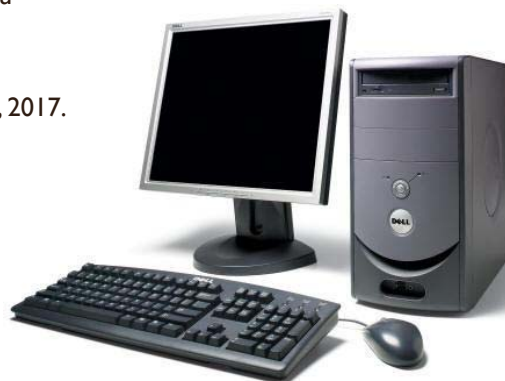


CAD u građevinarstvu

v.prof.dr. Samir Lemeš

Predavanja za predmet
CAD u građevinarstvu

Politehnički fakultet
Univerziteta u Zenici, 2017.



BIM

- Šta je BIM?
- BIM u budućnosti
- CAD i BIM
komponente
- Tokovi
podataka
- Prednosti
BIM
modeliranja



Šta je BIM?

- *Building Information Modeling (BIM)* je sistem za digitalno predstavljanje fizičkih i funkcionalnih karakteristika građevinskog objekta.
- BIM obuhvata generisanje digitalnog modela i upravljanje tim modelom, za podršku konstruiranju, građenju i održavanju građevinskog objekta kroz njegov cijeli životni ciklus.

Šta je BIM?

- **Building:** građevinski objekat, zatvoren prostor, struktura, konstrukcija,...
- **Information:** organizovani skup podataka: koji ima smisao, upotrebljiv
- **Modelling:** oblikovanje, predstavljanje, modeliranje

Modelling Information

shaping
forming
presenting,
scoping



© Chartered BIM BEC www.charteredbim.com.uk

an organised set of data: meaningful, actionable

to virtually construct a
to extend the analysis of a
to explore the possibilities of
to study what-if scenarios for a
to detect possible collisions within a
to calculate construction costs of
to analyse constructability of a
to plan the deconstruction of a
to manage and maintain a

Building

a structure; an
enclosed space,
a constructed
environment

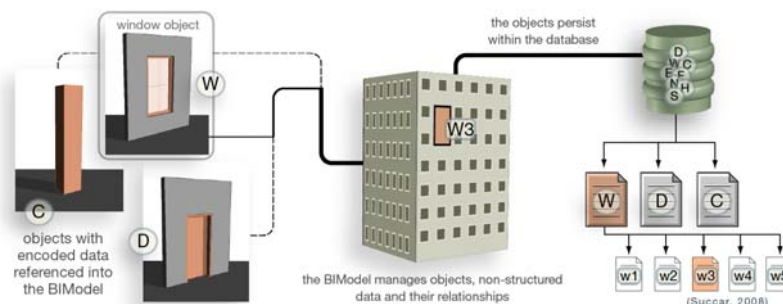
Šta je BIM?



- Klasično tehničko crtanje je danas skoro u potpunosti zamijenio CAD, jer su troškovi opreme i softwera nadmašeni benefitima koje pruža CAD.
- Tranzicija sa CAD na BIM predstavlja sličan izazov kao što je bila tranzicija s crtanja rukom na 2D CAD.
- Prednosti: ušteda vremena, simulacije i optimizacija, vizualizacija, manje grešaka...

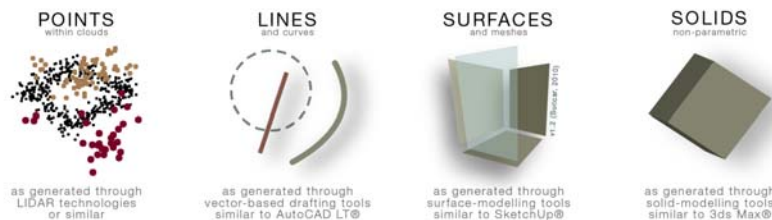
Koji 3D model je BIM model?

- Trodimenzionalni model koji se sastoji od objekata, koji sadrže specifične informacije, koji su povezani relacijama, i koji opisuju neku vrstu građevine.



Koji 3D model nije BIM model?

- Modeleri zasnovani na površinama (npr. *SketchUp*), na entitetima (npr. *3D AutoCAD*), geometrijski modeleri (npr. *Autodesk VIZ*), te 3D modeleri koji nisu namijenjeni za građevinsko-arhitektonsko projektovanje (*SolidWorks*, *Inventor*) nisu BIM modeleri.



BIM u budućnosti

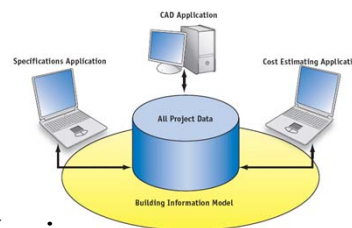
BIM 4D
6D

- BIM je još uvijek u razvoju i stalno se usvajaju nove definicije.
- BIM 4D dodaje komponentu vremena, 5D dodaje troškove, a BIM 6D predstavlja inteligentno povezivanje pojedinih 3D objekata sa svim aspektima informacija o upravljanju životnim ciklusom proizvoda.

Level	Name	Number	Quantity
2 00	Entry Level	Yard	101
3 00	Entry Level	Lobby	102
4 00	Entry Level	Cafe/Bar	121
5 00	Entry Level	Prag/Club	122
6 00	Entry Level	Dry Storage	124
7 00	Entry Level	Electrical	125
8 00	Entry Level	Conference	123
9 00	Entry Level	Office	103, 102, 104, 105
10 00	Entry Level	Admin	106
11 00	Entry Level	Storage	104, 112, 113, 114
12 00	Entry Level	Toilet	107, 108, 109, 110, 111
13 00	Entry Level	Shop	115, 116, 117, 118, 119
14 00	Entry Level	Corridor	120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200
15 00	Entry Level	Sprinkler	110
16 00	Entry Level	Electrical	111
17 00	Entry Level	Instruction	112
18 00	Entry Level	Lighting	113

BIM u budućnosti

- BIM sadrži detaljne podatke o proizvodu, uputstva za upotrebu i održavanje, detalje, fotografije, podatke o garantnim rokovima, web linkove na online izvore podataka o proizvodu, informacije o proizvođaču i kontakte, itd.
- Sve to je globalno dostupno korisnicima/ vlasnicima kroz prilagodljivo web okruženje.



BIM u budućnosti

- Proizvođači komponenti će obezbijediti BIM modele sa specifikacijama već uključenim u metapodatke o proizvodu.
- Veća integracija procesa projektovanja podrazumijeva da projektanti građevinske, mašinske i elektro struke koriste isti BIM model, čime se eliminiše potreba naknadnih intervencija za instalacije.



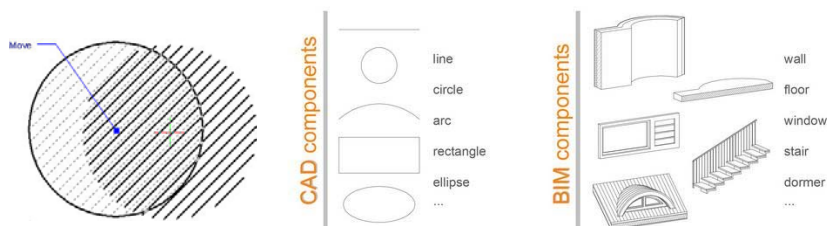
BIM u budućnosti

- BIM modeli će morati biti lakše razmjenjivi među različitim platformama (*ArchiCAD, Revit, Bentley,...*)
- BIM modeli će sadržati podatke o potrošnji energije, u radu, ali i u *standby* načinu rada.
- Energetska efikasnost postaje zakonska obaveza.



CAD i BIM komponente

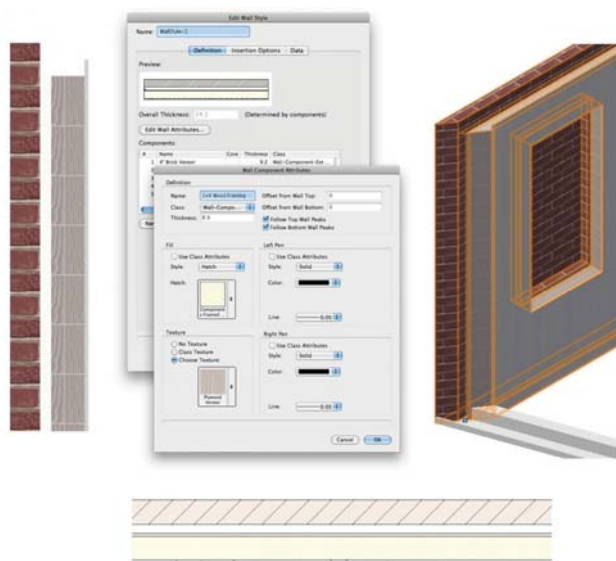
- CAD 2D crteži se sastoje od osnovnih geometrijskih elemenata: linije, lukovi, kružnice, šrafure, ... sa setom osobina (boja, debljina, vrsta linije, sloj, ...)
- Sve komponente su nezavisne, osim asocijativnih kota i šrafura.



CAD i BIM komponente

- BIM model se sastoji od objekata.
- To su stvarni elementi arhitekture (zidovi, prozori, stepenice, krovovi,...)
- Objekat je parametarski element sa vlastitim osobinama i ugrađenom logikom koja reaguje na različite scenarije.
- Na primjer, zid se crta kao 2D površina sa šrafurom u presjeku, a kao volumetrijski 3D model u 3D pogledu.

CAD i BIM komponente



CAD i BIM komponente

- Prilikom crtanja, BIM objekat se automatski prilagođava promjenama: automatske veze zidova koji se sijeku, automatsko prilagođavanje kosini krova, automatski prekidi kod ubacivanja otvora (vrata i prozori), skaliranje, automatsko prilagođavanje novim parametrima,...
- Sve to smanjuje intervencije korisnika i eliminiše mogućnost greške.

Tok podataka

- CAD 2D crteži nisu međusobno povezani.
- Podaci za sastavnice se mjere iz crteža.
- Procedure kotiranja, šrafiranja, mjerenje površina se rade manuelno i dugo traju.
- Model za vizualizaciju se posebno pravi.

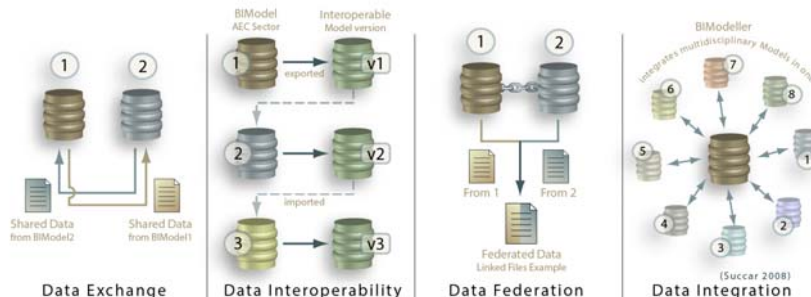


Tok podataka

- Za razliku od 2D CAD modela, BIM model je jedinstven i služi kao osnova za sve crteže (pogledi, presjeci, perspektive,...).
- Svaka izmjena modela se automatski reflektuje na crteže, kote, šrafure i sl.
- Proračuni površina i zapremina se također rade automatski.
- Crteži se mogu prikazati u različitim mjerilima, a sve promjene su automatske (veličina teksta, gustina šrafure).

Tok podataka

- Različiti oblici toka podataka između BIM modelera: razmjena, međudejstvo, nasljeđivanje i integracija podataka.
- Hibridni tok kao kombinacija navedenih.



Tok podataka

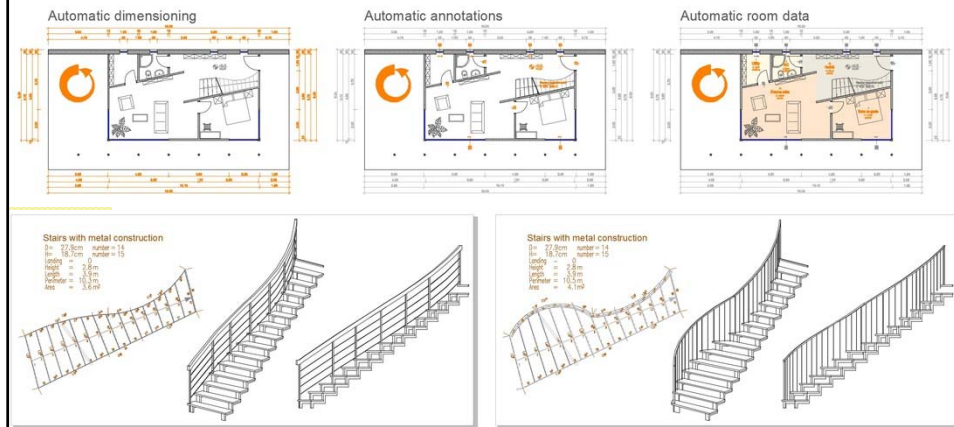
- **Razmjena** podataka (*exchange*) izvozi dio vlastitih podataka u univerzalnom formatu (kao što je XML), čime lako može doći do gubitka dijela podataka.
- **Međudejstvo** podataka (*interoperability*) podrazumijeva višestruko snimanje podataka u različite formate datoteka i njihovo korištenje u nekoj od faza obrade, ograničeno samo na linearni tok.

Tok podataka

- **Nasljeđivanje** podataka (*federation*) koristi povezivanje datoteka (*file linking*) tako da podatke preuzima direktno iz iste datoteke, kao eksternog izvora podataka.
- **Integracija** podataka (*integration*) integriše multidisciplinarne podatke u jedinstveni model. Pojedini modeleri koriste samo jedan specifični dio podataka (troškovi, geometrija, kodovi, i sl.).

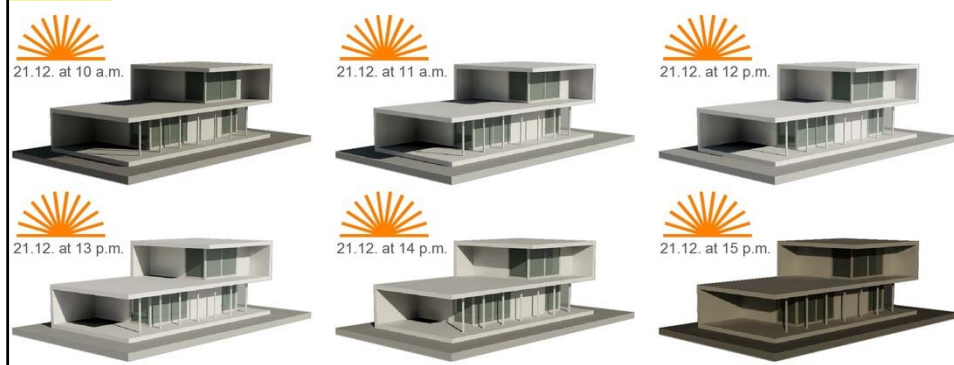
Prednosti

- Automatizacija povećava produktivnost i smanjuje mogućnost greške.



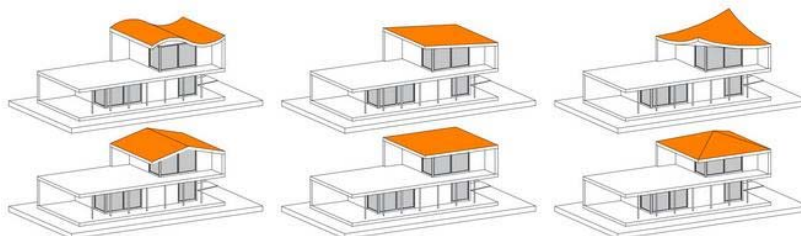
Prednosti

- Na BIM modelu mogu se provoditi različite simulacije, od rasvjete do dimenzioniranja i projektovanja instalacija.



Prednosti

- Kako je unošenje izmjena jednostavno i asocijativno (svaka promjena se automatski reflektuje na kompletan model), u kratkom vremenu se može uporediti veliki broj varijanti do optimalnog konstruktivnog rješenja.



Prednosti

- 3D model se može obogatiti materijalima, teksturama i osvjetljenjem, za realističnu vizualizaciju.
- BIM omogućuje provjeru preklapanja objekata (*collision detection*).

