėjo, tai galimybė patikrinti, ar eina teisinga kryptimi.

Viešojo sektoriaus BIM programų strateginė sistema

Didinti pramonės pajėgumą

Ankstyvi laimėjimai, bandomieji projektai, mokymas. Daugiau naudotis strateginių priemonių „svertu“ didinant pajėgumą. Vertinti ir stebėti, atlikti atvejų tyrimus, įtvirtinti pokyčius

Pranešti apie viziją ir ugdyti bendruomenes

Įtraukti pramonės suinteresuotuosius subjektus. Kurti regioninius ir teminius tinklus. Renginiai, žiniasklaida, internetas, socialiniai tinklai

Kurti bendrą, bendradarbiavimo sistemą

Teisinė ir reglamentavimo sistema. Duomenų ir procesų standartai. Įgūdžiai, priemonės, gairės

Įtvirtinti viešojo sektoriaus lyderystę

Įtikinamos pažangos paskatos, vizijos ir tikslai. Suderintas potencialios vertės pasiūlymas ir strategija. Rėmėjo dalyvavimas, finansuojama programa, vadovaujanti grupė

© 2016 Matthews

Pagal šios sistemos rekomendacijas viešojo sektoriaus vadovaujamos programos yra veiksmingiausios ir patikimiausios tada, kai šios keturios strateginės sritys yra aiškiai apibrėžtos ir vystomos vienodai bei vienu metu.

Toliau pateiktu strateginės sistemos aukšto lygio aprašymu pagrįstas išsamesnis rekomenduojamų veiksmų apibūdinimas Rekomendacijų skyriuje.

Strateginės rekomendacijos

► P. 30

Strateginė sritis	Veiksmų aprašymas (aukštu lygiu)
Viešojo sektoriaus lyderystė	■ Nustatyti įtikinamas pažangos paskatas, aiškią viziją ir tikslus. ■ Apibūdinti BIM vertę viešajam ir privačiajam sektoriams. ■ Dokumentais patvirtinti bendrąjį požiūrį, kaip bus siekiama pramonės pažangos pagal nustatytą viziją ir tikslus. ■ Rasti viešojo sektoriaus lyderį, kuris remtų šią iniciatyvą. ■ Sudaryti įgyvendinimo grupę, vadovausiančią programai. Pateiktas potencialios vertės pasiūlymas ir rėmėjo dalyvavimas gali padėti gauti reikiamą finansavimą ir išteklius.
Komunikacija ir bendruomenės	■ Remiant pramonės pokyčių procesą būtina anksti užmegzti ir dažnai palaikyti ryšius su pramonės suinteresuotaisiais subjektais. ■ Dalyvauti regioniniuose ir konkrečių interesų grupių tinkluose ir skatinti juose skleisti geriausią patirtį. ■ Naudotis masinės komunikacijos priemonėmis (tokiomis kaip interneto žiniasklaida, renginiai, internetas ir socialiniai tinklai) kaip priemonėmis pasiekti įvairią auditoriją.
Bendradarbiavimo sistema	■ Siekiant, kad būtų lengviau bendradarbiauti ir dalytis duomenimis, įvertinti ir šalinti teisinės, reguliavimo, viešųjų pirkimų ir politikos kliūtis. ■ Rengti arba taikyti tarptautinius standartus dėl duomenims keliamų reikalavimų. ■ Nurodyti remtis tarptautiniais standartais skatinant bendradarbiavimo procesus ir dalijimąsi duomenimis. ■ Rengti gaires ir priemones siekiant padėti tobulinti pramonės įgūdžius ir rengti akademinę studijų programas.
Gebėjimų ir pajėgumo stiprinimas	■ Vykdyti bandomuosius projektus ir skatinti mokymą siekiant ankstyvų laimėjimų. ■ Daugiau naudoti viešuosius pirkimus kaip pramonės pajėgumų stiprinimo paskatą. ■ Vertinti pažangą, atlikti atvejų tyrimus, siekiant didinti pramonės informuotumą ir paramą.

Šioje sistemoje apibūdintos bendrosios strateginės priemonės, naudojamos kaip „svertai“ pagal viešojo sektoriaus vadovaujamą BIM programą. Šį aukštu lygiu suformuluotą požiūrį papildo bendro veiklos lygio apibūdinimas, kad BIM būtų galima apibrėžti projekto, organizacijos arba nacionaliniu lygmeniu.

Šioje sistemoje apibūdinama, kaip galima strategiškai skatinti BIM, o bendruoju veiklos lygiu apibūdinama, kas yra BIM, kai jis taikomas projektams ir viešajam nekilnojamajam turtui.

Bendrasis veiklos lygis, pasiekiamas diegiant BIM

Nepaisant bendros apibrėžties, dažnai pastebime, kad BIM įvairiems žmonėms reiškia daugelį skirtingų dalykų

Yra pateiktos kelios BIM apibrėžtys įvairiuose šaltiniuose, pradedant „Vikipedija“ ir baigiant Tarptautine standartizacijos organizacija (ISO), pagal kurias BIM daugiau ar mažiau nuosekliai apibūdinamas kaip su objektais ir projektais susijusios informacijos valdymo procesas arba metodas siekiant derinti įvairias įvestis ir išvestis, naudojantis bendru skaitmeniniu bet kokio pastatyto objekto (įskaitant pastatus, tiltus, kelius, gamybos procesų įrenginius) fizinių ir funkcinių savybių atvaizdavimu¹¹.

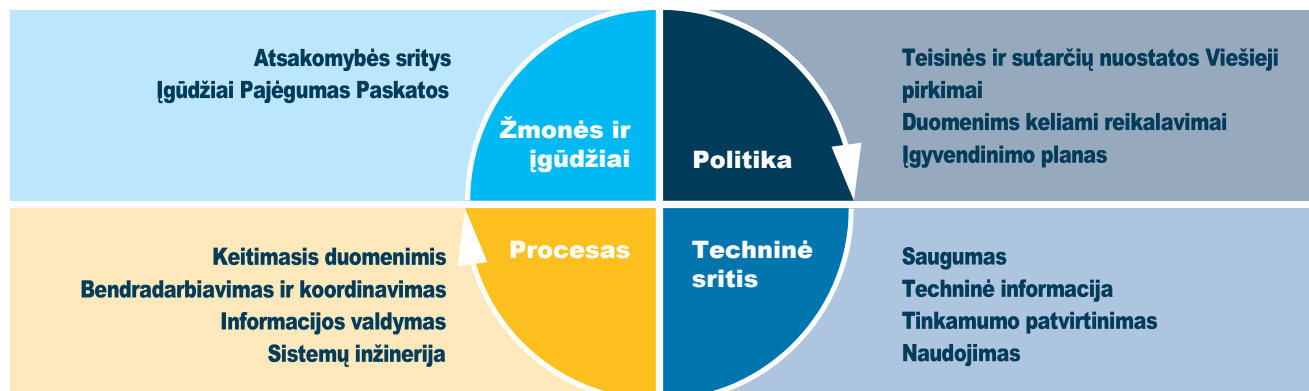
Tačiau kai BIM diegiamas ar apibrėžiamas konkretaus projekto, organizacijos arba nacionaliniu lygmeniu, dažnai trūksta aiškumo ir bendro supratimo, nuo ko pradėti, ką reikėtų daryti ir kas yra „BIM projektas“, palyginti su „tradiciiniu projektu“. Nepaisant bendros apibrėžties, dažnai pastebime, kad BIM įvairiems žmonėms reiškia daugelį skirtingų dalykų. Nėra vieno bendro tarptautinio standarto ar apibrėžties, kokia veikla turėtų būti perkama ir vykdoma pagal projektą, kad jis būtų laikomas BIM projektu. Labai dažnai girdime nuomonę, kad BIM yra programinė įranga, 3D modelis arba sistema. Šis nenuoseklumas kelia painiavą ir atsiranda skirtumų tarp viešojo sektoriaus pirkėjų ir privačiojo sektoriaus tiekėjų, dėl to kyla kliūčių, trukdančių sėkmingai įgyvendinti projektus.

Remiantis ES BIM darbo grupės patirtimi, rekomenduojama aiškiai ir konkrečiai apibrėžti veiklą ir savybes, kartu laipsniškai įgyvendinant strateginę sistemą per pagrįstą laikotarpį – atrodo, kad yra pats perspektyviausias būdas sėkmingai pertvarkyti statybos sektorių.

Toliau išdėstytais „bendrojo ES veiklos lygio“ bruožais aprašyta veikla, kuri turėtų būti nuosekliai vykdoma pagal projektą, kad jis būtų laikomas ES BIM projektu. Reikėtų tai laikyti minimaliais kriterijais nuosekliai perkant ir įgyvendinant statybos projektus visoje Europoje. Tai toks uždavinys, kuriam pasiekti reikėtų nemažai pastangų, tačiau jis yra realiai pasiekiamas visoms Europos šalims vienu metu. Nurodyti bruožai yra glaudžiai suderinti su galiojančiais ir rengiamais tarptautiniais ir Europos standartais, taip pat su ES BIM darbo grupės surinktais geriausios patirties pavyzdžiais.

Šis „bendrasis ES veiklos lygis“ specialiai nustatytas toks, kad nereikėtų keisti teisinių sistemų ar taisyklių nė vienoje valstybėje narėje. Rekomenduojama veikla gali būti vykdoma pagal bet kokią viešųjų pirkimų strategiją ar bet kokios formos sutartį. Kai kurios iš rekomendacijų parengtos konkrečiai siekiant remti MVĮ augimą ir užtikrinti atviras, sąžiningas ir konkurencingas rinkas visiems profesionalių paslaugų teikėjams, specialistams ir technologijų teikėjams visais veiklos lygmenimis. Šiomis rekomendacijomis suteikiama apsauga nuo pernelyg konkretizuotų reikalavimų, dėl kurių gali būti patiriama papildomų išlaidų ir išteklių nuostolių per procesą. Nurodyti bruožai įeina į keturias pagrindines apibrėžties sritis, kaip parodyta ir paaiškinta kitame puslapyje:

Bendrasis ES veiklos lygis, pasiekiamas diegiant BIM



Čia aprašyti būtinausi bruožai šiame vadove yra pereinamoji grandis nuo strateginio lygmens prie BIM naudojimo vykdančią veiklą ir jo apibrėžties, vartojamos organizacijos ir projekto lygmenimis. Bendrasis ES BIM veiklos lygis formuoja kryptį galiojantiems ir rengiamiems standartams.

Jis bus sėkmingiausiai pasiektas tada, kai šios keturios sritys bus aiškiai apibrėžtos ir vienodai vystomos. Toliau pateiktu šių būtinųjų bruožų aukšto lygio aprašymu yra pagrįsti veiksmai, rekomenduojami skyriuje „Įgyvendinimo lygmens rekomendacijos“.

Įgyvendinimo lygmens rekomendacijos [P. 59](#)

Apibrėžties sritis	Bruožų apibūdinimas (aukšto lygio)
Politika	■ Komerciniai, teisiniai ir sutarčių klausimai yra suderinami, patvirtinami dokumentais tinkamu formatu ir tampa dalyvaujančių šalių sutartimi įforminto susitarimo dalimi. ■ Į konkurso procesą įtraukiamas tinkamas tiekėjo gebėjimų, pajėgumo ir noro vykdyti BIM reikalavimus vertinimas. ■ Su statybos projektu susiję reikalavimai dėl informacijos yra konkrečiai nustatyti ir išreikšti pagal projekto etapus, kuriuose tą informaciją numato naudoti projekto užsakovas arba tiekimo grandinė. Pagrindinis principas – stengtis nekurti ir netvarkyti per daug duomenų – turėtų būti taikomas pagal visus nustatytus informacijai keliamus reikalavimus. ■ Išsamiai susitariama ir tinkamu formatu patvirtinama dokumentais, kaip bus tenkinami ir vykdomi informacijai keliami reikalavimai.
Techninė sritis	■ Reikalavimais dėl informacijos nustatoma, kad duomenys turi būti teikiami nepriklausomais nuo jokio pardavėjo, nenuosavybiniais formatais. ■ Į objektą orientuotas požiūris yra pagrindinis principas nustatant, modeliuojant ir organizuojant duomenis.
Procesas	■ Per informacijos planavimo ir teikimo procesus privaloma dirbti rinkmenų pagrindu ir pagal bendradarbiavimo grindžiamo darbo principus. ■ Bendra duomenų aplinka (angl. <i>Common Data Environment</i>, CDE) yra reikalinga siekiant suteikti saugią ir bendradarbiavimui tinkamą aplinką, kurioje pasidalijamas darbas. ■ Sistemų inžinerijos priemonės ir metodai yra būtini siekiant kompleksiskai aprėpti visų suinteresuotųjų subjektų visus poreikius ir reikalavimus pagal visapusišką požiūrį, aprėpiantį visas architektūros vizijas – eksploatacinę, funkcinę, ekologinę – visuose pastatyto turto gyvavimo ciklo etapuose ir tinkamai sisteminti visą informaciją.
Žmonės	■ Atsakomybė už duomenų ir informacijos valdymą paskirstoma priklausomai nuo projekto sudėtingumo.

Čia aprašyti būtinausi bruožai šiame vadove yra pereinamoji grandis nuo strateginio lygmens prie BIM naudojimo vykdančią veiklą ir jo apibrėžties, vartojamos organizacijos ir projekto lygmenimis

3 skirsnis

Veiksmų rekomendacijos

Šiame skirsnyje...

3.1 Strateginės rekomendacijos _____ 30

3.1.1	Viešojo sektoriaus lyderystės įtvirtinimas _____	32
3.1.2	Pranešimas apie viziją ir bendruomenių ugdymas _____	38
3.1.3	Bendradarbiavimo sistemos kūrimas _____	44
3.1.4	Pramonės pajėgumo didinimas _____	52

3.2 Įgyvendinimo lygmens rekomendacijos _____ 59

3.2.1	Politika _____	60
3.2.2	Techninė sritis _____	70
3.2.3	Procesas _____	74
3.2.4	Žmonės ir įgūdžiai _____	78

Strateginės rekomendacijos

Žr. viešo
jo sektoriaus BIM
programų
strateginę
sistemą
P. 24

3.1 skirsnyje aprašomos programos lygmens rekomendacijos diegiant BIM kaip nacionalinės strategijos ar politikos dalį arba kaip viešojo nekilnojamojo turto valdymo programos dalį. Šis strateginės reikšmės skirsnis skirtas tokiai pagrindinei auditorijai:

- **viešojo sektoriaus užsakovų organizacijų strateginiams lyderiams ir pokyčių vadovams;**
- **centrinės valdžios politikos pareigūnams.**

Jame apibūdinami svarbūs veiksmai rengiant patikimas ir veiksmingas programas pagal bendrą ir nuoseklų požiūrį visoje Europoje. 3.2 skirsnyje aprašomos rekomendacijos, kaip apibrėžti BIM pramonės, organizacijos ir projekto lygmenimis. Ši įgyvendinimo lygmens apibrėžtis skirta tokiai pagrindinei auditorijai:

- **viešųjų pirkimų vykdytojams ir techniniams vadovams viešojo sektoriaus užsakovų organizacijose;**
- **techninių sričių politikos pareigūnams, viešojo sektoriaus teisės specialistams;**
- **pastatų ir infrastruktūros reguliavimo pareigūnams;**
- **pramonės tiekėjams (pvz., gamintojams, architektams, inžinieriams ir rangovams).**

Strateginės rekomendacijos

Viešojo nekilnojamojo turto savininkai ir politikos formuotojai turi sutelkti savo pastangas šiose keturiose strateginėse srityse (žr. diagramą p. 24):

- **įtvirtinti viešojo sektoriaus lyderystę;**
- **pranešti apie viziją ir didinti pramonės išitraukimą;**
- **kurti bendradarbiavimo sistemą;**
- **didinti pramonės prisitaikymą ir pajėgumą.**

Toliau pateiktos rekomendacijos yra apibendrintos ir suklasifikuotos atlikus dabartinės Europos viešojo sektoriaus geriausios patirties tyrimą ir konsultuojantis su ES BIM darbo grupe. Šiose rekomendacijose pateiktos bendros gairės, todėl reikėtų atsižvelgti į konkrečius valstybių ir kultūrų skirtumus.

Rekomendacijų skirsnyje paaiškinti veiksmai, kurių viešojo sektoriaus suinteresuotieji subjektai turėtų imtis diegdami BIM. Dėl kiekvienos rekomendacijos šiame skirsnyje paaiškinama:

- **Koks tai veiksmas?**
- **Kodėl šis veiksmas yra svarbus?**
- **Kokia yra jo įgyvendinimo rekomendacija?**
- **Kaip šis rekomenduojamas veiksmas buvo įgyvendintas?**



Viešojo sektoriaus lyderystės įtvirtinimas

Viešojo sektoriaus BIM programa paprastai nėra visiškai atskiras, nuo kitos organizacinės veiklos atsietas veiksmas. Ji paprastai turėtų būti susieta su kitais tikslais ir strategijomis ir padėti juos įgyvendinti. Siekiant užtikrinti, kad ši programa būtų gerai pagrįsta, pirmiausia aiškiai apibrėžiama:

- kodėl BIM yra svarbus šiai organizacijai arba sektoriui;
- programos taikymo sritis ir kaip ji siejasi su kitomis iniciatyvomis;
- tikslai ir strategija, kaip nustatyti siekiai bus pasiekti;
- ilgalaikis įsipareigojimas skatinti perėjimą prie skaitmeninio statybos sektoriaus.

VIEŠOJO SEKTORIAUS LYDERYSTĖ, 1 VEIKSMAS: NUSTATYTI ĮTIKINAMAS PAŽANGOS PASKATAS, VIZIJĄ IR TIKSLUS

Koks tai veiksmas?

Įtvirtinkite viešojo sektoriaus lyderystę, pirmiausia nustatydami įtikinamas pažangos paskatas, aiškią viziją ir konkrečius tikslus. Tai dažnai yra pirmieji viešojo sektoriaus organizacijų žingsniai nustatant pagrindą, kad būtų galima imtis nuoseklių veiksmų pagal BIM programą, siekiant:

- nustatyti, kas skatina tą viešąją organizaciją imtis viešosios lyderystės skatinant taikyti BIM savo viešajam nekilnojamajam turtui;
- apibūdinti ateitį po to, kai bus imtasi to veiksmo;
- nustatyti matuojamas vertes ir tikslinius rodiklius, kurie bus pagerinti pagal programą;
- viešai paskelbti apie ketinimą imtis lyderystės ir skatinti pramonę;
- didinti viešojo turto savininko, pirkėjo ir (arba) valdytojo, veikiančio kaip organizacija užsakovė, gebėjimus.

Kokios yra rekomendacijos?

Kodėl šis veiksmas yra svarbus?

Bendras šio veiksmo poveikis yra svarbus ir reikalingas:

- stiprinant paramą pačioje viešojo sektoriaus organizacijoje, kad būtų galima skirti finansavimą ir reikalingus išteklius;
- suderinant viešojo ir privačiojo sektorių suinteresuotųjų subjektų veiksmus viena bendra linkme;
- telkiant dėmesį į rezultatus, kurių tikimasi pasiekti imantis veiksmų.

	Labai rekomenduojama:	Rekomenduojama:	Skatinama:
Vizija Pažangos paskatos ir tikslai	Užtikrinti, kad aiškios viešosios pažangos paskatos ir tikslai būtų apibrėžti ir patvirtinti dokumentais. Viešai paskelbti apie ketinimus.	Per BIM diegimo procesą reikėtų įgyvendinti pokyčių valdymo strategijas, remiant ir stebint įsipareigojimų vykdymą, nustatant problemas ar neefektyvius dalykus ir, kai reikia, imantis taisomųjų veiksmų.	Nustatyti organizacinio lygmens vertinimo kriterijus, pagal kuriuos atsižvelgiama į pažangos paskatas ir apibūdinama pažanga siekiant tikslų. Nustatyti pradinį atskaitos tašką ir vertinti pažangą per visą procesą.

Estijos architektūros, inžinerijos ir statybos pramonė

Sistemos / veiklos kriterijai: strateginės sistemos rekomendacijos

Tema: vizija, pažangos paskatos ir tikslai

Rekomendacija: Labai rekomenduojama, kad BIM programų rengėjai aktyviai praneštų apie viešojo sektoriaus viziją, paskatas ir tikslus, dėl kurių nustatomas ir įgyvendinamas BIM diegimo veiksmų planas.

APLINKYBĖS

Per praėjusį dešimtmetį buvo labai paspartintas BIM diegimas Estijos architektūros, inžinerijos ir statybos pramonėje. Viena viešojo sektoriaus perkančioji organizacija, kelios didelės statybos įmonės ir kai kurie pažangiai mąstantys projektuotojai parengė savo vidaus standartus ir tobulino įgūdžius siekdami didinti vidaus darbo našumą ir efektyvumą. Privatojo sektoriaus subjektams tai suteikė konkurencinį pranašumą rinkoje. Įmonės kūrė savo individualius metodus ir standartus, kurie buvo joms tinkamiausi pagal jų vidaus verslo procesus ir tikslus.

Šiuo laikotarpiu buvo pripažinta, kad tolesnį našumo didinimą riboja toks nestandartizuotas požiūris nevientisoje, didelės apimties rinkoje.

Siekiant standartizuoti BIM diegimo apibrėžtį, sudaryta privačių įmonių grupė, kad BIM būtų plėtojamas kolektyviai (<http://e-difice.com/en/>). Šios privataus pramonės pastangos standartizuoti BIM buvo laikomos svarbiu žingsniu ir būtina sąlyga siekiant bendro BIM diegimo nacionaliniu mastu.

Viešas įsipareigojimas diegti BIM ir vizijos suformulavimas

Estijos ekonomikos reikalų ir ryšių ministerija pranešė apie bendrą iniciatyvą kartu su pramone skatinti taikyti BIM šiame sektoriuje, nustatant apibrėžtą darbo eigą ir standartus. Ministerija viešai paskelbė apie savo viziją „skaitmeninti visą pramonę, kad tai būtų naudinga visiems suinteresuotiesiems subjektams vertės grandinėje, ir skatinti gerinti visos pramonės veiklos rezultatus“.

Pokyčių valdymo procesas

Pirmajame etape Estijoje sudaryta maža viešojo sektoriaus suinteresuotųjų subjektų (vadovaujamų Ekonomikos ir ryšių ministerijos), pasirengusių įsipareigoti įtraukti BIM reikalavimus į savo konkursų dokumentus, grupė.

Antrame etape, po to, kai užtikrintas šios pagrindinės viešojo sektoriaus suinteresuotųjų subjektų grupės įsipareigojimas dalyvauti, kiti viešųjų pirkimų vykdytojai buvo įtikinti prisijungti prie šios iniciatyvos. Taip buvo sudaryta didelė viešojo sektoriaus užsakovų grupė, turinti didžiąją dalį valstybės perkamosios galios Estijos statybos sektoriuje. Tai tapo įtikinamu ir patikimu argumentu siekti išreikštos vizijos – viso šio sektoriaus ir viešojo nekilnojamojo turto skaitmeninimo.

Trečiame etape ši grupė viešai paskelbė apie laipsniško BIM diegimo reikalavimus ateinančiais metais. Svarbu tai, kad šiai ministerijai patikinus, jog ji ilgam laikui įsipareigoja įtraukti BIM į viešuosius statybos projektus, pramonė įgijo pasitikėjimą investuoti į mokymą, įgūdžių tobulinimą, naują darbo eigą ir technologijas.

Galiausiai, BIM diegimui būtinas viešojo ir privataus sektorių suinteresuotųjų subjektų atsidavimas ir dalyvavimas, todėl stengiasi nustatyti ir įtraukti pagrindinius suinteresuotuosius subjektus, kad jie dalyvautų visu programos laikotarpiu. Žinomų žmonių dalyvavimas taip pat padėjo laikytis programos tvarkaraščio ir užtikrinti, kad apie nustatytą viziją, bendrus tikslus ir planuojamą veiklą būtų iš anksto ir dažnai pranešama pramonei ir viešojo sektoriaus užsakovams.

KODĖL TAI BUVO PADARYTA TAIP, KAIP APRAŠYTA?

Šioje strategijoje yra keli pagrindiniai principai, į kuriuos atsižvelgta.

- BIM diegimas yra pokyčių valdymo procesas, pagal kurį būtina skirti dėmesį žmonėms ir į jų požiūriui į pokyčius. Natūralų instinktą priešintis pokyčiams galima įveikti įtraukiant dalyvauti vyresnius pramonės suinteresuotuosius subjektus, ypač pradinuose raidos etapuose – tai yra būtina sėkmės prielaida.
- Labai svarbu, kad pokyčiai vyktų laipsniškai ir lėtai, siekiant suteikti pramonei ir viešajam sektoriui pakankamai laiko prisitaikyti prie naujų darbo būdų, procesų ir priemonių.
- Pramonės suinteresuotųjų subjektų dalyvavimas turėjo lemiamą reikšmę nustatant informacijos ir proceso standartus. Viešojo sektoriaus užsakovai gali suteikti reikiamą paskatą projektų reikalavimais ir rezultatais, tačiau pramonės dalyviai turi įžvalgų, patirties ir gebėjimų kurti bendrus procesus, kuriais būtų gauta bendradarbiavimo nauda, BIM teikiama nauda.

KO GALIMA PASIMOKYTI?

Svarbiausia išmokta pamoka buvo tokia, kad reikia aiškios vizijos, ilgalaikio įsipareigojimo ir viešojo sektoriaus lyderystės, kurią gali suteikti atitinkama (ekonomikos reikalų) ministerija. Ši bendra lyderystė suteikė galimybę pradėti platesnę skaitmeninę pramonės pertvarką. Remiantis šia Estijos patirtimi, siūloma, kad:

- pradinė vizija ir požiūris būtų suformuluoti kartu su maža strateginės reikšmės suinteresuotųjų subjektų grupe. Kai bus parengtas šis strategijos pagrindas, bus galima pradėti apie ją diskutuoti su didesne auditorija ir pritaikyti ją nedideliais pakeitimais;
- lyderystės turi imtis viešojo sektoriaus organizacija (pvz., ministerija). Tai suteikė galimybę priimti sprendimus, atitinkančius visos pramonės interesus, siekiant bendros naudos, įskaitant paramą mažosioms ir vidutinėms įmonėms (MVI);
- remiantis Estijos patirtimi, svarbu reguliariai pranešti apie nustatytą viziją, tikslus ir veiklą tikslinėms auditorijoms. Taip stiprinami ryšiai su pramone ir, tuo naudojantis, buvo pramonei nustatyti aiškūs tikslai, perduotos reikiamos žinios ir skirta laiko prisitaikyti prie permainų.

VIEŠOJO SEKTORIAUS LYDERYSTĖ, 2 VEIKSMAS: PARENGTI DOKUMENTAIS PATVIRTINTĄ POTENCIALIA VERTE PAGRĮSTĄ PASIŪLYMĄ IR STRATEGIJĄ

Kokie tai veiksmai?

Visų pirma nustatykite BIM naudą, kurią tikimasi gauti, susijusią su viešojo sektoriaus organizacijos tikslais. Antra, dokumentais patvirtinkite siūlomą strategiją, kurią įgyvendins ši viešojo sektoriaus organizacija, siekdama pradėti taikyti BIM viešajam nekilnojamajam turtui ir (arba) visame statybos sektoriuje.

Kodėl šie veiksmai yra svarbūs?

Potencialia verte pagrįstas pasiūlymas yra svarbus siekiant išaiškinti, kodėl viešasis sektorius turėtų skirti savo išteklius platesniam BIM diegimui visoje privačioje pramonėje remti. Taip tinkamai pagrindžiamas investavimo prašymas – tai tarsi „verslo planas“, pateikiamas prašant finansavimo.

Programos strategiją patvirtinti dokumentais yra būtina siekiant pagrindinių pramonės ir viešojo sektoriaus suinteresuotųjų subjektų paramos ir įsitraukimo, kad būtų užtikrinta, kad jog visi bendromis jėgomis judėtų ta pačia kryptimi, užuot ėmęsi skirtingų veiksmų, kurie galėtų susilpninti visą programą. Aiškiai apibūdinta ir patvirtinta strategija yra įprasta bet kokios sėkmingos pokyčių programos dalis.

Kokios yra rekomendacijos?

	Labai rekomenduojama:	Rekomenduojama:
Potencialia verte pagrįstas pasiūlymas ir strategija	Parengti aiškų pasiūlymą, susijusį su potencialia verte, ir strategiją, kaip bus diegiamas BIM. Naudoti viešojo sektoriaus pirkimus kaip skatinimo priemonę – „svertą“ – pradedant šią programą. Taikyti šiame dokumente nustatytą strateginę sistemą ir veiklos lygį.	Galbūt reikėtų parengti laipsniškų veiksmų planą siekiant pamažu pradėti taikyti BIM viešiesiems statiniams. Reikėtų pateikti BIM apibrėžtį. Geriausia remtis nustatytais lygiais arba moduliais, pagal kuriuos privaloma pasiekti tam tikrą veiklos lygį.

Projektavimo ir statybos skaitmeninimo veiksmų planas (Vokietija)

Sistemos / veiklos kriterijai: strateginės sistemos rekomendacijos

Tema: potencialia verte pagrįsto pasiūlymo ir strategijos patvirtinimas dokumentais

Rekomendacija: parengti aiškų pasiūlymą, susijusį su potencialia verte, ir strategiją, kaip bus diegiamas BIM.

Naudoti viešojo sektoriaus pirkimus kaip skatinimo priemonę – „svertą“ – pradedant šią programą.

APLINKYBĖS

Visoje pramonėje vis labiau suprantama, jog būtina iš esmės keisti tiek darbo tempą, tiek elgesį, kad Vokietija dar labiau neatsiliktų nuo kitų Europos šalių ir tarptautinių rinkų.

Nesenai patirtos dramatiškos didelių projektų (tokių kaip Berlyno oro uostas ar Štutgarto centrinė traukinių stotis) nesėkmės paskatino apie tai diskutuoti ir imtis strateginių veiksmų.

Strategija

2015 m. gruodžio mėn. Federalinė transporto ir skaitmeninės infrastruktūros ministerija (BMVI) paskelbė savo strateginį veiksmų planą, kaip BIM bus diegiamas Vokietijos transporto infrastruktūros sektoriuje. Šis tarptautiniu mastu suderintas planas, bendras valdžios sektoriaus ir pramonės projektas, buvo parengtas daugiausia pagal pramonės vadovaujamą iniciatyvą „planen-bauen 4.0“ 2015 m. Jis parengtas tam, kad būtų lengviau pasiekti tikslą taikyti BIM visiems naujiems viešiesiems projektams, dėl kurių Vokietijoje vyks viešieji pirkimai nuo 2020 m. pabaigos. Pereinamuoju pajėgų telkimo laikotarpiu iki 2020 m. numatoma pateikti laipsniškų veiksmų planą siekiant stiprinti gebėjimus ir pajėgumą rinkoje.

Strateginiu lygmeniu veiksmų plane išreikštas pagrindinis principas, kuriuo vadovaujasi, hipotetiškai apibūdinta potenciali vertė Vokietijai ir pateikta Vokietijos statybos pramonės skaitmeniniame amžiuje vizija.

Šiame plane suformuluota bendra BIM apibrėžtis, kuri gali būti suprantama visoje pramonėje ir vartojama organizacijose ir per statybos projektus. Ši bendra BIM apibrėžtis, vadinamasis „1-asis veiklos lygis“, apima pavyzdinį skaitmeninių duomenų kūrimo, tvarkymo ir dalijimosi jais procesą. Nuosekliai taikant šį procesą galima gauti BIM teikiamą naudą, tokią kaip didesnis planavimo patikimumas, kad rezultatas būtų gautas laiku, didesnis skaidrumas ir gamybos efektyvumas, dirbant patikrintu, nerizikingu ir ekonomiškai efektyviu būdu.

Nustatytas 1-asis veiklos lygis yra pirmas žingsnis pažangos kelyje siekiant šios rinkos skaitmeninės brandos; Vokietijoje numatoma pasiekti tris brandos lygius. Šis pirmas žingsnis yra pagrindas, kad būtų galima be nuostolių ir saugiai keistis duomenimis tarp visų projekto ir turto gyvavimo ciklo dalyvių.

Kartu su procesais, kurie yra reikalingi tam pasiekti, kaip 1-ojo veiklos lygio kriterijai taip pat nustatyti nuo pardavėjo nepriklausomi keitimosi duomenimis formatai. Taip siekiama remti neutralumą programinės įrangos produktų ir priemonių atžvilgiu, taip pat skatinti procesų, priemonių ir darbo srautų inovacijas.

Vertingas pasiūlymas Vokietijai

Pagal šią strategiją remiamas platus „1-ojo veiklos lygio“ BIM naudojimas. Potenciali vertė Vokietijai ir jos statybos sektoriaus vertės grandinei yra tokia, kad bus padėti pagrindai dar labiau integruotam darbui atviroje ir bendradarbiavimui pritaikytoje duomenų aplinkoje. Tai tikslingai planuojama taip, kad būtų teikiami geresni produktai, paslaugos ir duomenys naudojant šiuo metu prieinamą programinę įrangą ir priemones ir ypač laikantis dabartinės Vokietijos politikos, viešųjų pirkimų ir teisinės sistemos nuostatų.

KODĖL TAI BUVO PADARYTA TAIP, KAIP APRAŠYTA?

Laipsniškų veiksmų planas siekiant MVĮ rėmimo ir augimo

Mažosios ir vidutinės įmonės (MVĮ) – vok. *Mittelstand* – yra stiprios ir sėkmingos Vokietijos ekonomikos varomoji jėga. Išreikštas labai didelis susirūpinimas, kad dėl BIM vykstantys pokyčiai gali tapti per didele našta MVĮ ir lemti monopolinę padėtį bei priklausomybę.

Vokietijos strateginiame plane, panašiai kaip ir Jungtinės Karalystės vyriausybės 2011 m. statybos strategijoje, nustatyti aiškūs tiksliniai rodikliai ir tikslai pagal penkerių metų programą, siekiant MVĮ apsaugos ir augimo ir remiant platesnę visos pramonės pertvarką. Tai apima su viešaisiais projektais susijusius pirkimus, neutralaus atvirojo formato duomenų teikimą ir dalijimąsi jais, taip pat nereikalavimą naudoti konkretaus pardavėjo siūlomų sprendimų.

Dokumentais patvirtinta strategija – būtina parama pramonės pokyčiams

Uždaviniai, siekiant pokyčių visame pramonės sektoriuje, yra didžiuliai ir sunkūs. Būtinis orientyras ir pokyčių proceso paskata yra strategija, aiškiai patvirtinta dokumentais, kurią galima paskelbti, apie ją pranešti, diskutuoti ir išaiškinti ją naudojantis visomis komunikacijos priemonėmis.

Strategijos rengimas, įsitraukimo didinimas

Veiksmų planas buvo rengiamas penkis mėnesius. Per šį procesą surengti trys praktiniai seminarai, į kuriuos atvyko daugiau kaip 40 dalyvių iš užsakovų organizacijų, dizainerių, architektų, rangovų, teisininkų, programinės įrangos pardavėjų ir valdytojų. Šie seminarai buvo ypač svarbūs siekiant kuo didesnio visų statybos sektoriaus vertės grandinės dalyvių įsitraukimo ir paramos. Vokietijos transporto ministras Alexanderis Dobrindtas paskelbė šį planą aukšto lygio pristatymo renginyje, vykusiame 2015 m. gruodžio mėn. Šis renginys sulaukė didelio žiniasklaidos dėmesio ir palengvino pramonės pokyčių procesą.

KO GALIMA PASIMOKYTI?

Kas buvo veiksminga?

Strateginis veiksmų planas suteikia būtino aiškumo ir nuoseklumo aukšto lygio. Juo taip pat padėta nustatyti veiklą ir jos prioritetus bei finansavimo poreikius. Užsakovai ir tiekimo grandinės organizacijos naudoja šį planą kaip gaires per projektų pirkimus, jis padeda nuosekliai suprasti ir bendrai vykdyti veiklą.

Ko išmokome

2016 m. sužinota, kaip sunku yra pranešti apie strateginį planą pramonei, kurioje dirba daugiau kaip 6 milijonai žmonių, ir pasiekti, kad tie žmonės manytų, jog šis planas yra jiems svarbus. Taip pat paaiškėjo, kad jį įgyvendinant „iš viršaus į apačią“ viešajame sektoriuje gali būti sunku įveikti tam tikrus suinteresuotųjų subjektų interesus neleisti pokyčių kai kuriose srityse.

Tačiau neabejojama, kad šį planą pramonė abipusiškai priima (ir užsakovai, ir tiekimo grandinė) ir kad juo prisidedama prie spartesnio BIM diegimo Vokietijoje.

DAUGIAU INFORMACIJOS

„Vokietijos statybos skaitmeninimo veiksmų planą“ galima rasti Vokietijos transporto ir skaitmeninės infrastruktūros ministerijos svetainėje (vokiečių ir anglų kalbomis):

■ <http://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/road-map-for-digital-design-and-construction.html?nn=212250>

VIEŠOJO SEKTORIAUS LYDERYSTĖ, 3 VEIKSMAS: NUSTATYTI RĖMĖJĄ, FINANSAVIMĄ IR VADOVAUJANČIĄ GRUPĘ

Kokie tai veiksmai?

Viešojo sektoriaus lyderystės įtvirtinimo paskutinis komponentas yra susijęs su vertingu viešojo sektoriaus atstovo, kaip programos rėmėjo arba lyderio, dalyvavimu ir būtinu finansavimu bei ištekliais programai įgyvendinti.

Viešojo sektoriaus rėmėjas arba lyderis yra asmuo ar suinteresuotųjų subjektų grupė (pvz., ministras, direktorius arba statybos užsakovų grupė), užimantis atitinkamai aukšto lygio vadovaujamą poziciją ir turintis atsakomybę informuoti kitus ir daryti jiems įtaką toje (-ose) viešojo sektoriaus organizacijoje (-ose). Pavyzdžiui, toks rėmėjas gali paremti sprendimo priėmimo dėl finansavimo prašymo procesą arba viešai pranešti pramonės konferencijoje apie šią programą.

Finansuojant programą tikriausiai būtų skirta nedidelė investicija finansuoti mažai asmenų grupei, kuri vadovautų šiai programai, permainingoms ir komunikacijai bei įgūdžių tobulinimo veiklai.

Kodėl šie veiksmai yra svarbūs?

Tai – paskutinis žingsnis įtvirtinant viešojo sektoriaus lyderystę, kad būtų galima skirti finansavimą ir imtis praktinių veiksmų. Viešojo sektoriaus aukšto rango rėmėjo suteikta parama didina programos matomumą ir autoritetingumą tiek valdžios sektoriuje, tiek pramonės suinteresuotiesiems subjektams. Tai taip pat teikia galimybių gauti finansavimą ir įgyti išteklių, kad būtų galima įvykdyti programoje numatytus planus.

Kokios yra rekomendacijos?

	Labai rekomenduojama:	Rekomenduojama:	Skatinama:
Rėmėjas, finansavimas ir vadovaujanti grupė.	Pradedant taikyti BIM viešajam nekilnojamajam turtui arba kaip politiką, būtina reikia išteklių ir plano. Todėl turi būti skirtas finansavimas nustatytai programai ir sudaryta vadovaujanti grupė, turinti pakankamai patirties, kad galėtų įgyvendinti programą.	Reikėtų paskirti matomą viešą rėmėją (tai tokie asmenys, kurie yra galiausiai atsakingi už šią programą). Užtikrinti, kad programoje dalyvautų visi pramonės sektoriai.	Galima apsvarstyti finansavimą pagal viešąją ir privačiąją iniciatyvą ir bendrą programą. Skatinti suderinimą su ES finansuojamomis programomis ir naudotis prieinamu finansavimu.

Jungtinės Karalystės vyriausybės 2011 m. statybos strategija ir BIM programa

Sistemos / veiklos kriterijai: strateginės sistemos rekomendacijos

Tema: rėmėjas, finansavimas ir vadovaujanti grupė

Rekomendacija: pradedant taikyti BIM viešajam nekilnojamajam turtui arba kaip politiką, būtina reikia išteklių ir plano.

APLINKYBĖS

Jungtinės Karalystės BIM strategija paskelbta kaip Jungtinės Karalystės vyriausybės 2011 m. statybos strategijos dalis. Šioje strategijoje nustatytas įpareigojimas iki 2016 m. pradėti taikyti „bendradarbiavimu grindžiamą BIM“ visam pastatytam turtui, centriniu lygmeniu perkamam visų valdžios padalinių. Jungtinėje Karalystėje „bendradarbiavimu grindžiamas BIM“ apibrėžtas kaip BIM 2-asis lygis. Šie lygiai rodo, kad laipsniškai pasiekama skaitmeninė rinkos branda.

Šiam įpareigojimui vėliau buvo pritarta per kitą parlamento kadenciją, kai nustatyta statybos politika iki 2025 m. ir 2016–2020 m. statybos strategija.

RĖMĖJAS

Jungtinės Karalystės vyriausybės kanceliarija yra atsakinga už vyriausybės iniciatyvos koordinavimą rengiant standartus, kad visi tiekimo grandinės dalyviai galėtų bendradarbiaudami naudotis statinio informaciniu modeliavimu (BIM). Statybos strategiją ir BIM programą pristatė Jungtinės Karalystės vyriausybės kanceliarijos ministras lordas Francis Maude'as 2011 m. gegužės mėn. vykusiame pramonės aukšto lygio renginyje.

Finansavimas turint planą ir įgyvendinimo grupę

BIM strategijoje nustatytas aiškus pažangos planas, kaip bus vykdoma veikla per penkerių metų laikotarpį. Šiame plane apibrėžtos strateginės darbo sritys:

- ryšiai su pramone ir mokslo įstaigomis;
- priemonių ir standartų kūrimas;
- viešojo sektoriaus užsakovų gebėjimų didinimas ir vis didesnis BIM įtraukimas į viešuosius projektus.

Šiame plane nustatytas šiai strategijai įgyvendinti reikalingas biudžetas ir ištekliai. Pramonei buvo skirta 5 mln. GBP; šios lėšos perduotos Statybos pramonės tarybai (CIC), kad būtų sudaryta Jungtinės Karalystės BIM darbo grupė. Numatyta, kad ši grupė, bendradarbiaudama su pramone, nustatys naujus darbo būdus ir standartus ir padės vyriausybės departamentams diegti naujus darbo būdus ir skleisti žinias pramonei.

<http://www.bimtaskgroup.org/>

KODĖL TAI BUVO PADARYTA TAIP, KAIP APRAŠYTA?

Strateginė darna su esančiais ekonomikos ir aplinkos apsaugos pažangą skatinančiais veiksniais

Didėjant valdžios investicijų poreikiams tokiu laikotarpiu, kuriuo surenkama mažiau mokesčių pajamų, pagal Jungtinės Karalystės vyriausybės BIM 2-ojo lygio programą padedama pasiekti šiuos nustatytus statybos politikos iki 2025 m. tikslinius rodiklius:

- 33 proc. sumažinti sąnaudas – pradines statybos sąnaudas ir viso pastatyto turto gyvavimo ciklo sąnaudas;
- 50 proc. sutrumpinti visą trukmę nuo naujos statybos ir turto atnaujinimo pradžios iki pabaigos;
- 50 proc. sumažinti užstatytoje aplinkoje išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį;
- 50 proc. sumažinti atotrūkį tarp prekybos statybos produktais ir statybinėmis medžiagomis.

Šia programa pagrindžiami vyriausybės politikos tikslai ir suteikiama galimybė juos pasiekti.

info@eubim.eu

Finansavimas ir įgyvendinimo grupė

Viešojo nekilnojamojo turto ir statybos pramonės, kurioje dirba maždaug 3 milijonai žmonių, skaitmeninė pertvarka yra didelių pokyčių programa, kuriai įgyvendinti reikia išteklių, aiškaus plano ir paskirtos vykdytojų grupės.

Šioje strategijoje nurodyta aiški jos vertė Jungtinei Karalystei, susijusi su viešųjų išlaidų statybai mažinimu, ir aiški nauda šiam pramonės sektoriui – didesnis jo našumas ir konkurencingumas. Pateikus šia potencialia verte pagrįstą pasiūlymą buvo gauta nedidelė finansavimo suma programos grupės veiklai remti.

KO GALIMA PASIMOKYTI?

Laipsniškų veiksmų planas

Pagal Jungtinės Karalystės vyriausybės įpareigojimą dėl BIM reikėjo laipsniškai stiprinti tiekimo grandinės BIM gebėjimus. Nustačius ilgalaikį (penkerių metų) tikslą, taip suteikta pakankamai laiko pramonei pritaikyti savo procesus, didinti mokymą ir įgūdžius.

Laisvai prieinami standartai ir priemonės

Jungtinės Karalystės BIM darbo grupė taip pat pateikė laisvai prieinamus standartus („British Standards“) ir specifikacijas („Publicly Available Specifications“) kartu su teisiniu sutarties priedu (vadinamuoju BIM protokolu).

Uždaviniai

Sunkiausias uždavinys yra 2-osios pakopos, 3-iosios pakopos ir kt. tiekimų įgūdžių tobulinimas, tačiau neseniai įdėtomis pastangomis šioje srityje padaryta pažanga, pavyzdžiui, Statybos produktų asociacija ir „Lexicon“ padeda gamintojams pasinaudoti BIM galimybe.

DAUGIAU INFORMACIJOS

Jungtinės Karalystės vyriausybės 2011 ir 2025 m. statybos politikos dokumentus ir 2016–2020 m. vyriausybės statybos strategiją galima gauti naudojantis šiomis nuorodomis:

- <http://bim-level2.org/en/>
- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/61152/Government-Construction-Strategy_0.pdf
- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/210099/bis-13-955-construction-2025-industrial-strategy.pdf
- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/510354/Government_Construction_Strategy_2016-20.pdf

Apie Jungtinės Karalystės vyriausybės 2011 m. statybos politikos įgyvendinimo pasiekimus skelbiama vyriausybės kanceliarijos svetainėje, jie yra pasiekiami naudojantis šia nuoroda:

- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/466952/20150825_Annex_A_Departmental_Cost_Benchmarks_Cost_Reduction_Trajectories_and_Cost_Reductions_2015_Final_Draft.pdf

Pranešimas apie viziją ir bendruomenių ugdymas

Poreikis pranešti žmonėms apie numatomus pokyčius yra labai svarbus pagal bet kokią pokyčių programą. Svarbu šią komunikaciją pradėti anksti ir pasiekti visą tikslinę auditoriją, perduodant aiškią žinią apie šiuos dalykus:

- **kodėl reikia pokyčių;**
- **kokia bus ateitis;**
- **kaip pasiekti tai, ko siekiame;**
- **kokios yra tikėtinos kliūtys ir kaip jos bus įveiktos.**

Šiuos sistemingus komunikacijos veiksmus rekomenduojama pradėti tada, kai įtvirtinama viešojo sektoriaus lyderystė, ir jie bus tęsiami kuriant bendradarbiavimo sistemą ir visu pramonės pajėgumo didinimo laikotarpiu.

KOMUNIKACIJA IR BENDRUOMENĖS, 1 VEIKSMAS: ANKSTI UŽMEGZTI RYŠIUS SU PRAMONE

Koks tai veiksmas?

Viešojo sektoriaus lyderystė įtvirtinama tuo metu, kai nustatoma vizija ir strategija, tačiau labai rekomenduojama, kad viešojo sektoriaus organizacija praneštų apie savo BIM diegimo viziją, tikslus ir veiksmų planą visai pramonei.

Šio veiksmo principas yra toks, kad ryšius reikia užmegzti anksti ir palaikyti juos dažnai. Šis veiksmas yra konkrečiai susijęs su komunikacija ir bendradarbiavimu su oficialiais institutais ir asociacijomis, tokiomis kaip architektų rūmai, inžinerijos kolegijos ar statybos asociacijos.

Kokios yra rekomendacijos?

Kodėl šis veiksmas yra svarbus?

Pačioje proceso pradžioje skiriant laiko konsultacijoms su pramonės organizacijomis, padedama išsklaidyti nerimą ir didinti pagrindinių pramonės suinteresuotųjų subjektų paramą šiai programai. Anksti pradėta ir tęsiama komunikacija su pramone padės:

- **skatinti įsitraukimą į BIM programą;**
- **pranešti pramonei, kad tikimasi pokyčių;**
- **atrasti pramonės lyderius, galinčius padėti vadovauti permains.**

	Labai rekomenduojama:
Anksti užmegzti ryšius su pramone (oficialiais tinklais ir institutais)	Labai rekomenduojama, kad BIM programų rengėjai aktyviai praneštų apie viešojo sektoriaus viziją, paskatas ir tikslus, dėl kurių nustatomas ir įgyvendinamas BIM diegimo veiksmų planas.

Švedijos transporto administracija (STA)

Sistemos / veiklos kriterijai: pranešimas apie vizijas ir bendruomenių ugdymas

Tema: ankstyvas ryšių užmezgimas su pramone (oficialiais tinklais ir institutais)

Rekomendacija: labai rekomenduojama, kad BIM programų rengėjai aktyviai praneštų apie viešojo sektoriaus viziją, paskatas ir tikslus, dėl kurių nustatomas ir įgyvendinamas BIM diegimo veiksmų planas

APLINKYBĖS

2012 m. Švedijos vyriausybė per komitetą, sudarytą siekiant didinti našumą, Švedijos transporto administracijai (STA) rekomendavo diegti BIM ir reikalauti plačiai jį naudoti statybos pramonėje, kad būtų didinamas investicijų projektų ir turto valdymo efektyvumas. Šiame etape STA taip pat naudojo BIM didindama kelių savo investicijų projektų efektyvumą ir valdydama turtą. Siekdamas sėkmingo įgyvendinimo, STA generalinis direktorius nusprendė įgyvendinti BIM kaip strateginę ir sisteminę iniciatyvą visoje STA. Buvo pradėtas permainų projektas siekiant diegti šį suderintą ir sistemingą požiūrį. Vėliau šie pokyčiai tapo įprastine STA veikla.

Ankstyvas pranešimas apie būsimos raidos kryptį

STA pranešė apie BIM įgyvendinimo tikslą nuo pat pradžios, kai pradėjo rengti savo projektą. Ankstyvuose etapuose teiktuose pranešimuose pramonininkams perduota žinia apie bendrus ketinimus, jog jiems reikės pradėti stiprinti savo gebėjimus, kad atitiktų būsimus reikalavimus naudoti BIM per viešuosius projektus. Daug laiko ir pastangų skirta susitikimams su oficialiomis pramonės suinteresuotųjų subjektų grupėmis, juose apibūdinta, ką BIM reiškia STA. Svarbu tai, kad šiuose ankstyvuose pranešimuose atkreiptas dėmesys į STA vaidmenį, jos misiją, nustatytus programos tikslus ir viziją.

Komunikacijos keitimas laikui bėgant

STA toliau dirbant, ši išorės komunikacija tapo vis tikslingesnė: buvo pranešama apie konkrečius reikalavimus, kurių turės laikytis tiekimo grandinė (pavyzdžiui, tam tikrais etapais pateikti pagrindinius duomenų rinkinius).

Strategijos dokumentas naudojamas kaip komunikacijos priemonė

STA parengė BIM strategijos dokumentą, kurį patvirtino jos generalinis direktorius. Šis strategijos dokumentas tapo naudinga komunikacijos priemone, naudojama oficialiai pranešant apie BIM misiją pramonei ir, vidaus reikmėms, pačiai STA.

Strategijoje nustatytas trumpalaikis tikslas (iki 2015 m.) ir ilgalaikis tikslas (iki 2025 m.) kartu su strateginiais planais, kaip tuos tikslus pasiekti. Ši strategija buvo aiškus ženklas pramonininkams, kad administracija tuo užsiima ir kad jie patys turės prie to prisijungti.

Nuolatinė komunikacija

Pramonei ir STA vidaus darbo grupėms nuolat pranešama apie naujienas vienos dienos trukmės BIM konferencijose. Ši STA išorės ir vidaus komunikacija yra nuolatinė veikla, kuri bus tęsiama įgyvendinant visą programą.

KODĖL TAI BUVO PADARYTA TAIP, KAIP APRAŠYTA?

Rėmėjo dalyvavimo svarba komunikacijai

Buvo strategiškai svarbu, kad sprendimą diegti BIM ir įgyvendinti STA BIM strategiją patvirtintų jos generalinis direktorius. Šis vidaus rėmėjas suteikė šiam darbui patikimumo ir daugiau autoritetingumo, ypač komunikacijai su pramone.

Pranešimas pramonei apie ilgalaikės raidos kryptį

Ypač svarbu buvo tai, kad pagal komunikacijos strategiją pramonei perduota žinia apie numatomą ilgalaikę raidą. Perduodant šią žinią apibūdinta, kas vyks ateityje, kodėl reikia pokyčių ir kad reikia, jog pramonė pradėtų dirbti pagal BIM procesą. Programoje pripažintas jos poveikis pramonei ir kad tiekėjų organizacijose (pvz., projektuotojų, inžinierių ir rangovų) būtinai reikia pokyčių.

KO GALIMA PASIMOKYTI?

Komunikacija yra vienas svarbiausių sėkmingo pokyčių valdymo pagrindų. Negalima laukti iki tol, kol visi atsakymai arba sprendimai bus žinomi; tačiau kai ieškoma sprendimų, reikia pranešti, kad tokia yra dabartinė padėtis ir kad tie klausimai yra sprendžiami. Atviras ir sąžiningas viešojo sektoriaus užsakovo ir pramonės suinteresuotųjų subjektų grupių dialogas buvo nepaprastai svarbus.

Nors šio STA projekto grupė skyrė daug valandų informavimui apie BIM diegimo tikslą ir naudą įvairiais organizacijos lygmenimis, kartais yra sunku gauti pritarimą tam visais reikiama lygmenimis. Net ir dabar diskutuojant, kodėl diegiamas BIM, vis dar kyla abejonių dėl to susitikimuose ar pristatant pranešimus kitomis su BIM susijusiomis temomis. Tikimės, kad tai yra natūralaus per ilgą laiką vykstančio pokyčių proceso dalis.

Žvelgiant atgal, matoma, kad laipsniško įgyvendinimo sprendimas buvo išmintingas, tačiau galbūt ne visada buvo pakankamai pranešta apie to sprendimo priėmimo priežastis.

DAUGIAU INFORMACIJOS

Vyriausybės ataskaita dėl padidinto našumo ir inovacijų civilinės inžinerijos pramonėje:

■ <http://www.regeringen.se/rattsdokument/statens-offentliga-utredningar/2012/06/sou-2012-39/>

KOMUNIKACIJA IR BENDRUOMENĖS, 2 VEIKSMAS: KURTI TINKLUS

Kokie tai veiksmai?

Skatinama dalyvauti viešojo sektoriaus BIM programose ir, jei būtina, reikėtų imtis veiksmų remiant pramonės suinteresuotųjų subjektų grupių sudarymą, kad jose būtų dalijamasi geriausia patirtimi ir išmoktomis pamokomis. Rekomenduojama bendradarbiauti su kitomis valstybėmis, skatinti tarpusavio suderinimą ir spartinti mokymąsi. Taip pat labai rekomenduojama prisijungti prie jau sukurtų tarptautinių ir nacionalinių tinklų, kad būtų lengviau perduoti žinias.

Šie geriausios patirties tinklai gali efektyviai skleisti informaciją apie BIM programą tarp šalies geografinių regionų ir tarp įvairių šios pramonės dalykinių sričių bei įvairių rūšių organizacijų. Kaupiant projektų patirtį ir ją dalijantis, siekiant geriau stiprinti gebėjimus, galima naudotis regioninėmis ar nacionalinėmis stebėjimo tarnybomis arba centrais.

Kokios yra rekomendacijos?

Kodėl šie veiksmai yra svarbūs?

Tinklų naudojimas informacijos sklaidai ir mokymuisi visoje pramonėje gali paspartinti pokyčių procesą ir pašalinti kliūtis tiekimo grandinės dalyviams prie to prisijungti. Tinklai yra ypač naudingi tam, kad įvairios organizacijos galėtų išaiškinti BIM programą savo konkrečiomis aplinkybėmis. Pavyzdžiui, architektų tinklas svarstys, ką jiems reiškia BIM programa; didelis rangovų tinklas taip pat svarstys jiems aktualius klausimus. Tai yra ypač naudinga priemonė siekiant į pokyčių programą įtraukti MVĮ.

Tinklų sklaidos poveikis yra naudingas viešojo sektoriaus suinteresuotiesiems subjektams savo šalyje ir dalijantis gerąja patirtimi su kitomis valstybėmis.

	Labai rekomenduojama:	Rekomenduojama:	Skatinama:
Kurti tinklus (tarpvalstybinius ir tarp įvairių dalykinių sričių)	Labai rekomenduojama prisijungti prie sukurtų tarptautinių ir nacionalinių tinklų, siekiant taip prisidėti prie BIM plėtros ir perduoti turimas žinias ir patirtį. Taip pat labai rekomenduojama kurti viešojo sektoriaus suinteresuotųjų subjektų (užsakovų) tarpusavio tinklus, jeigu jų trūksta, kad būtų suderintos strategijos, tikslai ir teisinė bei reglamentavimo sistema.	Reikėtų atrasti galimybių bendradarbiauti su kitomis valstybėmis siekiant remti bendrą praktiką ir skatinti ją suderinti.	Pagal viešojo sektoriaus programą būtų galima kurti pramonės tiekimo grandinės dalyvių tinklus (į juos įtraukiant technologijų tiekėjus, užsakovus ir mokslo įstaigas), skatinti juos kurti arba dalyvauti šiuose tinkluose. Taip yra lengviau dalytis geriausia patirtimi visoje šalyje ir tarp įvairių dalykinių sričių. Šios specialios interesų grupės gali būti nedidelės, pvz., 20–30 suinteresuotųjų subjektų, tačiau jos yra gyvybiškai svarbios tam, kad būtų perduodama geroji patirtis visoje tiekimo grandinėje ir ypač MVĮ.

Švedijos transporto administracija (STA)

Sistemos / veiklos kriterijai: komunikacija ir bendruomenės

Tema: prisijungimas prie tinklų, tinklų kūrimas

Rekomendacija: labai rekomenduojama prisijungti prie sukurtų tarptautinių ir nacionalinių tinklų, siekiant taip prisidėti prie BIM plėtros ir perduoti turimas žinias ir patirtį.

APLINKYBĖS

Visos vertės grandinės įtraukimas

Švedijos „BIM Alliance“ (BIM sąjunga) yra pelno nesiekianti asociacija, vienijanti tokius pramonės dalyvius kaip techniniai konsultantai, rangovai, programinės įrangos bendrovės, architektai, statybinių medžiagų tiekėjai ir viešojo sektoriaus suinteresuotieji subjektai nekilnojamojo turto ir infrastruktūros valdymo srityje.

„BIM Alliance“ įsteigta 2014 m. sujungus ankstesnes organizacijas „OpenBIM“, „fi2 Förvaltningsinformation“ ir „buildingSmart Sweden“. „BIM Alliance“ narės yra apie 170 įmonių ir organizacijų. Ji skatina įgyvendinti, valdyti ir tobulinti bendrus atvirusius standartus, procesus, metodus ir priemones, siekiant kurti kuo geresnes IT priemones ir atvirusius standartus, kurie būtų naudojami efektyviems procesams užstatytoje aplinkoje skatinti.

Žinių sklaida tarp įvairių specializacijos sričių

Šioje asociacijoje sudarytos kelios suinteresuotųjų subjektų grupės, kad būtų galima keistis BIM patirtimi ir BIM žiniomis įvairiose pramonės bendruomenėse ir tarp jų.

Dialogo su pramone pradžia

Švedijos transporto administracija prisijungė prie „BIM Alliance“ siekdama pradėti dialogą su pramone dėl šios administracijos siekio pagal savo BIM programą.

KODĖL TAI BUVO PADARYTA TAIP, KAIP APRAŠYTA?

Sprendimas sujungti visas tris asociacijas į vieną buvo priimtas tikint, kad bendra asociacija būtų galingesnė jėga ir pokyčių skatintoja ir sėkmingiau dirbtų siekdama bendrųjų pramonės tikslų ir vizijos.

„BIM Alliance“ yra pagrindinė BIM asociacija Švedijoje, turinti apie 170 narių.

Švedijos transporto administracija nusprendė dalyvauti „BIM Alliance“, nes jos dalyvių grupė atitinka didelę šios pramonės įvairovę.

Dalyvavimas suinteresuotųjų subjektų grupėse yra puiki galimybė palaikyti atvirą dialogą su įvairiais suinteresuotaisiais subjektais, diskutuojant svarbiausiais klausimais, taip didinant jų įsitraukimą ir galiausiai parengiant sėkmingesnę BIM diegimo programą.

KO GALIMA PASIMOKYTI?

2017 m., siekiant užsiimti moksliniais tyrimais ir technologine plėtra, pradėta strateginė inovacijų programa „Pažangi užstatyta aplinka“ („Smart Built Environment“, SBE). Pagal ją susiejamos geografinės informacinės sistemos (GIS), statinio informacinis modeliavimas (BIM) ir pramoninė statyba.

Ilgalaikis tikslas yra susieti pokyčius pagal BIM programą ir BIM bendruomenę su šia platesne SBE iniciatyva. Tai bus naudinga tuo, kad bus optimaliai sutelkti Švedijos ištekliai ir ypač bus gauta mokymosi žinių ir patirties iš specialistų, kurie nepriklauso sukurtai į BIM orientuotai bendruomenei.

DAUGIAU INFORMACIJOS

■ <http://www.bimalliance.se/>

■ <http://www.smartbuilt.se/>

KOMUNIKACIJA IR BENDRUOMENĖS, 3 VEIKSMAS: NAUDOTIS MASINE KOMUNIKACIJA, RENGINIAIS, ŽINIASKLAIDA, INTERNETU IR SOCIALINIAIS TINKLAIS

Kokie tai veiksmai?

Rekomenduojama į veiklą įtraukti masinės komunikacijos plano parengimą ir įgyvendinimą. Vykdam šį veiksmą būtų naudojamos daugeliu komunikacijos kanalų, tokių kaip žiniasklaidos leidiniai, interneto svetainės, konferencijos ir socialiniai tinklai. Tikslas yra perduoti informaciją visai vertės grandinei.

Kodėl šie veiksmai yra svarbūs?

Turint omenyje šios pramonės dydį ir nevientisumą, nebūtų įmanoma atskirai susisiekti su kiekvienu asmeniu, todėl masinė komunikacija yra strategiškai svarbi priemonė siekiant įtraukti žmones ir skatinti pokyčius. Taip gali būti ekonomiškai efektyviai pasiekti šie svarbūs rezultatai:

- aiškūs pranešimai, suprantami plačiai ir įvairiai auditorijai;
- įtraukta ir dalyvaujanti tikslinė auditorija;
- aiškūs paskelbti programos įgyvendinimo orientyrai;
- dalijimasis laimėjimais, didinant ir palaikant impulsą įgyvendinti programą.

Kokios yra rekomendacijos?

	Labai rekomenduojama:
Masinė komunikacija per renginius, žiniasklaidą, internetą ir socialinius tinklus	Reikėtų naudoti masinės komunikacijos priemones didinant informuotumą apie programą, pasiekiant kuo didesnę auditoriją. Nustatyti, pripažinti ir skatinti geriausią BIM diegimo patirtį.

Prancūzijos PTNB: masinė komunikacija naudojant interneto svetainę

Sistemos / veiklos kriterijai: komunikacija ir bendruomenės

Tema: masinės komunikacijos naudojimas didinant informuotumą, pasiekiant kuo didesnę auditoriją

Rekomendacija: parengti masinės komunikacijos planą, pagal kurį būtų naudojamos daugeliu komunikacijos kanalų, tokių kaip žiniasklaidos leidiniai, interneto svetainės, konferencijos ir socialiniai tinklai

APLINKYBĖS

Pagal Prancūzijos statybos sektoriaus skaitmeninės pertvarkos planą (pranc. PTNB) sukurta speciali interneto svetainė siekiant pranešti apie jo tikslus, darbo programą ir skleisti gerą patirtį visame Prancūzijos statybos ir statinių eksploatavimo sektoriuje.

Šiuo veiksmu siekta įtikinti kuo daugiau statybos specialistų aktyviai prisidėti prie skaitmeninės pertvarkos. Šioje svetainėje akcentuojami ir populiarinami veiksmai, vykdomi pagal Prancūzijos skaitmeninimo planą PTNB.

Joje analizuojami naujos statybos ir renovacijos projektai, naudojant skaitmenines priemones, ir stengiamasi iš to padaryti kuo aiškesnes išvadas dėl reikalingų investicijų ir naudos (pvz., tikėtinų sąnaudų, terminų ir kokybės aspektų). Taip pat renkami ir parodomi gerosios skaitmeninio darbo patirties pavyzdžiai. Galiausiai šioje svetainėje skatinama naudoti skaitmenines technologijas vykdant naujos statybos, renovacijos ir objektų valdymo veiklą ir siūloma tam tinkamų priemonių bei metodų (pvz., programinės įrangos priemonių, gairių ir protokolų).

Šiame portale taip pat pranešama apie informacinius renginius ir svarbiausius veiksmus pagal PTNB, įskaitant konferencijas, aktyvinimo veiklą, interviu žiniasklaidoje ir parodomuosius renginius.

KODĖL TAI BUVO PADARYTA TAIP, KAIP APRAŠYTA?

Šis portalas sukurtas siekiant geriau suprasti BIM padėtį Prancūzijoje. PTNB yra pagrindinė priemonė perduodant šią žinią pramonei. Šiame portale pateikiami interviu su statybos specialistais apie dabartinę jų praktiką; tai yra ypač svarbus aspektas skatinant gerą elgesį.

KO GALIMA PASIMOKYTI?

Dalykai, apie kuriuos sužinota iš šių apklausų, skelbiami svetainės skyrelyje „Skaitmeninis barometras“.

Šios svetainės struktūra tokia, kad ja būtų kuo lengviau naudotis specialistams.

Pirmame jos skyriuje parodytos trys nacionalinio plano PTNB veiksmų kryptys (įtikinti ir sužadinti norą dalyvauti, remti įgūdžių didinimą ir skatinti pritaikyti priemones, didinti pasitikėjimą naudojamomis skaitmeninėmis priemonėmis).

Antrame skyriuje aprašyti šiuo metu vykdomi veiksmai.

Trečiame skyriuje „Teritorinės nuorodos“ galima prisijungti prie nacionalinio tinklo, kurio pagrindą sudaro profesinių organizacijų teritoriniai skyriai ir pažangiausios vietos lygmens iniciatyvos skaitmeninėje srityje.

DAUGIAU INFORMACIJOS

■ www.batiment-numerique.fr

Bendradarbiavimo sistemos kūrimas

Šios grupės veiksmams didinamas bendras supratimas ir pateikiama BIM apibrėžtis pagal viešojo sektoriaus programą. Parengiami būtini dokumentai ir priemonės, kad būtų remiamas visos pramonės:

- **bendras supratimas;**
- **bendras keitimasis duomenimis;**
- **bendri darbo būdai;**
- **pagrįstas nuoseklus įgūdžių tobulinimas, mokymas ir švietimas.**

Rengiami dokumentai paprastai yra standartai, vadovai arba priemonės (įskaitant internetines sistemas). Išsamesnės informacijos apie bendradarbiavimo sistemos kūrimą žr. medžiagoje, toliau pateiktoje skirsnėje „Įgyvendinimo lygmens rekomendacijos“. Toliau pateiktas aprašymas – tai apžvalga valdymo lygmeniu, į kokius klausimus ir rekomendacijas reikėtų atsižvelgti rengiant programą.

BENDRADARBIAVIMO SISTEMA, 1 VEIKSMAS: TOBULINTI TEISINĘ IR REGLAMENTAVIMO SISTEMĄ

Koks tai veiksmas?

Labai rekomenduojama įvertinti ir išaiškinti reglamentavimo, viešųjų pirkimų ir teisines sutarčių nuostatas tarp užsakovų ir tiekėjų, kad būtų lengviau naudoti BIM ir keistis skaitmenine informacija per visą projektą ir turto gyvavimo ciklą. Atliekant šį veiksmą reikėtų apsvarstyti reglamentavimo, viešojo pirkimo ir teisinius aspektus, išaiškinant nuostatas dėl:

- **intelektinės nuosavybės;**
- **tiekėjų įsipareigojimų ir atsakomybės;**
- **keitimosi informacija tikslo;**
- **informacijos valdymo vaidmenų ir atsakomybės.**

Rekomenduojama peržiūrėti ir, jei reikia, išaiškinti reglamentavimo sistemą, kad ji derėtų su ES politika ir teisės aktais (pavyzdžiui, nustatyti atvirusius duomenų formatus).

Patartina, kad nacionaline BIM programa būtų galima remtis ir daryti įtaką aukštesnio lygmens reglamentavimui, pavyzdžiui, Europos lygmeniu.

Kodėl šis veiksmas yra svarbus?

Rūpesčiai dėl keitimosi informacija gali būti kliūtis, trukdanti bendradarbiaujant naudoti BIM visoje tiekimo grandinėje, todėl imantis veiksmų išaiškinti viešojo pirkimo ir sutarčių sudarymo procesą ir reikalavimus, galima atrasti naujų darbo būdų ir skatinti inovacijas bei keitimąsi skaitmeniniais duomenimis.

Kokios yra rekomendacijos?

	Labai rekomenduojama:	Rekomenduojama:	Skatinama:
Teisinė ir reglamentavimo sistema	Įvertinti teisinę ir reglamentavimo paramą, reikalingą diegiant bendradarbiavimu grindžiamą BIM. Nustatyti spragas ir pašalinti skaitmeninių duomenų naudojimo kliūtis, susijusias su atsakomybe, nuosavybe ir teisėmis, kurios trukdo gauti daugiau naudos iš platesnio BIM diegimo. Užtikrinti atviras galimybes prekybai.	Suderinti teisinę ir reglamentavimo sistemą su ES politika ir teisės aktais.	Būtų galima daryti įtaką politikai ir reglamentavimui aukštesniu, pvz., ES lygmeniu.



Jungtinės Karalystės vyriausybės BIM darbo grupė

Sistemos / veiklos kriterijai: bendros bendradarbiavimo sistemos kūrimas

Tema: darnios teisinės ir reglamentavimo sistemos kūrimas skatinant BIM

Rekomendacija: įvertinti teisinę ir reglamentavimo paramą BIM diegimui. Nustatyti spragas ir pašalinti skaitmeninių duomenų naudojimo kliūtis, susijusias su atsakomybe, nuosavybe ir teisėmis, kurios kliudo diegti BIM. Užtikrinti atviras galimybes prekybai

APLINKYBĖS

Jungtinės Karalystės BIM programoje nustatyta grupė kriterijų, taikomų vykdant jos 2016 m. reikalavimą, kad 2-asis BIM lygis būtų pasiektas pagal visus centrinės valdžios finansuojamus statybos projektus. Vienu iš šių kriterijų nustatyta, kad BIM darbo praktika turėtų būti taikoma dabartinėje statybos sutarčių sistemoje ir kad bet kokie papildymai arba pakeitimai turėtų būti minimalūs.

BIM 2-asis lygis yra bendradarbiavimo procesas. Jis yra priklausomas nuo dalijimosi kokybiškais duomenimis pagal konkrečiai nustatytą ir nuoseklų procesą, per visą projekto gyvavimo ciklą ir tarp statybos projekto dalyvių (įskaitant ir užsakovą). Jungtinės Karalystės BIM programoje pripažinta, kad neaiškūs vaidmenys, atsakomybė ir pareigos trukdytų laikytis šio požiūrio į bendradarbiavimą ir mažintų numatomą jo naudą visam sektoriui.

Kliūčių šalinimas ir bendradarbiavimui palankaus elgesio skatinimas

Jungtinėje Karalystėje ši problema išspręsta parengiant papildomą teisinį susitarimą (Statybos pramonės tarybos (CIC) BIM protokolą – žr. nuorodą toliau), kurį galima paprasčiausiai pridėti prie profesionalių paslaugų teikėjų paskyrimo dokumentų ir statybos sutarčių.

Daugiau informacijos apie BIM protokolą pateikta bendrojoje veiklos rekomendacijoje (politika, teisinė sritis).

Teisinio sprendimo, skirto visai pramonei, rengimo procesas

Pagal Jungtinės Karalystės BIM programą konkurso tvarka privačiajam sektoriui pateiktas darbų užsakymas, kad būtų parengtas šis teisinis dokumentų priedas, įskaitant labai svarbų reikalavimą konsultuotis su įvairiais pramonės suinteresuotaisiais subjektais.

Šį BIM protokolą galima laisvai parsisiųsti (nuoroda pateikta dešinėje).

KODĖL TAI BUVO PADARYTA TAIP, KAIP APRAŠYTA?

Jungtinės Karalystės programoje pripažinta, kad siekiant platesnės bendradarbiavimo grindžiamo BIM naudos visam sektoriui ir įvairiems projektams, būtina išspręsti teisinius klausimus.

Naudojimasis pramonės kompetencija

BIM protokolą parengė pramonės ekspertai (po viešojo konkurso ir atrankos proceso). Taip siekta: 1) visos pramonės įsitraukimo ir atstovavimo ir 2) pasinaudoti specialistų teisine kompetencija.

KO GALIMA PASIMOKYTI?

Pašalinti kliūtis, galinčias trukdyti pradėti naudoti BIM kaip bendradarbiavimo aplinką. Bendradarbiauti su pramone siekiant pasinaudoti jos kompetencija ir optimaliai išspręsti uždavinį, kaip pašalinti kliūtis.

DAUGIAU INFORMACIJOS

- <http://bim-level2.org/en/guidance/>
- <http://bim-level2.org/globalassets/pdfs/bim-level-2-introduction-to-commercial-documents.pdf>

BENDRADARBIAVIMO SISTEMA, 2 VEIKSMAS: REMTIS TECHNINIAIS IR PROCESŲ STANDARTAIS ARBA JUOS RENGTI

Kokie tai veiksmai?

Pagal programą turėtų būti reikalaujama naudoti standartais pagrįstą atvirąjį duomenų formatą keičiantis informacija tarp tiekimo grandinės ir užsakovo. Šis formatas būtų nurodomas konkursų ir sutarčių dokumentuose, užtikrinant nediskriminuojančią jo apibrėžtį, kurios būtų privaloma laikytis tiekėjams. Tai taip pat būtų suderinta su Europos Sąjungos taisyklėmis, užtikrinant tiekėjams atvirą rinką.

Kai įmanoma, duomenų klasifikavimo sistemos ir keitimosi duomenimis formatai turėtų būti pagrįsti galiojančiais standartais. Rekomenduojama nacionalinėse programose nebandyti „išrasti dviračio“ – nekurti naujų keitimosi duomenimis formatų.

Taip pat rekomenduojama programoje nustatyti standartinį procesą, kad būtų skatinama bendradarbiavimo praktika dirbant. Šis bendras procesas turėtų apimti:

- nurodymus, kaip susieti, tvarkyti ir perduoti informaciją;
- įvairių modelių versijų valdymą per darbo srautą failų pagrindu;
- į saugumą orientuotą BIM požiūrį;
- centrinę BIM failų saugyklą, kontroliuojant prieigą prie informacijos.

Igyvendinimo lygmens rekomendacijose tolesniame skirsnyje („Igyvendinimo lygmens rekomendacijos“) pateikiama išsami informacija apie bendrąjį techninį veiklos lygį.

Kokios yra rekomendacijos?

	Labai rekomenduojama:	Rekomenduojama:	Skatinama:
Techniniai duomenų ir procesų standartai	Reikalauti naudoti techninį duomenų ir proceso pagrindą. Užtikrinti, kad taikomi techniniai pagrindai būtų palankūs atvirai prekybai.	Duomenų klasifikavimo, keitimosi duomenimis, saugumo ir procesų reikmėms turėtų būti naudojami ISO arba CEN standartai. Nekerkite savų standartų.	Dalyvauti rengiant nacionalinius, Europos ir tarptautinius standartus.

Kodėl šie veiksmai yra svarbūs?

Techninis pagrindas, kurį sudaro duomenų ir procesų standartai, suteikia nuoseklią terminiją ir galimybę vienodai suprasti reikiamus BIM proceso produktus; be to, tai padeda visuotinai susitarti dėl BIM proceso visoje pramonėje. Pagal šį nuoseklų požiūrį standartizuojami santykiai tarp tiekimo grandinės ir užsakovo, taip didinamas darbo efektyvumas ir pakartojamumas.

Jeigu nebūtų standartinės duomenų ir proceso apibrėžties, tiekimo grandinė ir užsakovas nuolat perkurtų daugybę įvairių nuosavybinio pobūdžio metodų ir dėl to galbūt padidėtų kiekvieno projekto išlaidų našta.

Nyderlandų „Rijkswaterstaat“

Sistemos / veiklos kriterijai: bendros bendradarbiavimo sistemos kūrimas

Tema: techniniai duomenų ir procesų standartai

Rekomendacija: reikalaujanti naudoti techninį duomenų ir proceso pagrindą (geriausia ISO arba CEN standartus) ir dalyvauti rengiant šiuos standartus. Užtikrinti, kad taikomas techninis pagrindas būtų palankus atvirai prekybai.

APLINKYBĖS

Nyderlandų kelių ir vandens kelių administracija („Rijkswaterstaat“) į daugiau kaip 20 infrastruktūros srities sutarčių įtraukė informacijos teikimo specifikacijas (angl. *Information Delivery Specification*, IDS) kaip sutarties dalį. IDS apibūdinamas duomenų teikimo procesas, jų teikimo dažnis, sutarties partnerių atsakomybė, atvirųjų standartų naudojimas ir keitimosi duomenimis tvarka.

KODĖL TAI BUVO PADARYTA TAIP, KAIP APRAŠYTA?

Taikant atvirus standartus sudaromos visiems dalyviams vienodos veiklos sąlygos. Tai svarbu viešajai institucijai, turinčiai užtikrinti atvirą konkurenciją ir nediskriminavimą.

Sutarties šalys turi aiškiai susitarti dėl duomenų teikimo proceso, dažnio ir kt., todėl kartu su atvirojo standartu buvo naudojama nenuosavybinė atviroji platforma, kad būtų galima užfiksuoti priimtą sprendimą ir sprendimo priėmimo procesą.

KO GALIMA PASIMOKYTI?

Sutarties partneriai dirba pagal tą pačią procedūrą, pagal kurią nuo pat pradžios yra išaiškintas darbo procesas. Nors kai kurios IT įmonės įtraukia šio pobūdžio atvirus standartus į savo programinės įrangos produktus, tai turi daryti daugiau įmonių, kad būtų galima naudotis rinkoje prieinamomis programinės įrangos funkcijomis.

DAUGIAU INFORMACIJOS

■ http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=55691

Prancūzijos PTNB

Sistemos / veiklos kriterijai: bendros bendradarbiavimo sistemos kūrimas

Tema: techniniai duomenų ir procesų standartai

Rekomendacija: dalyvauti rengiant nacionalinius, Europos ir tarptautinius standartus.

APLINKYBĖS

PTNB (pranc. *Plan Transition Numérique dans le Bâtiment*) yra Prancūzijos vyriausybės parengtas statybos sektoriaus skaitmeninio ir BIM naudojimo planas. PTNB veiksmų plane standartų taikymas ir skatinimas jais naudotis yra labai svarbi tema.

Standartai daro didelį poveikį profesionaliems procesams.

Reikia užtikrinti, kad rengiami standartai būtų suderinti su procesais, taikomais Prancūzijos suinteresuotųjų subjektų, įskaitant MVĮ, kurios dažnai neturi pakankamai išteklių, kad galėtų imtis šios veiklos savo iniciatyva. Joms reikia padėsinimo ir paskatos.

Siekiant spręsti šiuos klausimus, rengiant PTNB atliktas tyrimas, per kurį nustatytas atliekamas standartizacijos darbas ir Prancūzijos suinteresuotųjų subjektų požiūris į kiekvieną iš šių temų. Tuo remiantis parengtas specialus veiksmų planas.

Nustačius šią strategiją buvo atidžiai stebimas darbas standartizacijos veiklos srityje Europos (CEN) ir tarptautiniu (ISO ir organizacijos „buildingSmart International“) lygmenimis. Sudarytam priežiūros komitetui pavesta stebėti šio darbo vykdymą ir patvirtinti priimtus sprendimus, kad būtų užtikrintas suderinimas nacionaliniu lygmeniu. Šį priežiūros komitetą sudarė profesinės organizacijos, atstovaujančios visiems Prancūzijos statybos sektoriaus suinteresuotiesiems subjektams, įskaitant MVĮ.

Atliekant šį darbą nustatyta trylika su BIM susijusio standartizacijos darbo temų, dėl kurių Prancūzijos subjektų paprašyta išreikšti savo poziciją. Siekiant pateikti darnią viziją, nustatytos keturios pagrindinės teminės sritys:

1. BIM valdymas arba dalijimasis informacija tarp dalyvių (informacijos teikimo vadovas, BIM vykdymo planas, ISO 19-650).
2. BIM modeliavimas arba ryšiai tarp mašinų (standartas „Industrial Foundation Classes“ (IFC), BIM bendradarbiavimo formatai (angl. *BIM Collaboration Format*, BCF), modelio vaizdo apibrėžtis (angl. *Model View Definition*, MVD).

3. BIM modelis kartu su terminų žodymais, klasifikacijomis ir BIM objektais (produkto gyvavimo ciklo parama (angl. *Product life cycle support*, PLCS), bandomasis standartas XP P07–150).
4. Bendrosios temos, tokios kaip duomenų rinkmenos (kurias naudojant galima sistemingai teikti įvairiūrūšę informaciją) arba „susietieji duomenys“ (angl. *linked data* – jais susiejami visi su žinomu projektu susiję dokumentai).
5. Visus šiuos standartus reikia susieti su kitomis aplinkos srities temomis, tokiomis kaip pažangieji miestai ir transporto infrastruktūros.

KODĖL TAI BUVO PADARYTA TAIP, KAIP APRAŠYTA?

Pagrindinis uždavinys buvo neleisti, kad suinteresuotieji subjektai gintų savo pozicijas vien dėl savų interesų, ir užtikrinti, kad jie prisidėtų prie visuotinės strategijos – tokios, kuri yra konkreti ir realiai įgyvendinama.

KO GALIMA PASIMOKYTI?

Svarbu tai, kad pateikus PTNB planą, kuriame išreikšta Prancūzijos vyriausybės pozicija, įvairūs Prancūzijos suinteresuotieji subjektai galėjo prisiderinti prie bendros vizijos ir pasiekti bendrą sutarimą. Tai susiję ne tik su finansiniais klausimais, bet ir su keitimosi informacija procesu, ir su informuotumo didinimu, padedant suprasti standartizacijos darbo svarbą. Suderinta BIM strategija teikia galimybę pramonei efektyviai prisidėti prie Europos ir tarptautinio standartizacijos darbo.

DAUGIAU INFORMACIJOS

■ <http://www.batiment-numerique.fr/uploads/DOC/PTNB%20-%20FdR%20Normalisation%202017.pdf>

BENDRADARBIAVIMO SISTEMA, 3 VEIKSMAS: DIDINTI ĮGŪDŽIUS, RENGTI PRIEMONES IR GAIRES

Kokie tai veiksmai?

Reikėtų imtis veiksmų skatinant pramonės įgūdžių tobulinimą ir mokymąsi, svarbų pagal BIM programą. Rekomenduojama sudaryti įgūdžių sistemą, kuria remiantis būtų apibūdinami pagal BIM programą siektini mokymosi rezultatai.

Patartina pagal šią programą parengti rekomendacinę medžiagą, paaiškinant techninį programos pagrindą, kartu su būtinomis priemonėmis, kuriomis remiamas įgyvendinimas projekto lygmeniu.

Kodėl šie veiksmai yra svarbūs?

Siekiant didinti pajėgumą efektyviai ir nuosekliai naudoti BIM, reikia, kad mokymo paslaugų teikėjai ir mokslo įstaigos turėtų bendrą apibrėžtį, kokio siektino elgesio tikimasi pagal BIM programą. Jeigu reikiami įgūdžiai nebus nuosekliai apibrėžti, tikėtina, kad mokymo paslaugų teikėjai ir mokslo įstaigos nesugebės išugdyti pakankamai pajėgių kvalifikuotų specialistų.

Daugumoje valstybių, jeigu pagrindinė BIM darbo grupė pati rengtų BIM mokymo kursus ir mokomąją medžiagą, tai būtų neefektyvu ir per daug kainuotų. Todėl sudaroma įgūdžių sistema, kurioje nustatoma, kokių mokymosi rezultatų tikimasi, ir tada pramonė ir mokslo įstaigos gali į tai atsižvelgti, rengdamos šį reikalavimą atitinkančius mokymo kursus ir medžiagą.

Kokios yra rekomendacijos?

Sudarant įgūdžių sistemą galima nustatyti naujus įgūdžius, kuriuos reikėtų įgyti ir viešojo sektoriaus perkančiojoje organizacijoje, ir tiekimo grandinėje.

	Rekomenduojama:	Skatinama:
Įgūdžių tobulinimas ir orientavimas	Reikėtų pateikti sistemą, skirtą įgūdžiams tobulinti.	Pateikti gairių, padedant suprasti šios sistemos įgyvendinimą.

Mokymosi rezultatų sistema Jungtinėje Karalystėje

Sistemos / veiklos kriterijai: bendros bendradarbiavimo sistemos kūrimas

Tema: įgūdžių tobulinimas ir gairės

Rekomendacija: reikėtų pateikti sistemą, skirtą įgūdžiams tobulinti

APLINKYBĖS

Pagal Jungtinės Karalystės BIM programą parengta BIM mokymosi rezultatų sistema (angl. *Learning Outcomes Framework*, LOF). Šioje sistemoje (LOF) teikiama nuosekli informacija apie BIM 2-ąjį lygį institucijoms, mokslo įstaigoms, mokymo paslaugų teikėjams ir privatiems švietimo specialistams, rengiantiems ir dėstantiems mokymo kursus šio sektoriaus profesionalams. Taip siekiama geriau stiprinti gebėjimus pramonėje.

KODĖL TAI BUVO PADARYTA TAIP, KAIP APRAŠYTA?

Siekta pateikti statybos pramonės įgūdžių tobulinimo ir švietimo reikalavimą, orientuotą į rezultatus.

KO GALIMA PASIMOKYTI?

Jungtinės Karalystės BIM darbo grupė suprato, kad nėra pajėgi pati rengti mokymo kursų, todėl nusprendė skirti savo išteklius bendradarbiavimui su mokslo įstaigomis ir pramone, siekiant nustatyti, kokie yra geri mokymosi rezultatai. Tai skatina tiekėjus rengti ir vykdyti tokį mokymą, kuriuo tenkinamas reikalavimas dėl įgūdžių pagal Jungtinėje Karalystėje nustatytą BIM veiklos lygį.

Bendradarbiauti su pramone ir mokslo įstaigomis, padedant rengti bendrą pramonės švietimo modelį, buvo ypač svarbu siekiant, kad jį pradėtų plačiau naudoti universitetai ir pramonės asociacijos.

DAUGIAU INFORMACIJOS

■ ■ <http://bim-level2.org/globalassets/pdfs/learning-outcomes-framework.pdf>

Pramonės pajėgumo didinimas

Šios paskutinės grupės veiksmams padedama tobulinti reikiamus gebėjimus ir įgūdžius visoje pramonėje, įskaitant ir viešojo sektoriaus užsakovus. Šiais veiksmais skatinamas viso šio sektoriaus skaitmeninimas.

Pagrindiniai siekiai yra įtraukti BIM į projektus ir parodyti realius su juo susijusius sėkmės atvejus; įgyvendinti pramonės mokymą ir akademinį mokslą; įtvirtinti perėjimą prie skaitmeninės veiklos visoje pramonėje, kad tai taptų įprasta veikla. Veiksmais šioje srityje:

- didinamas stimulus ir skatinama teikti geriausios patirties pavyzdžius;
- dalijamasi įgyta patirtimi sparčiau tobulinant įgūdžius;
- užtikrinama, kad būtų skiriama dėmesio pažangos paskatoms ir tikslams pagal BIM programą.

PRAMONĖS PAJĖGUMAS, 1 VEIKSMAS: SKATINTI PRAMONĖS BANDOMUOSIUS PROJEKTUS

Koks tai veiksmas?

Bandomieji projektai yra rekomenduojamas naudingas būdas išbandyti bendradarbiavimo sistemą (teisines nuostatas, duomenų ir procesų standartus) ir praktiškai parodyti, kaip BIM turi būti įgyvendinamas pagal BIM programą.

Pagal šią programą būtų galima organizuoti apdovanojimų renginius arba atlikti konkrečių atvejų tyrimus, taip atkreipiant pramonės dėmesį į geriausią patirtį.

Kokios yra rekomendacijos?

Kodėl šis veiksmas yra svarbus?

Praktinių projektų, pagal kuriuos BIM naudojamas taip, kaip aprašyta programoje, pavyzdžių pateikimas yra svarbus programos pradžios žingsnis siekiant:

- stiprinti pramonės pasitikėjimą BIM programa;
- mokytis iš įgyvendinimo, kad būtų galima tobulinti bendradarbiavimo sistemą, remiantis gautais atsiliepimais;
- pateikti geriausios patirties pavyzdžių, kuriuos galėtų perimti pramonė.

	Labai rekomenduojama:	Rekomenduojama:	Skatinama:
Skatinti pramonės bandomuosius projektus	Organizacijos ir įmonės turėtų skatinti taikyti BIM metodiką kaip visuotinę, tarpdalykinę strategiją, nustatydamos politiką, pagal kurią nustatomi reikalingo mokymo tikslai ir planai. Organizacijos turėtų taip pat skatinti darbuotojus dalytis geriausia patirtimi ir išmoktomis pamokomis iš savo darbo praktikos, kad būtų galima nuolat tobulinti BIM metodikas ir ištaisyti nukrypimus.	Pradėti kaupti praktinę patirtį ir stiprinti gebėjimus visoje statybos sektoriaus vertės grandinėje.	Būtų galima atkreipti dėmesį į pramonės laimėjimus, taip skatinant kitus investuoti į gebėjimų stiprinimą. Stengtis, kad bandomųjų projektų skaičius atitiktų užsakovų ir rinkos pajėgumą.

Ispanijos iniciatyva „Es.BIM“

Sistemos / veiklos kriterijai: strateginė sistema

Tema: pramonės bandomųjų projektų skatinimas

Rekomendacija: organizacijos ir įmonės turėtų skatinti taikyti BIM metodiką kaip visuotinę, tarpdalykinę strategiją, nustatydamos politiką, kuria būtų padedama nustatyti pakopinius tikslus ir planuoti reikiamą mokymą. Jos turėtų taip pat skatinti darbuotojus dalytis geriausia patirtimi ir išmoktomis pamokomis iš savo darbo praktikos, kad būtų galima nuolat tobulinti BIM metodikas ir ištaisyti atsiradusius nukrypimus

APLINKYBĖS

Iniciatyvą „Es.BIM“ remia Ispanijos viešųjų statinių ministerija. Į ją įtrauktos įvairių architektūros, inžinerijos ir statybos pramonės sričių įmonės ir profesionalai, siekiant užtikrinti, kad šis procesas apimtų visą vertės grandinę.

Kai kurios įmonės, kurios įgijo praktinės patirties naudodamos BIM procesus per projektus (daugiausia statybos įmonės), pasidalijo savo išmoktomis pamokomis „Es.BIM“ interneto portale.

Jame pateikiama tokia informacija apie kiekvieną projektą:

- projektą įgyvendinusios įmonės pavadinimas;
- data;
- projekto vaizdai;
- konkretūs duomenys (teritorijos dydis, detalumo lygis, užsakovas, biudžetas, laikotarpis ir kt.). Ne visi šie duomenys pateikti apie visus projektus;
- BIM paskirtis arba naudojimas pagal projektą;
- nauda, kurią gavo suinteresuotieji subjektai.

KODĖL TAI BUVO PADARYTA TAIP, KAIP APRAŠYTA?

Kadangi vienas iš „Es.BIM“ platformos tikslų yra skatinti BIM iniciatyvas visoje vertės grandinėje ir pagal įvairių rūšių projektus, pateikta įvairių sričių pavyzdžių (pastatų, greitkelių, geležinkelių, oro uostų, jūrų uostų ir kt.) tiek pagal viešojo, tiek pagal privačiojo sektoriaus iniciatyvas. Pateikta ir privačių užsakovų projektų pavyzdžių, nes šie užsakovai gali būti mažiau inertiški negu viešosios institucijos, keisti projektų metodus ir lanksčiau pritaikyti savo reikalavimus prie galimybių, kurių teikia naujos technologijos. Todėl privačios iniciatyvos yra skatinamos, nes jos daro aiškų poveikį BIM projektų plitimo spartai pramonėje.

Portalo pradžios tinklalapyje (žr. nuorodą toliau) galima pasirinkti pavyzdžius pagal etapą (projektavimas, statyba, eksploatavimas) arba pasirinkti konkrečius BIM naudojimo būdus – tai suteikia plačią perspektyvą, kaip įvairios įmonės gali naudotis šiuo metodu, iš to gaudamos realios naudos.

Taip apie BIM galimybes informuojamos architektūros, inžinerijos ir statybos įmonės, kurios perima BIM metodikas, taip pagerindamos savo įvaizdį galimiems užsakovams ir viešojo turto savininkams; tai taip pat yra naudinga, nes padeda pritraukti talentų – naujų potencialių darbuotojų.

KO GALIMA PASIMOKYTI?

Šiame etape dar tik keli atvejai iš tų, apie kuriuos paskelbta naudojant šią platformą, yra tiesioginis Ispanijos viešųjų iniciatyvų rezultatas. Kai bus įgyvendinami Ispanijos vyriausybės remiami bandomieji projektai, apie jų nustatytus faktus ir naudą bus skelbiama naudojant šią platformą (arba kitais būdais pagal komunikacijos planą, kurį rengia iniciatyvos „Es.BIM“ 2-oji darbo grupė).

DAUGIAU INFORMACIJOS

Sėkmingų BIM projektų pavyzdžių galima rasti čia:

- <http://www.esbim.es/menu-casos-de-exito/>

Svarbu, kad naudojimasis viešaisiais pirkimais būtų didinamas laipsniškai, laikui bėgant, suteikiant pramonei laiko patobulinti įgūdžius ir pritaikyti savo darbo eigą

PRAMONĖS PAJĖGUMAS, 2 VEIKSMAS: DAUGIAU NAUDOTI STRATEGINIŲ PRIEMONIŲ „SVERTĄ“ DIDINANT PAJĖGUMĄ

Koks tai veiksmas?

Strateginė skatinimo priemonė, arba „strateginis svertas“, yra tokia priemonė kaip viešasis pirkimas arba reglamentavimas, kurią galima naudoti skatinant pokyčius ar siekiant gauti norimą rezultatą. Pagal BIM programą toks „strateginis svertas“ būtų nustatytas strategijoje. Kadangi šis vadovas parengtas Europos viešojo sektoriaus suinteresuotiesiems subjektams ir suderintas su Europos viešųjų pirkimų direktyva, rekomenduojama laikyti viešuosius pirkimus arba viešąją politiką priemonėmis, kuriomis skatinama naudoti BIM, taip siekiant naudoti viešajam ir privačiam sektoriams.

Kodėl šis veiksmas yra svarbus?

Naudojama viešosios politikos paskata (tokia kaip viešieji pirkimai arba reglamentavimas) teikia pramonei tikrumo ir pasitikėjimo, kad būtų galima pradėti perėjimą prie skaitmeninės statybos, ir teikia būtiną motyvaciją investuoti į savo darbo jėgos aprūpinimą naujais darbo įrankiais ir perkvalifikavimą.

Jei nebus paskatos ar stimulo naudotis BIM bendradarbiavimo sistema (nurodyta 3.1.3 skirsnyje), neverta tikėtis, kad įvyks viso sektoriaus skaitmeninė pertvarka. Šia galimybe pasinaudotų pažangiausios organizacijos ir pirmieji diegėjai, tačiau turint omenyje šios pramonės dydį ir nevientisumą, jeigu būtų laikomasi tokio požiūrio, daug organizacijų gali atsilikti nuo skaitmeninės pertvarkos.

Svarbu, kad naudojimasis viešaisiais pirkimais būtų didinamas laipsniškai, laikui bėgant, suteikiant pramonei laiko patobulinti įgūdžius ir pritaikyti savo darbo eigą.

Kokios yra rekomendacijos?

	Rekomenduojama:
Daugiau naudoti strateginių priemonių „svertą“ didinant pajėgumą	Pagal viešojo sektoriaus programą turėtų būti nuosekliai ir ilgą laiką skatinama arba reikalaujama laipsniškai didinti pajėgumą visoje pramonėje taikyti skaitmeninius metodus. Rekomenduojama, naudojantis viešaisiais pirkimais, laipsniškai įtraukti BIM į viešųjų projektų konkursus ir sutartis.

Viešieji pirkimai Jungtinėje Karalystėje

Sistemos / veiklos kriterijai: strateginė sistema

Tema: didesnis naudojimas strategine priemone didinant darbo jėgos pajėgumą

Rekomendacija: nuosekliai ir ilgą laiką skatinti arba reikalauti laipsniškai didinti pajėgumą visoje pramonėje taikyti BIM

APLINKYBĖS

Vienas svarbiausių sprendimų, priimtų pagal Jungtinės Karalystės BIM programą, buvo pripažinimas, jog norint, kad keistųsi visa pramonė, pirmiausia būtina keisti projektų reikalavimus.

Vien parengtos standartų sistemos nepakako viso sektoriaus pertvarkai skatinti. Ėmusis komunikacijos veiksmų buvo užmegzti būtini ryšiai su pramone, tačiau pagrindinė strateginė priemonė pagal Jungtinės Karalystės BIM programą buvo naudojimas viešaisiais pirkimais.

2011 m. Jungtinės Karalystės BIM programoje buvo pranešta apie tikslą, kad iki 2016 m. būtų pradėta reikalauti naudoti BIM pagal visus centrinės valdžios finansuojamus viešuosius statybos projektus. Nuo 2012 iki 2015 m. viešosiomis lėšomis finansuojamų projektų, pagal kuriuos taikomi BIM 2-ojo lygio reikalavimai, vertė labai padidėjo – nuo maždaug 100 mln. GBP iki daugiau kaip 9 mlrd. GBP.

KODĖL TAI BUVO PADARYTA TAIP, KAIP APRAŠYTA?

Taip laipsniškai didinti viešųjų projektų, pagal kuriuos reikalaujama 2-ojo lygio BIM, skaičių buvo būtina siekiant tolygiai didinti tiekimo grandinės ir viešojo sektoriaus užsakovo gebėjimus. Taip suteikta laiko tobulinti įgūdžius ir mokytis Jungtinės Karalystės BIM darbo grupėje, viešojo sektoriaus užsakovo organizacijose ir pramonėje.

KO GALIMA PASIMOKYTI?

Laipsniškas ir vis didesnis naudojimas viešaisiais pirkimais buvo veiksminga priemonė skatinant pramonės elgesio pokytį, kad įvyktų skaitmeninė pertvarka. Nebuvo nustatyta minimalios projektų dydžio ribos, nuo kurios taikomi BIM reikalavimai – manyta, kad taip padedama skatinti MVĮ ir viso sektoriaus dalyvavimą.

Pradiniuose etapuose naudotasi labai įvairių rūšių turtu, siekiant užtikrinti, kad mokymosi veikla galėtų apimti visą užstatytą aplinką.

DAUGIAU INFORMACIJOS

Apie projektų, per kuriuos diegiamas 2-ojo lygio BIM pagal Jungtinės Karalystės vyriausybės 2011 m. statybos strategiją, daugėjimą skelbiama Jungtinės Karalystės vyriausybės kanceliarijos interneto svetainėje; šią informaciją galima gauti naudojantis šia nuoroda:

- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/466952/20150825_Annex_A_Departmental_Cost_Benchmarks_Cost_Reduction_Trajectories_and_Cost_Reductions_2015_Final_Draft.pdf

PRAMONĖS PAJĖGUMAS, 3 VEIKSMAS: VERTINTI IR STEBĖTI PAŽANGĄ IR ĮTVIRTINTI POKYČIUS

Koks tai veiksmas?

Programos tikslas yra gerinti tam tikrus svarbius viešojo sektoriaus rodiklius, tokius kaip ekonomiškai naudingas viešųjų lėšų panaudojimas arba viešųjų statybos projektų įgyvendinimas laiku. Atliekant šį veiksmą vertinamas poveikis siekiant šių aukšto lygio tikslų ir stebima pažanga pagal BIM programą.

Patartina naudoti bandomųjų projektų vertinimus, kuriais parodoma padaryta pažanga ir parama siekiant aukštesnio lygio tikslų.

Pramonės tyrimais nustatytus jos prisitaikymo lygius būtų galima naudoti kaip BIM programos sėkmės rodiklius.

Kokios yra rekomendacijos?

Kodėl šis veiksmas yra svarbus?

Projektų ir visos programos vertinimai yra naudingi, nes padeda paskatinti ir toliau stiprinti pramonės paramą savo skaitmeninei pertvarkai.

Pagrindiniai veiklos rezultatų rodikliai, taikomi viešajam sektoriui, taip pat yra naudingi siekiant viešojo sektoriaus užsakovų, galinčių pradėti naudoti BIM savo viešajam nekilnojamajam turtui, paramos.

	Rekomenduojama:	Skatinama:
Vertinti ir stebėti pažangą siekiant tikslų, įtvirtinti pokyčius	Rekomenduojama nuo pat pradžios vertinti darbo praktiką ir skaitmeninės brandos lygius. Tuo remiantis galima nustatyti tikslinius rodiklius ir bendrus darbo būdus visoje pramonėje. Europos (ir tarptautinių) lygmeniu rekomenduojama sukurti ir dalyvauti taikant bendrą vertinimo kriterijų sistemą (pagrindinius veiklos rezultatų rodiklius, PVRR) vertinant ir stebint BIM diegimą ir poveikį praktikoje. Reikėtų atlikti apklausas ir teikti įgytos patirties ataskaitas, jose nurodant sritis, kuriose reikia siekti pažangos, ir taip padedant tikslingai stiprinti pramonės įgūdžius ir pajėgumą.	Būtų galima atlikti bandomųjų projektų ir pramonės prisitaikymo lygių vertinimus ir rengti ataskaitas, skatinant ilgalaikį perėjimą prie skaitmeninių metodų visoje pramonėje.

Švedijos transporto administracija

Sistemos / veiklos kriterijai: pramonės pajėgumas

Tema: pažangos vertinimas ir stebėsena ir pokyčių įtvirtinimas

Rekomendacija: labai rekomenduojama vertinti sąlygas, darbo procesus ir poveikį nuo pat BIM diegimo pradžios. Tuo remiantis galima analizuoti koreliacijas ir sėkmei itin svarbius veiksnius, siekiant nustatyti pagrindą, kad būtų galima daryti pažangą remiantis nustatytais faktais – per projektus, organizacijose ir visoje pramonėje

APLINKYBĖS

Švedijos transporto administracija vertina BIM naudojimą. Ši administracija parengė vertinimo modelį, pagrįstą klausimynais, siekdama suprasti, kaip projektų dalyviai praktiškai naudojami skaitmeniniais modeliais, kiek skaitmeniniai modeliai iš tiesų naudojami ir, galiausiai, koks yra BIM poveikis projektams. Šis tyrimas, atliekamas naudojant klausimynus, bus papildytas projektų kiekybiniais duomenimis apie jų trukmę, sąnaudas, kokybę ir saugumą.

KODĖL TAI BUVO PADARYTA TAIP, KAIP APRAŠYTA?

Švedijos transporto administracija yra įsitikinusi, kad pagrindiniai pramonės dalyviai turi priimti didesnę atsakomybę daryti spaudimą, kad vyktų pokyčiai visoje pramonėje. Analizuojant skirtumus tarp projektų, pagal kuriuos naudojamas BIM, ir projektų, per kuriuos BIM nenaudojamas, ir viešai skelbiant šiuos rezultatus, pramonė skatinama daugiau naudotis skaitmeniniais bendradarbiavimu grindžiamo darbo modeliais. Skelbiant šiuos rezultatus, taip pat parodoma, kokiose srityse reikia pažangos, ir nustatomas pagrindas, kad būtų galima daryti pažangą remiantis nustatytais faktais – per projektus, organizacijose ir visoje pramonėje.

KO GALIMA PASIMOKYTI?

Atliekant šiuos tyrimus, naudojant klausimynus, įgyta geros patirties. Gauti kiekybiniai rezultatai rodo, kad yra reikšmingų skirtumų įvairiose srityse tarp projektų, pagal kuriuos naudojamas BIM, ir projektų, per kuriuos BIM nenaudojamas. Siekiant geriau suprasti šiuos rezultatus, reikėtų atlikti papildomą tyrimą, taikant kiekybinius metodus ir išsamią statistinių koreliacijų analizę.

Vien atliekamų tyrimų nepakanka pokyčiams skatinti. Tų tyrimų duomenis reikia pateikti tinkamai, pagal sistemingą pažangos darymo modelį, kad jų rezultatai būtų pagrindas imtis priemonių gerinti padėtį, remiantis nustatytais faktais. Ši užduotis dar neatlikta.



Įgyvendinimo lygmens rekomendacijos

Šiame įgyvendinimo rekomendacijų skirsnyje paaiškinami viešųjų pirkimų vykdytojų veiksmai nustatant bendrąjį veiklos lygį, kaip išdėstyta pirmesniame skirsnyje. Šiame skirsnyje dėl kiekvieno taikomo kriterijaus paaiškinama:

- **Koks tai veiksmas?**
- **Kodėl šis veiksmas yra svarbus?**
- **Kokia yra jo įgyvendinimo rekomendacija?**
- **Kaip šis rekomenduojamas veiksmas buvo įgyvendintas?**

Ši įgyvendinimo lygmens apibrėžtis skirta tokiai pagrindinei auditorijai:

- **viešųjų pirkimų vykdytojams ir techniniams vadovams viešojo sektoriaus užsakovų organizacijose;**
- **techninių sričių politikos pareigūnams, viešojo sektoriaus teisės specialistams;**
- **pastatų ir infrastruktūros reguliavimo pareigūnams;**
- **pramonės tiekėjams (pvz., gamintojams, architektams, inžinieriams, rangovams ir turto eksploatuotojams).**

Politika

POLITIKOS KRITERIJAI (1): SUTARTIMI ĮFORMINTI SUSITARIMAI

Koks tai veiksmas?

Pagrindinis tikslas, dėl kurio sudaromi sutartimi įforminti susitarimai, yra suteikti galimybę rengti statinio informacinius modelius nustatytuose projekto etapuose. Sutartimi įforminti susitarimai dėl BIM modelių ir išvestinių duomenų naudojimo yra sutarties šalių patvirtinami protokolu, sutarties priedu arba atskira sutartimi. Tokie sutartimi įforminti susitarimai apima konkrečius įpareigojimus, atsakomybę ir susijusius apribojimus, pavyzdžiui, dėl leidžiamos modelių naudojimo paskirties, požiūrio į intelektinę nuosavybę, atsakomybės už modelių ir duomenų naudojimą, elektroninio keitimosi duomenimis ir pokyčių valdymo.

Kodėl tai svarbu?

Sutartimi įforminti susitarimai padės pereiti prie veiksmingos darbo praktikos bendradarbiaujant projektų grupėse. Jais bus užtikrinama, kad visos sutarties šalys, kuriančios ir teikiančios modelius ir duomenis, taikytų bendrus standartus ar darbo būdus, apibūdintus sutartimi įformintais susitarimais, ir kad visos sutarties šalys, naudojančios modelius, turėtų aiškią teisę tai daryti. Tai taip pat padės apsaugoti intelektinės nuosavybės teises, kurių apsauga yra vienas didžiausių rūpesčių daugeliui informacijos teikėjų, dirbančių BIM aplinkoje, kurioje gausu duomenų ir daug bendradarbiaujama.

Kokios yra rekomendacijos?

	Labai rekomenduojama:	Rekomenduojama:
Sutartimi įforminti susitarimai	Įpareigojimai, atsakomybė ir susiję apribojimai dėl BIM įtraukiami į sutartį, pavyzdžiui, kaip specialus BIM priedas arba protokolai.	Pateikti šablonus, skirtus specialiems susitarimams dėl BIM pagal įvairias viešųjų pirkimų strategijas.

Švedijos transporto administracija

Sistemos / veiklos kriterijai: pramonės pajėgumas

Tema: sutartimi įforminti susitarimai

Rekomendacija: įpareigojimai, atsakomybė ir susiję apribojimai dėl BIM įtraukiami į sutartį, pavyzdžiui, kaip specialus BIM priedas arba protokolas

APLINKYBĖS

Sutarčių dokumentų šablonai Švedijos transporto administracijoje buvo atnaujinti pakeitimais ir papildymais dėl BIM. Projektavimo ir statybos pramonei skirtų standartinių sutarčių dokumentų rinkinį Švedijoje parengė ir pateikė pramonės organizacija (Statybos sutarčių komitetas – *Bygghandels kontraktskommitté*, BKK). Dabartiniais standartiniais sutarčių dokumentais nepakankamai reglamentuojamas skaitmeninės informacijos naudojimas, todėl Švedijos transporto administracija juos pakeitė. Šie pakeitimai apima intelektinės nuosavybės teisių sritis, užsakovo ir tiekėjo įsipareigojimus ir atsakomybę, numatomos teikti informacijos paskirtį, taip pat gautinų rezultatų keitimus. Diegdama BIM Švedijos transporto administracija nusprendė, kad pagal sutartį gautinas rezultatas yra trimatis (3D) modelis, o ne dvimatis (2D) planas.

Šie papildymai yra įtraukti į sutarties šablono pagrindinę teksto dalį, o ne atskirą BIM protokolą ar priedą.

KODĖL TAI BUVO PADARYTA TAIP, KAIP APRAŠYTA?

Siekiant sutartimi reglamentuoti skaitmeninės informacijos naudojimą, būtina atsižvelgti į tam tikrus teisinius aspektus, tokius kaip, pavyzdžiui, intelektinės nuosavybės teisės, gautini rezultatai ir atsakomybė.

Duomenų nuosavybės klausimu Švedijos transporto administracija šiuo metu pataria teikti pirmenybę ne nuosavybei, o „naudojimo teisei“. Jos nuomone, nuosavybė turėtų priklausyti tai sutarties šaliai, kuri gali geriausiai panaudoti tą turinį komerciniais ir kitais tikslais. Planuojant informacijos valdymo keitimą šioje administracijoje, reikės iširti šį klausimą.

Sprendimas įtraukti BIM į sutarčių šablonus buvo priimtas siekiant, kad BIM taptų standartiniu darbo ir informacijos apie turtą tvarkymo per visą jo gyvavimo ciklą būdu.

Nuspręsta sutarčių šablonuose nevertoti termino BIM ir vietoj jo vartoti frazę „į objektą orientuotas informacinis modelis“. Manoma, kad „statinio informacinis modeliavimas“ (BIM) yra pernelyg bendra ir nekonkreči sąvoka.

KO GALIMA PASIMOKYTI?

Kartu su sutarties papildymais teisiniais skaitmeninės informacijos aspektais reikia atlikti ir tam tikrus kitus procesų ir darbo nurodymų pakeitimus. Ypač svarbu vadovautis kompleksiniu požiūriu į BIM diegimą ir pripažinti, jog reikia tokių procesų ir darbo nurodymų, kad būtų padedama laikytis techninių reikalavimų ir teisinių nuostatų. Svarbu išaiškinti naudotojams (tokiems kaip projektų vadovai ir pirkėjai), kodėl sutartyje turi būti aptarti su keitimusi skaitmenine informacija susiję aspektai. Kita išmokta pamoka yra tokia, kad apibūdinant įvairias proceso ir modelių dalis svarbu vartoti intuityviai pasirinktus, nuoseklius ir plačiai pripažintus terminus.

POLITIKOS KRITERIJAI (2): DARBDAVIO INFORMACIJOS REIKALAVIMAI

Kas tai yra?

Yra įvairių rūšių reikalavimų, keliamų informacijai, susijusiai su turto kūrimo arba eksploatavimo etapu, pradedant organizacinės informacijos reikalavimais ir turto informacijos reikalavimais ir baigiant projekto informacijos reikalavimais.

Visa su turto ir projektu susijusi informacija, kuri turi būti teikiama kaip turto valdymo arba projekto įgyvendinimo dalis, turėtų būti nurodyta darbų užsakovo nustatytuose „užsakovo informacijos reikalavimuose“ (angl. *Employer's Information Requirements*, EIR). Jie turėtų būti išreikšti taip, kad juos būtų galima įtraukti į skyrimo į su projektu susijusias pareigas dokumentus ar darbo nurodymus¹² ir toliau perduoti tiekimo grandinėje.

Darbdavio informacijos reikalavimų turinys iš esmės apima tris sritis:

- **techninę – duomenys apie programinės įrangos platformas, detalumo lygių apibrėžtys ir kt.;**
- **valdymo – duomenys apie valdymo procesus, taikytinus dėl BIM per projektą;**
- **komercinę – duomenys apie gautinus BIM modelių rezultatus, keitimosi duomenimis terminai ir informacijos naudojimo tikslų apibrėžtys.**

Ši su turto ir projektu susijusi informacija, kurią turi kolektyviai teikti atitinkamo sprendimo pateikėjai (t. y. inžinierius, rangovas ir tiekėjai), gali būti teikiama tik tada, kai pastatų savininkai ir eksploatuotojai yra patys ankstesniame etape aiškiai išdėstę savo poreikius ir reikalavimus, nes jais grindžiamas bet koks būsimas numatomo statyti objekto patvirtinimas ir atidavimas eksploatuoti arba perėmimas, įskaitant ir patį projektą, ir jo BIM tikslus.

Kodėl tai svarbu?

Skaitmeninimas skatina kurti kaip niekada didelius duomenų ir informacijos kiekius. Tiek organizacijos, tiek projektai dažnai yra „užtvindomi“ per didelių duomenų ir informacijos srautų. Gaunant per daug duomenų ir per daug juos apdorojant vien todėl, kad tai technologiškai įmanoma ir duomenų saugojimas nebrangiai kainuoja, reikšmingai padaugėja išteklių švaistymo, sąnaudų ir rizikos.

Darbdavio informacijos reikalavimai yra svarbus projekto BIM įgyvendinimo elementas, nes juos naudojant konkurso dalyviui aiškiai nurodoma, kokių modelių ir duomenų reikalaujama ir kokia bus tų duomenų paskirtis. Šiais reikalavimais siekiama, kad būtų kuriama ir teikiama tik tiek informacijos, kiek iš tiesų reikia tam tikru metu, ir labai supaprastinti informacijos rengimo procesą. Pagal darbdavio informacijos reikalavimus sutarties šalys gali planuoti, kaip bus teikiama reikalaujama informacija. Kai yra sudaryta tiekimo grandinė, informacijai keliami reikalavimai joje turėtų būti toliau perduodami iki tokio lygmens, kuriuo tą informaciją galima lengviausiai pateikti.

Nustatant darbų užsakovo reikalavimus, keliamus informacijai, naudinga metodika yra skirti dėmesio klausimams, į kuriuos reikia atsakyti priimant su turto ar projektu susijusius sprendimus, arba įvertinti riziką įvairiuose turto kūrimo ir eksploatavimo etapuose.

Kokios yra rekomendacijos?

	Labai rekomenduojama:	Rekomenduojama:
Keitimosi informacija reikalavimai	Darbų užsakovo reikalaujami duomenys ir informacija turėtų būti nustatyti pirkimo dokumentuose. Reikėtų vengti perteklinių specifikacijų ir reikėtų taikyti geriausia patirtimi pagrįstą metodiką. Pastatų savininkai ir eksploatuotojai turi tinkamu laiku aiškiai išdėstyti savo veiklos poreikius ir reikalavimus pagal patį projektą ir pagal BIM projekto strategiją.	Pateikti šablonų ir priemonių, skirtų darbdavio informacijos reikalavimų dokumentams rengti pagal įvairių rūšių projektus.



Užsakovo informacijos reikalavimai (EIR), parengti per Londono universiteto koledžo ligoninės protonų terapijos projektą (Jungtinė Karalystė)

Sistemos / veiklos kriterijai: veiklos kriterijai

Tema: darbdavio informacijos reikalavimai

Rekomendacija: pateikti šablonų ir priemonių, skirtų darbdavio informacijos reikalavimų dokumentams rengti pagal įvairių rūšių projektus

APLINKYBĖS

Darbdavio informacijos reikalavimai (EIR) buvo parengti per Londono universiteto koledžo ligoninės (UCLH) protonų terapijos projektą, kaip pavyzdinį projektą, siekiant parengti EIR šablonus ir priemones, kuriuos UCLH galėtų naudoti pagal savo ilgalaikio turto programą ir dalytis tuo, ką išmoko, su kitais Jungtinės Karalystės nacionalinės sveikatos tarnybos (NHS) fondais. UCLH teikia skubios medicinos pagalbos ir specializuotos sveikatos priežiūros paslaugas žmonėms iš visos Jungtinės Karalystės ir užsienio. Naujasis pastatas, planuojamas naudojant UCLH ir Jungtinės Karalystės sveikatos departamento lėšas, bus pastatytas arti UCLH Vėžio gydymo centro ir radioterapijos paslaugų teikimo vietos. Taip bus įkurtas pažangus vėžio gydymo centras Londono centre.

Protonų pluošto terapijos įrenginiai bus po žeme, o virš jų bus pastatyti penki papildomi antžeminiai pastato aukštai, kuriuose bus slaugomi ir gydomi kraujo vėžiu sergantys pacientai ir bus teikiamos dienos chirurgijos paslaugos. Naujausios protonų pluošto terapijos įrangos įrengimas kelia konkrečių logistikos problemų, nes kiekvienas įrenginys sveria apie 120 tonų.

Darbai jau pradėti ir tikimasi 2019 m. šiame centre pradėti gydyti pacientus. Šis projektas atitiks BIM 2-ojo lygio reikalavimus. Taip pat bus siekiama gauti BREEAM® sertifikata, kad jam būtų suteiktas „Excellent“ (puikus) statusas. UCLH skaitmeninė pertvarka pradėta jos Kapitalo investicijų ir infrastruktūros direktorate. Skaitmeninė pertvarka šiomis aplinkybėmis yra perėjimas nuo „analoginio“ darbo būdo, kai informacija apie UCLH užstatytos aplinkos turtą gaunama ir naudojama remiantis popieriniais dokumentais ir bylomis, prie skaitmeninio darbo būdo, kai atitinkama informacija įgyjama ir naudojama remiantis patikimais ir lengvai prieinamais skaitmeniniais duomenimis, kuriuos galima lengvai tvarkyti ir pakartotinai naudoti įvairiais būdais. UCLH skaitmeninės pertvarkos pagrindas yra siekis gauti duomenis apie savo užstatytos aplinkos turto plėtrą naudojant BIM.

UCLH vizija yra tokia, kad pagal visus ilgalaikio turto plėtros projektus būtų teikiami susisteminti duomenys, taip padedant priimti turto valdymo sprendimus ir supaprastinti darbą, o kartu iki 20 proc. sumažinant kapitalo išlaidas. Tai bus pasiekta įgyvendinant BIM 2-ojo lygio metodą.

KODĖL TAI BUVO PADARYTA TAIP, KAIP APRAŠYTA?

UCLH parengė savo BIM strategiją, kurioje pripažinta su sąnaudomis, laiku, rizikos mažinimu ir kokybe susijusi nauda, 2-ojo lygio BIM teikiama ilgalaikio turto programoms, ir būtina drausmė, kad kiekviename projekto etape būtų nustatyti ir išreikšti darbdavio informacijos reikalavimai. Per šį protonų pluošto terapijos projektą kilo kelios techninės ir logistikos problemos dėl protonų pluošto terapijos technologijos ir dėl pasirinktos vietos Londono centre, kurioje buvo daug apribojimų. Todėl šis projektas puikiai tiko BIM 2-ojo lygio reikalavimams nustatyti ir gebėjimams stiprinti: tuo remiantis, geriausia patirtis bus perduodama visoms UCLH valdoms ir kitiems NHS fondams.

Darbdavio tikslai, susiję su informacija per šį projektą, buvo tokie:

- teikti konkrečiai nustatytą, atvirą ir tinkamą dalytis informaciją apie turtą, kuri bus naudojama jo eksploatavimo ir priežiūros sistemose, siekiant padėti darniai priimti sprendimus ir supaprastinti procesą;
- padėti priimti tiekėjo pasiūlymus naudojantis informacijos modeliavimo priemonėmis;
- suprasti ir patvirtinti visą programą, veiksmų seką ir logistikos aspektus naudojant informacijos modeliavimo priemones;
- vertinti ir spręsti saugos, saugumo ir tvarumo klausimus naudojant informacijos modeliavimo priemones;
- suprasti sąnaudų planavimą ir vertinimą naudojant informacijos modeliavimo priemones.

KO GALIMA PASIMOKYTI?

Parengti darbdavio informacijos reikalavimai (EIR) buvo pateikti 1-osios pakopos projektavimo ir statybos rangovams kaip kvietimo dalyvauti konkurse dalis. EIR nustatyta, kad pagal tiekėjo vykdomą įgyvendinimo planą (BIM vykdymo planą) (žr.: Politika / Įgyvendinimo planas) turėtų būti laikomasi EIR nustatytos tvarkos. Tiekimo grandinės įgyvendinimo planai apskritai neatitiko EIR tvarkos, taigi kiekviename įgyvendinimo plane pasiekto lygio vertinimas pagal EIR truko kur kas ilgiau. Todėl UCLH parengė įgyvendinimo plano šabloną, tiksliai atitinkantį EIR. Pagal šį šabloną UCLH gali greitai įvertinti atitiktį reikalavimams, nustatyti veiklos spragas ir kartu įvertinti, kada tiekėjo pasiūlymas teikia pridėtinės vertės.

DAUGIAU INFORMACIJOS

Bendros informacijos apie šį projektą galima gauti naudojantis šia nuoroda:

- <http://www.uclh.nhs.uk/news/Pages/ProtonbeamtherapycomingtoUCLH.aspx>

POLITIKOS KRITERIJAI (3): BIM GEBĖJIMŲ KRITERIJAI

Kas tai yra?

Per konkurso procesą, prieš sudarydama sutartį, perkančioji sutarties šalis įvertina tiekėjų gebėjimus ir pajėgumą tiek, kiek būtina, kad juos būtų galima laikyti tinkamais atlikti darbą ir teikti paslaugas potencialiems pirkėjams. Vertinant su BIM susijusius gebėjimus ir pajėgumą pagal BIM, pramonės standartus ir perkančiosios sutarties šalies informacijos reikalavimus, atsižvelgiama į subjekto, su kuriuo sudaroma sutartis, įsipareigojimus ir patirtį (tiek jo viso, tiek jo siūlomos darbo grupės), galimybę naudotis nustatytais arba numatomomis informacinėmis technologijomis ir jų naudojimo patirtį, taip pat kiek tas subjektas turi patyrusių ir tinkama įranga aprūpintų darbuotojų, galinčių dirbti su siūlomu projektu susijusį darbą.

Kokios yra rekomendacijos?

Kodėl tai svarbu?

Siekiant sėkmingai įgyvendinti BIM projektą, būtina įvertinti BIM gebėjimus ir pajėgumą, bet taip pat ne mažiau svarbu yra įvertinti konkurso dalyvio įsipareigojimą ir norą laikytis BIM proceso ir informacijos reikalavimų, kuriuos nustato perkančioji sutarties šalis. Taip pat būtina nustatyti gebėjimų kriterijus siekiant keisti patį pirkimo procesą – priimti sprendimą remiantis ne vien mažiausia kaina, o vadovaujantis griežtais ir objektyviais kokybės vertinimo kriterijais.

Svarbu, kad nustatytais gebėjimų kriterijais nebūtų diskriminuojama ir būtų skatinamas kuo platesnis dalyvavimas (pavyzdžiui, įtraukiant ir MVĮ).

	Labai rekomenduojama:	Rekomenduojama:	
BIM gebėjimų kriterijai	Vertinant subjekto, su kuriuo sudaroma sutartis, gebėjimus ir pajėgumą, reikėtų įtraukti šiame dokumente nurodytos labai rekomenduojamos veiklos vertinimą, taip pat vertinti konkurso dalyvių pasiryžimą laikytis atitinkamų standartų, šio vadovo ir perkančiosios sutarties šalies reikalavimų dėl informacijos.	Nors kai kuriuose regionuose ir rinkose vis dar trūksta praktinės BIM patirties, vertinimo kriterijai neturėtų būti tokie, kad būtų atmetama didelė dalis tiekėjų, nes kitaip gali nepakakti pajėgumo šioje rinkoje.	Taikyti tokius BIM gebėjimų kriterijus, kuriuos galima objektyviai įvertinti. Kiekvienas klausimas gali būti dviejų dalių – į pirmą atsakoma „taip“ arba „ne“, pavyzdžiui, ar tiekimo grandinėje kas nors daroma (turimas pajėgumas), o antroje dalyje detalizuojama, ką geba daryti tiekėjai (kaip jie tai daro).

Stokholmo aplinkkelis E4 (Švedija)

Sistemos / veiklos kriterijai: veiklos kriterijai

Tema: BIM gebėjimų kriterijai

Rekomendacija: vertinant subjekto, su kuriuo sudaroma sutartis, gebėjimus ir pajėgumą, reikėtų įtraukti šiame dokumente nurodytos labai rekomenduojamos veiklos vertinimą, taip pat vertinti konkurso dalyvių pasiryžimą laikytis atitinkamų standartų, šio vadovo ir perkančiosios sutarties šalies reikalavimų dėl informacijos

APLINKYBĖS

Per Stokholmo aplinkkelio E4 projektą BIM gebėjimai buvo vienas iš kvalifikacinių kriterijų. Prieš kvalifikacijos vertinimo etapą konkurso dalyvis privalėjo parodyti, kad turi prašomoms paslaugoms teikti reikalingus techninius ir profesinius gebėjimus. Užsakovas pateikė kelis tinkamus gebėjimų kriterijus ir reikalavo jų laikytis.

KODĖL TAI BUVO PADARYTA TAIP, KAIP APRAŠYTA?

Per Stokholmo aplinkkelio projektą Švedijos transporto administracija įgyvendina iniciatyvą, kuria siekia racionalizuoti statybos sektorių, skatindama plačiai naudoti statinio informacinį modeliavimą (BIM) visose dalykinėse srityse. 3D modeliais ateityje bus pakeisti tradiciniai 2D brėžiniai. Numatoma platesnio 3D modelių naudojimo nauda yra tokia, kad bus mažiau brėžinių, pagerės projektavimo derinimas, taip pat pagerės statybos ir užbaigto darbo perdavimo dokumentų ir procesų kokybė.

Pagal sutartį gautini Stokholmo aplinkkelio projekto rezultatai bus 3D modeliai, papildyti brėžiniais. Pastatyto statinio dokumentai turi būti rangovų pateikti 3D modelių forma.

Kad ši Stokholmo aplinkkelio iniciatyva būtų sėkminga, konkursą laimėję dalyviai turi įrodyti, jog turi reikiamą pajėgumą, gebėjimą ir norą įvykdyti šiuos reikalavimus.

KO GALIMA PASIMOKYTI?

Visi konkurso dalyviai įrodė, jog turi pakankamai aktualios patirties, kad jų pasiūlymai būtų priimti. Buvo aišku, kad jie visi suprato BIM gebėjimų svarbą šio projekto sėkmei.

POLITIKOS KRITERIJAI (4): ĮGYVENDINIMO PLANAS

Kas tai yra?

Patvirtinti įgyvendinimo (arba BIM vykdymo) planą yra būtina ir reikėtų jį parengti iškart, kai tik pradedamas objekto planavimo etapas. Vėliau šį planą reikėtų atnaujinti (ir išplėsti, atsižvelgiant į įtraukiamus suinteresuotuosius subjektus), kaip to reikia priklausomai nuo projekto orientyrų ir kad būtų įmanomas sklandus BIM grindžiamas projekto vykdymas.

Įgyvendinimo planą arba BIM vykdymo planą galima dalyti į dvi dalis: vykdymo planą iki sutarties sudarymo, kuriame išdėstoma, kaip konkurso dalyvis laikysis darbdavio informacijos reikalavimų (jį reikėtų naudoti konkurso pasiūlymų vertinimo laikotarpiu, taip didinant pasitikėjimą tiekimo grandinėje ir užtikrinant, kad informacija būtų teikiama tinkamu laiku, tinkamu formatu ir parengta iki tinkamo lygio), ir vykdymo planą po sutarties sudarymo, kuriame išsamiai nustatoma viskas, dėl ko susitarė projekto grupė, dėl darbdavio informacijos reikalavimų vykdymo.

Šiame įgyvendinimo plane turi būti mažų mažiausiai pateikti techniniai duomenys, kaip teikiama informacija atitiks darbdavio informacijos reikalavimus, kada ta informacija bus pateikta, kas bus pateikta ir kas tai padarys.

Kodėl tai svarbu?

Informacijos teikimo planavimas yra bendradarbiavimo pradžia pagal BIM metodiką. Subjekto, su kuriuo sudaroma sutartis, pareiga yra išplėsti BIM vykdymo planą, į jį įtraukiant savo informacijos teikimą, tačiau to neįmanoma padaryti nedalyvaujant projekto užsakovui ar tiekimo grandinei. Visi dalyviai tuo metu turi susitarti dėl vieno bendro projekto įgyvendinimo plano, kad visi žinotų, kokios yra atsakomybės sritys, ir kad plane išdėstyti sprendimai atitiktų įvairius reikalavimus ir apribojimus.

Kokios yra rekomendacijos?

	Labai rekomenduojama:	Rekomenduojama:	
BIM gebėjimų kriterijai	Parengti BIM vykdymo plano šablona, suderintą su darbdavio informacijos reikalavimų šablonu, nes taip galima labai greitai palyginti tiekėjus ir nustatyti trūkumus.	Į projekto planą arba projekto darbo vadovą įtraukiama išsami informacija apie duomenų tvarkymą ir pateikimą, t. y. jų formatus, detalumo lygį, sutartines modeliavimo nuostatas, procesus ir kt.	Užsakovai turėtų aktyviai dalyvauti šiame procese, užtikrindami, kad būtų laikomasi jų reikalavimų dėl informacijos.

„Riigi Kinnisvara AS“ (Estija)

Sistemos / veiklos kriterijai: veiklos kriterijai

Tema: įgyvendinimo planas

Rekomendacija: vykdymo planą, kuriame išdėstyta, kaip konkurso dalyvis laikysis darbdavio informacijos reikalavimų, reikėtų naudoti konkurso pasiūlymų vertinimo laikotarpį, didinant pasitikėjimą tiekimo grandinėje ir užtikrinant, kad informacija būtų teikiama tinkamu laiku, tinkamu formatu ir parengta iki tinkamo lygio. Į projekto planą arba projekto darbo vadovą įtraukiama išsami informacija apie duomenų tvarkymą ir pateikimą, t. y. jų formatus, detalumo lygį, sutartines modeliavimo nuostatas, procesus ir kt.

APLINKYBĖS

Estijos valstybės nekilnojamojo turto įmonė „Riigi Kinnisvara AS“ ir jos pasirinktas (-i) tiekėjas (-ai) įžanginiame susitikime susitaria dėl tolesniam etapui skirto BIM vykdymo plano parengimo. Į šį vykdymo planą įtraukiami darbo srutai, procesai ir kita su BIM susijusi informacija, pavyzdžiui:

- trumpas projekto ir konkrečių BIM tikslų aprašymas;
- projekto partnerių vaidmenys ir atsakomybė;
- procesai ir darbo srutai, susiję su duomenų tvarkymu, projektavimo derinimu ir t. t.;
- modeliavimo gairės, įskaitant modelių struktūrą, keitimosi duomenimis formatus, detalumo lygius, nuostatas dėl pavadinimų ir t. t.;
- įgyvendinimo strategija – kaip bus pateikti pagal sutartį gautini rezultatai;
- techninė ir programinė įranga;
- aktualūs standartai.

BIM vykdymo planas perduodamas suinteresuotiesiems subjektams per dvi savaites po įžanginio susitikimo ir tampa projekto įgyvendinimo pagrindu. Šis planas yra negalutinis dokumentas, jis gali būti keičiamas, bet jo keitimai turi būti suderinti ir patvirtinti užsakovo.

KODĖL TAI BUVO PADARYTA TAIP, KAIP APRAŠYTA?

Bendromis pastangomis parengtas ir suderintas BIM vykdymo planas yra labai svarbus orientyras, nuo kurio priklauso statybos projekto sėkmė. Kadangi visos taisyklės ir aspektai yra apsvartomi visų projekto partnerių ir suderinami projekto pradžioje, efektyviau vyksta komunikacija ir partneriai geriau vieni kitus supranta. Taip gali būti kur kas mažiau neteisingo supratimo, nusiųylimų ir klaidingų prielaidų.

Be to, patyręs užsakovas gali įvertinti, ar tiekėjas ir sutarti procesai gali atitikti darbdavio informacijos reikalavimus ir užsakovo lūkesčius, ir anksti, projekto pradžioje, apsvastyti galimas taisomąsias priemones.

KO GALIMA PASIMOKYTI?

Vykdymo planas turėtų būti parengtas ir suderintas pačioje proceso pradžioje (įžanginiame susitikime). Projektas gali būti sėkmingesnis ir jo kokybė kur kas geresnė tada, kai rengiant šį vykdymo planą dalyvauja visi projekto partneriai. Bendromis pastangomis tariantis dėl konkretaus projekto įgyvendinimo ir vykdymo aspektų, galima kurti bendradarbiavimui iš tiesų palankią darbo aplinką. Nesėkmių atveju rekomenduojama įvertinti jų priežastis ir patobulinti vykdymo plano šabloną, kuris bus naudojamas kitam projektui.

BIM diegimas yra nuolatinis procesas, kuriame dalyvauja visi partneriai ir yra tam tikra mokymosi trajektorija, į kurią reikia atsižvelgti. Nuolatinio tobulinimusi grindžiamas požiūris gali būti naudingas sudarant tikslingą „išmokyti pamokų“ sąrašą.

DAUGIAU INFORMACIJOS

Visa prieinama medžiaga, naudojama „Riigi Kinnisvara AS“, yra paskelbta estų kalba oficialioje svetainėje:

- <http://www.rkas.ee/bim>

Techninė sritis

TECHNINIAI KRITERIJAI (1):

NUO PARDAVĖJO NEPRIKLAUSOMAS KEITIMASIS DUOMENIMIS

Kas tai yra?

Duomenimis galima keistis nepriklausomais nuo platformos, atviraisiais failų formatais, kurie nėra kontroliuojami vieno pardavėjo ar pardavėjų grupės. Vienas įprastai naudojamas statinio informacinio modeliavimo (BIM) bendradarbiavimo formatas yra IFC („Industry Foundation Class“). IFC modelio specifikacijos yra atviros ir prieinamos. Jis yra registruotas ISO ir yra oficialus tarptautinis standartas¹³.

Kodėl tai svarbu?

Nuo pardavėjo nepriklausomi, nenuosavybiniai keitimosi duomenimis formatai didina sąveikumą ir lengvina keitimąsi duomenimis, parengtais naudojant įvairius programinės įrangos paketus, visoje tiekimo grandinėje ir su užsakovu.

Be to, taip remiama tiekėjų grandinės ir programinės įrangos pasiūlos įvairovė, išvengiama monopolijų ir padedama skatinti konkurenciją. Atvirieji standartai yra labai svarbūs viešųjų pirkimų vykdytojams, nes teikia galimybę nustatyti reikalavimus pateikti duomenis tokiu formatu ir pagal tokį duomenų modelį, kad juos galėtų pateikti bet kuris tiekimo grandinės dalyvis (toks kaip MVĮ), nepriklausomai nuo to, kokią programinę įrangą pasirenka. Šios pagrindinės taisyklės išimčių gali būti turto eksploatavimo etape, kai jo savininkas arba valdytojas turi naudoti tik vieno, keitimams atlikti tinkamo formato failus.

Atvirieji standartai taip pat yra labai svarbūs archyvuojant projektų duomenis. Modeliai, brėžiniai ir dokumentai jau po keleto metų gali būti nebeįskaitomi, jeigu bus saugomi ne atviraisiais formatais, tokiais kaip išvestiniai XML formatai.

Kokios yra rekomendacijos?

	Labai rekomenduojama:	Rekomenduojama:	Skatinama:
Nuo pardavėjo nepriklausomas keitimasis duomenimis	Reikalauti nustatytuose etapuose naudoti nenuosavybinius keitimosi duomenimis formatus, kad būtų lengviau keistis duomenimis		Siekiant išvengti duomenų praradimo, skatinti papildomai pateikti failus savaisiais formatais.

Nyderlandų „Rijkswaterstaat“

Sistemos / veiklos kriterijai: veiklos kriterijai

Tema: nuo pardavėjo nepriklausomas keitimasis duomenimis

Rekomendacija: reikalauti naudoti nenuosavybinius keitimosi duomenimis formatus pagal sutartis

APLINKYBĖS

Nyderlandų kelių ir vandens kelių administracija („Rijkswaterstaat“) savo sutartyse reikalauja keistis informacija pagal Nyderlandų atvirusius standartus. Viena standarte apibūdintas keitimosi informacija procesas. Kita standarte apibūdinta, kokio pobūdžio informacija ir kokios struktūros duomenimis turi būti keičiamasi. Tai labai sėkmingai taikoma kartu su objektų rūšių biblioteka (angl. *object type library*).

KODĖL TAI BUVO PADARYTA TAIP, KAIP APRAŠYTA?

Pagal atviraiziais standartais grindžiamą požiūrį duomenų teikimas ir keitimasis duomenimis vyksta efektyviau, taip pasiekama geresnė kokybė ir sumažinamos sąnaudos. Taip pat sudaromos vienodos sąlygos visiems dalyviams, neatmetant nė vieno – tai ypač svarbu siekiant pritraukti MVĮ. Tai pasiekama naudojant atvirusius standartus. Taip galima išvengti tokios padėties, kai atsiranda priklausomybė nuo vieno pardavėjo.

DAUGIAU INFORMACIJOS

- http://www.coinsweb.nl/index_uk.html
- <http://www.crow.nl/getmedia/991abf25-8088-4703-8445-de47788eb206/Flyer-What-is-VISI,-100617-rev0.aspx>

TECHNINIAI KRITERIJAI (2): Į OBJEKTĄ ORIENTUOTAS INFORMACIJOS ORGANIZAVIMAS

Kas tai yra?

Pagal „į objektą orientuotą“ požiūrį apibūdinami daiktų požymiai arba savybės. Pagal požiūrį, orientuotą į objektą, objektas yra dėmesio centre, taigi tie požymiai arba savybės priskiriami jam. Nustatytos savybės turi tam tikras vertes, kurios gali būti išreiškiamos tam tikrais vienetais. Su objektu siejamų savybių visuma sudaro formalią to objekto, taip pat įprastos jo „elgsenos“ apibrėžtį. Funkciją, kurią turėtų atlikti objektas, galima nustatyti naudojant modelį. Objektus galima susieti su oficialiomis klasifikacijos sistemomis pateikiant nuorodas¹⁴.

Šiame kontekste svarbu pabrėžti, kad objektai gali būti statybos produktai, tokie kaip durų rankenos, langai arba detalės, kurias galima užsakyti ar pirkti iš tiekėjų, tačiau jie taip pat gali būti „virtualūs“ objektai, kaip antai tam tikras santykis, erdvė, koridorius arba riba.

Kokios yra rekomendacijos?

Kodėl tai svarbu?

Į objektą orientuotas požiūris teikia galimybę nustatyti aplinkybes, kuriomis tas objektas naudojamas. Taip galima bendroje sistemoje daryti nuorodas į klasifikacijos sistemas, informacinius modelius, objektų modelius, semantinius modelius ir procesų modelius.

	Labai rekomenduojama:	Rekomenduojama:	Skatinama:
Į objektą orientuotas požiūris arba informacijos organizavimas	Taikyti į objektą orientuotą požiūrį, pagal kurį, su projektu susiejant tam tikrų savybių rinkinį, pateikiama formali to objekto apibrėžtis ir apibūdinama įprasta jo „elgsena“.	Bendroje tarptautinių standartų sistemoje reikėtų daryti nuorodas į klasifikacijos sistemas, informacinius modelius, objektų modelius ir procesų modelius.	

„Rijkswaterstaat“ objektų rūšių biblioteka (OTL)

Sistemos / veiklos kriterijai: veiklos kriterijai

Tema: į objektą orientuotas informacijos organizavimas

Rekomendacija: Taikyti į objektą orientuotą požiūrį, pagal kurį, su projektu susiejant tam tikrų savybių rinkinį, pateikiama formali to objekto apibrėžtis ir apibūdinama įprasta jo „elgsena“

APLINKYBĖS

Nyderlandų nacionalinė kelių ir vandens kelių administracija „Rijkswaterstaat“ (RWS) sukūrė savo objektų rūšių biblioteką (angl. object type library, OTL) ir reikalauja teikti visus duomenis remiantis šia OTL. Pagal daugiau kaip 20 „Rijkswaterstaat“ infrastruktūros sutarčių (dėl kelių, vandens kelių, užtvankų) RWS reikalauja, kad rangovai teiktų duomenis pagal jos OTL struktūrą. OTL yra tarpusavyje susijusių objektų klasifikacija. Kiekvienam objektui priskirtas tam tikrų savybių rinkinys – tai gali būti ir duomenys apie realius fizinius (statomus arba prižiūrimus) objektus.

KODĖL TAI BUVO PADARYTA TAIP, KAIP APRAŠYTA?

RWS turto valdymo sistema sudaryta iš kitų praeityje sukurtų ir susietų sistemų, kurios iš dalies sutampa arba nėra viena su kita susijusios kai kuriose srityse.

Todėl nebuvo įmanoma reikalauti, kad tiekėjai teiktų duomenis laikydamiesi vienos konkrečios struktūros, nes jos nebuvo. Dėl šios priežasties sukurta objektų rūšių biblioteka, kurią naudojant užtikrinama, kad svarbi informacija apie reikiamus projektus būtų pateikta reikiamu formatu.

Be to, šiuos objektų duomenis ir struktūrą galima naudoti kaip pagrindą ateityje modernizuojant turto valdymo sistemą.

KO GALIMA PASIMOKYTI?

Nustatant vieną konkrečią duomenų struktūrą visiems suinteresuotiesiems subjektams (projektuotojams, rangovams ir turto valdytojams) padedama gerinti tiekimo grandinės duomenų perdavimą darbdaviui, o darbdavio duomenų – turto valdytojui, ir atvirkščiai. Tai ne tik kitoks techninis sprendimas – tai daro reikšmingą poveikį tam, kaip žmonės dirba ir kuria bei teikia duomenis, taigi gaunami geresnės kokybės duomenys ir geriau kontroliuojamos sąnaudos.

DAUGIAU INFORMACIJOS

■ <https://otl.rws.nl/publicatieomgeving/#/>

Procesas

PROCESO KRITERIJAI (1):

DARBAS BENDRADARBIAUJANT RINKMENŲ PAGRINDU

Kas tai yra?

Terminas „darbas bendradarbiaujant rinkmenų pagrindu“ (angl. *container-based collaborative working*) paimtas iš rengiamo tarptautinio standarto projekto ISO/DIS 19650-1:2017. „Rinkmena“ gali būti 3D modelis, brėžinys, dokumentas, lentelė arba tvarkaraštis, taip pat dažnai vadinamas „failu“. Duomenų bazė, kurioje yra daug susistemintų duomenų lentelių, taip pat yra sudaryta iš rinkmenų. Jas galime klasifikuoti kaip dokumentų rinkmenas, grafinės informacijos rinkmenas ir negrafinės informacijos rinkmenas.

Darbas bendradarbiaujant rinkmenų pagrindu iš esmės reiškia du dalykus:

1. ir šiuo atveju taikomas principas, kad tam tikros informacijos – pavyzdžiui, modelio arba brėžinio – autorius ar pradininkas yra atsakingas (ir teisiškai atsakingas) už jos turinį ir kokybę,
2. ir nustatomos tam tikros taisyklės dėl informacijos valdymo procesų, kad duomenimis ir informacija būtų galima keistis saugiai ir efektyviai.

Kokios yra rekomendacijos?

Kodėl tai svarbu?

Darbas bendradarbiaujant rinkmenų pagrindu yra pusiau kelė siekiant skaitmeninės brandos, nuo daugiausia popierinių brėžinių ir dokumentų pereinant prie serveriais pagrįsto darbo, kai duomenys saugomi centralizuotose duomenų bazėse ir daug dalyvių vienu metu dirba naudodami vieną modelį.

Nustatant rinkmenomis (arba failais) grindžiamo darbo koncepciją, kaip pirmą žingsnį, toks pokytis yra pakankamas, kad turėtų poveikį, tačiau tai pakankamai artima dabartinei praktikai, kad būtų galima tai įgyvendinti iš esmės nekeičiant teisinių ir sutarčių sistemų. Be to, šis metodas yra toks, kad jį realiai gali taikyti ir MVĮ.

	Labai rekomenduojama:	Rekomenduojama:	Skatinama:
Darbas bendradarbiaujant rinkmenų pagrindu	Taikyti pagrindinius principus, pagal kuriuos atliekamas darbas bendradarbiaujant rinkmenų pagrindu, kai kūrėjai atlieka darbą, kurį jie kontroliuoja, gaudami patikrintą informaciją iš kitų, kai reikia, naudodamiesi nuorodomis, duomenų federacija ar tiesiogiai keisdami informaciją.	Kad būtų galima dirbti bendradarbiaujant rinkmenų pagrindu, reikėtų naudoti tinkamas pagalbinės priemonės. Tokiomis priemonėmis turėtų lengvinamas paskirstytas darbas, įvairių versijų ir konfigūracijų valdymas, prieigos kontrolė ir darbo srautai.	Būtų galima naudoti standartizuotus metodus, tokius kaip BIM bendradarbiavimo formatus BCF (angl. <i>BIM Collaboration Format</i>), kurie teikia galimybę formalizuotai perduoti pranešimus tarp projekto darbo srauto dalyvių.

Projektas „Albano“ (Švedija)

Sistemos / veiklos kriterijai: veiklos kriterijai

Tema: darbas bendradarbiaujant rinkmenų pagrindu

Rekomendacija: taikyti pagrindinius principus, pagal kuriuos atliekamas darbas bendradarbiaujant rinkmenų pagrindu, kai kūrėjai atlieka darbą, kurį jie kontroliuoja, gaudami patikrintą informaciją iš kitų, kai reikia, naudodamiesi nuorodomis, duomenų federacija ar tiesiogiai keisdami informaciją

APLINKYBĖS

Stokholme projektuojant universiteto miestelį „Albano“ dalyvauja daug įvairių projektavimo specialybių projektuotojų, todėl reikėjo nustatyti patikimus dalijimosi duomenimis ir projektavimo derinimo pagal įvairias sutartis ir tarp dalykinių sričių procesus. Visi dalyviai privalėjo taikyti metodą, pagal kurį apibrėžiamas ir patvirtinamas iteracinis grafinės ir negrafinės informacijos kūrimo procesas remiantis nacionaliniais standartais ir gairėmis dėl klasifikavimo ir modeliavimo. Šis metodas BIM strateginiame plane apibrėžtas kaip projekto plano dalis, juo siekiama užtikrinti veiksmingą projektavimo valdymą ir kuo labiau sumažinti riziką, kad įvairių specialybių projektuotojams dirbant per projektavimo procesą atsirastų nesutapimų.

KODĖL TAI BUVO PADARYTA TAIP, KAIP APRAŠYTA?

„Albano“ projekto vadovybė nustatė riziką, kad negalės užtikrinti efektyvaus bendradarbiavimo ir suderinto projektavimo darbo dėl sunkumų, kylančių valdant konkrečių dalykinių sričių informacijos teikimą kartu su bendru informacijos teikimu. Be to, bendrieji projektavimo darbo reikalavimai buvo laikomi sunkiai įvykdomais dėl laiko ir biudžeto apribojimų ir aplinkosaugos reikalavimų.

Pagal darbo rinkmenų pagrindu koncepciją atsakomybė (ir teisinė atsakomybė) už modelius ir projektavimą tebeprisklaido atitinkamos specialybės autoriams, taigi tai nesiskiria nuo tradicinio darbo būdo. Manyta, kad pereinant prie keitimosi skaitmeniniais duomenimis savuoju failų formatu, pagal šią koncepciją užtikrinama pakankama kokybės ir pažangos kontrolė ir kartu galima gauti naudos naudojant suderintus skaitmeninius modelius ir susijusius duomenis. Šis metodas buvo įtrauktas į kiekvienos projektavimo srities specialistų sutarčių dokumentus.

Pakeistas projektavimo valdymas: pereita nuo dokumentais pagrįsto keitimosi informacija ir jos teikimo prie modeliais pagrįsto teikimo, skiriant įvairias jų pateikimo rūšis, tokias kaip pakartotinis ir specialus pateikimas. Kiekvienas informacijos pateikimo atvejis buvo vertinamas atskirai ir buvo nustatyta „išvystymo lygio“ specifikacija, taikoma grafiniams ir negrafiniams duomenims pagal dalykinę sritį, sistemą ir objekto rūšį, įskaitant savybes. Visos su projektu susijusios specifikacijos buvo pateiktos naudojant informacinį portą, kad jomis galėtų efektyviai naudotis visi dalyviai.

KO GALIMA PASIMOKYTI?

Bendras rezultatas buvo toks, kad projektuotojai dirbdami laikėsi griežtų ir aiškių nurodymų dėl duomenų, kuriuos turėjo sukurti, išsamumo, sudėties, turinio ir struktūros. Šiuo procesu prisidėta prie patikimesnio ir nuoseklesnio sukurto projekto pateikimo proceso.

Rinkmenomis arba failais grindžiamo darbo principas yra žmonėms žinomas ir labai panašus į tradicinį darbo būdą. Dėl jo nereikia iš pagrindų keisti teisinių ir techninių sistemų, taigi yra kur kas mažiau kliūčių jį taikyti.

DAUGIAU INFORMACIJOS

- <https://www.albanobim.se/styrande-dokument/bim-strategi/> (švedų kalba)
- <https://www.albanobim.se/modellhantering/lodfardigstallandegrad/> (švedų kalba)

Naudotojo vardo ir slaptažodžio duomenis galima gauti paprašius „Trafikverket“.

PROCESO KRITERIJAI (2): BENDRA DUOMENŲ APLINKA

Kas tai yra?

Bendra duomenų aplinka (angl. *Common Data Environment*, CDE) yra duomenų ir informacijos tvarkymo sistema. Bendra duomenų aplinka nėra tik interneto ar duomenų debesijos pagrindu sukurta „duomenų erdvė“. Ją sudaro procesai ir taisyklės, reikalingi siekiant užtikrinti, kad žmonės dirbtų su naujausia failo ar modelio versija arba naudotų tą versiją ir žinotų, kokioms reikmėms gali ją naudoti. Šie procesai buvo aiškiai nustatyti ir valdomi popierinių dokumentų bylų tvarkymo sistemoje, tačiau pradėjus diegti naujas elektronines technologijas ir labai padidėjus per įprastą statybos projektą sukuriamų duomenų kiekiui, vis dar neskirta pakankamai dėmesio gero valdymo poreikiui ir senosios sistemos nepakeistos.

Bendros duomenų aplinkos principai yra aiškiai apibrėžti ir apibūdinti. Jie parengti remiantis pažangaus projektų valdymo metodikomis ir iš dalies pakeisti, kad atitiktų konkrečius statybos projektų poreikius. Daugelyje elektroninio duomenų tvarkymo sistemų nustatytas standartinis darbo srautas, todėl galima efektyviai planuoti ir administruoti procesą.

Kodėl tai svarbu?

Bendradarbiavimas tarp statybos projektų ir turto valdymo dalyvių turi lemiamą reikšmę efektyviam statinių kūrimui ir eksploatavimui. Organizacijos vis dažniau dirba naujoje bendradarbiavimo aplinkoje, kad galėtų pasiekti aukštesnius kokybės standartus ir geriau panaudoti jau turimas žinias ir patirtį. Svarbus tokios bendradarbiavimo aplinkos aspektas yra galimybė perduoti duomenis, pakartotinai juos naudoti ir jais dalytis efektyviai, be nuostolių, prieštaravimų ar neteisingo supratimo.

Pagal tokį požiūrį nereikia atlikti daugiau darbo, nes parengti šią informaciją visada buvo privaloma. Tačiau tokiam darbui, kai iš tiesų bendradarbiaujama, reikia tarpusavio supratimo ir pasitikėjimo kolektyve ir labiau standartizuoto proceso negu tas, kuris taikytas pirmiau, kad informacija būtų rengiama ir pateikiama nuosekliai ir laiku. Informacijai keliama reikalavimai turi būti toliau perduodami tiekimo grandinėse iki tokio lygmens, kuriuo galima efektyviausiai parengti informaciją, ir informacija turi būti apibendrinama, kai perduodama aukštesnėms tiekimo grandinėms. Šiuo metu kiekvienais metais nemažai išteklių skiriama nestandartiniais duomenimis taisyti, naujiems darbuotojams mokytis patvirtintų duomenų kūrimo metodų, subrangovų grupių darbui derinti ir su duomenų atkūrimu susijusioms problemoms spręsti. Tai laikoma išteklių švaistymu ir galima tai sumažinti, jeigu visuotinai pradedamos taikyti bendros duomenų aplinkos sąvokos ir principai.

Kokios yra rekomendacijos?

	Labai rekomenduojama:	Rekomenduojama:	Skatinama:
Bendra duomenų aplinka (CDE)	Taikyti bendros duomenų aplinkos principą, teikiantį galimybę valdyti užtikrintos kokybės informaciją ir efektyviai bei tiksliai ja dalytis tarp visų projekto grupės narių (tai gali būti geoerdvinė, projektavimo, tekstinė arba skaitmeninė informacija).		Saugumo užtikrinimą reikėtų laikyti valdymo proceso dalimi. Skatinkite naudotis valdoma aplinka saugant bendrus duomenis ir informaciją apie turtą, suteikiant tinkamą ir saugią prieigą prie jų visiems asmenims, kurie privalo juos rengti, naudoti ir tvarkyti.

„Crossrail“, Jungtinė Karalystė

Sistemos / veiklos kriterijai: veiklos kriterijai

Tema: bendra duomenų aplinka

Rekomendacija: taikyti bendros duomenų aplinkos principą, teikiantį galimybę valdyti užtikrintos kokybės informaciją ir efektyviai bei tiksliai ją dalytis tarp visų projekto grupės narių (tai gali būti geoerdvinė, projektavimo, tekstinė arba skaitmeninė informacija)

APLINKYBĖS

Šiuo metu didžiausio Europoje civilinės inžinerijos projekto „Crossrail“ statyba vyksta Londono miesto centre, po žeme, sujungiant esamas „Network Rail“ geležinkelio linijas su sostinės rytine ir vakarine dalimis. Kai ši linija pradės veikti 2018 m., bus teikiamos geležinkelio transporto paslaugos nuo Meidenhede ir Hitrou vakaruose iki Šenfildo ir Abi Vudo Londono rytuose.

Šiame projekte dalyvaujančių rangovų ir suinteresuotųjų subjektų skaičius buvo didelis ir vis didėjo, todėl buvo kuriami vis didesni su projektu susijusios informacijos kiekiai. Buvo nustatyta informacijos ir duomenų tvarkymo strategija siekiant užtikrinti geriausią praktiką – „viso gyvavimo ciklo informacijos valdymą“ (angl. Whole Lifecycle Information Management), derinant įvairius standartus, metodus ir procedūras, taip pat programinę įrangą, priemones ir techninę įrangą.

Šio projekto viso gyvavimo ciklo informacijos valdymo paskirtis buvo tokia:

- mažinti riziką, kuri kyla dėl netvarkomų ar nepakankamai kontroliuojamų duomenų;
- didinti darbo srautų efektyvumą ir prieigą prie duomenų diegiant erdvinę technologiją.

Kai Jungtinės Karalystės vyriausybės iniciatyva 2010–2011 m. buvo pradėta vadinamoji „BIM revoliucija“, „Crossrail“ projekto įgyvendinimas jau buvo įsibėgėjęs. Nepaisant to, kai kurios BIM 2-ojo lygio kriterijų dalys buvo įtrauktos į „Crossrail“ Duomenų ir informacijos strategiją. Duomenų valdymo vadovą ir Reikalavimų strategiją. Standartui BS1192 pagrįstas darbo srautas buvo visiškai įgyvendintas naudojant inžinerinio turinio valdymo sistemą (angl. engineering content management system, ECMS) visiems projektavimo brėžiniams ir modeliams, papildomai naudojant dokumentų tvarkymo sistemą ir internetinę geografinę informacinę sistemą – tai buvo keli iš daugelio visos bendrosios duomenų aplinkos (CDE) elementų. Pradėta naudoti turto valdymo duomenų bazė buvo dar vienas žingsnis siekiant viso gyvavimo ciklo duomenų valdymo.

Bendradarbiavimo priemonė, naudojama kaip sistema ECMS, buvo projektavimo standartų centralizuoto valdymo pagrindas. Taip buvo valdomas įvairių naudotojų atliekamų keitimų sinchronizavimas. Standartui BS1192 pagrįstas darbo srautas buvo įgyvendintas naudojant šią programinę įrangą. Visiems dalyviams buvo privaloma dirbti bendroje duomenų aplinkoje (CDE), kad būtų užtikrinta, jog jie laikytųsi reikalaujamų standartų, standartui BS1192 pagrįsto darbo eigos ir sutartinių failų pavadinimų nuostatų.

IT priemonėmis buvo nustatyta, kad nebūtų galima laikyti duomenų kitose vietose, tokiose kaip USB atmintinės ar vietiniai C diskai. Per automatizuoto duomenų kokybės tikrinimo procedūras apie bet kokius aptiktus neatitikimus buvo pranešama kompiuterizuoto projektavimo (CAD) paramos grupei. Užsakovas visiems dalyviams, dirbantiems šiame projekte, suteikė licencijas ir mokė naudotis šia sistema.

KODĖL TAI BUVO PADARYTA TAIP, KAIP APRAŠYTA?

Projektu „Crossrail“ siekiama kuo labiau integruoti erdvinis duomenis nepriklausomai nuo to, koks yra jų savasis formatas. Įvairios šio projekto inžinerijos dalykinės sritys apima konstrukcijų, geotechnikos, tunelių, triukšmo ir vibracijos, įsipareigojimų, sąsajų ir paveldo sritis. Dalyvaudami tokio dydžio projekte, visi šie specialistai kuria ir jiems visiems reikia didžiulio informacijos kiekio kiekvieną dieną. Be to, yra be galo daug istorinės informacijos, atliktų tyrimų, ataskaitų ir brėžinių iš ankstesnių projekto etapų, parengtų arba surinktų kitų konsultantų. Kitos projekto „Crossrail“ dalykinės sritys, kurioms reikia informacijos arba kuriose kuriama informacija, susijusi su projektavimu, yra, pavyzdžiui, nuosavybės ir teisės ekspertų grupė, sveikata ir sauga, pagalbos tarnyba, nekilnojamojo turto valdymas ir daug kitų sričių. Šio projekto sėkmei nepaprastai svarbu, kad duomenys ir informacija būtų lengvai prieinami visiems projekto darbuotojams ir kad jie būtų peržiūrimi bei atnaujinami, kai gaunama naujos ar tikslesnės informacijos. Didelis projekte dalyvaujančių žmonių skaičius ir netinkamai tvarkomų duomenų keliama rizika buvo įtikinamas pagrindimas, kodėl reikia visapusiškai įgyvendinti bendrą duomenų aplinką (CDE).

KO GALIMA PASIMOKYTI?

Pagrindinius principus galima apibendrinti taip:

- laikyti duomenis vertingu ištekliumi (kuris yra užsakovo nuosavybė);
- nustatyti savo reikalavimus (įmonės ir projekto lygmeniu);
- nuo pat pradžios sisteminti duomenis, turint omenyje galutinę jų naudojimą;
- nuo pat pradžios naudoti gerą turto išskaidymo į sudedamąsias dalis struktūrą ir klasifikaciją;
- nuo pat pradžios naudoti sąryšines duomenų bazines (angl. relational databases);
- pradėti dirbti duomenų pagrindu

(sukurti bendrą duomenų aplinką).

Saugokitės šių dalykų arba turėkite juos

omenyje:

- duomenų sąveikumą (konkretizuokite!);
- neleiskite informacinėms technologijoms „vadovauti“;
- atminkite, kad žmonės nemėgsta pokyčių!

DAUGIAU INFORMACIJOS

- <http://www.atkinsglobal.com/~media/Files/A/Atkins-Global/Attachments/sectors/rail/library-docs/technical-papers/gis-and-information-management-on-crossrail-c122-bored-tunnels-contract.pdf>

Žmonės ir įgūdžiai

ŽMONĖS IR ĮGŪDŽIAI

PASKIRSTYKITE ATSAKOMYBĘ UŽ DUOMENŲ IR INFORMACIJOS VALDYMĄ

Kas tai yra?

Vaidmenų, atsakomybės, valdžios ir bet kokios užduoties aprėpties aiškumas yra esminis veiksmingo informacijos valdymo aspektas. Kai turtas ar projektai yra mažesni arba mažiau sudėtingi, informacijos valdymo vaidmenys gali būti atliekami kartu su kitais vaidmenimis – turto valdytojo, projekto vadovo, projektuotojų grupės vadovo, pagrindinio rangovo ir kt. Vaidmenų paskirstymui, atsakomybei ir valdžiai organizacijoje labai svarbu jos tinkamumas ir gebėjimas atlikti su atitinkamu vaidmeniu susijusius reikalavimus¹⁵.

Kodėl tai svarbu?

Dažnai nepakankamai atsižvelgiama į projekto ir turto informacijos valdymo veiklos ir atsakomybės svarbą ir sudėtingumą. Kiekvienam asmeniui, dirbančiam su statybos projektu susijusį darbą, reikia didžiulio duomenų ir informacijos kiekio ir jis pats kuria duomenis ir informaciją, kurie yra ne tik modeliai ir brėžiniai, bet ir visų rūšių duomenys, susiję su projektu, pavyzdžiui, tvarkaraščiai, e. laišakai, fotografijos, specifikacijos ir t. t. Paties efektyviausio ir tinkamiausio techninio sprendimo, pagal kurį geriausiai remiami procesai, padedama laikytis saugumo ir kitų reikalavimų ir tenkinami su duomenimis dirbančių asmenų poreikiai, pasirinkimas ir įgyvendinimas nėra lengva užduotis.

Kokios yra rekomendacijos?

	Labai rekomenduojama:	Rekomenduojama:	Skatinama:
Paskirstykite atsakomybę už duomenų ir informacijos valdymą	Atsakomybė už duomenų ir informacijos valdymą turėtų būti suteikiama kompetentingiems ir kvalifikuotiems asmenims. Informacijos valdymo užduotys neturėtų būti susijusios su atsakomybe už projektavimą.	Atsakomybė už duomenų gavimą ir informacijos valdymą turėtų būti proporcinga projekto dydžiui ir sudėtingumui.	Užduotimis pagrįstas vaidmenų nustatymas: nustatytais informacijos poreikiais, susijusiomis užduotimis ir reikalingais darbo srautais grindžiamas tinkamas asmenų skyrimas į pareigas, reikalingas pagal bet kokią sutartį

¹⁵ ISO/CD 19650-1, data 2016 07 06.

Iniciatyva „Es.BIM“

Sistemos / veiklos kriterijai: veiklos kriterijai

Tema: atsakomybės už duomenų ir informacijos valdymą paskirstymas

Rekomendacija: atsakomybė už duomenų ir informacijos valdymą turėtų būti suteikiama kompetentingiems ir kvalifikuotiems asmenims. Informacijos valdymo užduotys neturėtų būti susijusios su atsakomybe už projektavimą.

APLINKYBĖS

Iniciatyva „Es.BIM“ organizuojama sudarant konkrečias užduotis atliekančias darbo grupes. Viena iš jų (2.3 grupė) prižiūri, kaip BIM aplinkoje apibrėžiami konkretūs vaidmenys. Buvo nustatytos ir apsvarstytos įvairios projektų rūšys ir atitinkami jų įgyvendinimo etapai.

Tuo pat metu atidžiai peržiūrėtos galiojančios nacionalinės taisyklės, standartai ir bendra praktika siekiant surinkti ir apibendrinti informaciją apie dabartinę su BIM susijusių vaidmenų ir atsakomybės padėčių įvairiose valstybėse. Tada ši tarptautinė apžvalga palyginta su dabartine Ispanijos architektūros, inžinerijos ir statybos pramonės padėtimi ir parengta rekomendacijų, kaip reikėtų keisti tradicinius vaidmenis ir nustatyti naujas užduotis pagal įvairių rūšių projektus įvairiuose etapuose.

KODĖL TAI BUVO ATLIKTA APRAŠYTU BŪDU?

Pagal BIM procesą duomenų ir informacijos valdymo veiklai skiriama kur kas daugiau dėmesio negu pagal tradicinį požiūrį į statybos projektus. Prie šio pokyčio turi būti derinami atitinkami vaidmenys ir atsakomybė; turi būti apibrėžtos svarbios užduotys ir turi būti aišku, kuriam vaidmeniui jos priklauso. Siekiant parengti ir pateikti dokumentą, kuriuo galėtų nuosekliai naudotis turto savininkai, darbdaviai ir tiekėjai, pagal šią Ispanijos iniciatyvą manyta, kad svarbu įvertinti, kurie vaidmenys arba funkcijos yra būtini įvairiuose pastato ar infrastruktūros gyvavimo ciklo etapuose.

Šiuo metu nėra vieno bendro tarptautinio standarto dėl „BIM projekto“ vaidmenų ir atsakomybės sričių. Analizuojant esamus dokumentus ir geriausią patirtį iš įvairių valstybių ir pagal tarptautinius standartus, pagal šią Ispanijos iniciatyvą stengtasi naudotis platesne BIM diegimo kitose vietose, visame pasaulyje, patirtimi. Tačiau turint omenyje, kad kai kurios iš atsakomybės sričių ir susijusi teisinė atsakomybė pagal projektus Ispanijoje yra reglamentuojama įstatymų, būtinai reikėjo pritaikyti nustatytus faktus, kad jie būtų tinkami naudoti pagal Ispanijoje galiojančią teisinę sistemą.

KO GALIMA PASIMOKYTI?

Pirmoje šio dokumento, kurį parengė Ispanijos BIM iniciatyvos 2.3 darbo grupė, redakcijoje pasiūlyti keli įprastų statybos projekto vaidmenų ir atsakomybės sričių pakeitimai siekiant:

- nustatyti konkretesnes su duomenų ir informacijos valdymu susijusias užduotis, nes kai kurios iš jų apibūdintos pernelyg bendrai, kad jomis būtų galima vadovautis;
- patikslinti kai kuriuos vaidmenis ir aiškiau apibūdinti atsakomybės sritis. Taip bus galima nustatyti tarpusavio priklausomybes ir sutapimus, ypač tais atvejais, kai atsakomybė už projektavimo kokybę yra susieta su duomenų kokybės užduotimis ir atsakomybe;
- aiškiau susieti užduotis su įgyvendinimo etapais;
- aiškiau susieti vaidmenis su projektų rūšimis.

Numatoma, kad būsimose šio dokumento redakcijose bus pateikta išsamesnės informacijos, ypač kai standartas ISO 19650, kuriame apibrėžti atitinkami vaidmenys ir atsakomybė, bus CEN patvirtintas ir taps Europos standartu.

DAUGIAU INFORMACIJOS

Daugiau bendros informacijos apie tai galima gauti per šią nuorodą:

- <http://www.esbim.es/descargas/>

Santrumpų sąrašas

AIS	architektūra, inžinerija ir statyba
BCF	BIM bendradarbiavimo formatas (angl. <i>BIM Collaboration Format</i>)
BEP	BIM vykdymo planas (angl. <i>BIM Execution Plan</i>)
BIM	statinio informacijos modeliavimas (angl. <i>Building Information Modelling</i>)
BREEAM®	organizacijos „Building Research Establishment“ (BRE) poveikio aplinkai vertinimo metodas
bSI	organizacija „buildingSmart International“
CAD	kompiuterinis projektavimas (angl. <i>Computer Aided Design</i>)
CDE	bendra duomenų aplinka (angl. <i>Common Data Environment</i>)
CEN	Europos standartizacijos komitetas
ECMS	inžinerinio turinio valdymo sistema (angl. <i>Engineering Content Management System</i>)
EIR	Užsakovo informacijos reikalavimai (angl. <i>Employer's Information Requirement</i>)
ES	Europos Sąjunga
EUBIMTG	ES BIM darbo grupė
BVP	bendrasis vidaus produktas
GIS	geografinė informacinė sistema
IDS	informacijos teikimo specifikacija (angl. <i>Information Delivery Specification</i>)
IFC	„Industry Foundation Class“ (standartas)
ISO	Tarptautinė standartizacijos organizacija
IT	informacinės technologijos
LOF	mokymosi rezultatų sistema (angl. <i>Learnings Outcomes Framework</i>)
MVD	modelio vaizdo apibrėžtis (angl. <i>Model View Definition</i>)
OGC	organizacija „Open Geospatial Consortium“
OTL	objektų rūšių biblioteka (angl. <i>Object type library</i>)
PLCS	produkto gyvavimo ciklo parama (angl. <i>Product life cycle support</i>)
PTNB	Prancūzijos statybos skaitmeninimo planas (pranc. <i>Plan Transition Numérique dans le Bâtiment</i>)
MTTP	moksliniai tyrimai ir technologinė plėtra
PK	priežiūros komitetas
MVĮ	mažosios ir vidutinės įmonės
USB	universalioji (USB) jungtis
XML	XML (duomenų ženklavimo) kalba (angl. <i>Extensible Markup Language</i>)

An abstract graphic consisting of a complex network of white lines and dots, resembling a molecular structure or a digital network, set against a dark blue background.

**Iki 2025 m. „pasiekus didžiausią
skaitmeninimo mastą... kiekvienais
metais visame pasaulyje bus
sutaupoma nuo 13 iki 21 proc. lėšų
projektavimo ir statybos etapuose ir
10–17 proc. eksploataavimo etape“.**

BCG („Boston Consulting Group“).

*Digital in Engineering and
Construction: The Transformative
Power of Building Information
Modeling, 2016.*