

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.

2 pamoka: BIM programinės įrangos sprendimai

Mokymosi informacija

1. Tikslai

Šios mokymo programos tikslai yra tokie:

- Susipažinti ir gebėti pritaikyti įvairių tipų programinę įrangą, naudojamą statybos sektoriuje, skirtingais BIM gyvavimo ciklo etapais.
- Susipažinti su programine įranga, skirta virtualiems ir realiems objektams projektuoti.
- Gebėti tinkamai pasirinkti CAD programinės įrangos sprendimus.
- Susipažinti su programine įranga, skirta pastato informaciniam modeliui valdyti.

2. Mokymosi 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

Šioje pamokoje aprašyta praktika bus atliekama kompiuterių klasėje.

Tai truks 2/3 mokymo valandų.

Pastaba: pamokos trukmė priklauso nuo mokytojo profesionalumo.

4. Būtinai mokymo (si) ištekčiai

Reikalavimai techninei įrangai: kabinetas su kompiuteriais su prieiga prie multimedijos ir interneto.

Reikalinga programinė įranga: Autodesk Revit, Autodesk® BIM 360™, BIM 360 COORDINATE, BIM 360 DOCS, BIM 360 BUILD, BIM 360 DESIGN, Autodesk® BIM 360 Plan®, Autodesk BIM 360 Layout®, Autodesk® Op.

5. Turinys ir pamoka

5.1. Įvadas

5.2. Analizės programinės įrangos sprendimai

5.3. Konstravimo ir modeliavimo programinės įrangos sprendimai

5.4. BIM vykdymo plano (BEP) ir statybos grafiko programinės įrangos sprendimai

5.5. Projekto sąnaudų prognozavimo ir analizės programinės įrangos sprendimai

5.6. Pastato eksploatacinių savybių valdymo programinės įrangos sprendimai

5.7. Bendrosios duomenų aplinkos (CDE) programinės įrangos sprendimai

5.7.1. Bendradarbiavimo programinės įrangos sprendimai

5.7.2. BIM turinio valdymo programinės įrangos sprendimai

5.7.3. Statinio informacinio modeliavimo koordinavimo programinės įrangos sprendimai

5.8. Autodesk Revit

5.9. Graphisoft ArchiCAD

5.10. Trimble Tekla

5.11. Nemetschek Allplan

5.12. Bentley Systems OpenBuildings

5.13. Autodesk Civil3D

5.14. Dassault Systèmes CATIA

5.1. Įvadas

BIM programinė įranga - tai programų, procedūrų ir taisyklių rinkinys, skirtas duomenims apdoroti ir valdyti. Statybos sektoriuje naudojamos įvairių tipų ir pakopų programinės įrangos. Tipiniai programinės įrangos sprendimai pateikiami apibendrintu lygmeniu. Programinės įrangos sprendimų sąrašas sudarytas remiantis BIM vadovu, ISO 19650: 1 standartu ir ekspertų įžvalgomis. Programinės įrangos sprendimai suskirstyti į kategorijas pagal programinės įrangos naudojimo paskirtį.

Programinė įranga skirta informaciniam pastato modeliui sukurti. Dauguma versijų yra labai specializuotos arba naudojamos kaip sprendimų rinkinys.

5.2. Analizės programinės įrangos sprendimai

Programinė įranga, skirta statinio informacijos modelio kokybės valdymui. Kuriant informacinį modelį tikrinama, ar inžinierių sukurtas turinys atitinka užsakovo reikalavimus, aptinkami prieštaringi inžineriniai sprendimai.



Kompiuteriniai įrankiai. BIM įrankių pristatymas: geometriniai moduliai, konstrukcijos, patalpos, biudžetas, sauga, planai, projekto valdymas ir kontrolė.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Autodesk® BIM 360™

Duomenų valdymas per visą projekto gyvavimo ciklą.

Autodesk® BIM 360 yra debesijos projektų valdymo ir saugojimo platforma, skirta statybos projektams. Šis sprendimų rinkinys realiuoju laiku apjungia projekto dokumentaciją, statybos procesus ir visų dalyvių informaciją nuo koncepcijos iki pastato eksploatavimo etapų. BIM 360 padeda lengvai ir greitai dalytis svarbia informacija, neribojant vietos ir laiko.

Autodesk BIM 360 pagerina projekto įgyvendinimą, suteikdamas galimybę projekto dalyviams numatyti, optimizuoti ir valdyti visas projekto veiklas. Bendravimas tarp visų suinteresuotųjų šalių užtikrina didesnį nuspėjamumą ir pelningumą.





Kompiuteriniai įrankiai. BIM įrankių pristatymas: geometriniai moduliai, konstrukcijos, patalpos, biudžetas, sauga, planai, projekto valdymas ir kontrolė.

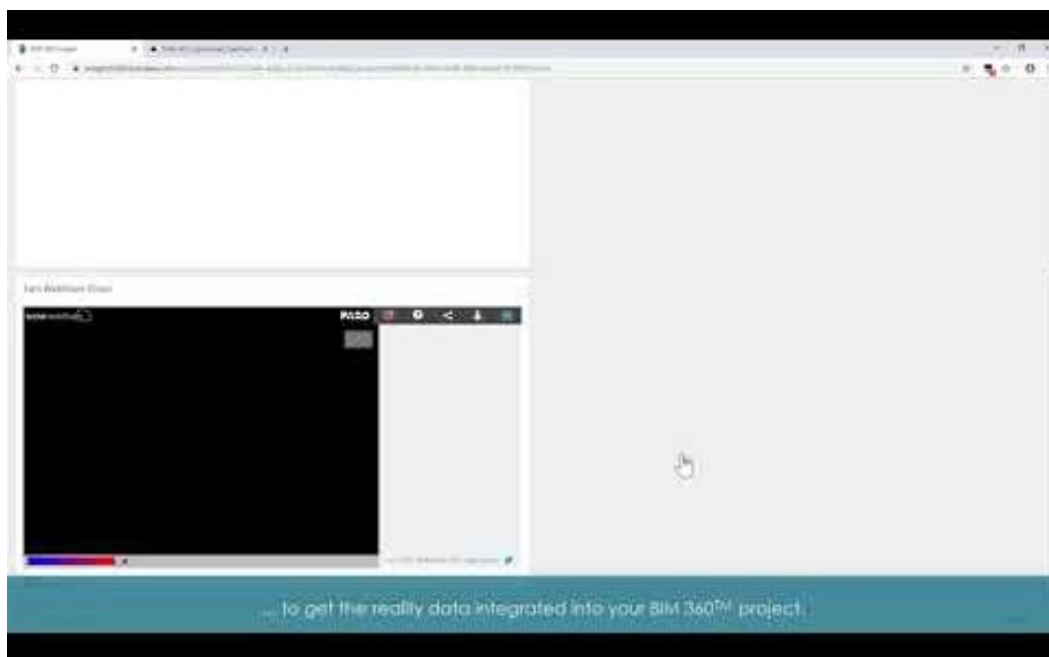
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



<https://construction.autodesk.com/products/autodesk-bim-collaborate/>



<https://www.youtube.com/watch?v=3GJ7jvC71wA>



<https://www.youtube.com/watch?v=-yfwU6-Fiks>

5.3. Konstravimo ir modeliavimo programinės įrangos sprendimai

Programinė įranga, skirta statinio informacijos modelio analizei automatizuoti.

Informacinio modelio kūrimo ir konstravimo etape tikrinama sukurto turinio atitiktis standartams ir taisyklėms, matuojamas pastato energinis efektyvumas ir pan.



BIM 360 KOORDINATE

Modulis: Koordinavimo modulis

Konfliktų koordinavimas ir analizė

Modulio koordinavimas suteikia koordinuotą erdvę, kurioje galima įkelti, peržiūrėti ir atlikti kolizijų analizę lyginant naujausius projekto modelius. Gerai suderintas projektas padeda užtikrinti projekto kokybę ir taupo biudžeto lėšas.

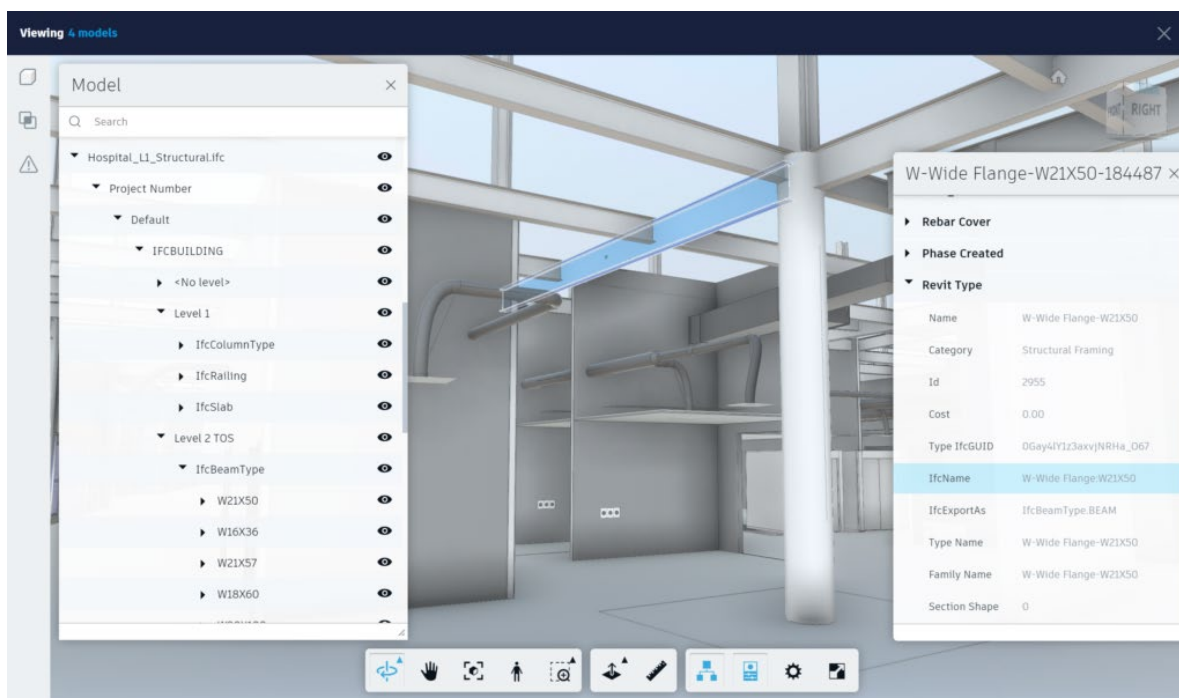
BIM 360 COORDINATE leidžia:

- sujungti skirtingų sričių / dalių modelius į vieną koordinavimo erdvę;
- automatiškai sukurti modelio elementų susikirtimų ir analizės matricą;
- sugrupuoti susikirtimus ir gautą informaciją nusiųsti atsakingam asmeniui pataisyti;
- įkelti pakoreguotus modelius į koordinavimo erdvę - susikirtimų matrica atnaujinama automatiškai.

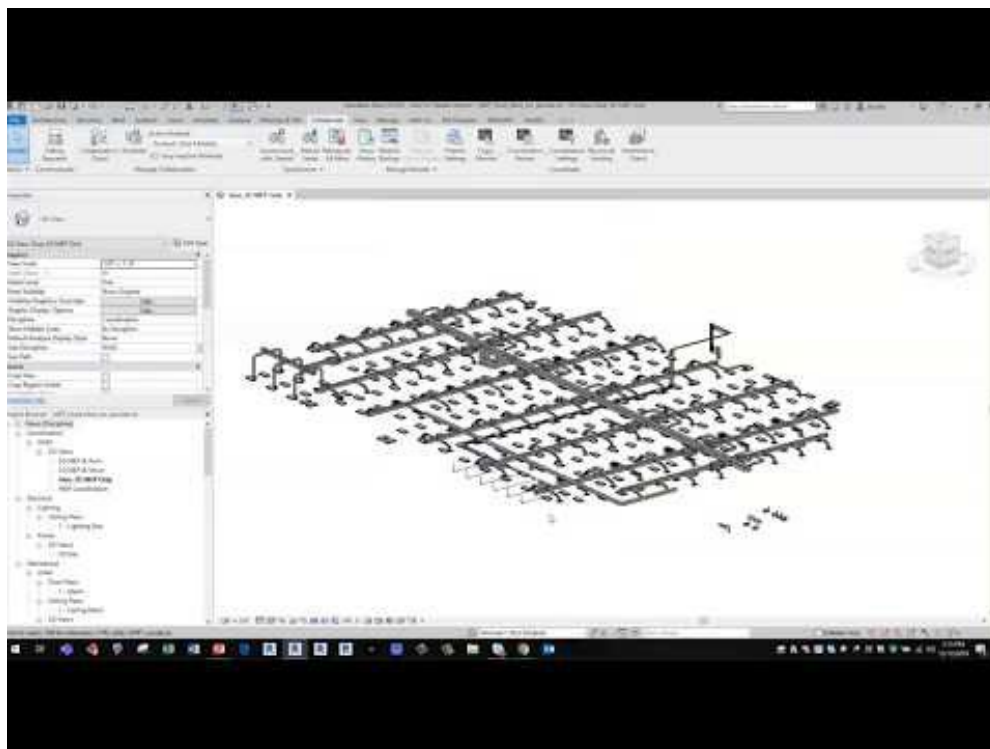
Pagrindiniai BIM 360 COORDINATE pranašumai:

- daugiadisciplininių modelių rinkimas ir analizė bendroje koordinavimo erdvėje;

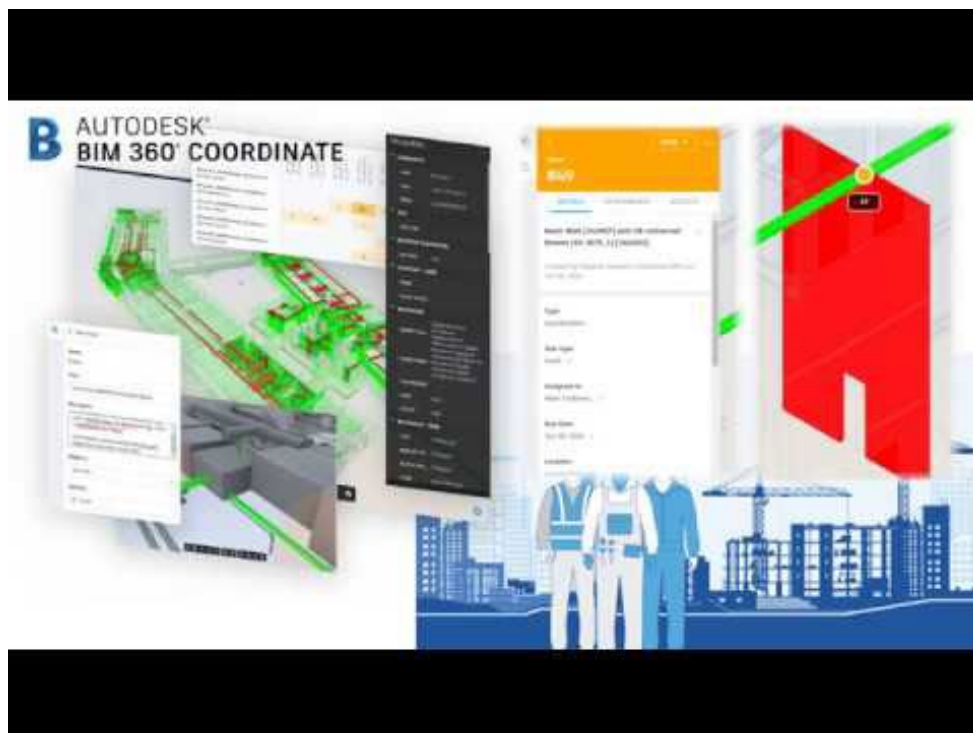
- sankryžų analizė;
- greiti klaidų pataisymai ir atnaujinimai.



<https://www.symetri.co.uk/products/bim-360-coordinate>



https://www.youtube.com/watch?v=l2vI28_6z-A



<https://www.youtube.com/watch?v=pW1os3csH3E>

5.4. BIM vykdymo plano (BEP) ir statybos grafiko programiniai sprendimai

Programinė įranga, skirta BIM diegimo planui, kuriame apibrėžti reikalavimai, projekto komandos ir užsakovo pareigos, informacijos patvirtinimo gairės ir kitos valdymo, planavimo ir dokumentavimo procedūros bei taisyklės, kurti ir valdyti. Pagal sudarytą planą vėliau procesus galima automatizuoti.



BIM 360 DOCS

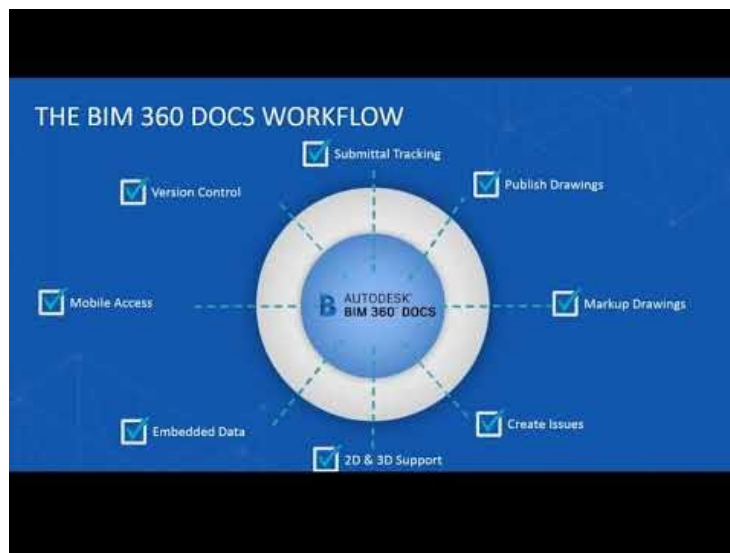
Modulis: Dokumentų valdymas

Naudodamos BIM 360 dokumentų valdymo modulį, statybų komandos gali tvarkyti brėžinius, 2D planus, 3D BIM modelius ir kitus projekto dokumentus. Modulis sukurtas taip, kad supaprastintų dokumentų valdymo procesus ir sustiprintų įvairių projekto dalyvių bendravimą. Sujunkite visus lapus ir projektus, nustatykite standartinius šablonus ir darbo eigą, kad padidintumėte efektyvumą.

BIM 360 DOCS leidžia:

- tvarkyti visų projekto dalyvių ir jų įmonių informaciją;
- sukurti aplankų hierarchiją ir nustatyti prieigos / naudojimo apribojimus skirtingiems dalyviams;
- palaiko 2D ir 3D failų formatus (.png; .pdf; .ifc; .rvt; .nwc ir kt.);
- kurti žymes ir anotacijas ant 2D ir 3D vaizdų;
- informuoti atsakingus asmenis apie problemines sritis;
- generuoti automatinius hipersaitus į kitus brėžinius / vaizdus;
- tvarkyti dokumentų versijas, peržiūrėti jų istoriją, lyginti versijas.

BIM360 Docs turi paprastą dokumentų išdavimo ir patvirtinimo darbo struktūrą BIM 360 DOCS.



<https://www.youtube.com/watch?v=AL9f5M8E5Uw>

Autodesk BIM 360 dokumentai

<https://www.cadac.com/be-en/news/blog-bim-360-docs-the-new-autodesk-docs-the-differences/>

5.5. Projekto kaštų prognozavimo ir analizės programinės įrangos sprendimai

Programinė įranga, skirta statybos projektų išlaidoms nustatyti ir apskaičiuoti. Išlaidas galima efektyviai planuoti ir valdyti pagal nustatytą statybos projekto grafiką.



BIM 360 BUILD

Modulis: Kaštų valdymas

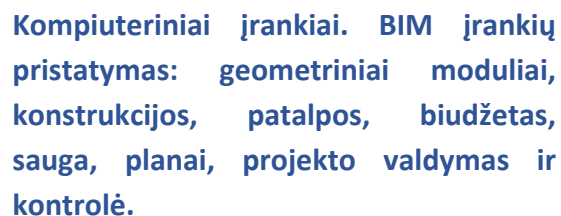
Modulis turi labai galingas sąnaudų kontrolės ir biudžeto pokyčių stebėjimo funkcijas. Tai padeda komandoms efektyviai planuoti biudžetą, vizualiai matyti galimą išlaidų riziką ir valdyti užsakymų keitimo procesus.

BIM 360 BUILD – išlaidų valdymas leidžia:

- sukurti lanksčią biudžeto valdymo struktūrą;
- sekti ir valdyti užsakymų pakeitimus;
- kurti ir tvarkyti sutarčių ir užsakymų formas.

Pagrindiniai išlaidų valdymo pranašumai:

- konfigūruojamos funkcijos leidžia vartotojams pritaikyti programinę įrangą pagal savo poreikius ir pageidavimus;
- viso biudžeto rodymas realiu laiku;
- efektyvus sutarčių ir užsakymų pakeitimų valdymas.



<https://microsolresources.com/software/autodesk/autodesk-bim-360-build/>

5.6. Pastatų našumo valdymo programinės įrangos sprendimai

Pastatų eksploatavimo valdymo programinė įranga. Programinės įrangos sprendimai yra skirti pastatų savininkams ir yra naudojami palengvinti / supaprastinti priežiūros etapą, teikti svarbią informaciją sprendimų priėmimui.



BIM 360 DESIGN

Modulis: Bendradarbiavimas projektuojant

BIM 360 dizainas žymiai pagerina ir supaprastina daugiašalių projektų dalyvių bendradarbiavimą ir darbo kontrolę. Prieigos apribojimo funkcija leidžia atskiroms komandoms dirbti savo erdvėje ir tuo pačiu leidžia joms bendradarbiauti kontroliuojant, kaip kitos projekto komandos mato projekto būseną. BIM 360 dizainas pagreitina projekto pristatymą, sumažina perprojektavimą ir padidina produktyvumą.

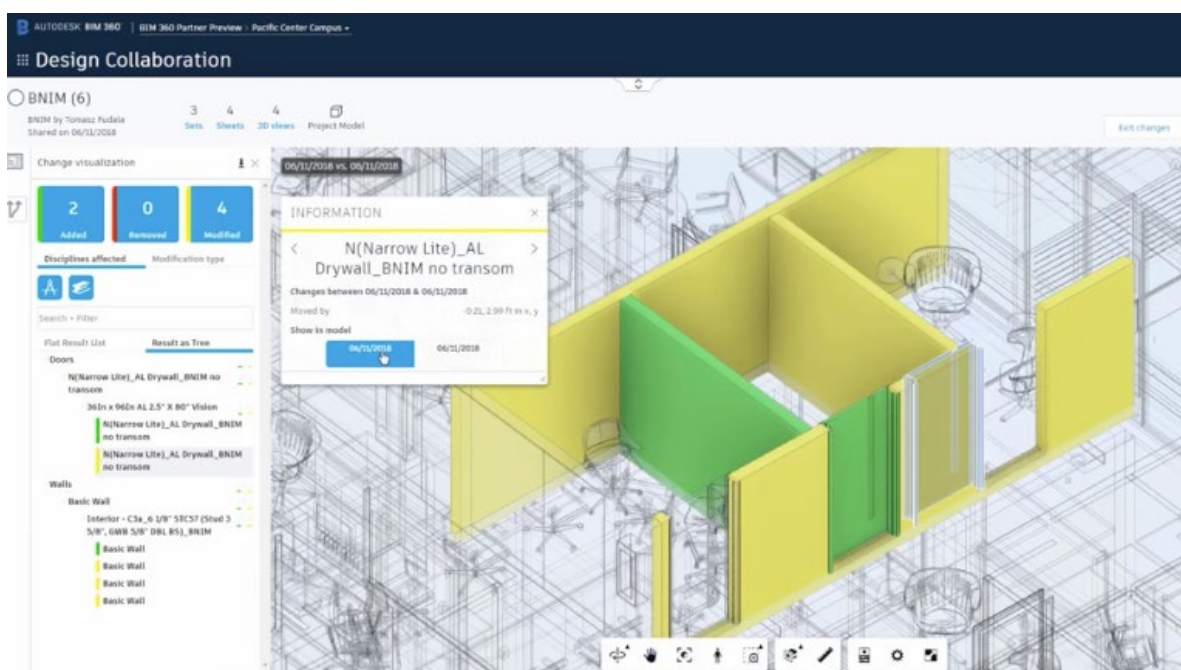
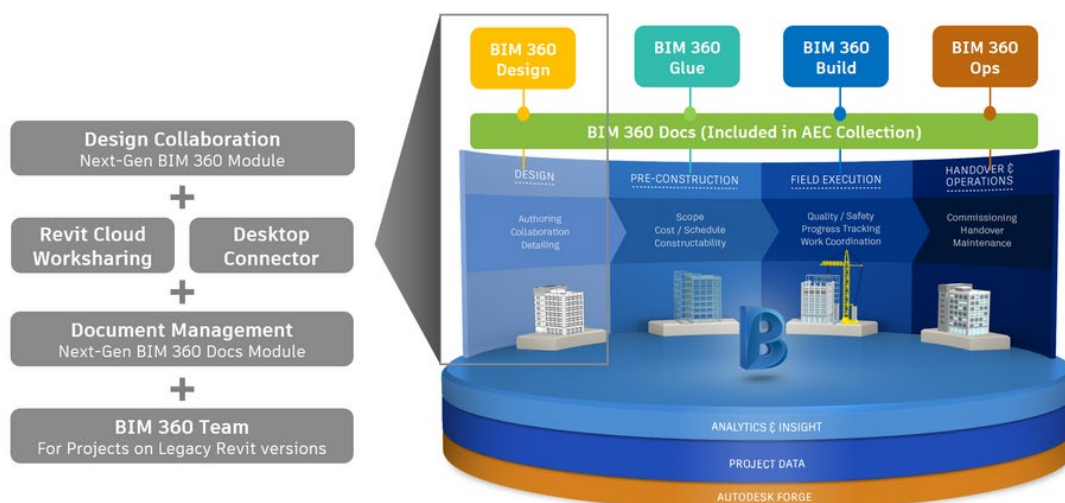
BIM 360 DESIGN leidžia:

- dalintis projektų modeliais debesyje;
- sinchronizuoti centrinį modelį debesyje;
- siųsti/perduoti pakeitimų rinkinius;
- naršyti 3D modelį;
- kurti ir sekti pokyčių istoriją tarp skirtingų projekto dalyvių;
- interaktyviai peržiūrėti pakeitimus;
- atlikti filtravimą ir pakeitimų paiešką;
- peržiūrėti projektavimo procesą, bendrauti apie problemines sritis.

Pagrindiniai BIM 360 DESIGN pranašumai:

- didesnis dizaino efektyvumas ir kokybė;
- geresnis projekto efektyvumas mažinant pertvarkymo darbų apimtį;
- greitesnis projekto pristatymas.

BIM 360 Design





<https://www.youtube.com/watch?v=mRlfB3BLERA>



<https://www.youtube.com/watch?v=gkA1K1UuJEM>

5.7. Bendrosios duomenų aplinkos (CDE) programinės įrangos sprendimai

Programinė įranga, skirta valdyti pastato informacinio modelio kūrimą. Projekto arba turto informacija skirta saugoti, valdyti ir platinti kiekvieną informacijos talpyklą per valdomą procesą. CDE (angl. common data environment) sprendimas gali apimti ir duomenų bazės valdymo priemones, skirtas informacijos konteinerio atributams ir metaduomenims tvarkyti, ir perdavimo priemones, leidžiančias komandos nariams keistis atnaujinimo pranešimais ir palaikyti informacijos valdymo audito seką.

5.7.1. Bendradarbiavimo programinės įrangos sprendimai

Programinė įranga, skirta projekto komandos, statytojo ir (arba) kitų suinteresuotųjų šalių bendradarbiavimui kuriant pastato informacinį modelį valdyti. Programinės įrangos sprendimai leidžia naudotojams peržiūrėti ir dalytis inžineriniais sprendiniais bei lengvai pasiekti reikiamą informaciją.

5.7.2. BIM turinio valdymo programinės įrangos sprendimai

Dauguma tokių programinės įrangos sprendimų teikia BIM objektų bibliotekas, taip pat duomenų analizės ir ataskaitų kūrimo funkcijas.



BIM 360 BUILD

Modulis: Lauko valdymas ir projektų valdymas

BIM 360 Build - debesų kompiuterijos platforma, skirta statybų aikštei valdyti, kuri sujungia mobiliąsias technologijas, skirtas duomenims rinkti statybvietyje, su pastatų 3D modeliais ir 2D dokumentais. Šis modulis palengvina bendradarbiavimą ir ataskaitų teikimą, kad būtų užtikrinta kokybė, sauga, projekto kontrolė ir pristatymo metodika.

BIM 360 BUILD – lauko valdymas leidžia:

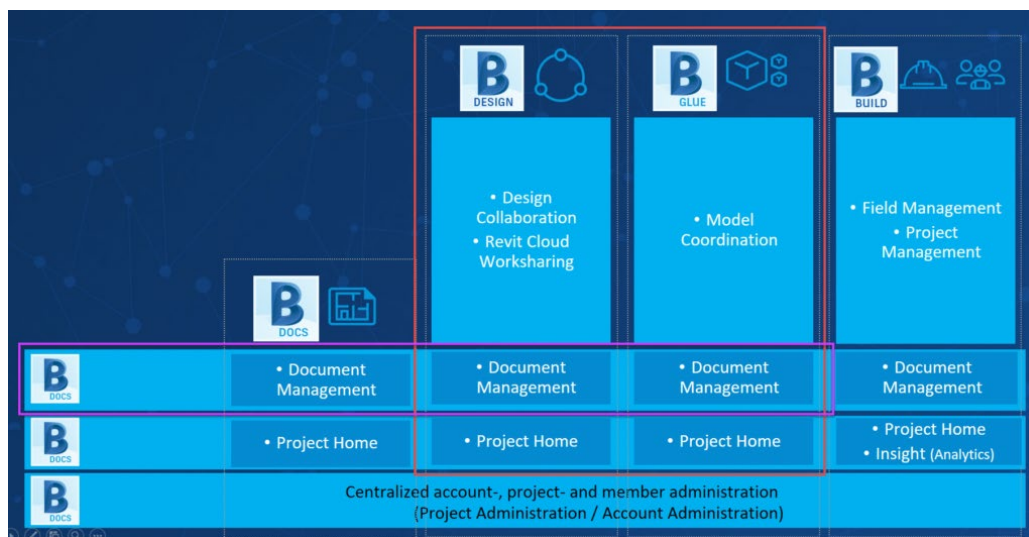
- peržiūrėti ir užpildyti kontrolinius sąrašus;
- kurti, priskirti ir sekti problemines sritis;
- teikti ataskaitas: siųsti klausimus ir kontrolinių sąrašų rezultatus subrangovams, srities darbuotojams, kad jie galėtų operatyviai imtis veiksmų;
- dirbti vietoje su savo mobiliaisiais įrenginiais.

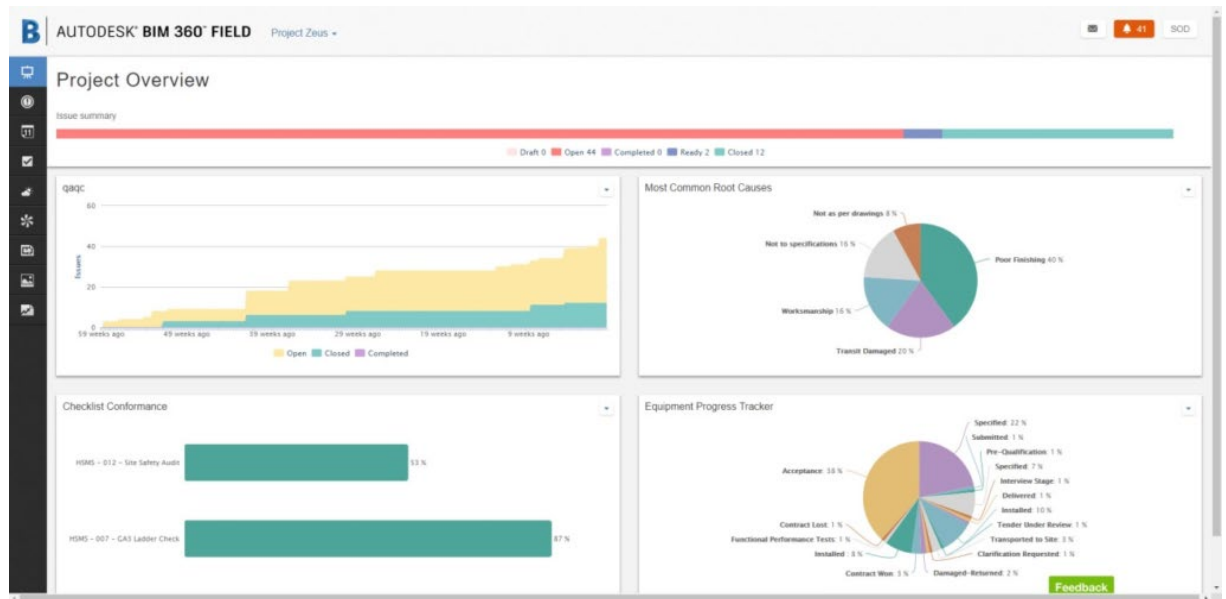
BIM 360 BUILD – projektų valdymas leidžia:

- kurti ir atsakyti į 2D dokumentą ir 3D modelio informacijos užklausą (RFI), stebėti darbo eigos konfigūravimo parinktis ir projekto RFI sąrašą;
- valdyti pateiktos prekės ir pakuotės kūrimo, peržiūros ir patvirtinimo darbo eigas;
- paskirti informacijos mainų darbo eigą.

Pagrindiniai BIM360 BUILD pranašumai:

- kokybės ir saugos užtikrinimas;
- aiški komunikacija ir projektų valdymas;
- paleidimas ir paleidimas.







<https://www.youtube.com/watch?v=ZojDtb6dW1k>

5.7.3. Pastato informacinio modeliavimo koordinavimo programinės įrangos sprendimai.

Pastato informacinio modelio valdymas. Programinės įrangos sprendimai sukuria aplinką, kurioje galima kurti inžinerinius sprendimus, integruotus į vieną informacinį modelį. Integruotas modelis pateikiamas tvirtinti. Bet kokie konfliktai aptinkami automatiškai. Sprendimai leidžia peržiūrėti ir analizuoti informacinį modelį be papildomos programinės įrangos, pateikia informacinio modelio vizualizacijas. Naudotojai gali pateikti komentarus, pastabas, patvirtinti pakeitimus ir kt. Tokia programinė įranga naudojama informacinio modelio kūrimui koordinuoti ir kontroliuoti.

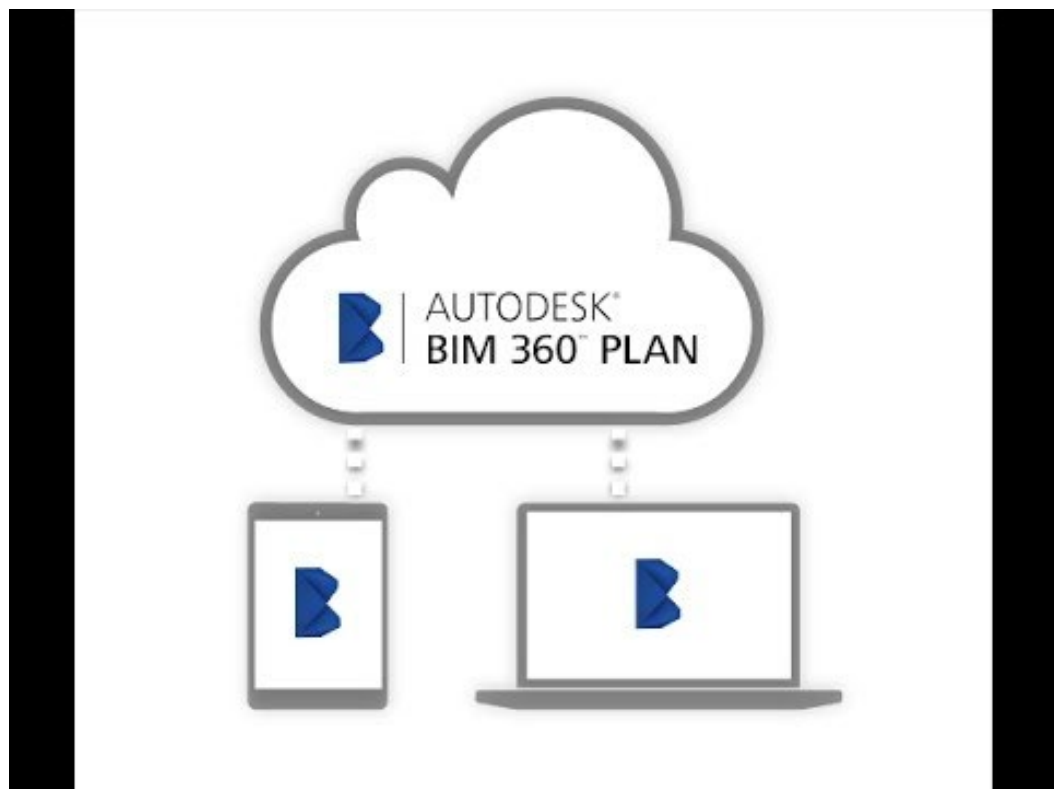


Autodesk® BIM 360 Plan® yra debesies pagrindu sukurtas statybos planavimas, užtikrinantis LEAN statybos praktiką.

Produktas BIM 360 Plan® padeda sukurti patikimus projektų planavimo planus, užtikrinančius, kad nebus nereikalingų darbų, atsargų pertekliaus, užduočių perplanavimo.

Pagrindinės BIM 360 Plan® funkcijos:

- Darbų sekos (Ganto diagramos principas);
- Darbo eigos peržiūra ir komandos bendravimas naudojant WEB naršykles ir mobiliuosius įrenginius;
- Individualūs projekto plano vaizdai;
- Veiklos stebėjimas ir analizė.

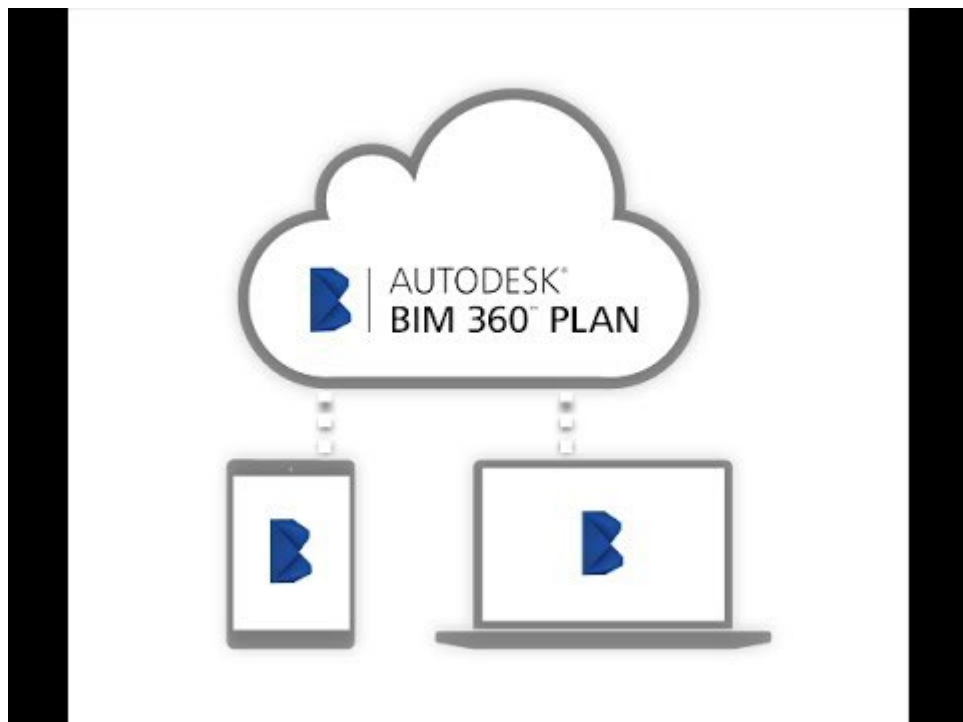
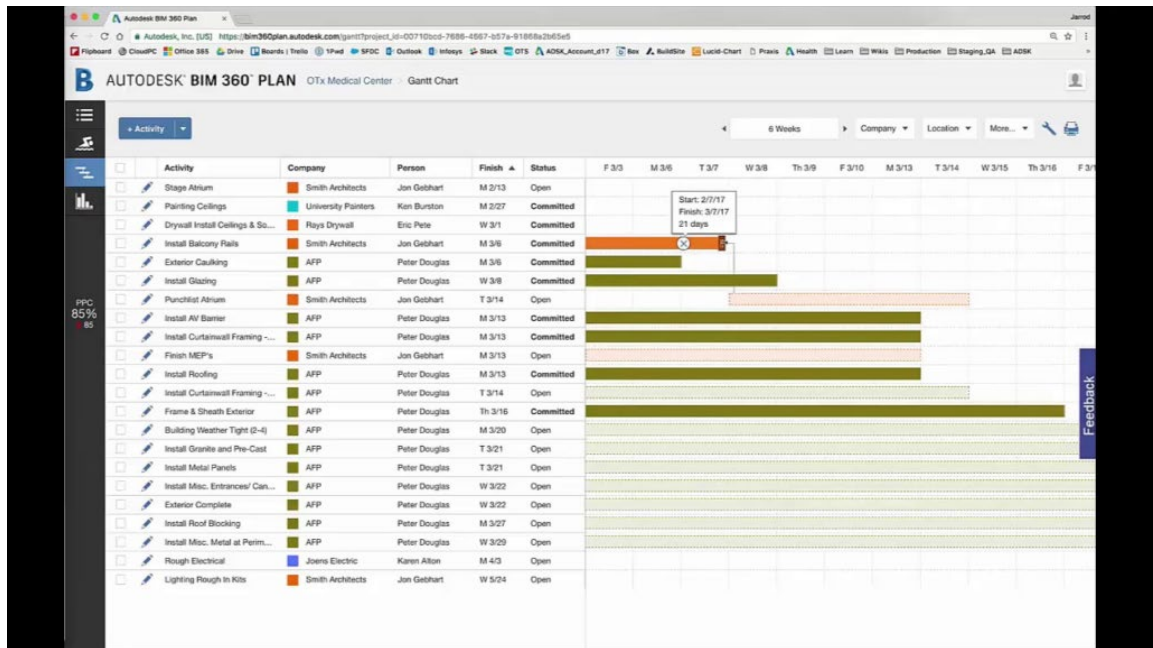


<https://www.youtube.com/watch?v=6M3m9trgrtQ>

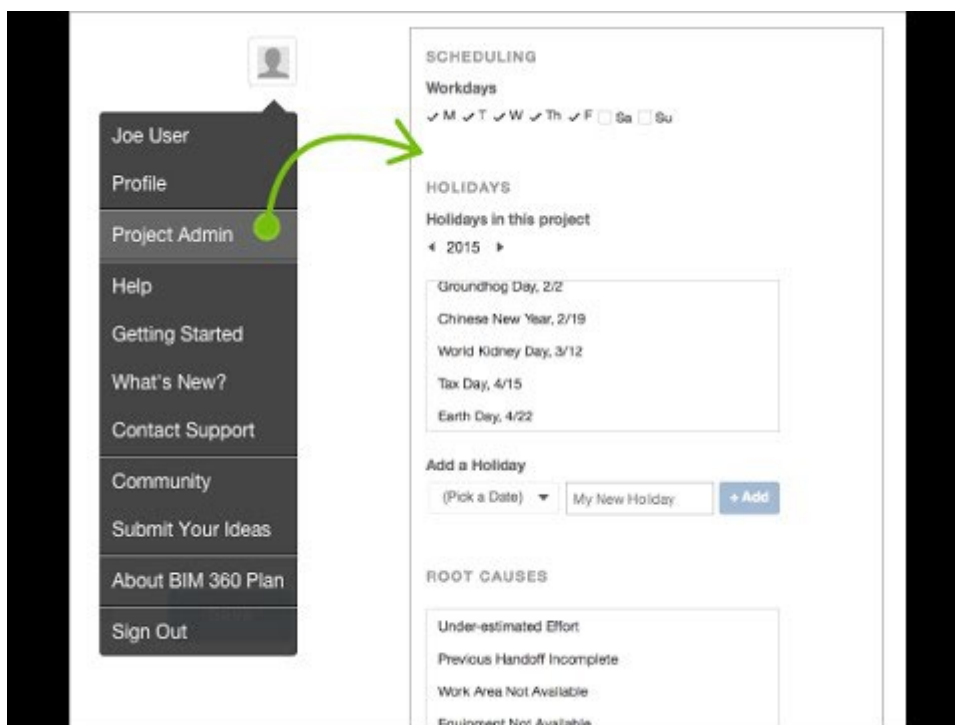


Kompiuteriniai įrankiai. BIM įrankių pristatymas: geometriniai moduliai, konstrukcijos, patalpos, biudžetas, sauga, planai, projekto valdymas ir kontrolė.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



<https://www.youtube.com/watch?v=6M3m9trgrtQ>



<https://www.youtube.com/watch?v=IcLxBgPiV24>



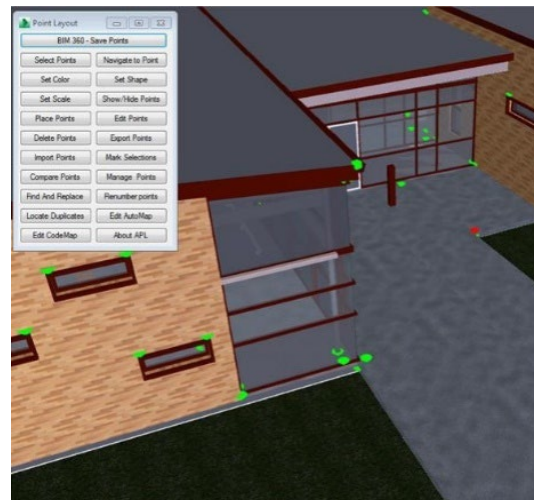
Autodesk BIM 360 Layout® debesų technologijomis pagrįstas sprendimas modelių konstravimui ir BIM projektų žymėjimui.

Vienas iš svarbiausių BIM etapų – pastatyti objektą pagal sukurtą BIM modelį. BIM 360 Layout® padeda tai pasiekti.

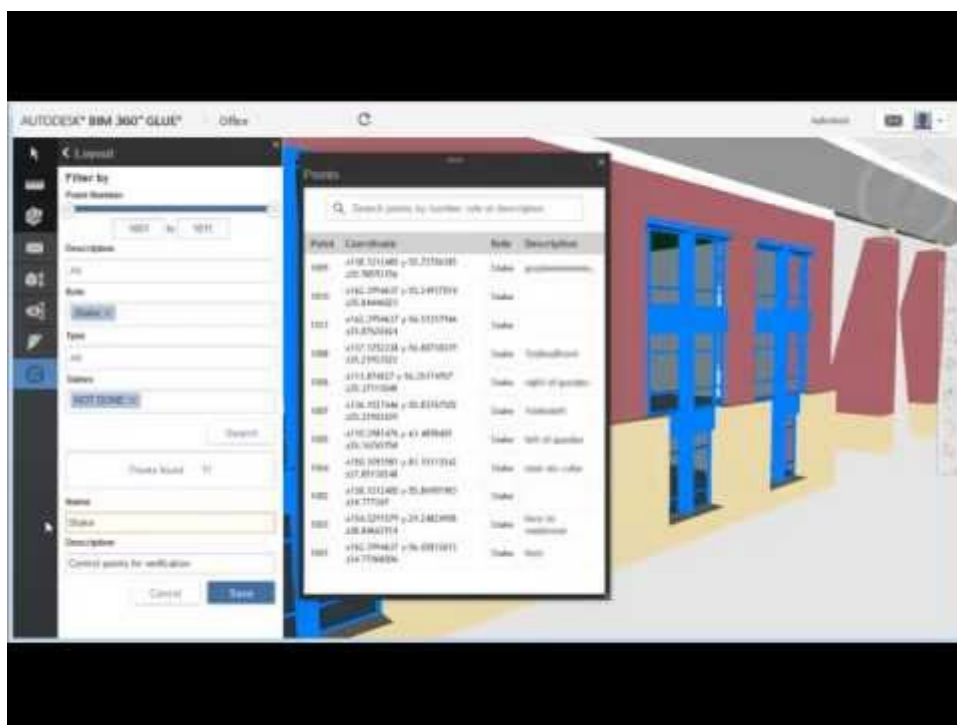
BIM 360 Layout® leidžia rangovams derinti modelį su demarkacijos darbų statybvietėje rezultatais. BIM 360 Layout® taip pat padeda padidinti produktyvumą, nes pasiekiamas didesnis pastato komponentų žymėjimo ir montavimo tikslumas. BIM 360 Layout® yra suderinamas su dauguma rinkoje esančių statybinių įrankių, naudojamų ženklavimui.

Autodesk® Layout® veikia AutoCAD®, Revit®, Navisworks® programinės įrangos aplinkose.

Kompiuteriniai įrankiai. BIM įrankių pristatymas: geometriniai moduliai, konstrukcijos, patalpos, biudžetas, sauga, planai, projekto valdymas ir kontrolė.



https://www.youtube.com/watch?v=fOVD5S_lmEg

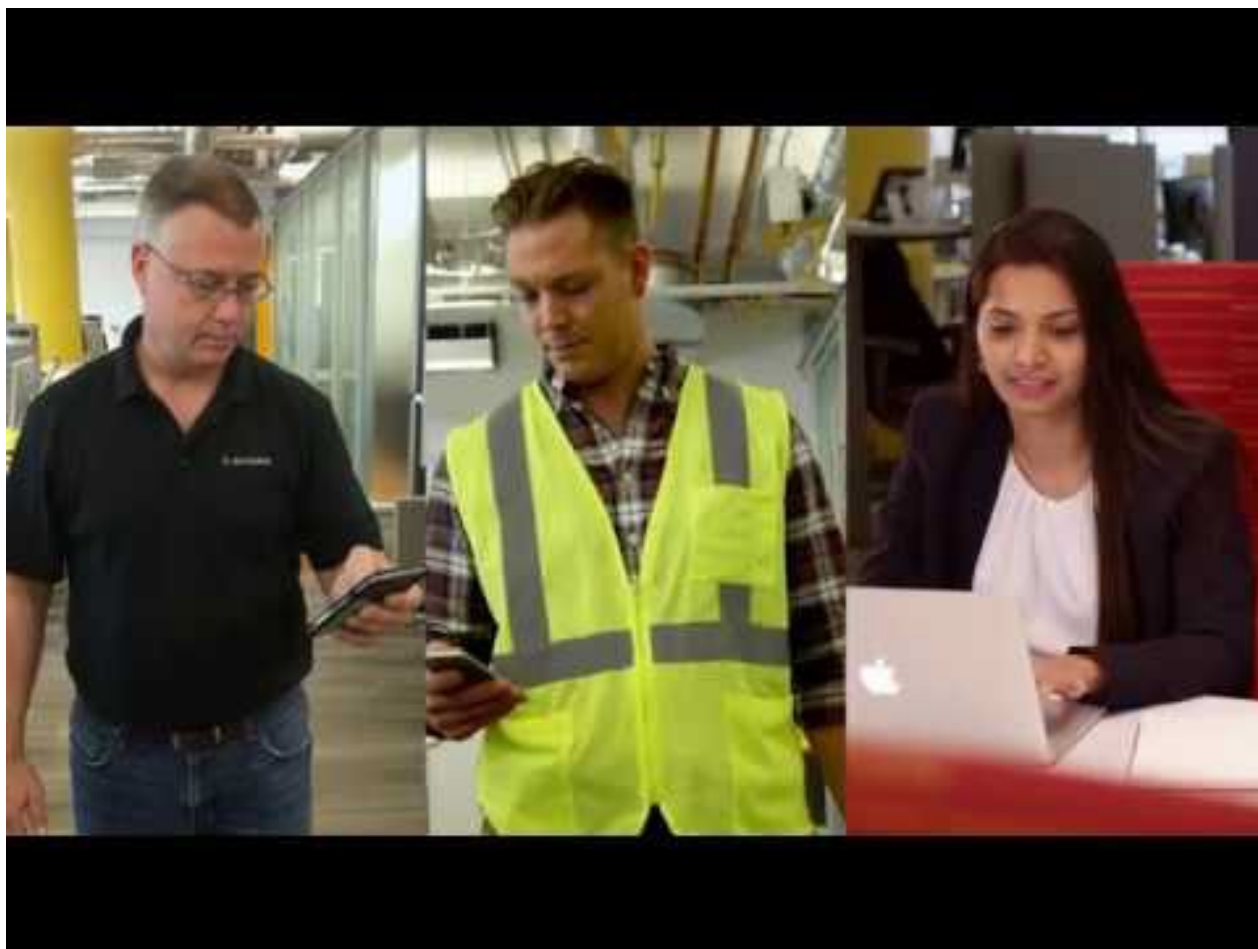


<https://www.youtube.com/watch?v=y2lsh7gJ9ok>



Autodesk® BIM 360 Ops® – pirmoji pastato valdymo sistema, veikianti mobiliuosiuose įrenginiuose.

Autodesk® BIM 360 Ops® leidžia generaliniams rangovams ir pastatų savininkams efektyviai išnaudoti BIM teikiamus privalumus administruojant pastatus. Autodesk® BIM 360 Ops® leidžia rangovams pakeisti pastatų pridėjimo procesą, naudojant projektavimo ir statybos metu gautus turto duomenis.



<https://www.youtube.com/watch?v=NmwEm0j9VgY>



Kiti BIM 360 MODULIAI

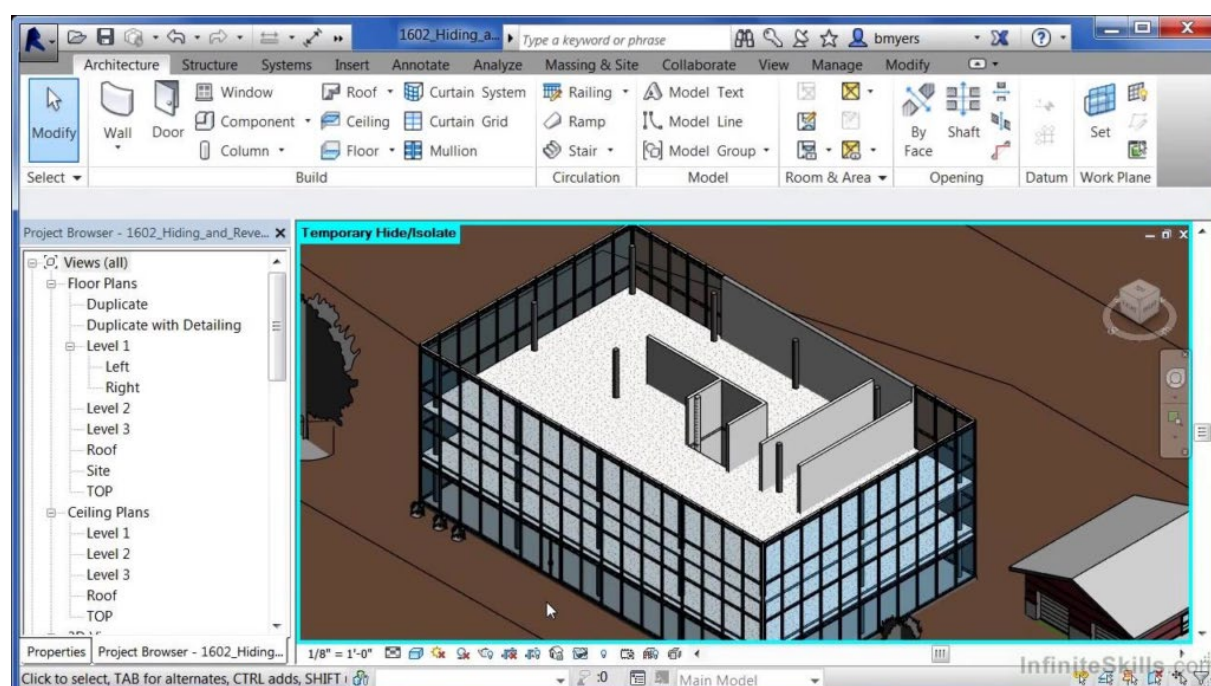
BIM 360 debesų kompiuterijos programinę įrangą sudaro 7 skirtingos paskirties produktai.

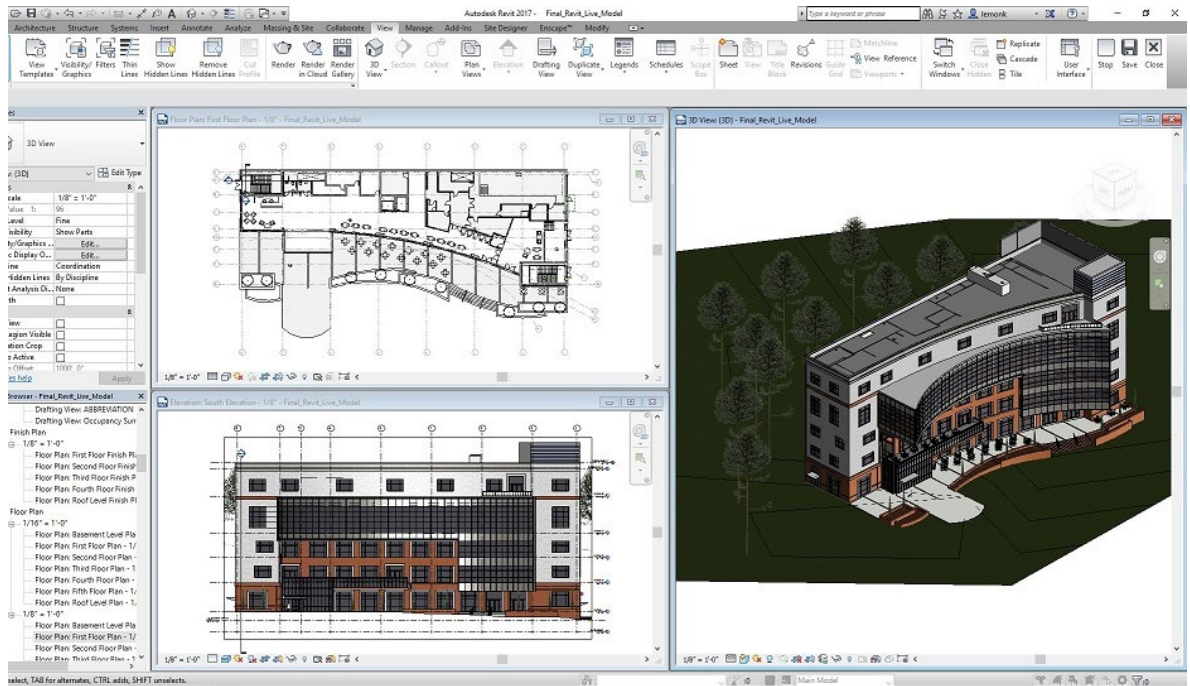
Kai kurie BIM 360 produktai turi kelis atskirus modulius. Žemiau trumpai pristatomos populiariausių produktų savybės: BIM 360 Docs, BIM 360 Design, BIM 360 Coordinate ir BIM 360 Build.

BIM 360 Docs	BIM 360 Plan
BIM 360 Design	BIM 360 Layout
BIM 360 Coordinate (ankstesnis BIM 360 Glue)	BIM 360 Ops
BIM 360 Build (ankstesnis BIM 360 Field)	

5.8. Autodesk Revit

Geriausiai žinoma ir bene labiausiai pasaulyje paplitusi BIM modeliavimo programinė įranga buvo pradėta naudoti 2002 m. Revit programinė įranga turi gerai išvystytą vartotojo sąsają. Yra galimybė kurti įvairius lapų rinkinius, atitinkančius techninių ir darbo projektų reikalavimus. Brėžinių formavimas taip pat itin pažangus, dinamiškai susietas su BIM modeliu ir jo informacija. Pavyzdžiui: išmaniosios išnašos, brėžinių numeriai, kampiniai antspaudai, pastabos ir kt. lengvai įgyvendinami naudojant šią programinę įrangą. Programa palaiko unikalią elementų kategorizavimo sistemą, kuria remiantis kuriami nauji elementai ir komponentai, vadinamą Revit Family. Programa leidžia juos sujungti tarpusavyje ir integruoti daugelį komponentų tarpusavyje. Iš pradžių Revit buvo sukurta kaip atskira BIM programinė įranga, tačiau šiandien ji integruojama į plačią Autodesk produktų ekosistemą ir gali kurti visas pagrindines projekto dalis, todėl Revit yra visapusiška BIM platforma.





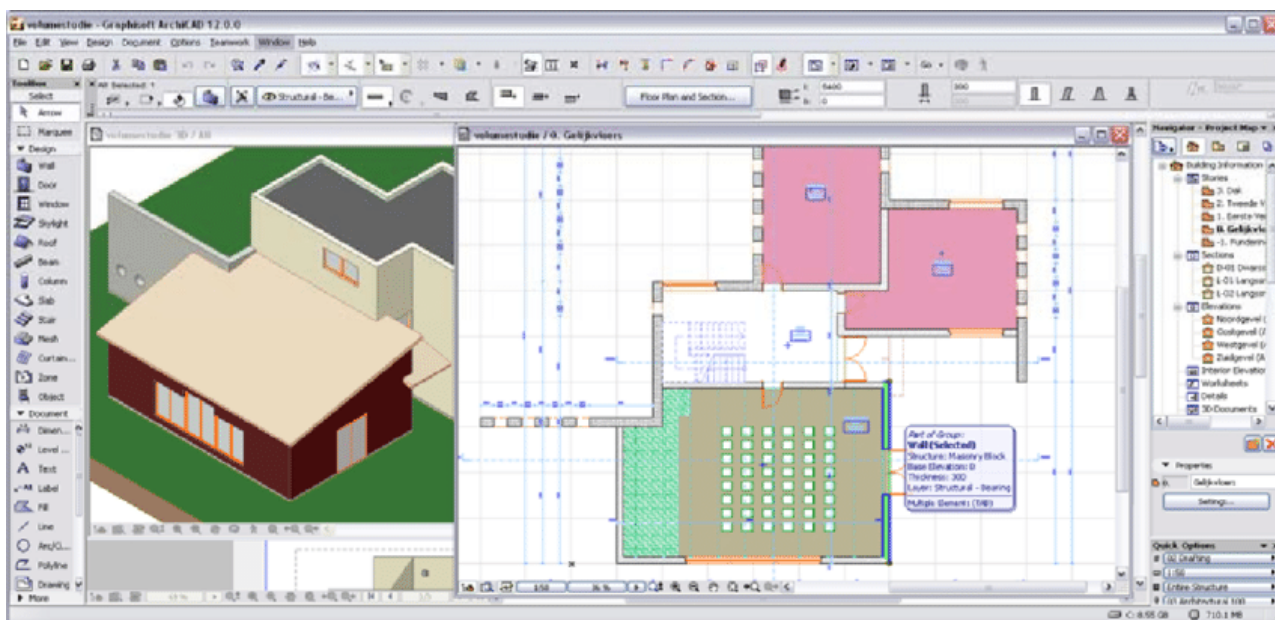
<https://www.autodesk.com/solutions/revit-vs-autocad>



<https://www.youtube.com/watch?v=Nd6U2KgHI6k>

5.9. Graphisoft ArchiCAD

ArchiCAD platforma yra vienas seniausių ir komerciškai prieinamų BIM sprendimų architektams. Vartotojo sąsaja yra gerai išplėtotą, pritaikytą patogiam ir greitam vartotojo darbui. Yra išsami įranga, skirta įvairioms geometrijoms kurti, automatiškai kontroliuojamas sistemos brėžinių generavimas, tiesiogiai susiejant visus atitinkamuose brėžiniuose padarytus pakeitimus ir anotacijas su modeliu. Programa turi platų iš anksto paruoštų parametrinių objektų struktūrų pasirinkimą.

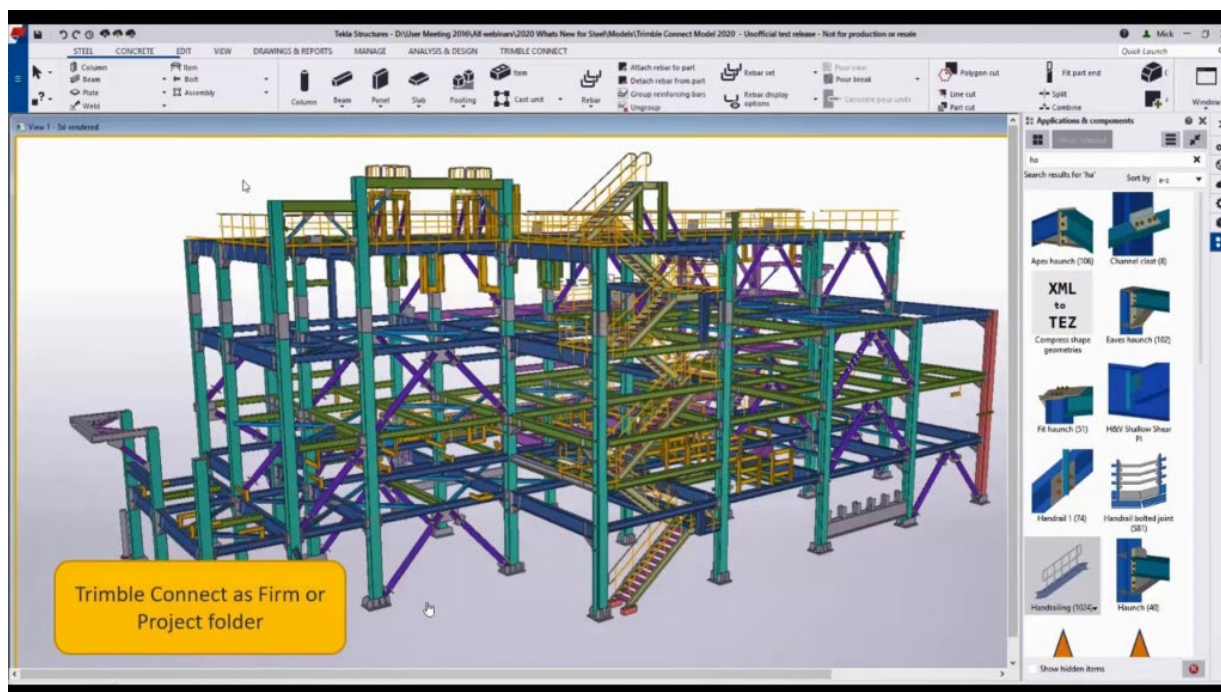


<https://graphisoft.com/>

5.10. Trimble Tekla

Šis BIM sprendimas atsirado Suomijoje įsikūrusioje TeklaCorp bendrovėje. Programinė įranga pradėta kurti kaip sprendimas, skirtas plieninėms konstrukcijoms projektuoti, ir vis dar yra labai populiarus sprendimas tarp inžinerijos įmonių ir rangovų, dirbančių su įvairiais metaliniais pastatais ir konstrukcijomis. Šiandien galimybės gerokai išsiplėtė, programinė įranga palaiko darbą su kitomis medžiagomis, įskaitant labai plačias galimybes dirbti su gelžbetonio konstrukcijomis, tiek monolitinėmis, tiek surenkamomis. Ši BIM programinė įranga pirmiausia skirta konstrukcijų

gamintojams ir projektuotojams, dirbantiems su statiniais ir tiltais. Ji taip pat turi galimybių planuoti statybos procesus. Parametrų nustatymo ir automatizavimo funkcijos yra labai išsamios, nors ir reikalauja gana gerų naudotojo įgūdžių.

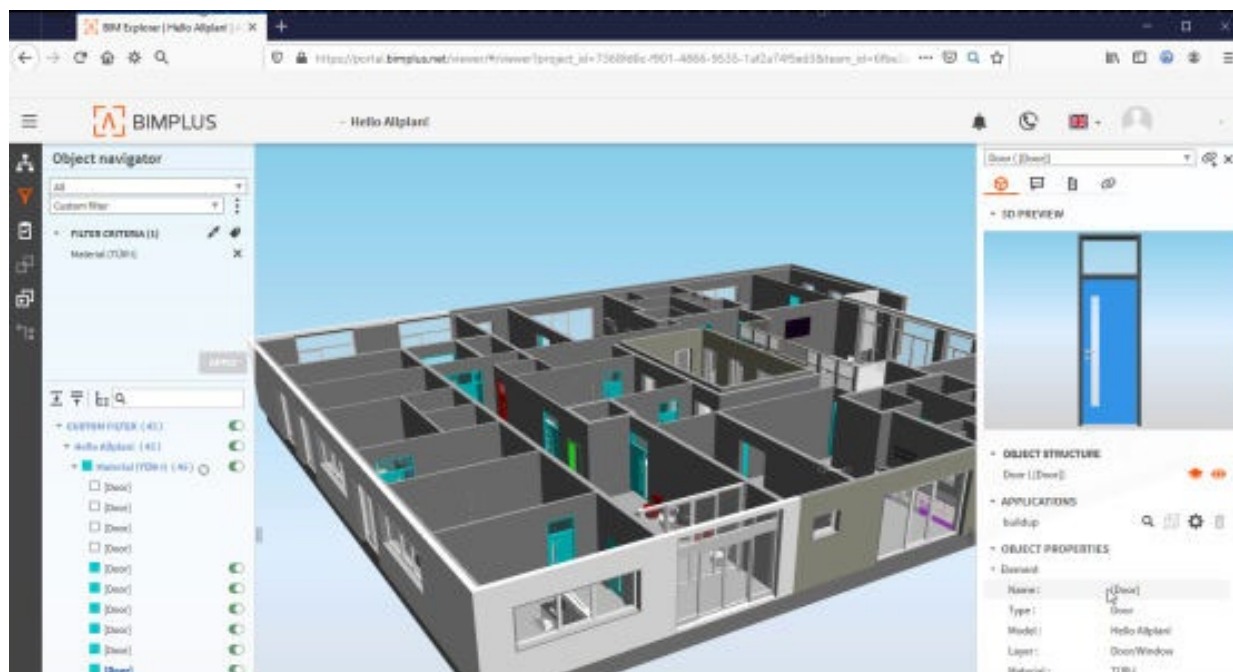


<https://www.tekla.com/products/trimble-connect-now-included-with-tekla-structures>

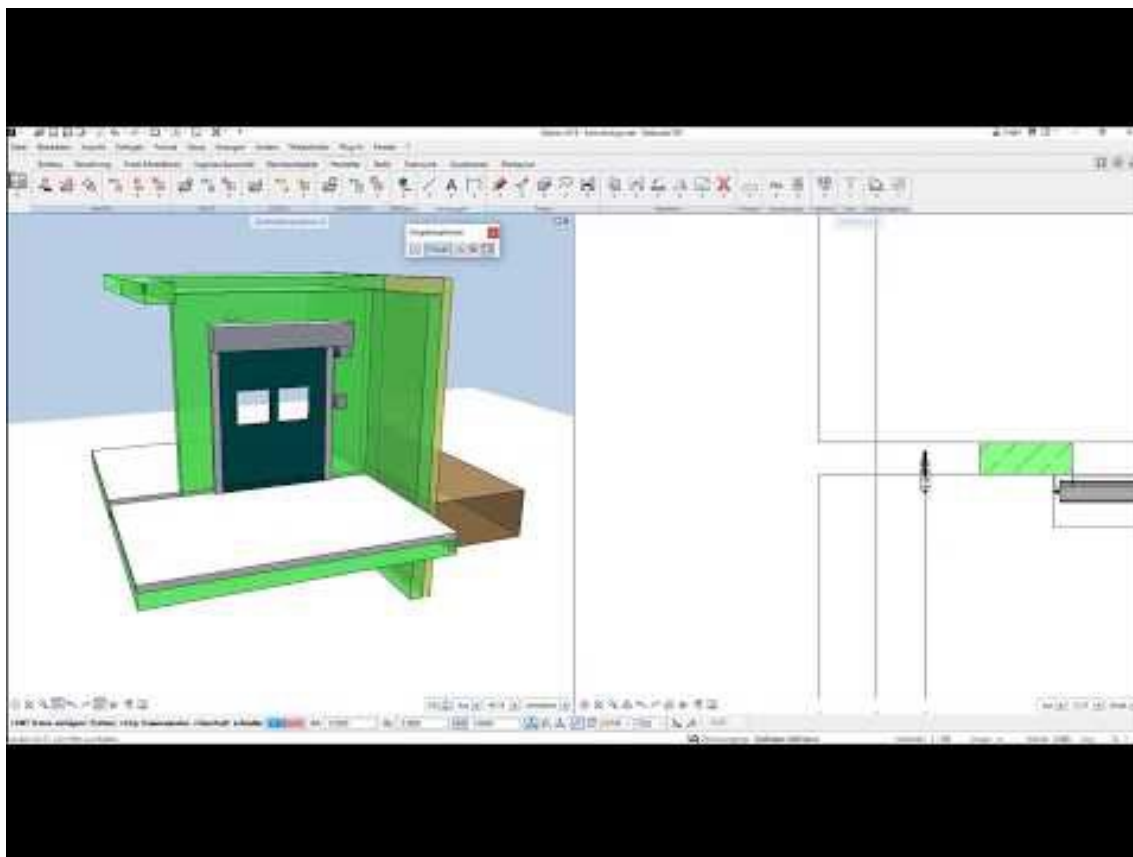
5.11. Nemetschek Allplan

Šią BIM platformą, kaip ir kelias kitas BIM programas, sudaro atskiri moduliai, skirti konkrečioms užduotims atlikti, dirbti su konkrečiomis projekto dalimis ir disciplinomis. Pagrindinius modulius sudaro architektūros, inžinerijos (konstrukcijų), tiltų moduliai ir kt. Skirtingai nei kitose BIM programinėse įrangose, kuriant modelius ir elementus sinchronizuojamos 2D ir 3D funkcijos. Be to, programos ypatybė, kurios nerasime jokiuose kituose BIM sprendimuose, yra sluoksnių, kuriuose talpinama įvairi 2D informacija (pavyzdžiui, objektų skerspjūviai), naudojimas. Allplan turi puikų geometrinį "variklį", kuris leidžia laisvai kurti sudėtingas geometrines figūras NURBS ir Bezier naudojant kreives ir paviršius. Parametrinis modeliavimas taip pat labai išvystytas ir leidžia kurti atskiras elementų bibliotekas naudojant SmartParts sistemą arba naudojant API, pagrįstą Python

programavimo kalba. Medžiagų ir kiekių žiniaraščius galima išsamiai sukonfigūruoti pagal naudotojo poreikius be didelio vargo. Nepaisant to, kad ši programinė įranga taikoma ir architektūrai, dauguma jos specialiųjų funkcijų orientuotos į gelžbetonio konstrukcijas.



<https://www.allplan.com/index.php?id=450>

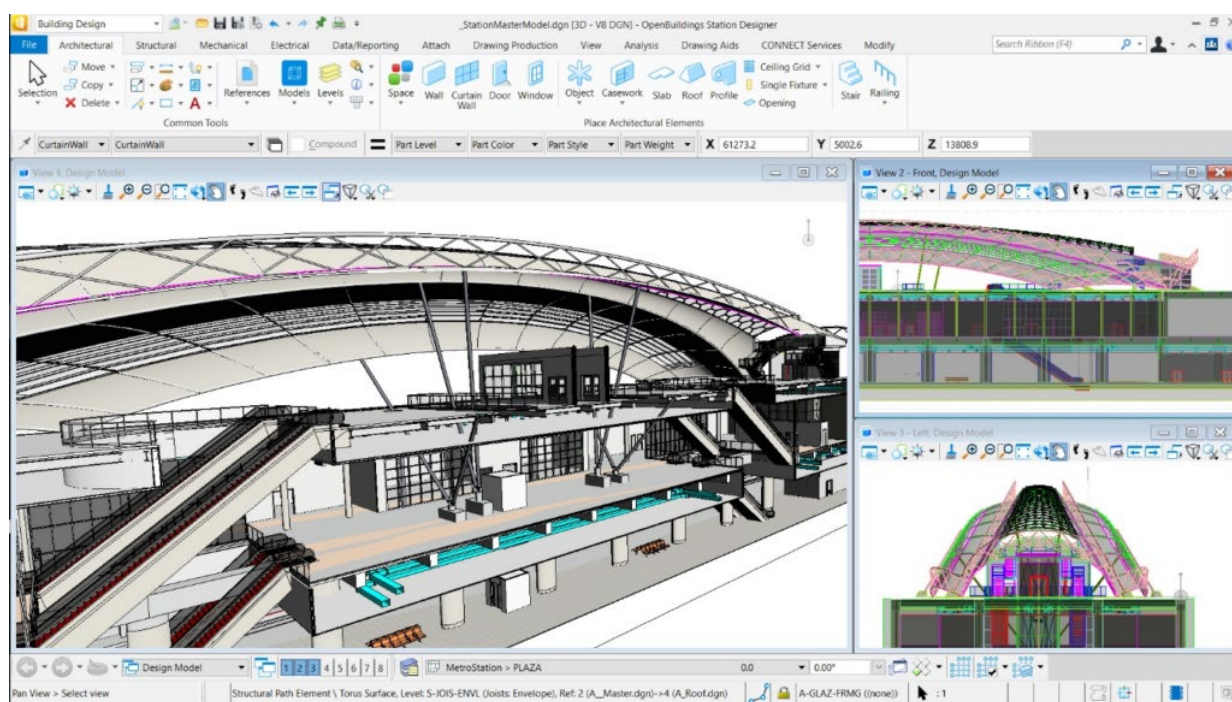


<https://www.youtube.com/watch?v=d-fBAzz7KGU>

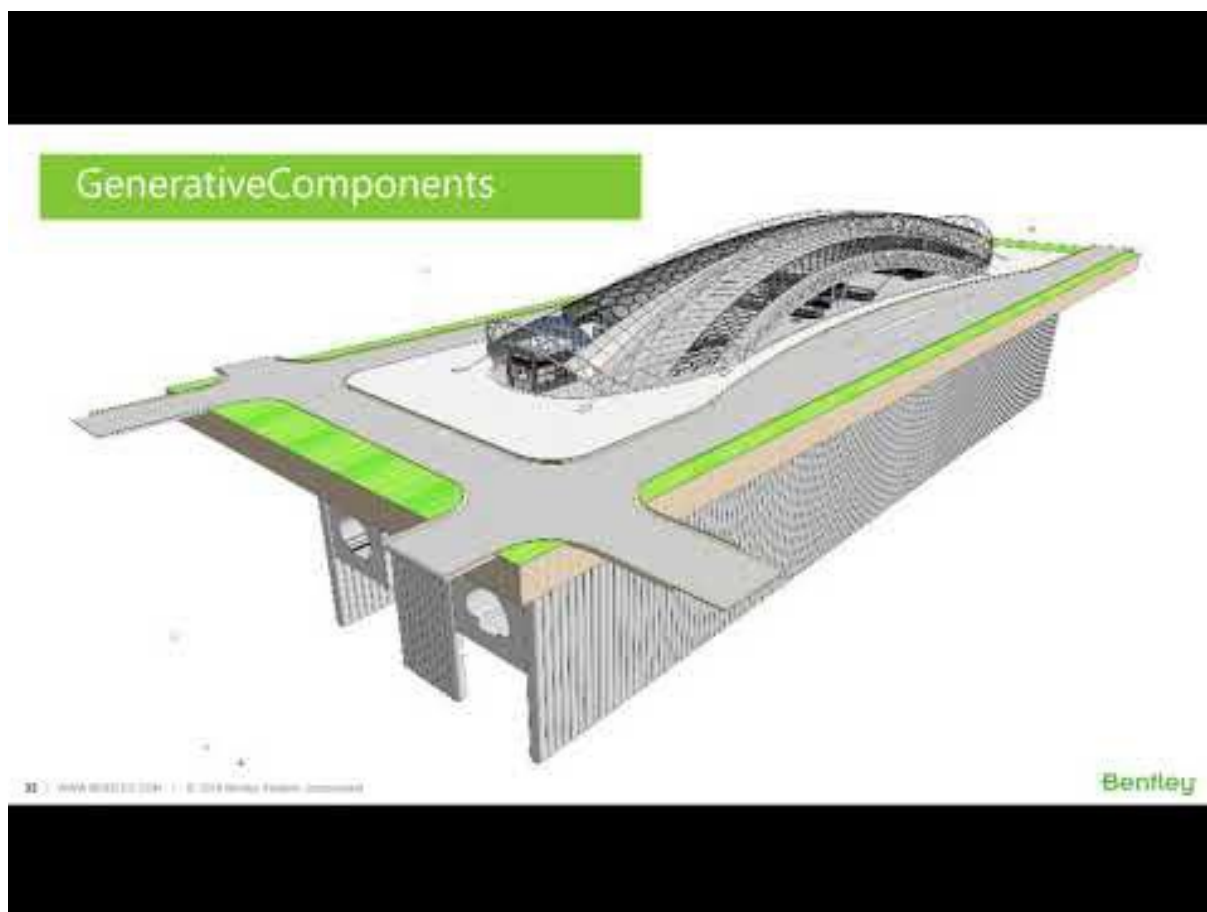
5.12. Bentley Systems OpenBuildings

BIM programinė įranga pirmiausia skirta pastatams, tačiau Bentley Systems, kaip ir kiti BIM programinės įrangos kūrėjai, naudoja modulinę sistemą kaip atskirą programą. Todėl skirtingoms sritims pritaikyti skirtingi sprendimai, pavyzdžiui, OpenBuildings - pastatams, OpenRail - geležinkeliams, OpenRoads - keliams, OpenPlant - gamykloms, gamykloms ir pan. Dauguma bendrovės produktų yra orientuoti į gamyklas, komunikacijas ir kitą civilinę inžineriją. BIM programinėje įrangoje, priklausomai nuo disciplinos, naudojami parametriniai objektai. Tai suteikia aukšto lygio konfigūravimo funkcijas, nes keliai projektuojami kitaip nei pastatai, kaip ir geležinkelių BIM modeliai skiriasi nuo kelių. Tokia specializacija suteikia pranašumą konkrečiose nišose, tačiau dėl didelės mokymosi kreivės ir papildomų išlaidų visoms reikalingoms programoms naudotojui sunku dirbti su keliomis disciplinomis. Kaip ir kitose BIM modeliavimo programose, 3D

modelis ir 2D brėžiniai automatiškai sujungiami ir visi pakeitimai atliekami abiem kryptimis. Informacijos priskyrimas objektams lengvai valdomas naudojant pažangų parametų priskyrimo ir valdymo variklį. Tai labai pajėgi BIM platforma, tačiau dėl labai plataus įvairių įrankių, reikalingų tvariai BIM ekosistemai sukurti, spektro šią programinę įrangą sunku įdiegti ir įvaldyti.



<https://www.bentley.com/pt/products/product-line/building-design-software/openbuildings-designer>



<https://www.youtube.com/watch?v=Yj1tDktEk0>

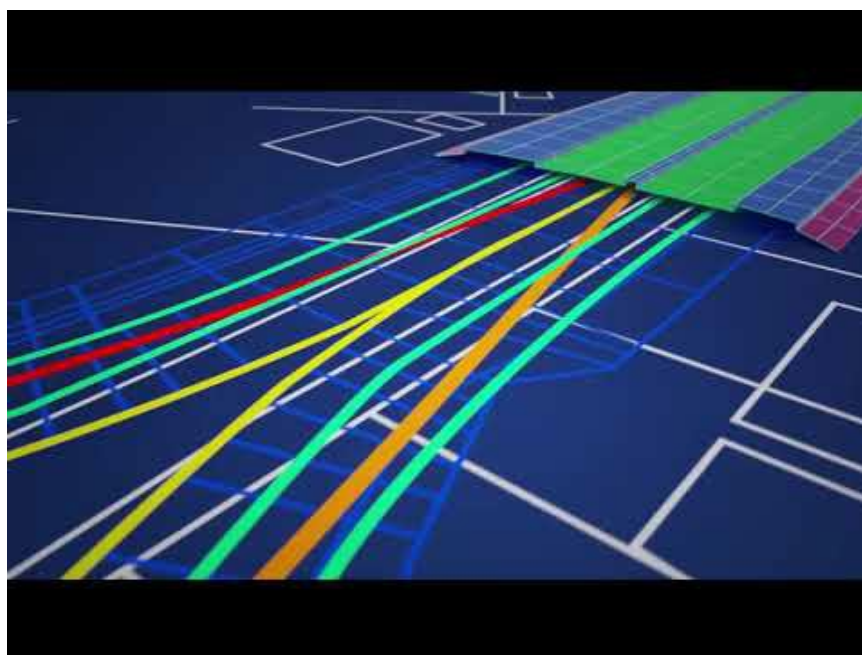
5.13. Autodesk Civil3D

Tai labai plačiai naudojama specializuota BIM programinė įranga, skirta infrastruktūros projektavimui. Ši programinė įranga yra integruota į Autodesk BIM ekosistemą. Nors programinė įranga pagrįsta AutoCAD varikliu, jos funkcionalumas gerokai išplėstas, kad būtų galima pritaikyti komunikacijų infrastruktūros sprendimus. Galima rasti labai specializuotų automatizavimo įrankių, orientuotų būtent į efektyvų kelių, kelio pylimų ir žemės paviršiaus trianguliacijos generavimą. Parametrų valdymas išplėstas, palyginti su tipinėmis AutoCAD funkcijomis, tačiau jis nėra universalus ir lengvai perkeliamas į kitas BIM platformas. Puikus atvirojo BIM formato LandXML palaikymas. AutoCAD programinės įrangos pagrindas leidžia lengvai sujungti CAD ir BIM sprendimus, tačiau apsunkina jų vientisą eksportą, neskaidant jų į atskirus failus ir išlaikant BIM

konceptiją. Itin greitas pritaikymas ir lanksčios programinės įrangos konfigūravimo galimybės leidžia pasiekti itin efektyvią, specializuotą darbo eigą komunikacijų projektams.



<https://www.youtube.com/watch?v=hOnOmpFgyPQ>



<https://www.youtube.com/watch?v=UxH64u32BPE>

5.14. Dassault Systems CATIA

Ši programinė įranga laikoma viena funkcionaliausių 3D CAD platformų su integruotomis PLM funkcijomis ir puikiomis integracijomis, orientuotomis į gamybai skirtų objektų modeliavimą. Bendrovė Gehry Technologies naudojo šią programinę įrangą kaip BIM modeliavimo sprendimą. Sprendimas vadinamas "Skaitmeninis projektas" (angl. Digital Project), tačiau iki šiol jis nebuvo atnaujintas. CATIA programinę įrangą įvaldyti itin sunku, tačiau jos galimybės kurti į gamybą orientuotus BIM modelius yra pažangiausios iš visų minėtų BIM ir 3D CAD sprendimų. Ji išsiskiria galimybe modeliuoti bet kokios lenktos formos objektus, ko natūraliai galima tikėtis iš programinės įrangos, kuri dominuoja automobilių ir aviacijos ir kosmoso pramonėje, t. y. sektoriuose, kuriuose buvo sukurtos technologijos ir pažanga, iš kurių kilo BIM koncepcija. Programa palaiko atvirą IFC duomenų formatą ir leidžia iš sukurtų 3D modelių generuoti išsamią 2D dokumentaciją. Ji taip pat turi puikias medžiagų ir elementų lapų kūrimo funkcijas. Kartu su 3D EXPERIENCE CATIA suteikia rinkai pranašumą prieš daugelį kitų skaitmeninių dvynių sprendimų. Viena iš priežasčių - didelė patirtis, įgyta aviacijos ir automobilių pramonėje. Esminė CATIA savybė, leidžianti jai puikiai veikti kaip BIM platformai, - tai objektų skaidymas ir struktūrizavimas į dalis, komponentus, visiškai atitinkantis objektų modeliavimo principus.



<https://www.technia.com/blog/what-is-catia/>

<https://www.3ds.com/products-services/catia/products/stimulus/>



Kompiuteriniai įrankiai. BIM įrankių pristatymas: geometriniai moduliai, konstrukcijos, patalpos, biudžetas, sauga, planai, projekto valdymas ir kontrolė.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



6. Rezultatai

Mokinys turės atsakyti į pateiktus testo klausimynus.

7. Ko mes išmokome

Studentas susipažino ir geba pritaikyti įvairių tipų programinę įrangą, naudojamą statybos sektoriuje skirtingais BIM gyvavimo ciklo etapais.