



MESTNA OBČINA LJUBLJANA
ODDELEK ZA UREJANJE PROSTORA

**Priprava 3D modelov urbanističnih projektov za vključevanje v
postopek sprejemanja občinskih podrobnih prostorskih načrtov**

Pripravili:
Franc J. Zakrajšek
Jernej Vidmar
Majda Mavri Pogačnik

Ljubljana, 29.9.2010

II. CILJ PRIPRAVE 3D MODELOV

Urbani sistem kot je Mestna občina Ljubljana zahteva učinkovit sistem preverjanja vključevanja urbanističnih projektov v 3-dimenzionalni prostor. Vsebinsko mora ta pristop vključevati tako dolgoročne strateške usmeritve, sprejete izvedbene akte kot tudi formalne ali neformalne urbanistične preveritve. Posebej pomembno je sistem preverjanja vključevanja urbanističnih projektov v 3D prostor stalna aktivnost, ki je integrirana v postopke priprave strokovnih podlag urbanističnih projektov in njihovega sprejemanja. Pri izvedbi naloge je potrebno uporabiti tehnološki platformi Google Earth in ESRI za 3D vizualizacijo in 3D prostorske informacijske sisteme, ki so v uporabi na Mestni občini Ljubljana-Oddelek za urejanje prostora.

ob sprejemanju novih prostorskih načrtov Mestne občine Ljubljana kompaktno predstaviti dolgročne 3D oblike mesta Ljubljane, posamezne 3D urbanistične preveritve in 3D oblike že sprejetih podrobnih prostorskih izvedbenih aktov.
vse pripravljene 3D oblike sistematično vključiti v podatkovno bazo 3D modelov Mestne občine Ljubljana

III. OSNOVNA STRUKTURA 3D MODELA



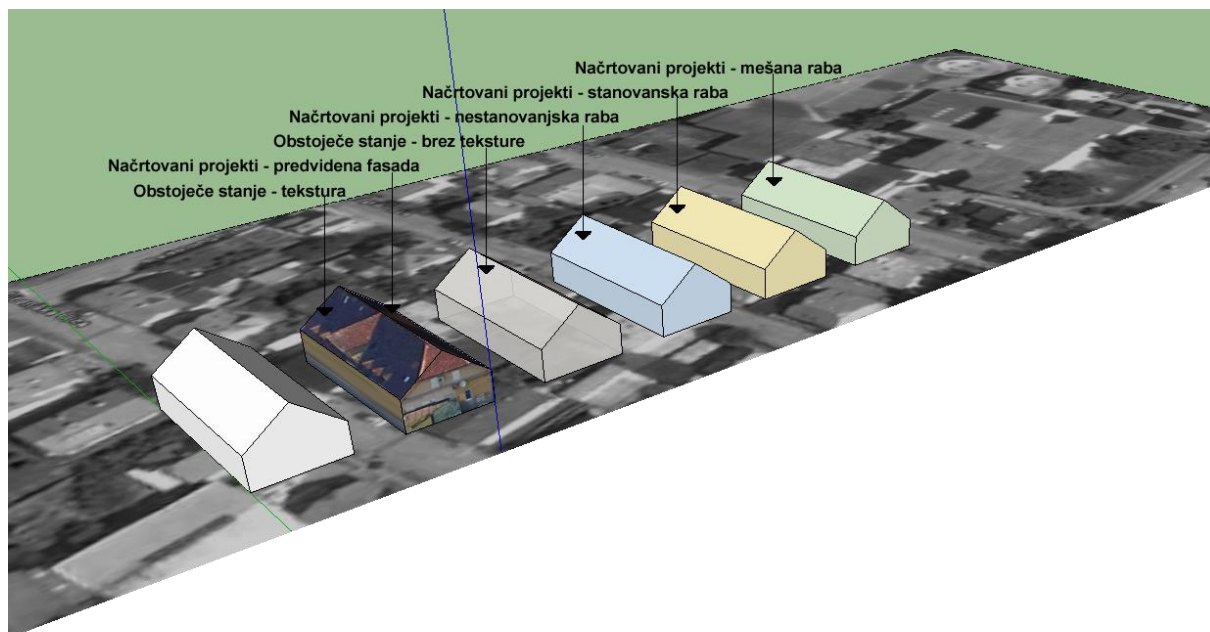
OBJEKTI

- pregleden 3D model (poševne strehe, v skrajnem primeru samo kubusi)
- načrtovana fasada (poenostavljeno), če fasada še ni določena, se uporabijo barve določene z tehničnimi pravili (stanovanjska raba, nestanovanjska raba, mešana raba)

PODLAGA

- osnovna struktura rabe površin (promet, zelene,...) na terenu
- drevesa simbolično isti element (3D)

Predlog barv za načrtovane projekte, ki še nimajo določene fasade



IV. VKLJUČEVANJE V POSTOPEK PRIPRAVE IN SPREJEMANJA OBČINSKEGA PODROBNEGA PROSTORSKEGA NAČRTA

Faza priprave OPPN	3D model
Sklep o pričetku OPPN	
Priprava pogodbenih obveznosti	<ul style="list-style-type: none">- vključevanje dodatnih obveznosti za 3D modele,- seznanitev z Tehničnimi pravili
Predaja delovnega dopolnjenega osnutka	<ul style="list-style-type: none">- predaja 3D modela- delovni osnutek- preveritev skladnosti 3D modela z Tehničnimi pravili- prenos na portal 3D Urbanizem MOL (interno)
Predaja dopolnjenega osnutka za Mestni svet	<ul style="list-style-type: none">- predaja 3D modela - osnutek za Mestni svet- preveritev skladnosti vsebine in oblike 3D modela z Tehničnimi pravili- prenos na portal 3D Urbanizem MOL (interno ali Mestni svet ali javno)
Predaja doplnjenega osnutka za javno razgrnitev	<ul style="list-style-type: none">- predaja 3D modela - osnutek za javno razgrnitev- preveritev skladnosti vsebine in oblike 3D modela z Tehničnimi pravili- prenos na portal 3D Urbanizem MOL (javno)- objava z drugim gradivom in zbiranje pripomb
Predaja predloga za Mestni svet	<ul style="list-style-type: none">- predaja 3D modela - predlog za Mestni svet- preveritev skladnosti vsebine in oblike 3D modela z Tehničnimi pravili- prenos na portal 3D Urbanizem MOL (interno ali Mestni svet ali javno)
Predaja sprejetega akta	<ul style="list-style-type: none">- predaja 3D modela - sprejeti akt- preveritev skladnosti vsebine in oblike 3D modela z Tehničnimi pravili- prenos na portal 3D Urbanizem MOL (javno)

V. TEHNIČNA OBLIKA 3D MODELA IN PRAKTIČNI PRIMERI*

OSNOVNA PRIPRAVA

1. Osnovna orodja

Za pripravo 3D modela zazidave je na računalnik potrebno namestiti dve (brezplačni) aplikaciji:

Google SketchUp 7.1 za izdelavo 3D modela (Windows in Mac OS X) –
<http://sketchup.google.com/support/bin/answer.py?hl=en&answer=60107>

ali **Google SketchUp 8** – <http://sketchup.google.com/download/> (zaradi kasneje opisanih omejitev nove verzije priporočamo uporabo starejše verzije)

Google Earth (Windows, Mac OS X in Linux) <http://earth.google.com/download-earth.html>

Poleg tega je, v kolikor želite izdelati tudi teksture za podlogo ali fasade, potreben tudi kateri od programov za obdelavo vektorskih ali rastrskih slik, ki omogoča izvoz datotek v .png formatu (npr. Adobe Illustrator, Corel Draw, Adobe Photoshop, odprtokodni Gimp, ...)

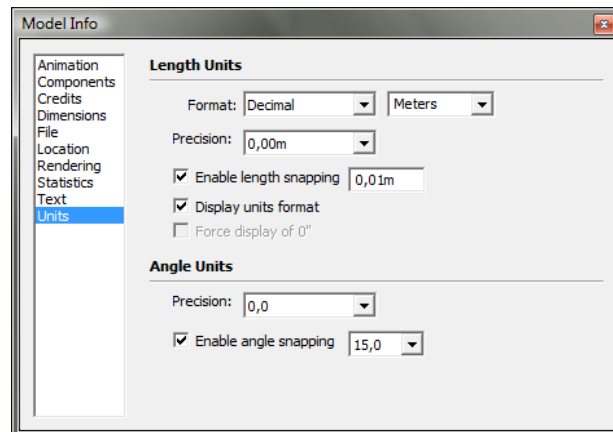
2. Priprava SketchUp okolja

1. Ker SketchUp kot mersko enoto privzeto uporablja palce, je najprej potrebno poskrbeti za nastavitve metričnih enot. V kolikor ob prvem zagonu SketchUp-a nismo izbrali osnovne nastavitve (template) z metričnimi enotami, jo lahko izberemo naknadno preko menija Help > Welcome To SketchUp... > Choose Template, kjer izberemo Google Earth Modeling – Meters.

* Pripravil: Jernej Vidmar, mag.inž.arh.

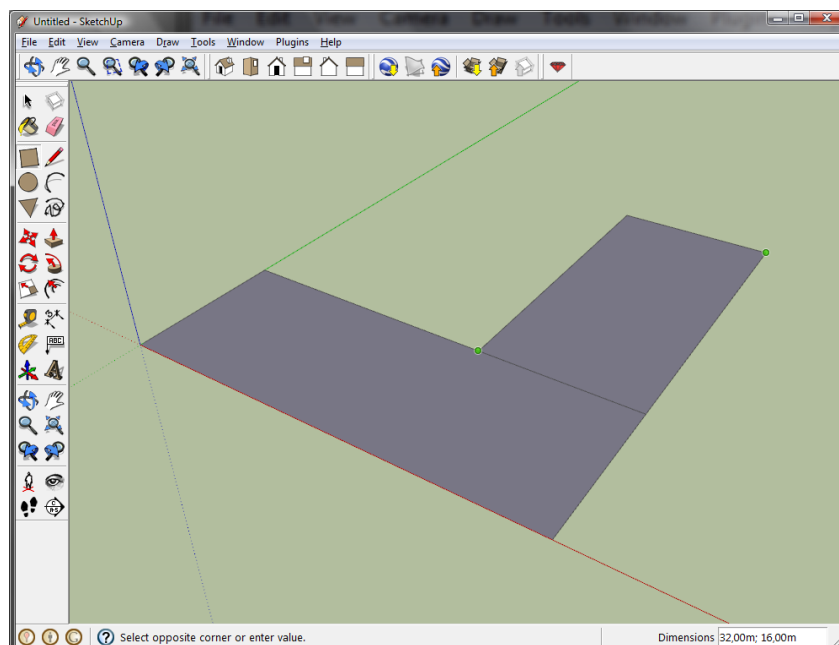


2. Poleg tega je metrične enote možno zamenjati tudi preko menija Window > Model Info > Units, kjer izberemo Format: Decimal, Meters.

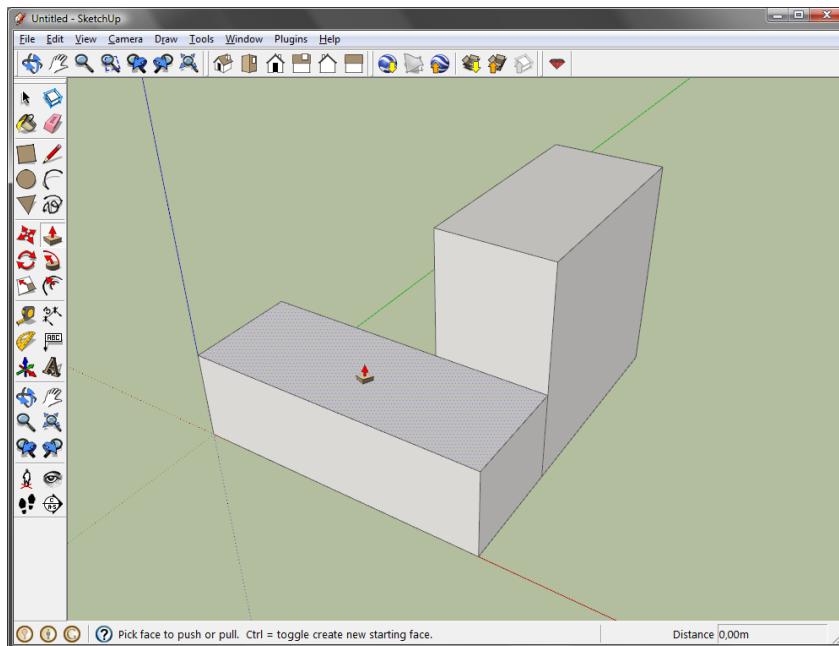


3. Izdelava volumna stavbe

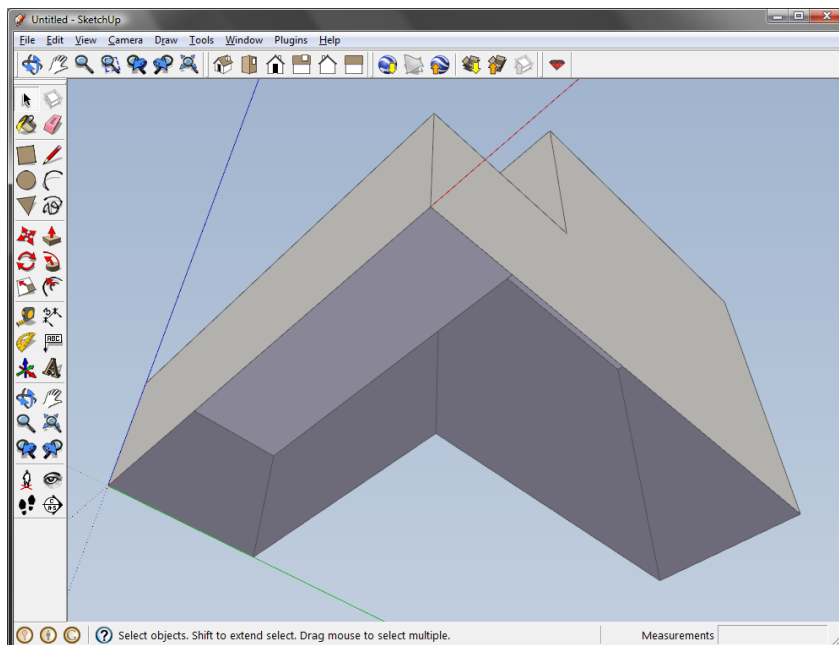
1. S pomočjo Rectangle Tool-a narišemo tloris stavbe. Dimenzije lahko določimo preko Value Control Box-a tako, da vpišemo dimenzije v X in Y smeri, ločeni s podčrtajem in pritisnemo tipko Enter.
2. Če imamo bolj zahtevno obliko stavbe, lahko njen tloris narišemo na dva načina: bodisi s pomočjo Line Tool ali z večkratno uporabo Rectangle Tool-a, kjer poskrbimo, da se posamezne ploskve stikajo.



3. Ko je tloris stavbe enkrat narisan, mu dodamo tretjo dimenzijo. To je najlažje narediti z uporabo orodja Pushpull, kjer višino prav tako lahko vnesemo preko Value Control Boxa. Če stavbi želimo dodati tudi etaže, med posameznimi izvedbami pushpull operacijami pritisnemo tipko Ctrl.

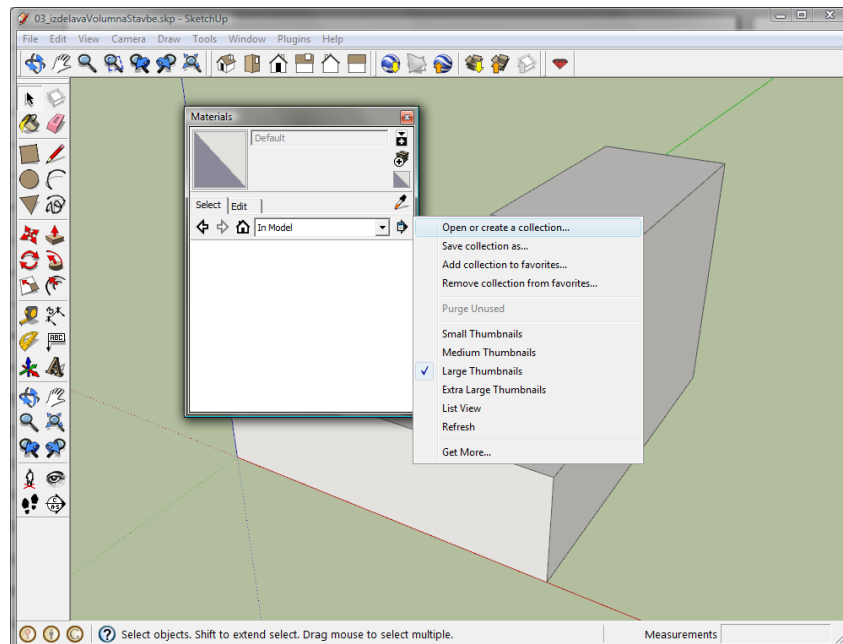


4. Narejeni stavbi izbrišemo dno, ki v Google Earth-u ne bo vidno. To naredimo preprosto tako, da z orodjem Select izberemo spodnje lice in pritisnemo tipko Delete. Izbrišemo tudi ostale morebitne nepotrebne robove in lica.

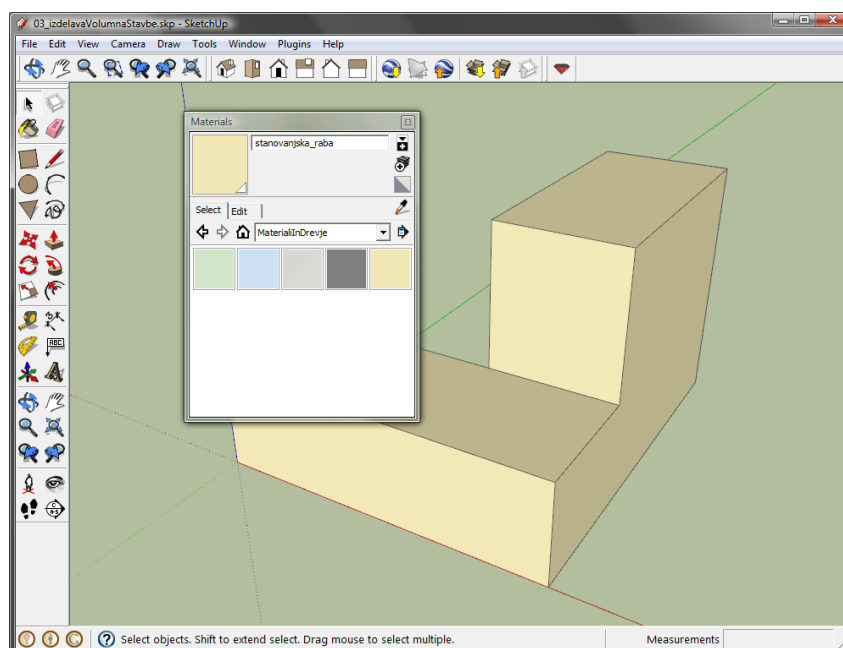


4. Označevanje stavbe

1. Volumnu stavbe je potrebno dodati tudi material, ki označuje osnovno namensko rabo. Ta je lahko stanovanjska, nestanovanjska ali mešana. Vsi potrebni materiali so priloženi delovnemu gradivu in se nahajajo v mapi \Datoteke\Materiali_in_drevje\\. Naložimo jih tako, da odpremo Window > Materials in izberemo Open or create a collection... na desni strani okna, ki se odpre.



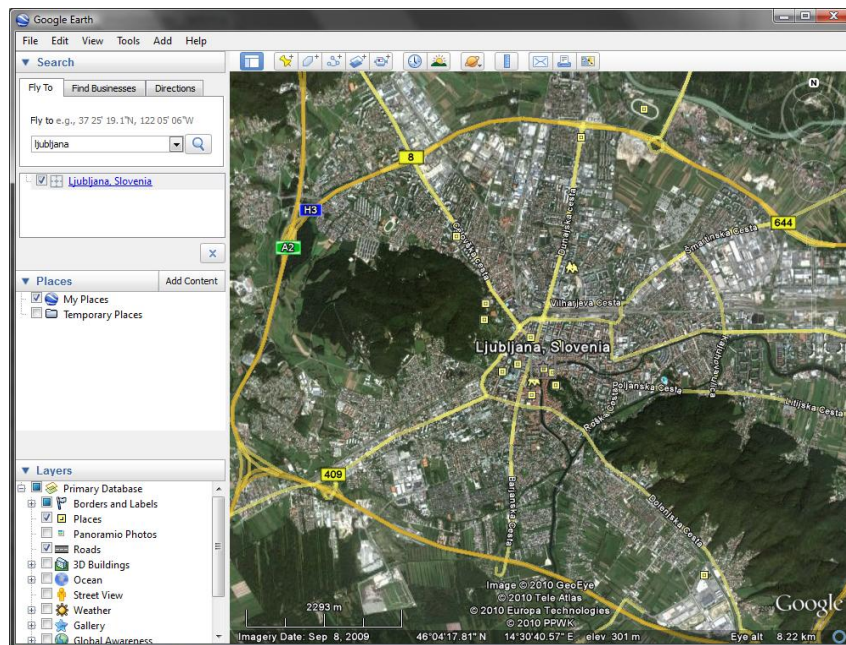
2. Ko so materiali naloženi, izberemo vsa lica stavbe s troklikom (orodje Select), nato izberemo material. Kurzor se spremeni v vedro, s katerim sedaj kliknemo na izbrano stavbo, katera se sedaj obarva z izbranim materialom.



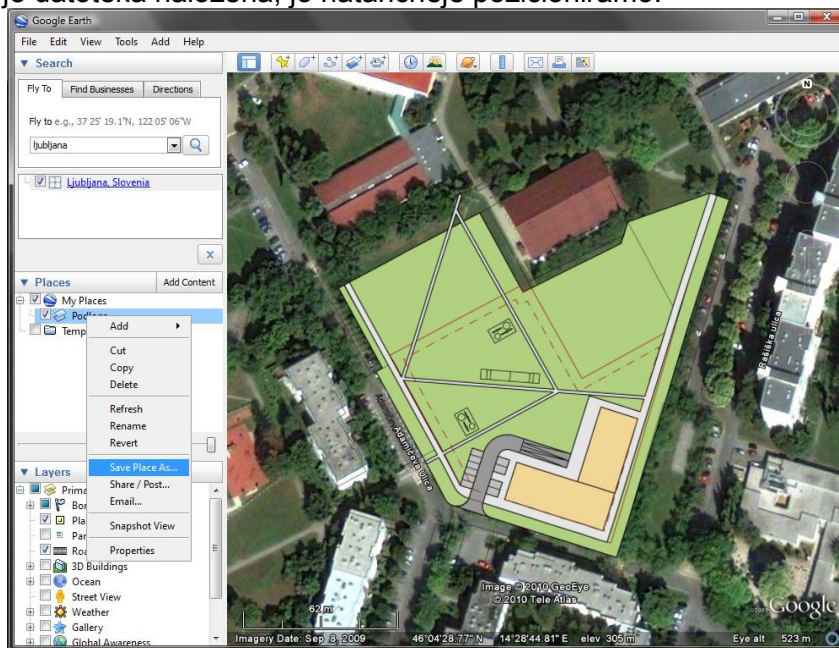
3. Če že pripravljenih materialov nimamo jih lahko v SketchUp-u naredimo sami. Njihove RGB vrednosti so sledeče:
- Stanovanjska raba – 242, 232, 181
 - Nestanovanjska raba – 205, 224, 242
 - Mešana raba – 211, 229, 201
 - Obstoječa zazidava – 216, 214, 210 + transparenca 90%
 - Robovi – 127, 127, 127
 -

5. Priprava v Google Earth-u

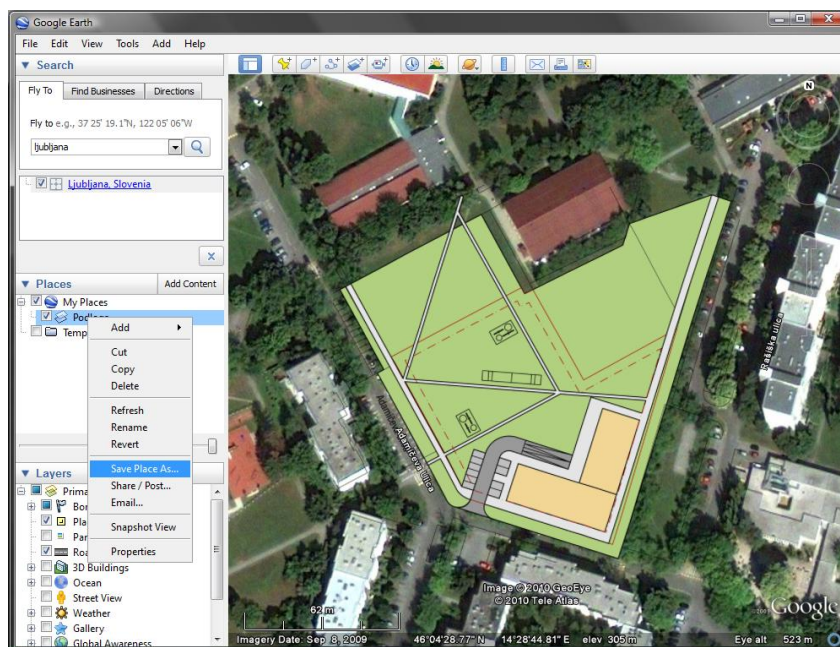
1. Po zagonu programa Google Earth se premaknemo na območje projekta. Najhitreje je, če v vpisno polje Fly To vpišemo Ljubljana, nato pa s pomočjo miške določimo natančnejšo lokacijo (Scroll – približevanje/oddaljevanje in levi miškin gumb premikanje). Lahko pa se poslužimo tudi navigacijskih orodij v desnem zgornjem kotu.



2. V kolikor imamo pripravljeno podlogo območja zazidave, je sedaj čas, da jo pozicioniramo v Google Earth. To storimo preko gumba Add Image Overlay (v orodni vrstici), ki nam odpre okno za izbiro pripravljene .png datoteke (s transparentco!). Ko je datoteka naložena, jo natančneje pozicioniramo.



3. Ko je podloga območja umeščena jo shranimo za kasnejše delo. To storimo tako, da jo v panelu Places najprej smiselno preimenujemo in nato z desnim klikom nanjo (prav tako v Places meniju) izberemo opcijo Save Place as..., ki nam odpre okno za shranjevanje .kmz datoteke, ki jo nato shranimo.



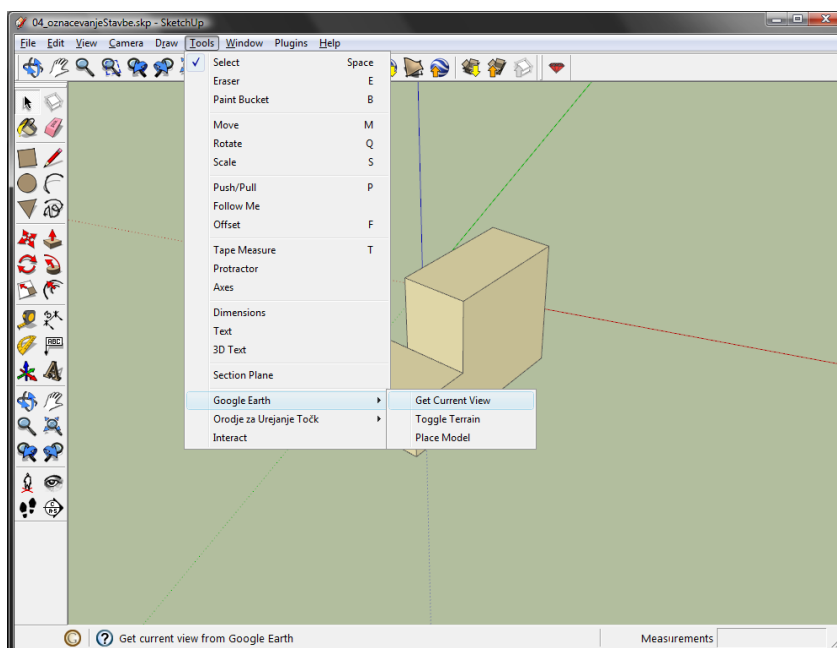
4. Nato se vrnemo v SketchUp. Pri tem moramo biti pazljivi, da je v Google Earth vključen 3D teren in da imamo nastavljen navpičen (tlorisen) pogled.

Opomba: v kolikor delamo v SketchUp verzijo 8, uvoz terena iz Google Earth-a ni omogočen, saj SketchUp 8 teren uvozi neposredno iz aplikacije Google Maps (File > Geo-location > Add Location...), kjer pa zaenkrat ne moremo dodajati lastnih podlog. Sicer pa je

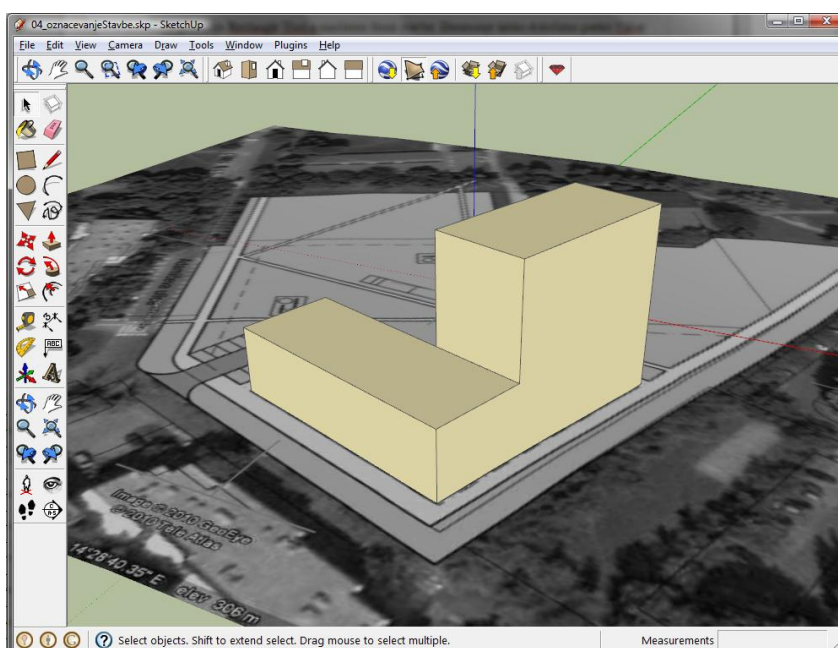
prednost novega sistema natančnejši 3D teren in ortofoto posnetek v barvah.

6. Geolociranje zazidave

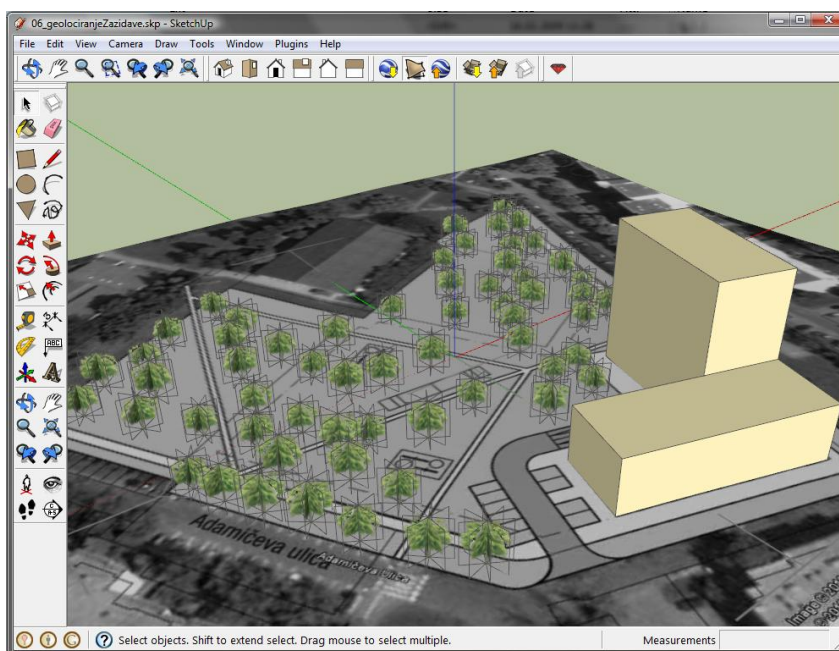
1. Uvažanje Google Earth terena v SketchUp poteka preko ukaza Tools > Google Earth > Get Current View, pri čimer SketchUp poskrbi, da se trenutni pogled v Google Earth-u prenese v 3D model, na katerem delamo. Ker je v osnovi prikazan teren raven, potrebujemo pa 3D relief tega vklopimo preko Tools > Google Earth > Toggle terrain.



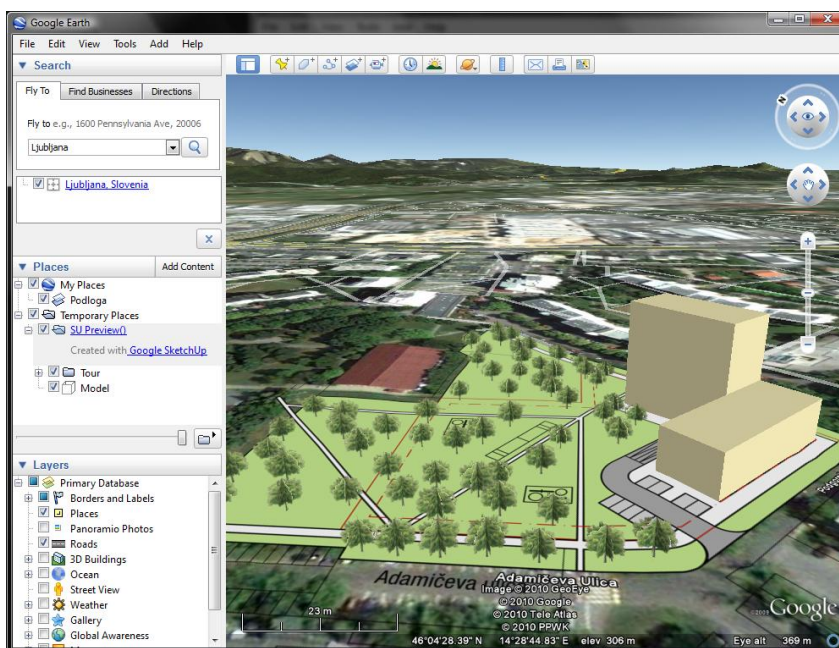
2. Ko smo prekllopili na 3D teren, prej narejen volumen stavbe premaknemo na pravilno pozicijo s pomočjo Move/Copy orodja in po potrebi zasukamo (orodje Rotate). Pri tem moramo biti posebej pozorni na višinsko koto spodnjega roba stavbe, da le-ta ni v zraku ali pregloboko potopljena.



3. Vkolikor je v okolici nove zazidave predvidena tudi zasaditev dreves, te dodamo kot komponente. Drevo kot komponento naložimo iz iste mape kot materiale (\Datoteke\Materiali_in_drevje_) preko okna Window > Components, kjer izberemo Open or create local collection, ki naloži komponento drevo_png. Kopije tega drevesa sedaj razporedimo glede na parkovno ureditev s pomočjo orodja za premikanje (Move) oz. ga kopiramo s pritiskom na tipko Ctrl.

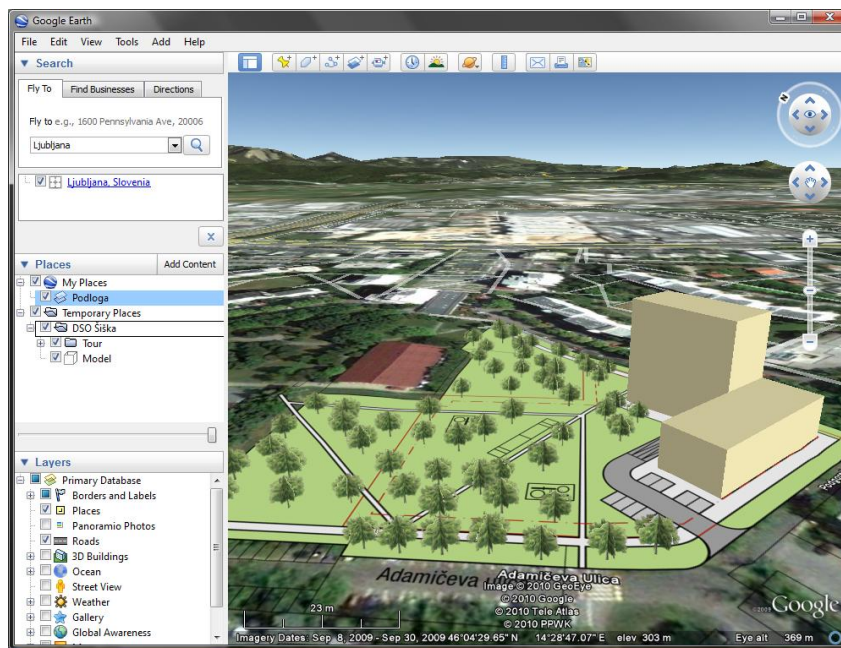


Za konec nastavimo približen pogled na objekt kot želimo, da se prikaže uporabnikom Google Earth-a, ko bodo izbrali stavbo. Za predogled zazidave v Google Earth-u sedaj kliknemo na Tools > Google Earth > Place Model.

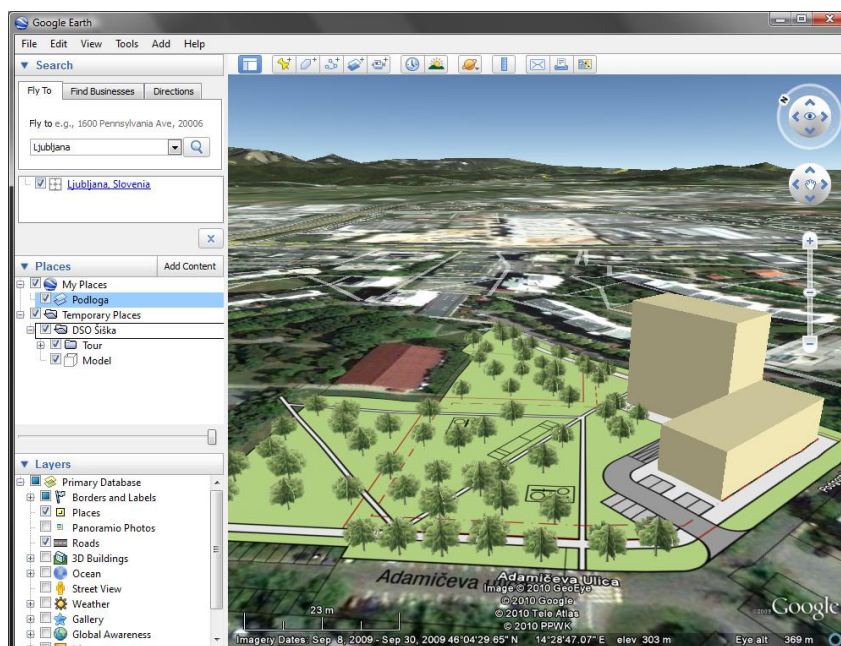


7. Priprava končne .kmz datoteke

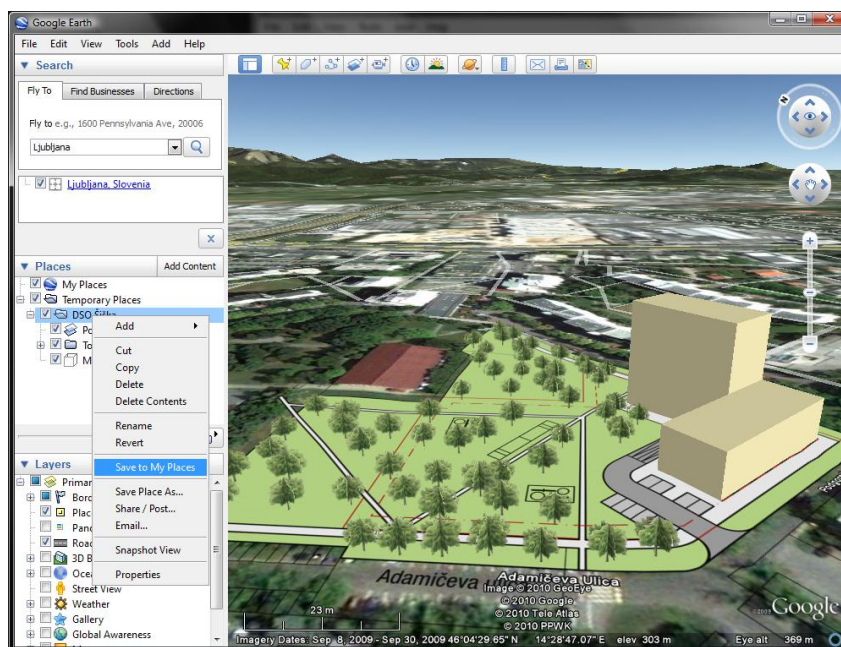
4. Če pogled v SketchUp-u ni popolnoma usklajen s tistim v Google Earth-u, poskrbimo še za njegovo ponastavitev. Najprej torej popravimo pogled v Google Earth-u, kjer v panelu Places izberemo pravkar uvoženi model. Z desnim klikom na SUPreview() odpremo meni Properties. Model najprej preimenujemo, nato pa odpremo zavihek View in kliknemo na gumb Snapshot current view, s čimer določimo novo lokacijo pogleda.



Če smo predhodno pripravili tudi podlogo projekta to sedaj v meniju Places povlečemo v novi 3D model.



5. Model je sedaj pripravljen na izvoz v končno .kmz datoteko. To naredimo tako, da zopet v meniju Places z desnim klikom na objekt izberemo Save Place As..., ki nam odpre okno za shranjevanje, v katerem določimo kam naj se končna .kmz datoteka shrani.



NAPREDNEJŠA PRIPRAVA IN KORISTNE INFORMACIJE

1. Uvoz dwg/dxf datotek

Ker brezplačna verzija SketchUp-a od verzije 7 naprej ne podpira uvoza .dwg in .dxf je potrebno najprej prenesti vtičnik za uvažanje omenjenih datotek v SketchUp 7.1. Ta je dosegljiv preko spletnega naslova:

<http://sketchup.google.com/intl/en/download/plugins.html#dwg> ali na priloženem gradivu v mapi \Datoteke\SketchUp_7.1_dwg_import\. Omenjeni vtičnik za SketchUp 8.0 ne obstaja.

Pri uvozu .dwg in .dxf datotek je potrebno vedeti, da vtičnik omogoča le uvažanje črt (lines, polylines), medtem ko polnil (hashes) ne podpira. Poleg tega prenese tudi plasti (layers). Zato je ob morebitni pripravi .dwg/.dxf datoteke za uvoz v SketchUp vse nepotrebne elemente v čim večji meri odstraniti.

2. Uvoz že narejenih 3D stavb v SketchUp

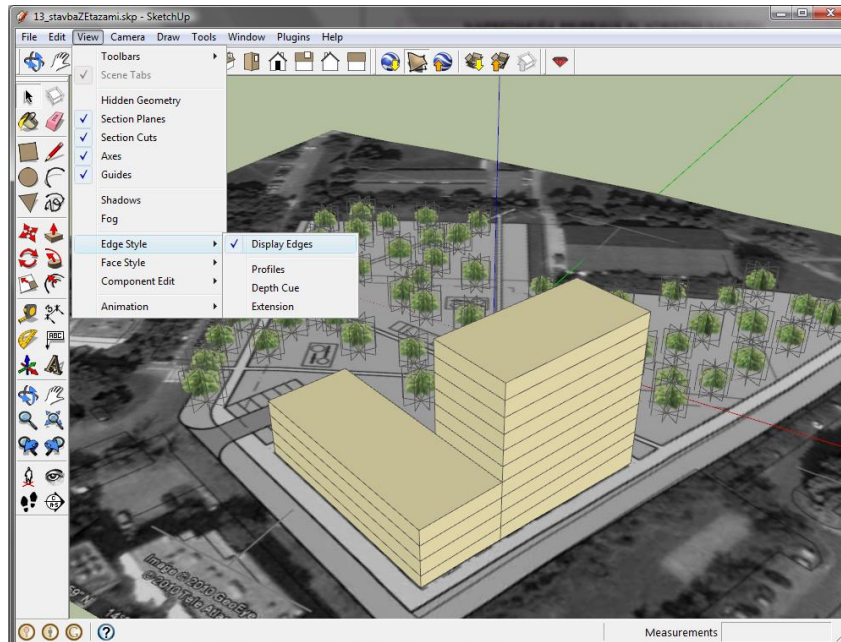
Če je 3D model zazidave že pripravljen v katerem drugem programu (npr. 3DS Max, Maya, Cinema 4D, ...) je model možno uvoziti v SketchUp. Najprimernejši format, če ga program v katerem je 3D model izdelan, je Collada (.dae), sicer pa je omogočen tudi uvoz .3ds datotek.

Ker tako uvožena geometrija stavbe praviloma vsebuje bistveno več podatkov kot je potrebno, je model potrebno optimizirati (glej PRIPOROČILA ZA IZDELAVO IN OPTIMIZACIJO 3D MODELOV, odsek OPTIMIZACIJA MODELA V SKETCHUP-U), morda pa je celo bolje da se ga naredi na novo. V tem primeru je uvoženi 3D model vseeno dobra osnova za določitev osnovnih gabaritov.

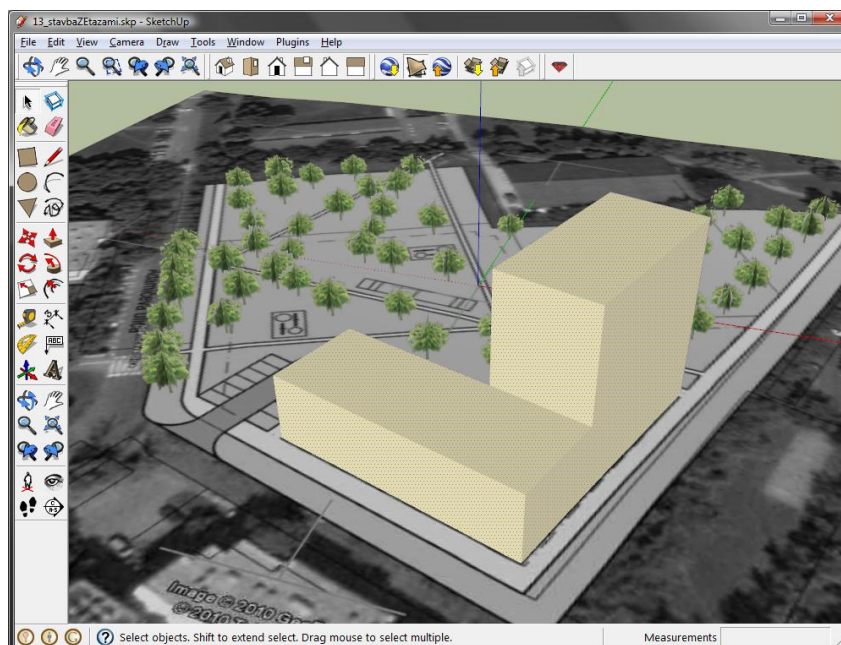
3. Izdelava stavb z vidnimi etažami

Stavbe, izdelane s pomočjo SketchUp-a v Google Earth-u privzeto nimajo vidnih robov. Posledično to pomeni, da etaže objektov niso vidne. Če kljub temu želimo, da se etaže vidijo, to storimo po naslednjem postopku (predvidevamo, da ima stavba dodane etaže):

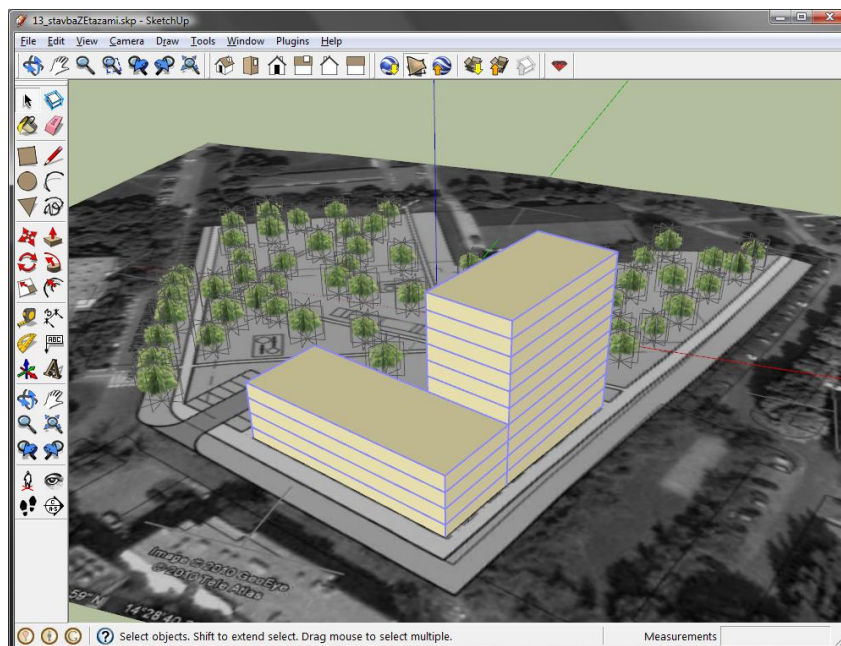
1. Najprej skrijemo robove preko View > Edge Style > Display Edges.



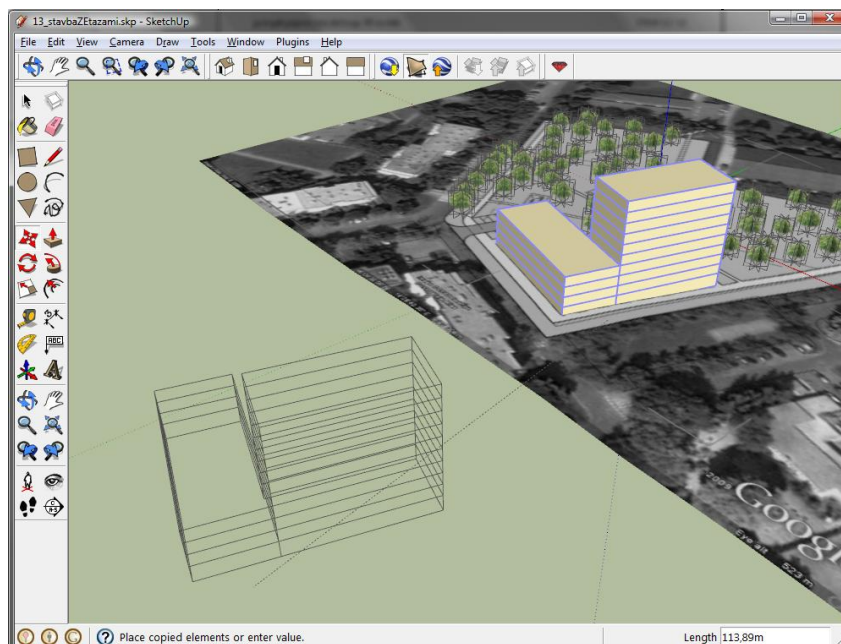
2. Nato z izbranim orodjem Select izberemo celo stavbo.



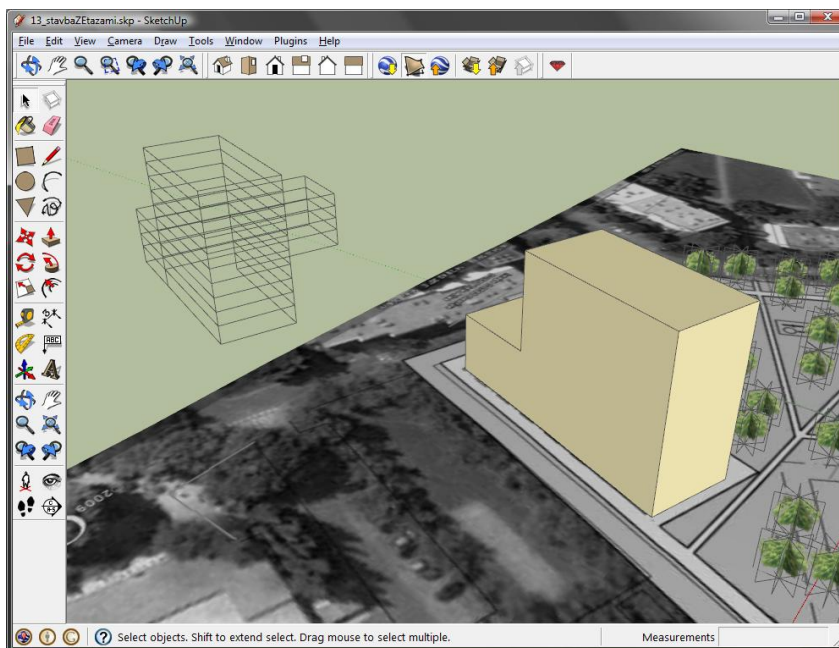
3. Zatem ponovno prikažemo robove (View > Edge Style > Display Edges), pritisnemo Shift in še enkrat izberemo (obkrožimo) celo stavbo. Sedaj so izbrani samo robovi.



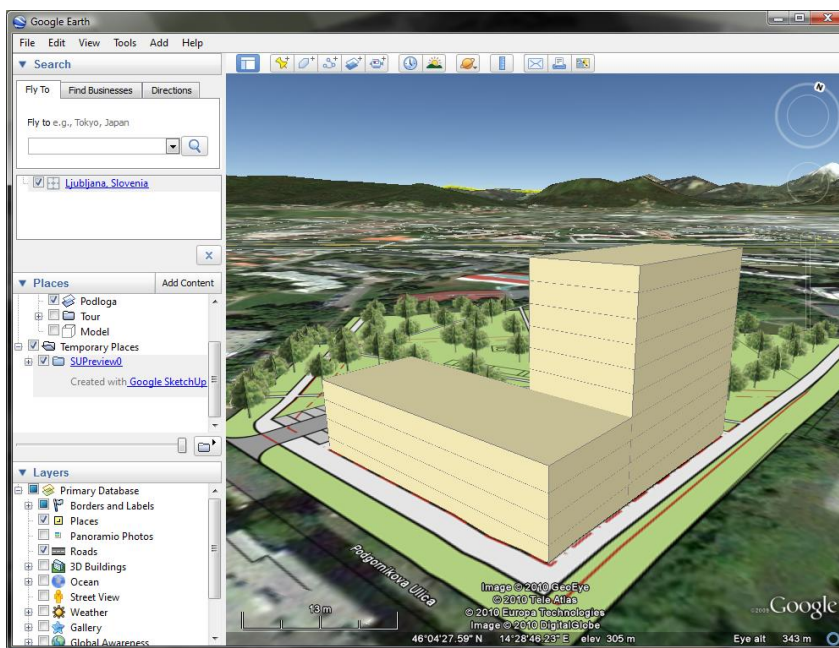
Preklopimo na orodje za premikanje (Move), pritisnemo tipko Ctrl in premaknemo robove, da se nikjer ne stikajo s preostalim modelom.



4. Robove sedaj postavimo v novo skupino (Group) tako, da gremo nad enega izmed njih, kliknemo na desni miškin gumb in v prikazanem meniju izberemo Create Group. S tem poskrbimo, da se robovi ne bodo 'zlepili' s preostalim 3D modelom.
5. Sedaj počistimo vsa lica, ki se v Google Earthu ne bodo videla (notranje etaže). To je najlažje naredimo tako, da posamezne etaže obkrožimo z leve proti desni (izbiranje samo tistih entitet, ki so bile v celoti obkrožene) in jih izbrišemo s pomočjo tipke Delete. Ko je stavba optimizirana z orodjem Move prestavimo nazaj še skupino robov.



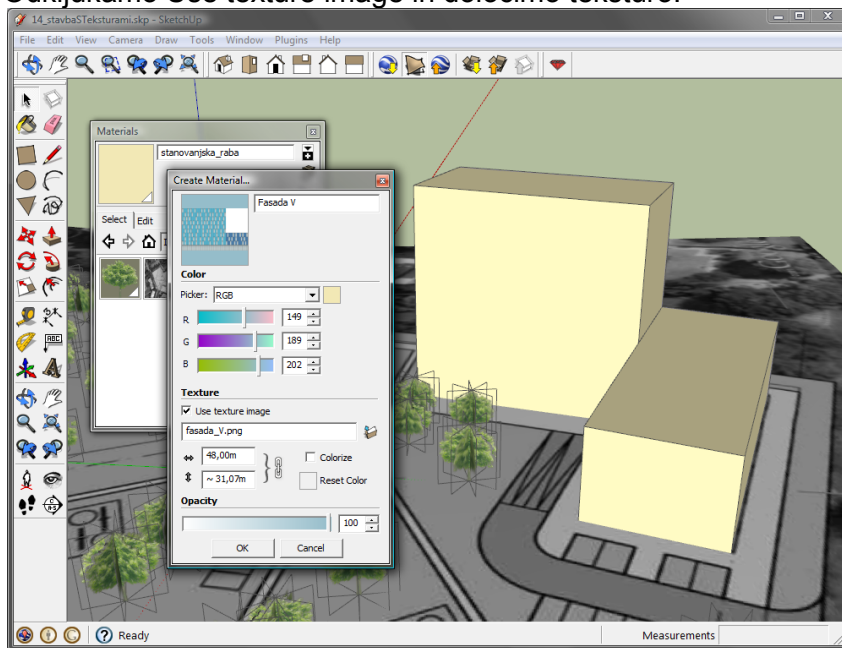
6. Ko smo model optimizirali, povlečemo nazaj prej pripravljene robove (obarvani z materialom robovi) in ga izvozimo v Google Earth.



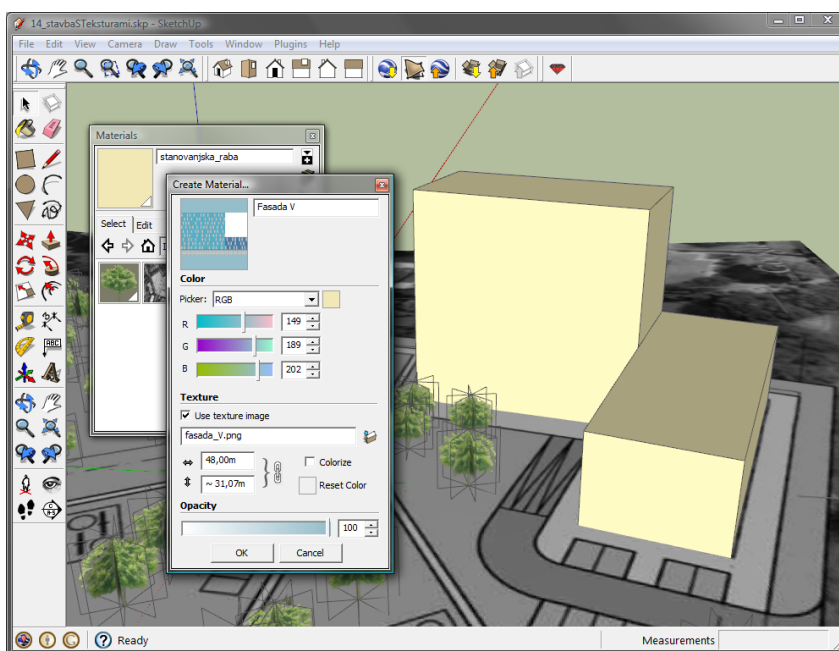
4. Dodajanje tekstur na stavbe

Kadar imajo stavbe ki jih pripravljamo za Google Earth že izrisane fasade, lahko te kot texture nalepimo na osnovno geometrijo, kar je bistveno boljše rešitev kot modeliranje detajlov (hitrejši prikaz v Google Earth-u, lažje kasnejše popraviljanje/posodabljanje stavb). Postopek nanašanja tekstur je sledeč:

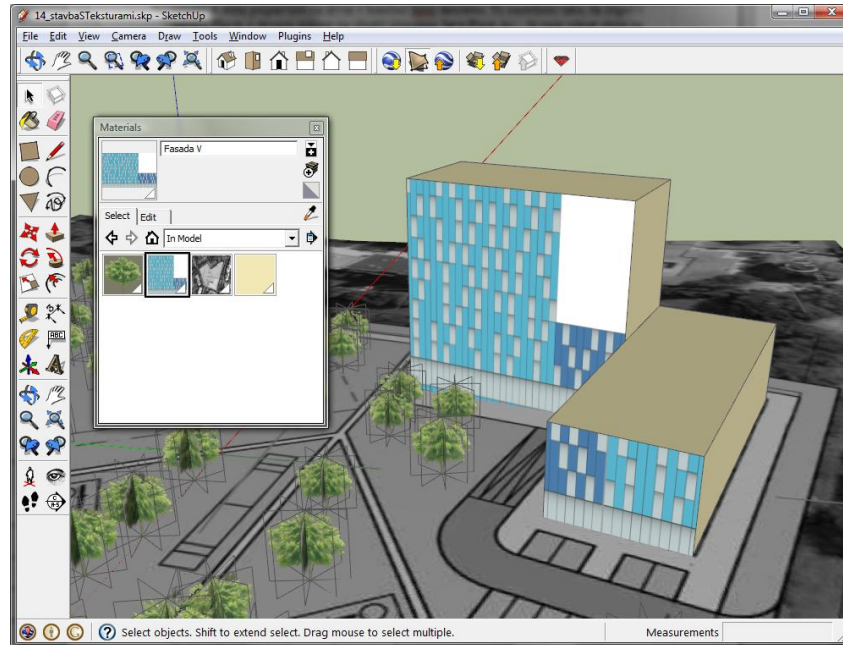
1. Najprej pripravimo teksturo, ki jo bomo na stavbo nalepili. Ta mora biti vnaprej optimizirana, da je njena velikost čim manjša, saj je SketchUp ob izvozu v .kmz ne spreminja. Priporočljivi formati so: .jpg, .png ali .gif (odvisno od števila barv).
2. Ko imamo texture za vse stranice stavbe pripravljene v SketchUp-u naredimo materiale. Izberemo Window > Materials in kliknemo na ikono Create Material... Odkljukamo Use texture image in določimo teksturo.



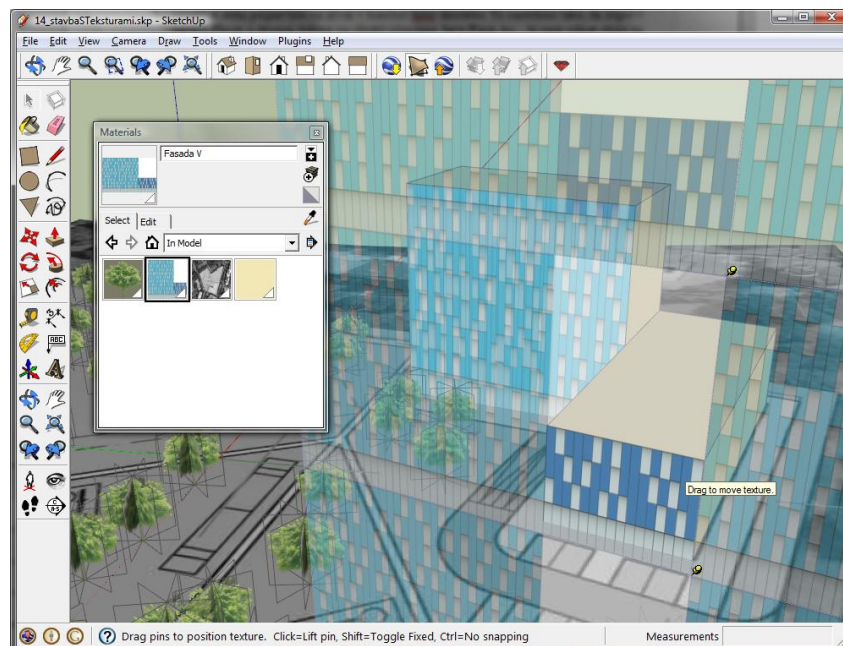
3. Sedaj poskrbimo, da se velikost texture v materialu ujema z velikostjo 3D modela stavbe oz. njene stranice, na katero bo tekstura projicirana z vpisom višine in/ali širine. Ustvarjanje materiala zaključimo s klikom na gumb OK.



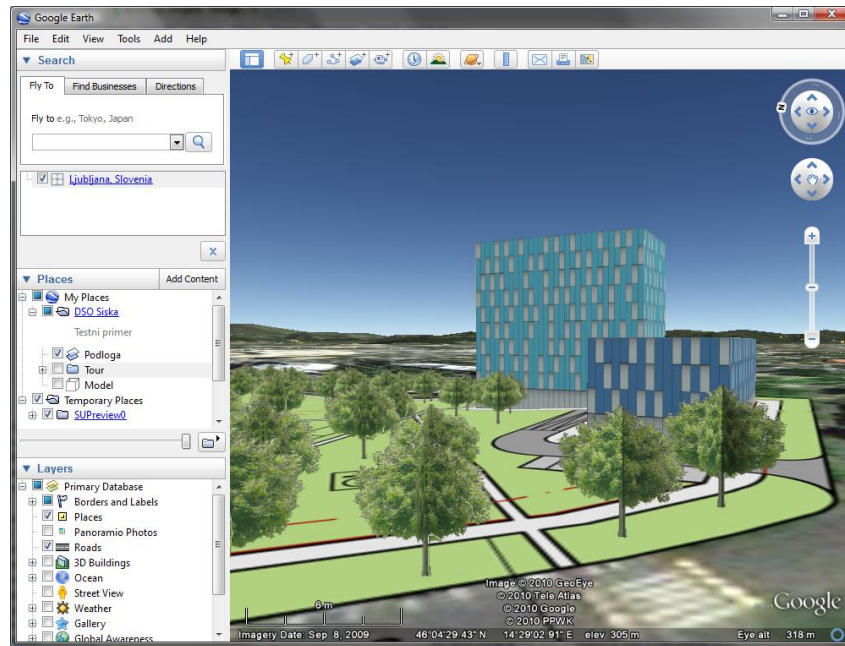
4. Ko je material pripravljen, ga izberemo v oknu Materials (zavihek Select) in nato kliknemo na lice stavbe kateremu želimo teksturo dodati.



5. Kot lahko vidimo, je tekstura na lice sicer projicirana pravilno (pravokotno), vendar ni na pravi poziciji. To popravimo tako, da nad licem s teksturo kliknemo z desnim miškinim gumbom in v meniju ki se odpre izberemo Texture > Position. Nad licem se sedaj prikaže transparentna projekcija teksture, ki jo lahko premikamo po fasadi in tako določimo njeno lokacijo.



6. Postopek ponovimo za vse stranice objekta, za katere imamo pripravljene fasade in model izvozimo v Google Earth.



5. Koristne povezave

1. Za lažje delo v SketchUp-u obstaja vrsta brezplačnih ali plačljivih vtičnikov (plugins), ki jih je možno prenesti preko spleta:
 - <http://sketchup.google.com/intl/en/download/plugins.html>
 - <http://www.smustard.com/>
 - <http://rhin.crai.archi.fr/RubyLibraryDepot/index.php>
 - <http://forums.sketchucation.com/viewforum.php?f=323>
2. Poleg tega na spletu obstaja tudi veliko vodičev o uporabi same aplikacije Google SketchUp:
 - <http://sketchup.google.com/training/videos.html>
 - <http://www.go-2-school.com/>
 - <http://sketchupdate.blogspot.com/search/label/Modeling%20for%20Google%20Earth>
 - <http://www.youtube.com/user/SketchUpVideo>

Vprašanja? -> jernej.vidmar@urbs.si