



ODEČET PLOCH A OBJEMŮ VE 3D

SketchUp

OBSAH

1. Úvod.....	3
2. O programu SketchUp.....	3
2.1. Historie	3
2.2. Odkazy ke stažení	4
2.3. Zdroje informací	4
3. Základní funkce pro vytvoření modelu.....	5
3.1. Pracovní prostor	5
3.2. Nastavení měřítka výkresu	5
3.3. Panely nástrojů	6
3.4. Základní funkce.....	7
3.5. Uchopování prvků.....	9
3.5.1. Uchopování bodů	9
3.5.2. Uchopování čar	10
4. Příprava zadání.....	11
4.1. Vytvoření komponent (zón).....	11
4.2. Přiřazení materiálu (barvy) plochám	13
4.3. Rozdělení do hladin	14
5. Odečet objemu.....	16
6. Odečet ploch	17
7. Využití rozšíření pro urychlení práce.....	18
8. Import podkladů	19
9. Videokázka	19
10. Poznámky	19

1. ÚVOD

Velkou část z času stráveného při zpracovávání energetických výpočtů staveb tvoří odečet ploch a objemů. Klasický postup pomocí "ručního" odečítání ploch s sebou přináší řadu rizik. Využití nástrojů pro tvorbu 3D modelů (například SketchUp) přináší řadu výhod:

- vizuální kontrola
- omezení rizika početní chyby
- snadná orientace v případě změn
- snadné provedení úprav
- zachovalý a pochopitelný model pro další generace

Tento manuál poskytuje základní informace o tom, jakým způsobem odečíst plochy a objemy pomocí 3D modelu vytvořeného v programu SketchUp.

2. O PROGRAMU SKETCHUP

2.1. HISTORIE

Následující text byl převzat z Wikipedie¹.

SketchUp byl vyvinut začínající společností @Last Software v Boulderu v státu Colorado, Bradem Schellem a Joem Eschem v roce 1999. První verze SketchUp byla uvedena na trh v srpnu 2000, byl představen jako snadno použitelný 3D nástroj určený pro tvorbu 3D modelu s jednoduchým uživatelským rozhraním. SketchUp byl prezentován jako softwarový program, který designérovi umožňuje pracovat stejně jako při práci s perem a papírem. To vše s jednoduchým a elegantním rozhraním, jehož použití je zábavné a snadno pochopitelné. SketchUp poskytuje návrháři celou řadu funkcí, díky nimž si může hrát se svými návrhy, tak jak to v ostatních softwarech podobného zaměření nebylo dosud možné.

Již na své první předváděcí akci v roce 2000 program vyhrál Community Choice Award. Klíčem k tak brzkému úspěchu byla kratší učební doba oproti jiným 3D nástrojům.

14. března 2006 Google kupuje @Last Software a veškerá práce této společnosti je dále vyvíjena jako plug-in pro Google Earth.

V lednu 2007 byl na trh uveden program SketchUp 6, jehož součástí byly i nové nástroje se shodným rozvržením jako v beta verzi Google SketchUp. Nové rozvržení v sobě zahrnovalo 2D vektorové nástroje, stejně tak i stránkovací nástroje, což umožnilo profesionálům vytvořit prezentaci bez použití jiných programů. Další vlastnosti, které byly přidány, sloužily k tomu, aby uživatel mohl ořezávat a rozšiřovat modelovaný objekt nebo upravovat jeho okolí.

17. února 2007 byla vydána sada aktualizací opravující řadu chyb, ale nepřinesla žádné vylepšující funkce.

17. listopadu 2008 byla uvedena na trh již 7 verze tohoto programu, která s sebou přinesla integrovaný SketchUp prohlížeč s Google 3D Warehouse, LayOut 2, dynamické komponenty reagující na změnu měřítka, zvýšený výkon Ruby API. A byla odstraněna podpora pro Windows 2000.

1. září 2010 spatřila světlo světa 8 verze programu. SketchUp 8 umožňuje georeferencovat vytvořený model pomocí Google Maps, importovat barevné a přesnější snímky terénu a přináší integraci Google Building Maker,

¹ SketchUp – Wikipedie. *Wikipedie: Otevřená encyklopedie*. [online]. 2001- [cit. 2014-06-09]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/SketchUp>

díky níž může uživatel načrtnout budovy a následně je uložit do Warehouse. V této verzi se též poprvé objevily miniaturní zmenšeniny obrázků. Podpora pro Mac OS X Tiger byla v této verzi vypuštěna.

26. června 2012 byla koupena společností Trimble Navigation.

2.2. ODKAZY KE STAŽENÍ

Instalační soubor programu SketchUp lze stáhnout na <http://www.sketchup.com/download/all>.

České prostředí pro program SketchUp lze stáhnout na <http://www.radekryznar.cz/ke-stazeni-program-sketchup-ceske-prostredi-a-rozireni/>.

UPOZORNĚNÍ: Poslední volně dostupnou verzí, které je možno používat pro komerční účely je verze 8. U vyšších verzí je pro komerční účely potřeba zakoupit licenci verze Pro.

2.3. ZDROJE INFORMACÍ

Tento manuál se nezabývá popisem základů práce v programu SketchUp, pro osvojení si základů užívání programu je k dispozici velké množství on-line výukových materiálů.

Návody pro práci s programem naleznete na následujících stránkách:

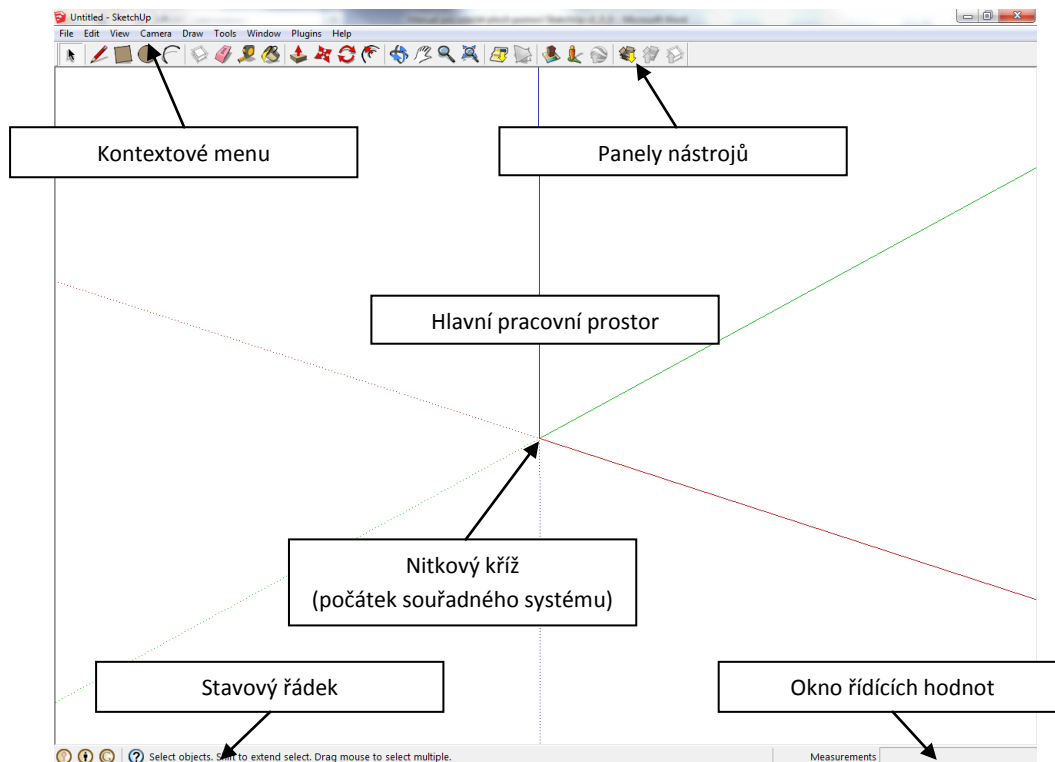
V angličtině: <http://www.sketchup.com/learn>.

V češtině: <http://onlinesketchup.cz/ucime-se-sketchup/>.

3. ZÁKLADNÍ FUNKCE PRO VYTVOŘENÍ MODELU

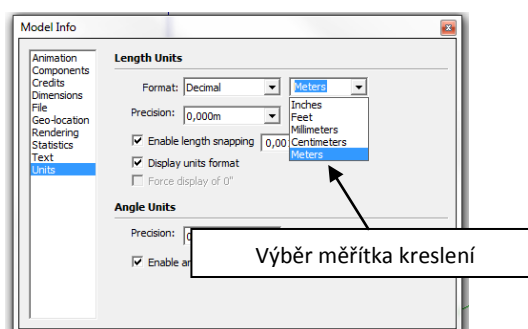
Program SketchUp nabízí rozsáhlé možnosti tvorby 3D objektů. Cílem tohoto manuálu není popsání všech funkcí, které je možno v programu využít. Představeny budou pouze základní funkce, které jsou potřebné k vytvoření modelu a odečtení ploch pro potřeby následného použití v aplikaci Energetika.

3.1. PRACOVNÍ PROSTOR



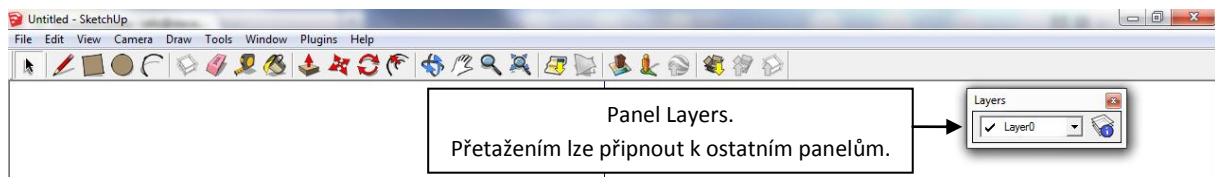
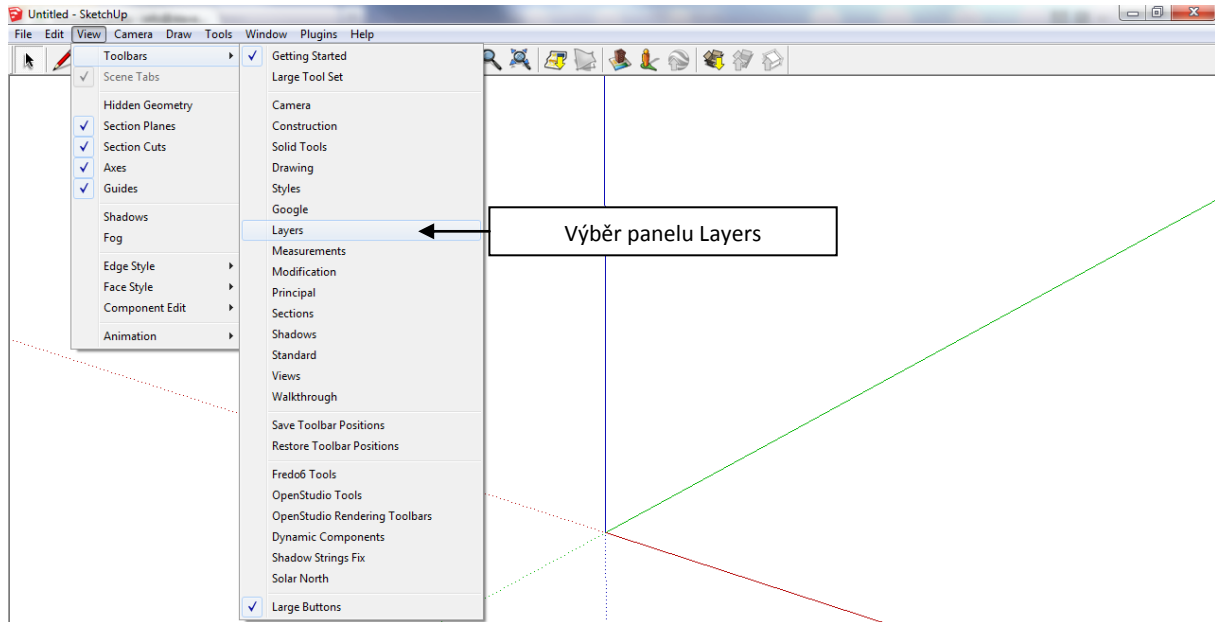
3.2. NASTAVENÍ MĚŘÍTKA VÝKRESU

Nastavení měřítka výkresu lze provést výběrem šablony (Template) při spuštění programu, nebo lze jeho nastavení kdykoliv změnit pomocí menu Window -> Model Info.




























3.3. PANE LY NÁSTROJŮ

Po prvním spuštění programu máte k dispozici panel nástrojů s názvem Getting started, který obsahuje všechny základní funkce. Pro potřeby odečtu ploch budeme potřebovat zobrazit navíc pouze panel Layers pomocí menu View -> Toolbars -> Layers.



3.4. ZÁKLADNÍ FUNKCE

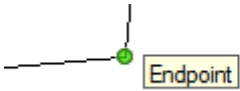
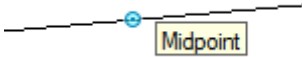
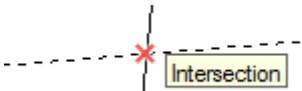
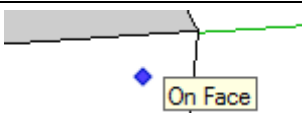
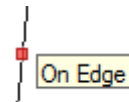
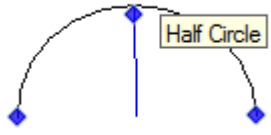
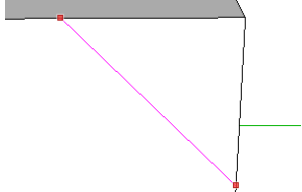
Funkce	Ikona	Klávesová zkratka	Popis
Select (Výběr)		Mezerník 	Slouží pro výběr jednotlivých prvků, celé skupiny nebo komponenty. <u>Kombinace s klávesami:</u> + Ctrl -> přidá prvek do výběru + Shift -> přidá/odebere prvek z výběru + Shift + Ctrl -> odebere prvek z výběru
Line (Čára)		L 	Slouží pro kreslení rovných čar. Pokud je vytvořen v rovině uzavřený tvar, automaticky se vytvoří plocha. <u>Kombinace s klávesami:</u> + Shift -> uzamkne aktuální směr nebo rovinu pohybu + Šipka -> uzamkne/uvolní směr vybrané osy (doleva - zelená osa, doprava - červená osa, nahoru/dolů - modrá osa) + Číslo -> délka čáry bude rovna zadanému číslu
Make Component (Komponenta)		G 	Slouží pro zobrazení dialogu pro vytvoření komponenty.
Eraser (Guma)		E 	Slouží k mazání objektů, kromě ploch. Plochy lze smazat pomocí klávesy DELETE. <u>Kombinace s klávesami:</u> + Ctrl -> vyhlazení čáry + Shift -> skrytí čáry + Ctrl + Shift -> zruší vyhlazení čáry
Tape Measure Tool (Svinovací metr)		T 	Slouží k měření vzdáleností v modelu, vytváření pomocných konstrukčních přímk a úseček. <u>Kombinace s klávesami:</u> + Ctrl -> přepnutí požadavku mezi měřením a konstrukční přímkou + Shift -> přepnutí uzamčení směru měření do některé osy + Číslo -> konstrukční přímka bude vytvořena v zadané vzdálenosti
Paint Bucket (Plechovka barvy)		B 	Slouží k vyplnění plochy barvou nebo texturou. <u>Kombinace s klávesami:</u> + Ctrl -> obarví i sousední shodné plochy + Shift -> obarví barevně shodné plochy v celém modelu + Shift + Ctrl -> převede plochu i sousedící shodnou plochu do základní bary + Alt -> vezme vzorek s povrchu objektu
Push/Pull (Tlačit/Táhnout)		P 	Slouží k vytažení nebo zatlačení plochy tak, že vznikne 3D těleso. <u>Kombinace s klávesami:</u> + Ctrl -> vytažení nového objektu z plochy + Číslo -> vytažení/zatlačení bude provedeno o zadanou vzdálenost <u>Další funkce:</u> Dvojitým kliknutím na plochu dojde k opakování předchozího vytažení/zatlačení

<p>Move (Posun)</p>			<p>Slouží k přesunu objektu, vytvoření kopie, nebo rovnoměrného pole. <u>Kombinace s klávesami:</u> + Shift -> uzamkne aktuální směr posunu + Ctrl -> přepnutí požadavku na kopii nebo přesun + Alt -> přepnutí požadavku na tažení přilehlých prvků s přesunutým objektem + Šipka -> uzamkne/uvolní směr vybrané osy (doleva - zelená osa, doprava - červená osa, nahoru/dolů - modrá osa) + Číslo -> vzdálenost přesunu nebo kopie</p>
<p>Rotate (Otáčení)</p>			<p>Slouží k otáčení prvků, nebo jejich kopii otočením. <u>Kombinace s klávesami:</u> + Shift -> uzamkne osu otáčení + Ctrl -> přepnutí požadavku na kopii/otočení</p>
<p>Orbit (Orbit)</p>			<p>Slouží pro změnu pohledu. Standardně zachovává přirozenou orientaci vertikál. <u>Kombinace s klávesami:</u> + Ctrl -> zrušení zachovávání pozice vertikál + Shift -> přepnutí na funkci Posun <u>Další funkce:</u> Funkci lze rovněž aktivovat pomocí stlačení kolečka myši.</p>
<p>Pan (Posun)</p>			<p>Slouží k posunu pohledu.</p>
<p>Zoom (Přiblížení)</p>			<p>Slouží k přiblížení a oddalování pohledu. <u>Další funkce:</u> Funkci lze spustit otáčením kolečkem myši.</p>
<p>Zoom Extents (Zobrazit vše)</p>			<p>Slouží k zobrazení všech prvků v modelu.</p>


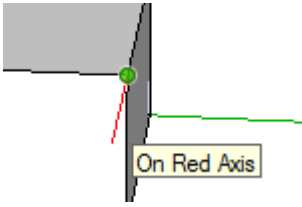
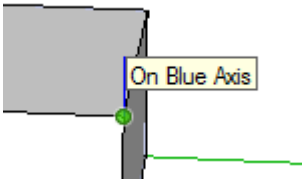
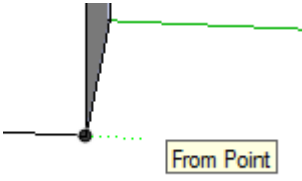
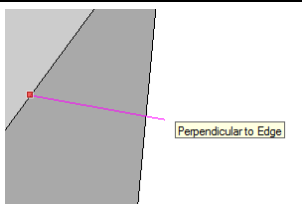
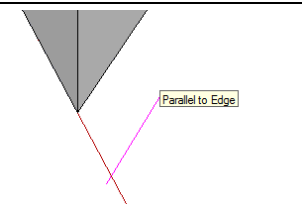
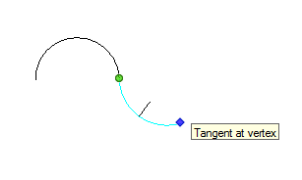
3.5. UCHOPOVÁNÍ PRVKŮ

SketchUp nabízí rozsáhlé možnosti uchopování prvků. Uchopování můžeme rozdělit na dvě části týkající se bodů a čar.

3.5.1. UCHOPOVÁNÍ BODŮ

Úchop	Zvýraznění	Náhled
Endpoint (Koncový bod)	zelený bod	
Midpoint (Středový bod)	azurový bod	
Intersection (průsečík)	červený kříž	
On Face (na ploše)	modrý kosočtverec	
On Edge (na hraně)	červený čtverec	
Half Circle (půlkruh)	modrý kosočtverec	
Equidistant on Edge (Ekvidistantní na hraně)	Purpurová čára spojující dva body na hraně	

3.5.2. UCHOPOVÁNÍ ČAR

Úchop	Zvýraznění	Náhled
On Green Axis (k zelené ose)	zelená linie	
On Red Axis (k červené ose)	červená linie	
On Blue Axis (k modré ose)	modrá linie	
From Point (z bodu)	čárková linie v barvě příslušné osy	
Perpendicular (kolmý na hranu)	purpurová linie	
Parallel (rovnoběžný)	purpurová linie	
Tangent at vertex (tanganta na vrcholu)	azurový oblouk	

4. PŘÍPRAVA ZADÁNÍ

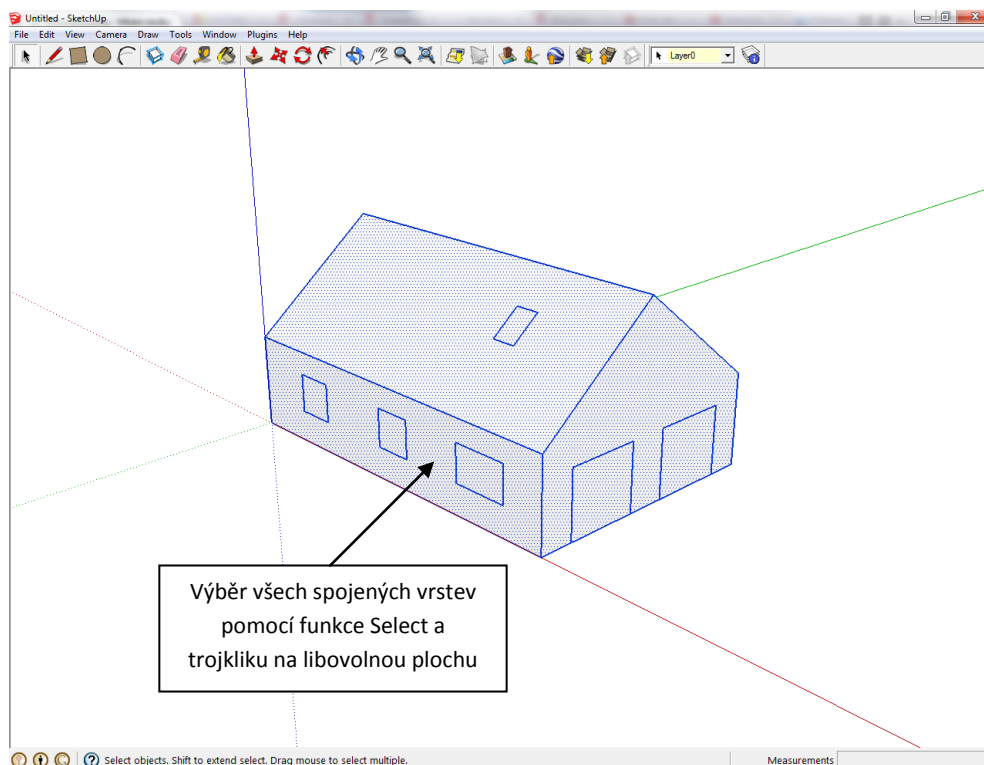
K co nejrychlejšímu stanovení objemů a ploch objektu doporučujeme postupovat následovně.

- a) Vytvořit každou zónu samostatně jako komponentu.
- b) Přiřadit každé konstrukci vlastní unikátní materiál (barvu)
- c) Rozdělit jednotlivé plochy do vrstev

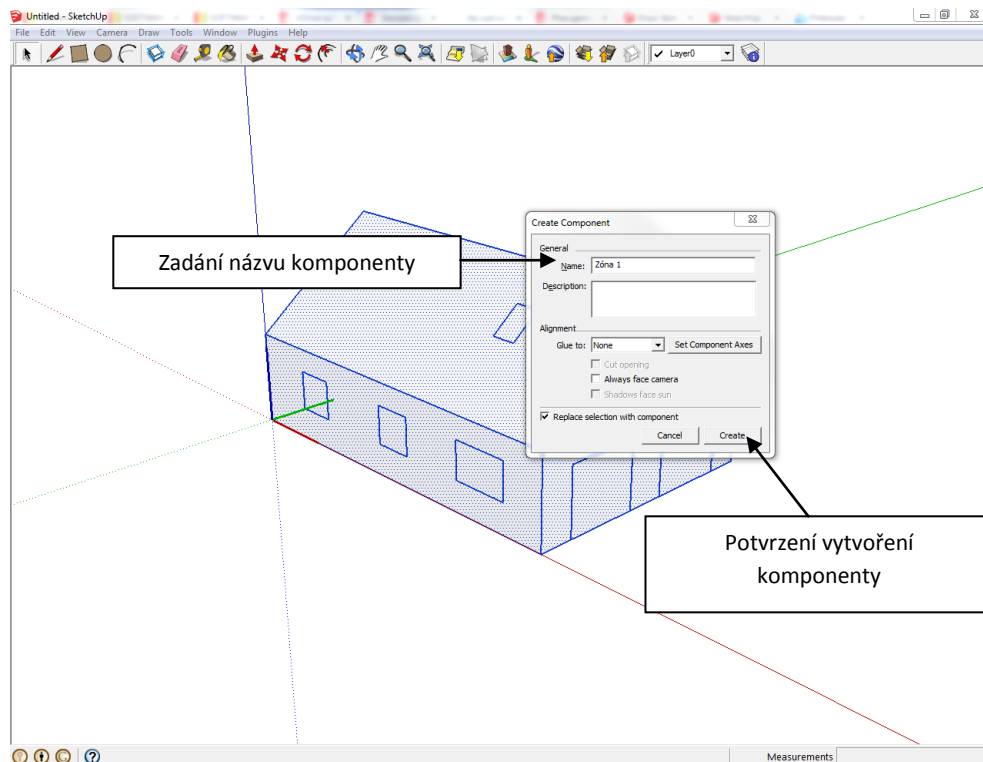
4.1. VYTVOŘENÍ KOMPONENT (ZÓN)

Po vytvoření geometrie zóny pomocí standardních funkcí je zapotřebí vytvořit pro každou zónu samostatnou komponentu, která umožní odečtení objemu zón.

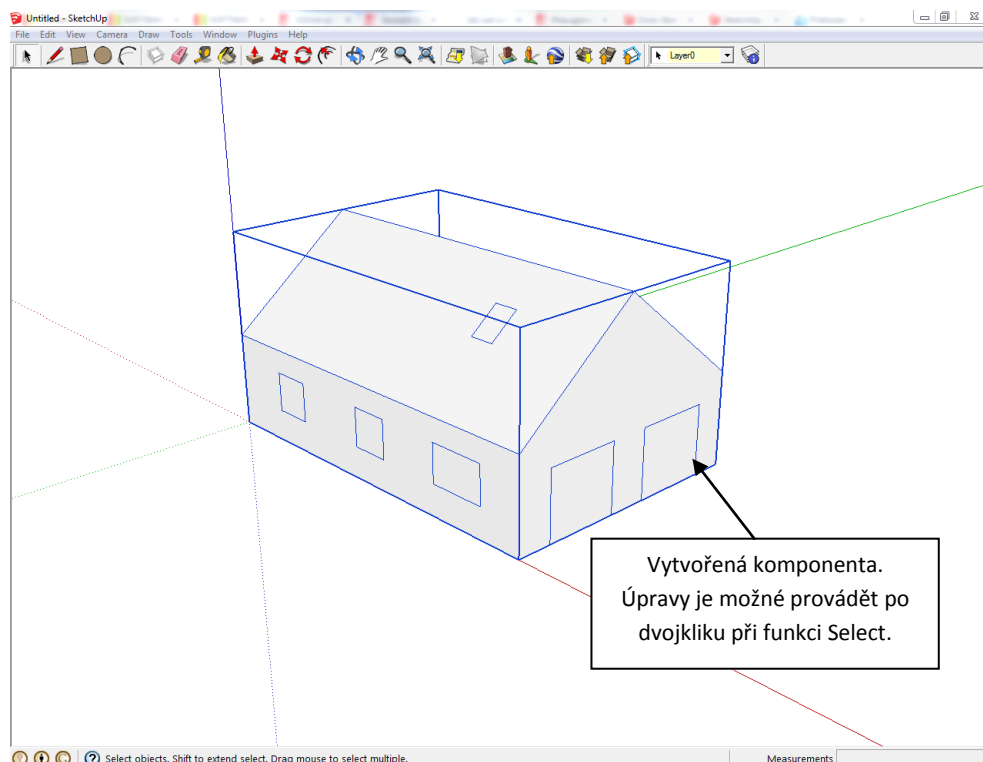
- a) Pomocí trojkliku při zvolené funkci Select na libovolný povrch označíte všechny spojené prvky.



- b) Pomocí tlačítka Make Component (klávesová zkratka G) vyvoláte okno Create Component, ve kterém můžete zadat název komponenty a potvrdíte pomocí tlačítka Create.



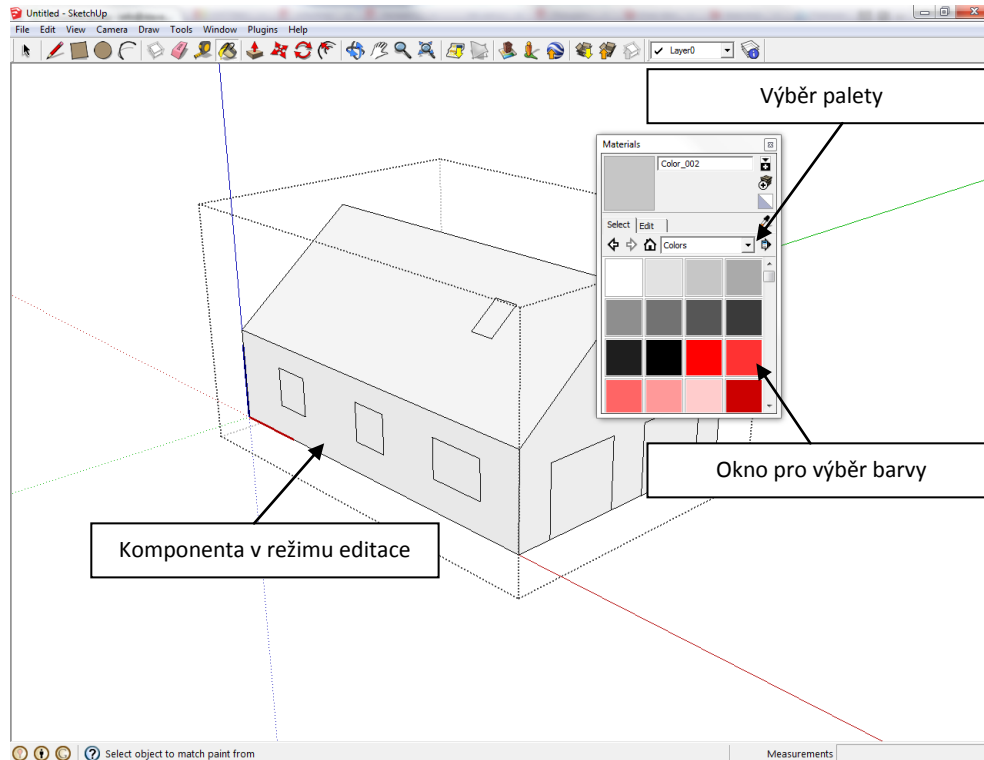
- c) Nyní je vytvořena komponenta zóny, pokud chcete provádět úpravy, je zapotřebí nejprve provést dvojklik při funkci Select na komponentě, kterou chcete upravovat.



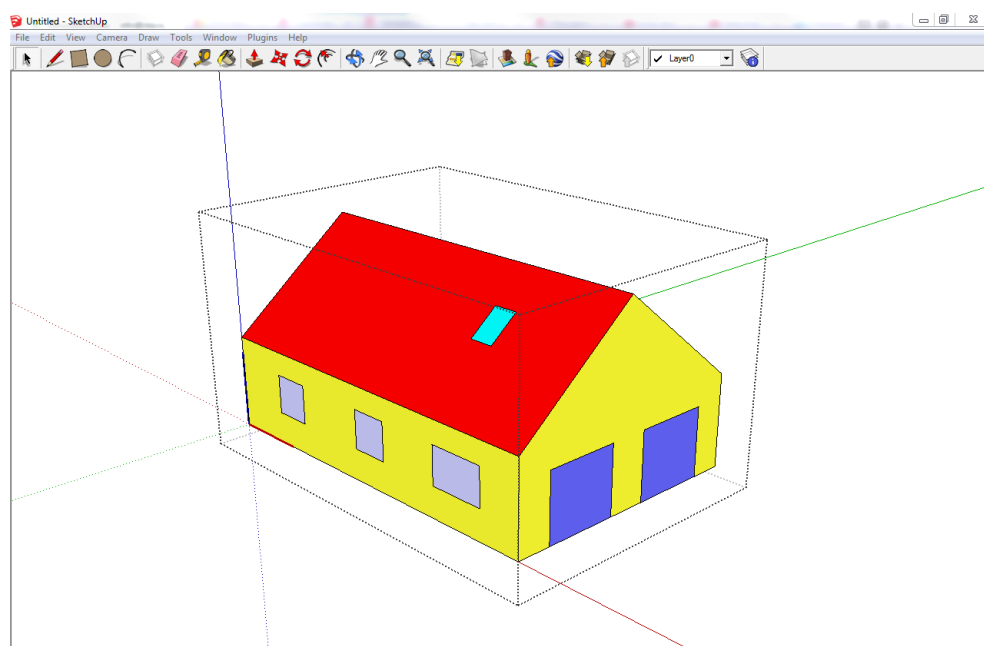
4.2. PŘÍRAZENÍ MATERIÁLU (BARVY) PLOCHÁM

Přiřazení barvy plochám se provádí pomocí funkce Paint Bucket (klávesová zkratka B).

- a) Pro úspěšné přiřazení barev je potřeba být v editaci komponenty (viz bod 4.1). Následně aktivuje funkci Paint Bucket. Zobrazí se okno s možností výběru požadované barvy.

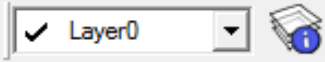


- b) Vyberte libovolné barvy a klikáním označte plochy, které budou v následném zadání aplikace Energetika tvořit jednu konstrukci. **UPOZORNĚNÍ: V aplikaci Energetika je zapotřebí zadávat výplně otvorů samostatně po světových stranách. Z tohoto důvodu je potřeba barevně odlišit výplně otvorů podle orientace.**

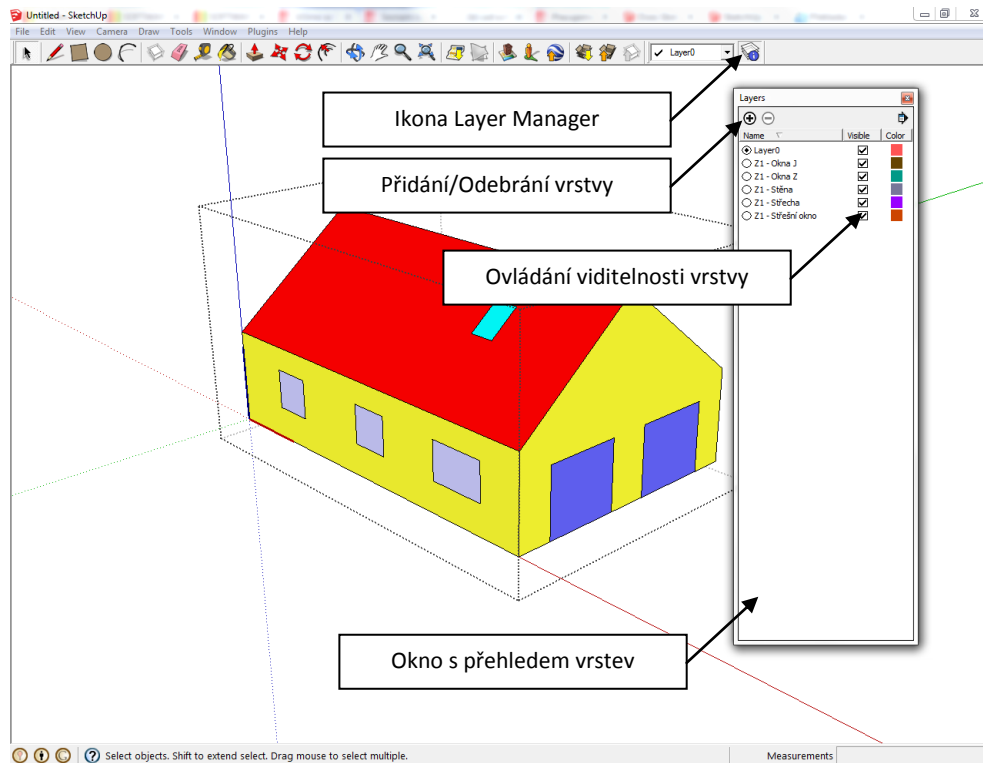


4.3. ROZDĚLENÍ DO HLADIN

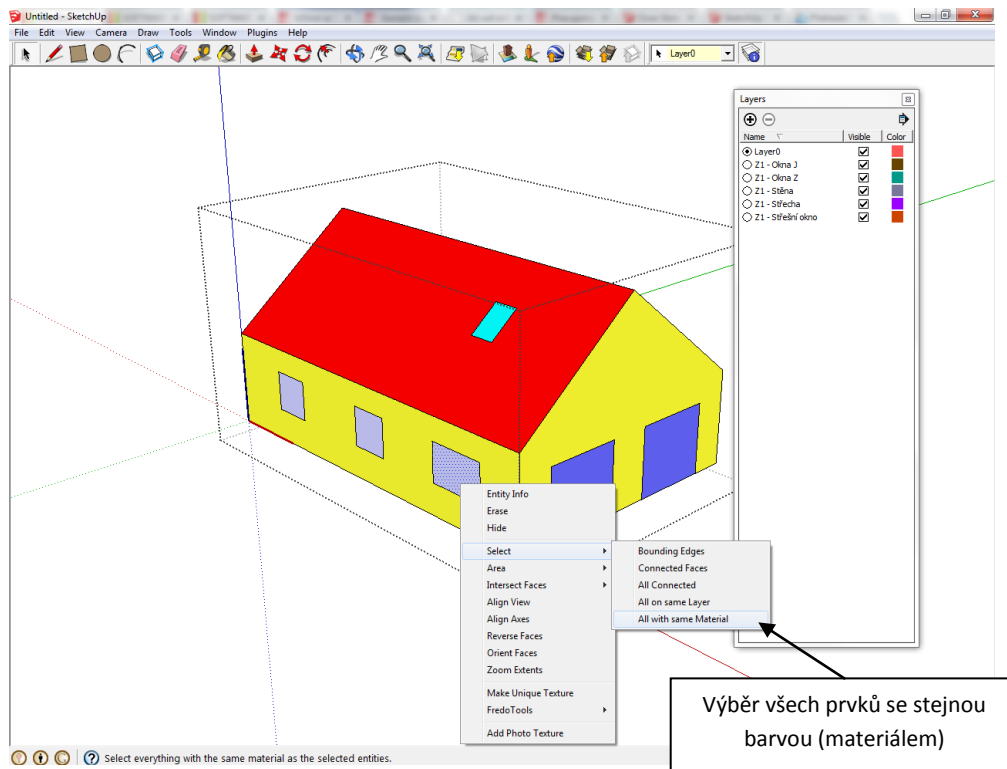
K organizaci a vytváření hladin slouží funkce Layer (Hladina)

Funkce	Ikona	Popis
Layer (Hladina)		Slouží k přiřazení prvků do hladin a jejich organizaci

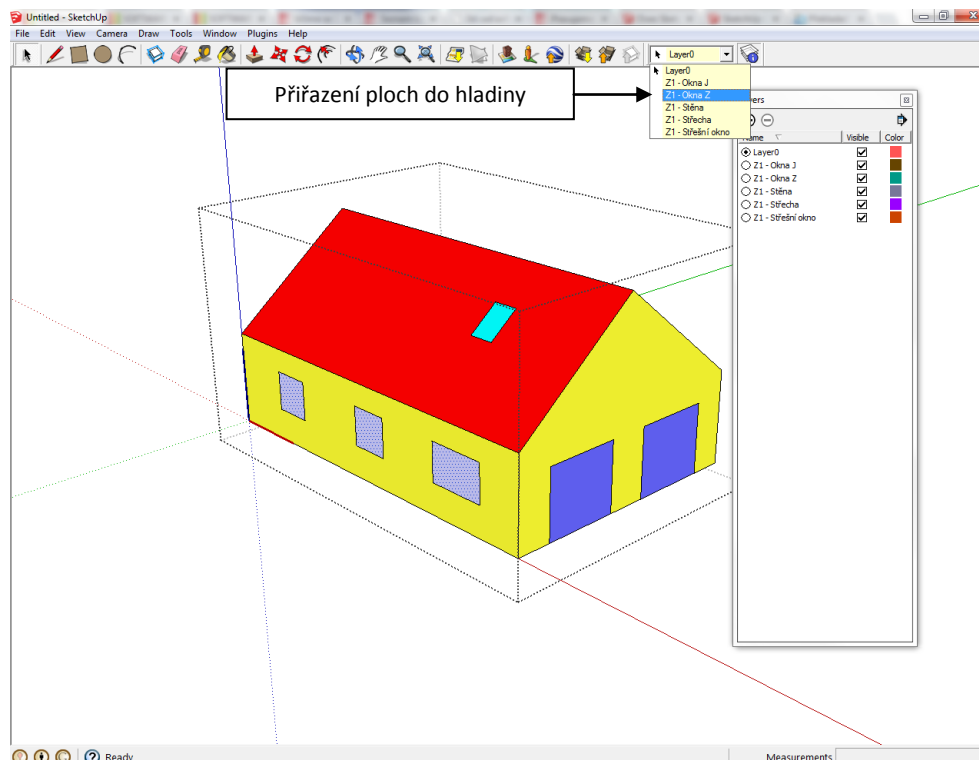
- a) Otevřete Layer Manager a vytvořte hladiny, které budou reprezentovat budoucí konstrukce v aplikaci Energetika. **UPOZORNĚNÍ: V aplikaci Energetika je zapotřebí zadávat výplně otvorů samostatně po světových stranách. Z tohoto důvodu je potřeba barevně odlišit výplně otvorů podle orientace.**



- b) Všechny plochy se stejnou barvou (materiálem) můžete označit pomocí funkce Select, stisknutím pravého tlačítka myši na ploše a následným výběrem položky Select -> All with same Material. Výběr můžete vizuálně zkontrolovat (vybrané plochy jsou zvýrazněny tečkovaně).



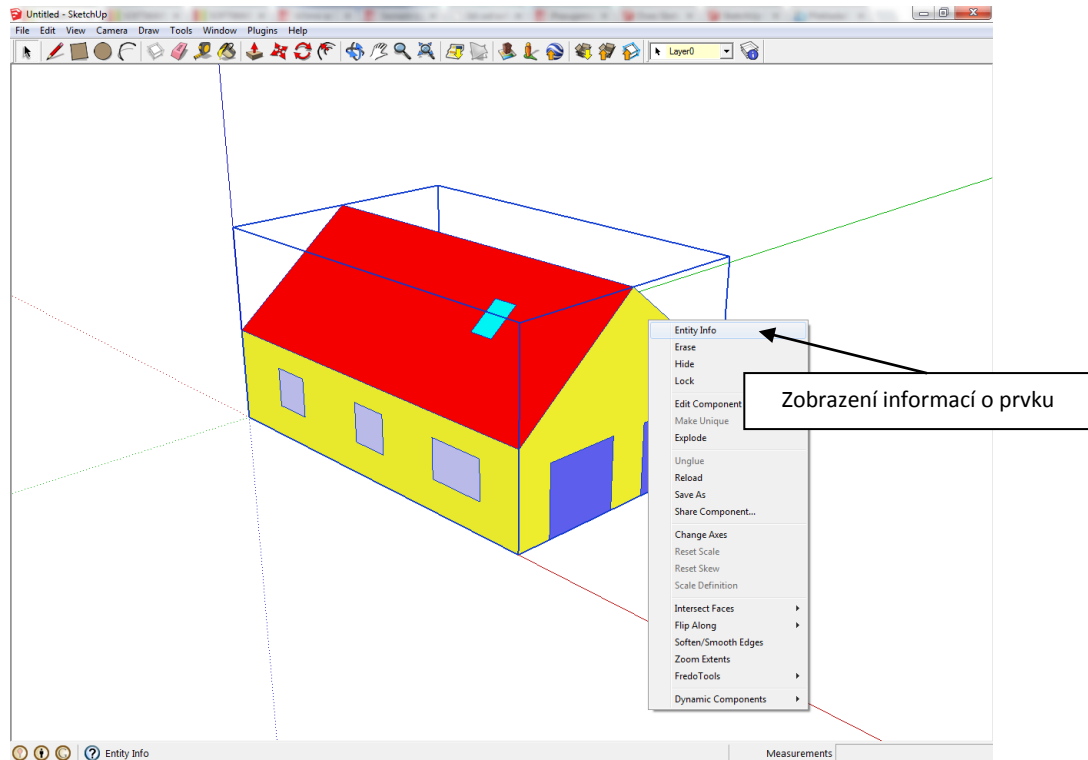
- c) Vybrané plochy přiřadíte do konkrétní vrstvy výběrem z rozevíracího seznamu funkce Layer. Přiřazení do jednotlivých hladin lze kontrolovat pomocí zapínání a vypínání viditelnosti vrstvy. Takto přiřadíte do jednotlivých hladin všechny konstrukce v každé zóně.



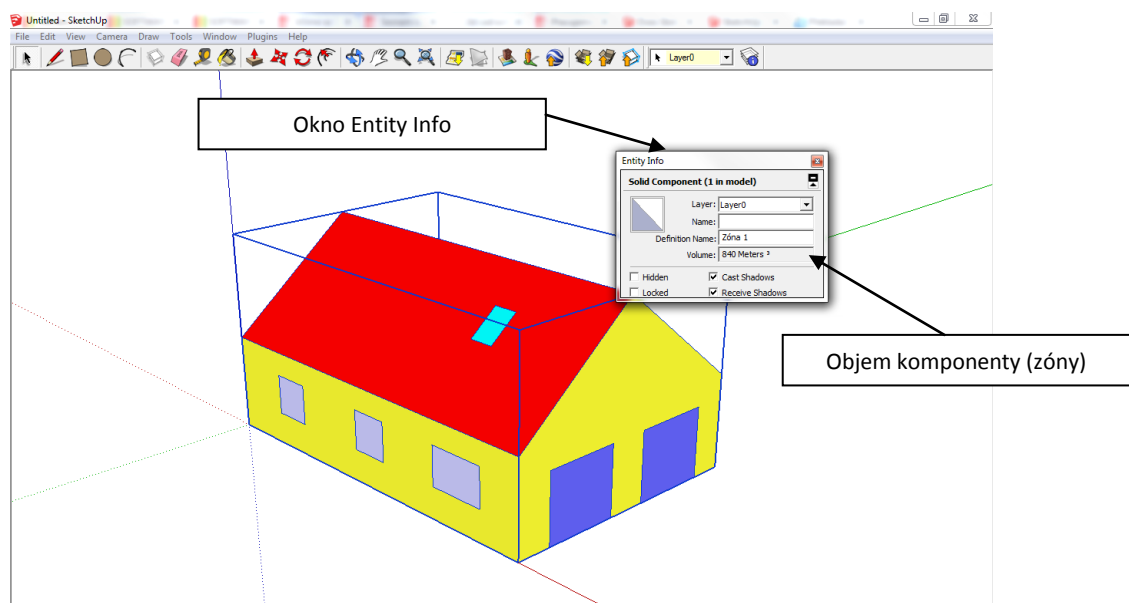
5. ODEČET OBJEMU

Pro odečtení objemu musí být každá zóna vytvořena jako samostatná komponenta a neměla by obsahovat žádné vnitřní linie. Objem komponenty (zóny) lze odečíst z okna Entity Info.

- a) Pravým tlačítkem myši označte komponentu, jejíž objem potřebujete odečíst. Následně vyvolejte pomocí levého tlačítka myši kontextové menu a vyberte položku Entity Info. Otevře se okno s informacemi o prvku.



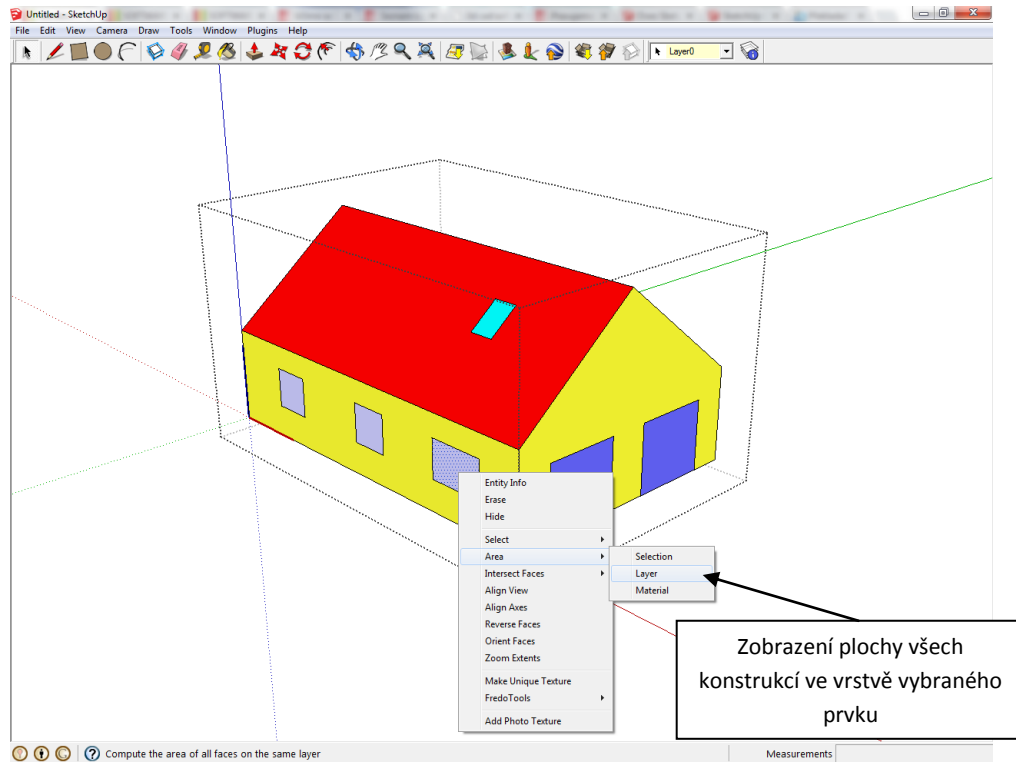
- b) V okně Entity Info můžete přímo odečíst objem komponenty. Okno nemusíte zavírat, stačí pouze postupně vybrat jednotlivé komponenty pomocí pravého tlačítka myši a v okně se zobrazí objem aktuálně označené komponenty.



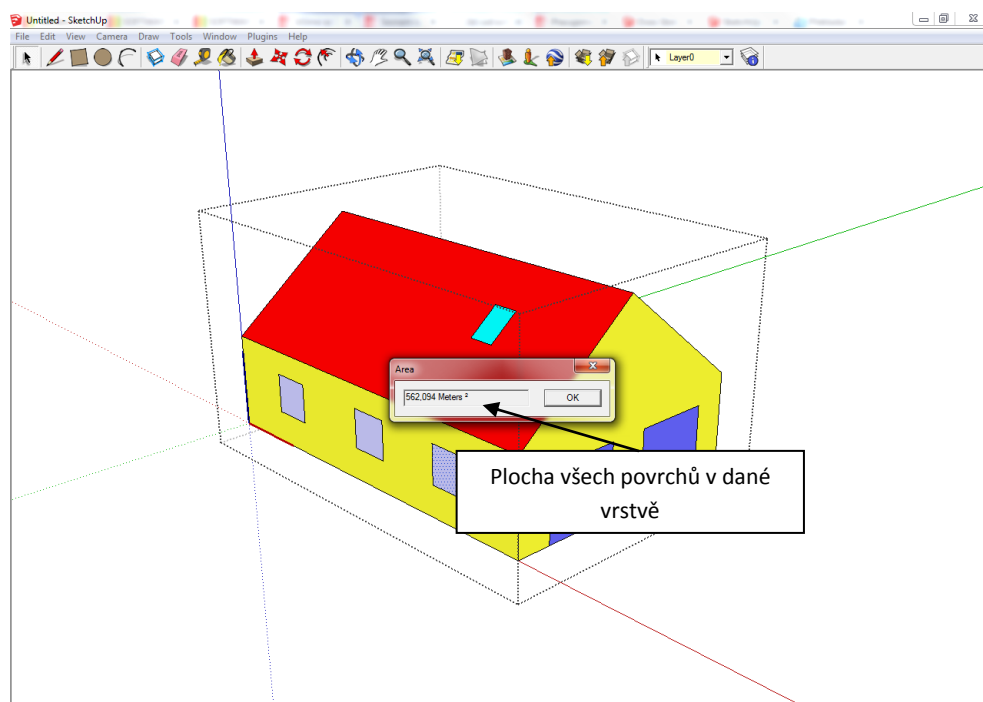
6. ODEČET PLOCH

Odečet ploch lze provést více postupy. Jeden z možných postupů je uveden v následujících bodech.

- a) Pomocí pravého tlačítka myši označte libovolnou část konstrukce, jejíž plochu chcete odečíst. Následně vyvolejte pro tuto plochu kontextové menu pomocí pravého tlačítka a zvolte možnost Area -> Layer.



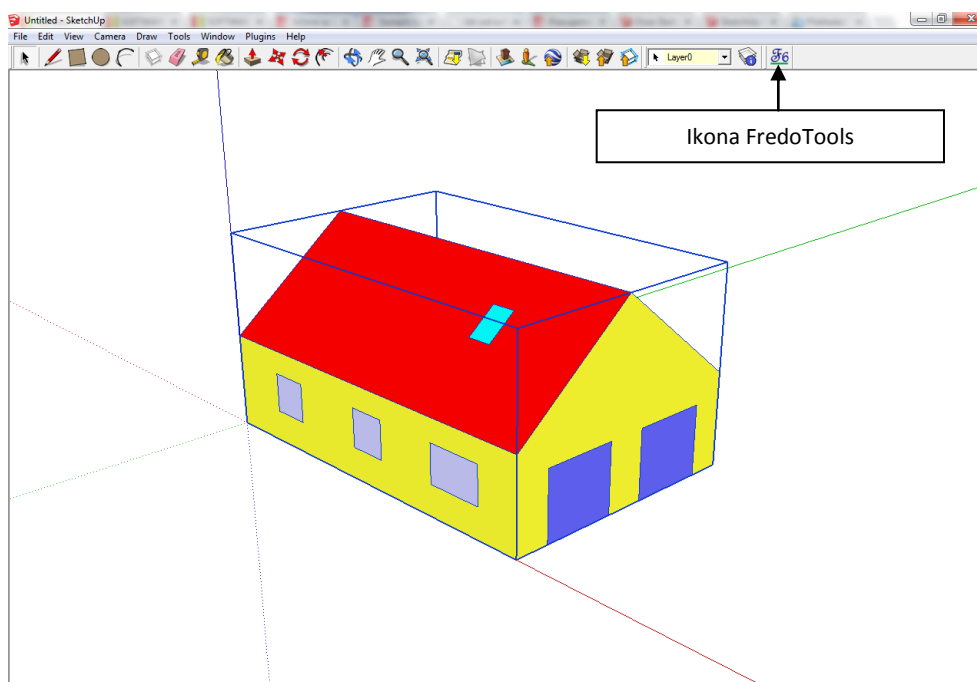
- b) Dojde k otevření okna s údajem o celkové ploše, všech povrchů v dané vrstvě.



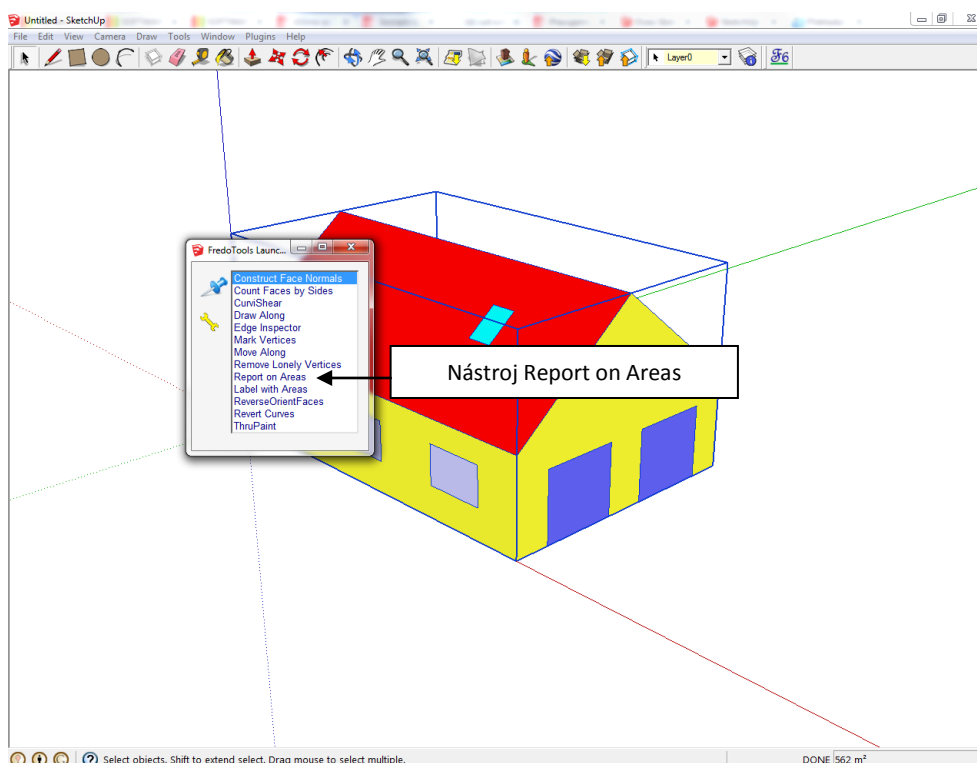
7. VYUŽITÍ ROZŠÍŘENÍ PRO URYCHLENÍ PRÁCE

Pro urychlení odečítání ploch lze využít i volně dostupná rozšíření, která umožňují zobrazení plochy všech vrstev současně. Příkladem takového rozšíření je sada nástrojů FredoTools s nástrojem Report on Areas. Tento nástroj je ke stažení na <http://sketchucation.com/forums/viewtopic.php?f=323&t=42089#p373073>. Na této adrese naleznete i informace k instalaci. Postup odečtu ploch pomocí tohoto nástroje je uveden v následujících bodech.

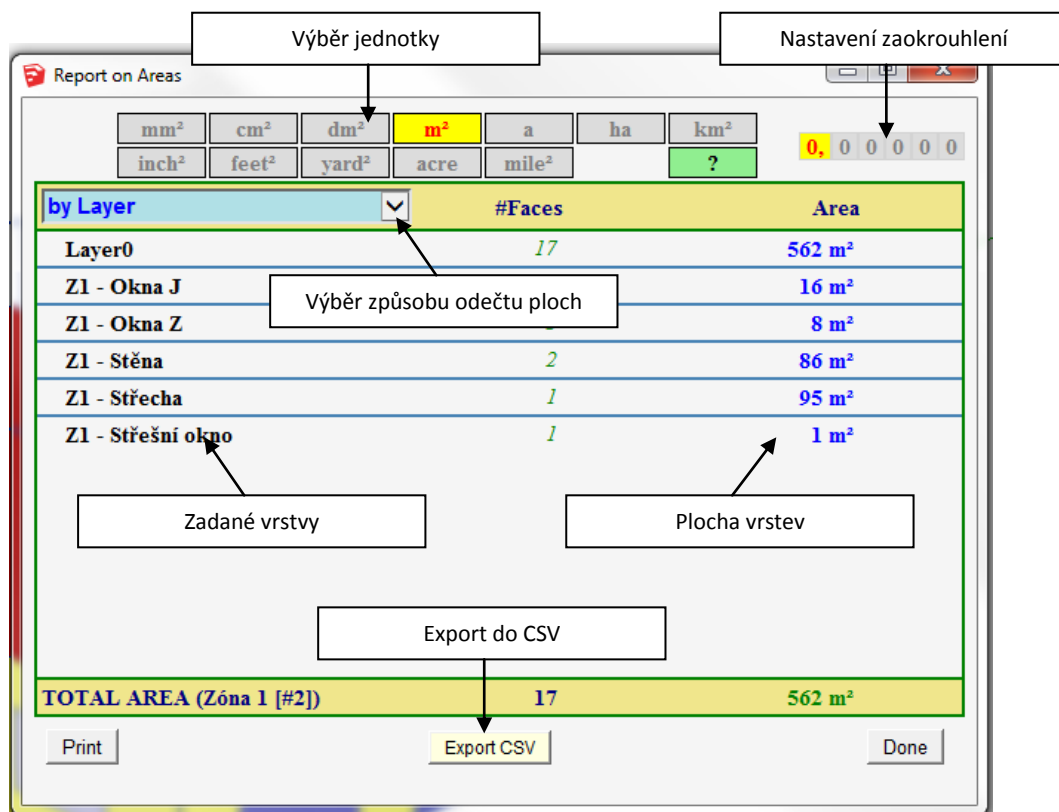
- a) Sada nástrojů FredoTools se spouští pomocí vlastní ikony.



- b) Po stisknutí ikony se zobrazí okno s výběrem požadovaného nástroje. Zvolte položku Report on Areas.



- c) Otevře se nové okno, ve kterém lze volit jednotky, ve kterých mají být plochy zobrazeny, zaokrouhlení a způsob jakým mají být plochy počítány. Výčet ploch lze přímo exportovat do souboru ve formátu .csv.



8. IMPORT PODKLADŮ

V základní verzi SketchUp 8 lze importovat obrázky ve všech standardních formátech, modely ve formátu *.skp, formát *.3ds a další. Ve verzi 8 bohužel není možné přímo importovat *.dwg a *.dxf soubory. Tento import je dostupný pouze u placené verze programu.

Import souborů *.dwg a *.dxf lze provést pomocí starší verze programu SketchUp 6, která tento import umožňuje již v základní verzi. Případně lze použít některé z neoficiálních rozšíření, například FreeDXF Importer (<http://sketchucation.com/pluginstore?pln=freedfx>).

9. VIDEOUKÁZKA

Na naše webové stránky připravujeme krátké video, které názorně představí postup uvedený v tomto manuálu. Video naleznete v sekci PODPORA -> Technická knihovna.

10. POZNÁMKY

Aktuální verzi dokumentů naleznete vždy na stránkách www.stavebni-fyzika.cz v sekci *PODPORA*.

Nenalezli jste v dokumentu potřebné informace? Napište nám na email info@stavebni-fyzika.cz a informace doplníme.