

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.

III blokas: BIM reikalavimai. BIM konkursai projektams ir viešiesiems darbams bei BIM diegimo procesams

2 pamoka: BIM diegimas organizacijoje, vaidmenys ir kompetencijos

Mokymosi informacija

1. Tikslai

Pamokos tikslai yra šie:

- Susipažinti su BIM metodologija ir gebėti ją taikyti įgyvendinant organizacijoje, vaidmenimis ir kompetencijomis.
- Suprasti ir gebėti taikyti keitimosi informacija gaires BIM įgyvendinant organizacijoje, vaidmenis ir kompetencijas.
- Studentas susipažins ir mokės nustatyti pagrindines informacijos mainų procesų gaires, kurias reikia pasiekti įgyvendinant BIM organizacijoje, vaidmenis ir kompetencijas.

2. Mokymo metodologija

- Mokytojas pateiks medžiagos paaiškinimą su pavyzdžiais.
- Mokiniai perskaitys šią pamoką ir išanalizuos vaizdo įrašo pavyzdžius.
- Siekdami įvertinti praktinio mokymo pasiekimus, kiekvienas mokinys parašys trumpus aprašymus ir atsakys į pateiktus klausimus.

3. Pamokos trukmė

Šiame vadovėlyje aprašyta praktika bus atliekama kompiuterių klasėje.

Ji truks 2 mokymo valandas.

Pastaba: pamokos trukmė priklauso nuo mokytojo profesionalumo.

4. Būtinai mokymo (si) ištekčiai

Reikalinga techninė įranga: kabinetas su kompiuteriais su prieiga prie multimedijos ir interneto. Reikalinga programinė įranga: BIM 360 BUILD modulis Cost Management.

5. Turinys

5.1 Įvadas

5.2 BIM diegimo organizacijoje ypatumai

5.3. BIM specialistų kompetencijų poreikis statybos projekte

5.1 Įvadas

Šiuo metu BIM nėra nauja technologija. Ji jau praėjo tikrinimo etapą ir galima drąsiai teigti, kad turi praktinio taikymo pagrindą. Be to, jau aiški kito etapo, kuriame bus plečiamos technologijos ir jų taikymas, vizija. Šiuo metu vyksta kompetencijos ir produktyvumo augimo etapas. Svarbu pabrėžti, kad plėtros ir naudojimo lygis labai priklauso nuo konkrečios organizacijos, rinkos ir kitų veiksnių, netgi nuo vyraujančios programinės įrangos. BIM problemos ir apribojimai jau atrasti, o supratimas, ką galima pasiekti naudojant šią technologiją, jau aiškus. Atsiranda technologijų, kurios papildo ir išplečia BIM privalumus: dirbtinis intelektas, virtualioji ir papildytoji realybė, automatizavimo sprendimai, platesnis BIM naudojimas konkrečiose srityse, pavyzdžiui, mažmeninės prekybos informacinis modeliavimas (RIM), tiltų informacinis modeliavimas (BrIM), istorinis / paveldo BIM (HBIM). Labai svarbu atrasti ir nuspręsti, koks yra organizacijos BIM tikslas trumpuoju laikotarpiu (1-3 metai) ir kokie yra tikslai ilguoju laikotarpiu (3-5, 5-10 metų). Tikslai lems programinės įrangos pasirinkimą, mokymo strategiją, informacijos saugojimą (visa informacija turi būti saugoma, svarbu

jos kiekis ir forma). Tikslų formavimą galima pradėti nuo organizacijos tikslų ir veiklos bei tolesnės veiklos strategijos.

Kiekviename projekte BIM naudojamas skirtingai, o BIM teikiama nauda atitinkamai skiriasi. Nustatant, kaip BIM bus taikomas projekte, svarbu apibrėžti, kokių rezultatų tikimasi, ir nustatyti pagrindinius BIM veiklos rodiklius.

Įrengimo procesui svarbus profesionalumas. Kuo geriau bus organizuotas BIM diegimas, tuo pigesnis bus visas procesas. Dažnai diegimo sąnaudos tampa didesnės nei planuojamos sutaupyti lėšos, todėl tikėtina, kad pirmieji projektai bus nuostolingi. Diegiant BIM, vidutiniškai projektai integruojami per 2-4 projektus. Būtent tuo metu atsiskleidžia bendra BIM nauda. 2-4 projektai prilygsta 2-3 metams, todėl BIM diegimas yra ilgalaikis procesas.

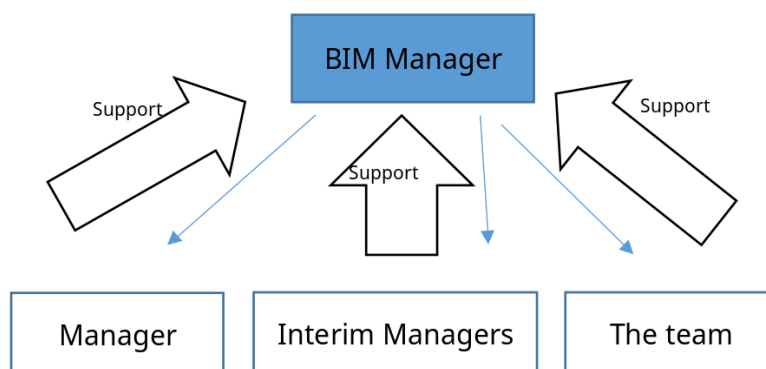
Pasitaiko atvejų, kai BIM duoda naudos jau pirmajame projekte. Tai projektai, kuriems tradicinis procesas būtų tiesiog per sudėtingas: sudėtinga pastato geometrija, sudėtingas statybos organizavimas, aukšti pastato energinio naudingumo reikalavimai. BIM atsiradimą paskatino "neįmanomų" projektų poreikiai. Tokių garsių architektų kaip Frankas Gehry ar Zaha Hadid studijos yra technologinių naujovių nešėjos dirbant su laisvų formų, sudėtingų mazgų, unikalių fasado elementų, tūrinių konstrukcijų kūriniais. Be 3D BIM taikymo tokie projektai būtų neįmanomi ir neturėtų ekonominio potencialo. Taigi BIM programinės įrangos idėjos atsiveria iš poreikio dirbti geriau, pasinaudoti kompiuterių techninėmis galimybėmis siekiant didesnio efektyvumo.

<https://www.makebim.com/2016/09/05/implante-o-bim-com-a-coordenar/?lang=en>

5.2 BIM diegimo organizacijoje ypatumai

Organizacijos vadovo vaidmuo įgyvendinant BIM yra labai svarbus. BIM gali labai brangiai kainuoti, jei diegiamas neefektyviai. Labai svarbu, kad organizacijos vadovas sutelktų komandą, suformuluotų viziją ir labai gerai ją perteiktų. Jei organizacijos struktūroje yra vadovų grandinė, visi jos nariai turi dalyvauti, suprasti tikslus, atskirti, kiek ir kur galima paaukoti išteklių, kad būtų daroma pažanga. Organizacijoje būtina įdiegti paramos sistemą, kuri užtikrintų komandos stabilumą įvedant pokyčius (1 pav.). Vadovas turi nuolat palaikyti ir vertinti diegimo pažangą. Komanda turėtų būti skatinama teikti grįžtamąjį ryšį, aktyviai dalyvauti pokyčių procese ir prisidėti prie sprendimų priėmimo. BIM

vadovas atlieka tarpininko vaidmenį, remia ir skatina visus įsitraukti, sprendžia problemas ir konsultuoja visais klausimais.



1 pav. BIM diegimo komandos palaikymo sistema.

Sėkmingam BIM įgyvendinimui taip pat reikalingos atitinkamos technologinės kompetencijos. Technologinis vadovavimas yra neatsiejama ir svarbi sėkmingo BIM diegimo organizacijoje dalis. Ji gali būti vidinė arba išorinė. Technologijų lyderis turi nurodyti kelią organizacijoje, valdyti pokyčius ir atrasti geriausių investicijų grąžos santykį.

Technologinės kompetencijos turi apimti viską - nuo techninės įrangos iki specializuotos programinės įrangos. Technologijų vadovo pareigas eina technologijų direktorius arba IT skyriaus vadovas, taip pat jungiamoji specialybė - BIM vadovas. Ilgalaikeje perspektyvoje BIM vadovas yra laikina pareigybė.

Be strateginių organizacijos klausimų, projekto lygmeniu labai svarbi techninė parama, todėl reikalingas kompetentingas specialistas, kuris konsultuotų komandą programinės ir techninės įrangos klausimais, dalyvautų kokybės kontrolės procese, bendrautų su išorės projekto komanda, rengtų darbo standartus ir prisidėtų prie sutarčių rengimo. Dėl darbo apimties ir svarbos šią pareigybę turi eiti specialus specialistas - BIM koordinatorius.

BIM koordinatoriumi dažnai paskiriamas komandos narys, kuris gerai išmano programinę įrangą, turi techninį supratimą ir išmano komandinio darbo aspektus, labiau domisi naujovėmis, geba rengti tekstus, bendrauti su komanda ir vesti mokymus.

Komanda yra šio proceso pagrindas, todėl visas dėmesys turi būti sutelktas į komandos narius. Be to, reikia tiksliai komunikuoti ir pagrįsti, kodėl šis pokytis vyksta, kodėl jis būtinas, kokią naudą jis duos ir kuo jis bus geresnis už dabartinę situaciją.

Mokymai ir jų organizavimas yra neišvengiama ir neatsiejama pokyčių diegimo dalis. Mokymus reikia organizuoti visai komandai, atskiriems specialistams, kai kuriuos iš jų teks atlikti vidiniais ištekliais, kai kuriuos - samdyti. Turi būti parengtas mokymų planas, susietas su organizacijos BIM diegimo planu. Mokymų tikslas - pasiekti tokį komandos kompetencijos ugdymo lygį, kad kiekvienas narys turėtų pakankamai žinių užduočiai suformuluoti, o likusią informaciją galėtų susirasti ir išsiaiškinti pats. Paprastai tai sudaro apie 60-70 proc. visų programinės įrangos žinių. Šį procentą rekomenduos mokymus vedantis konsultantas arba diegimo metu konsultuojantis ekspertas. Mokymas taip pat turi būti organizuojamas atsižvelgiant į projekto kontekstą, kad dėstomus dalykus būtų galima tiesiogiai pritaikyti praktikoje.

Pirmiausia turi būti rengiami mokymai vadovams. Svarbu, kad jie darniai bendrautų tarpusavyje ir praneštų tuos pačius dalykus, todėl prieš pristatymą komandai turi būti aptarti visi įgyvendinimo aspektai. Jei organizacija didesnė, rekomenduojama rengti seminarus, kuriuose būtų aptarta geroji patirtis, galimos rizikos, diegimo valdymo planas ir laikotarpio tikslai,- visa tai apibendrinama bendroje strategijoje ir įgyvendinimo plane. Ši dalis dažnai praleidžiama, todėl įgyvendinimas būna nekoordinuotas, vadovai komandai perduoda skirtingus dalykus, dėl to kyla sumaištis ir didėja sudėtingesnio diegimo rizika, kuri tampa pagrindine sėkmingo įgyvendinimo kliūtimi.

BIM vaidmenys skirstomi atskirai organizacijos ir projekto lygmenimis. Skirtinguose standartuose vaidmenys apibrėžiami skirtingai. BIM nuolat vystosi ir prisitaiko. BIM esmė - panaudoti technologijas organizacijos ir komandos naudai.

Organizacijoje yra trys BIM vaidmenų lygiai, kurie gali būti vadinami skirtingai. Vienas asmuo gali atlikti kelis vaidmenis. Jei organizacija mažesnė, organizacijos lygmens vaidmenys gali sutapti su projekto vaidmenimis.

BIM diegimo vadovas, paprastai vadinamas BIM vadybininku, gali eiti techninio direktoriaus, IT vadovo, BIM architekto, BIM technologijų vadovo ir kitas pareigas. Šis asmuo atlieka strategijos formuotojo, verslo pagrindų kūrėjo vaidmenį, taip pat pagrindinį komandos parengimo ir tolesnės veiklos, priežiūros ir kontrolės vaidmenį.

BIM koordinatorius yra atsakingas už techninį BIM įgyvendinimą, jis taip pat gali būti vadinamas BIM technologu, BIM grupės vadovu, tam tikros projekto dalies vadovu.

BIM kūrėjai - tai visi BIM projekto dalyviai, kurie prisideda prie BIM projektų įgyvendinimo pagal nustatytus reikalavimus. Jie gali būti vadinami BIM inžinieriais, BIM modeliuotojais, BIM braižytojais arba BIM technikais. Dažnai tai yra tam tikroje projekto dalyje dirbantys projektuotojai ir inžinieriai.

BIM vaidmenys projekte skiriasi priklausomai nuo organizacijos funkcijų, todėl reikalavimus reikia apibrėžti kiekvienam projektui atskirai. Paspirtinti procesą ir padaryti jį efektyvesnį galima sukūrus šablonus, kurie būtų taikomi kiekvienam projektui atskirai, ir aiškius vidinius susitarimus, kuriuose būtų aiškiai apibrėžtas kiekvieno iš jų vaidmuo projekte.

BIM projekte reikia valdyti konkrečius aspektus:

- teisinis - sutarties, BIM protokolų, standartinių ir kitų dokumentų bei jų įgyvendinimo tvarkos aprašų suderinimas.
- Technologiniai - parengti bendrą duomenų aplinką, parinkti technologijų žemėlapi, įvertinti ryšių (interneto technologijų) poreikius, užtikrinti atitiktį būsimam projektui.
- Komunikacijos - numatyti bendradarbiavimo kanalus ir formas, komunikacijos procedūras (taisykles), registravimo ir registravimo principus.
- Kompetencija - užtikrinti, kad visi projekto dalyviai turėtų pakankamai žinių apie technologijas, procedūras, taisykles ir programinę įrangą. Vykdyti mokymus, kad atitinkamai pakiltų komandos kompetencijos lygis.
- Interesai - užtikrinti, kad projekto dalyvių interesai būtų apsaugoti projekto ir organizacijos lygmenimis, kad nebūtų pateikta jokių teisėtų pastabų ar pakeitimų, užtikrinančių kokybišką ir projekto valdymą bei kitus šalių interesų aspektus.
- Kokybės kontrolė ir valdymas - nuolat stebėti bendravimo, sistemų naudojimo ir jose esančios informacijos kokybę, tirti modelių ir juose esančios informacijos kokybę naudojant tokias technologijas kaip automatinis sankirtos tikrinimas, automatizavimas naudojant kodavimą (Scripts).

Daugybė aspektų. Akivaizdu, kad vienai pareigybei būtų sunku aprėpti tokį kompetencijų ir darbų spektrą, atsižvelgiant į tai, kad šiuos aspektus reikia valdyti ir organizacijos, ir projekto lygmeniu.

Taigi, jei organizacija nėra maža ir yra daugiau nei vienas projektas, tai nėra vienos pareigybės klausimas. BIM komandos sudėtis taip pat priklauso nuo projekto apimties, dalyvių skaičiaus, kompetencijų, projekto reikalavimų, projekto specifikos ir net naujovių. Didesniuose projektuose ji gali būti labai plati, mažesniuose vaidmenys gali būti derinami. Esant skirtingai komandos sudėčiai, keičiasi ir kompetencijų žemėlapis, todėl aišku viena - BIM plėtros planas kiekvienam projektui yra skirtingas. Svarbu pabrėžti, kad projekto komandos vaidmenis ir jų pavadinimus bandoma standartizuoti, tačiau praktiškai vieno standarto nėra. Atsižvelgiant į tai, kiekviename projekte būtina apibrėžti pareigybių vaidmenis, pareigas ir atsakomybę arba nurodyti projekto standartą ir jo nukrypimus.



2 pav. BIM diegimo strategija.

Remdamiesi ekspertų išvadomis, pateikiame keletą patarimų, kaip sėkmingai įgyvendinti BIM:

- Jokiu būdu nereikėtų kelti nerealių tikslų (pvz., 30 proc. sutrumpinti statybos laiką arba vienu metu naudoti ir išbandyti per daug įrankių).
- Nepirkite programinės įrangos tik todėl, kad ji yra brangiausia ir žinomiausia rinkoje. Technologiniai sprendimai turėtų parodyti aiškią vertę.
- Pateikite tik faktus, nesistenkite parodyti dalykų gražesnių, nei jie yra iš tikrųjų.

- Visi projektai yra unikalūs. Kiekviename projekte reikia atrasti ir panaudoti dar nenaudotą ir neišbandytą technologiją, darbo būdą ar kitą naujovę. Taip su kiekvienu projektu judėsite į priekį ir turėsite geriausias klientų atsiliepimus.
- Kita vertus, naudokite tik tas technologijas, kurios iš tikrųjų atneš naudos. Jei projektas nereikalauja sudėtingo proceso, viską supaprastinkite iki kuo primityvesnio saugaus proceso.
- Taikykite naujoves ne tik darbe, bet ir bendravime, išbandykite naujus bendravimo būdus, apklausas, bendravimo programėles ir pan. Padarykite projektą įdomų ir jaudinantį.
- Klientas visada yra svarbiausia. Jis turi pritarti bet kokiam veiksmui, išgirdęs neigiamą požiūrį (be abejo, nes abejonės gali gauti kreditų, kuriuos reikės pagrįsti), atsisakykite idėjos.

<https://www.bimthinkspace.com/2008/06/episode-9-bim-s.html>

5.3 BIM specialistų kompetencijų poreikis statybos projekte

BIM projekte yra trys pagrindiniai kompetencijos lygiai, kaip ir organizaciniame lygmenyje, tačiau jų gali būti ir daugiau, priklausomai nuo projekto dydžio.

BIM valdymo lygmenyje svarbiausias paprastai yra BIM vadovas, kuris rengia ir koordinuoja BIM dokumentaciją - BIM protokolą, pagrindinį projekto dokumentą, taip pat rengia ir koordinuoja projekto standartus, klientą (-us), deleguoja užduotis ir galiausiai yra atsakingas už viso projekto BIM valdymą. Be BIM vadovo, projekte gali būti ir BIM architektas, asmuo, atsakingas už BIM strategiją, kuris padeda klientui arba projekto valdybai parengti norimą strategiją ir projekto tikslus, išverčia juos į techninę kalbą BIM vadovui ir komandai. Šios pareigybės reikia, jei projektas yra didelis arba jame dalyvauja daug dalyvių, kai reikia suderinti labai daug interesų. Tokiu atveju projektas labai jautriai reaguoja į strategiją ir priimamus sprendimus, vien BIM ir projektų valdymo žinių nepakanka.

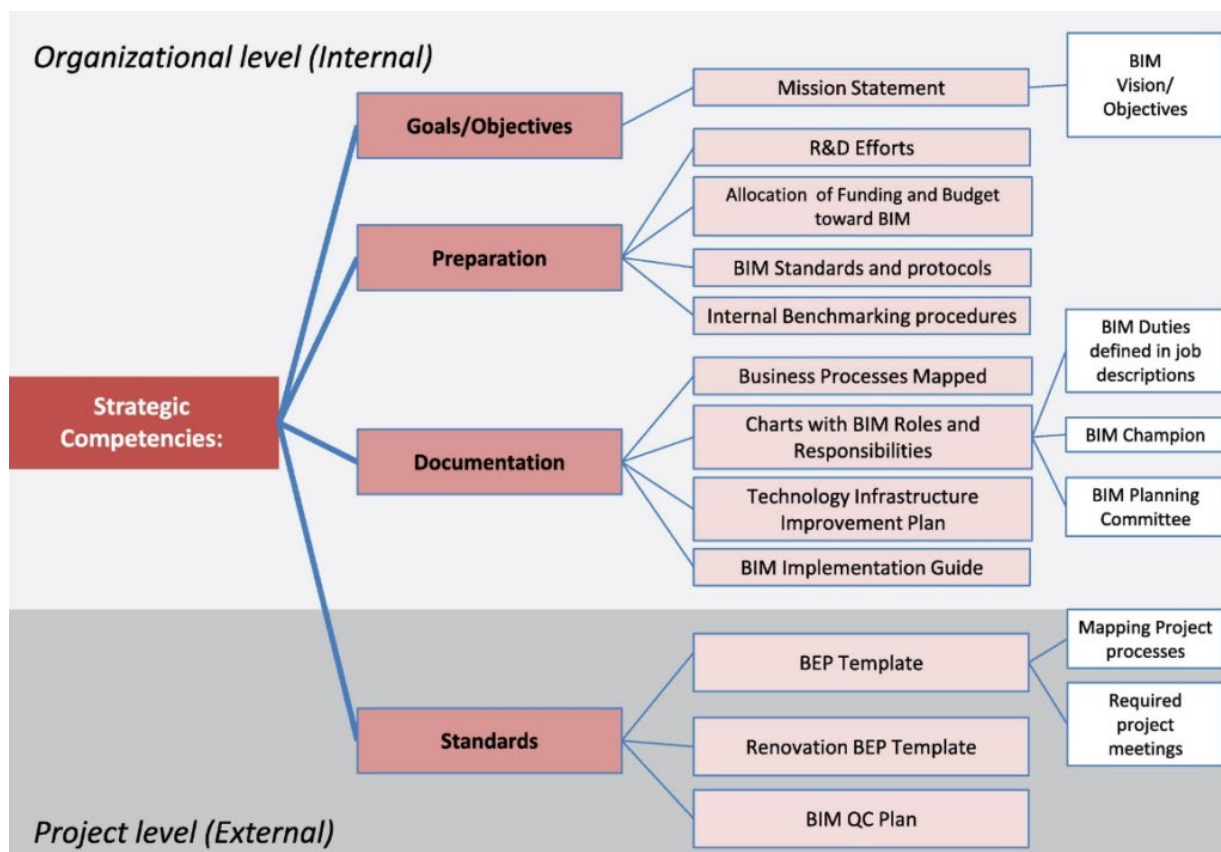
BIM koordinavimo lygmuo yra praktinis BIM įgyvendinimo lygmuo, kuriame BIM protokolai tampa praktika. BIM koordinatorius yra atsakingas už priemonių parinkimą, jų paleidimą, narių įtraukimą, projekto dalies kokybės kontrolę. Dėl didelės darbų apimtys projekte dažnai dirba daugiau nei vienas BIM koordinatorius su keliomis darbo grupėmis (subrangovais). Geriausia, kad BIM

koordinatorius turėtų atskiras komandas. Priešingu atveju ypač sunku valdyti informaciją ir atsakomybę. Mažesniuose projektuose BIM vadovas ir koordinatorius gali būti tas pats asmuo, tačiau to daryti nerekomenduojama dėl pernelyg didelio reikalingų kompetencijų spektro. Toks asmuo turi turėti teisinių žinių, taip pat specifinių programinės ir techninės įrangos žinių.

BIM kūrėjo lygmuo yra svarbiausias lygmuo visiems galutiniams BIM priemonių naudotojams. Geros techninės ir įrankių žinios, gebėjimas perduoti informaciją (duomenis tokiu formatu, kuris naudingiausias galutiniam informacijos gavėjui). Svarbu, kad būtų nustatyta tvarka, leidžianti nukrypti nuo BIM protokolo, suderinus su BIM vadovu, jei tai akivaizdžiai padeda siekti projekto tikslų. Tokiu atveju gimsta didžiausia vertė.

Ilgainiui koordinavimo ir BIM projektų vadovų reikės vis mažiau. Kai BIM kūrimas taps įprasta darbo priemone, o pramonės standartai taps nuolatiniai, atsiras technologiškai pažangesni duomenų perdavimo standartai, o projektų vadovai ir informacijos vadybininkai perims BIM koordinatorių ir BIM vadovų funkcijas.

BIM technologijų specialistai turi gerai išmanyti inžinerijos procesą ir turėti tvirtą IT žinių bagažą, pavyzdžiui, interneto saugumą, interneto tinklus, programinę ir techninę įrangą bei programavimą. Gebėti valdyti pokyčius, riziką, toleruoti stresą, gebėti įtikinti žmones, kai jiems to labiausiai reikia. Gebėti perduoti ir gauti pakankamai išteklių organizacijoje ir už jos ribų. Turi išmanyti sutarčių rengimą, žinoti galiojančias taisykles, pramonės standartus. Būtina išmanyti kiekvienos projekto dalies, su kuria dirbama, inžinerinę specifiką. Organizacijos, kuriančios visas inžinerines dalis, BIM vadovas turi žinoti, iš ko susideda, pavyzdžiui, elektros dalies projektas, kaip jis projektuojamas ir surenkamas, kodėl pasirinkta tokia informacijos forma, į kokius klausimus atsako vienas ar kitas dokumentas. Būtina žinoti projektų valdymo pagrindus.



3 pav. Organizacinis lygis.

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 BIM metodikos įgyvendinimą organizacijoje, vaidmenis ir kompetencijas. Ar geba is geba nustatyti pagrindines pasirengimo taikyti BIM metodiką kriterijų grupes.

7. Ko išmokome

Studentas supažindintas su BIM metodikos įgyvendinimu organizacijoje, vaidmenimis ir kompetencijomis statybos sektoriuje.