



BIRGIT

BIM za infrastrukturu i upravljanje objektima
Travanj 2025. V2.0

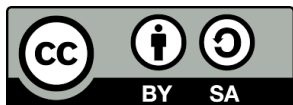


Sufinancira
Europska unija

BIM za infrastrukturu i upravljanje objektima

r.molina@gisig.it

GISIG



Ishodi učenja

Na kraju ovog predavanja od polaznika se očekuje da bude sposoban:

- Razumjeti temeljna načela i prednosti BIM-a u kontekstu infrastrukture i upravljanja objektima.
- Razumjeti prednosti korištenja GIS podataka u BIM infrastrukturnim projektima
- Opisati primjenu BIM-a u različitim infrastrukturnim i građevinskim projektima.
- Identificirati i procijeniti različita tehnička rješenja koja će se koristiti u BIM infrastrukturnim projektima
- Identificirati i procijeniti učinkovitost implementacije BIM-a u različitim zadacima i praksama upravljanja objektima.

BIM za infrastrukture

- Što je BIM za infrastrukture?
- Zašto koristiti BIM za infrastrukture?
- Primarne sastavnice BIM-a za infrastrukture
- Planiranje i izvođenje BIM infrastrukturnog projekta
- Uloga BIM-a u infrastrukturnim projektima
- Područja primjene
- Primjeri uporabe
- Podaci i standardi: ISO 19650
- Podaci i standardi: OpenBIM i IFC format
- Politike i ovlaštenja
- Korištenje GIS-a u BIM infrastrukturnim projektima
- Alati i tehnologija

BIM za upravljanje objektima

- Što je BIM za upravljanje objektima?
- Korištenje BIM-a za upravljanje objektima
- BIM za upravljanje prostorom i optimizaciju
- BIM za upravljanje imovinom i inventarom
- BIM za planiranje i planiranje održavanja
- BIM i održivost građevinarstva
- BIM za učinkovito korištenje energije
- BIM za sigurnost i zaštitu
- BIM za procjenu troškova i izradu proračuna
- COBie: Interoperabilnost BIM-a za upravljanje objektima

Što je BIM za infrastrukturu?

BIM za infrastrukturu uključuje razvoj 3D digitalnih modela koji sadržavaju sve bitne informacije potrebne za povećanje učinkovitosti infrastrukturnih projekata.

BIM je sada prepoznat kao neophodan alat za provođenje složenih infrastrukturnih projekata, uključujući one koji se odnose na takozvane „horizontalne resurse” (kao što su **mostovi, autoceste, tuneli, željezničke pruge, uslužne mreže** itd.).



Zašto koristiti BIM za infrastrukture?

I dalje mislite da je BIM metodologija namijenjena isključivo projektiranju zgrada?

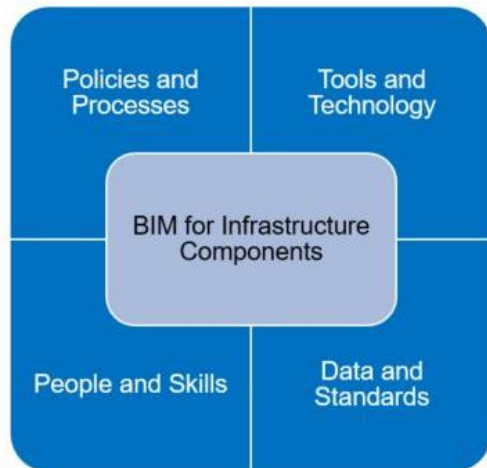
Informacijsko modeliranje građevina također nudi ogroman potencijal u sektorima infrastrukture i građevinarstva.

BIM za infrastrukturu inteligentan je pristup projektiranju infrastrukture koji revolucionira građevinsku industriju.



Pomaže u boljoj koordinaciji, vizualizaciji i simulaciji infrastrukture, što dovodi do poboljšanog donošenja odluka, smanjenja pogrešaka i poboljšane suradnje među dionicima tijekom cijelog životnog ciklusa infrastrukture.

Primarne sastavnice BIM-a za infrastrukturu



Za uspješnu implementaciju BIM-a za infrastrukturu, ovi elementi moraju biti funkcionalni unutar organizacije koja razvija projekt:

Politike i postupci: Pokretanje BIM-a za infrastrukturu zahtijeva svijest o zakonodavstvu, visoku razinu suradnje i dobro planirane procese.

Osobe i vještine: Projekt zahtijeva tim stručnjaka s odgovarajućim vještinama i iskustvom. Također je važno imati prave ljude na vodećim položajima.

Podaci i standardi: Veću važnost trebalo bi pridati standardiziranim formatima podataka i protokolima za razmjenu kako bi se poboljšala suradnja, kvaliteta dizajna i učinkovitost projekata.

Alati i tehnologija: Upotreba odgovarajućih alata i tehnoloških sustava za svaki pojedini projekt od ključne je važnosti.

Planiranje i izvođenje BIM infrastrukturnog projekta

Planiranje i isporuka BIM infrastrukturnog projekta uključuje sveobuhvatan pristup koji obuhvaća različite faze, od početnog planiranja i pripreme do izvedbe i završne primopredaje.

Ključni koraci koje treba poduzeti uključuju:

- Izraditi plan obuke i kompetencija te osigurati BIM obuku svim dionicima projekta,
- Odabrati odgovarajuću BIM metodologiju koja je usklađena s ciljevima projekta (infrastrukturni projekti obično koriste BIM razinu 3 ili 4)
- Razviti i implementirati standardizirane BIM procese i standarde kako bi se osigurala dosljednost i učinkovitost u cijelom projektnom timu.
- Identificirati i nabaviti BIM softver i hardver na temelju zahtjeva projekta i stručnosti tima. Razmotriti čimbenike kao što su kompatibilnost, skalabilnost i potrebe za obukom.
- Uspostaviti sigurnu i skalabilnu infrastrukturu za upravljanje podacima za pohranu, pristup i dijeljenje BIM modela i podataka.
- Dokumentirati i održavati BIM podatke tijekom cijelog životnog ciklusa projekta.

Uloga BIM-a u infrastrukturnim projektima



Digitalno modeliranje infrastruktura **vrlo je složeno i detaljno.**

BIM se upotrebljava za izradu integriranog digitalnog modela infrastrukture koji sadržava geometrijske informacije i relevantne podatke potrebne za potporu aktivnostima projektiranja.

Omogućuje i vizualizaciju onoga što treba izgraditi u simuliranom virtualnom okruženju i stvaranje „**digitalnog blizanca**” za praćenje i analizu u stvarnom vremenu.

Sve to pomaže stručnjacima u industriji da steknu potpuno i zajedničko razumijevanje projekta.

Područja primjene



BIM se koristi u infrastrukturi za planiranje, projektiranje, izgradnju, rad, održavanje, održivost i upravljanje troškovima.

BIM se koristi za poboljšanje komunikacije i suradnje među dionicima

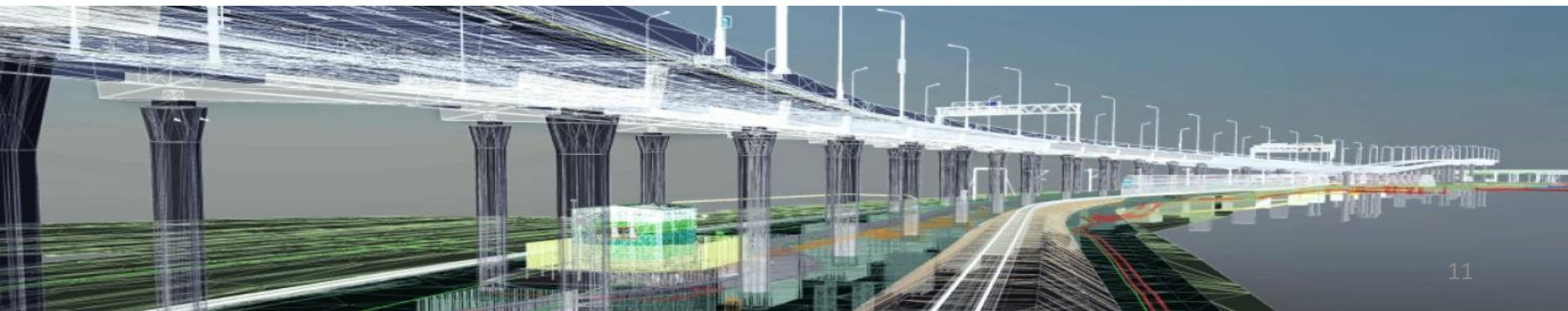
Stvara detaljne modele, planira izgradnju i generira procjene troškova.

Također stvara digitalne blizance za upravljanje imovinom i procjenjuje aspekte održivosti.

Za postojeće infrastrukture za koje su dokumentirane informacije o zgradi zastarjele ili nisu dostupne idealan je način izrade točne dokumentacije o postojećem projektu.

Primjeri uporabe

- Prometni projekti kao što su ceste, željeznice, autoceste, stanice podzemne željeznice, pločnici, široki putovi, plovni putovi itd.
- Horizontalne strukture, kao što su mostovi, tuneli i brane.
- Potpora razvoju zemljišta i modeliranju informacija o krajobrazu (LIM).
- Građanske strukture kao što su trgovački centri, stadioni, parkovi, bazeni, trgovački centri itd.
- Složeni projekti kao što su odobalne strukture, postrojenja za pročišćavanje, uslužne mreže, zračne luke, bolnice, elektrane i postrojenja za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora.



Podaci i standardi: ISO 19650

ISO 19650 je međunarodna norma koja pruža okvir za upravljanje informacijama u izgrađenom okruženju, uključujući BIM.

Definira uloge i odgovornosti različitih dionika u procesu izgradnje te daje smjernice za stvaranje, razmjenu i dijeljenje BIM podataka.

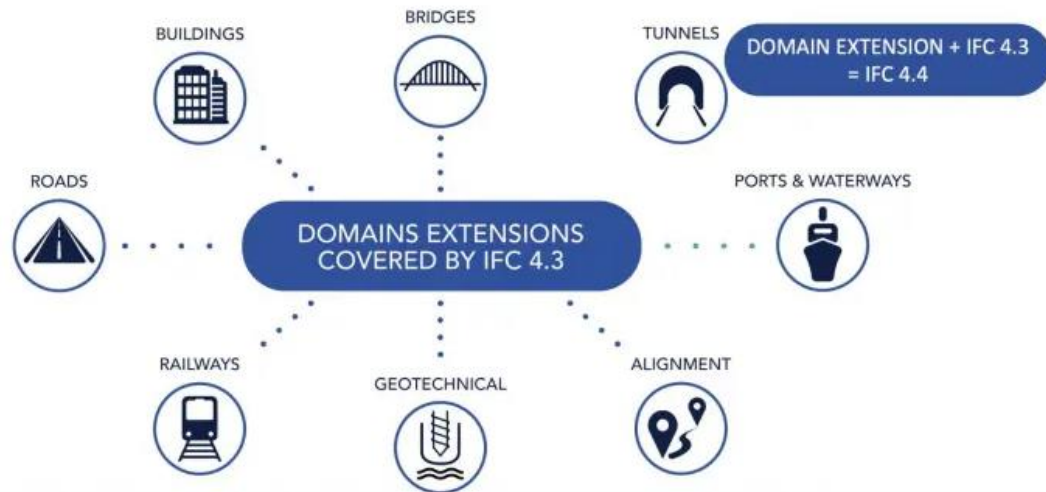
Kada se primjenjuje na **infrastrukturne projekte**, ISO 19650 osigurava da se BIM učinkovito koristi za upravljanje i održavanje infrastrukturne imovine, poboljšavajući učinkovitost i smanjujući troškove tijekom životnog ciklusa imovine.



Podaci i standardi: OpenBIM i IFC format

OpenBIM je suradnički pristup i pridruženi standardi koji olakšavaju stvaranje, razmjenu i dijeljenje podataka vezanih uz BIM.

IFC je najčešći openBIM standard i podatkovni model za izgrađeno okruženje kojim upravlja i održava **buildingSMART**.



IFC format pruža zajednički jezik za BIM softverske aplikacije za razmjenu podataka, osiguravajući interoperabilnost među različitim platformama i dobavljačima.

Politike i ovlaštenja

EU je izdao nekoliko politika i smjernica za promicanje upotrebe BIM-a u infrastrukturnim projektima.

Najvažnija je **Direktiva 2014/24/EU** o javnoj nabavi:

Tom se direktivom države članice potiču da razmotre primjenu BIM-a pri ocjenjivanju ponuda za ugovore o javnoj nabavi za projektiranje, izgradnju ili obnovu infrastrukturnih projekata, kao što su ceste, željeznice i mostovi.

Nacionalne BIM politike i ovlaštenja

Osim direktive EU-a, mnoge države članice EU-a provele su vlastite politike i mandate u području BIM-a. Ti se mandati razlikuju po području primjene i strogosti, ali svi odražavaju sve veće priznavanje prednosti BIM-a.



Korištenje GIS-a u BIM infrastrukturnim projektima

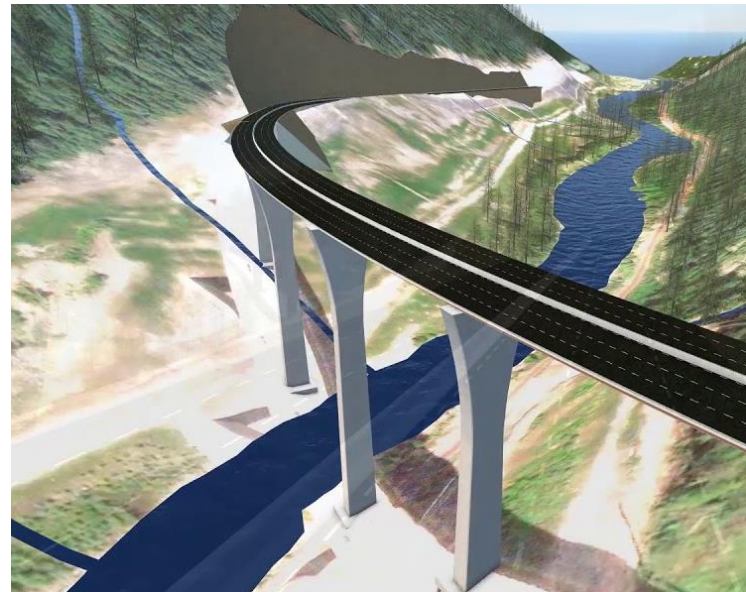
GIS može igrati ključnu ulogu u BIM infrastrukturnim projektima, pružajući sveobuhvatno razumijevanje fizičkog okruženja.

GIS integracija pruža brojne prednosti:

- ✓ Poboljšana vizualizacija lokacije projekta
- ✓ Poboljšano planiranje i projektiranje lokacije na temelju korištenja zemljišta i okolišnih aspekata.
- ✓ Spriječiti sukobe između infrastrukturnih elemenata i drugih struktura.
- ✓ Optimizacija troškova i učinkovitost projekta

Primjeri korištenja GIS podataka

- ✓ Dizajn cesta i mostova
- ✓ Projektiranje željeznice
- ✓ Projektiranje podzemnih mreža



Alati i tehnologija

Vrste BIM softvera u infrastrukturnim projektima

- Softver **za modeliranje BIM-a**: Stvara detaljne 3D modele infrastrukturnih projekata kao što su ceste, željeznice, mostovi, tuneli, zgrade i komunalne usluge.
- **Softver za vizualizaciju BIM-a**: Stvarati realistične 3D prikaze infrastrukturnih projekata, omogućujući dionicima vizualizaciju projekta u njegovu kontekstu.
- **Softver za suradnju s BIM-om**: Omogućuje dionicima projekta razmjenu i suradnju na modelima, crtežima, dokumentima i drugim podacima. Zajedničko podatkovno okruženje (CDE) ključan je alat za uvođenje BIM-a u infrastrukturne projekte

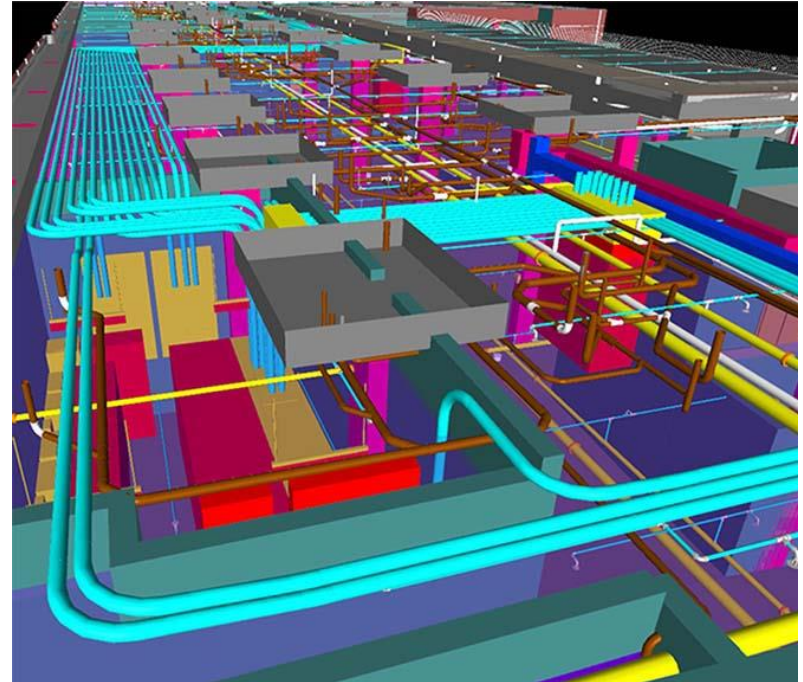
Najpopularnija rješenja

- **Autodesk Civil 3D** jedan je od najpopularnijih BIM softvera koji podržava dizajnere infrastrukture
- **Autodesk InfraWorks** može se koristiti za vizualizaciju i analizu infrastrukturnih projekata u kontekstu njihove okoline. Može neprimjetno integrirati geoprostorne podatke.
- **Autodesk Revit** je najpopularniji građevinski BIM softver za modeliranje na svijetu.

Što je BIM za upravljanje objektima?

BIM za upravljanje objektima (ili FM) je proces koji koristi digitalni prikaz zgrade i njezinih sustava kako bi se **poboljšala učinkovitost i djelotvornost operacija upravljanja objektima.**

U kontekstu upravljanja objektima BIM se može upotrebljavati za upravljanje objektom i njegovo održavanje tijekom njegova životnog ciklusa, uključujući zadatke kao što su **planiranje prostora, upravljanje imovinom, planiranje održavanja i energetska analiza.** Pomaže poboljšati učinkovitost, suradnju i donošenje odluka u procesima upravljanja objektima.



Korištenje BIM-a za upravljanje objektima

Upravitelji objekata pronalaze vrijednost u brojnim područjima **građevinskih operacija** koje imaju koristi od poboljšanih BIM podataka.

BIM aplikacije u upravljanju objektima uključuju:

- Upravljanje prostorom
- Upravljanje imovinom
- Planiranje održavanja
- Gospodarenje energijom
- Sigurnost i zaštita
- Procjena troškova i izrada proračuna
- Održivost građevinarstva



BIM za upravljanje prostorom i optimizaciju

BIM modeli pružaju 3D vizualizacije prostora, omogućujući upraviteljima objekata da optimiziraju iskorištenost prostora, identificiraju nedovoljno iskorištena područja i planiraju buduće širenje.

Ovaj pristup osigurava da se dodjela prostora uskladi s organizacijskim potrebama i maksimizira učinkovitost korištenja.

Razumijevanjem detalja o tome kako se prostor koristi, stručnjaci za objekte mogu smanjiti slobodno radno mjesto i u konačnici postići velika smanjenja troškova nekretnina. Informacije o prostoru i prostoru u BIM modelima temelj su dobrog upravljanja prostorom.



BIM za upravljanje imovinom i inventarom

Upravljanje BIM imovinom je strateško upravljanje imovinom putem BIM-a.

BIM se može koristiti za izradu sveobuhvatnog digitalnog inventara imovine za objekt. Ovaj inventar može uključivati informacije o **lokaciji, stanju, specifikacijama i povijesti održavanja** svake imovine.

Te se informacije mogu upotrijebiti za praćenje životnog ciklusa imovine, utvrđivanje područja za održavanje i planiranje zamjene imovine.



BIM za planiranje i planiranje održavanja

BIM se može koristiti za automatizaciju izrade rasporeda preventivnog održavanja na temelju stanja i korištenja imovine.

To može pomoći u sprečavanju kvarova, produljenju vijeka trajanja imovine i smanjenju troškova održavanja.



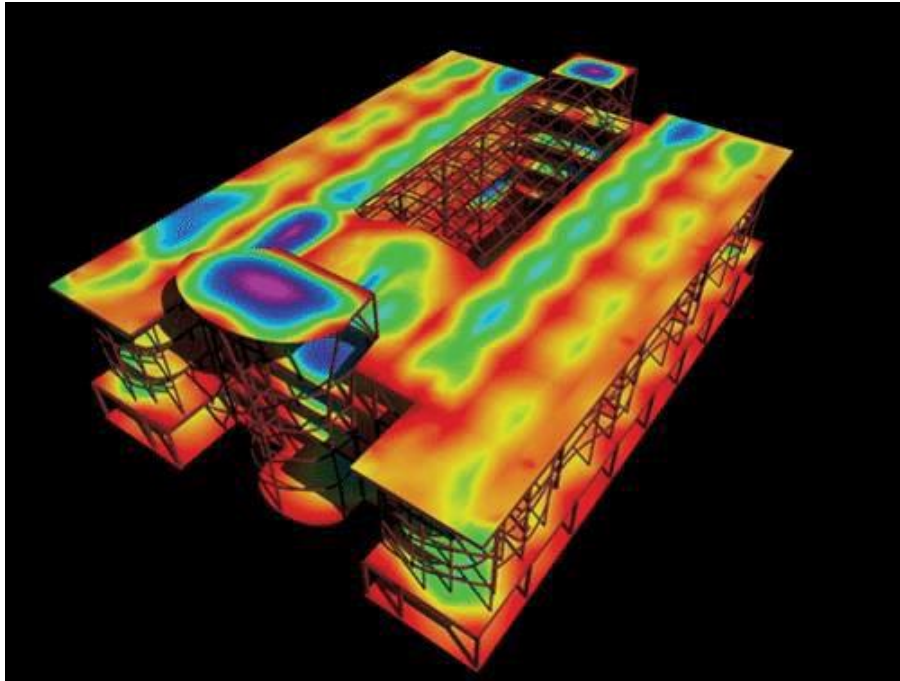
BIM i održivost građevinarstva

6D BIM integrira podatke o okolišu u model. Nadovezuje se na sve ostale dimenzije kako bi se optimizirala ekološka učinkovitost zgrade. Uzima u obzir cijeli životni ciklus zgrade i uključuje podatke kao što su potrošnja energije i utjecaj na okoliš.

To je ključno tijekom faze projektiranja i planiranja jer pomaže timovima da procijene različite mogućnosti projektiranja i utvrde najodrživiji pristup.

Također dolazi u igru tijekom rada i održavanja pomagačkih timova s upravljanjem energetske sustavima.





BIM za učinkovito korištenje energije

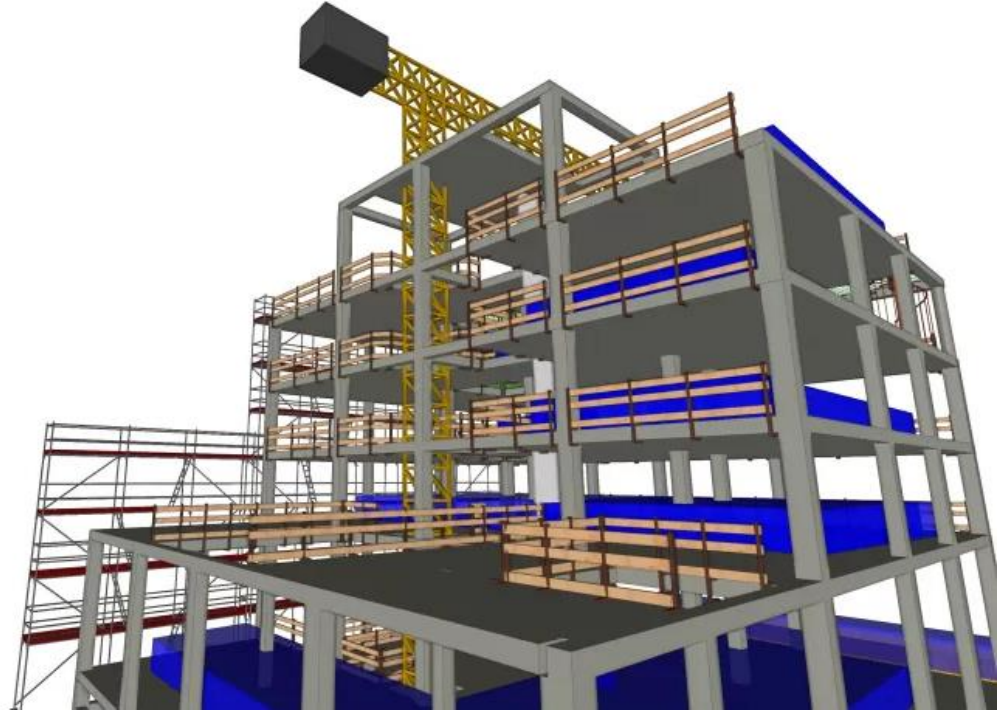
BIM se može upotrebljavati za simulaciju energetske učinkovitosti objekta, utvrđivanje područja za poboljšanje i potencijalne uštede energije.

Ova analiza može voditi optimizaciju HVAC sustava, kontrola rasvjete i druge opreme koja troši energiju, što dovodi do značajnih smanjenja troškova i koristi za okoliš.

BIM za sigurnost i zaštitu

BIM se može koristiti za prepoznavanje potencijalnih sigurnosnih opasnosti, kao što su zaklonjeni prolazi, neispravna oprema ili loše održavani sustavi za zaštitu od požara.

Ovaj proaktivni pristup pomaže u poboljšanju sigurnosti stanara zgrada i pridržavanju sigurnosnih propisa.



BIM za procjenu troškova i izradu proračuna

BIM se može koristiti za izradu **točnih** procjena troškova i proračuna za održavanje, popravke i nadogradnje, pružajući pouzdanu osnovu za financijsko planiranje.

Ta transparentnost osigurava učinkovito upravljanje troškovima i njihovu usklađenost s organizacijskim ciljevima.

Evo nekoliko načina na koje se BIM može koristiti za procjenu troškova i izradu proračuna:

- ✓ Izradite točna količinska **polijetanja** za sve materijale i komponente zgrade. To može pomoći osigurati da se procjene temelje na stvarnim podacima, a ne na nagađanjima.
- ✓ Identificirati sukobe između različitih obrta ili prespecifičnih materijala.
- ✓ Identificiranje mogućnosti za smanjenje korištenja materijala ili pojednostavljenje metoda gradnje.
- ✓ Izraditi procjene troškova životnog ciklusa zgrade u kojima se uzimaju u obzir troškovi rada, održavanja i odlaganja.

COBie: Interoperabilnost BIM-a za upravljanje objektima

COBie omogućuje da se informacije potrebne za fazu upravljanja i održavanja zgrade ili infrastrukture integriraju u BIM proces.

Ključne značajke COBie:

- Standardizirani format za bilježenje operativnih informacija i informacija o održavanju te upravljanje njima
- Kompatibilan s IFC-om, industrijski standardnim formatom podataka informacijskog modela zgrade
- Lako uređivati u programu Microsoft Excel
- Olakšava razmjenu podataka između građevinskih i upravljačkih timova

COBie razvija i održava Building Smart Alliance i postaje sve popularniji zbog svojih prednosti i usklađivanja s industrijskim standardima.

Što je openBIM?

<https://www.buildingsmart.org/about/openbim/openbim-definition/>

Standard IFC-a

- <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/>
- <https://www.iso.org/standard/70303.html>

ISO 19650

<https://www.iso.org/standard/68078.html>

Standard COBie

https://nationalbimstandard.org/files/COBie-v3-Standard_Executive-Summary_DRAFT061322.pdf

Priručnik radne skupine EU-a za BIM za 2017.

<https://eubim.eu/handbook/>



<https://birgitproject.eu/>

Financirano sredstvima Europske unije. Izneseni stavovi i mišljenja su stavovi i mišljenja autora i ne moraju se podudarati sa stavovima i mišljenjima Europske unije ili Europske izvršne agencije za obrazovanje i kulturu (EACEA). Ni Europska unija ni EACEA ne mogu se smatrati odgovornima za njih.