



Inovacije na gradbišču

ERASMUS + KA02 VET 2019-1-IT01-KA202-007445

01. Kaj je BIM?

02. Sestavni deli BIM

03. BIM-model

04. BIM-gradnik

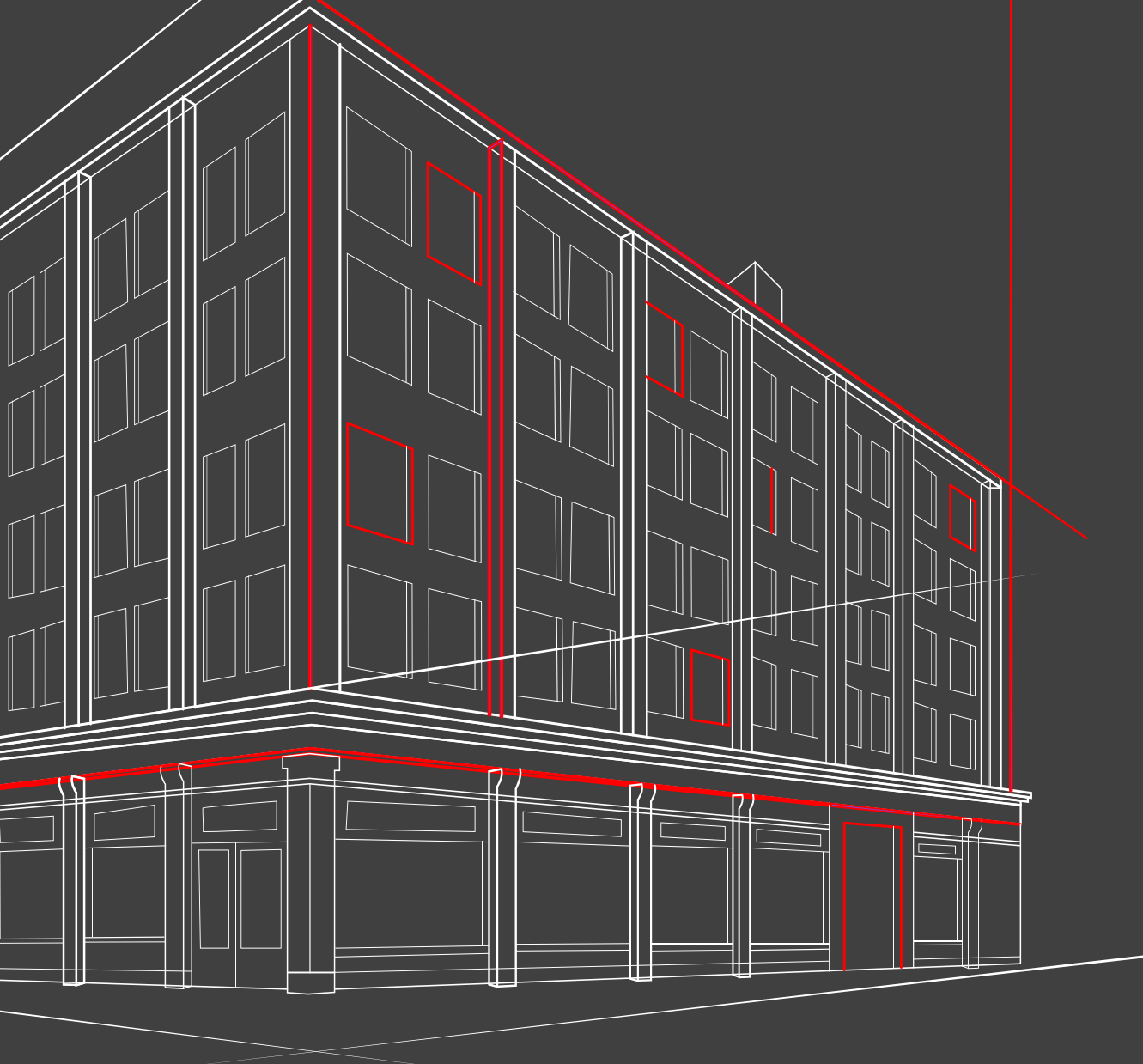
05. Informacije v BIM

06. Skupno informacijsko okolje

07. Vloge v BIM

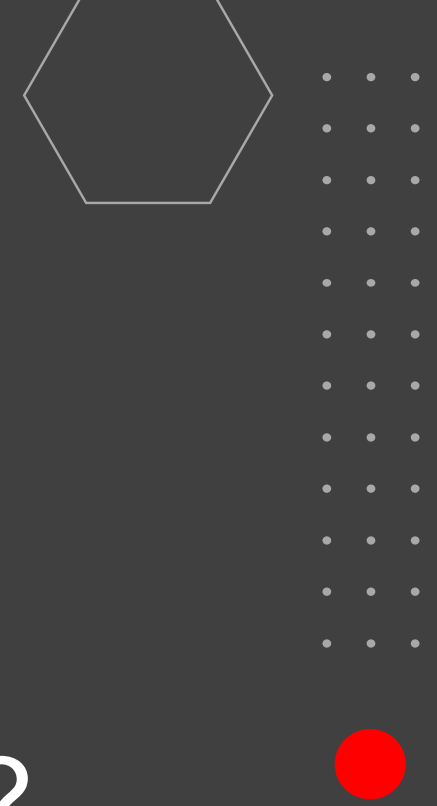
08. Sodelovanje z BIM

09. Načrt za izvedbo BIM-
pristopa (BEP)



01

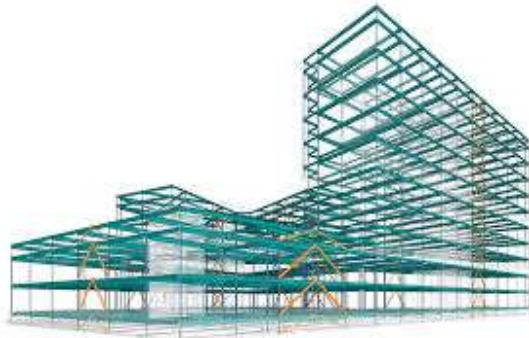
Kaj je BIM?



Kaj pomeni BIM?

B I M

U N O
I F D
L O E
D R L
I M L
N A I
G T N
I G
O
N



Vir: Stock images

Informacijsko modeliranje gradenj:

Razvoj in uporaba digitalnega modela, ki vsebuje informacije o gradbenem projektu in omogoča izdelavo risb.

B I M

U N A
I F N
L O A
D R G
I M E
N A M
G T E
I N
O T
N



Vir: Stock images

Informacijsko upravljanje gradenj:

Postopki in metode, ki se uporabljajo za upravljanje gradbenega projekta skozi njegov celoten življenjski cikel.

Je BIM **novost** v gradbeni industriji?

Da

Sistem, orodja in procesi so digitalizirani in se nenehno posodablajo, da ustrezajo novim zahtevam glede geometrijskih in drugih informacij.

Informacije omogočajo predstavitev 3D-modela gradnje, ki je usklajen z vsemi udeleženci projekta.

Usklajena izmenjava informacij med udeleženci projekta (arhitekti, izvajalci, podizvajalci, inženirji, dobavitelji, naročniki, uporabniki) poteka po dogovorjenem protokolu.

Ne

Gradbeni projekti so vedno imeli postopke in metode ter vizualne prikaze, kot so risbe.

BIM ni

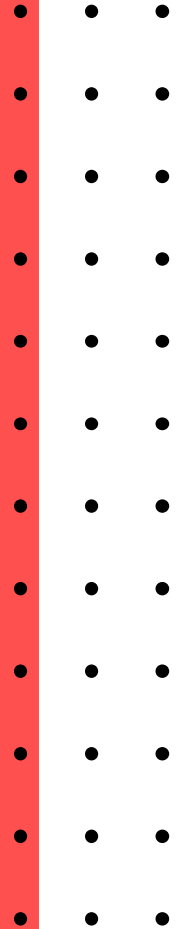
- omejen na uporabo programske opreme BIM pri projektih, tako kot sta Autodesk Revit, ArchiCAD, Allplan itd.;
- samo nov postopek / standard, ki bo popolnoma preoblikoval gradbeno industrijo.



Vir: Graphisoft.com



Vir: Autodesk.com



Katere so prednosti uporabe BIM?

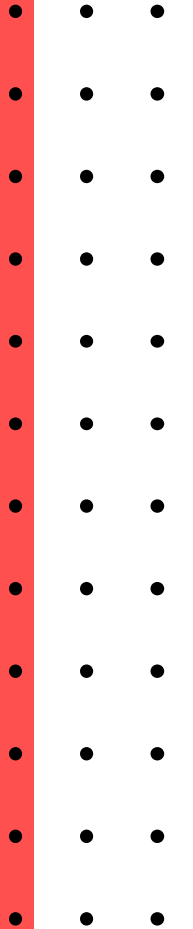
- BIM bistveno izboljša sodelovanje in odpravlja težave povezane z različnimi sodelujočimi, ki uporabljajo različne sisteme (interoperabilnost). **KAKO?**

Udeleženci projekta uporabljajo skupen model gradnje za izvedbo svojega dela na projektu – v bistvu je gradnja virtualno dokončana, še preden je zgrajena.

- **PREDNOST - PRIHRANEK STROŠKOV** na dolgi rok (celoten življenjski cikel projekta), ker so pri sprejemanju BIM praks v fazi priprave projekta vloženi znatni napori, čas in stroški.



Vir: [Software Testing Help](#)



- Zakonska zahteva - Direktiva Evropske unije o javnih naročilih (EUPPD) 2014 je državam EU predlagala, da do leta 2016 spremenijo svojo zakonodajo in priporočijo uporabo BIM v vseh javnih naročilih.
- Povečano zagotavljanje kakovosti.
- Manj zamud in s tem nižji stroški.
- Lažje reševanje tehničnih in organizacijskih vprašanj.
- Izboljšanje vodenja projektov v celotnem življenjskem ciklu gradnje.



Zakaj bi sprejeli BIM?

[Kliknite tukaj za ogled videa](#)

Slikovni in video vir: [BIMConnect](#)



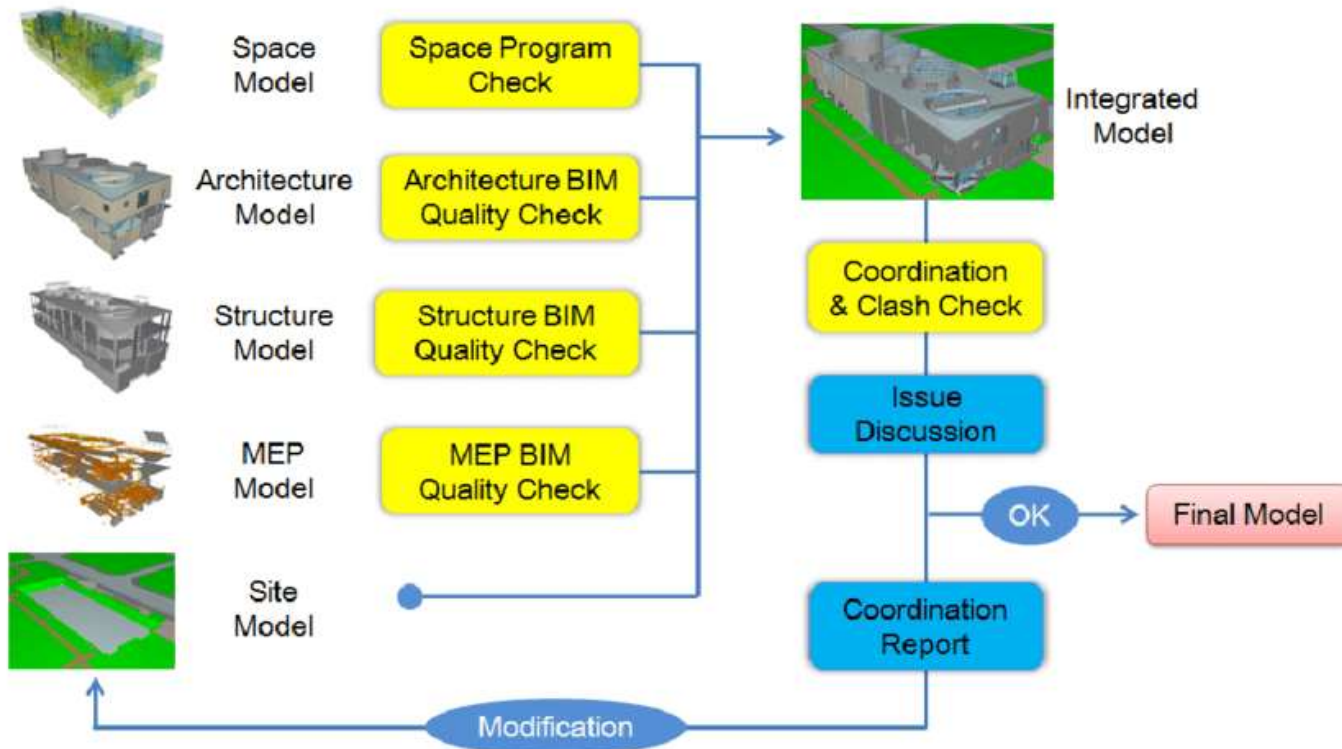
Zakonske zahteve (EUPPD)

Sprejetje BIM v EU

Space model = Prostorski model
 Architecture model = Arhitekturni model
 Structure model = Konstrukcijski model
 MEP model = Model strojnih in elektro inštalacij
 Site model = Model zemljišča
 Space Program Check = Pregled prostorskega načrta

Architecture BIM Quality Check = Pregled kakovosti arhitekture v BIM-pristopu
 Structure BIM Quality Check = Pregled kakovosti konstrukcije v BIM-pristopu
 MEP BIM Quality Check = Pregled kakovosti strojnih in elektro inštalacij v BIM-pristopu
 Modification = Spremembe

Integrated Model = Integrirani model
 Coordination & Clash Check = Koordinacija odkrivanja in izogibanja neskladnosti
 Issue Discussion = Koordinacijski sestanek
 Final Model = Končni model
 Coordination Report = Poročilo o koordinaciji



Zagotavljanje kakovosti

Vir: [P.Seunghwa and K Inhan](#)

Naročanje materiala - vnos informacij v model omogoča natančno in pravočasno naročanje materialov.

Izvedba projekta - spremlja se v skladu z načrtom in morebitne zamude je mogoče predvideti vnaprej, da se omogoči aktiviranje ukrepov načrtovanih za primer nepredvidljivih dogodkov in za odpravo zamud.

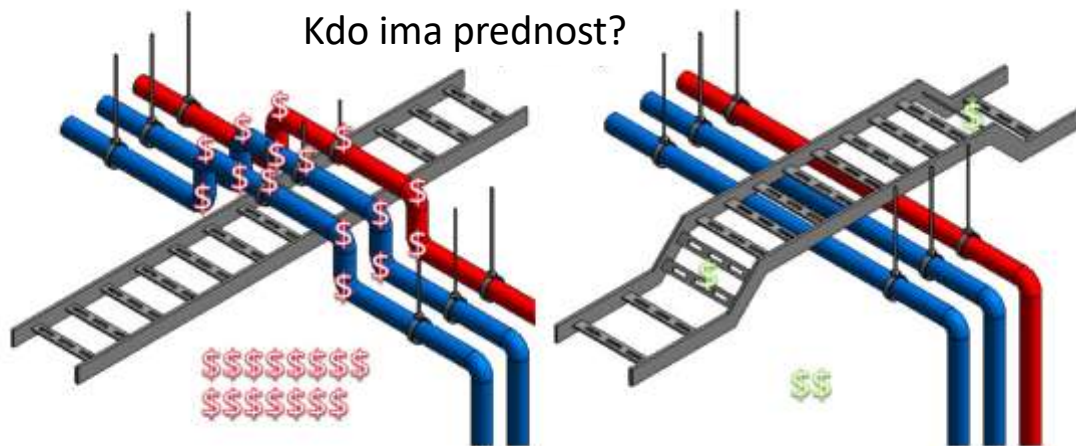
Sodelovanje projektne skupine - vsi uporabljajo isti sodobni virtualni model, revizije se posodobijo hkrati pri vseh, napake lahko opazimo v fazi načrtovanja in ne med gradnjo – ceneje.

Dokumentacija - vse na enem mestu (risbe in pripadajoča baza podatkov), se sistematično posodablja. Enostaven dostop v kateri koli fazi gradbenega projekta prihrani čas.

Manj zamud in nižji stroški

Študija primera: Centre for Advanced Low-Carbon Propulsion Systems, Coventry-

<https://www.bimplus.co.uk/projects/case-study-centre-advanced-low-carbon-propulsion-s>



Vir: [Clive Jordan](#)

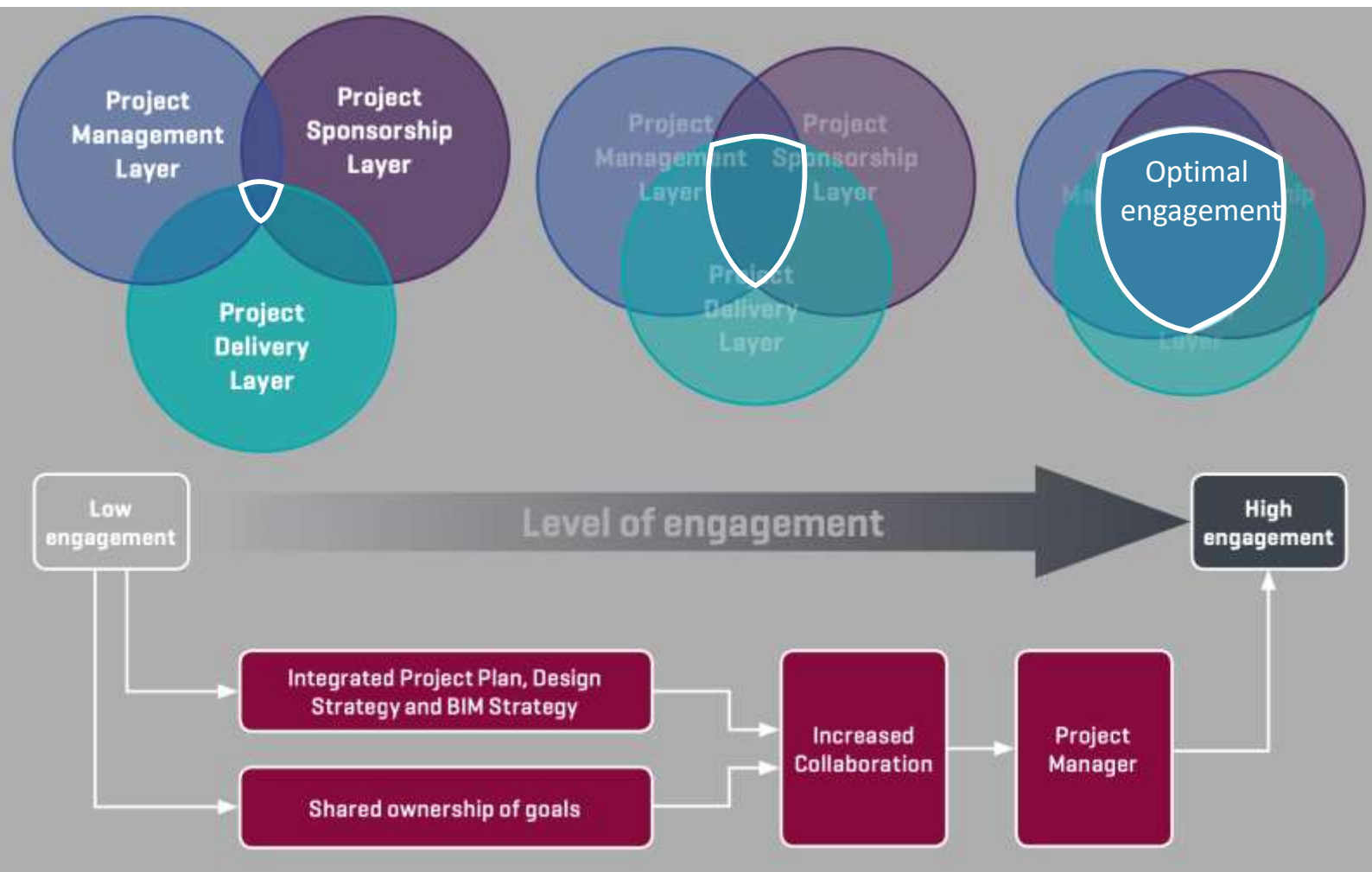
Preprečevanje neskladnosti / odkrivanje neskladnosti
 Ko so modeli povezani - npr. arhitekturni, inštalacijski in konstrukcijski, je mogoče zaznati potencialne težave in se jim izogniti.

Reševanje tehničnih in organizacijskih vprašanj

Project Management Layer = Upravljavci projekta
 Project Sponsorship Layer = Investitorji projekta
 Project Delivery Layer = Izdelovalci projekta
 Optimal Engagement = Optimalno vključevanje
 Low engagement = Majhno vključevanje

Level of engagement = Stopnja vključevanja
 High engagement = Večje vključevanje
 Integrated Project Plan, Design Strategy and BIM Strategy = Integriran projektni načrt, strategija načrtovanja in strategija BIM

Shared ownership of goals = Izmenjava ciljev
 Increased Collaboration = Povečano sodelovanje
 Project Manager = Vodja projekta



Vključevanje BIM v gradbene projekte vodi k boljšim rezultatom projekta

Vir: [RICS](#)



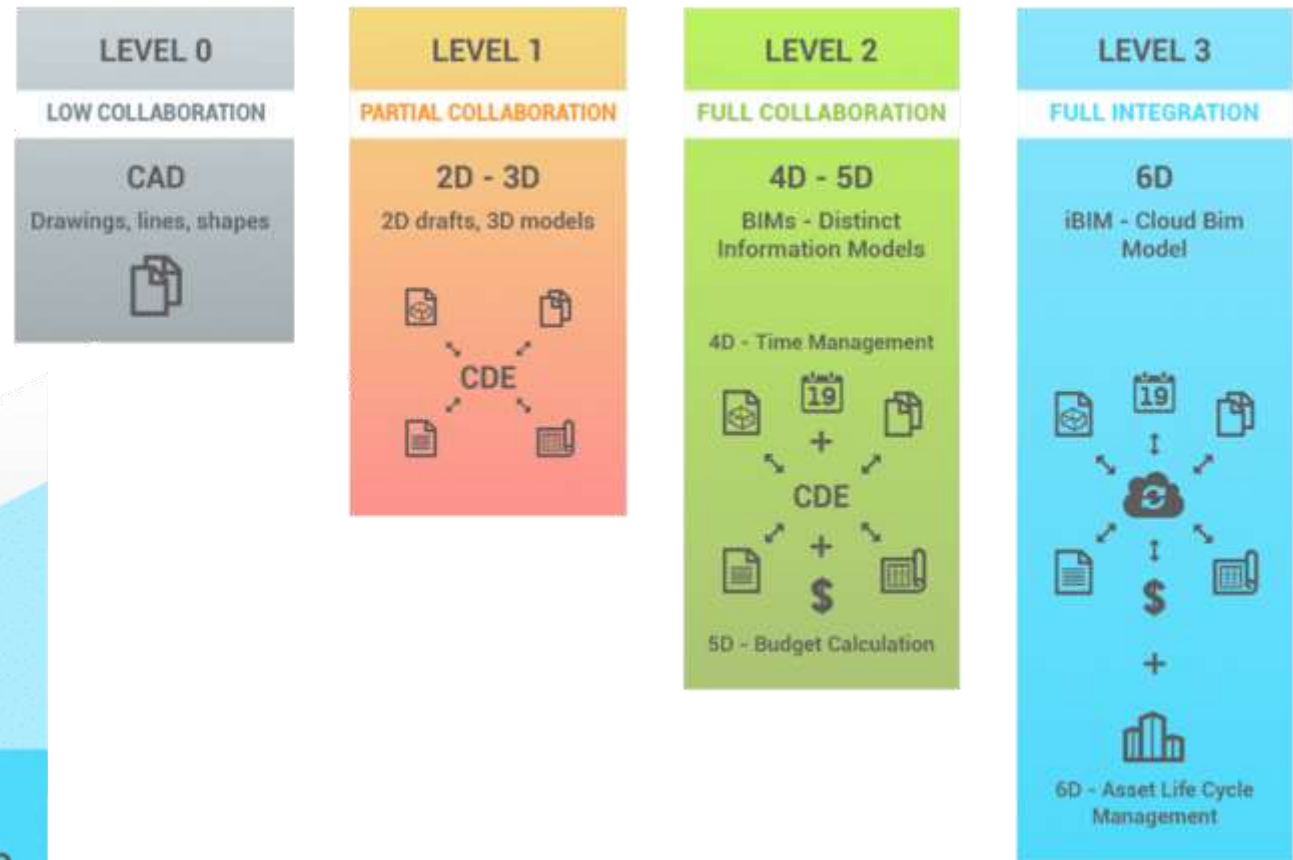
BIM maturity = Zrelost BIM-pristopa
 Level 0 = Stopnja 0
 Low collaboration = Majhno sodelovanje
 CAD Drawings, lines, shapes = CAD-risbe, -črte, -oblike
 Level 1 = Stopnja 1
 Partial collaboration = Delno sodelovanje
 2D – 3D 2D drafts, 3D models = 2D – 3D 2D-skice, 3D-modeli
 Level 2 = Stopnja 2
 Full collaboration = Polno sodelovanje

4D – 5D BIMs – Distinct Information Models = 4D – 5D BIM – Različni informacijski modeli
 4D – Time Management = 4D - terminsko planiranje
 5D – Budget Calculation = 5D - stroškovno planiranje
 Level 3 = Stopnja 3
 Full integration = Polna integracija
 6D iBIM – Cloud Bim Model = 6D iBIM – BIM model v oblaku
 6D – Asset Life Cycle Management = 6D - Upravljanje gradnje v celotnem življenjskem ciklu

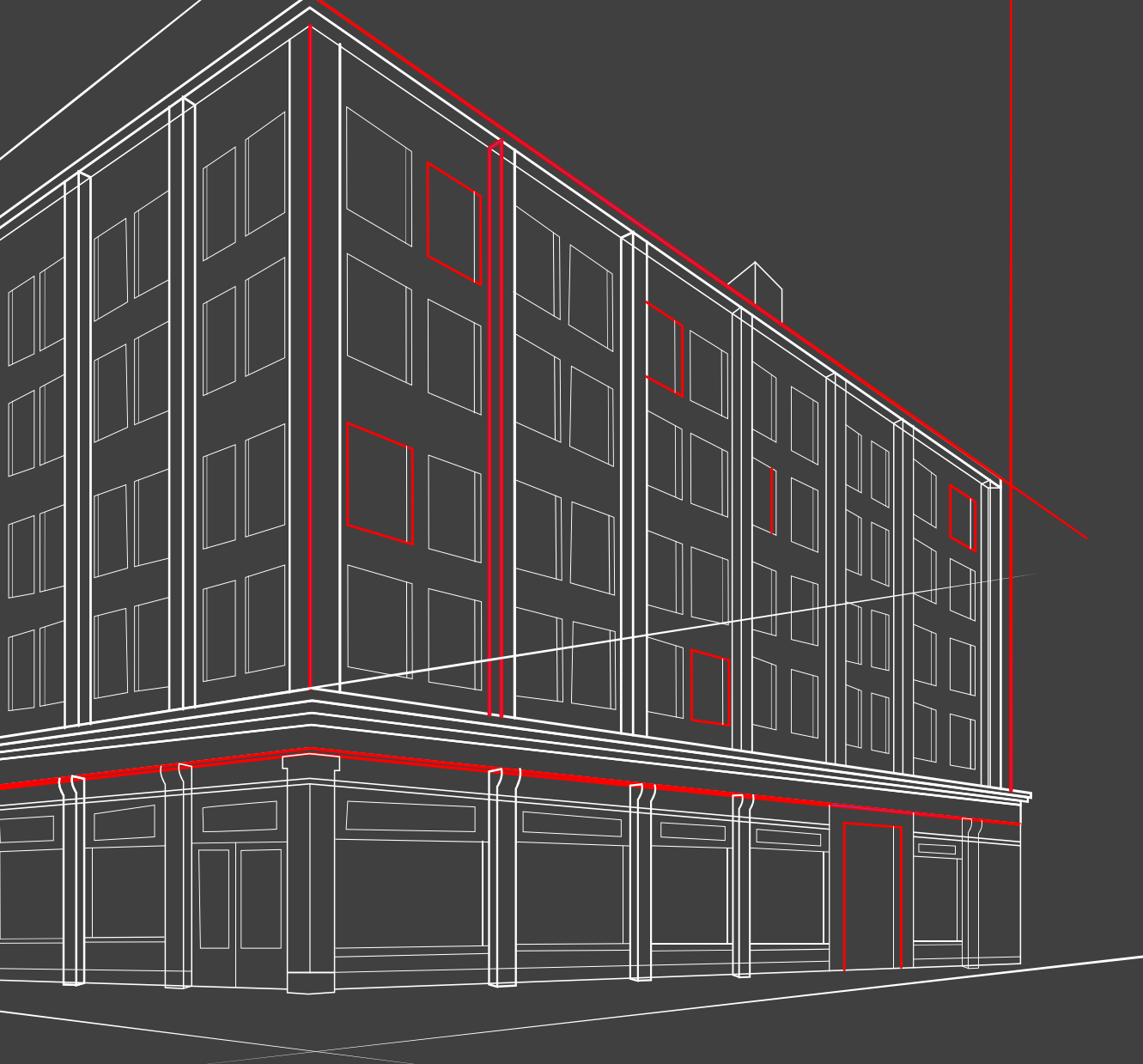
Zrelost BIM-pristopa

BIM maturity

Proces informacijskega modeliranja gradenj (BIM) lahko obsega vrsto stopenj, ki so opredeljene kot "stopnje zrelosti".



Vir: [Future of Construction](#)



02

Sestavni deli BIM



Building Information Modelling =
Informacijsko modeliranje gradenj
Conceptual design = Idejni načrt
Design = Načrt
Analysis = Analize
Documentation = Dokumentacija
Fabrication = Izdelava

Construction = Gradnja
Construction Logistics = Logistika
gradnje
Operation and Maintenance =
Upravljanje in vzdrževanje
Renovation = Obnova
Programming = Programiranje

Kaj pomeni B v B.I.M?



B pomeni gradnja (Building)

- Zapomnite si, da „gradnja“ ne pomeni le „zgradba“ ampak tudi „proces gradnje“.
- BIM je mogoče uporabiti za veliko več kot za načrtovanje konstrukcije s štirimi stenami in streho.
- Da bi razumeli resnično bistvo BIM, je treba besedo „gradnja“ razumeti v smislu glagola „graditi“.
- BIM je postopek, ki vključuje „skupno gradnjo“, ne glede na to, ali se nanaša na nizke ali visoke gradnje, urejanje krajine ali druge obsežne projekte.

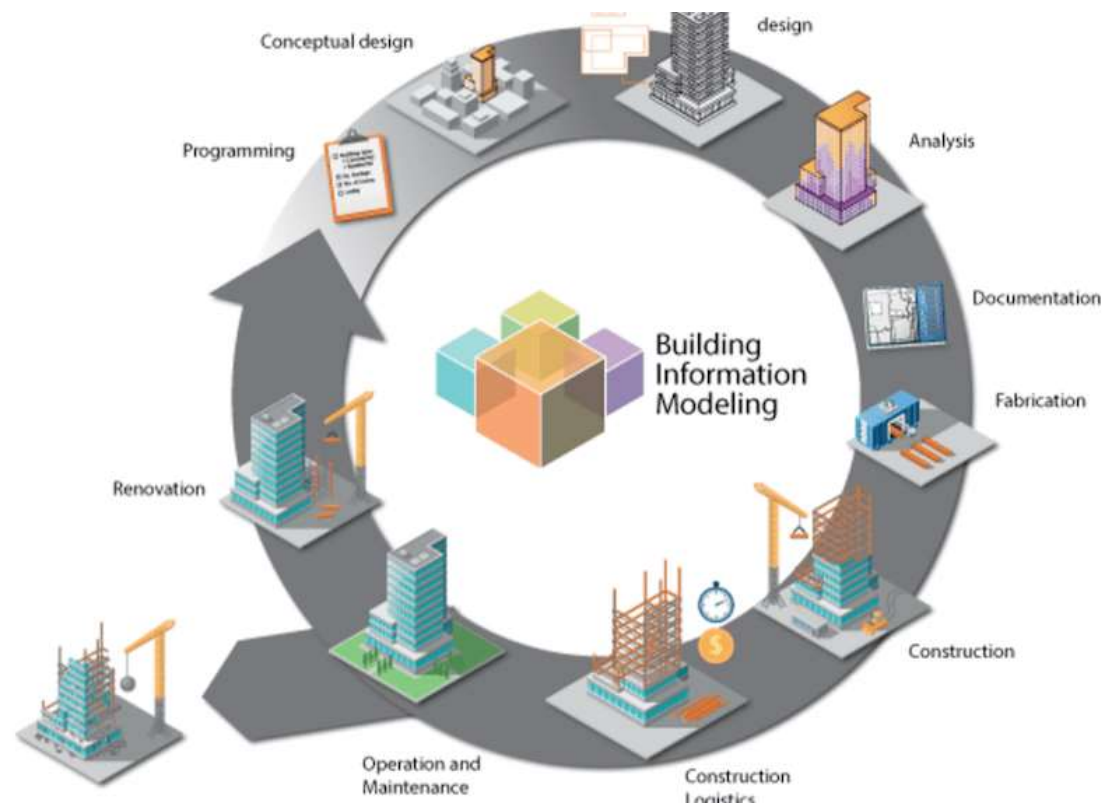


Image source [BIMMDA](#)



Level 3 = Stopnja 3

Collaborative BIM model, fully synchronized between all partners. Standard files (e.g. IFC, COBie). = BIM-model v fazi sodelovanja, polna usklajenost med vsemi udeleženci. Standardni dokumenti (npr. IFC, COBie).



Level 3

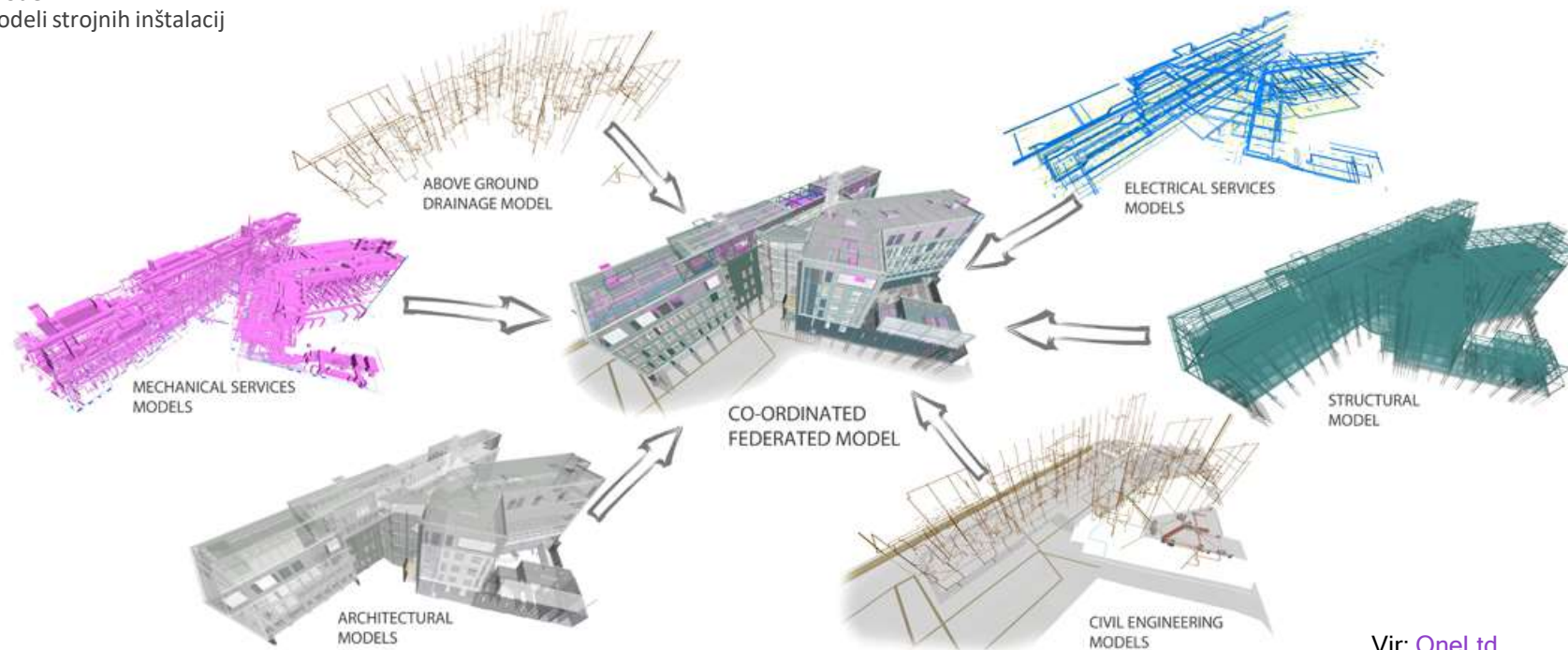
Collaborative BIM model, fully synchronized between all partners. Standard files (e.g. IFC, COBie).

Vir: [Tekla](#)

B pomeni gradnja (Building)
I pomeni informacijsko (Information)
M pomeni upravljanje (Management)

Eden od ciljev BIM je razviti in uporabiti digitalni model gradnje, ki je na voljo vsem udeležencem projekta in je usklajen z vsemi udeleženci, v celotnem življenjskem ciklu gradbenega projekta.

Above Ground Drainage Model = Model odvodnjavanja nad zemljo
Electrical Services Model = Model elektro inštalacij
Structural Model = Konstrukcijski model
Civil engineering Models = Modeli za gradnjo
Architectural Models = Statični modeli
Mechanical Services Models = Modeli strojnih inštalacij



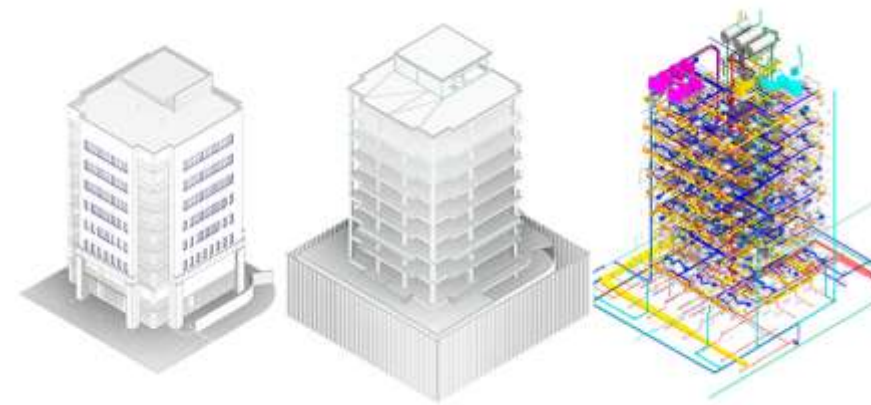
Vir: [OneLtd](#)

Federativni BIM-model je kombinirani model stavbe, ki je bil sestavljen z združevanjem več različnih podmodelov med načrtovanjem, gradnjo in uporabo.

- Sposobnost vizualizirati vse modele v enem orodju:

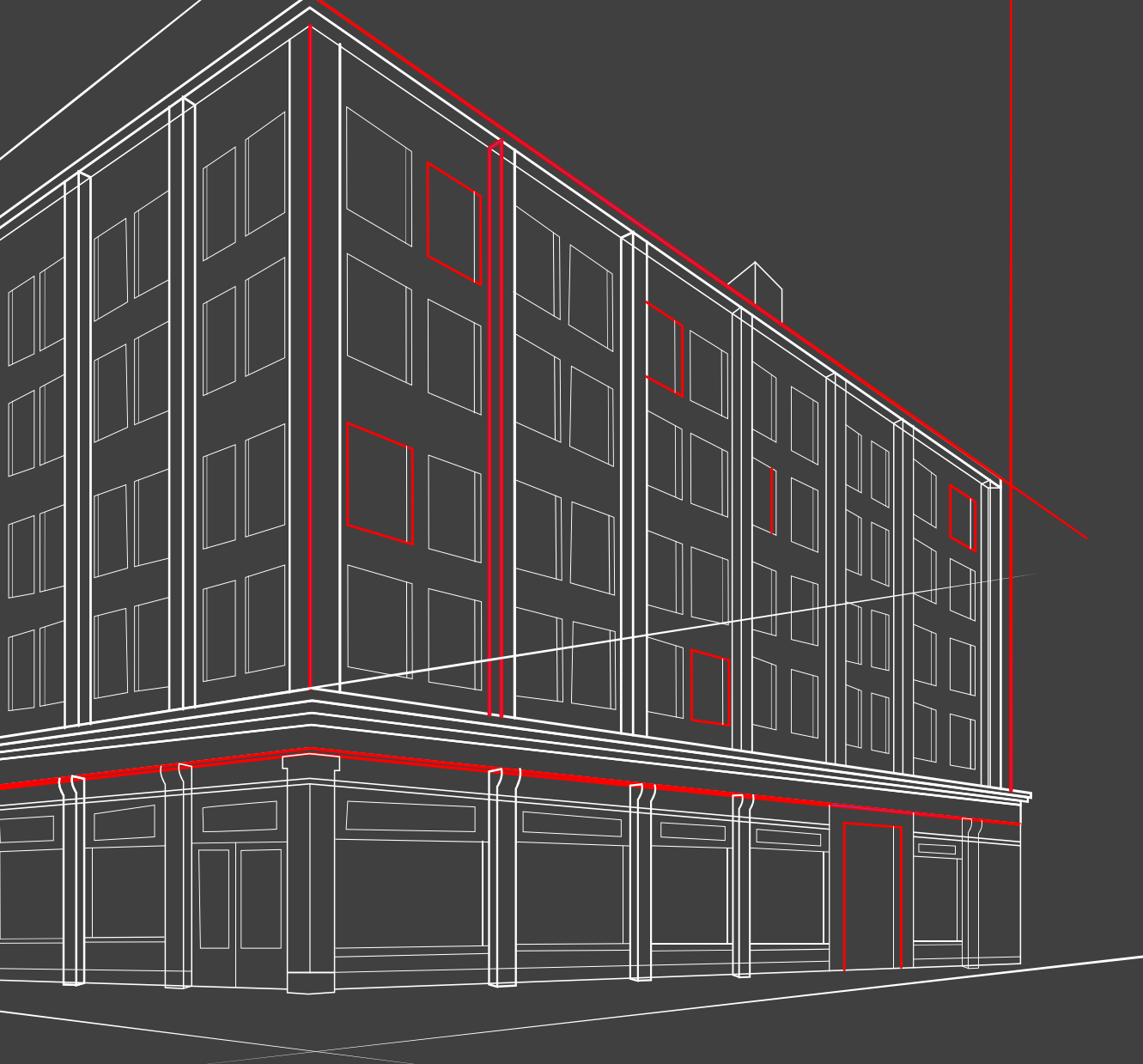
Usklajevanje in razvoj načrtovanja v začetni fazi - omogočanje reševanja problemov in sprejemanje odločitev pred začetkom del na kraju samem, poleg tega bi morale biti vse manjkajoče informacije, nedoslednosti, slabe odločitve in nezadostna dodelitev sredstev vidne že v zgodnji fazi.

- Zgodnje odkrivanje in preprečevanje neskladnosti – s pravočasnim in rednim prejemanjem ter povezovanjem podatkov.
- Izboljšanje ocen - z več vnaprej zagotovljenimi in povezanimi podatki ter potrjenimi in deljenimi odločitvami o specifikacijah je lažje oceniti časovne okvire in stroške.



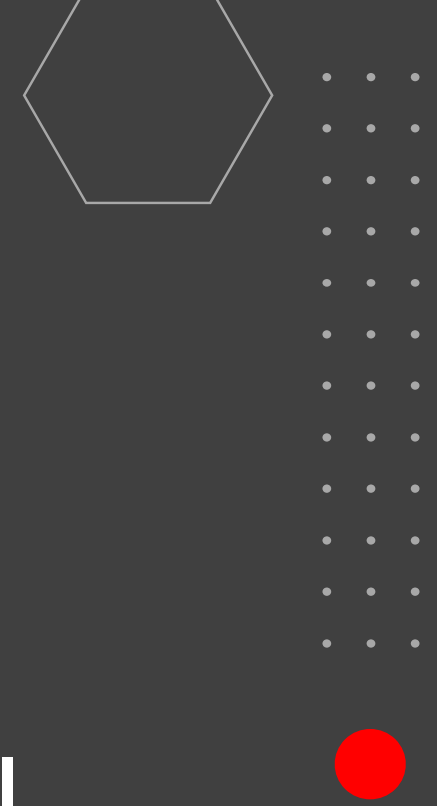
Vir: [Fundación Telefónica](#)

Prednosti federativnega BIM-modela



03

BIM-model



ISO 19650:2019 opredeljuje BIM kot:


Uporaba digitalnega prikaza zgrajenega objekta za vse udeležence za lažje načrtovanje, gradnjo in uporabo, z namenom oblikovati zanesljivo podlago za sprejemanje odločitev.

Z drugimi besedami – BIM-model je digitalni zapis, ki vsebuje geometrijske in negeometrijske podatke in druge povezane podatke, kot so elektronski dokumenti, v sodelovalnem okolju.



Vir: [AECOM](#)

BIM-model

[Klikni tukaj za video](#) 

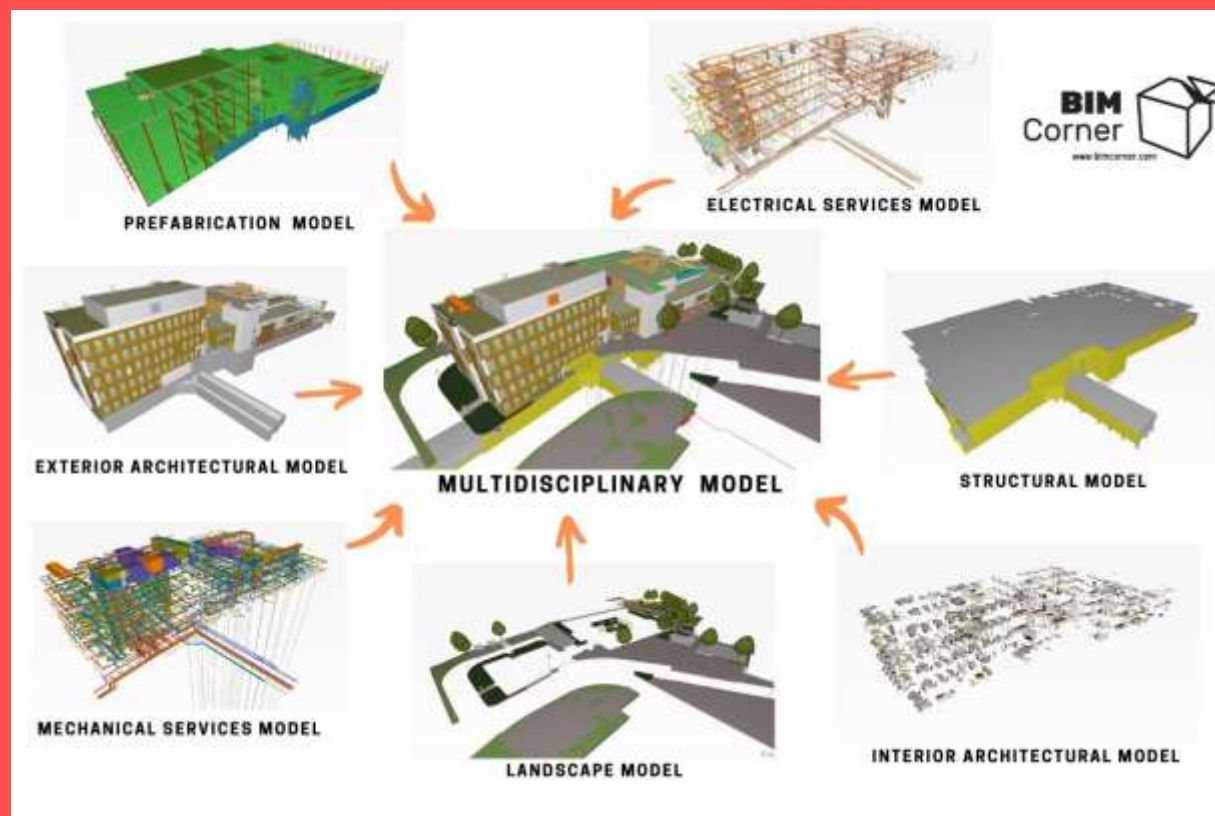
Prefabrication Model = Tovarniška predloga modela
Electrical Services Model = Model električnih inštalacij
Exterior Architectural Model = Model zunanje arhitekture
Multidisciplinary Model = Multidisciplinarni model
Structural Model = Konstrukcijski model
Mechanical Services Model = Model strojnih inštalacij
Landscape Model = Model krajinske arhitekture
Interior Architectural Model = Model notranje arhitekture

Multidisciplinarno usklajevanje BIM-modela



Federativni, multidisciplinarni BIM-model pomeni kombinirano informacijsko modeliranje gradenj, kjer je več različnih podmodelov, ki so nastali med BIM-pristopom, združenih v skupen model.

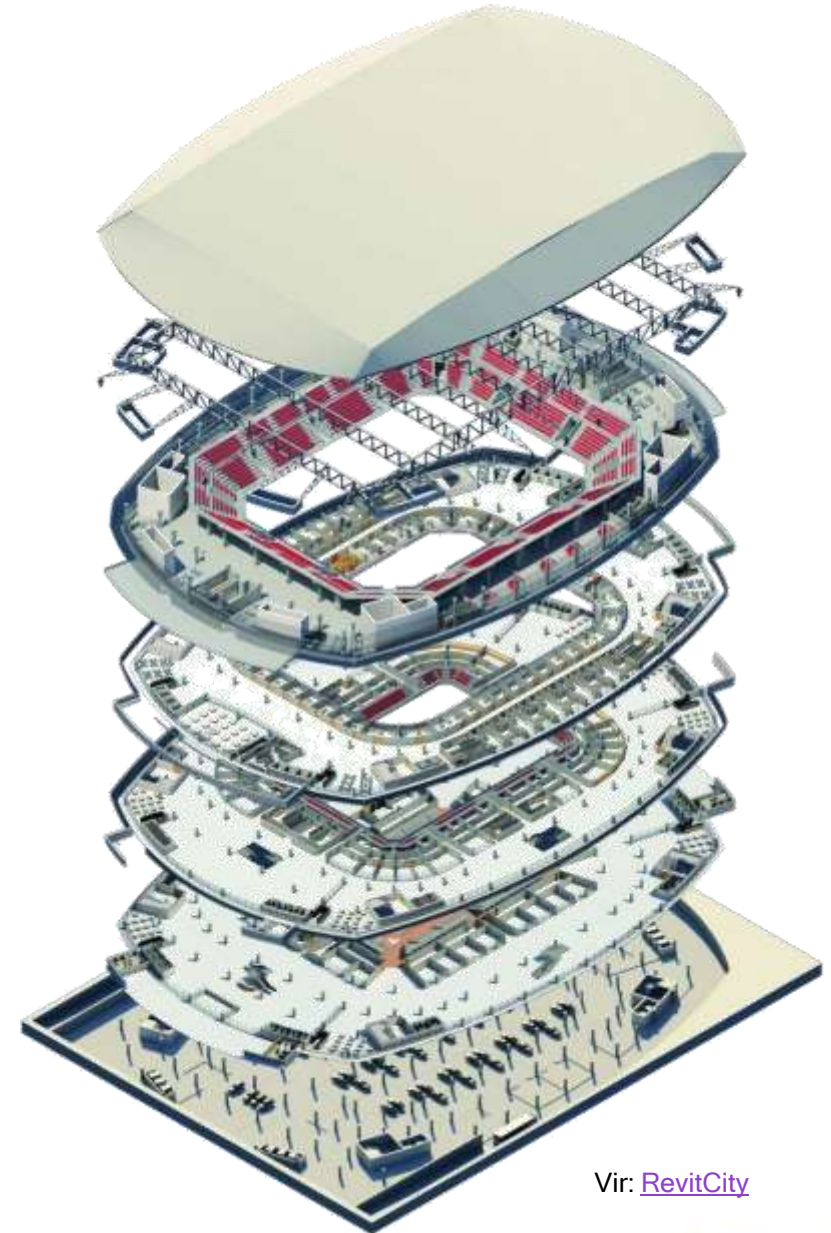
Podmodeli se ustvarjajo v ločenih procesih, ki izvirajo iz različnih področij gradnje - arhitekti, strokovnjaki za gradbene konstrukcije, strojni inženirji, izvajalci, podizvajalci in dobavitelji.



Vir: BIM Corner

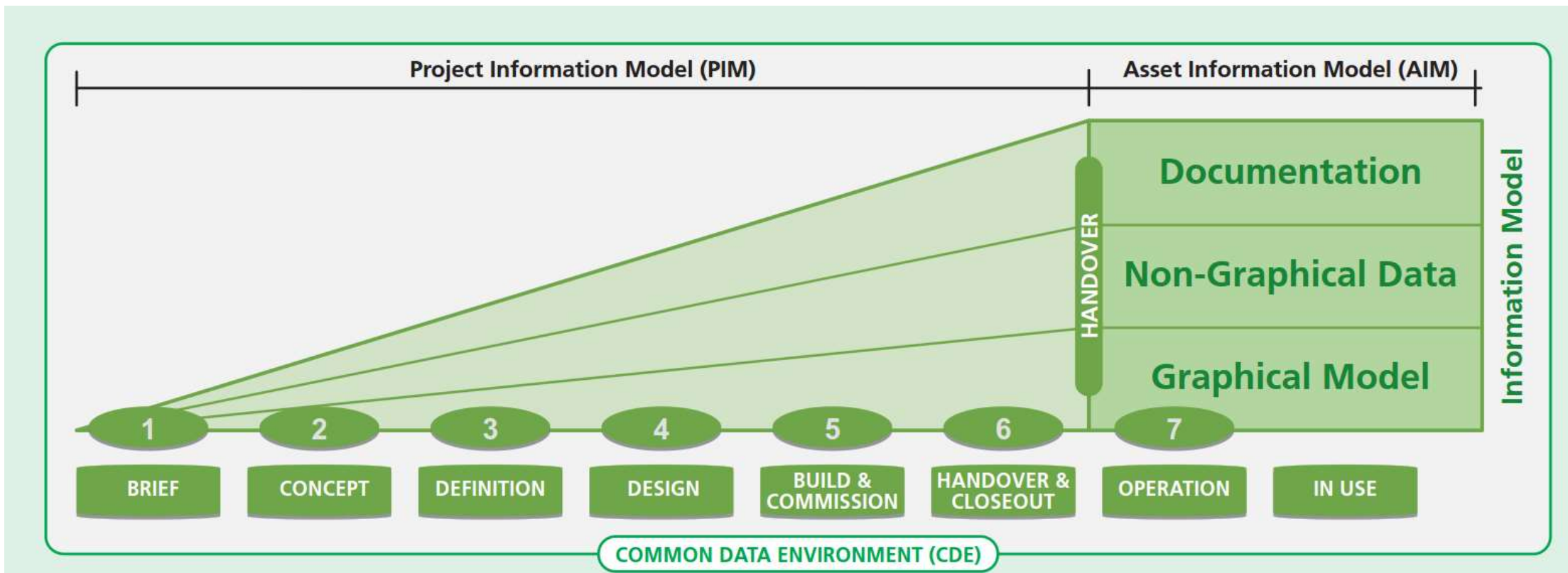
BIM-model

BIM-model lahko vidimo kot zbirko BIM-podmodelov, ki so med seboj povezani in usklajeni.



Vir: [RevitCity](#)

Razvoj BIM-modela: PIM in AIM



Project Information Model (PIM) = Informacijski model projekta

Asset Information Model (AIM) = Informacijski model gradnje

Brief = Poročilo

Concept = Idejna zasnova

Definition = Usklajevanje, definiranje

Design = Načrtovanje / Projektiranje

Build & Commission = Gradnja & Naročila

Handover & Closeout = Primopredaja & Zaključek gradnje

Operation = Upravljanje

In use = Uporaba / Vzdrževanje

Common Data Environment (CDE) = Skupno informacijsko

okolje

Handover = Primopredaja

Documentation = Dokumentacija

Non-Graphical Data = Negeometrijski podatki

Graphical Model = Geometrijski model

Information Model = Informacijski model

Vir: [The B1M](#)

Razvoj BIM-modela

BIM-model PIM

- Nudi vse informacije o gradnji in vodenju projekta za lažje sprejemanje odločitev: finančni načrt, nabave, stroški itd.
- Vključuje model na ravni projektiranja + končni model za izvedbo.



BIM-model AIM

- V tem modelu udeleženci projekta obravnavajo fazo **upravljanja in vzdrževanja stavbe**.



BIM-model izvedenega stanja

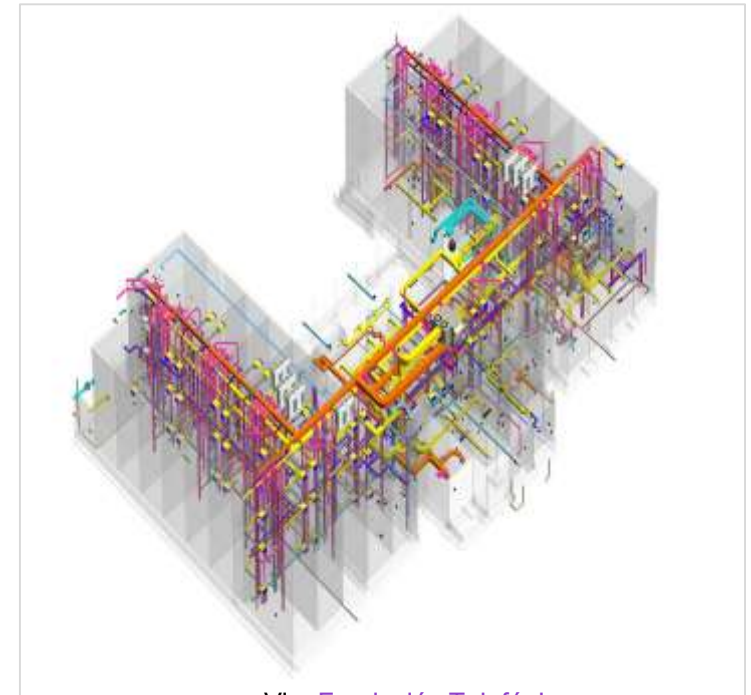
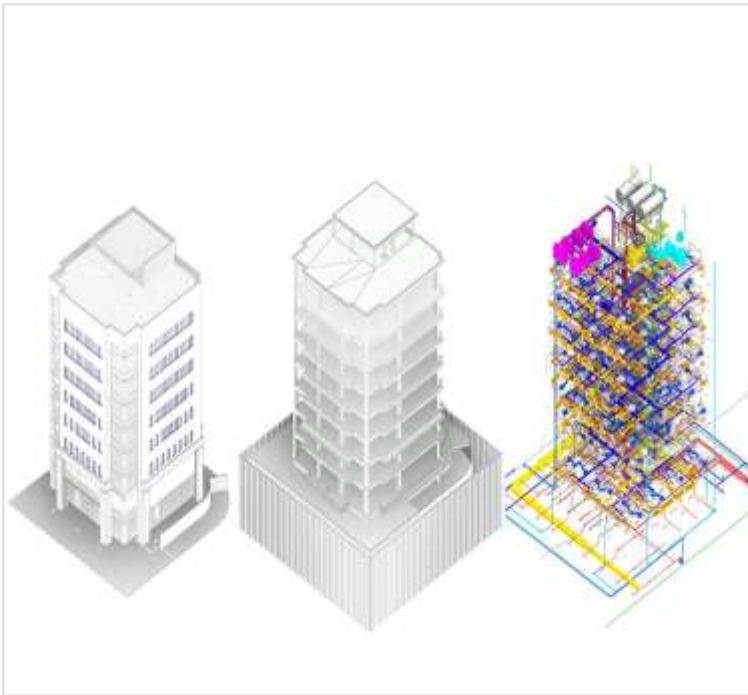
- Vsebuje vse spremembe, ki so nastale med izvajanjem projekta, rezultat pa je končni izdelek.

Razvoj BIM-modela

Načrtovanje/Projektiranje

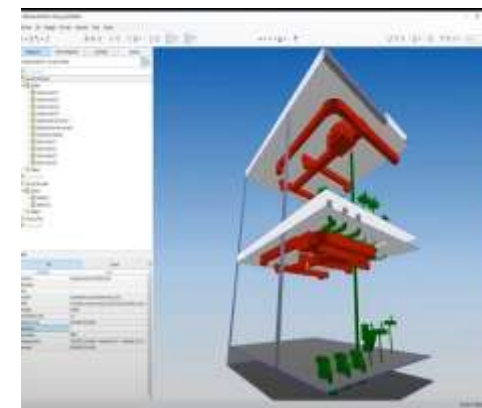
Gradnja: vsebuje različne naloge in njihovo izvedbo

Upravljanje: vzdrževanje



Vir: [Fundación Telefónica](#)

- Kako dostopamo do informacij iz BIM-modela? - prek BIM-pregledovalnikov
- Vsak model vsebuje podatke, ki so potrebni za njegovo uporabo.
- Vsak uporabnik BIM-modela mora vedeti, za kaj se uporablja in katere informacije mora poiskati ter kje.



Vir: [Fundación Telefónica](#)

BIM- pregledovalnik

[Klikni tukaj za video](#)

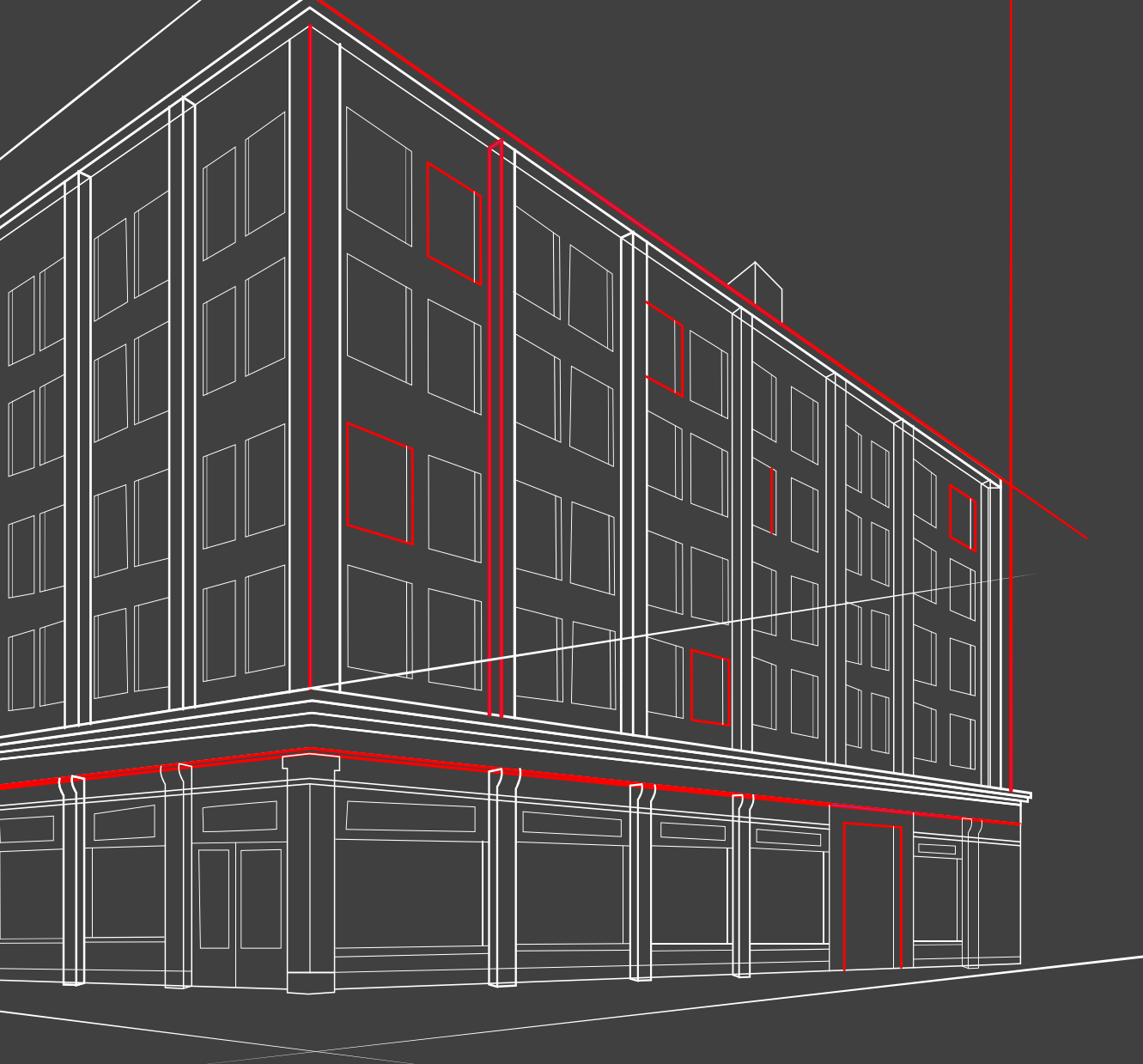


Pregledovalnik: BIMcollab ZOOM

Kaj je BIMcollab ZOOM? Brezplačna programska platforma za vizualizacijo in posvetovanje BIM-modelov.
 Predstavitveni video (klikni v sredo slike in na gumb za predvajanje videa)



Vir: [Fundación Telefónica](#)



04

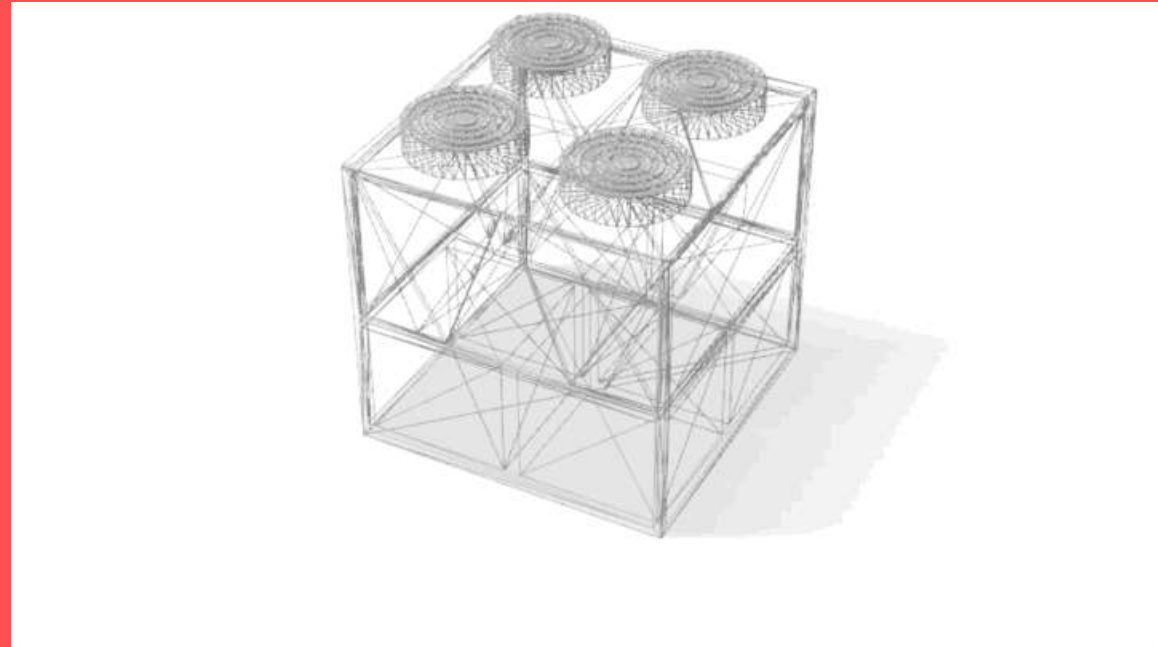
BIM-gradnik



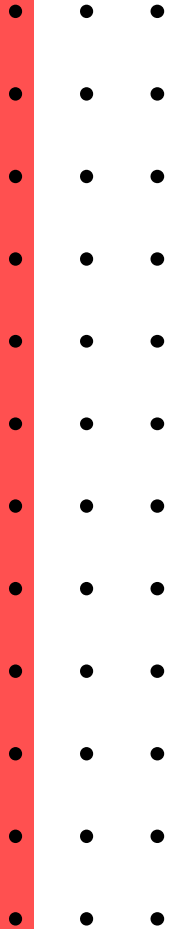
BIM-gradnik

BIM-gradnik je digitalna predstavitev fizikalnih lastnosti izdelka ali njegovih materialov.

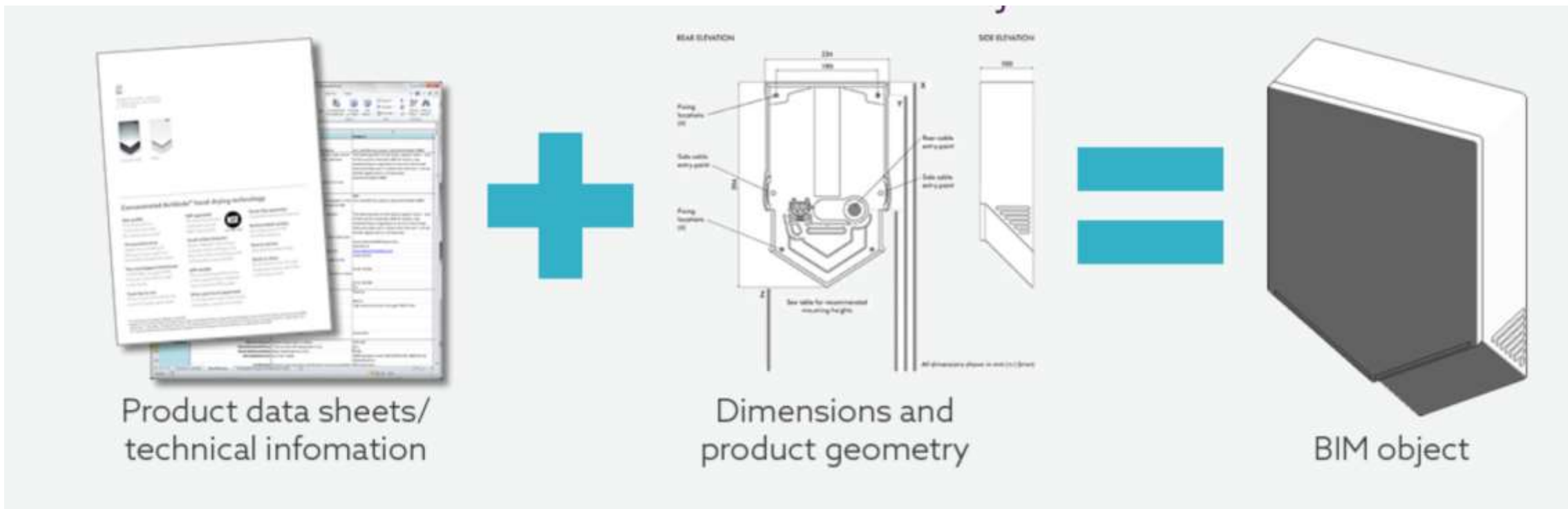
Zasnovan je tako, da simulira vedenje gradnika v njegovem resničnem okolju.



Vir: [NBS BIM library](#)



BIM-gradnik je kombinacija informacij o izdelku in geometrija izdelka



Product data sheets/technical information = Podatki o izdelku / Tehnične informacije

Dimensions and product geometry = Dimenzije in geometrija izdelka

BIM object = BIM-gradnik

Vir: [NBS BIM library](#)

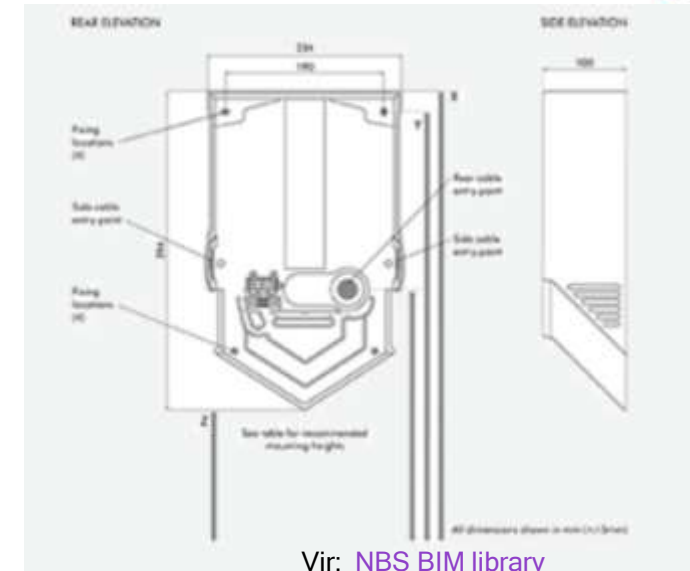
- Tehnične informacije
- Materiali
- Barva
- Končne obdelave
- Potrdila
- Specifikacije
- Povezave do proizvajalca
- Informacije o prodaji



Vir: [NBS BIM library](#)

Podatki o izdelku/ tehnične informacije

- Izgleda kot predmet iz resničnega življenja.
- Lahko ga vizualiziramo in postavimo na mesto v dejansko okolje.



Vir: [NBS BIM library](#)

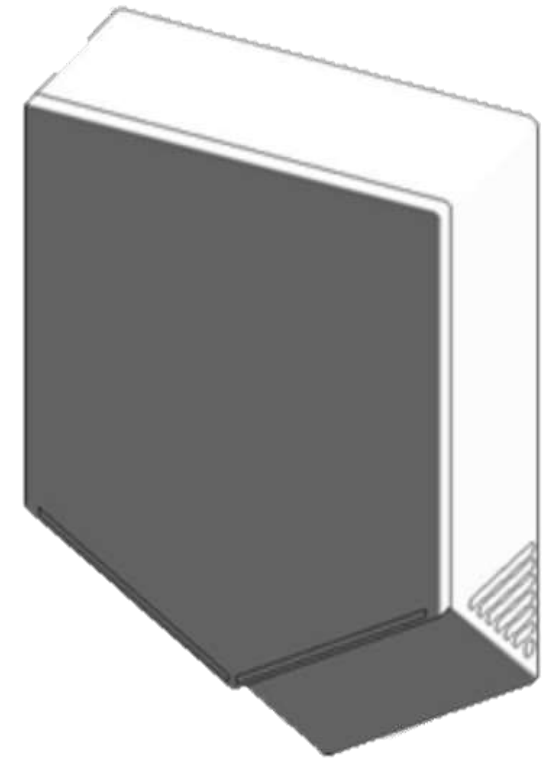
Dimenzije in geometrija izdelka

o BIM-gradniki

- V fazi načrtovanja se uporabljajo generični (knjižnični) gradniki, dokler ni določen dejanski izdelek / material. To omogoča izdelavo digitalnega modela brez podrobnosti o dejanskem izdelku / materialu.
- **Specifični** - natančno določeni izdelki, ki so na voljo pri proizvajalcih.

o BIM-gradniki so lahko:

- Sestavni deli - gradbeni izdelki, kot so okna, vrata, sanitarni elementi.
- Večplastni (materialni) predmeti - gradbeni izdelki, ki nimajo fiksne oblike in velikosti, kot so strop, strešne kritine, talne obloge.



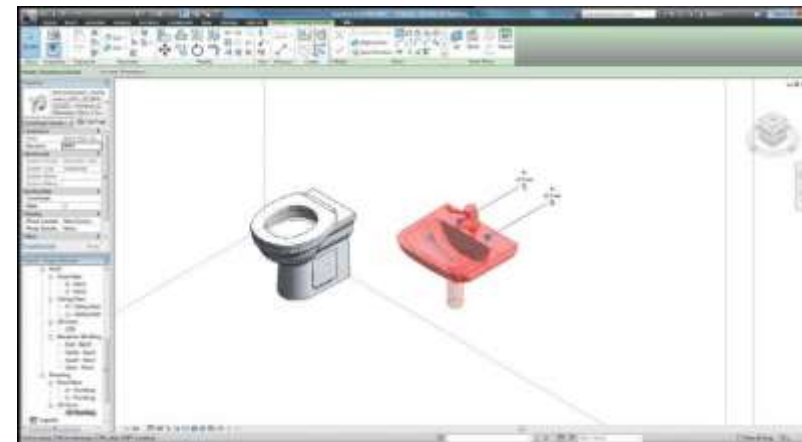
Vir: [NBS BIM library](#)

Vrste BIM-gradnikov

Trenutno za BIM-gradnike medsektorske standardizacije še ni na voljo.

Najpogosteje uporabljene platforme BIM-gradnikov:

- The BIM Object (www.bimobject.com)
- The NBS National BIM Library (www.nationalbimlibrary.com)

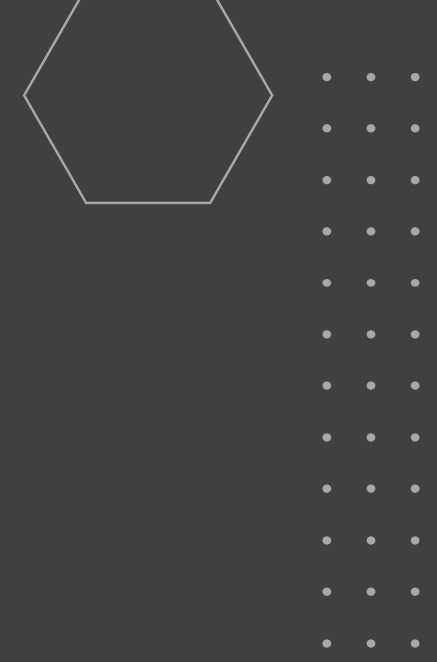
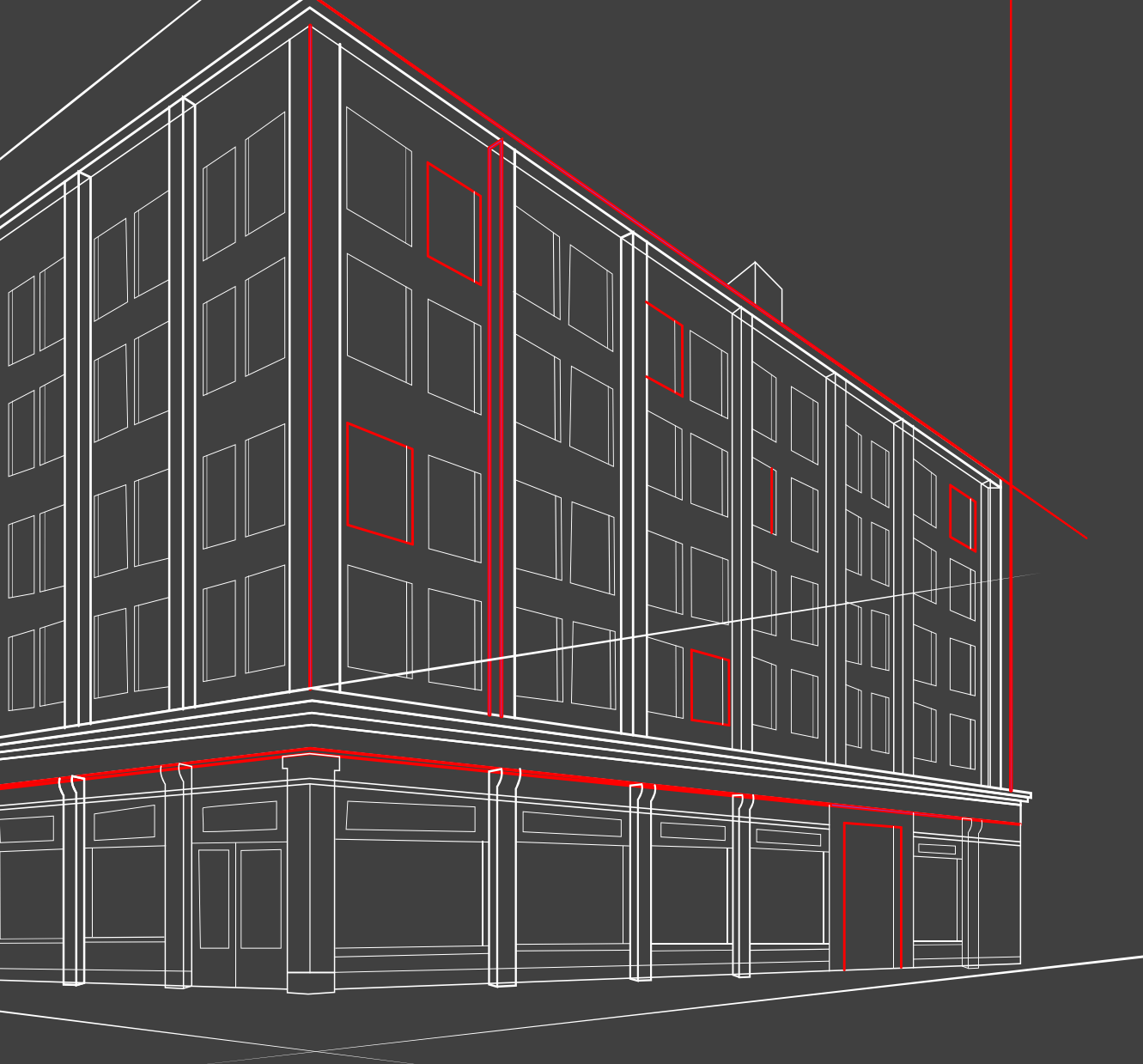


Vir: [NBS BIM library](http://www.nationalbimlibrary.com)

Platforme BIM-gradnikov

[Klikni tukaj za ogled videa](#)





05

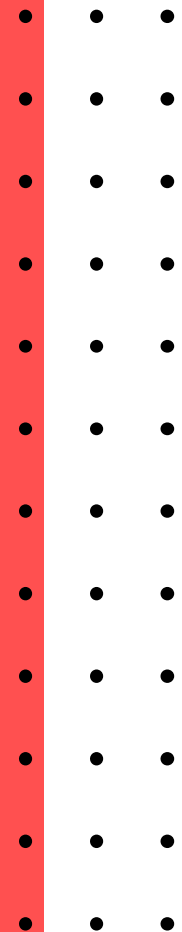
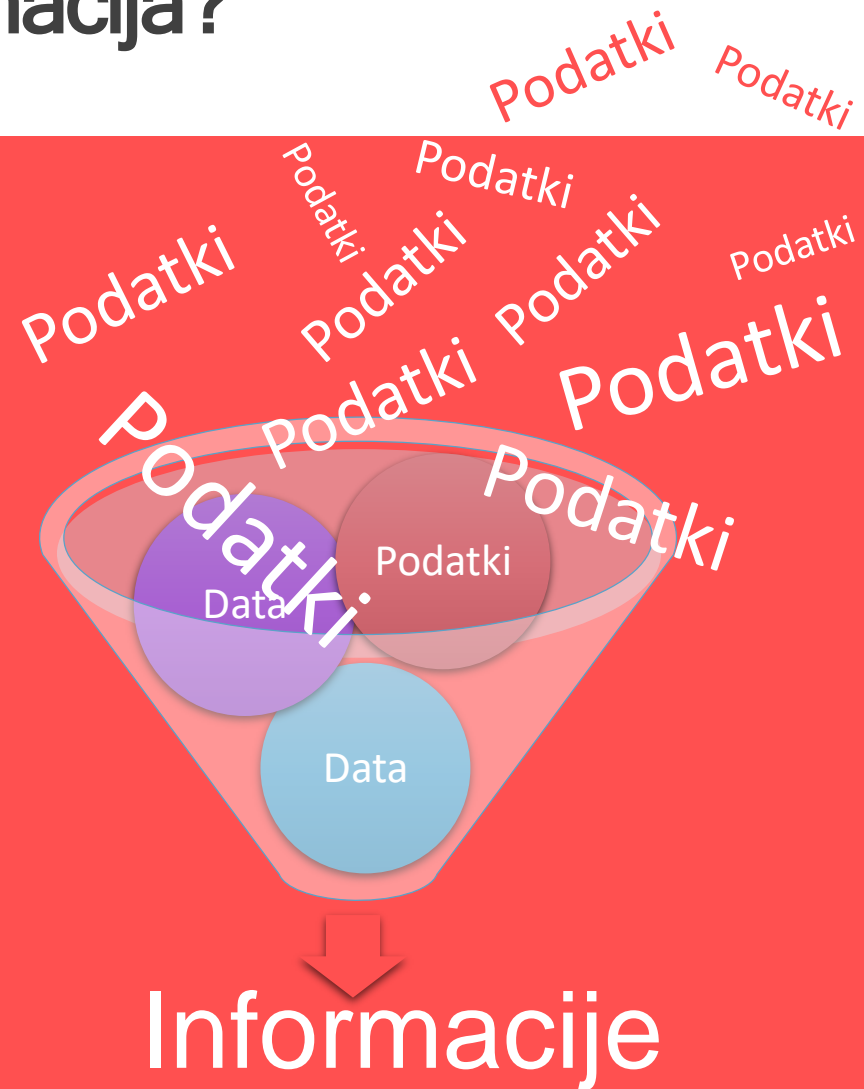
Informacije v BIM



Kaj je informacija?

'I' v BIM

- Informacije nastajajo iz podatkov.
- Ko se podatki obdelujejo, interpretirajo, organizirajo, strukturirajo in kontekstualizirajo, zagotavljajo informacije.



Kdaj se informacije uporabljajo?

Skozi **celoten ŽIVLJENJSKI CIKEL** gradnje.

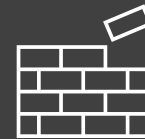
PROJEKTIRANJE

- Prostorsko načrtovanje
- Koordinacija projektiranja
- Projektne specifikacije



GRADNJA

- Načrtovanje
- Gradnja
- Uporaba



UPRAVLJANJE

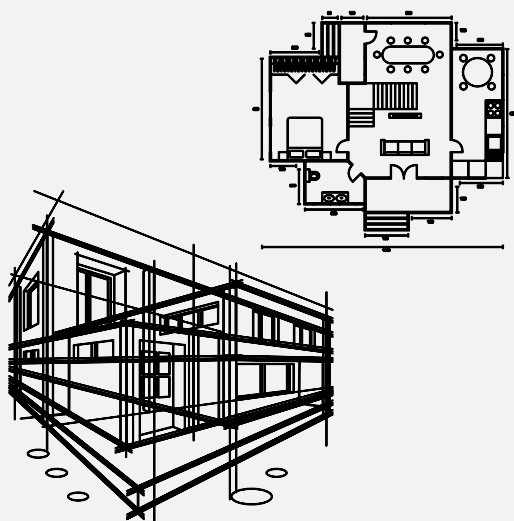
- Upravljanje/vzdrževanje
- Rekonstrukcija/obnova
- Rušitev
- Glavno reprogramiranje



Vrste informacij

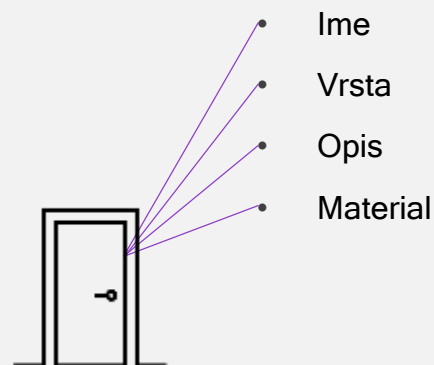
Geometrijske

- 2D ali 3D



Negeometrijske

- Digitalni atributi za 2D-ali 3D-gradnike



Dokumenti

Primeri:

- Lastnosti
- Terminski plan
- Opis količin
- Opis izdelka
- Potrdila/certifikati
- Garancije
- Pogodbe
- Načrt za izvedbo BIM-pristopa (BEP)
- Informacije, ki jih naročnik zahteva za izdelavo BIM-modela (EIR)

Vrste informacij

Informacije povezane z informacijskim modelom gradnje (BIM-model).

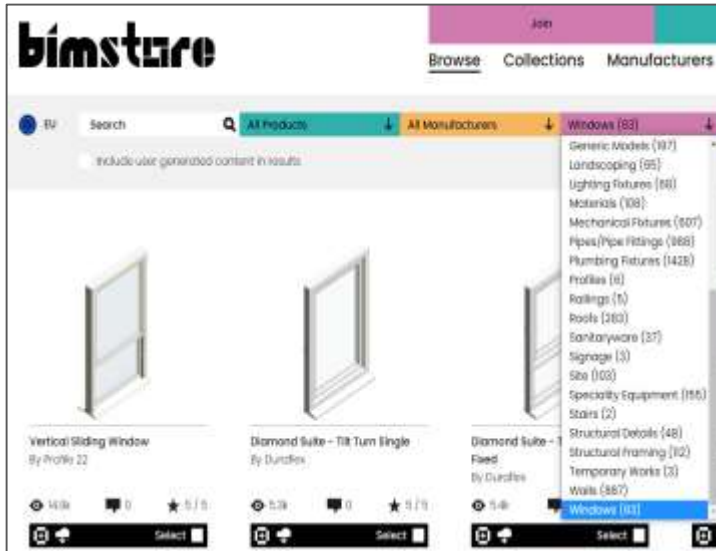


BIM-model stavbe FGPA, Krekova 2, Maribor, predmet BIM, 2016

- ✓ Preverjanje dimenzij in pozicioniranje poteka natančno in hitro.
- ✓ Gradniki so parametrični - spremembe zasnove so poenostavljene.
- ✓ Vizualizacija prostorov in detajlov je hitra in enostavna.
- ✓ 3D tiskanje, ki temelji neposredno na modelu.
- ✓ Naročanje komponent neposredno iz modela.
- ✓ Dostop do lastnosti gradnikov ...

Vrste informacij - primeri

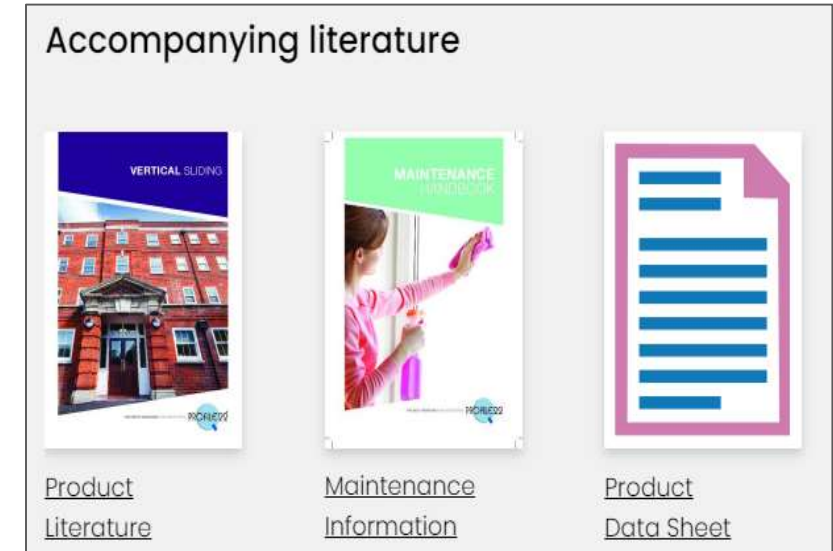
- Primer: A okno



Geometrijski atributi

Default		Window_Windows-Profil_12-vert	
_BIMspec_OUID	0		
_created by	Connor Lohry		
_current revision	1		
_distributed by	www.bimstore.co.uk		
Analytic Construction	Double glazing - domestic		
Assembly Code	B2020100		
Asset Type	Field		
Base Frame Offset	85 mm		
Classification Name	Window 1.4		
Created On	Feb 2015		
Name	Vertical Sliding Window		
Operation	Vertical Sliding		
Product Brochure	www.profil22.co.uk/eng/contact_us/stock/2013/04/Vertical-Sliding-Window-System.pdf		
Product Page URL	www.profil22.co.uk/commercial/products/windows-system/1/1/vertical-sliding-windows/		
Rough Height	0 mm		
Rough Width	0 mm		
Solar Heat Gain Coefficient	0.74		
Thermal Resistance (R)	0.700 (m ² K)/W		
Type Comments	Vertical Sliding Window		
Type Name	Vertical Sliding Window		
URL	www.profil22.co.uk/commercial/		
Visual Light Transmittance	0.88		
Wall Closure	Both		
Warranty Duration Unit	Years		
Width	0 mm		
Window Material	Windows_Glass_Clear		

Negeometrijski atributi



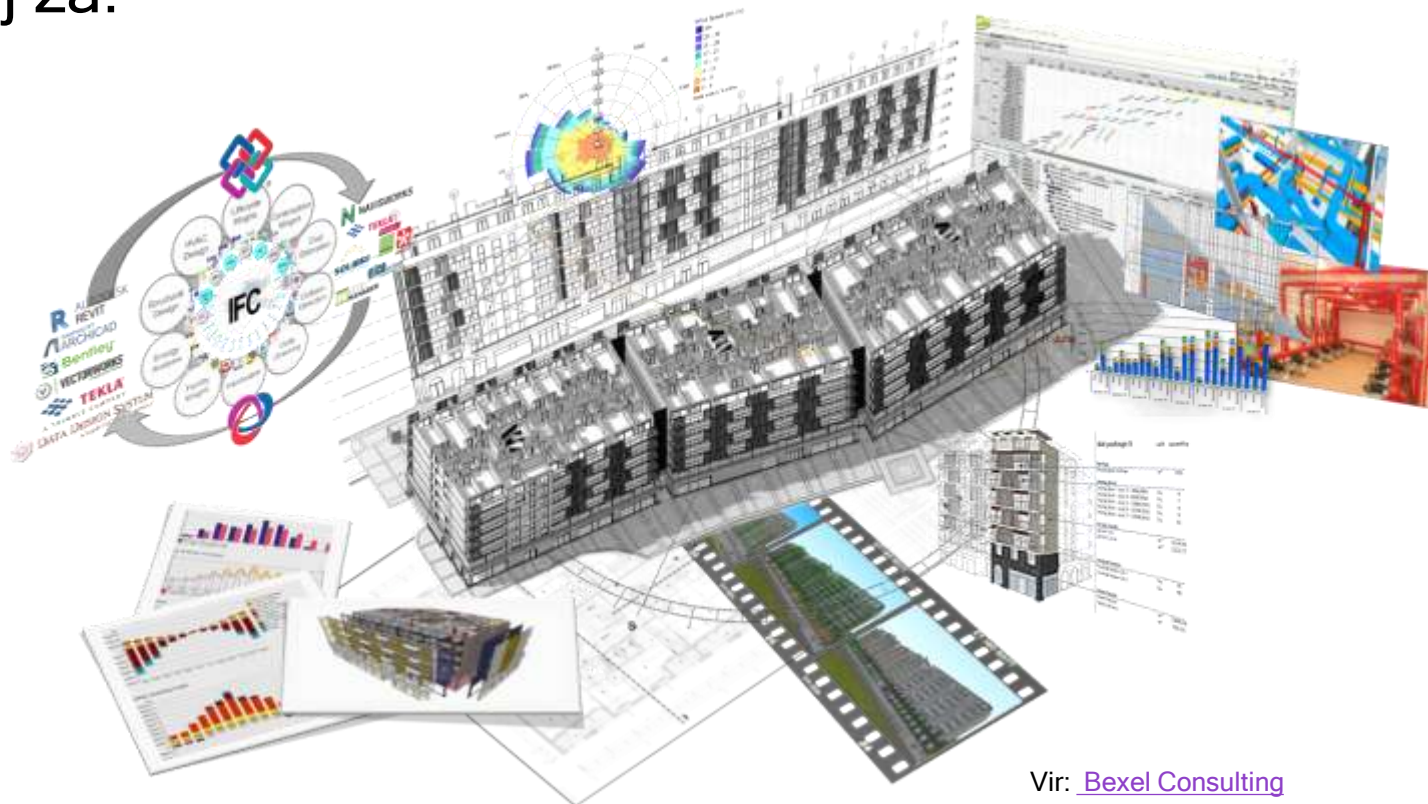
Vir: Bimstore.co

Dokumenti

Informacije: kako in kje

Informacije **ustvarjajo** udeleženci projekta z uporabo programskih orodij BIM in posebnih programskih orodij za:

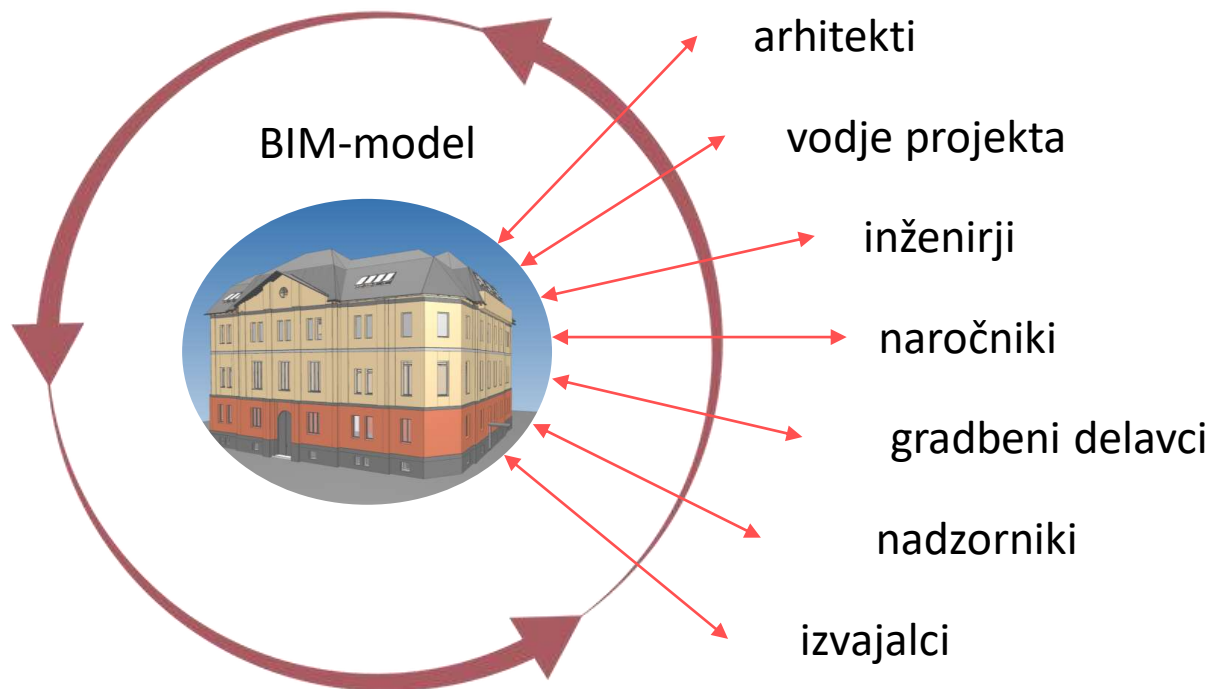
- dokumente;
- modeliranje;
- parametrično zasnovo;
- upravljanje podatkov;
- komunikacijo;
- BIM na gradbišču;
- simulacije;
- upravljanje s težavami;
- odkrivanje neskladnosti.



Vir: [Bexel Consulting](#)

Informacije: kako in kje

Ena glavnih prednosti BIM je komunikacija med udeleženci in organizacija vseh informacij o projektu.

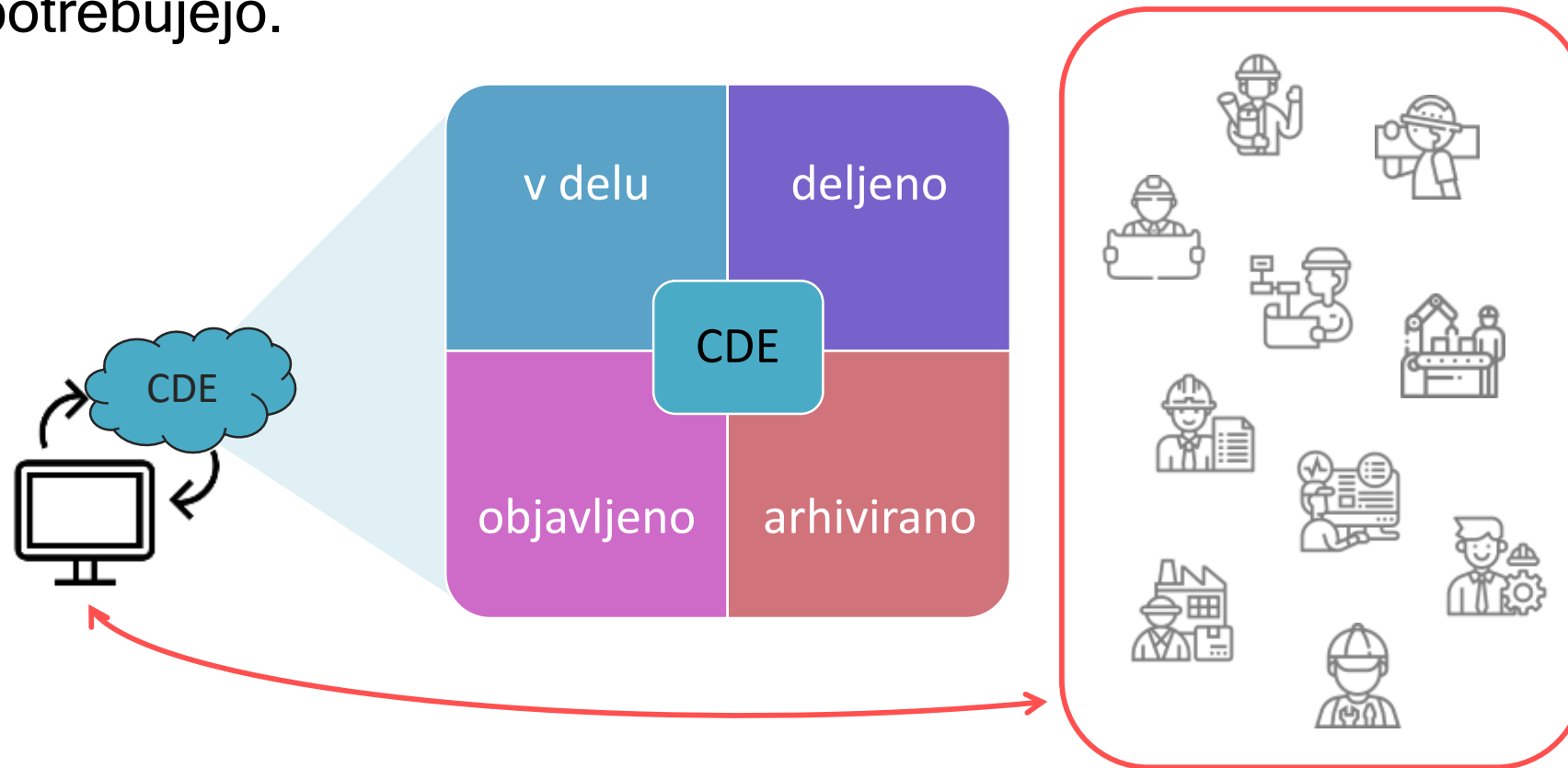


Potek dela v BIM je strukturiran. Odločitve, odgovornosti in postopki v zvezi z avtorstvom in časovnimi okvirji so transparentni.

Pomembno je omeniti, da je dostop do informacij lahko omejen (udeleženci dostopajo do projekta v določenih fazah in / ali samo do tistih delov, v katere so vključeni).

Informacije: kako in kje

BIM podpira skupno informacijsko okolje (CDE) in je običajno na voljo v oblaku, da vsem omogoči dostop do informacij, ki jih potrebujejo in kadar jih potrebujejo.



CDE = Skupno informacijsko okolje
 Work in progress = Dejavnosti v teku
 Shared = Izmenjano
 Published = Objavljeno
 Archive = Arhiv

Interoperabilnost BIM-pristopa

Informacije so na voljo v več oblikah datotek, ki jih je treba deliti brez napak ali pomanjkljivosti.



Interoperability

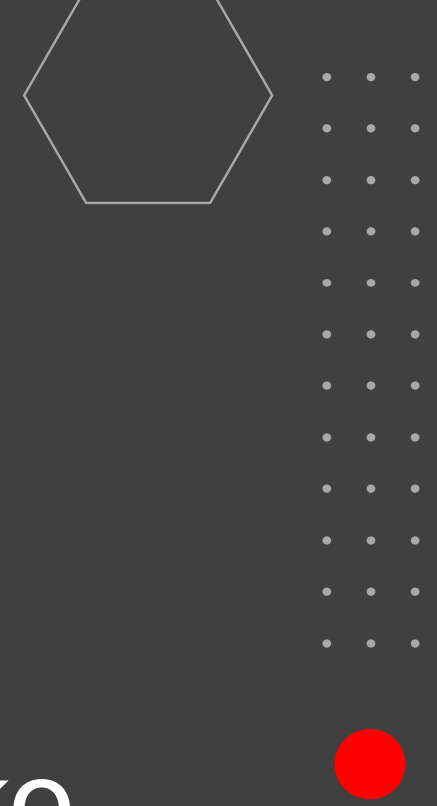
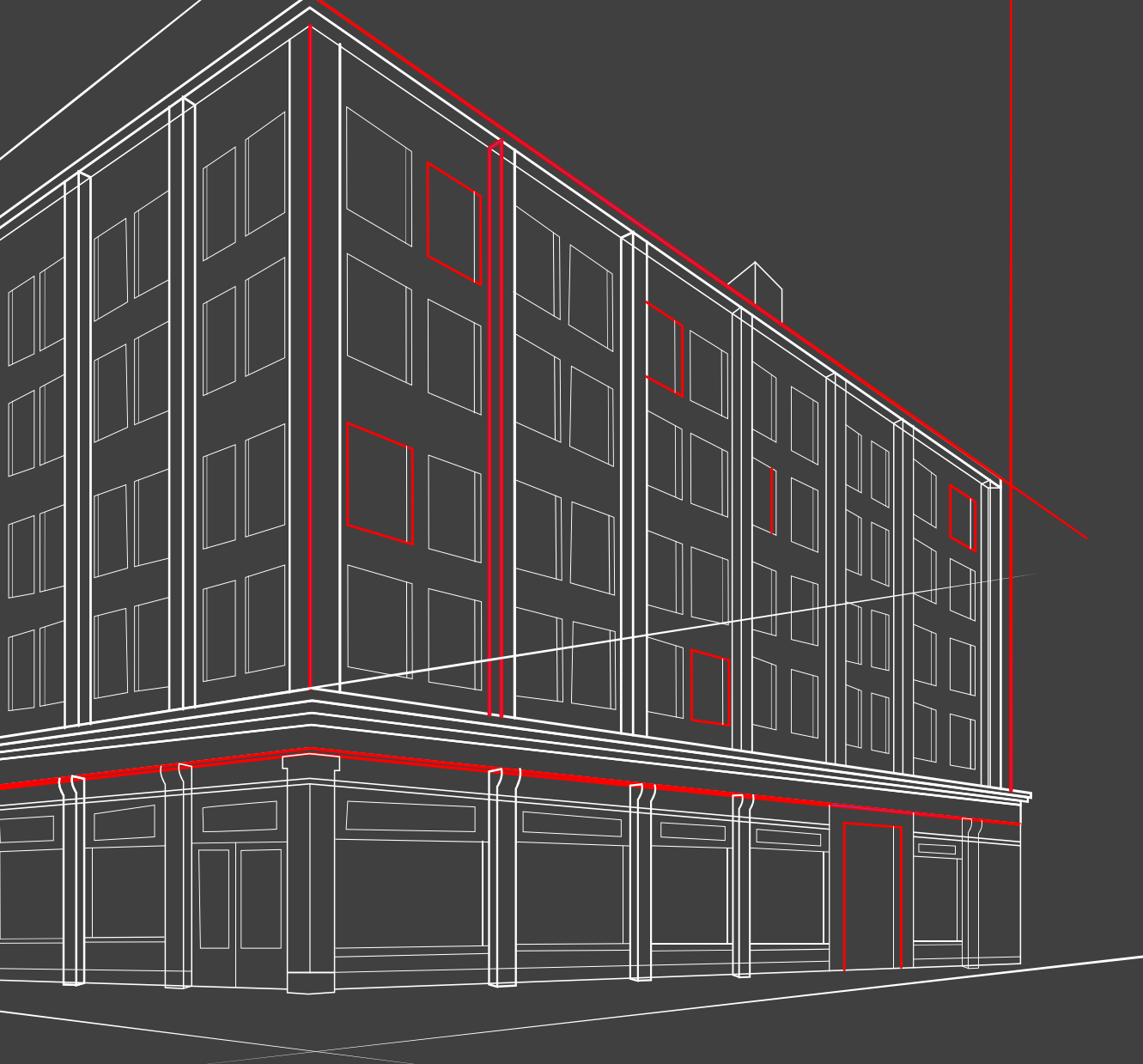


The ability of diverse systems (and organizations) to work together seamlessly without Data loss and without a special effort. Interoperability may refer to systems, processes, file formats, etc. Interoperability is not synonymous with openness. For example, interoperable file formats can be proprietary-closed (e.g. RVT), proprietary-open (e.g. DWF) and non-proprietary (e.g. IFC)

Interoperability = Interoperabilnost
Sposobnost različnih sistemov (in organizacij), da nemoteno sodelujejo brez izgube podatkov.
Interoperabilnost se lahko nanaša na sistem, procese, dokumente, itd.
Interoperabilnost ni sinonim za odprtost. Na primer, interoperabilno datoteke so lahko lastniško zaprte (npr. RTV), lastniško odprte (npr. DWF) in nelastniške (npr. IFC).



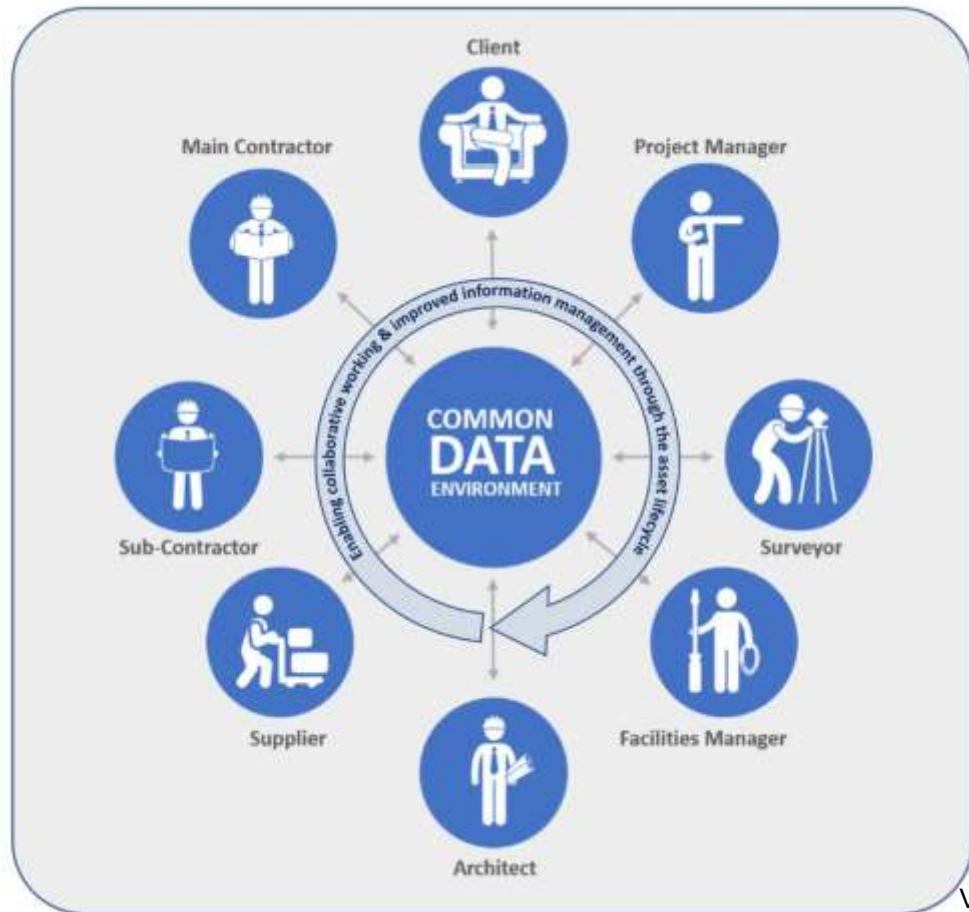
Vir: <https://bimdictionary.com/>



06

Skupno informacijsko okolje

Skupno informacijsko okolje (CDE) – glej poglavje 6 za več podrobnosti



Vir: [Scottish Future Trust](#)

- Skupno informacijsko okolje (CDE) je osrednje skladišče, v katerem so shranjene informacije o gradbenem projektu.
- To omogoča vsem udeležencem v projektu dostop do enega samega vira vseh informacij o projektu, kar omogoča učinkovito sodelovanje.
- Za učinkovito sodelovanje in uporabo vseh podatkov o projektu so na voljo različna programska orodja.

Client = Naročnik
Project Manager = Vodja projekta
Surveyor = Geodet(inja)
Facilities Manager = Upravlavec
(Vodja upravljanja)
Architect = Arhitekt

Supplier = Dobavitelj
Sub-Contractor = Podizvajalec
Main Contractor = Glavni izvajalec
Enabling collaborative working &
improved information management
through the asset lifecycle =

Omogočanje sodelovanja &
izboljšano upravljanje informacij
skozi življenjski cikel gradnje
Common Data Environment =
Skupno informacijsko okolje

Kako deluje CDE?

Protokoli dostopa

CDE omogoča vsem udeležencem dostop do platforme, da lahko delijo svoje dokumente in modele.

S CDE upravlja spletni strežnik, ki je najpogosteje nameščen v oblaku.

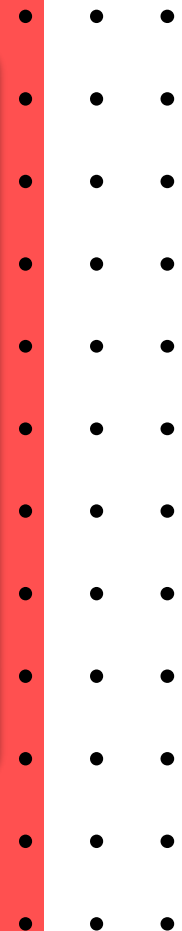
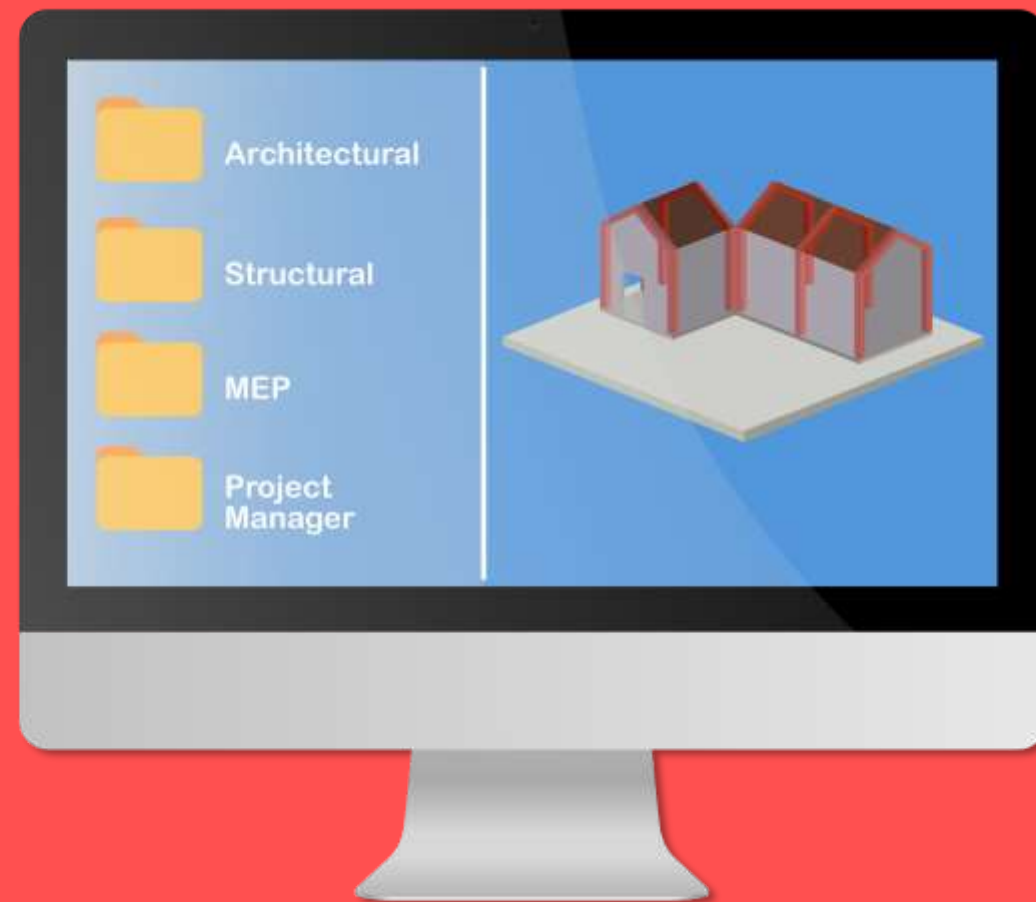


Kako CDE izgleda?

CDE vmesnik

Skupno informacijsko okolje deluje bolj ali manj kot sistem map v skupni rabi, ki jih projektna skupina organizira po želji.

Platforma omogoča tudi ogled več modelov hkrati, tako da lahko uporabniki ugotovijo, ali prihaja do kakršnih koli neskladnosti.



Work in progress = Dejavnosti
v teku
Architectural = Arhitektura
Models = Modeli
Architectural Model =
Arhitekturni model

Drawings = Risbe
Structural = Konstrukcija
Models = Modeli
Structural Model =
Konstrukcijski model

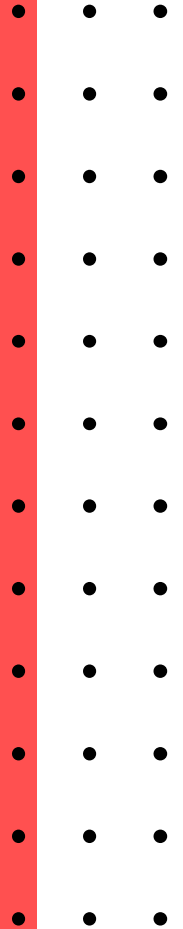


Kako izgleda CDE?

Dostop na podlagi računa

Ta način dostopa omogoča dodeljevanje različnih ravni dostopa različnim uporabnikom. Upravitelj informacij nadzuruje vrste operacij, ki jih lahko kateri koli uporabnik izvede s katero koli vsebino mape.

Na primer: Arhitekt lahko vidi in prenese gradnike v mapi »Konstrukcija«, ne more pa urejati vsebine!

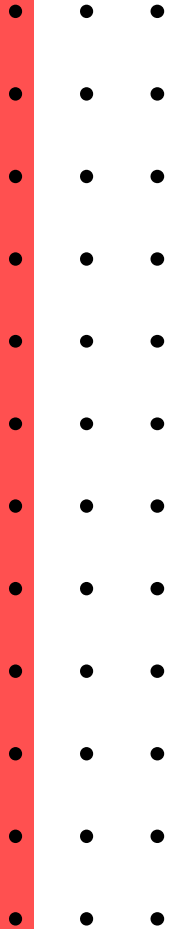
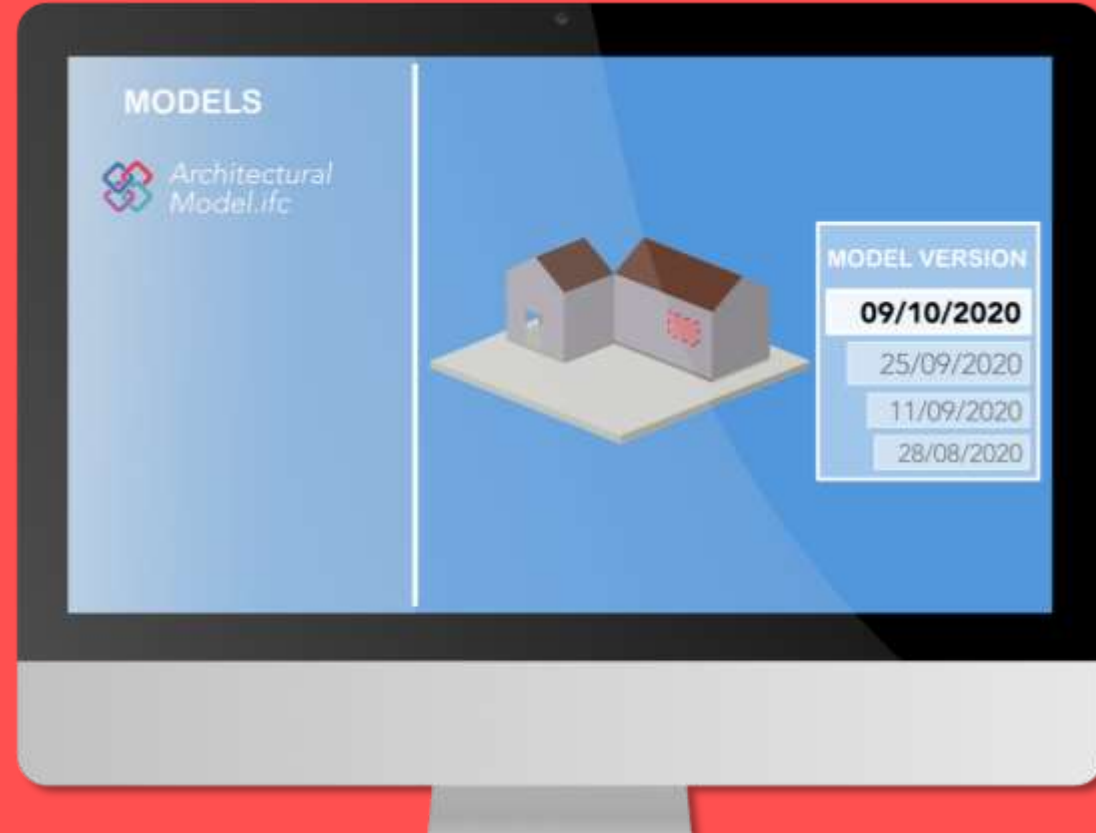


Analiza razvoja projekta

Verzija modela

Medtem ko je delo v teku, se projektne datoteke v CDE pogosto posodablajo. Stare verzije iste datoteke se ne izbrišejo.

CDE dejansko vzdržuje vse kopije modela, da lahko uporabniki prepoznajo spremembe datotek.



Dogovor o poimenovanju datotek

EN ISO 19650

Ker se vse več informacij izmenjuje digitalno, je uporaba strukturiranih, doslednih in razumljivih pravil poimenovanja informacij nujna. Primer:



Originator = Avtor

Levels and locations = Etaže, nivoji in lokacije

Role = Vloga

Number = Številka

Revision (Meta-data) = Revizija, verzija (meta-podatki)

Project = Projekt

Volume or system = Prostor ali sistem

Type = Vrsta

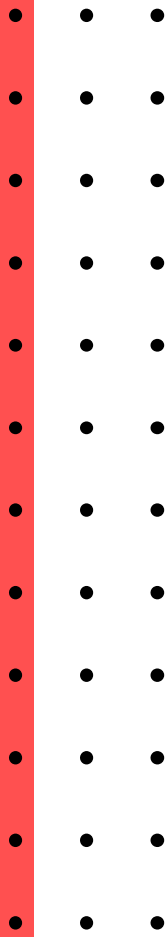
Classification (Optional) = Klasifikacija (opsijsko)

Suitability (Meta-data) = Ustreznost (meta-podatki)

Pametna povezljivost

Sistem obveščanja

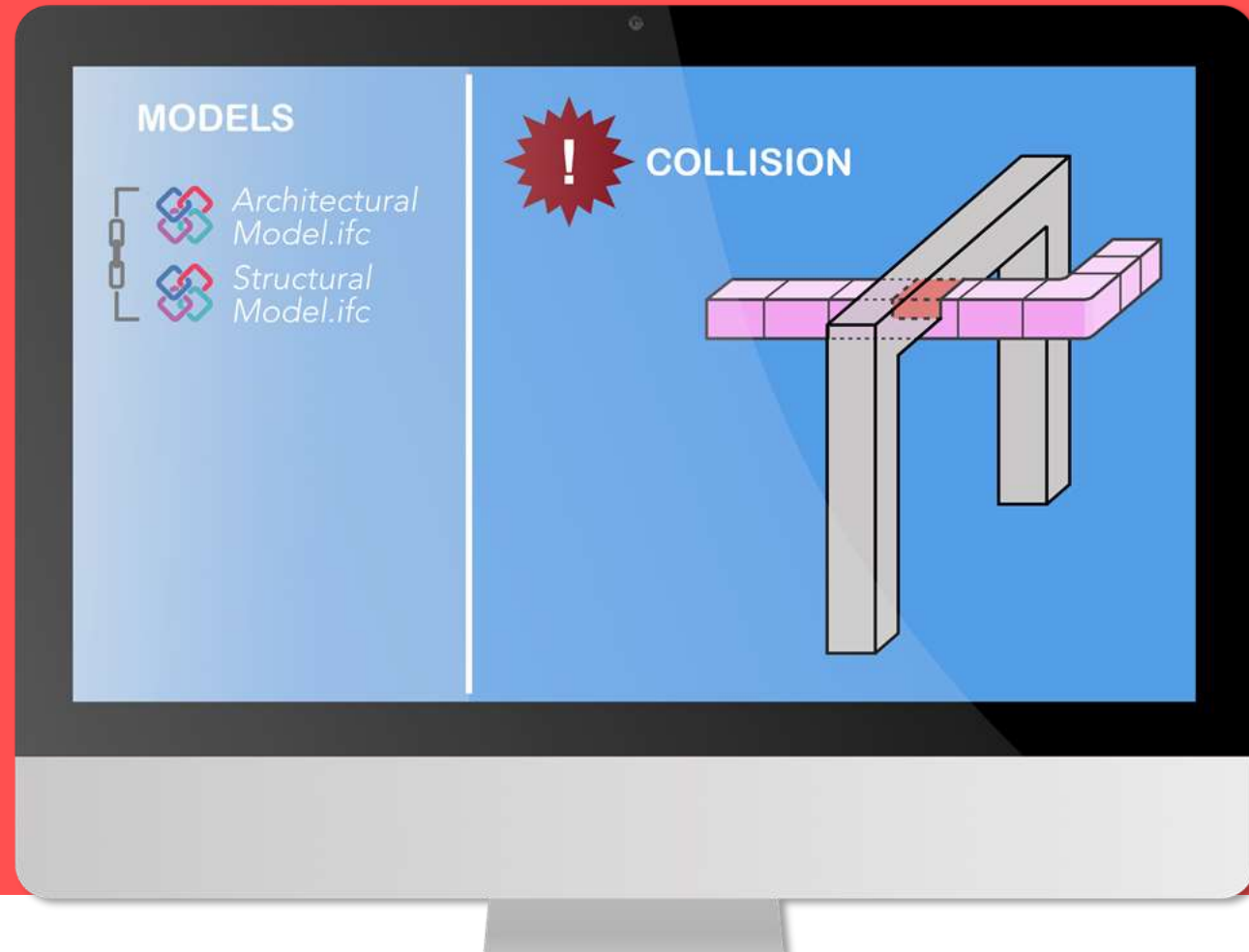
CDE ponuja tudi sistem z več platformami, ki se lahko uporablja v brskalniku v namiznem računalniku, tabličnem računalniku ali v aplikacijah na pametnem telefonu. Pooblaščeni uporabniki so običajno obveščeni o vseh posodobitvah modela.



Analiza več modelov

Odkrivanje neskladnosti

To je bistveni del integriranega BIM-procesa. Funkcionalnost zaznavanja neskladnosti prepozna neskladnost modelov različnih strok - ugotovi, kje se gradniki iz enega modela prekrivajo z gradniki drugega modela.



From = Od
 To = Za
 Project Manager = Vodja projekta
 Architect, Structurist = Arhitekt, Konstruktor
 Massage = Sporočilo

We need a window here! = Tukaj potrebujemo okno!
 Taska = Naloga
 Place new window = Vstavi novo okno
 Architect = Arhitekt
 Structurist = Statik

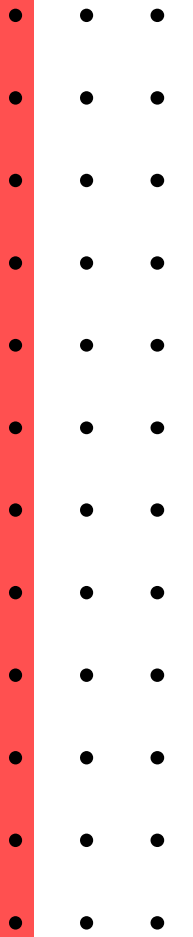
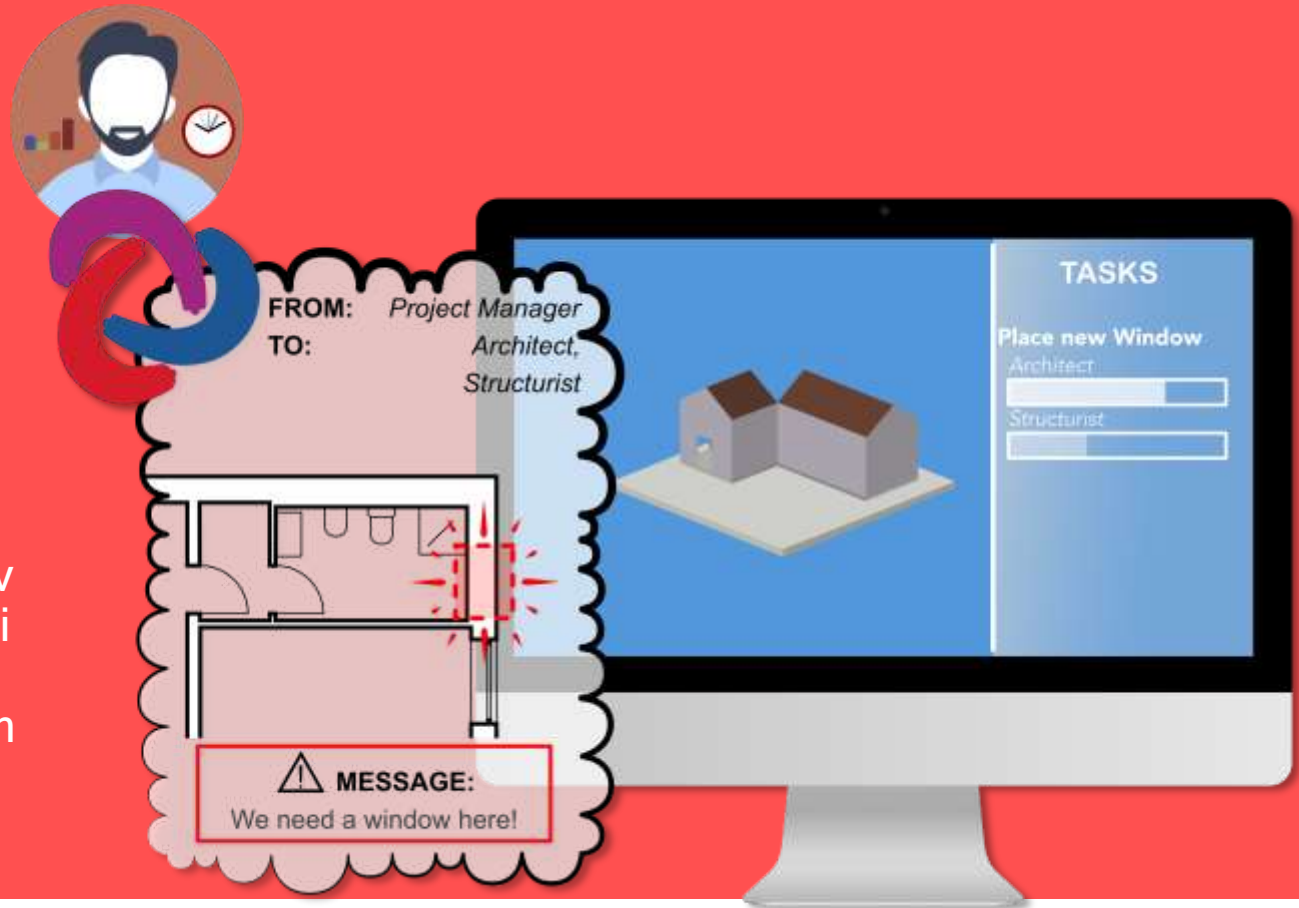
Seznami in naloge opravil

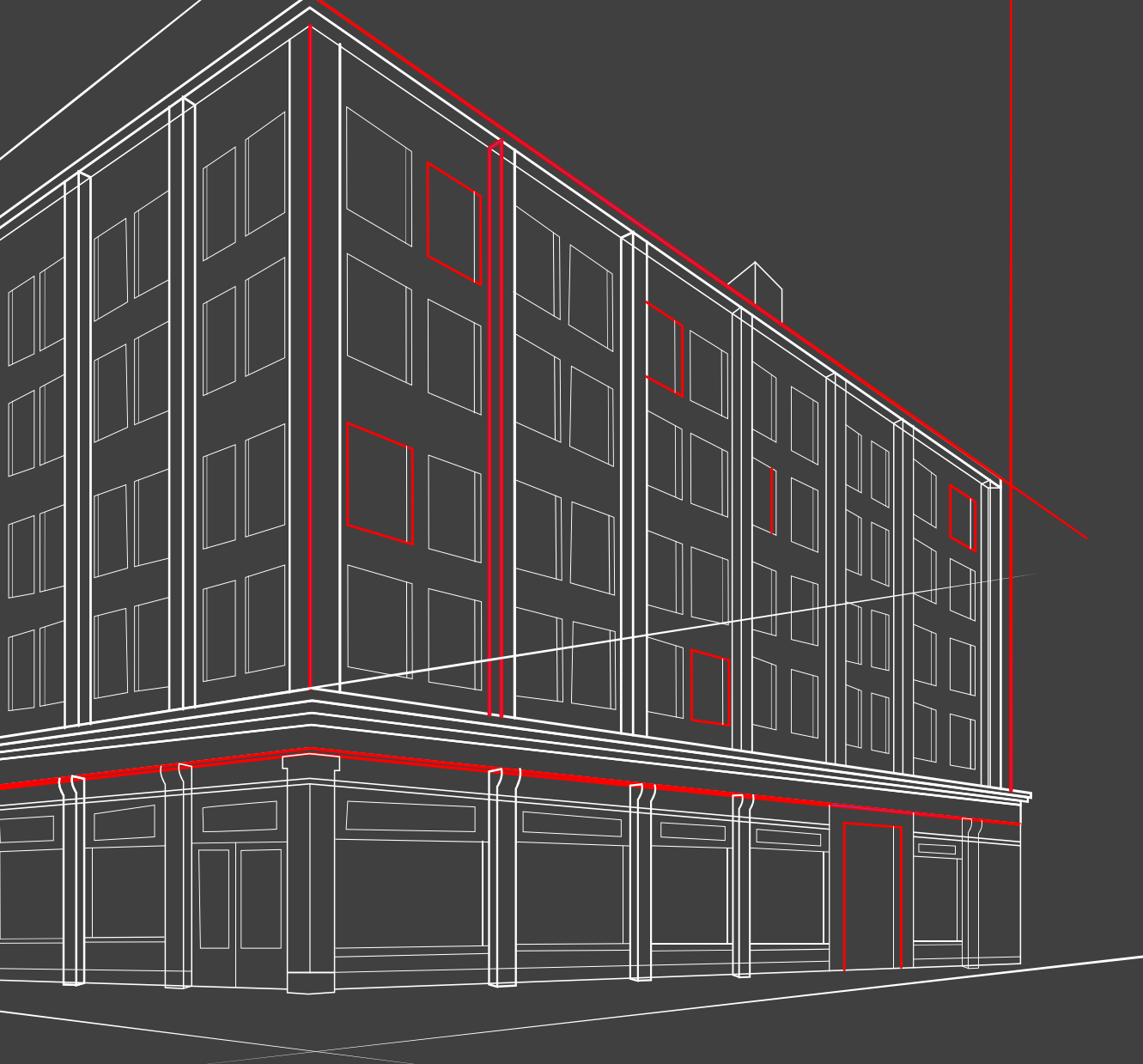
Seznam opravil

Komunikacija je bistveni del BIM-procesa.

CDE uporabnikom omogoča neposredno komunikacijo z ustreznimi člani projektnega tima.

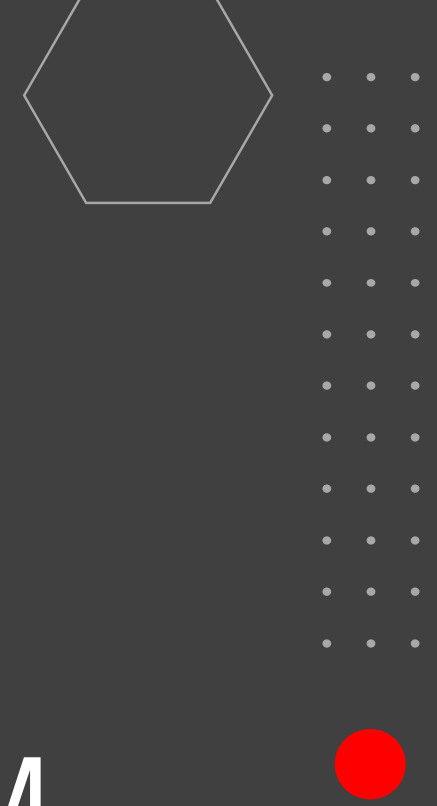
Večina funkcij CDE omogoča tudi ustvarjanje «Nalog» in «Seznamov opravil». S tem so drugi uporabniki seznanjeni z nalogami, ki jih bodo morda morali opraviti, in z deležem že opravljenega dela.





07

Vloge v BIM



Udeleženci projekta

Gradbeni projekti so pogosto kompleksni in multidisciplinarni, kjer sodeluje veliko različnih strokovnjakov. Tradicionalno so udeleženci gradbenih projektov kot sledi v nadaljevanju:

- Vodstvo projektne skupine
- Predstavniki naročnika
- Člani projektantske skupine
- Člani gradbene skupine
- Drugi udeleženci
- ...

Projektna
skupina



- Arhitekti
- Gradbeni inženirji
- Strojni in elektro inženirji
- Krajinski arhitekti
- Notranji oblikovalci
- Strokovnjaki za materiale
- ...

Projektant
i



- Vodja projekta
- Glavni izvajalec
- Vodja gradbišča
- Nadzornik (gradbeni inženir)
- Podizvajalci
- Strokovnjaki
- ...

Izvajalci

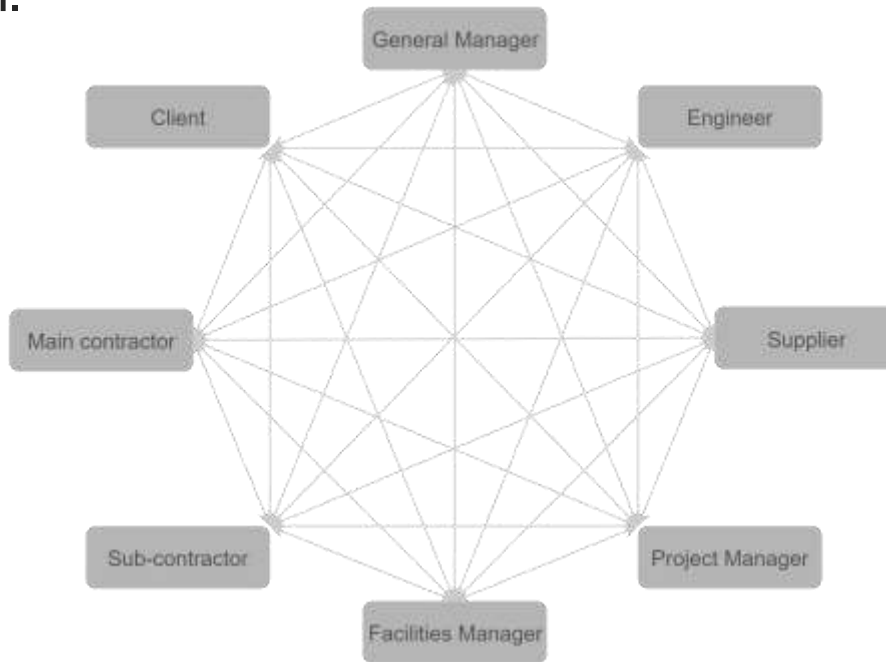


Pregled BIM-koncepta

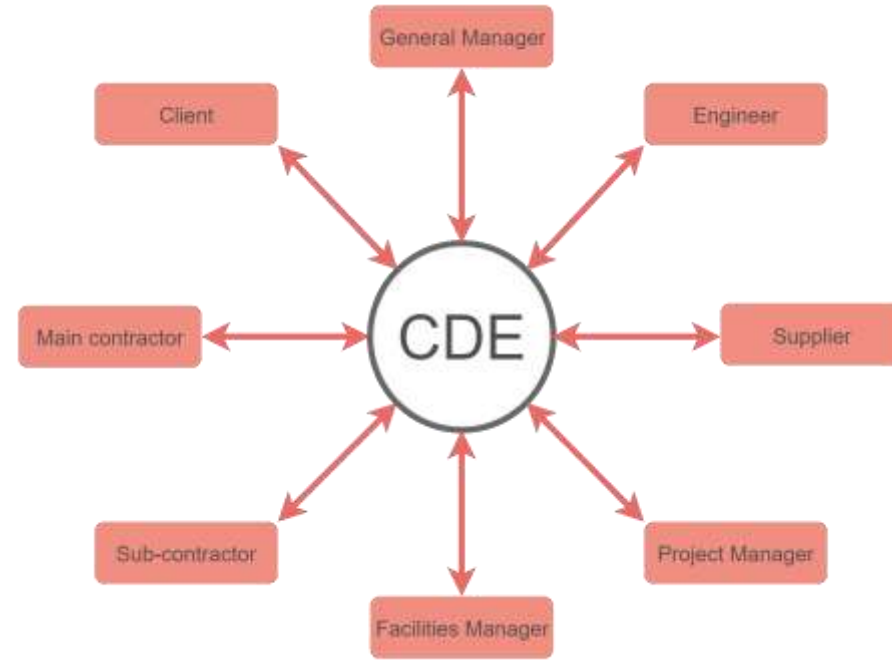
General Manager = Generalni direktor
 Engineer = Inženir
 Supplier = Dobavitelj
 Project Manager = Vodja projekta
 Facilities Manager = Vodja

upravljanja
 Sub-contractor = Podizvajalec
 Main contractor = Glavni izvajalec
 Client = Naročnik
 CDE = Skupno informacijsko okolje

Medtem ko se v tradicionalnih projektih informacije izmenjujejo neposredno od enega udeleženca do drugega, BIM spodbuja uporabo skupnega informacijskega okolja za boljši pretok informacij med vsemi udeleženci.



Tradicionalno



BIM

Izmenjava informacij v zvezi z gradbenimi projekti je še učinkovitejša, če je že od začetka vzpostavljen odprti BIM-pristop z odprtimi standardi.

Udeleženci BIM-projekta

BIM uvaja nove procese, tehnologije in politike, kar je privedlo do potrebe po specializiranih strokovnjakih.

V resnici lahko nekatere odgovornosti prevzame isti strokovnjak.

Med temi so najpogostejši BIM-manager, BIM-koordinator in BIM-modelar.



Drugi strokovnjaki za BIM: BIM-analitik, raziskovalec, koordinator, tehnik, vodja.

Udeleženci BIM-projekta

BIM-manager

Odgovoren je za široko izvajanje BIM-procesov in z njimi povezane tehnologije.

Kompetence: Visoke vodstvene in komunikacijske sposobnosti, znanje o programskih orodjih za BIM.

Odgovornosti:

- določanje organizacijskih ciljev,
- skrb za organizacijo strojev in orodja za delo, upravljanje licenc, nadzor nad namestitvijo in uporabo,
- implementacija BIM-procesov in izvajanje tekočih nalog,
- zagotavljanje ustreznih standardov in njihovo uveljavljanje,
- izboljšanje in izvajanje najboljših praks v organizaciji,
- zagotavljanje usposabljanja,
- udeležba na konferencah, seminarjih in delavnicah ter redno posodabljanje znanj z namenom prenosa znanj znotraj organizacije

Udeleženci BIM-projekta

BIM-koordinator

Vodja skupine ali BIM-projekta

Kompetence: Znanje o programskih orodjih za BIM, visoke komunikacijske sposobnosti.

Odgovornosti:

- koordinacija BIM-projekta in projektnega tima,
- zagotavljanje tehnične podpore in mentorstva za projektno skupino,
- upravljanje vsebine projekta,
- določanje BIM-protokolov,
- upravljanje in vzdrževanje BIM-modela,
- koordinacija in upravljanje zaupnih informacij.

Udeleženci BIM-projekta

BIM-modelar = BIM-inženir

Kompetence: Strokovnjak za modeliranje programske opreme BIM s strokovnim znanjem (konstrukcija, strojne in elektro inštalacije, arhitektura)

Odgovornosti:

- skrb za razvoj modela/ov,
- zagotavljanje usklajenosti modela s projektnimi zahtevami,
- sodelovanje z drugimi strokovnjaki (spremembe projektne dokumentacije / modela),
- ustvarjanje vsebine,
- skrb za razvoj in usklajevanje dokumentacije ter vsebine iz skupnega informacijskega okolja.

Vaša udeležba

Usposobljeni ste za uporabo BIM-orodij.

Poznate cilje projekta in delujete v skladu z načrtom za izvedbo BIM-pristopa (BEP).

Na voljo imate ustrezno tehnologijo.

Poznate procese, ki se uporabljajo pri projektu.



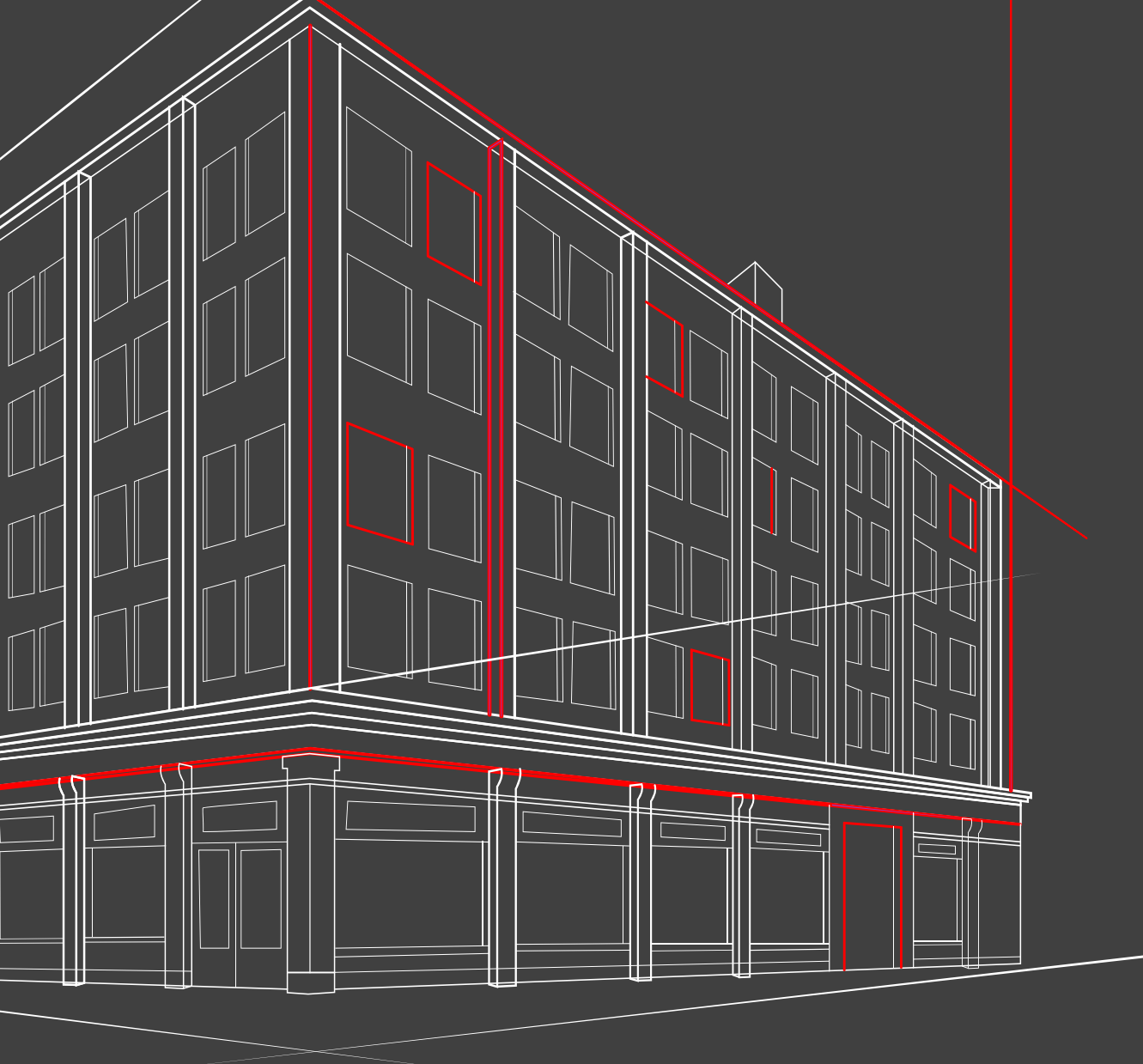
Vir: [Getty Images](#)

Prilagajanje - uporabljate tisto, kar vam ustreza.

Sodelujete.

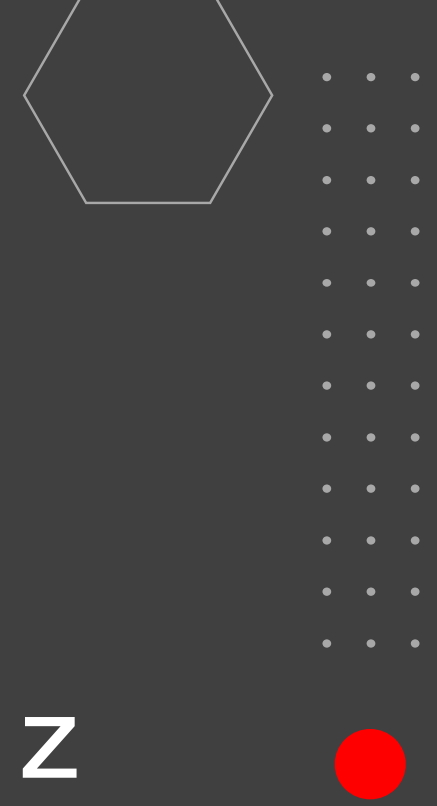
Delite najboljše prakse.

Uporabljate standardne predloge.



08

Sodelovanje z BIM



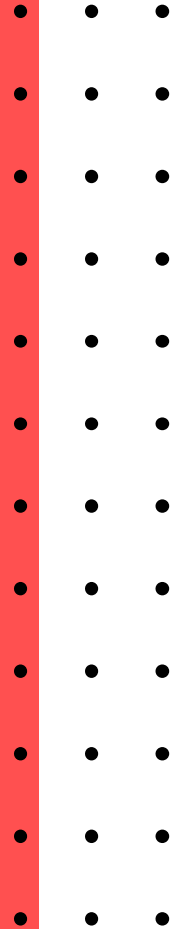
Učinkovito sodelovanje

„Sodelovanje je več kot le opravljanje dela z drugimi. Da bi resnično učinkovito sodelovali, zlasti kadar virov ni na pretek, moramo vlagati v dobro sodelovanje.“

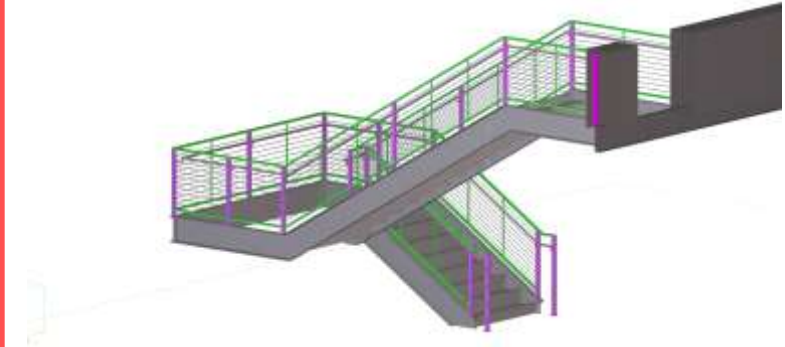


Vir: WR Crime Prevention Council

Kakšno je trenutno stanje sodelovanja v gradbeni dejavnosti?



- Programska oprema BIM se uporablja za digitalno načrtovanje in zajem vseh ustreznih podatkov o gradnji.
- Gradbeni projekti so vizualizirani kot virtualni modeli.
- Vse bistvene informacije je mogoče vključiti v BIM-modele in jih deliti v oblaku (skupno informacijsko okolje - CDE), do katerega lahko dostopajo vsi udeleženci projekta.



Vir: u/CADdetails

Orodja za sodelovanje Digitalni zajem podatkov

Obstaja veliko programskih rešitev BIM za izvajanje različnih nalog, ki jih lahko razvrstimo v naslednje kategorije:

- Programska oprema za načrtovanje izvedbe BIM-pristopa
- Programska oprema za upravljanje vsebin BIM
- Programska oprema za modeliranje BIM
- Programska oprema za generativno algoritemsko načrtovanje / algoritemsko načrtovanje BIM
- Programska oprema za učinkovito izvajanje BIM / za analizo BIM
- Programska oprema za komunikacijo v BIM
- Programska oprema za validacijo BIM / za pregledovanje BIM
- Programska oprema BIM 4D/5D za uporabo pred izvedbo
- Programska oprema BIM za gradnjo
- Programska oprema BIM za upravljanje stavb



Vir: [Rose and Co Homes](#)

Orodja za sodelovanje

Programska orodja za BIM

Primeri programskih orodij za BIM



Vir: Pixabay.com

R AUTODESK®
REVIT®

Modeliranje

- Arhitekturno, konstrukcijsko in gradbeno modeliranje
- Zasnova, model in realnost.
- Izdelava 2D in 3D geometrije.

N AUTODESK®
NAVISWORKS®

Validacija

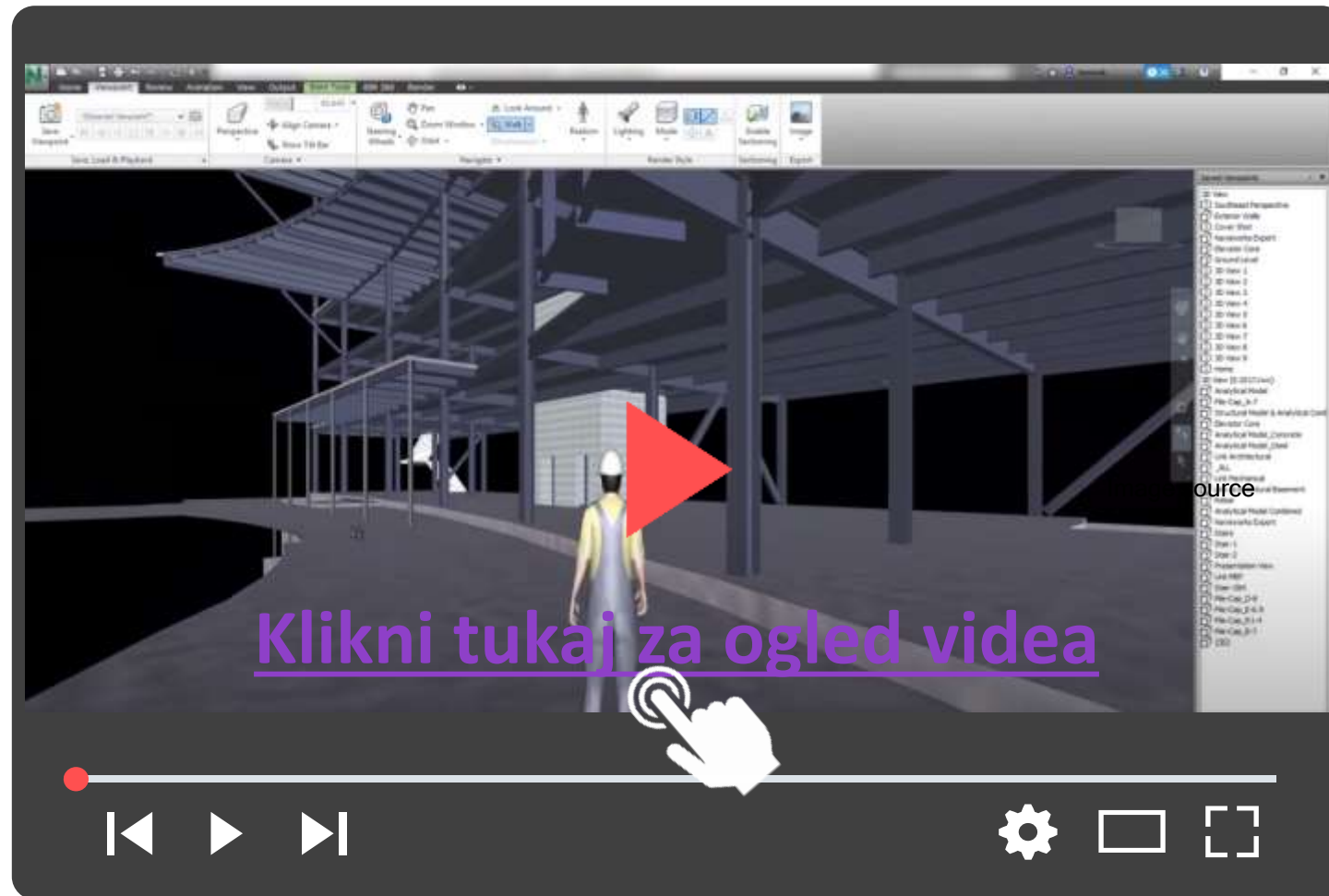
- Uporablja se za kombiniranje 3D modelov več projektne skupine.
- Odkrivanje neskladnosti.

B AUTODESK®
BIM 360™

Sodelovanje

- Skupna raba in dostop do modelov od koder koli in kadar koli.
- Informacije o projektu so sledljive, pregledne in dostopne.

Primer: Revit za arhitekturno načrtovanje



Vir: [Plannery- The BIM Management Platform](#)

- Temeljne industrijske razrede (IFC) je razvil [buildingSMART](#) za izmenjavo podatkov med različnimi programskimi orodji.
- Gradbeništvo je razdrobljen sektor s številnimi strokovnjaki, ki morajo sodelovati in usklajevati projekte.
- Informacije je treba deliti. Toda: Programska oprema, zasnovana npr. za arhitekte je drugačna kot programska oprema, izdelana npr. za gradbene inženirje. Programska orodja uporabljajo različne interne informacijske sheme.
- Ustvarjene informacije v programskih orodjih se med seboj razlikujejo.
- Z uporabo IFC-ja lahko vključeni projektni partnerji varno izmenjujejo informacije in jih berejo. Podatkov ni mogoče spreminjati.



Orodja za sodelovanje Temeljni industrijski razredi (IFC)

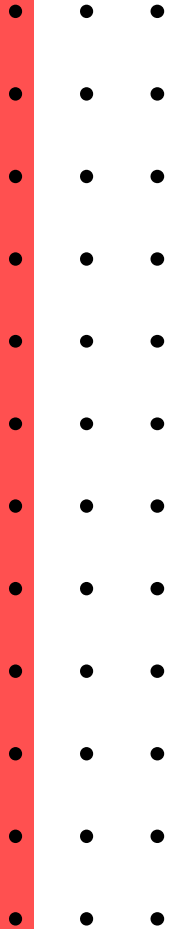
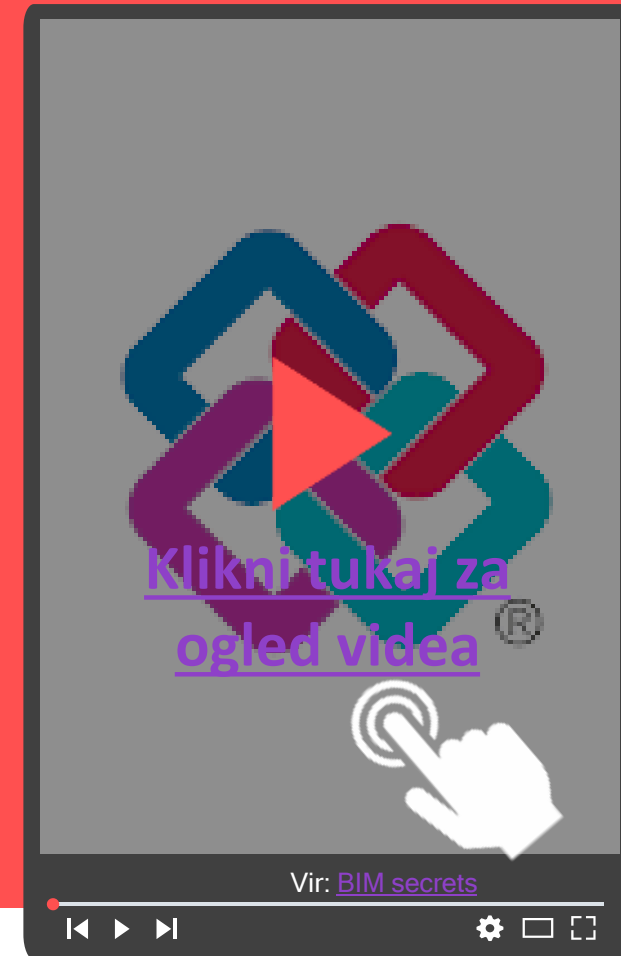
Temeljni industrijski razredi - Industry Foundation Classes (IFC)

Temeljni industrijski razredi (IFC) omogočajo izmenjavo informacij med udeleženci BIM-pristopa.

Standardizirani odprti format IFC-ja olajša interoperabilnost na področju arhitekture, inženiringa in gradbeništva.

Vsi člani projekta lahko berejo standardizirane odprte datoteke IFC ne glede na to, da so bile ustvarjene z različno programsko opremo BIM-a.

Za komunikacijo med člani projekta je bil razvit standardizirani odprti format (BCF).



- Odprti format za sodelovanje z BIM-pristopom (BCF) je format datoteke, ki ga je razvil buildingSMART.
- BCF je namenjen evidentiranju in sledenju težavam, o katerih se poroča in so razrešene med BIM-pristopom.
- BCF vsem udeležencem projekta posreduje oznake modelov, poroča o neskladjih in posreduje splošne komentarje.
- Vsaka izdaja BCF-ja je registrirana z edinstvenim ID-jem, da lahko spremlja odprta vprašanja, odgovornosti in je razvidno, kdaj se težave rešijo.
- Ko udeleženec projekta v svojem programskem orodju za modeliranje odpre BCF, se v svojem modelu preusmeri na pogled, ki je povezan s težavo.
- Ko je težava odpravljena v programski opremi za modeliranje, se BCF posodobi in to sporoči vodji projekta.

Preberite celoten opis na videu!

Orodje sodelovanje: Odprti format za sodelovanje z BIM-pristopom (BCF)

Slikovni in video vir: [BIMconnect](#)

[Klikni tukaj za ogled videa](#)



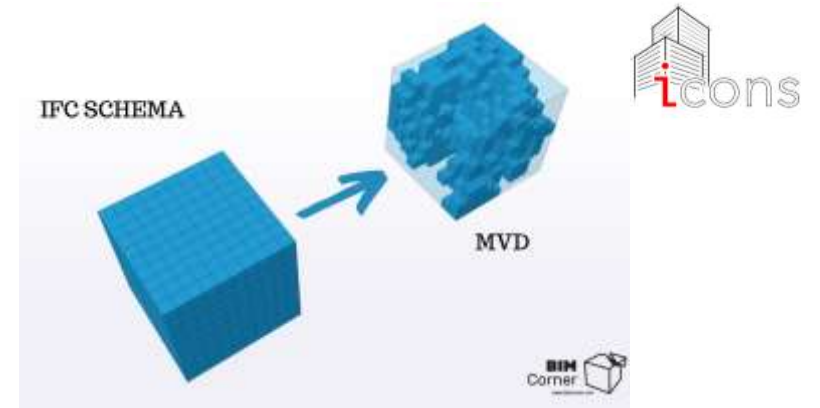
Definicije IFC-jevih prikazov/pogledov - Model View Definitions (MVD) je filtriran pogled na informacije IFC. Namesto pošiljanja celotnega podatkovnega modela je mogoče izbrati in poslati vnaprej določen izvoz IFC-ja.

Primer:

Če mora arhitekt dostaviti projektni model za energetska analizo, lahko izbere vnaprej določen izvoz IFC-ja, imenovan "energetska učinkovitost".

Za podrobnejše informacije obiščite:

<https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/mvd/>

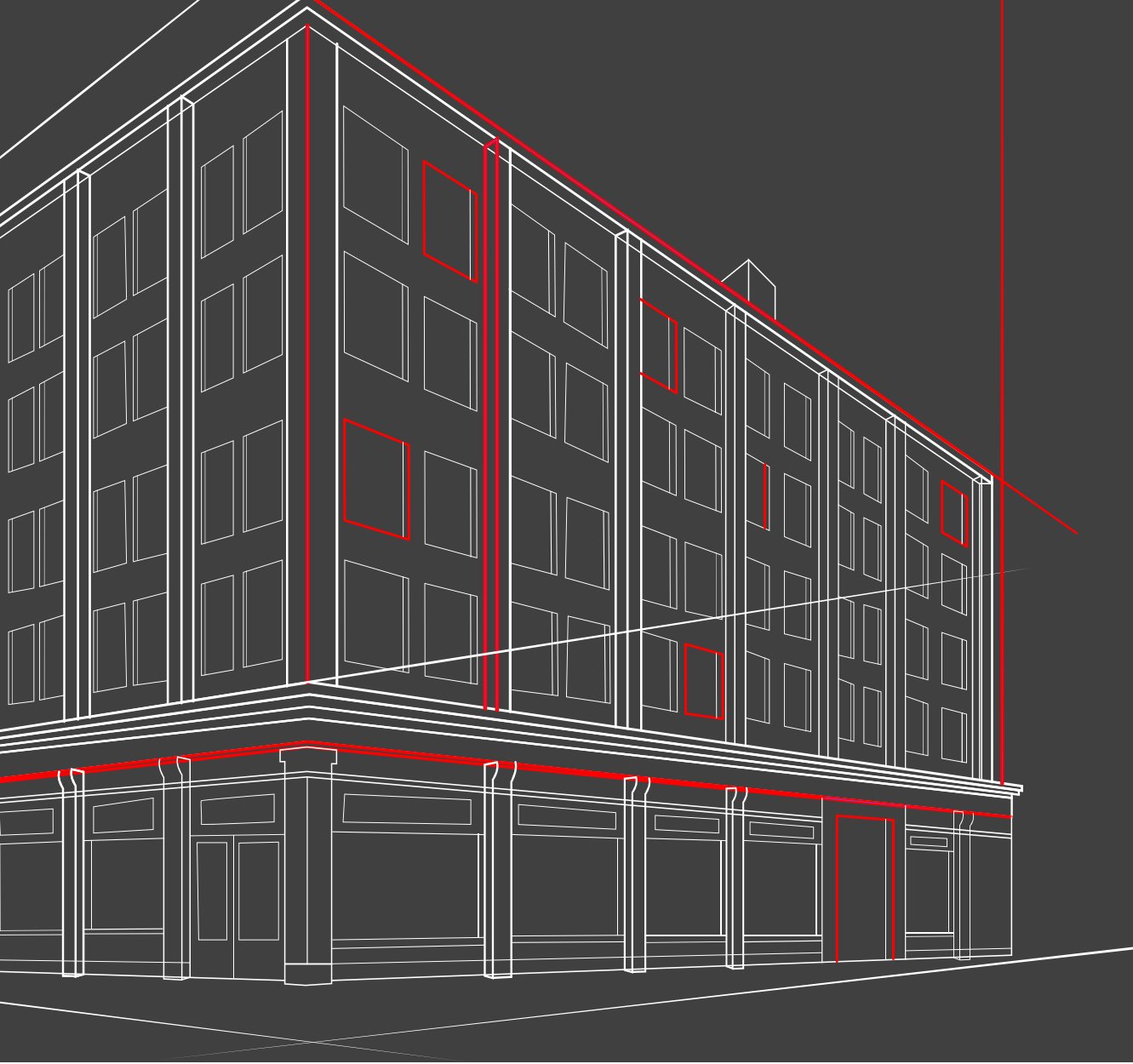


Slikovni in video vir: [BIMconnect](#)

Orodja za sodelovanje: Model View Definition (MVD)

[Klikni tukaj za ogled videa](#)





09

Načrt za izvedbo BIM (BEP)

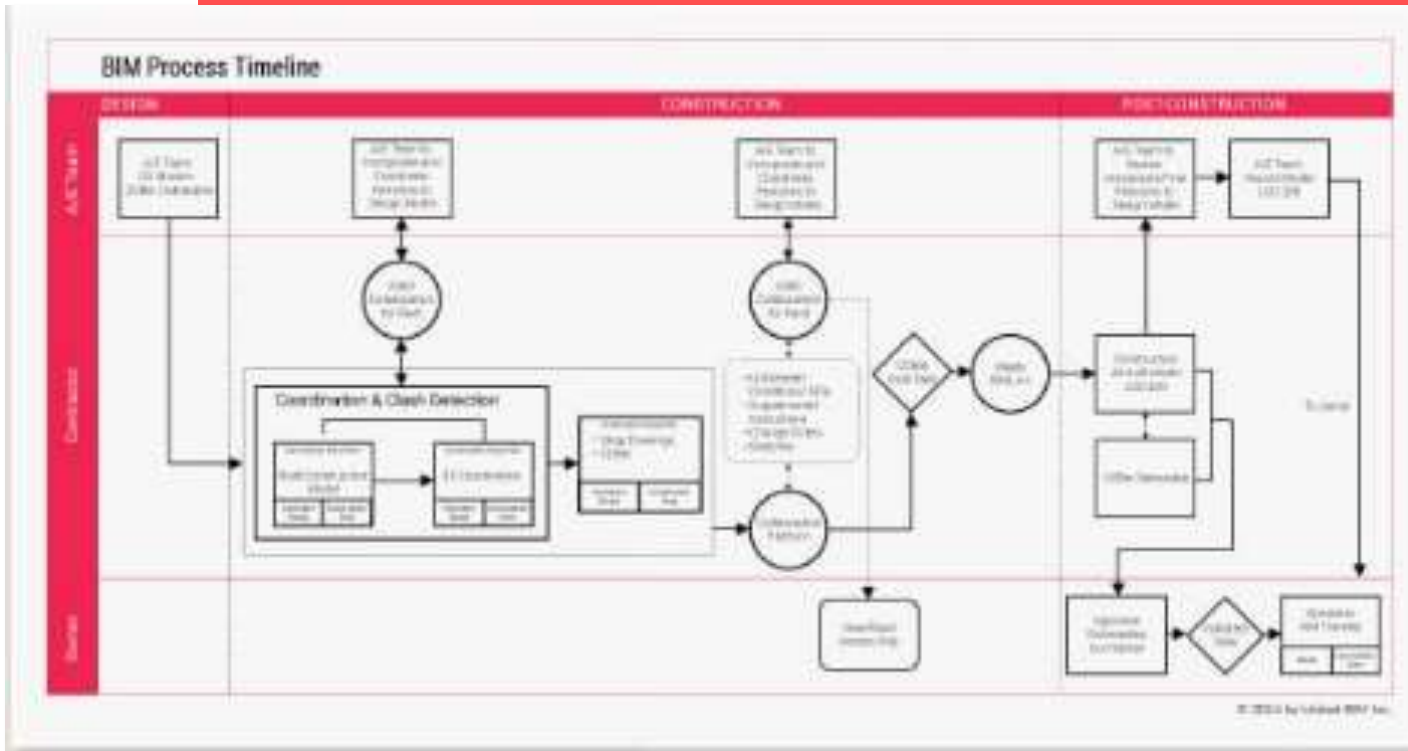
Načrt za izvedbo BIM-pristopa

BIM Execution Plan (BEP)

Načrt za izvedbo BIM-pristopa (BEP) je smernica, ki je podlaga za sodelovanje v BIM.

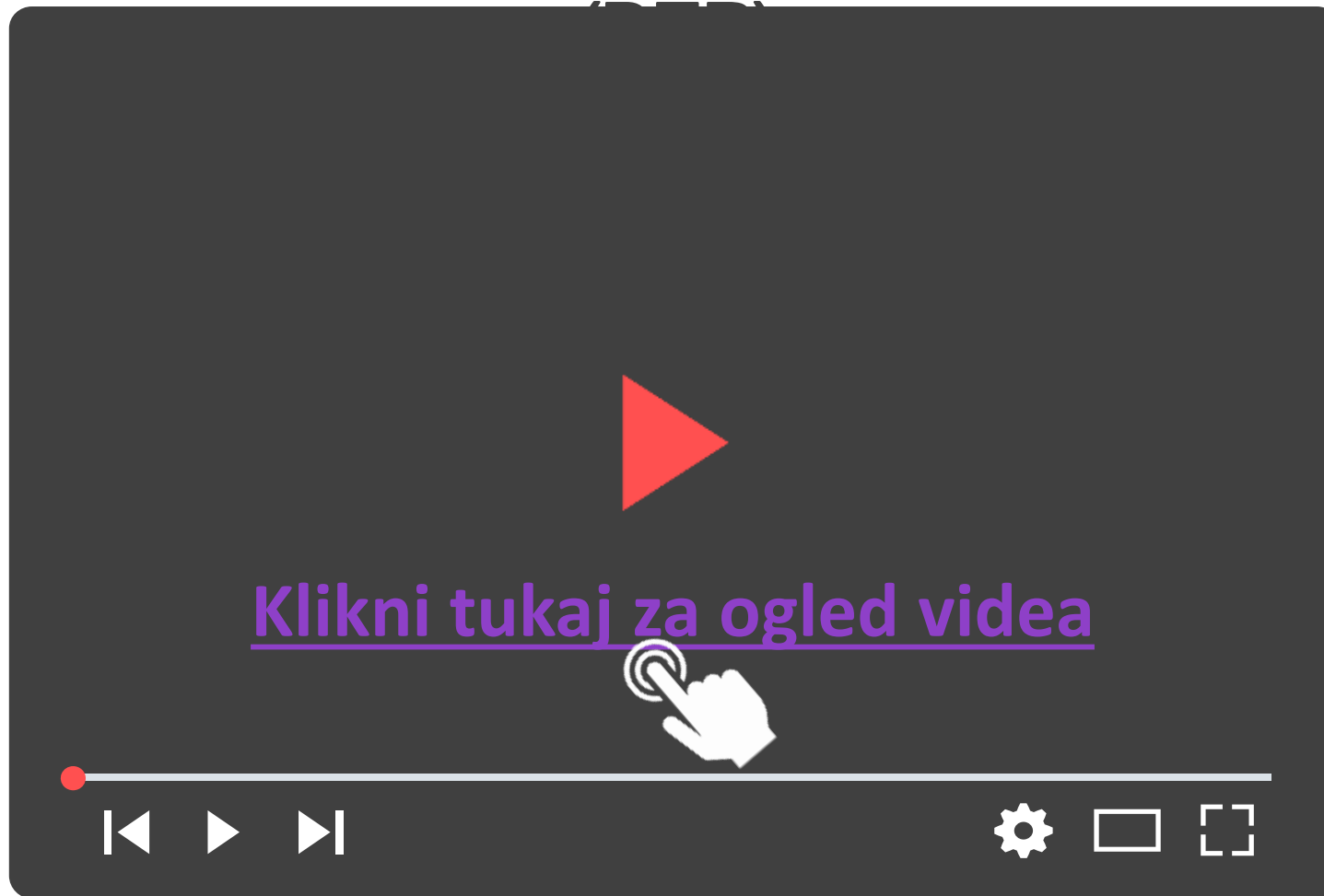
Načrt za izvedbo BIM-pristopa (BEP) je:

- opredelitev organizacijskih struktur in odgovornosti,
- okvir za izvedbo BIM-pristopa,
- opredelitev procesov in zahtev za sodelovanje,
- opis enotnega pristopa za modele in gradnike.



Vir: [United BIM](#)

Izvedba načrta za izvedbo BIM-pristopa



Video by [Plannerly - The BIM Management Platform](#)

Koraki **BEP**

Korak 1

Določite informacije o projektu

- Osnovne informacije o zasnovi projekta
- Glavni člani skupine in BIM- managerji
- Mejniki projekta



Korak 2

Določite cilje BIM-projekta

- Povečanje usposobljenosti projektne skupine
- Boljša uspešnost in varnost projekta
- Boljša kakovost projekta



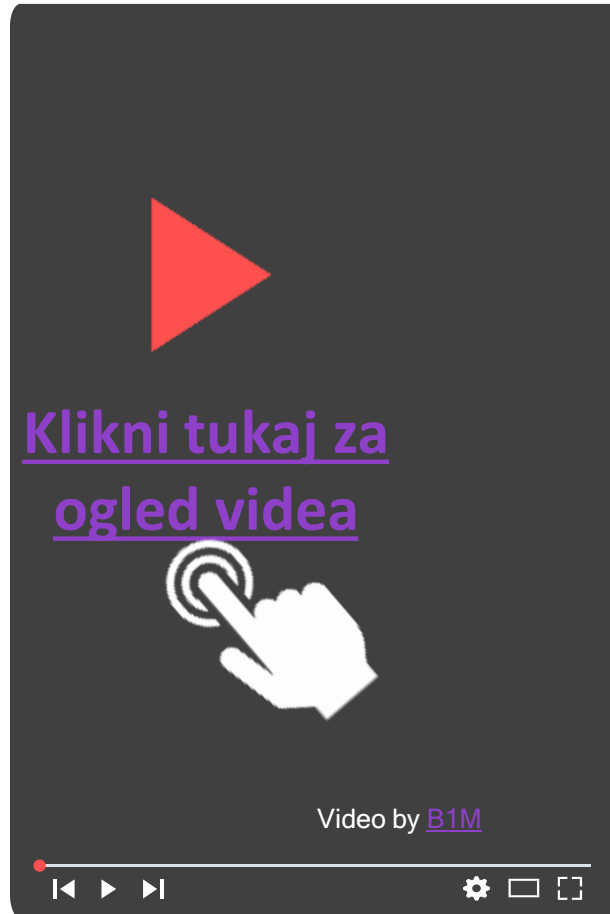
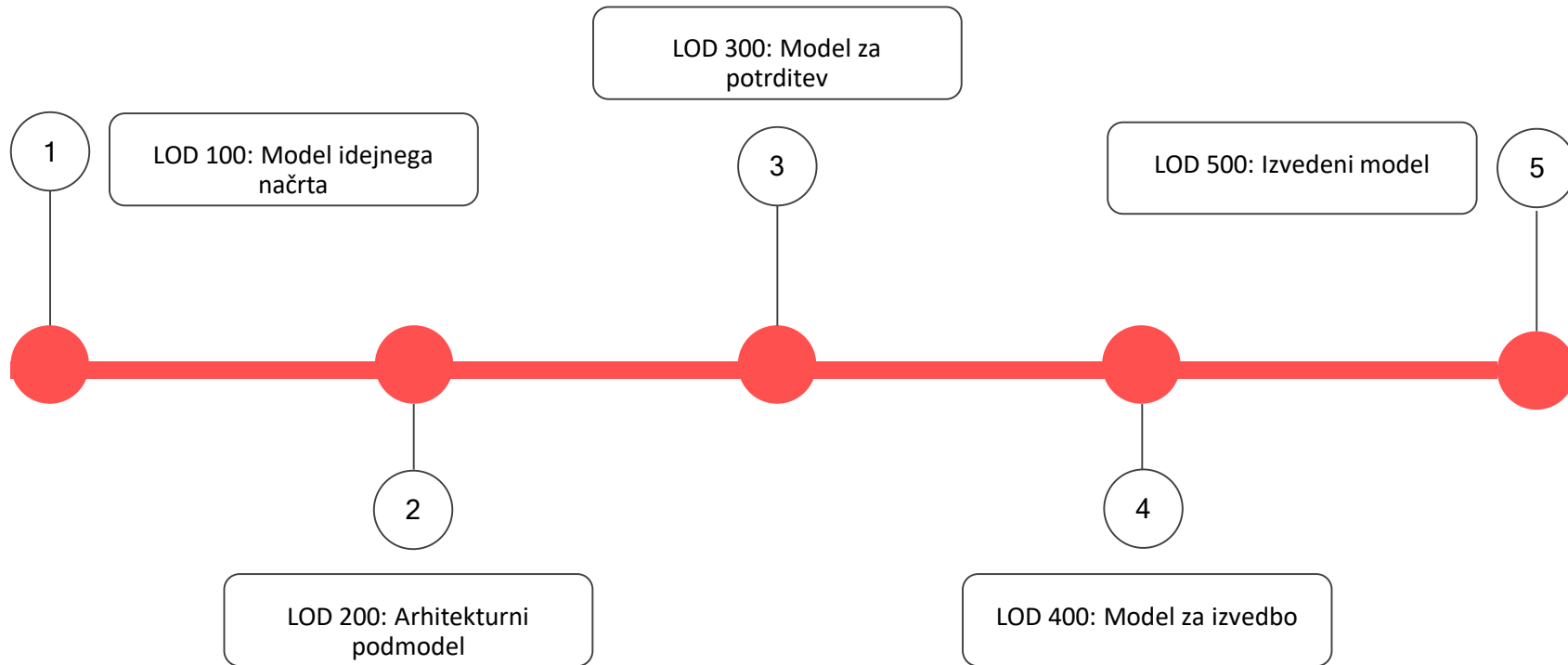
Korak 3

Izberite uporabo BIM (primeri)

- Faza načrtovanja (modeliranje in analiza razmer)
- Faza projektiranja (3D koordinacija)
- Faza gradnje (simulacija)
- Faza delovanja (upravljanje/vzdrževanje)

Stopnja razvitosti modela

Level Of Development (LOD): primer



Predpogodba **BEP**

Predpogodba BEP je neposreden odziv na informacije, ki jih naročnik zahteva za izdelavo BIM-modela (EIR)

Employer's Information Requirements

Technical

- Software platforms
- Data exchange format
- Co-ordinates
- Level of detail (general)
- Level of detail (components)
- Training

Management

- Standards
- Stakeholder roles and responsibilities
- Planning the work and data segregation
- Security
- Coordination and clash detection process
- Collaboration process
- Model review meetings
- Health and safety and construction and design management
- System performance constraints
- Compliance plan
- Delivery strategy for assets information

Commercial

- Timing of data drops
- Clients strategic purpose
- Defined BIM/project deliverables
- BIM-specific competence assessment

Vir: [Building Radar](#)

Vsebuje:

- Projekt za izvedbo, ki določa zmogljivosti, kompetence in izkušnje potencialnih dobaviteljev.
- Cilji za sodelovanje in informacijsko modeliranje.
- Mejniki projekta v skladu s projektnim programom.

[Povezava na primer TUKAJ](#)



Po pogodbi **BEP**

Določa, kako bodo posredovane informacije, ki so zahtevane v EIR-ju.

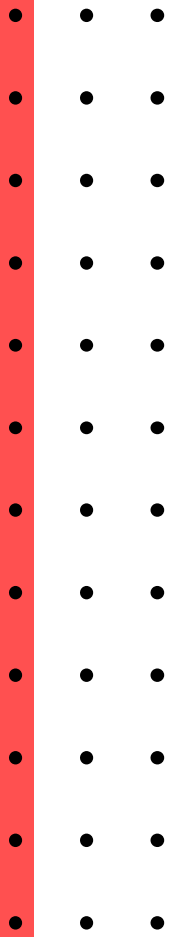


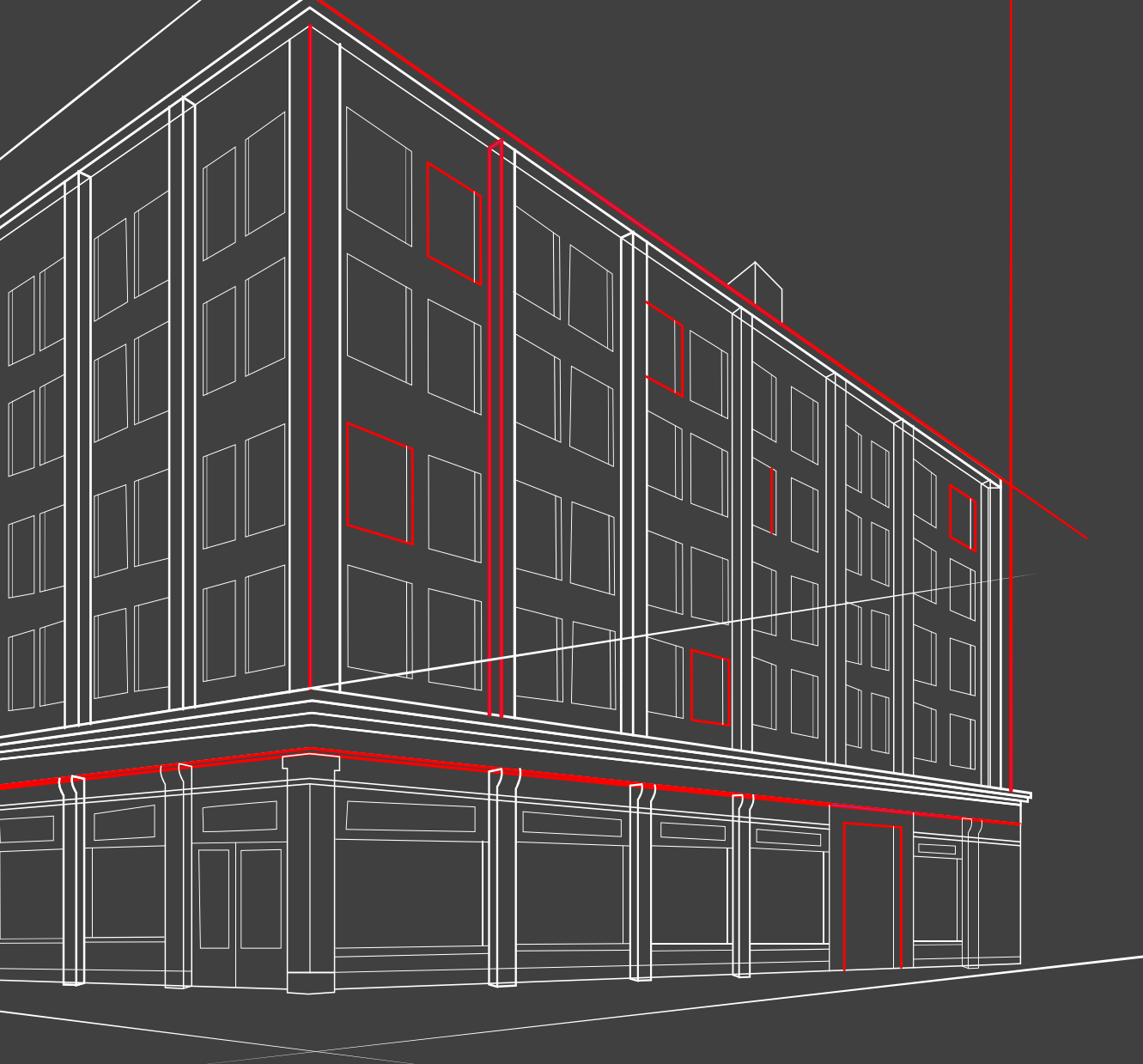
Vir: Deloitte

Vsebuje:

- Upravljanje (vloge, odgovornosti, mejniki, končni rezultati in strategija raziskovanja ter uporaba starih podatkov).
- Načrtovanje in dokumentacija (revidiran projekt za izvedbo, dogovorjeni postopki za sodelovanje in modeliranje, matrika odgovornosti, nalog in glavni načrt dostave informacij).
- Standardna metoda in postopek (strategija obsega, poimenovanje datotek in modelov, tolerance gradnje in podatki o atributih).
- IT-rešitve (programska oprema in formati za izmenjavo).

[Povezava na primer TUKAJ](#) 





Reference

01. Kaj je BIM?

LDS.(2012) *National BIM Library*. <https://www.nationalbimlibrary.com/en-gb/>

Kabandy (2019). *Gentle Introduction to BIM*.

<https://www.slideshare.net/RajanFilomenoCoelho/a-gentle-introduction-to-bim>

Vercator (2020) *The Ultimate Guide to BIM in 2020*. <https://vercator.com/ultimate-guide-to-bim/>

Department for Business, Innovation and Skills (2011) *Building Information Modelling(BIM) Working Party Strategy Paper*. [https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/3-518-4511?transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)&firstPage=true](https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/3-518-4511?transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true)

01.

BIMconnect (2020) *What is BIM?*. <https://bimconnect.org/en/>

CIOB (2020) *BIM+*. <https://www.bimplus.co.uk>

Autodesk (2020) *BIM*. <https://www.autodesk.com/solutions/bim>

Royal Institute of Chartered Surveyors (RICS)(2017) *Building Information Modelling for Project Managers*. <https://www.rics.org/globalassets/rics-website/media/knowledge/research/insights/bim-for-project-managers-rics.pdf>

02. Sestavni deli BIM

LDS.(2012) *National BIM Library*. <https://www.nationalbimlibrary.com/en-gb/>

Kabandy (2019). *Gentle Introduction to BIM*.

<https://www.slideshare.net/RajanFilomenoCoelho/a-gentle-introduction-to-bim>

Vercator (2020) *The Ultimate Guide to BIM in 2020*. <https://vercator.com/ultimate-guide-to-bim/>

Department for Business, Innovation and Skills (2011) *Building Information Modelling(BIM) Working Party Strategy Paper*. [https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/3-518-4511?transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)&firstPage=true](https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/3-518-4511?transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true)

02.

BIMconnect (2020) *What is BIM?*. <https://bimconnect.org/en/>

CIOB (2020) *BIM+*. <https://www.bimplus.co.uk>

Autodesk (2020) *BIM*. <https://www.autodesk.com/solutions/bim>

Royal Institute of Chartered Surveyors (RICS)(2017) *Building Information Modelling for Project Managers*. <https://www.rics.org/globalassets/rics-website/media/knowledge/research/insights/bim-for-project-managers-rics.pdf>

03. BIM-model

Fundación Telefónica, CEOE and Fundación Laboral de la Construcción (2020),
“*Metodología BIM 30h*”, *Nanogrado de Construcción 4.0.* [BIM Methodology 30h”,
Nanogrado of Construction Sector 4.0] <https://www.fundaciontelefonica.com>

04. BIM-gradnik

Fundación Telefónica, CEOE and Fundación Laboral de la Construcción (2020),
“*Metodología BIM 30h*”, *Nanogrado de Construcción 4.0.* [BIM Methodology 30h”,
Nanogrado of Construction Sector 4.0] <https://www.fundaciontelefonica.com>

05. Informacije v BIM

Ente Nazionale Italiano di Unificazione. (2018). *UNI 11337 part 9* <https://www.uni.com>

The International Organization for Standardization (2018) *ISO. 2018. ISO 19650* .
<https://www.iso.org/standard/68078.html>

British Standard Institute. (2013) PAS 1192-2:2013.
<https://constructingexcellence.org.uk/bim-standard-free-to-download-pas-1192-2-building-information-modelling/>

Borrmann, A., König, M., Koch, C., & Beetz, J. (2018). *Building Information Modeling Technology Foundations and Industry Practice*.
<https://www.springer.com/gp/book/9783319928616>

06. Skupno informacijsko okolje

Ente Nazionale Italiano di Unificazione. (2018). *UNI 11337 part 9* <https://www.uni.com>

The International Organization for Standardization (2018) *ISO. 2018. ISO 19650*.
<https://www.iso.org/standard/68078.html>

British Standard Institute. (2013) PAS 1192-2:2013.
<https://constructingexcellence.org.uk/bim-standard-free-to-download-pas-1192-2-building-information-modelling/>

Borrmann, A., König, M., Koch, C., & Beetz, J. (2018). *Building Information Modeling Technology Foundations and Industry Practice*.
<https://www.springer.com/gp/book/9783319928616>

07. Vloge v BIM

LDS.(2012) *National BIM Library*. <https://www.nationalbimlibrary.com/en-gb/>

Kabandy (2019). *Gentle Introduction to BIM*.

<https://www.slideshare.net/RajanFilomenoCoelho/a-gentle-introduction-to-bim>

Vercator (2020) *The Ultimate Guide to BIM in 2020*. <https://vercator.com/ultimate-guide-to-bim/>

Department for Business, Innovation and Skills (2011) *Building Information Modelling(BIM) Working Party Strategy Paper*. [https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/3-518-4511?transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)&firstPage=true](https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/3-518-4511?transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true)

07.

BIMconnect (2020) *What is BIM?*. <https://bimconnect.org/en/>

CIOB (2020) *BIM+*. <https://www.bimplus.co.uk>

Autodesk (2020) *BIM*. <https://www.autodesk.com/solutions/bim>

Royal Institute of Chartered Surveyors (RICS)(2017) *Building Information Modelling for Project Managers*. <https://www.rics.org/globalassets/rics-website/media/knowledge/research/insights/bim-for-project-managers-rics.pdf>

08. Sodelovanje z BIM

Mittelstand Digital (2020) *Mittelstand 4.0 - Kompetenzzentrum Planen und Bauen: BIM-Projektentwicklungsplan (BAP)*. <https://www.kompetenzzentrum-planen-und-bauen.digital/kos/WNetz?art=Topic.show&id=55>

Baunetzwissen (2020) *Der BIM-Projektentwicklungsplan*
<https://www.baunetzwissen.de/bim/fachwissen/projektentwicklung/der-bim-projektentwicklungsplan-5268267>

BIM Corner (2020). *Steps to make a successful BIM Execution Plan part 1*.
<https://bimcorner.com/creating-a-successful-bim-execution-plan-part-1/>

Designing Buildings Wiki (2020). *BIM Execution Plan BEP*.
https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_execution_plan_BEP

08.

The B1M. (2015). *BIM Maturity /// Easy as 1, 2, 3.*
<https://www.youtube.com/watch?v=8ZN0WydybQI>

Plannerwissen2go. (2019). *Phasengerecht Planen mit BIM ► LoD - Level of Development Sp./ Detail // PLANERWISSEN2go;*
https://www.youtube.com/watch?v=kl_y41GoN2s

YouTube - Creating a BIM Execution Plan;
<https://www.youtube.com/watch?v=224aykLJaJU>

U.S. General Services Administration (GSA). (2019). *BIM Executions Plan.*
<https://www.gsa.gov/real-estate/design-construction/3d4d-building-information-modeling>

08.

United BIM Inc. (2020). *BIM Execution Plan (BXP)*. <https://www.united-bim.com/bim-execution-plan-bep-guide-for-successful-bep-design-and-execution/>

BIM Corner. (2020). *Steps to make a successful BIM Execution Plan part 2*
<https://bimcorner.com/creating-a-successful-bim-execution-plan-part-2/>

United BIM Inc (2020). *BIM Level of Development Explained LOD 100 200 300 350 400 500*, <https://www.youtube.com/watch?v=wplq-K6gvsc>

09.

Načrt za izvedbo BIM-pristopa

Mittelstand Digital (2020) *Mittelstand 4.0 - Kompetenzzentrum Planen und Bauen: BIM-Projektentwicklungsplan (BAP)*. <https://www.kompetenzzentrum-planen-und-bauen.digital/kos/WNetz?art=Topic.show&id=55>

Baunetzwissen (2020) *Der BIM-Projektentwicklungsplan*
<https://www.baunetzwissen.de/bim/fachwissen/projektentwicklung/der-bim-projektentwicklungsplan-5268267>

BIM Corner (2020). *Steps to make a successful BIM Execution Plan part 1*.
<https://bimcorner.com/creating-a-successful-bim-execution-plan-part-1/>

Designing Buildings Wiki (2020). *BIM Execution Plan BEP*.
https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_execution_plan_BEP

09.

The BIM. (2015). *BIM Maturity /// Easy as 1, 2, 3.*
<https://www.youtube.com/watch?v=8ZN0WydybQI>

Plannerwissen2go. (2019). *Phasengerecht Planen mit BIM ► LoD - Level of Development Sp./ Detail // PLANERWISSEN2go;*
https://www.youtube.com/watch?v=kl_y41GoN2s

YouTube - Creating a BIM Execution Plan;
<https://www.youtube.com/watch?v=224aykLJaJU>

U.S. General Services Administration (GSA). (2019). *BIM Executions Plan.*
<https://www.gsa.gov/real-estate/design-construction/3d4d-building-information-modeling>

09.

United BIM Inc. (2020). *BIM Execution Plan (BXP)*. <https://www.united-bim.com/bim-execution-plan-bep-guide-for-successful-bep-design-and-execution/>

BIM Corner. (2020). *Steps to make a successful BIM Execution Plan part 2*
<https://bimcorner.com/creating-a-successful-bim-execution-plan-part-2/>

United BIM Inc (2020). *BIM Level of Development Explained LOD 100 200 300 350 400 500*, <https://www.youtube.com/watch?v=wplq-K6gvsc>



Innovation in CONstruction Sites

ERASMUS + KA02 VET 2019-1-IT01-KA202-007445

slovenska verzija: marec 2021

Vsebino delno zasnovali, v celoti prevedli
in revidirali:

Mag. Gregor Ficko
Mag. Valentina Kuzma
Tanja Križman Vezočnik



Prof. Dr. Andrej Tibaut
Dr. Sara Guerra de Oliveira



Faculty of Civil Engineering,
Transportation Engineering
and Architecture

