

**Erasmus+ projekto ID: BIMVET3 2020-1-ES01-KA203-083262**

Šis "Erasmus+" projektas finansuojamas remiant Europos Komisijai. Šis leidinys atspindi tik autorių požiūrį, todėl Europos Komisija ir "Erasmus+" nacionalinės agentūros negali būti laikomos atsakingomis už bet kokį jame pateikiamos informacijos naudojimą.

**Pavadinimas: BIM projekto vykdymo planas****1. Tikslai**

Šios BIM projekto vykdymo plano (BEP) mokymo programos tikslai yra tokie:

- Supažindinimas su BIM projekto vykdymo planu.
- Žinios apie kelis BIM projekto vykdymo plano panaudojimo būdus.
- Efektyvaus BIM projekto vykdymo plano organizavimas projekte.

**2. Mokymosi metodologija**

Mokytojas pristatys BIM projekto vykdymo planą (apie 30 minučių).

Mokiniai perskaitys šią mokymo programą ir atliks žemiau išvardintus mokymo programoje nurodytus veiksmus:

- BIM projekto vykdymo plano apžvalga
- Projekto informacija
- Projekto BIM tikslai ir BIM panaudojimas
- BIM procesai ir strategija
- BIM mainų protokolas ir pateikimo formatas
- Projekto rezultatai
- Elektroninė komunikacija ir BIM duomenų reikalavimų formatas
- Bendradarbiavimo procedūros
- Modelio turinio reikalavimai

Žinių patikrinimui, mokiniams skiriamas trumpas kontrolinis darbas.

**3. Pamokos trukmė**

Ši pamoka įgyvendinama per BIMVET3 platformą mokantis savarankiškai.

Medžiagos įsisavinimas užtruks 2 akademines valandas.

**4. Būtinai mokymo (si) ištekliai**

Kompiuterių klasė aprūpinta kompiuteriais ir interneto prieiga.

Reikalinga programinė įranga: Microsoft Office.

## 5. Turinys ir pamoka

### 5.1 Įvadas

Norint efektyviai organizuoti BIM diegimo procesą projekte, prieš pradėdant projektavimo etapą turi būti sukurtas BIM projekto vykdymo planas (BEP).

Naudojant BEP, galimi šie elementai:

- Gebėjimas apibendrinti bendrą projekto viziją su įgyvendinimo detalėmis, kad projekto komanda galėtų vadovautis viso projekto metu;
- Gebėjimas padėti darbdaviui ir projekto nariams dokumentuoti sutartus projekto BIM rezultatus ir procesus bei apibrėžti kiekvieno iš šių rezultatų vaidmenį ir atsakomybę;
- Bendros rizikos mažinimas visoms projekte dalyvaujančioms šalims didinant planavimo lygį ir mažinant neaiškumų skaičių įgyvendinimo procese;
- Gebėjimas suformuluoti BIM diegimo apimtį, BIM užduočių proceso eigą ir informacijos mainus tarp šalių, taip pat apibūdinti reikiamą projektą ir įmonės infrastruktūrą įgyvendinimui palaikyti.

### 5.2 BIM projekto vykdymo plano apžvalga

#### 5.2.1. Kas yra projekto vykdymo planas?

Statinio informacinis modeliavimas (liet. BIM, angl. Building Information Modeling, BIM) – tai informacijos apie statybos projektą kūrimo ir valdymo procesus per visą jo gyvavimo ciklą. Kitaip tariant, BIM iš esmės yra kitoks būdas kurti, naudoti ir dalytis pastato gyvavimo ciklo duomenimis.

BIM projekto vykdymo planas (angl. BIM Execution Plan, BEP) – tai planas, apibrėžiantis BIM technologijos diegimo projekte tikslus. Paaiškina, kaip pritaikyti sukurtą modelį, paaiškina taikymo procesus ir informacijos mainų būdus. Taip pat pateikiama informacija apie visą sėkmingam BIM diegimui reikalingą projekto infrastruktūrą – technologijos, kurios diegiamos, už įgyvendinimą atsakinga komanda ir vykdytinios sutartys.

Pažymėtina, kad universalus BIM taikymo būdo kiekvienam projektui nėra. Kiekviena komanda turėtų veiksmingai sukurti gerai pritaikytą BEP įgyvendinimo strategiją. Todėl tik ta komanda, kuri supranta projekto tikslus, ypatumus ir jo narių galimybes, gali efektyviai įgyvendinti BIM projektus. Sukūrusi planą, komanda turėtų stebėti pažangą pagal

planą. Nuolatinis plano kūrimas, atnaujinimas ir taisymas kiekviename projekto etape yra labai svarbus norint gauti maksimalią naudą iš BIM diegimo.

### 5.2.2. Kodėl rengiamas BIM projekto vykdymo planas?

Vienas iš būdų organizuotai ir efektyviai supaprastinti BIM diegimo procesą projekte yra sukurti BEP prieš pradėdant projektavimo etapą. BEP yra procedūrinis procesas, nubrėžiantis bendrą projekto viziją ir įgyvendinimo detales, kurių projekto komanda turi laikytis viso projekto metu. Tai taip pat padeda darbdaviui ir projekto nariams dokumentuoti BIM rezultatus ir procesus projekte, ir apibrėžia kiekvieno iš šių rezultatų vaidmenį ir atsakomybę. Padidinus planavimo lygį, sumažinamas neaiškumų skaičius įgyvendinimo procese ir taip sumažinama bendra rizika visoms projekte dalyvaujančioms šalims.

### 5.2.3. BIM projekto vykdymo plano komponentai

BEP turėtų išreikšti BIM diegimo apimtį, BIM užduočių proceso eigą ir informacijos mainus tarp šalių, taip pat aprašyti projektą ir įmonės infrastruktūrą, reikalingą įgyvendinimui palaikyti.

Veiksmingo BIM vykdymo plano sudarymo žingsniai yra šie:

- Projekto informacijos apibrėžimas;
- Projekto BIM tikslų nustatymas;
- BIM naudojimo būdų pasirinkimas;
- BIM proceso kūrimas;
- Apibrėžtumas, kaip keistis informacija;
- Tinkamos infrastruktūros pasirinkimas.

## 5.3 Projekto informacija

Šiame skyriuje pateikiama informacija apie pagrindinius projekto duomenis, į kuriuos reikėtų atsižvelgti, pavyzdžiui: projekto pavadinimas, projekto savininkas, trumpas projekto aprašymas (1 lentelė), projekto tvarkaraštis (2 lentelė), BEP laiko planavimo juosta (3 lentelė). Pagrindiniai projekto kontaktai (4 lentelė), BIM vaidmenys ir pareigos bei BIM projekto dalyviai (5 lentelė).

Lentelė 1: Pagrindinė projekto informacija.

|                      |  |
|----------------------|--|
| PROJEKTO PAVADINIMAS |  |
| PROJEKTO NUMERIS     | Sutarties nr., užduočių užsakymas, patalpų projekto nr. ir kt. |
| PROJEKTO SAVININKAS  |  |
| PROJEKTO VIETA       |  |
| SUTARTIES TIPAS      |  |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| PROJEKTO APRAŠYMAS             |   |
| NUMATOMA PROJEKTO TRUKMĖ       |   |
| PAPILDOMA PROJEKTO INFORMACIJA | Unikalios BIM projekto charakteristikos ir reikalavimai |

(Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021))

**Lentelė 2:** Projekto grafikas.

| PROJEKTO ETAPAS                         | PRADŽIOS DATA | UŽBAIGIMO DATA | PATIKSLINTAS BIM PLANAS | PROJEKTO SUINTERESUOTOS ŠALYS |
|---|---------------|----------------|-------------------------|-------------------------------|
| Preliminarus planavimas                 | Data          | Data           | Taip/Ne                 |                               |
| Priešprojektiniai/ Schematinis dizainas | Data          | Data           | Taip/Ne                 |                               |
| Projekto vystymas                       | Data          | Data           | Taip/Ne                 |                               |
| Konkursų dokumentai                     | Data          | Data           | Taip/Ne                 |                               |
| Statybos dokumentai                     | Data          | Data           | Taip/Ne                 |                               |
| Projekto uždarymas                      | Data          | Data           | Taip/Ne                 |                               |

(Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021))

### 5.3.1 BIM projekto vykdymo plano laiko planavimo juosta

3 lentelėje parodytas BIM diegimo per visą projekto gyvavimo ciklą pavyzdys. Lentelė turėtų būti iš anksto užpildyta rekomendacijomis, kuriame etape bus vykdoma kiekviena veikla, ir ji turėtų būti pritaikyta prie konkrečių projekto poreikių.

**Lentelė 3:** BIM vykdymo plano laiko juosta.

| BIM veikla                                 | Priešprojektiniai/ Schematinis dizainas | Projekto vystymas | Statybos dokumentai | Statyba | Objekto perdavimas |
|--|---|-------------------|---------------------|---------|--------------------|
| Kūrimas                                    |   |                   | X                   |         |                    |
| BIM pradžios susitikimas                   | X                                       |                   |                     | X       |                    |
| Programinės įrangos standartai ir šablonai | X                                       | X                 |                     | X       |                    |
| BIM vykdymo plano atnaujinimai             | X                                       | X                 | X                   | X       | X                  |
| BIM bendradarbiavimo susitikimai           | X                                       | X                 | X                   | X       | X                  |
| Modelio progreso lentelė                   | X                                       | X                 | X                   | X       |                    |
| Eksportas                                  |   | X                 | X                   |         | X                  |
| Objekto turto                              | X                                       | X                 | X                   | X       | X                  |

| BIM veikla   | Priešprojektiniai/<br>Schematinis<br>dizainas | Projekto<br>vystymas | Statybos<br>dokumentai | Statyba | Objekto<br>perdavimas |
|--|---|----------------------|------------------------|---------|-----------------------|
| duomenų<br>lentelės/skaičiuoklės<br>(angl. Facility Asset<br>Data Spreadsheet) |   |                      |                        |         |                       |
| Irašymo modelis (iai)  |   |                      | X                      | X       | X                     |

(Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021))

### 5.3.2 Pagrindiniai projekto kontaktiniai asmenys

BEP reikėtų numatyti kiekvienos projekto grupės organizacijos pagrindinių BIM kontaktinių asmenų sąrašą. 4 lentelėje pateikiamas pagrindinių projekto kontaktų pavyzdys.

Lentelė 4: Pagrindiniai projekto kontaktai.

| Vaidmuo                    | Organizacija | Kontakto<br>vardas | Vieta | El. paštas | Telefonas |
|----------------------------|--------------|--------------------|-------|------------|-----------|
| Projekto vadovas<br>(ai)   |              |                    |       |            |           |
| BIM vadovas (ai)           |              |                    |       |            |           |
| Disciplinų vadovai         |              |                    |       |            |           |
| Kiti projekto<br>vaidmenys |              |                    |       |            |           |
|                            |              |                    |       |            |           |

(Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021))

### 5.3.3 BIM vaidmenys ir atsakomybės

Turėtų būti aprašyti BIM vaidmenys ir pareigos, pavyzdžiui: BIM vadovai, projektų vadovai, projektų rengėjai ir kt.

### 5.3.4 BIM naudojimo personalas

Kiekvienam nustatytui BIM naudojimui yra svarbu paskirti organizacijoje už tai atsakingą komandą (ar organizacijas), kuri (-ios) dirbs ir vykdys šį naudojimo būdą, ir apskaičiuoti kiek asmeninio laiko tam skirti (neprivaloma). 5 lentelėje parodyta, kaip tai galima padaryti.

Lentelė 5: BIM naudojimo personalo dokumentacijos pavyzdys.

| BIM naudojimas   | Organizacija               | Bendras darbuotojų skaičius BIM naudojimui | Numatomos darbo valandos | Vieta (s) | Vadovo kontaktas |
|------------------|----------------------------|--|--------------------------|-----------|------------------|
| 3D koordinavimas | Rangovas A                 |  |                          |           |                  |
|                  | Rangovas B                 |  |                          |           |                  |
|                  | Rangovas C                 |  |                          |           |                  |
| BIM creation     | Architektas                |  |                          |           |                  |
|                  | Statybos inžinierius       |  |                          |           |                  |
|                  | Konstruktorius Inžinierius |  |                          |           |                  |
|                  | MEPF inžinierius           |  |                          |           |                  |

(Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021))

## 5.4 Projekto BIM tikslai ir BIM taikymas, naudojimas

Šiame skyriuje nustatomi BIM projekto tikslai (6 lentelė) ir BIM naudojimo būdai (7 lentelė ir 8 lentelė).

### 5.4.1 Pagrindiniai BIM tikslai / uždaviniai

Norint sukurti veiksmingą BIM vykdymo planą, labai svarbu apsvarstyti BIM teikiamą naudą projektui ir apibrėžti tikslus, kuriuos norime pasiekti. Siekiant, kad tikslai būtų veiksmingai apibrėžti, jie turi būti susiję su kuriu projektu, taip pat išmatuojami ir pasiekiami projekto komandai.

Projekto komanda turėtų dokumentuoti kiekvieno projekto etapo BIM tikslus, kad padėtų užpildyti 5.4.2 skirsnyje pateiktą lentelę. Toliau pilka spalva pateikti pavyzdžiai. Juos reikėtų redaguoti ir (arba) pakeisti konkrečiam projektui būdinga informacija.

Lentelė 6: BIM tikslų dokumentacijos pavyzdys.

| Projekto etapas      | PRIORITETAS (1-3)<br>1- svarbiausias | TIKSLO APRAŠYMAS                                      | POTENCIALUS BIM TAIKYMAS/NAUDOJIMAS        |
|----------------------|--------------------------------------|---|--|
| Schematinis dizainas |                                      | Vieta, saulės, vėjo, preliminari energijos analizė    | Efektyvus projektavimo sprendimų priėmimas |
| Projektavimas        |                                      | Projektavimo iššūkių ir konfliktų sprendimas          | 3D projektavimo koordinavimas              |
| Statyba              |                                      | Nustatyti su statybos darbų seka susijusias problemas | 4D modeliavimas                            |

|                                 |  |                                       |  |
|---------------------------------|--|---------------------------------------|--|
| Darbų perdavimas/<br>pridavimas |  | Pastato trimatis modelis <sup>1</sup> |  |
|                                 |  |                                       |  |

(Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021))

#### 5.4.2 BIM taikymas/naudojimas

7 ir 8 lentelėse pateikiami BIM naudojimo būdų, kurie gali būti įgyvendinti projekte, pavyzdžiai, pažymint šalia BIM naudojimo būdo elemento (žr. 5.4.1 skirsnyje nurodytus BIM tikslus). Bet kokius papildomus naudojimo būdus galima įterpti į tuščius toliau esančios lentelės langelius, jei taikytina.

Lentelė 7: BIM naudojimo, kurį reikia įgyvendinti projekte, pavyzdys.

| X | Planavimas  | X | Projektavimas                                     | X | Statyba                                 | X | Eksplotacija                              |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| x | Programavimas   | x | Projektavimo autorystė                            | x | Sklypo įsisavinimo planavimas           |   | Pastato techninės priežiūros tvarkaraštis |
| x | Statybos aikštelės analizė (3D lauko padėties nustatymas) | x | Projektavimo apžvalgos / Modelių apžvalgos        | x | Statybinių sistemų projektavimas        |   | Pastato sistemų analizė                   |
|   | 3D saugos ir logistikos planavimas                        | x | Turto/išteklių valdymas                           | x | Turto valdymas                          | x | Turto valdymas                            |
|   |   | x | 3D koordinavimas / galimų prieštaravimų aptikimas | x | 3D koordinavimas / susidūrimų aptikimas | x | Erdvės valdymas / sekimas                 |
|   |   | x | Struktūrinė analizė                               | x | Skaitmeninė gamyba                      |   | Nelaimių planavimas                       |
|   |   |   | Apšvietimo analizė                                |   | 3D valdymas ir planavimas               |   | Įrašų modeliavimas                        |
|   |   |   | Energijos analizė                                 | x | Įrašų modeliavimas                      |   |   |
|   |   |   | Mechaninė analizė                                 |   |   |   |   |

<sup>1</sup> Pastatyto pastato BIM (angl. As-built model) yra esamo pastato informacinis/trimatis modelis. Priklausomai nuo kategorijos, jame gali būti nurodyta tiksli konstrukcinių, mechaninių, vandentiekio ir kartais elektros elementų vieta. Pastatytame modelyje pateikiama tiksli visų matomų elementų geometrija ir matmenys, fiksuojami visi atlikti pakitimai eksploatacijos ar techninės priežiūros metu.

| X | Planavimas                         | X | Projektavimas                      | X | Statyba                            | X | Eksplotacija                       |
|---|------------------------------------|---|------------------------------------|---|------------------------------------|---|------------------------------------|
|   |                                    |   | Kita inž. analizė                  |   |                                    |   |                                    |
|   |                                    |   | Tvarumo (LEED) vertinimas          |   |                                    |   |                                    |
|   |                                    |   | Kodo patvirtinimas                 |   |                                    |   |                                    |
|   | Etapo planavimas (4D modeliavimas) |   | Etapo planavimas (4D modeliavimas) | x | Etapo planavimas (4D modeliavimas) |   | Etapo planavimas (4D modeliavimas) |
|   | 5D sąnaudų įvertinimas             |   | 5D sąnaudų įvertinimas             | x | 5D sąnaudų įvertinimas             |   | 5D sąnaudų įvertinimas             |
|   | Esamos būklės modeliavimas         | x | Esamos būklės modeliavimas         |   | Esamos būklės modeliavimas         |   | Esamos būklės modeliavimas         |

Žymėjimas : X = Patvirtintas naudojimas ; O = galimas panaudojimas  
(Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021))

Lentelė 8: BIM taikymo/panaudojimo pavyzdys ir detalės.

| Branda                   | BIM naudojimas                           | Priešprojektinis etapas | Projektiniai pasiūlymai | Dizaino kūrimas/Projektavimas | Statybos dokumentai | Gamyba / Statyba | Pridavimas | Eksplotacija ir valdymas |
|--------------------------|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------|------------------|------------|--------------------------|
|                          |  |                         |                         |                               |                     |                  |            |                          |
| Vizualizacija            | Programavimas                            |                         |                         |                               |                     |                  |            |                          |
|                          | Statybų aikštelės analizė                |                         |                         |                               |                     |                  |            |                          |
|                          | Projektavimo apžvalgos                   |                         |                         |                               |                     |                  |            |                          |
|                          | Etapų planavimas (pristatymams)          |                         |                         |                               |                     |                  |            |                          |
| Dokumentacija            | Esamų sąlygų modeliavimas                |                         |                         |                               |                     |                  |            |                          |
|                          | Dizaino kūrimas/Projektavimas            |                         |                         |                               |                     |                  |            |                          |
|                          | Išlaidų įvertinimas (kiekybės pakilimas) |                         |                         |                               |                     |                  |            |                          |
|                          | Įrašų modeliavimas                       |                         |                         |                               |                     |                  |            |                          |
|                          | BIM reikalavimai FM                      |                         |                         |                               |                     |                  |            |                          |
| Modeliu pagrįsta analizė | Erdvės valdymas ir sekimas               |                         |                         |                               |                     |                  |            |                          |
|                          | Inžinerinė analizė                       |                         |                         |                               |                     |                  |            |                          |
|                          | a. Energijos analizė                     |                         |                         |                               |                     |                  |            |                          |
|                          | b. Struktūrinė analizė                   |                         |                         |                               |                     |                  |            |                          |
|                          | c. Apšvietimo analizė                    |                         |                         |                               |                     |                  |            |                          |
|                          | d. Mechaninė analizė                     |                         |                         |                               |                     |                  |            |                          |

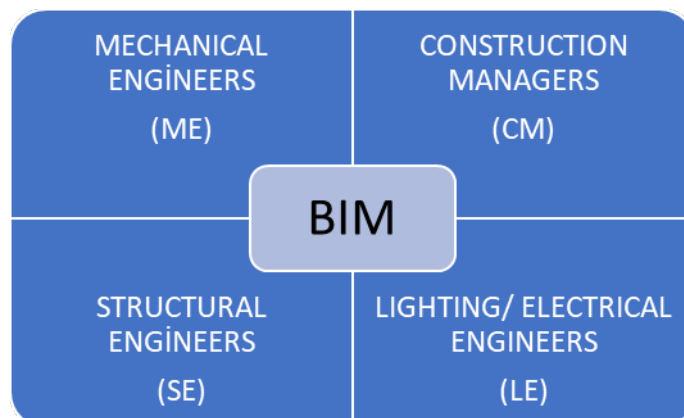


|                                  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                                  | e. Kita inžinerinė analizė                            |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                  | Tvarumo (LEED) vertinimas                             |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                  | Nelaimių planavimas                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                  | Išlaidų įvertinimas (numatomas)                       |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                  | Etapų planavimas (4D modeliavimas)                    |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                  | Sklypo panaudojimo planavimas                         |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Integruotos analizės             | 3D koordinavimas                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                  | Statybinių sistemų projektavimas                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                  | 3D valdymas ir planavimas (skaitmeninis išdėstymas)   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                  | Skaitmeninė gamyba (tiekimo grandinės valdymas)       |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                  | Pastato (prevencinės) techninės priežiūros planavimas |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                  | Pastato sistemų analizė                               |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                  | Turto valdymas  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Automatizavimas ir optimizavimas | Kodo patvirtinimas                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                  | Skaitmeninė gamyba (gamyba ne vietoje)                |  |  |  |  |  |  |  |  |

### 5.4.3 Organizaciniai vaidmenys/personalas

1 paveiksle pavaizduotos atskiros disciplinos. Viduryje esantis apskritimas rodo daugiadisciplininės integracijos sintezę. Šiame skyriuje pateikiamas komandos narių vaidmenų ir atsakomybės pavyzdys.

BIM naudojimo būdai, būdingi projektui, turi būti pažymėti lentelėje, įskaitant reitingavimo reikšmes – aukštas (privalomas), vidutinis (reikšmingas), žemas (minimalus). Pavyzdys pateiktas 9 lentelėje.



Pav. 1: Daugiadisciplininė atskirų disciplinų integracija.

Lentelė 9: BIM naudojimo, būdingo projektui ir atsakingai šaliai, pavyzdys.

| BIM naudojimas             | Vertė projektui              | Atsakinga šalis                                       | Vertė atsakingai šaliai      | Papildomi išteklių / įgūdžiai, reikalingi įgyvendinti | Pastabos  | Naudojimo tęsimas      |
|----------------------------|------------------------------|---|------------------------------|---|---|------------------------|
|                            | Aukšta/<br>Vidutinė/<br>Žema |   | Aukšta/<br>Vidutinė/<br>Žema |   |   | Taip/<br>Ne/<br>Galbūt |
| Įrašų modeliavimas         | Aukšta                       | Rangovas  | Vidutinė                     | Reikalingi mokymai ir programinė                      |   | Taip                   |
|                            |                              | Objekto vadybininkas                                  | Aukšta                       | Reikalingi mokymai ir programinė                      |   |                        |
|                            |                              | Projektuotojas  | Vidutinė                     |   |   |                        |
| Išlaidų įvertinimas        | Vidutinė                     | Rangovas  | Aukšta                       |   |   | Ne                     |
| 4D modeliavimas            | Aukšta                       | Rangovas  | Aukšta                       | Reikia mokymų apie naujausią programinę įrangą        | Didelė vertė savininkui dėl etapiškumo problemų | Taip                   |
|                            |                              |   |                              | Infrastruktūros poreikiai                             | Naudojimas etapams ir statybai                  |                        |
| 3D koordinavimas (statyba) | Aukšta                       | Rangovas  | Aukšta                       |   |   | Taip                   |
|                            |                              | Subrangovas   | Aukšta                       | Reikalingas konvertavimas į skaitmeninį               | Galima modeliavimo mokymosi kreivė              |                        |
|                            |                              | Projektuotojas  | Vidutinė                     |   |   |                        |
| Inžinerinė analizė         | Aukšta                       | Mechanikos<br>Elektros<br>Vandentiekio<br>inžinierius | Aukšta                       |   |   | Galbūt                 |
|                            |                              | Architektas   | Vidutinė                     |   |   |                        |

| BIM naudojimas                   | Vertė projektui                       | Atsakinga šalis           | Vertė atsakingai šaliai               | Papildomi išteklių / įgūdžių, reikalingi įgyvendinti  | Pastabos   | Naudojimo tęsimas               |
|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|---|--|---------------------------------|
|                                  | <b>Aukšta/<br/>Vidutinė/<br/>Žema</b> |                           | <b>Aukšta/<br/>Vidutinė/<br/>Žema</b> |   |  | <b>Taip/<br/>Ne/<br/>Galbūt</b> |
| Projektavimo apžvalgos           | Vidutinė                              | Architektas               | Maža                                  | Sujungti modelio rodiniai vietiniame dizaino modelyje | Projektavimo modelių apžvalgos. Papildoma informacija nereikalaujama | Taip                            |
| 3D koordinavimas (projektavimas) | Aukšta                                | Architektas               | Aukšta                                | Reikalinga koordinavimo programinė įranga.            | Rangovas koordinavimui palengvinti                                   | Taip                            |
|                                  |                                       | Mechanikos Elektros       | Vidutinė                              |   |  |                                 |
|                                  |                                       | Statybos inžinierius      | Aukšta                                |   |  |                                 |
| Projektavimo autorystė           | Aukšta                                | Architektas               | Aukšta                                |   |  | Taip                            |
|                                  |                                       | Mechanikos Elektros       | Vidutinė                              |   |  |                                 |
|                                  |                                       | Statybos inžinierius      | Aukšta                                |   |  |                                 |
|                                  |                                       | Inžinierius statybininkas | Maža                                  | Didelė mokymosi                                       | Civilinė nebūtina  |                                 |
| Programavimas                    | Vidutinė                              |                           |                                       |   | Planavimo etapas baigtas   | Ne                              |
| Kodo įvertinimas                 | Maža                                  | Rangovas                  | Vidutinė                              | Programinės įrangos reikalavimai                      | Supaprastinkite kodo peržiūrą  | Ne                              |
|                                  |                                       | Architektas               | Maža                                  | Programinės įrangos reikalavimai                      |  |                                 |

(Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021))

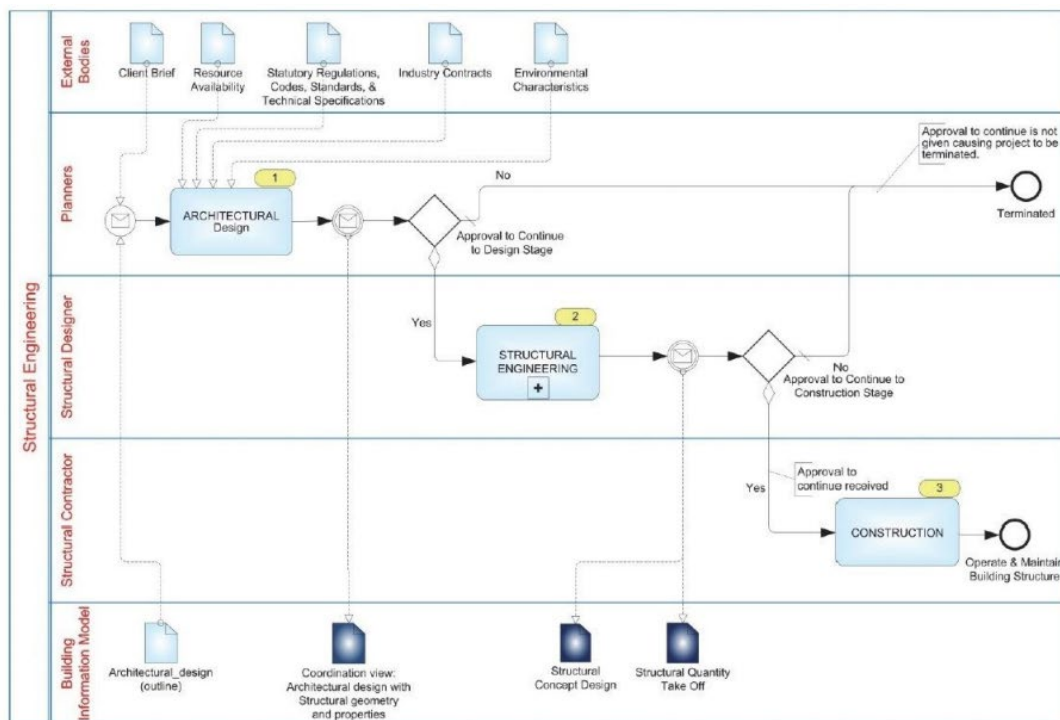
## 5.5 BIM procesai ir strategija

Procesų žemėlapių sudarymas - tai metodas, naudojamas vizualiai atvaizduoti darbo eigą ir procesus. Jis apima procesų žemėlapiu, dar vadinamo srautų diagrama, procesų srautų diagrama arba darbo srautų diagrama, kūrimą. Procesų žemėlapių (pvz., komandos procesų apžvalgos žemėlapiu ir išsamaus komandos narių procesų žemėlapiu) tikslas - glaustai ir aiškiai perteikti, kaip veikia procesas.

Parengti proceso žemėlapiai leidžia:

- vizualiai perteikti žingsnius, reikalingus idėjai įgyvendinti, leidžia įtvirtinti idėjas ir racionalizuoti procesus,
- pateikia proceso dokumentaciją,
- leidžia greičiau priimti sprendimus dėl greitesnės komunikacijos.

Pav. 2 parodytas proceso žemėlapis.



Pav. 2: Struktūrinės inžinerijos verslo procesų žemėlapis (šaltinis: ATC-75 2010).

## 5.6 BIM mainų protokolai ir pateikimo formatai

Šiame skyriuje parodytas kiekvienas komandos BIM panaudojimo būdas ir jo rezultatas (10 lentelė). Naudojant TeamOverallProcessMap, kiekvieno BIM naudojimo trukmė apibendrinama pagal etapus (11 lentelė). Be to, nustatoma, kokių formatu (pdf, dwg ir kt.) bus pateikti 2D maketai, bei originalūs programų formatai, kuriais buvo ruošiami duomenys.

Lentelė 10: BIM tikslo naudojimo analizė.

| BIM tikslo naudojimo analizės darbalapis |                         |                           |                           |                     |
|--|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|
| BIM naudojims                            | Projekto svarba (1-2-3) | Dayvaujančios disciplinos | Disciplinų svarba (1-2-3) | Reikalingi duomenys |
| <b>Projektavimo etapai</b>               |                         |                           |                           |                     |
|  |                         |                           |                           |                     |
|  |                         |                           |                           |                     |
|  |                         |                           |                           |                     |
|  |                         |                           |                           |                     |
|  |                         |                           |                           |                     |
|  |                         |                           |                           |                     |
|  |                         |                           |                           |                     |
|  |                         |                           |                           |                     |
|  |                         |                           |                           |                     |

Lentelė 11: Komandos bendras procesų žemėlapis

| Komandos bendras procesų žemėlapis |                               |                               |                       |                       |  |
|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|--|
| Pristatymas 1<br>.../.../2022      | Pristatymas 2<br>.../.../2022 | Pristatymas 3<br>.../.../2022 | .....<br>.../.../2022 | .....<br>.../.../2022 | Galutinis<br>pristatymas<br>.../.../2022 |
|                                    |                               |                               |                       |                       |  |
|                                    |                               |                               |                       |                       |  |
|                                    |                               |                               |                       |                       |  |
|                                    |                               |                               |                       |                       |  |
|                                    |                               |                               |                       |                       |  |

## 5.7 Projekto rezultatai

Kiekviename projektavimo ir statybos proceso etape gali būti reikalaujama pateikti modelį, taip pat elektronines popierinių dokumentų versijas ir kitas bylas, kurios patvirtina projekto tikslą.

12 ir 13 lentelėse pateikti projektavimo ir statybos pristatymų failų tipų pavyzdžiai.

Lentelė 12: Projektavimo rezultatų pavyzdys.

| Etapas        | Pateikimo reikalavimai  | Formatas  |
|---------------|---|---|
| Programavimas | Aprašomasis projekto vykdymo planas<br>Esamos būklės modelis (-ai)<br>Objekto turto duomenų skaičiuoklė | .pdf<br>.pdf, .docx<br>.rvt, .dwg, .ifc, point cloud formatai<br>.rcs/.rcp/.pcg/.pts/.ptx/.dp/.las,<br>.laz,.xyz, etc.<br>.xlsx |

| Etapas  | Pateikimo reikalavimai   | Formatas   |
|---|--|--|
| Schematinis dizainas<br>(35% pateiktis)             | Aprašomas projekto<br>vykdymo planas<br>Brėžiniai<br>Ketinių suprojektuotas<br>modelis (-ai)<br>Objekto turto duomenų<br>skaičiuoklė                                     | .pdf<br>.pdf<br>.pdf<br>.rvt, .ifc, .nwc, .nwd, .dwg<br>.xlsx  |
| Projekto vystymas<br>(65% pateiktis)                | Projekto vykdymo planas<br>LOD Matrix<br>Specifikacijos<br>Brėžiniai<br>Ketinių suprojektuotas<br>modelis (-ai)<br>GIS eksportas<br>Objekto turto duomenų<br>skaičiuoklė | .pdf, .docx<br>.pdf<br>.pdf, .docx<br>.pdf<br>.rvt, .ifc, .nwd, .nwd, .dwg<br>.dwg, .xlsx<br>.xlsx             |
| Statybų dokumentai<br>(100% pateiktis)              | Projekto vykdymo plano<br>LOD Matrix<br>Brėžiniai<br>Specifikacijos<br>Projektuojamo<br>ketinimomodelis (-iai)<br>GIS eksportas<br>Objekto turto duomenų<br>skaičiuoklė  | .pdf, .docx<br>.pdf<br>.pdf, .dwg<br>.pdf, .docx<br>.rvt, .ifc, .nwc, .nwd, .dwg<br>.dwg, xlsx<br>.xlsx        |
| 100% Statybų dokumentai<br>(atgalinis patikrinimas) | Projekto vykdymo planas<br>LOD Matrix<br>Brėžiniai<br>Specifikacijos<br>Projektuojamoketinimo<br>modelis (-iai)<br>GIS eksportas<br>Objekto turto duomenų<br>skaičiuoklė | .pdf, .docx<br>.pdf, .xlsx<br>.pdf, .dwg<br>.pdf, .docx<br>.rvt, .ifc, .nwc, .nwd, .dwg<br>.dwg, xlsx<br>.xlsx |
| Pasiūlymo teikimo procesas                          | Priedai  | .pdf, .rvt, .dwg, .ifc   |
| Statyba   | Biuleteniai  | .pdf, .rvt, .ifc, .nwc, .nwd, .dwg   |
| Dokumentų registravimas                             | Projekto vykdymo planas<br>LOD Matrix<br>Specifikacijos<br>Atitinkamas modelis (-iai)<br>GIS eksporto<br>Brėžiniai   | .pdf, .docx<br>.pdf, .xlsx<br>.pdf, .docx<br>.rvt, .ifc, nwc, .nwd, .dwg<br>.dwg, .xlsx<br>.pdf, .dwg          |

(Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021))

**Lentelė 13:** Statybos rezultatų pavyzdys.

| Etapas                    | Pateikimo reikalavimai  | Formatas   |
|---------------------------|---|--|
| Statyba<br>(kas mėnesį)   | Koordinavimo modelis (-iai)<br>Objekto turto duomenų<br>skaičiuoklė   | .rvt, .ifc, .nwc, .nwd, .dwg<br>.xlsx  |
| Statyba<br>(kas ketvirtį) | Statybos modelio (-ų) Objekto<br>turto duomenų skaičiuoklė  | .rvt, .ifc, .nwc, .nwd, .dwg<br>.xlsx  |
| Pasibaigus projektui      | Sukonstruotas (-i) modelis (-iai)<br>– galutinis projekto vykdymo<br>planas LOD Matrix<br>O&M ir garantijos dokumentai<br>GIS eksportas<br>Objekto turto duomenų<br>skaičiuoklė | .rvt, .dwg, .ifc, .nwc, .nwd<br>.pdf, .docs<br>.pdf, .xlsx<br>.pdf, .docx<br>.dwg, .xlsx |

(Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021))

## 5.8 Elektroninių komunikacijų ir BIM duomenų reikalavimų formatas

### 5.8.1 BIM duomenų reikalavimų formatas

Visi projektiniai dokumentai (2D brėžiniai, kiekių tyrimai ir kt.), kurie turi būti rengiami BIM procesų ribose, turi būti parengti pagal Bendrąją duomenų aplinką (projektų valdymo sistemą). Ši duomenų aplinka yra bendra visos projekto informacijos ir dokumentų duomenų bazė. Tai leidžia dalytis projektais ir techniniais dokumentais bei kontroliuoti jų peržiūras, sekti visą susirašinėjimą bendroje sistemoje ir dalytis duomenimis.

### 5.8.2 Technologijų infrastruktūra ir programinė įranga

Šiame etape reikėtų nustatyti debesijos sistemos arba pagrindinio serverio suteikimą, infrastruktūros, kuri suteikia tiesioginę prieigą prie visų projektų, įdiegimą, infrastruktūros įrengimą ir sistemos techninės įrangos savybes.

Be to, darbo pradžioje nustatoma programinė įranga ir formatas, kuris bus naudojamas suinteresuotųjų šalių sukurtiems modeliams, atsirandantiems dėl projekto metu atliktų pakeitimų. Kai reikia atnaujinti, taip pat turėtų būti nurodyta, kokia programinė įranga, kaip ir kieno (projektuotojo / gamintojo) atsakomybe ji bus atnaujinama.

### 5.8.3 Programinės įrangos reikalavimai

14 lentelėje pateikiamas pavyzdys, kaip būtų galima atlikti išsamų programinės įrangos programų naudojimą.

**Lentelė 14:** BIM programinės įrangos detalumo pavyzdys.

| BIM naudojimas                        | Disciplina  | Programinė įranga  | Versija |
|---------------------------------------|---|--|---------|
| Architektūros projektavimas           | Architektūra  | AutoCAD and Revit  |         |
| Konstrukcijos projektavimas           | Konstrukcija  | AutoCAD (Add-on) and Revit   |         |
| ŠVOK projektavimas                    | ŠVOK  | Revit / AutoCAD (Add-on)<br>CADduct and CADmech                                  |         |
| Santehnikos projektavimas             | Santehnika  | Revit / AutoCAD (Add-on)<br>CADduct and CADmech                                  |         |
| Elektros projektavimas                | Elektra   | Revit / AutoCAD (Add-on) CADelec   |         |
| Statybų projektavimas                 | Statybos  | AutoCAD Civil 3D   |         |
| Priešgaisrinės apsaugos projektavimas | Apsauga nuo ugnies  | MEP CAD AutoSprink   |         |
| ŠVOK gamyba                           | ŠVOK  | Revit MEP / AutoCAD (Add-on)<br>CADduct and CADmech                              |         |
| Santehnikos gaminių gamyba            | Santehnikos darbai  | Revit / AutoCAD<br>(Add-on) CADduct and CADmech                                  |         |
| Elektros gamyba                       | Elektros  | Revit / AutoCAD (Add-on) CADelec   |         |
| Priešgaisrinės apsaugos gamyba        | Apsauga nuo ugnies  | MEP CAD AutoSprink   |         |
| Konstrukcijų detalizavimas            | Struktūra   | Revit / AutoCAD (Add-on)   |         |
| Koordinavimas                         | Veiklos ir techninės priežiūros koordinavimas             | Navisworks Manage, Revizto   |         |
| Modelio patikrinimas                  | Visos disciplinos (kaip nurodyta projekto darbų apimtyje) | Revit Model Review report, output to a PDF format (converted from *.html format) |         |
| Projekto peržiūra                     | Visos disciplinos   | Bluebeam, Revizto, I-Manage  |         |



(Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021))

### 5.8.4 Elektroninių failų saugojimas

Turėtų būti nustatyta elektroninė saugojimo vieta (pvz., FTP svetainė, „Dropbox“ ir kt.), naudojama reguliariai keisti failais. 15 lentelėje parodyta, kaip tai galima padaryti.

Lentelė. 15: BIM elektroninės saugojimo vietos pavyzdys.

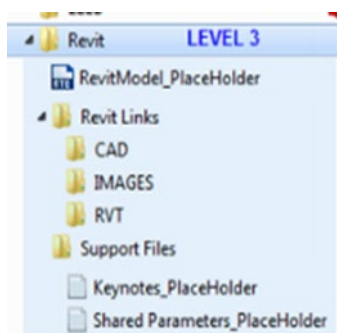
| Failo vieta                          | Failo kelias /Kategorija                       | Failo tipas | Apsaugoti slaptažodžiu | Failų prižiūrėtojas | Atnaujinta  |
|--------------------------------------|--|-------------|------------------------|---------------------|-------------|
| FTP svetainė<br>ftp://ftp.***.***/** | Root Project<br>Aplankas<br><br>/Arch<br>/Mech | .rvt        | Taip<br>*****          | Asmens vardas       | Kas savaitę |

(Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021))

### 5.8.5 Projekto aplanko struktūra

Aplanko struktūros apibrėžimas palengvins sujungtų projekto failų pateikimą, išlaikant nuorodas į išorinius failus (susieti failai taip pat turi būti apibrėžti modelyje).

Nuorodoms naudojant santykinius kelius užtikrinama, kad tuos failus kartu perkėlus į naują katalogą, nuorodos išliks (3 pav.).



Pav. 3: Projekto aplanko struktūros pavyzdys ((Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021)).

### 5.8.6 Keitimosi infomacija tvarkaraštis

Turėtų būti aprašyti standartiniai informacijos mainai ir failų perdavimai, kurie bus vykdomi projekto metu. 16 lentelėje parodyta, į ką būtų galima atsižvelgti: projekto bylos, kurios bus reguliariai perduodamos, ir nurodomos vietos (elektroninė bylą saugykla). Informacija apie rinkmenas, kurios bus perduodamos pagal projekto BIM komandos, asmenų, atsakingų už koordinavimą ir keitimąsi duomenimis (dažnai

įvardijamų kaip disciplinų modelių valdytojai arba profesijų modelių valdytojai), įvardytą dažnumą. CM BIM vadovo prašymu taip pat gali prireikti papildomų įkėlimų.

Lentelė 16: Keitimosi informacija ir failų perdavimo pavyzdys.

| Informacijos keitimasis             | Failo siuntėjas               | Failų priėmėjas                 | Vienkartinis ar dažnas | Terminas arba pradžios data |
|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Autorius – 3D koordinavimas         | Architektūrinė / Konstrukcinė | FTP Post – koordinavimo vadovas | Kas savaitę            | [Data]                      |
| Gaminio modelio atnaujinimo patikra | Rangovas                      |                                 | Kas mėnesį             |                             |
|                                     |                               |                                 |                        |                             |

(Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021))

## 5.9 Bendradarbiavimo procedūros

Bendradarbiavimo strategija turėtų būti apibrėžta atsižvelgiant į šiuos dalykus:

- Savaitės susitikimų grafikas – laikas;
- Komandos komunikacija – Google Docs, bendra failų saugykla;
- Nuolatinė tarpdisciplininė sąveika siekiant integruoti pastato sistemas;
- Komandos vadovai atrenkami pagal projekto etapą;
- Po kiekvieno susitikimo išduodamas ir aptariamas susirinkimo protokolas, kad iki kitos susitikimo datos būtų pasiekti komandos tikslai.

### 5.9.1 Susitikimai

#### a) Projekto susitikimai

17 lentelėje parodyta, kaip apibrėžti projekto metu rengiamų susitikimų tipą, įskaitant koordinacinius susitikimus, savininkų naujienas, pažangos susitikimus ir t. t. Taip pat nurodomi reikiami dalyviai ir susirinkimo apimtis.

Lentelė 17: Projekto susitikimai.

| Susitikimo tipas | Etapas |  | Dažnumas | Dalyviai | Vieta |
|------------------|--------|--|----------|----------|-------|
|                  |        |  |          |          |       |
|                  |        |  |          |          |       |

(Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021))

#### b) BIM koordinavimo susitikimai

18 lentelėje parodyta, kaip dokumentuoti susitikimų, susijusių su BIM koordinavimu, tipą ir dažnumą. Jame taip pat nurodomas reikalingų dalyvių skaičius ir posėdžių apimtis.

Lentelė 18: BIM koordinavimo susitikimai.

| Susitikimo tipas | Etapas | Dažnumas | Dalyviai | Vieta |
|------------------|--------|----------|----------|-------|
|                  |        |          |          |       |
|                  |        |          |          |       |

(Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021))

### 5.9.2 Koordinavimo tvarkaraščiai

Pavyzdžiai, kaip apibūdinti būtinus rezultatus ir numatomą užbaigimo datą.

Projektavimas

| Rezultatas | Data |
|------------|------|
|            |      |
|            |      |
|            |      |

Statyba

| Rezultatas | Data |
|------------|------|
|            |      |
|            |      |
|            |      |

(Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021))

### 5.9.3 BIM koordinavimas

#### a) Modelio elemento spalvos kodas

Prieš pradėdant projektą, galima nustatyti spalvų schemą, kad būtų galima atskirti sistemas. 19 lentelėje pateiktas spalvų kodų sistemos pavyzdys.

Lentelė 19: BIM modelio elementų spalvų kodo pavyzdys.

| System                       | Color | RGB Color Index |
|------------------------------|-------|-----------------|
| Outside Air (Pressurization) |       | 128,255,255     |
| Supply Air                   |       | 0,128,192       |
| Return Air                   |       | 0,64,128        |
| Exhaust Air                  |       | 128,0,128       |
| Mechanical Equipment         |       | 220,220,220     |
| Mechanical Piping (Wet)      |       | 224,196,95      |
| Mechanical Piping (Dry) Vent |       | 255,128,64      |
| Kitchen Exhaust              |       | 255,128,128     |
| Plumbing Equipment           |       | 118,146,60      |
| Plumbing (Domestic)          |       | 0,128,0         |
| Plumbing (Sanitary Storm)    |       | 200,140,255     |
| Plumbing (Sanitary Waste)    |       | 64,0,128        |
| Lighting                     |       | 254,159,106     |
| Electrical                   |       | 255,255,0       |
| Telecommunications           |       | 128,128,64      |
| Fire Protection              |       | 255,0,0         |
| Fuel Supply                  |       | 0,0,0           |
| Irrigation                   |       | 182,205,189     |
| Structural                   |       | 146,205,220     |

(Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021))

Kalbant apie integruotą (federacinį) modelį / integracijos apdorojimą pagal projekto tvarkaraštį, projekto BIM vadovas paprastai bus atsakingas už nesutapimų su projektavimo modeliais aptikimą. Nesutapimų apžiūrą turėtų suorganizuoti projekto komanda. Peržiūrėjus neatitikimus, galimas sprendimas bus priskirtas konkrečiam komandos nariui, kuris turi būti išspręstas laiku.

#### b) Sistemų koordinavimo hierarchija

Jei kuri nors sistema turi trukdžių arba prieštarauja kitai sistemai, turėtų būti nustatyta projekto komandos sutarimu pagrįsta sprendimų hierarchija.

#### 5.9.4 Kokybės kontrolė

Projekto savininkas yra atsakingas už visų pateikiamų modelių kokybę. Atskiros disciplinos turėtų pačios tikrinti modelių kokybę. BIM vadovas atsako už modelio kokybės kontrolę, atsižvelgdamas į visų disciplinų koordinavimą, neviršydamas savo nustatytų pareigų. Šiame skyriuje BEP taikymo srityje sudaromi kontroliniai sąrašai, o modeliai vertinami pagal šį sąrašą.

20 lentelėje pateikiamas pavyzdys patikrinimų, kurie galėtų būti atliekami modeliuose siekiant užtikrinti kokybę.

Lentelė 20: BIM patikrinimai.

| Patikrinti              | Apibrėžimas   | Atsakinga šalis       | Programinė (s) įranga (os) | Dažnumas                 |
|-------------------------|---|-----------------------|----------------------------|--------------------------|
| Vizualinis patikrinimas | Įsitikinkite, kad nėra nenumatytų modelio komponentų ir kad buvo laikomasi projektavimo tikslo. | Visi modelio autoriai | Navisworks, Revit<br>Kiti  | Kiekvieną pasiektą etapą |

| Patikrinti                         | Apibrėžimas   | Atsakinga šalis       | Programinė (s) įranga (os)                            | Dažnumas                 |
|------------------------------------|---|-----------------------|---|--------------------------|
| Trikdžių patikrinimas              | Modelyje aptikti vietas, kuriose susiduria bet kurie pastato komponentai, įskaitant kietuosius ir minkštuosius.   | Visi modelio autoriai | Navisworks, Revit<br>Kitos programinės įrangos<br>TBD |                          |
| Standartų patikrinimas             | Užtikrinti, kad būtų laikomasi BIM standartų  | Visi modelio autoriai | Navisworks, Revit<br>Kiti                             | Nuolatinis               |
| Modelio vientisumo patikrinimai    | Aprašykite kokybės kontrolės patvirtinimo procesą, taikomą siekiant užtikrinti, kad projekto priemonės duomenų rinkinyje nebūtų neapibrėžtų, neteisingai apibrėžtų ar pasikartojančių elementų, ir ataskaitų apie reikalavimų neatitinkančius elementus teikimo procesą bei taisomųjų veiksmų planus. | Visi modelio autoriai | Navisworks, Revit<br>Kiti                             | Kas savaitę              |
| Modelio apžvalga / Modelio patikra | Automatizuota visuotinio modelio peržiūros ir ataskaitos funkcija   | Visi modelio autoriai | Revit<br>Kiti   | Kiekvieną pasiektą etapą |

(Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021))

Modelio tikrinimo reikalavimuose turėtų būti apibrėžta programinė įranga, skirta automatizuotai projekto modelio peržiūrai atlikti. Projekto BIM komanda į konfigūracijos failus gali įtraukti papildomas taisykles, kad būtų laikomasi konkrečiam projektui keliamų reikalavimų.

Be to, į modelius turėtų būti įtraukti matmenys, reikalingi projekto ketinimams, analizei ir statybai. Taigi taip pat turėtų būti apibrėžtas modelio tikslumo lygis (LOA).

BIM komanda turėtų atlikti automatinę projekto modelio peržiūrą naudodama, pavyzdžiui, "Revit Model Review" programą (papildoma programa, kurią galima įsigyti "Autodesk" prenumeratos svetainėje) arba naudodama "Autodesk Model Checker" (taip pat "Revit" papildoma programa).

## 5.10 Modelio turinio reikalavimai

BIM įgyvendinimo plane privalomi informacijos reikalavimai apibrėžiami atsižvelgiant į projekto apimtį:

- Reikalavimai architektūriniam modeliui: durys, langai, liftai, eskalatoriai, ekranai, turniketai, baldai, apšvietimo elementai, maršrutų elementai, MEP įranga ir kt. Nustatyta, kokia informacija bus pateikta apie visus pastato elementus ir visas naudojamas medžiagas;
- Statinio modelio reikalavimai: išlygos dėl vertikalios ir (arba) horizontalios cirkuliacijos elementų, visų šachtų, erdvių, laiptų, laikančiųjų elementų apdorojamos BIM modelyje, pateikiant trumpus jų paaiškinimus;
- Reikalavimai mechaniniam modeliui: sistemos elementų pločio, aukščio ir aukščio informacija modeliuojama kaip 3D parametrinis modelis;
- Elektros ir elektronikos modelio reikalavimai: visi generatoriai, transformatoriai, kabelių loveliai, šviestuvai, jungikliai, kištukiniai lizdai, pranešimai, telefonai, keleivių informacijos ekranai, kortelių skaitytuvai, detektoriai ir kt. Vidutinės įtampos, tiesioginės įtampos, žemos įtampos ir kt. Modelyje pavaizduota pagrindinė visų sistemų įranga.

### 5.10.1 Modelio turinys LOD

Šiame skyriuje aprašomi kai kurie standartai, reikalingi projekto rezultatams, ir modeliavimo vystymo lygių (angl. *Modelling Level of Development*) apibrėžtys.

Projekto komanda turėtų parengti BIM turinio LOD matricą (liet. informacijos išsivystimo lygio matrica, angl. LOD Matrix). 21 lentelėje pateiktas BIM turinio LOD matricos šablonas.

Lentelė 21: BIM turinio LOD matricos šablono pavyzdys.

| Project Stage                                      |  |                           | Design Model       |                    |                   | Design Intent Model (to) Integration with SI              |              |
|--|--|---------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---|--------------|
| BIM Use Title                                      |  |                           | Model Element (3D) | Model Element (2D) | Data Only (Specs) | Existing Conditions (to) As-Built & Record Model          | O&M Criteria |
| Time of Exchange (SD, DD, CD, Construction)        |  |                           |                    |                    |                   |   |              |
| Responsible Party (Information Receiver)           |  |                           |                    |                    |                   |   |              |
| Receiver File Format                               |  |                           |                    |                    |                   |   |              |
| Application & Version                              |  |                           |                    |                    |                   |   |              |
|  |  |                           | Yes (Y) / No (N)   |                    |                   | Level of Development (LOD) and Model Element Author (MEA) |              |
| Model Element (A ST M Uniformat II) Classification |  |                           | Y/N                | Y/N                | Y/N               | LOD   | MEA          |
| <b>A</b>   | <b>SUBSTRUCTURE</b>                        |                           |                    |                    |                   |   |              |
|  | A10  | Foundations               |                    |                    |                   |   |              |
|  | A20  | Basement Construction     |                    |                    |                   |   |              |
| <b>B</b>   | <b>SHELL</b>                               |                           |                    |                    |                   |   |              |
|  | B10  | Superstructure            |                    |                    |                   |   |              |
|  | B20  | Exterior Enclosure        |                    |                    |                   |   |              |
|  | B30  | Roofing                   |                    |                    |                   |   |              |
| <b>C</b>   | <b>INTERIORS</b>                           |                           |                    |                    |                   |   |              |
|  | C10  | Interior Construction     |                    |                    |                   |   |              |
|  | C20  | Stairs                    |                    |                    |                   |   |              |
|  | C30  | Interior Finishes         |                    |                    |                   |   |              |
| <b>D</b>   | <b>SERVICES</b>                            |                           |                    |                    |                   |   |              |
|  | D10  | Conveying                 |                    |                    |                   |   |              |
|  | D20  | Plumbing                  |                    |                    |                   |   |              |
|  | D30  | HVAC                      |                    |                    |                   |   |              |
|  | D40  | Fire Protection           |                    |                    |                   |   |              |
|  | D50  | Electrical                |                    |                    |                   |   |              |
| <b>E</b>   | <b>EQUIPMENT AND FURNISHINGS</b>           |                           |                    |                    |                   |   |              |
|  | E10  | Equipment                 |                    |                    |                   |   |              |
|  | E20  | Furnishings               |                    |                    |                   |   |              |
| <b>F</b>   | <b>SPECIAL CONSTRUCTION AND DEMOLITION</b> |                           |                    |                    |                   |   |              |
|  | F10  | Special Construction      |                    |                    |                   |   |              |
|  | F20  | Selective Bldg Demo       |                    |                    |                   |   |              |
| <b>G</b>   | <b>SIT EWORK</b>                           |                           |                    |                    |                   |   |              |
|  | G10  | Site Preparation          |                    |                    |                   |   |              |
|  | G20  | Site Improvements         |                    |                    |                   |   |              |
|  | G30  | Site Civil/Mech Utilities |                    |                    |                   |   |              |
|  | G40  | Site Electrical Utilities |                    |                    |                   |   |              |
|  | G50  | Other Site Construction   |                    |                    |                   |   |              |
| <b>*</b>   | <b>Additional Information</b>              |                           |                    |                    |                   |   |              |
|  | 1  | Construction Systems      |                    |                    |                   |   |              |
|  | 2  | Space                     |                    |                    |                   |   |              |
|  | 3  | Information               |                    |                    |                   |   |              |
|  | 4  | Datum                     |                    |                    |                   |   |              |
|  |  | Additional                |                    |                    |                   |   |              |

(Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021))

### 5.10.2 Darbų suvestinės

Darbų suvestinės (angl. worksets) yra būdas atskirti projekto modelio elementų rinkinį į pogrupius, kad būtų galima „dalintis darbais“. Projekto BIM kūrimo metu vartotojai turėtų žinoti apie aktyvią darbų suvestinę. Projekte gali būti viena arba kelios darbų suvestinės. Kiekvienas naujas modelio elementas, pridėtas prie projekto, bus įtrauktas į aktyvų darbo rinkinį. 22 ir 23 lentelėse pateikti svarbiausių darbų rinkinių pavyzdžiai bendrame darbo projekte, skirtame architektūriniam modeliui.

**Lentelė 22:** Didelių projektų, kuriuose disciplinos modeliuojamos atskirais Revit modeliais, darbų suvestinės (angl. Worksets) pavyzdys.

| Darbų suvestinės pavadinimas  | Tikslas   |
|-------------------------------|---|
| Eksterjeras                   | Įtraukti visus pastato (-ų) išorinio sluoksnio elementus  |
| Interjeras                    | Įtraukti visus pastato (-ų) interjero elementus, išskyrus baldus ir įrangą  |
| Pagrindinis                   | Įtraukti pagrindinę pastato (-ų) struktūrą ir pagrindinius elementus  |
| Baldai                        | Įtraukti visus pastato (-ų) vidaus baldus ir įrangos elementus  |
| Eksponuojamos sienos          | Įtraukti ekspozicijų sienas ir (arba) pertvaras, kurios skiriasi nuo vidaus sienų   |
| Eksponatai                    | Įtraukti ekspонатus   |
| Tinklelis ir lygiai           | Įtraukti tinklelius ir lygius   |
| Nuorodos                      | Įtraukti susietų disciplinų modelius  |
| Architektūrinis apšvietimas   | Įtraukti architekto nurodytas apšvietimo vietas, kad jas būtų galima lengvai išjungti arba pašalinti, kai bus baigtos atlikti mechaninė, elektros ir santechnikos dalys |
| Ženkilai                      | Įtraukti vidinius ir išorinius ženklus  |
| Apsauga/Stebėjimas ir prieiga | Įtraukite CCTV, judesio detektorių, ekrano įtaisų, mygtukų laikiklių ir kt. vietas.   |

(Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021))

**Lentelė 23:** Mažų projektų, kuriuose disciplines įtrauktos į Architectural Revit modelį, darbų suvestinės (angl. Worksets) pavyzdys.

| Darbų suvestinės pavadinimas        | Tikslas  |
|-------------------------------------|--|
| Eksterjeras                         | Įtraukti visus pastato (-ų) išorinio sluoksnio elementus   |
| Interjeras                          | Įtraukti visus pastato (-ų) interjero elementus, išskyrus baldus ir įrangą   |
| Pagrindinis                         | Įtraukti pagrindinę pastato (-ų) struktūrą ir pagrindinius elementus   |
| Baldai                              | Įtraukti visus pastato (-ų) vidaus baldus ir įrangos elementus   |
| Eksponuojamos sienos                | Įtraukti ekspozicijų sienas ir (arba) pertvaras, kurios skiriasi nuo vidaus sienų  |
| Eksponatai                          | Įtraukti ekspонатus  |
| Tinklelis ir lygiai                 | Įtraukti tinklelius ir lygius  |
| Atskirų disciplinų darbų suvestinės | Įtraukti atskiras mechanikos, elektros, vandentiekio, priešgaisrinės apsaugos, konstrukcijų ir gyvybės apsaugos darbų suvestines |



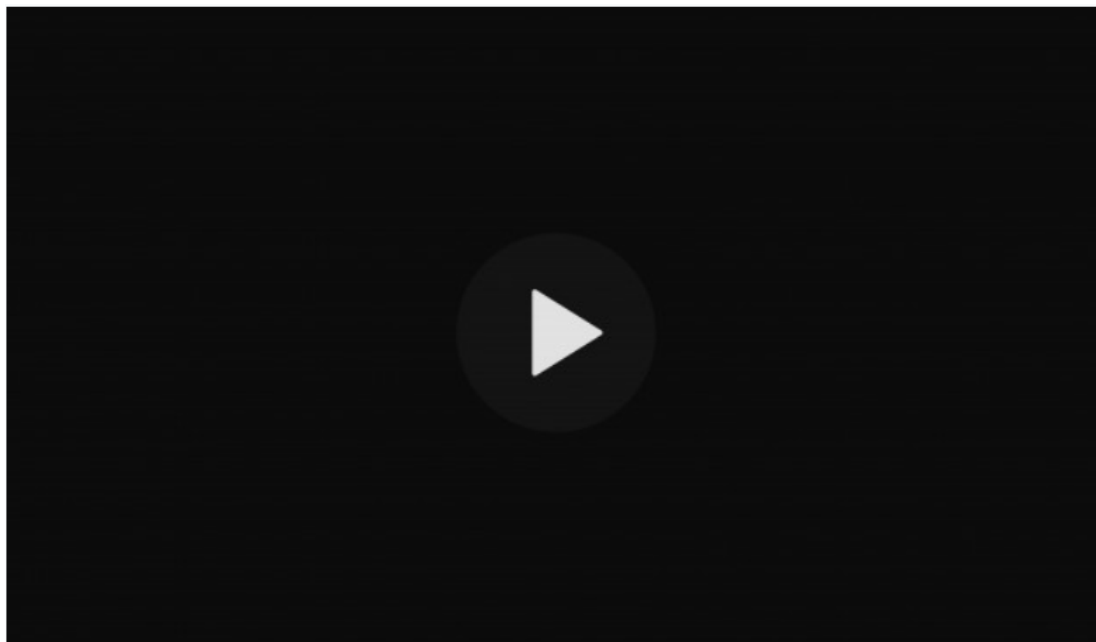
| Darbu suvestinės pavadinimas  | Tikslas   |
|-------------------------------|---|
| Ženkilai                      | Įtraukti vidinius ir išorinius ženklus  |
| Apsauga/Stebėjimas ir prieiga | Įtraukite CCTV, judesio detektorių, ekrano įtaisų, mygtukų laikiklių ir kt. vietas. |

(Šaltinis: Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021))

## 5.11 Skaidrės

Šioje pamokoje bus parodytas PowerPoint pristatymas su pavyzdžiais, kaip parengti BIM vykdymo planą.

**.pptx**



## Šaltiniai

Autodesk Model Performance Technical Note White Paper  
[http://images.autodesk.com/adsk/files/autodesk\\_revit\\_2014\\_model\\_performance\\_technical\\_note.pdf](http://images.autodesk.com/adsk/files/autodesk_revit_2014_model_performance_technical_note.pdf)

Penn State Computer Integrated Construction <http://bim.psu.edu/>

Bim project execution plan version 1.05 created from the buildingSMART alliance™ (bSa) Project “BIM Project Execution Planning” as developed by The Computer Integrated Construction (CIC) Research Group of The Pennsylvania State University



[https://cdn.ymaws.com/www.nysapls.org/resource/resmgr/2019\\_conference/handouts/hale-g\\_bim\\_05a\\_bim\\_pxp\\_temp.pdf](https://cdn.ymaws.com/www.nysapls.org/resource/resmgr/2019_conference/handouts/hale-g_bim_05a_bim_pxp_temp.pdf)

Smithsonian Facilities BIM Guidelines (2021)

<https://www.wbdg.org/ffc/si/smithsonian-criteria/smithsonian-facilities-bim-guidelines>

## 6. Rezultatai

Siekiant atlikti žinių patikrinimą, mokiniams skiriamas trumpas klausimynas internetinėje platformoje.

## 7. Ko išmokome

Kaip parengti BIM projekto vykdymo planą.

Kodėl rengiamas BIM projekto vykdymo planas.

Kokie yra BIM vykdymo plano komponentai.