

# Sodobno načrtovanje arhitekturnih objektov

Sodobno načrtovanje v arhitekturi in gradbeništvu temelji na povezovanju strok in učinkoviti izmenjavi podatkov. Podatki v digitalni obliki potekajo skozi delovne procese od geodetov, arhitektov, projektantov pa vse do vzdrževalcev objektov. Vse je med seboj povezano. Z novimi tehnologijami in orodji postaja delovni proces enostavnejši, hitrejši in lažje obvladljiv, to pa pomeni velik prihranek časa in posledično denarja, česar bo vesel vsak naročnik.

Miha Škofic, Gregor Pipan, CGS plus d.o.o.

**P**roces arhitekturnega načrtovanja v Sloveniji še vedno večinoma poteka v 2D prostoru, kjer arhitekt izdelava zasnovo objekta. Temu sledi prenos podatkov projektantom različnih profilov, za potrebe npr. statičnih analiz, projektiranja strojnih inštalacij, projektiranja konstrukcij, itd. Žal ta prenos podatkov še vedno v večini primerov poteka ročno. Arhitekturno zasnovo projektanti prerisujejo, dopolnjujejo in prilagajajo za potrebe dela s svojimi specifičnimi orodji. S takim načinom prenašanja podatkov pa skoraj vedno prihaja do napak. Učinkovita, pravilna in hitra izmenjava podatkov je nujen pogoj tako za načrtovanje objektov, kot tudi za njihovo kasnejše vzdrževanje, torej skozi celoten življenjski cikel objekta. In ravno to nam sodobne tehnologije za načrtovanje omogočajo.

Najnaprednejša tehnologija na tem področju je zagotovo tehnologija BIM, Building Information Modelling oz. izdelava informacijskega modela objekta. Osnovna ideja BIM je v tem, da so podatki urejeni in združljivi v celotnem procesu od zasnove do izgradnje in vzdrževanja. Vsi podatki so zbrani na enem mestu in zajemajo geometrijo, relacije med elementi, podatke o lokaciji, količinah in lastnostih vgrajenih materialov.

Proces projektiranja je z uvedbo BIM postal bolj povezan. Arhitekt zasnuje objekt, gradbenik uporabi podatke o objektu za statični izračun, na koncu podatke uporabimo npr. tudi za osnovo projekta inštalacij, itn. Z vpeljavo BIM se skrajša čas projektiranja, saj se vnos podatkov ne podvaja, zaradi definiranih relacij med elementi pa je tudi lažje popra-



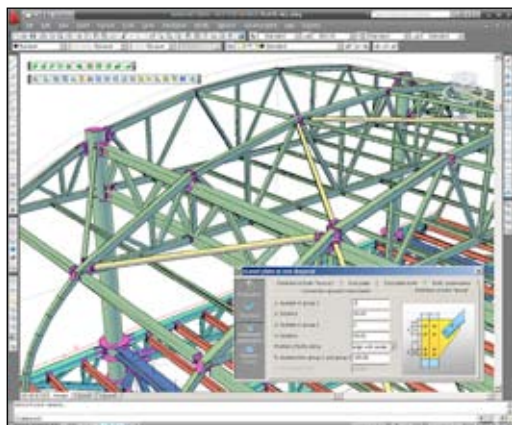
Vizualizacija projekta, narejenega z Revit Architecture

vljanje. Ker se potencialne kolizije med elementi preverja že od začetne faze projekta sproti, se zmanjša možnost napak. Zaradi vseh teh značilnosti se posledično zmanjšajo stroški v vseh fazah projektiranja, kot tudi pri gradnji in vzdrževanju objekta.

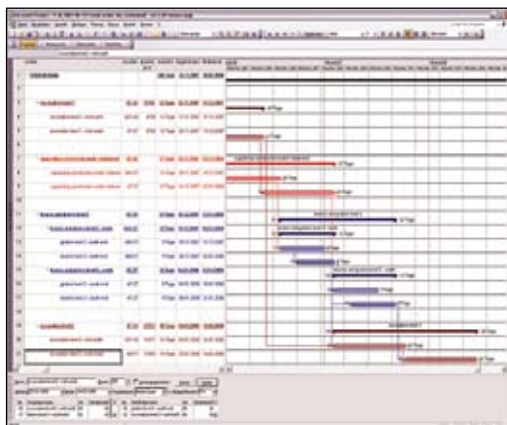
## Autodesk in trajnostno načrtovanje

Kaj je trajnostno načrtovanje? Trajnostno načrtovanje (ang. Sustainable Design) je načrtovanje, ki izpolnjuje socialna načela, ekonomičnost gradnje in uporabe ter skrb za okolje. Z upoštevanjem preteklih izkušenj naj bi se zmanjšali ali celo izločili vplivi na okolje, pri gradnji pa naj bi se uporabljali obnovljivi materiali.

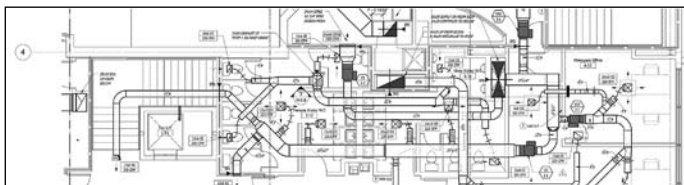
Autodesk, kot vodilno podjetje na področju programske opreme za računalniško načrtovanje na svetu, že vrsto let intenzivno razvija tehnologije, ki bi celostno pokrile projektiranje in upravljanje z objekti. Že leta 2002 so predstavili prve produkte, ki so upoštevali načela BIM, do danes pa so le ti dosegli tak napredek, da dejansko že lahko



Detajliranje jeklene konstrukcije s programom Graitec Advance Steel



Časovno vodenje projekta s programom Microsoft Project



Revit MEP - načrt strojnih inštalacij

govorimo o trajnostnem načrtovanju.

### BIM v arhitekturi in visokogradnji - Autodesk Revit

Revit je Autodeskova BIM rešitev na področju načrtovanja v arhitekturi in visokogradnji. Z njim pokrijemo celoten proces načrtovanja objekta, ki se začne s konceptno študijo in nadaljuje s pripravo dokumentacije za pridobitev dovoljenj in PZI.

Z edinstvenim pristopom zapisa podatkov Revit omogoča, da popravke izvedemo enkrat, veljajo pa v celotnem projektu – »sprememba kjerkoli je sprememba povsod«. S tem zmanjšamo možnost napak, kar je osnovno načelo koncepta BIM in trajnostnega načrtovanja.

#### Parametričnost podatkov

Pri ustvarjanju modela zgradbe je pomembno, da so elementi, ki jih pri načrtovanju uporabljamo, parametrični. Vsebujejo informacijo o obliki, dimenzijah, materialih, ceni, itd.

#### Sodelovanje več projektantov na skupnem projektu

Revit omogoča sočasno delo na projektu več projektantom. V ta namen se vzpostavi centralni projekt, iz katerega si uporabniki »izposodijo« elemente ali dele objekta, ki jih

želi urejati. Po opravljenih posameznih popravkih vsi sodelujoči te popravke takoj vidijo tudi v svoji različici modela. To še posebej pride do izraza pri velikih projektih, kjer lahko sodeluje več projektantov in celo več projektantskih birojev. Lep primer je npr. projekt Freedom Tower na Manhatnu.

#### Podpora 4D projektiranju

Pri velikih projektih je poleg gradbenega načrtovanja ključnega pomena tudi časovno načrtovanje. Revit omogoča, da projekt shranjujemo po različnih fazah gradnje oz. prenove, poleg tega omogoča povezavo in prenos podatkov v programsko opremo za časovno planiranje, kot je npr. Microsoft Project, in povezaivo s programi za izdelavo 4D vizualizacij, kot je npr. Visual Simulation podjetja Innovaya. Tako lahko že v začetku projekta predvidimo in preverimo procese, ki se bodo izvajali šele čez deset mesecev.

#### Proces načrtovanja objekta z Autodeskovo BIM tehnologijo

##### Arhitekturno načrtovanje modela objekta

Arhitekt najprej izdelava model objekta s programom Revit Architecture. V programu ne riše



Vizualizacija urbanističnega modela, narejenega z Revit Architecture

črt, temveč 3D arhitekturne elemente. S pomočjo tako nastajajočega informacijskega modela zgradbe program samodejno generira načrte oz. poglede, ki jih potrebujemo pri načrtovanju in izvedbi projekta (tlorise, prereze, fasade, 3D model objekta, fotorealistične slike, popise, itd.).

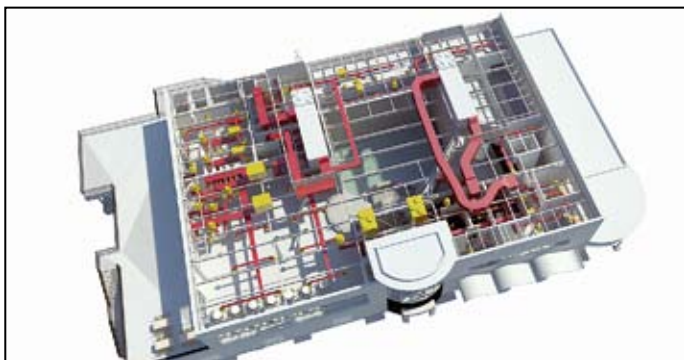
Ker Revit deluje po načelu »sprememba kjerkoli je sprememba povsod«, lahko uporabnik npr. popravi podatke v popisu, spremembe pa se odrazijo na celem projektu (tudi v grafičnem delu projekta) in obratno.

Arhitekt lahko s programom Revit Architecture izdelava tudi

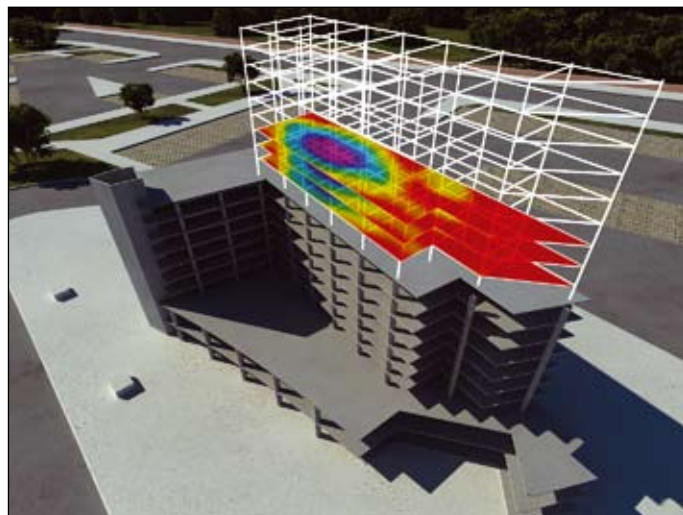
izredno kvalitetne vizualizacije 3D modela objekta in vse potrebne študije, ki jih potrebuje za dobro komuniciranje z naročnikom.

#### Inženirska obdelava modela objekta

Projektant gradbenik nato model objekta s programom Revit Structure dodava za potrebe nadaljnjega procesiranja. Pripravi potrebne konstrukcijske elemente z vsemi obtežbami, potrebnimi za kasnejšo obdelavo s programom Robot Structural Analysis za statične in dinamične analize ter dimenzioniranje objekta.



Revit MEP - vizualizacija strojnih inštalacij



Primer prikaza obtežbe s programom Revit Structure

Na podlagi analiz se izvedejo potrebni popravki nosilnosti konstrukcije, ker pa je vedno upoštevano načelo BIM, se vsi ti popravki samodejno posodobijo v celotnem projektu. V našem primeru vse popravke vidi tako arhitekt kot gradbeni oz. statik.

Model objekta lahko nato izvozimo v specializiran program za načrtovanje betonskih konstrukcij, kot je npr. **Graitec Advance Concrete**, kjer lahko projekt detajlno obdelamo, izdelamo delavniške risbe in popise z računi materialov za vse armature. Digitalni model objekta seveda lahko izvozimo v katerikoli specializiran program za načrtovanje, ki podpira Autodeskov način zapisovanja digitalnih podatkov. Pri tem je še enkrat potrebno poudariti, da izmenjava digitalnih podatkov vedno poteka v obe smeri in da so podatki kompatibilni.

#### **Načrtovanje strojnih inštalacij**

Ko je model objekta izdelan z arhitekturnega vidika, so na vrsti projektanti strojnih inštalacij. Njim je namenjen **Revit MEP**. Z njim se pripravijo vse inštalacije v 2D in 3D, hkrati pa lahko venomer digitalno preverjamo možne kolizije in se tako izognemo dejanskim kolizijam na gradbišču.

#### **Študije in analize na modelu objekta**

Ob novih zakonodajnih zahtevah, ki zahtevajo vedno več analiz v sami pripravi dokumentacije, sta zelo uporabni orodji **Green Building Studio** in **Ecotect**, s katerima opravimo analizo učinkovitosti objekta (študija osenčenosti, načrtovanje osvetlitve in senčil, termalna in akustična analiza, načrtovanje zračenja). Podatke o objektu zopet lahko enostavno uvozimo iz Revita.

#### **Prehod na BIM je enostaven in cenovno opravičljiv**

Podjetje Autodesk je trenutno edini ponudnik na trgu, ki s svojimi partnerji celostno in povezano pokriva proces projektiranja in vzdrževanja objektov. Delno je razlog v tem, da je v skoraj treh desetletjih pridobil veliko zvestih uporabnikov najbolj razširjenega programa za načrtovanje v svetu, AutoCAD. Zagotovo pa je še pomembnejši razlog ta, da je pravočasno uspel prisluhniti potrebam stroke, jo vključil v proces razvoja in se seveda odločil investirati ogromno virov v razvoj nove, revolucionarne tehnologije BIM.



**Projekt Freedom Tower je postavil nove BIM standarde.**

V ZDA in zahodni Evropi je uporaba BIM tehnologije tako rekoč že izpodrinila zastarele načine 2D/3D načrtovanja, hitro pa se širi tudi v vzhodno Evropo. Množična uporaba je posledično znižala ceno BIM programom za načrtovanje. Tako je npr. strošek opreme projektantskega biroja z Autodeskovo tehnologijo BIM (Revit) postal povsem primerljiv s stroškom npr. programske opreme AutoCAD. Trenutna gospodarska kriza podjetja sili v varčevanje in večjo produktivnost, globalizacija vse bolj širi tržišče, internet omogoča delo na daljavo, vse to pa od podjetij zahteva večjo konkurenčnost in zato je tudi povpraševanje po novih tehnologijah toliko večje.

Čeprav se mnogim na prvi pogled lahko zdi, da je prehod

na BIM način dela težak, pa temu ni tako. BIM programi so namreč precej bolj intuitivni, tako da jih strokovnjak na svojem področju lahko osvoji v nekaj tednih. V Sloveniji imajo uporabniki Autodesk programske opreme zagotovljeno kvalitetno izobraževanje in popolno tehnično podporo, poleg tega pa je na svetovnem spletu tudi kopica internetnih forumov in blogov, kjer uporabniki sami med seboj izmenjujejo izkušnje in ideje za delo.

#### **Kje najdete zanimive informacije na internetu?**

<http://usa.autodesk.com/company/building-information-modeling>  
<http://www.revitcity.com>  
<http://www.innovaya.com>  
<http://www.revit.si>  
<http://www.cgsplus.si>