

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 kokią jame pateikiamos informacijos naudojimą.

3 Pamoka: Pasirengimas taikyti BIM metodiką. Pagrindinių kriterijų grupės

Mokymosi informacija

1. Tikslai

Šios mokymo programos tikslai yra tokie:

- Susipažinti ir mokėti įvertinti organizacijos pasirengimo BIM brandos lygį.
- Supažindinama su pagrindinėmis pasirengimo taikyti BIM metodiką kriterijų grupėmis.
- Studentas geba identifikuoti pagrindines pasirengimo BIM metodikos taikymui kriterijų grupes.

2. Mokymosi metodologija

- Mokytojas pateiks medžiagos paaiškinimą su pavyzdžiais.
- Mokiniai skaitys šią pamoką ir analizuos vaizdo įrašo pavyzdžius.
- Praktinio mokymo pasiekimams įvertinti kiekvienas studentas parašys trumpus aprašymus ir atsakys į pateiktus klausimus.

3. Pamokos trukmė

Šioje pamokoje aprašyta praktika bus atliekama kompiuterių klasėje.

Tai truks 1 mokymo valandą.

4. Būtinai mokymo (si) ištekliai

Reikalinga techninė įranga: kabinetas su kompiuteriais su prieiga prie multimedijos ir interneto.

Reikalinga programinė įranga: nėra.

5. Turinys ir pamoka

5.1. Įvadas

5.2. BIM brandos lygiai

5.3. BIM 0 lygis

5.4. BIM 1 lygis

5.5. BIM 2 lygis

5.6. BIM 3 lygis

5.7. BIM lygių nustatymas

5.8. BIM brandos lygiai

5.1. Įvadas

Norint nustatyti tikslus arba įvertinti (savarankiškai įvertinti), kokiame BIM lygyje esame ar norime būti, kuriami tikslūs BIM lygių aprašymai, lentelės, kurios paprastai pateikiamos BIM normatyviniuose dokumentuose. Siekiama, kad procesas sudarytų planavimo, projektavimo, statybos ir naudojimo etapus.

BIM brandos lygiai aprašomi įvertinant:

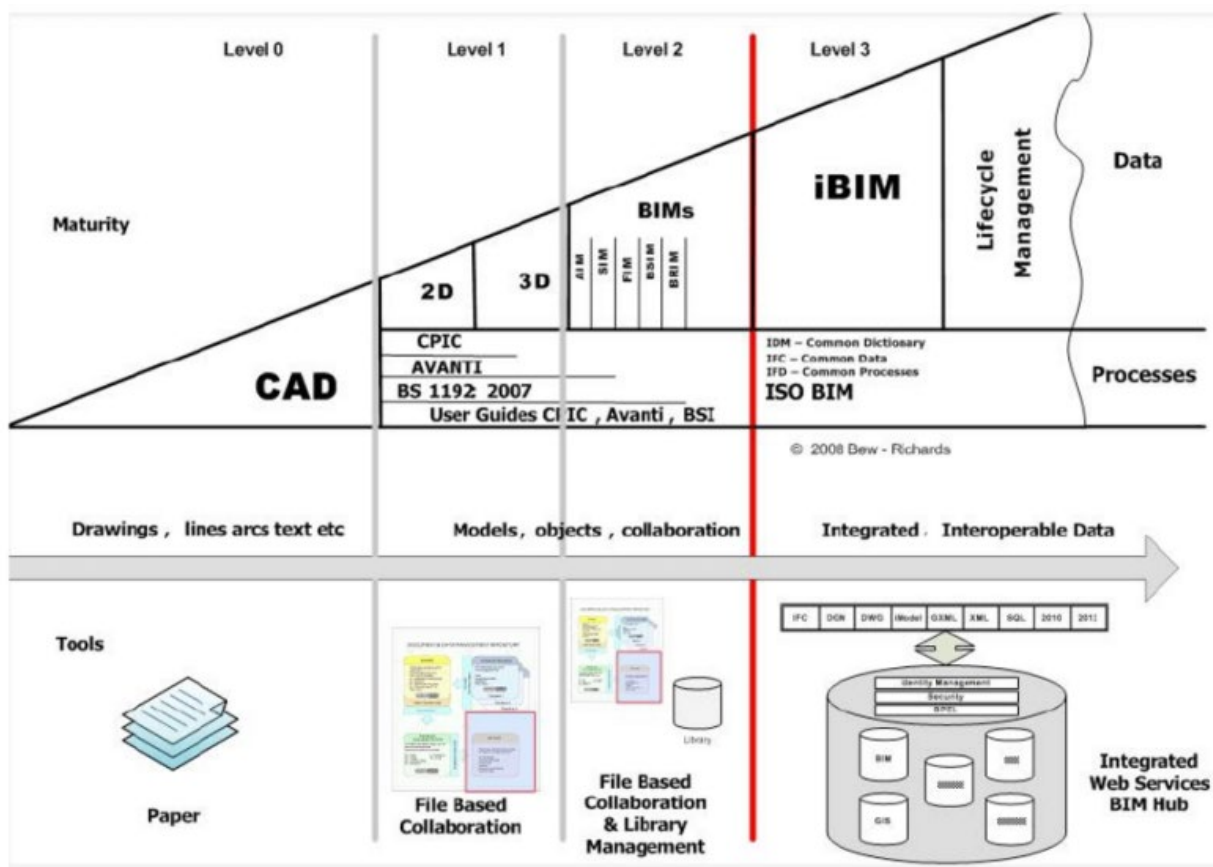
- BIM darbo metodus;
- IT infrastruktūrą;
- keitimąsi duomenimis;
- BIM proceso valdymą;
- BIM įgyvendinimo strategiją;
- BIM teisinę sistemą.

5.2. BIM brandos lygiai

Remiantis ekspertų išvadomis, organizacijos pasirengimas naudoti BIM turėtų būti vertinamas pagal 4 brandos lygius. Pavyzdžiui, žemiausias pasirengimo lygis yra 0, o tai reiškia, kad organizacija nepasirengusi taikyti BIM metodiką ir priverstinis perėjimas prie BIM taikymo būtų sudėtingas.

Pereinant prie visiškai skaitmenizuoto, bendradarbiaujančio statybos sektoriaus, turėtų būti numatyti BIM lygio etapai ir žingsniai.

BIM yra labai plati sąvoka, vartojama skaitmeninio modelio kūrimui apibūdinti. Modeliai gali būti labai įvairūs, pavyzdžiui, pastatų, tiltų, kelių, inžinerinių tinklų.



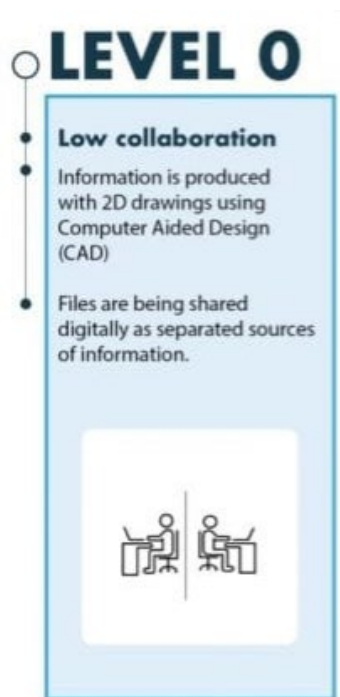
1 pav. BIM brandos lygiai pagal Marką Bew ir MervynRichards.

BIM brandos lygių apžvalga ir kiekviename lygyje naudojama programinė įranga.

5.3. BIM 0 lygis

Tai paprasčiausia forma. Nulinis lygis reiškia, kad nėra bendradarbiavimo. Naudojamas tik 2D braižymas. Inžineriniai skaičiavimai ir analizė nesiejami su projektavimo informacijos kūrimu ir kūrimo įrankiais, jie atliekami rankiniu būdu arba naudojant specializuotą CAE (angl. Computer Aided Engineering) programinę įrangą. Kiekiai ir žiniaraščiai skaičiuojami bei ruošiami taip pat neautomatizuotai. Kaip rezultatas pateikiama popieriniai ar elektroniniai dokumentai.

BIM 0 lygis – 2D CAD failo informacija saugoma popieriuje. Labiausiai tikėtinas keitimosi duomenimis mechanizmas yra brėžinių perdavimas elektroniniu arba popieriniu formatu be aiškiai apibrėžtų standartų ar procedūrų.



2 pav. BIM 0 lygis.

5.4. BIM 1 lygis

1 lygio BIM apima 3D modelių ir 2D dokumentacijos naudojimą. Naudojami kompiuteriniai piešimo standartai ir elektroninis dalijimasis per centrinę duomenų bazę.

BIM 1 lygio koncepcijos etape naudojami 3D modeliai, o 2D dokumentacija pasitelkiama derinimui bei gamybai. Jau naudojami kompiuterinio braižymo standartai ir elektroninis dalijimasis per centrinę duomenų bazę.

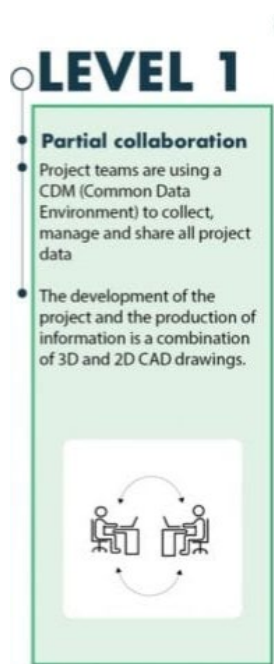
Norint pasiekti 1 BIM lygį:

- Reikėtų susitarti dėl vaidmenų ir atsakomybės;
- Turėtų būti priimtos pavadinimų suteikimo taisyklės;

- Turėtų būti įdiegtos priemonės, skirtos konkrečiam projektui būdingiems kodams sukurti ir palaikyti bei projekto erdviniam koordinavimui;
- Turėtų būti priimta "bendra duomenų aplinka", pavyzdžiui, failų serveris, o tada informacija turėtų dalytis visi projekto komandos nariai;
- Reikėtų susitarti dėl tinkamos informacijos hierarchijos.

Šiame lygmenyje informacija iš 3D modelio gali būti perduodama skaičiavimo programoms arba disciplinoms.

BIM 1 lygis – galima valdyti 2D ir (arba) 3D CAD modelius, iš dalies naudojama bendra duomenų aplinka.



3 pav. BIM 1 lygis.

5.5. BIM 2 lygis

BIM 2 lygis sujungia daug tarpdisciplininių ir bendradarbiaujančių federacinių modelių. Modelius sudaro 3D geometriniai ir negrafiniai duomenys, juos projekto gyvavimo ciklo metu kuria atskiri

projekto dalyviai, naudodamiesi bendra duomenų aplinka (CDE), kad būtų užtikrintas koordinuotas informacijos valdymo procesas.

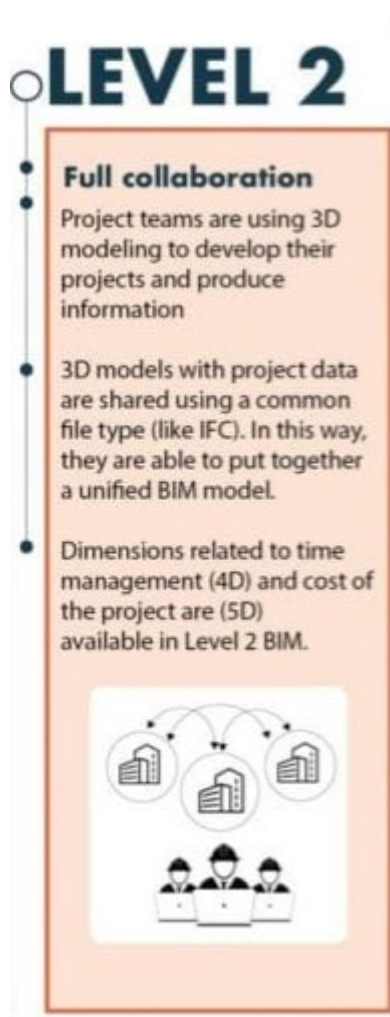
Pavyzdyje (3 pav.) matome Federacinį modelį, kurį sudaro architektūros, statinių, inžinerinių sistemų dalys. Tokiam modeliui sukurti naudojama specializuota programinė įranga. Šiuo atveju naudotas gamintojo "WavinRevit" priedas, o tai reiškia, kad modelis turi tikslią geometriją ir visą gamintojo atributų informaciją.

Paprastai naudojamos bendrosios duomenų aplinkos, kurios veikia debesų kompiuterija pagrįstoje programoje tai užtikrina informacijos prieinamumą iš bet kurios vietos ir naudojant įvairius įrenginius - kompiuterius, išmaniuosius įrenginius.

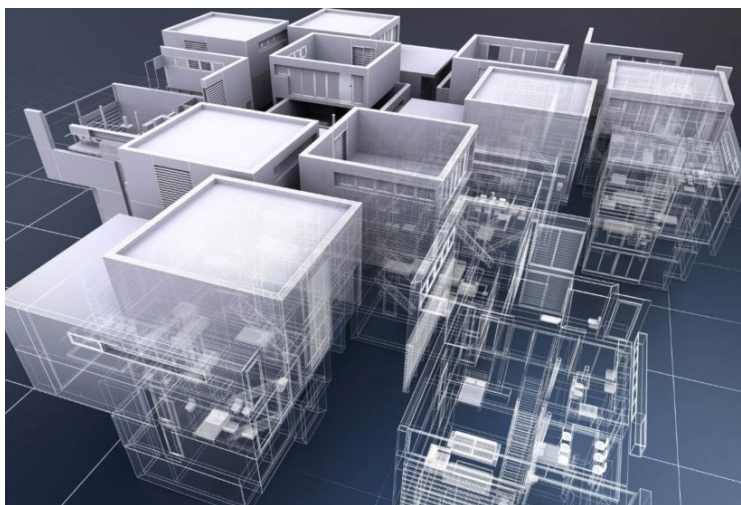
Kad dalijimasis duomenimis būtų sėkmingas, nustatomos procedūros, apibrėžiančios metodus, kaip duomenimis dalijasi arba juos naudoja visi projekto dalyviai. Keitimosi duomenimis principai grindžiami įvairiais standartais, normatyviniais dokumentais, pavyzdžiui, ISO 19650 grupės, IFC (Industry Foundation Classes), COBie (Construction Operations Building Information Exchange) ir kitais.

BIM modeliai saugomi kaip failai. Vėliau, naudojant programinę įrangą, centrinę saugyklą, papildomas taikomąsias programas, atitinkami modeliai naudojami įvairioms užduotims spręsti, pavyzdžiui, sąmatoms skaičiuoti, gamybai planuoti, logistikai valdyti ir pan. BIM procesas apima visus pastato gyvavimo ciklo etapus ir leidžia palaipsniui kurti informacinį modelį, pereiti nuo projekto informacinio modelio prie turto informacinio modelio.

BIM 2 lygis - valdoma BIM aplinka. 3D modeliai su duomenimis ir kita susijusia informacija integruojami į vieną informacinį modelį, kurį inžinieriai gali pildyti individualiai.



4 pav. BIM 2 lygis.



5 pav. Projekto modelis.

5.6. BIM 3 lygis

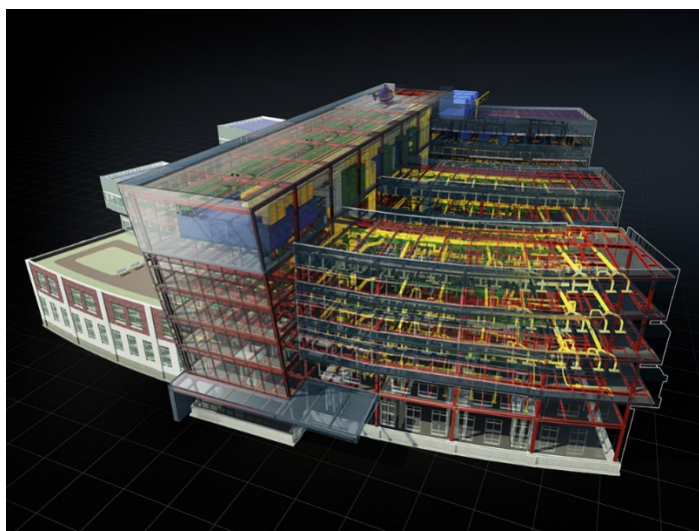
BIM 3 lygis keičia informacijos kūrimo ir valdymo tarp skirtingų projekto šalių - užsakovų, projektuotojų, rangovų, rangovų, vadovų ir t. t. - būdus. Dirbant pagal 3 BIM lygį naudojama bendra duomenų aplinka, kurioje visi projekto dalyviai dirba pagal suteiktas prieigos teises.

Modeliavimo įrankiai turi tiesioginę sąsają su centrinėje saugykloje esančiu projektu. Dalijantis informacija neatliekamos eksporto ir importo operacijos, t. y. failų formatai tampa nebesvarbūs. Kai atliekami pakeitimai ar atnaujinimai, jie sinchronizuojami su centriniu modeliu.

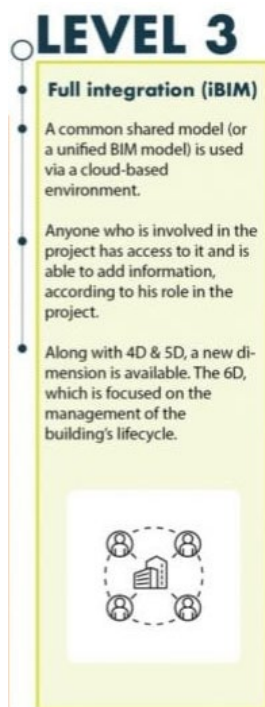
Tokio principo, sukurto modelio pavyzdys pateiktas 5 pav.

Centrinis modelis kiekvienos dalies projektuotojui sukuriama bendros aplinkos serveryje, pavyzdžiui, šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo, vandentiekio ir nuotekų, elektrotechnikos, kompiuteriuose sukuria vietines BIM modelio kopijas. Jos turi ryšį su baziniu modeliu. Projektuotojui pakeitus ar atnaujinus modelį, pakeitimus galima sinchronizuoti su centriniu BIM modeliu.

BIM 3 lygis - visiškai integruoti ir bendradarbiaujantys procesai, aiškiai apibrėžtos procedūros ir atsakomybė. Sukuriama vienas nuoseklus skaitmeninis informacinis modelis, kuriame saugoma visa visuose SGC etapuose sukurta informacija.



6 pav. Projekto modelis.



7 pav. BIM 3 lygis.

Specialistai sukuria centrinių ir vietinių modelių struktūrą, pagal kurią kiekvienos projekto dalies specialistai mato kitų dalių modelius, tačiau negali jų koreguoti. Jei projektuotojas mato problemą, pavyzdžiui, kur ortakis kerta dalį vamzdžio, ir jei norime pakoreguoti ortakio reguliavimą, projektuotojas gali eiti tiesiai per sistemą ir siųsti užklausą atsakingam asmeniui.



8 pav. Centrinio modelio schema.

Tai leidžia išvengti informacijos praradimo keičiantis duomenimis. BIM programinė įranga turi galimybę prisijungti prie centrinės saugyklos, peržiūrėti ir išsaugoti informaciją, tai užtikrina bendradarbiavimą realiuoju laiku ir aiškią visų projekto dalyvių atsakomybę.

BIM 3 lygio tikslas - panaikinti keitimąsi informacija naudojant failų struktūrą. Visi duomenys turėtų būti saugomi duomenų bazėse. BIM modelio kūrėjai, naudodami specializuotas priemones, prisijungs prie duomenų bazės ir tiesiogiai keis turinį. Tam turi būti sukurti būtini protokolai ir procedūros. BIM 3 lygio sistemos turės bibliotekas su visa reikiama gaminių, montavimo informacija, kurią bus galima gauti integruojant gamintojus, BIM sistemas naudojant paslaugas. Šios sistemos apims visus pastato gyvavimo ciklo procesus, integruos įvairias jau minėtas BIM, GIS, AI, IoT technologijas. Taip pat bus sukurta skaitmeninė dvynė, kurioje turėsime fizinę ir integruotą virtualią realybę.

5.7. BIM lygių nustatymas

Vertinant BIM darbo metodus reikia žinoti, koks informacinis modeliavimas atliekamas, pavyzdžiui, antrajame BIM lygmenyje (BIM 2) atliekamas koordinuotas informacinis modeliavimas, kai kuriami PIM ir AIM modeliai.

Šie modeliai susiejami į vieną koordinačių sistemą, iš skirtingų disciplinų modelių sukuriamas vienas bendras modelis. Iš BIM modelio išvedamos vizualizacijos, brėžiniai, skaičiavimai ir kita informacija. Pirmuoju lygmeniu (BIM 1) modeliai kuriami tik tam tikroms projekto dalims, naudojamos CAD technologijos. Jei modeliai ir sukuriami, jie tarpusavyje nederinami. Kaip projekto rezultatai paprastai pateikiami standartiniai 2D dokumentai. 3D informaciniai modeliai naudojami tik tam tikriems fragmentiškiems veiksams atlikti, pavyzdžiui, skaičiavimams ar konkrečios vietos vizualizacijai.

Kalbant apie IT infrastruktūrą, daugiausia skiriasi naudojamos technologijos. BIM 2 ir BIM 3 lygiuose naudojamos debesijos technologijos, informacinis modelis ar duomenų bazė yra prieinama suinteresuotosioms šalims, jei joms suteikiamos teisės. Žemesniuose lygiuose naudojami vietiniai tinklai, kuriais suinteresuotosioms šalims perduodamos reikiamos bylos arba

jos įkeliamos į numatytas saugyklas. Dirbant tokiu būdu nėra palaikomi ryšiai tarp bylų, nuorodos viena į kitą.

Vertinant keitimąsi duomenimis atsižvelgiama į duomenų valdymo formą. Pavyzdžiui, BIM 2 lygiu naudojama bendra duomenų aplinka (CDE) su integruotu užduočių valdymu. BIM 1 lygmeniu failų katalogų struktūra valdoma centrinės saugyklos principais, tačiau jos gali ir nebūti. BIM 2 lygiu duomenys perduodami automatiškai. Modelio kūrėjas dirba savo vietinėje vietoje, o centrinės saugyklos sistema sinchronizuoja sukurtą informaciją, failus su serveriu debesyje. BIM1 lygio informacija keičiamasi pusiau automatišku būdu. BIM 2 naudoja tokius programinės įrangos formatus kaip DWG, RVT, DGN, DB1, taip pat atvirojo formatus IFC4, BCF, COBie, GML. BIM 1 lygiu brėžiniams ir kitai grafinei informacijai perduoti naudojami DWG, DGN, PDF failai.

BIM 2 lygiu užduotys valdomos bendrai ir koordinuojamos. Projekto vaidmenys ir BIM kompetencijos yra aiškiai apibrėžtos ir suderintos. Žemesniuose lygiuose nėra ryšio tarp užduočių valdymo ir tradicinių projekto vaidmenų.

Lyginant BIM 1 ir BIM 2 teisiniu požiūriu, pagrindinis skirtumas yra tas, kad 2 lygyje laikomasi pripažintų tarptautinių nacionalinių standartų ir klasifikacijų. 1 lygiu standartai tik kuriami, pritaikomi ir naudojami projekto dalyvių sukurti BIM / CAD standartai. Šiuo atveju 0 lygiu BIM standartų nėra, 3 BIM lygiu turėtų būti sukurtos teisinės prielaidos statybos sektoriaus skaitmeninimą integruoti į bendrą Europos statybos sektoriaus skaitmeninimo strategiją.

5.8. BIM brandos lygiai

Programinės įrangos sprendimai	BIM brandos lygiai			
	0 lygis	1 lygis	2 lygis	3 lygis
1. CAD programinė įranga	+	+	+	+
1.1. 2D CAD programinė įranga	+	+	+	+
1.2. 3D CAD programinė įranga		+	+	+
1.3. Architektūrinė CAD programinė įranga		+	+	+
1.4. Statybinė CAD programinė įranga		+	+	+

1.5. MEP CAD programinė įranga		+	+	+
1.6. Automatizuota CAD modulių generavimo programinė įranga		+	+	+
2. BIM programinė įranga		+	+	+
2.1. Analizės programinė įranga				+
2.2. Statybos modeliavimo programinė įranga				+
2.3. BEP ir statybos žiniaraščių programinė įranga				+
2.4. Projekto kaštų prognozavimo ir analizės programinė įranga				+
2.5. Pastato našumo valdymo programinė įranga				+
2.6. Common Data Environment (CDE) programinė įranga		+	+	+
2.6.1. Bendradarbiavimo programinė įranga		+	+	+
2.6.2. BIM turinio valdymo programinė įranga			+	+
2.6.3. Pastato informacinio modeliavimo koordinavimo programinė įranga			+	+

6. Rezultatai

Siekdami įvertinti praktikos pasiekimus, studentai parašys ne ilgesnę kaip 2 puslapių ataskaitą ir turės atsakyti į pateiktus testo klausimynus.

Šioje ataskaitoje studentas paaiškins, kokios pagrindinės BIM metodikos taikymo kriterijų grupės yra pristatomos.

7. Ko mes išmokome

Susipažinti ir gebėti įvertinti organizacijos pasirengimo BIM lygį.

Supažindinama su pagrindinėmis pasirengimo taikyti BIM metodiką kriterijų grupėmis.

Studentas geba nustatyti pagrindines pasirengimo taikyti BIM metodiką kriterijų grupes.