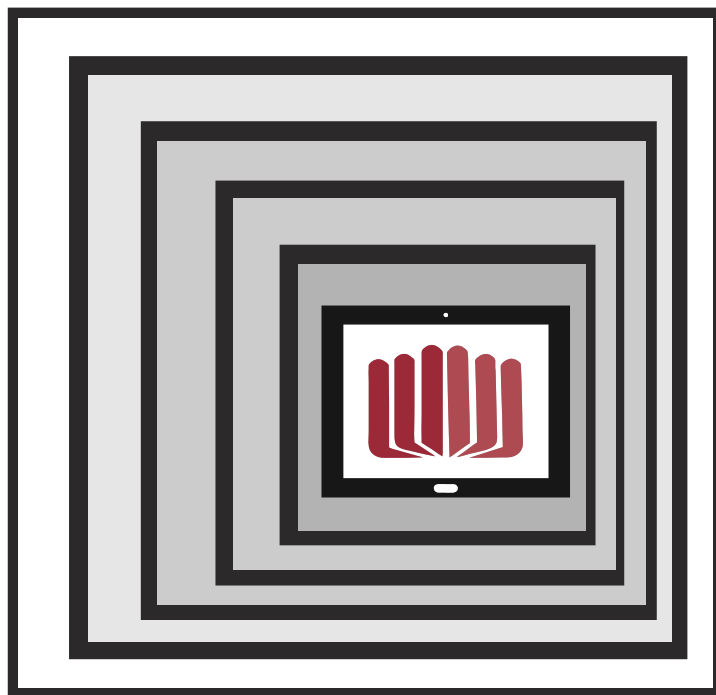
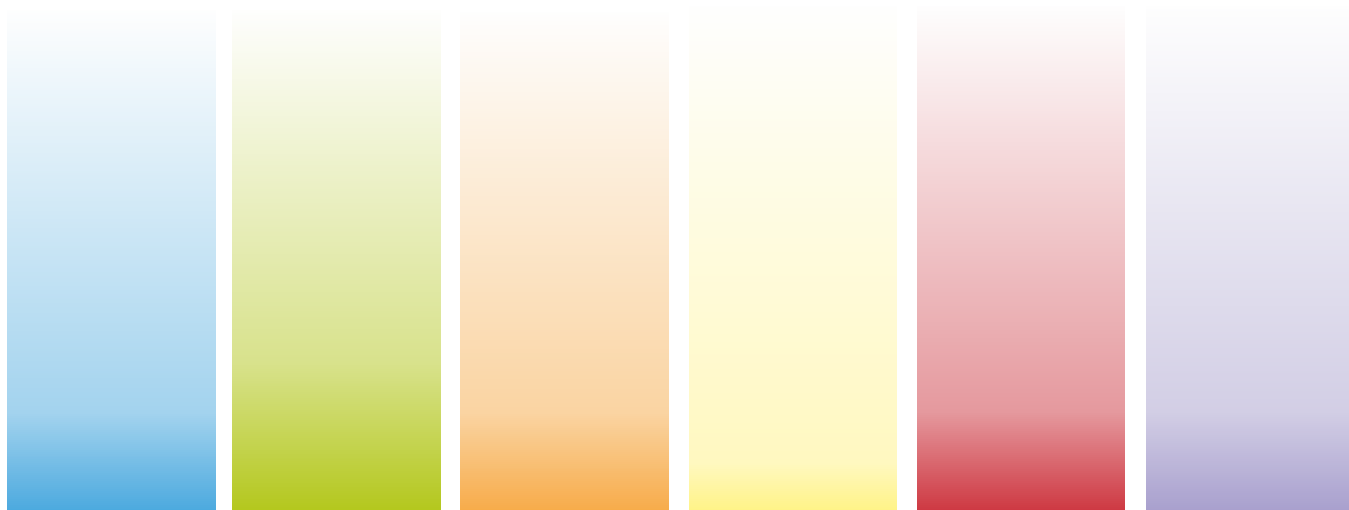
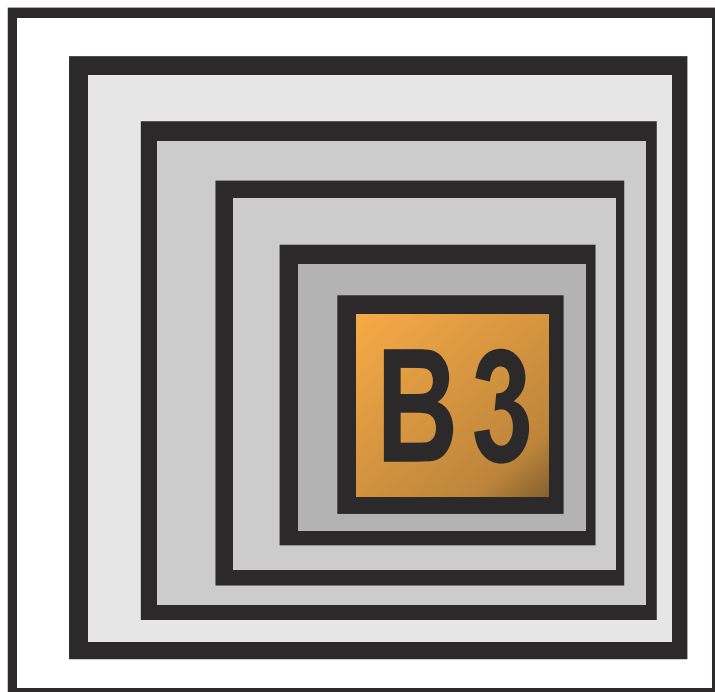


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



3D MODELÝ VE VÝUCE





3D MODELY VE VÝUCE

OBSAH

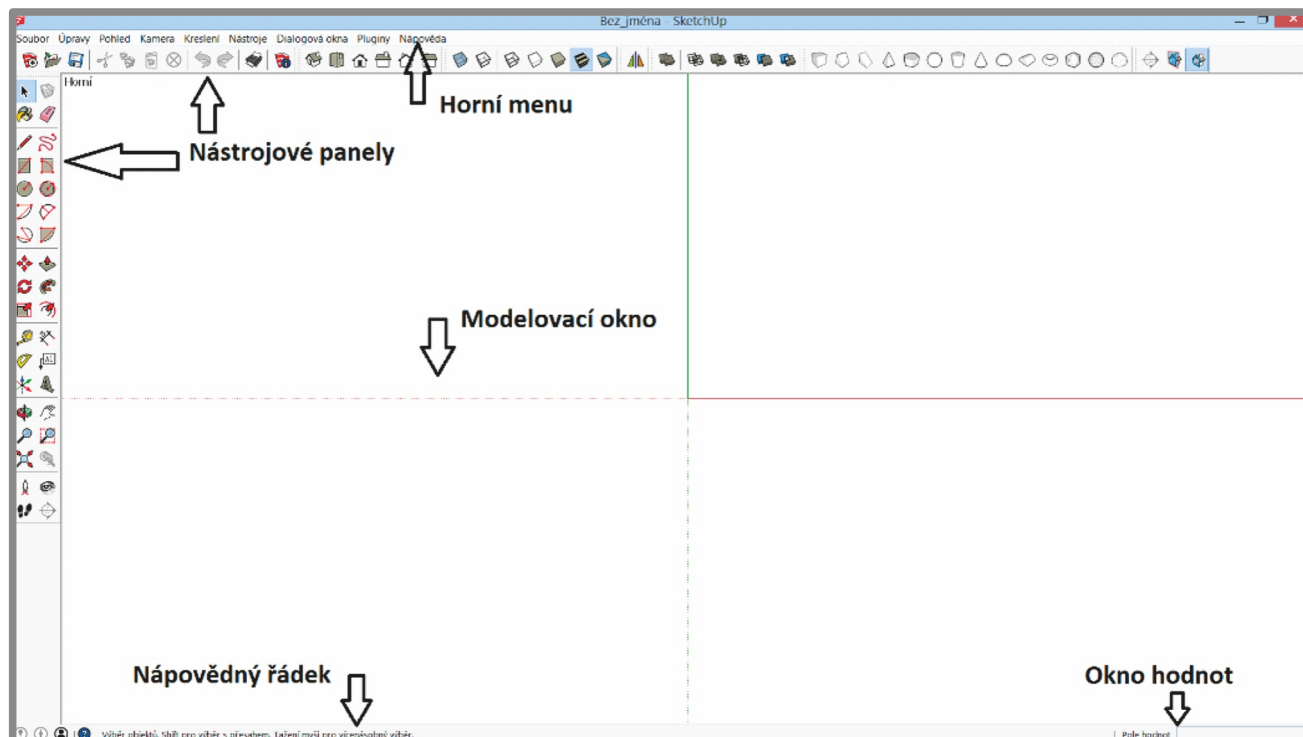
Lekce 1	3
Prostředí programu SketchUp, navigace	3
Příklad 1 – Nastavení prostředí programu	7
Nastavení parametrů a zobrazování modelu	8
Příklad 1A – Nastavení nové šablony	11
Kreslení čar a základy odkazového systému	13
Příklad 2 – Vytvoření kvádra 200 x 200 x 500 mm pomocí čar	15
Kreslení základních tvarů	18
Příklad 4 – Vytvoření krychle 1000 x 1000 x 1000 mm	21
Příklad 5 – Vytvoření válce o průměru 500 mm, výšky 1000 mm	22
Příklad 6 – Vytvořte z válce v předcházejícím příkladu ozubenou hřídel	23
Lekce 2	25
Výběr a mazání	25
Materiály a Možnosti zobrazení modelu a materiálů	26
Příklad 1 – Na připravený model naneste požadované druhy materiálů	31
Kreslení rovinných útvarů	34
Posun, Kopie, Otáčení	37
Příklad 2 – Vymodelujte kruhový komín, zkopírujte ho a rozdělte dlažbu	40
Řezové roviny ve SketchUpu	44
Příklad 3 – ŘEZY	45
Lekce 3	48
Úprava velikosti, zrcadlení	48
Další typy těles	52
Příklad 1 – Vymodelujte komolý jehlan	52
Příklad 2 – Vymodelujte kosý hranol, odzrcadlete ho podle středu v červeném směru	53
Příklad 3 – Vymodelujte válec nad elipsovitou podstavou	54
Tažení profilu po dráze	55
Konstrukční čáry, měření	56
Příklad 4 – Vytvoření římsy	58
Příklad 5 – Vytvoření rotačního tělesa	60
Příklad 6 – Vytvoření ozdobné příčky zábradlí	61
Tažení po dráze s plug-inem Follow me and Keep	62
Příklad 7 – Vytvoření klouzačky pomocí pluginu Follow me and Keep	63
Lekce 4	64
Skupiny	64
Příklad 1 – Z připravených prvků sestavte skupinu	65
Komponenty	67
Příklad 2 – Vytvořte komponentu stolu (za pomoci editačních nástrojů)	70
Plugin Places Shapes a Objemové nástroje	74
Příklad 3 – Vytvoření kamenného popelníku pomocí objemových těles	75
Nástroj Ofset, Kótování a Text	78
Příklad 4 – Vytvoření jednoduchého schématu domu se sedlovou střechou, okótování	80
Práce se scénami	81
Příklad 5 – Přepínání mezi scénami, vytvoření nové scény	83
Lekce 5	84
Exporty ze SketchUpu	84
Příklad 1 – Export rastrových obrázků	86
Animace	87
Příklad 2 – Animace scény	89
Tisk ze SketchUpu	90
Příklad 3 – Plošné jednotky	91
Příklad 4 – Vztah mm^2 a cm^2	92
Příklad 5 – Objemové jednotky, vztah mm^3 a cm^3	93
Příklad 6 – Prezentace vztahu mm^3 a cm^3	95
Příklad 7 – Vzájemná poloha přímka / těleso	96
Příklad 8 – Sčítání vektorů v prostoru	99
Příklad 9 – Rovnoběžné promítání	101
Příklad 10 – Ověření souměrnosti podle roviny	103
Příklad 11 – Roviny souměrnosti	104

Lekce 1

Prostředí programu SketchUp, navigace

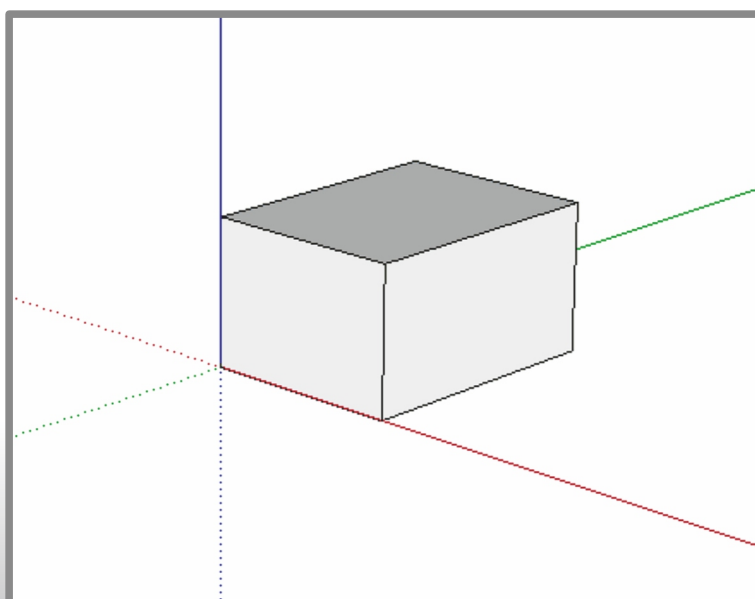
Popis: Pracovní prostředí programu – jak nastavit a vyvolat nástrojové panely, dialogová okna i jednotlivé funkce. Seznámení s navigací modelu v okně.

■ Prostředí programu:



- Modelovací okno + Osy
- Osy modelovacího okna – **červená**, **zelená**, **modrá**
- Využívá je **Inteligentní odkazový systém**, který pomáhá při prostorovém modelování na dvourozměrné obrazovce

ZAPAMATUJTE SI: Modrou osu vždy používejte jako svislou osu Z.

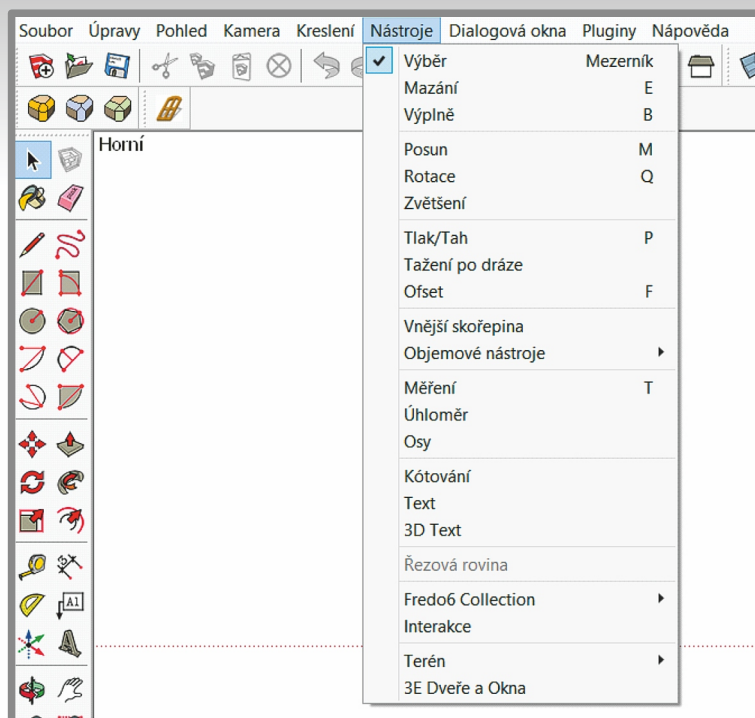
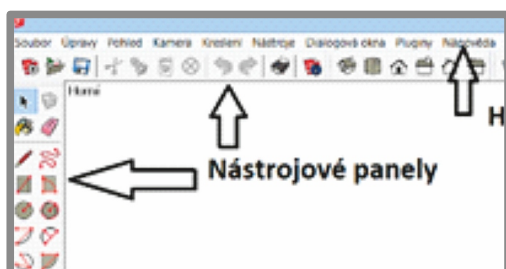


■ Horní menu

- Jednotlivé položky lze rozvinout do roletek, zde najdete většinu nástrojů a funkcí

■ Nástrojové panely

- Zde najdete veškeré nástroje pro modelování a následnou modifikaci a popis prvků



- Panely mohou být volné, nebo je lze ukotvit po stranách a nahoru nad modelovací okno
- Nástroj vyberete kliknutím LM (levé tlačítko myši) – podoba kurzoru se mění podle vybraného nástroje

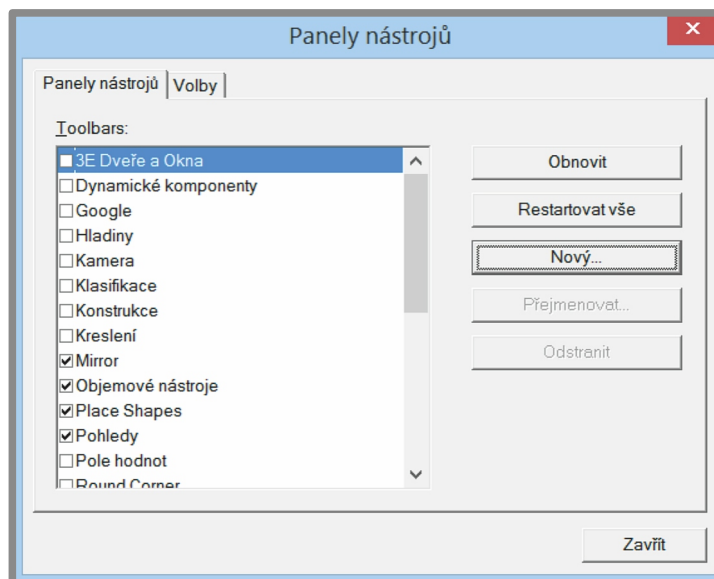
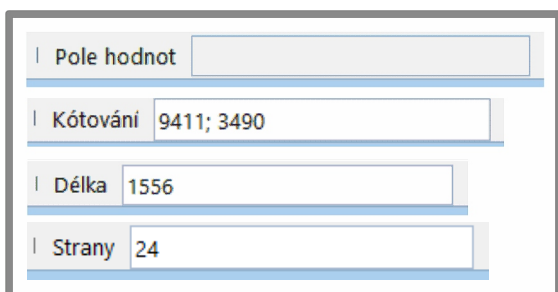
ZAPAMATUJTE SI: Mezerník – rychlá klávesa pro nástroj Výběr



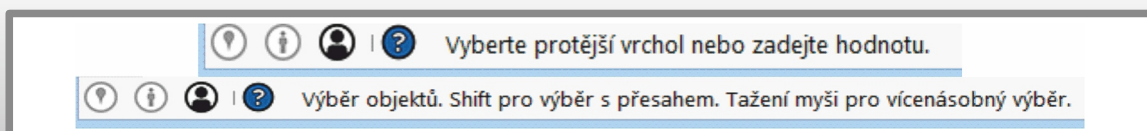
!!!!

Naučte se ji používat pro dokončení každé funkce.

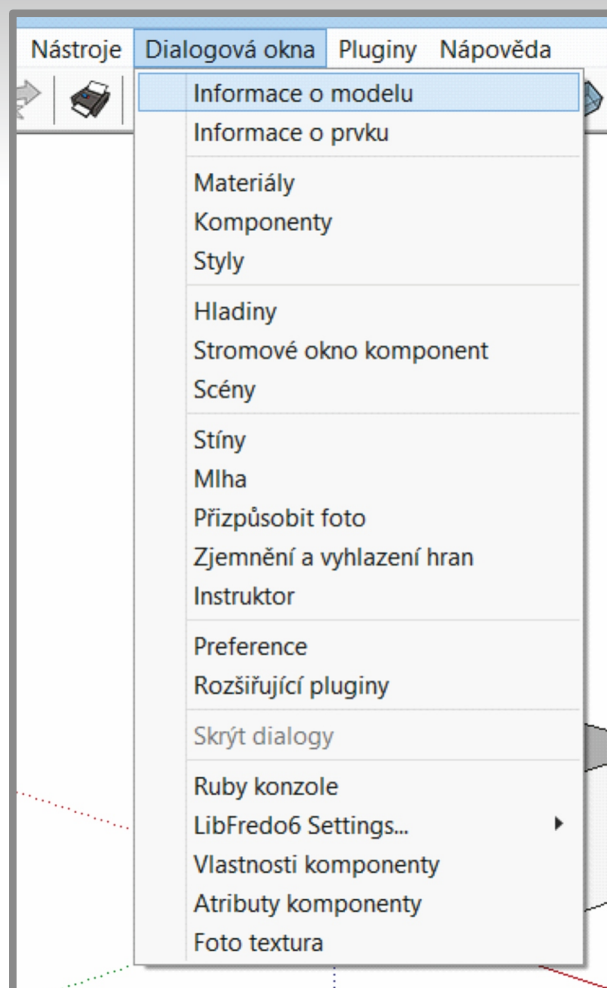
- Správa nástrojových panelů – Horní menu: **Pohled/Panely nástrojů...**
- **Okno hodnot** – mění svůj název podle právě zvolené funkce, slouží k zápisu rozměrů, délek, parametrů těles apod.



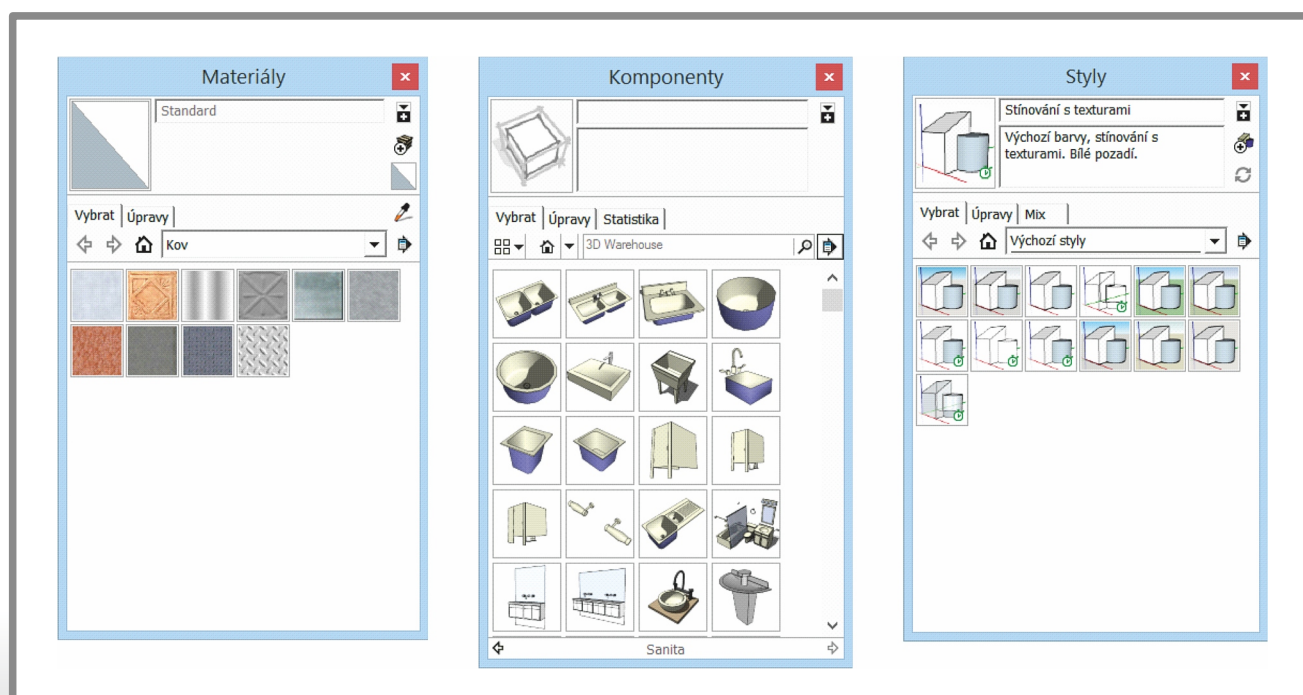
- Nápo vědný řádek – popis práce s funkcí, možnost využití modifikačních kláves (CTRL, SHIFT, ALT)



■ Dialogová okna (Horní menu) :



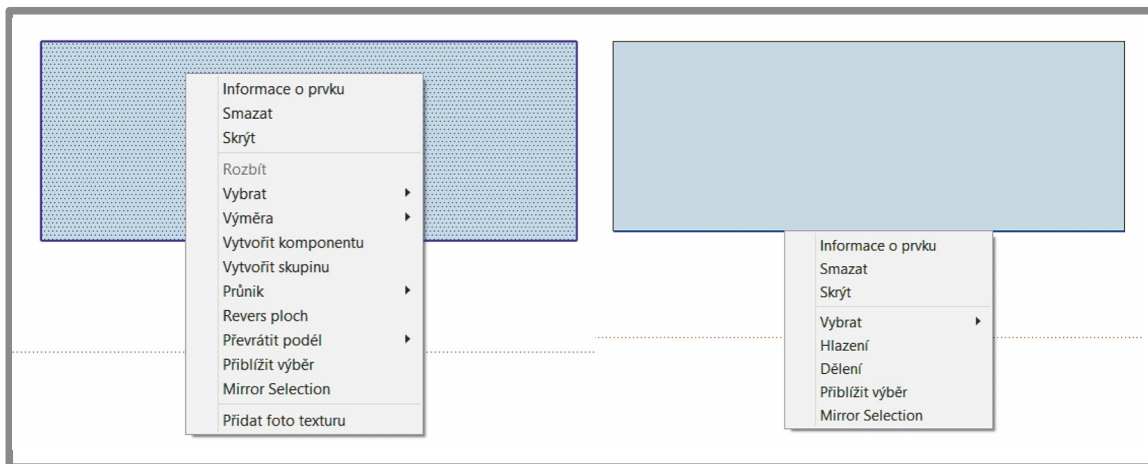
■ Komponenty, Materiály, Style:



■ Navigace v okně modelu (ukázka na připraveném jednoduchém modelu)

■ Ovládání myši

- **LM** (levé tlačítko myši)
 - Výběr nástroje, Výběr prvků, Kreslení, určení vzdálenosti ...
- **PM** (pravé tlačítko myši) – Kontextové menu
(vyvolává další funkce, jeho obsah závisí na prvku, ze kterého je vyvoláno)



- **KM** („kolečko“ myši): stisk **KM** – dtto nástroj **Kroužení**



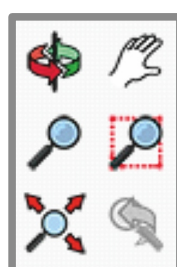
- rolování – dtto nástroj **Lupa**



- KM a SHIFT** – dtto nástroj **Posun**



- Přepočet na obrazovku – nástroj **Lupa Hranice** zobrazí celý model na obrazovce.

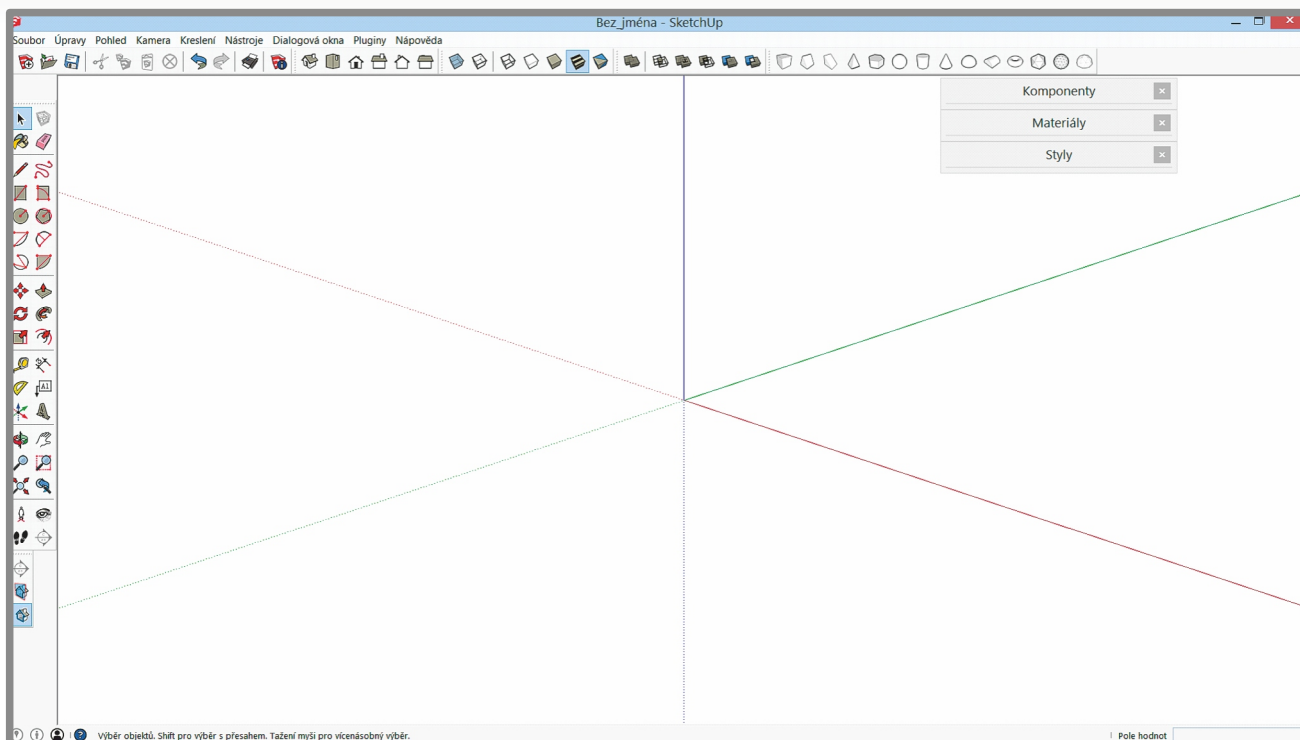


- **Standardní nástrojový panel** –Krok Zpět a Vpřed



Příklad 1 – Nastavení prostředí programu

Zadání: Nastavte pracovní prostředí programu SketchUp podle následujícího obrázku – nastavte nástrojové panely, otevřete dialogová okna:

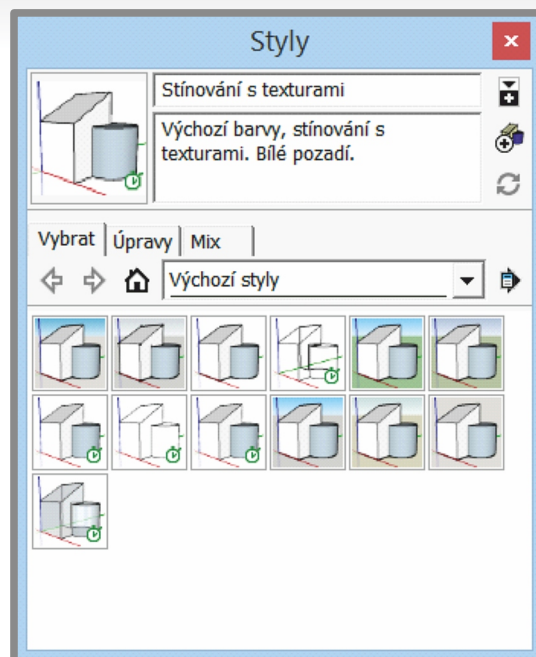
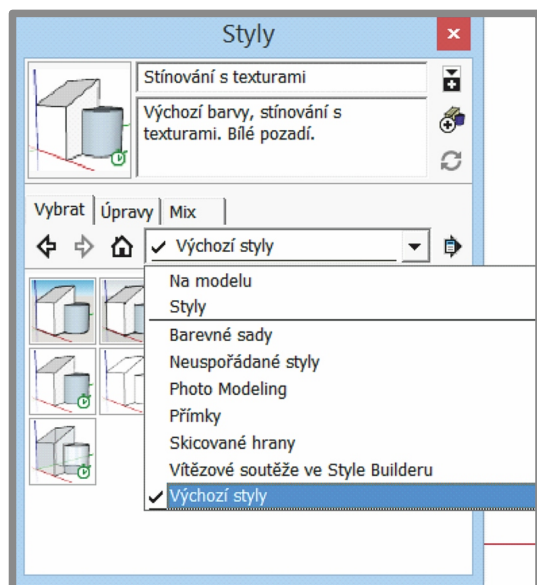


- Upravte prostředí – viz předcházející obrázek
- Zapněte a ukotvěte **nástrojové panely**:
 - Velký nástrojový panel
 - Řez
 - Standardní
 - Pohledy
 - Styly
 - Objemové nástroje
 - Place Shapes
- Otevřete, spojte a stáhněte **dialogová okna**
 - Komponenty
 - Materiály
 - Styly
- Pomocí myši nastavte pohled – viz obrázek

Nastavení parametrů a zobrazování modelu

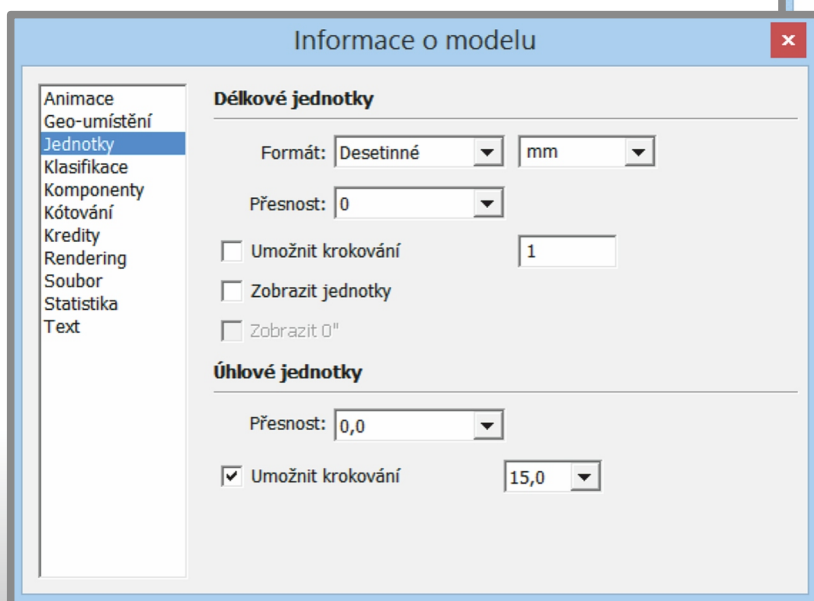
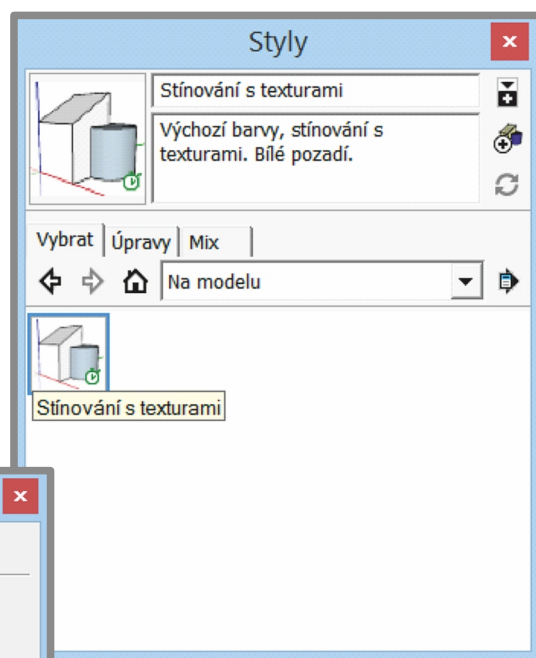
Popis: Nastavení parametrů pro vytváření budoucího modelu, jeho zobrazování a ukládání. (Ukázka na připraveném jednoduchém modelu)

- Výběr stylu zobrazení – Dialogové okno **Style** (**Horní menu/Dialogová okna/Style**)
- Roletové menu – kategorii stylu zobrazení – nejčastěji používané **Výchozí styl**



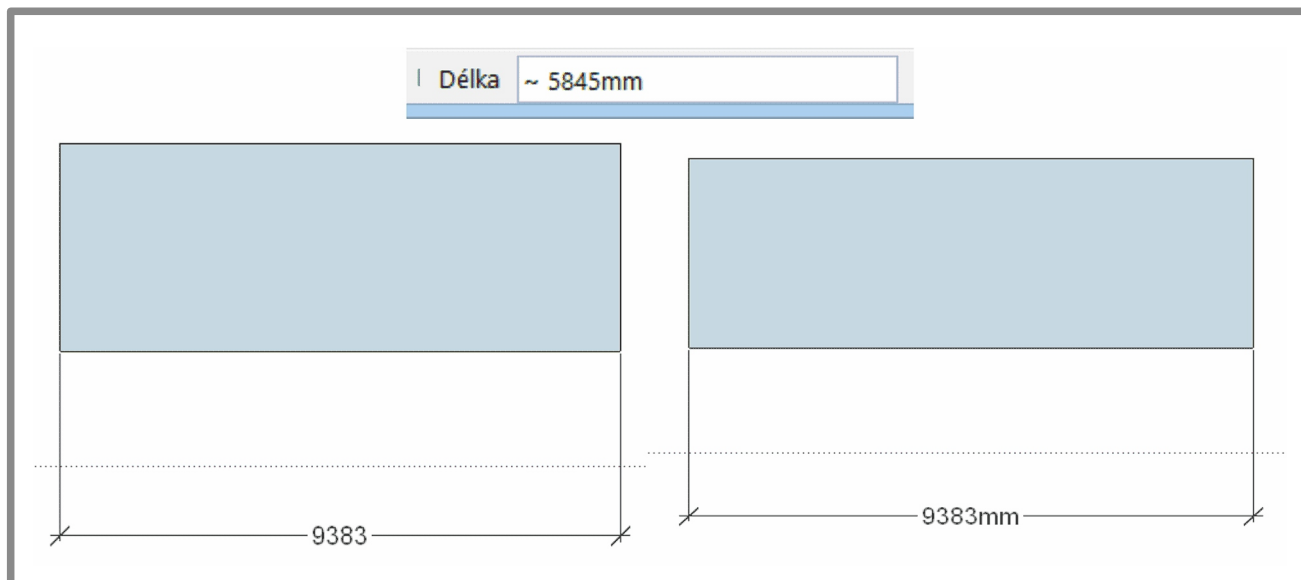
- Ikona **Na Modelu** – zobrazí aktuálně použitý styl

- Dialogové okno – **Informace o Modelu**



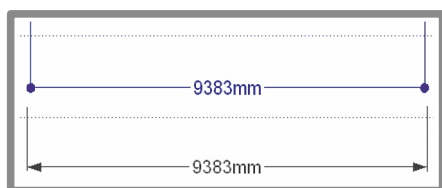
■ Nastavení Jednotek

- Formát + výběr základní jednotky
- Přesnost (zaokrouhlení)
- Umožnit krokování – skok kurzoru v hodnotách základní jednotky
- Zobrazit jednotky – jednotky se budou zobrazovat v okně hodnot a v umístěných kótách

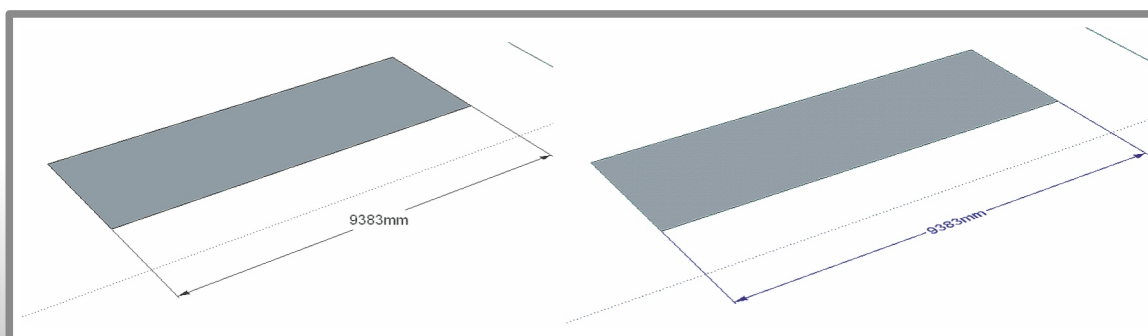
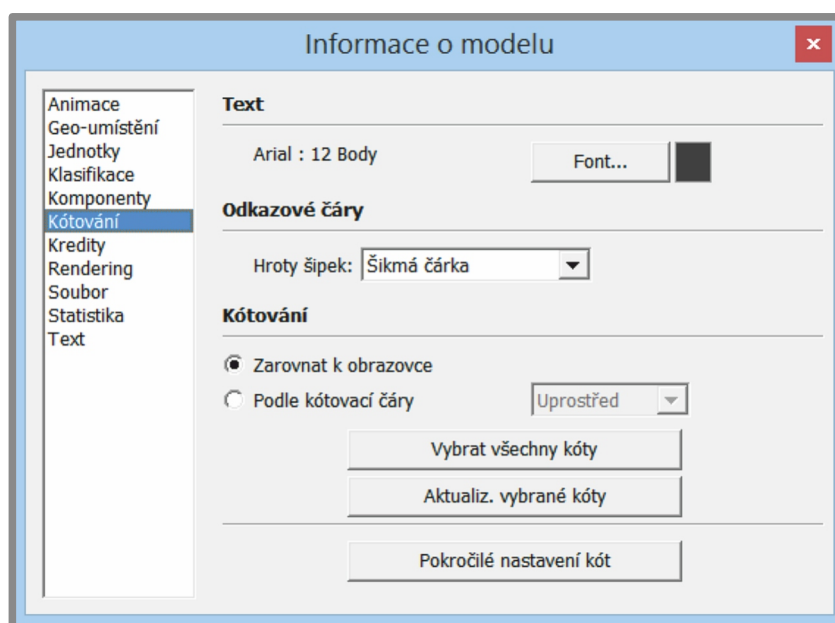


■ Nastavení Kótování

- **Text** – nastavení fontu, velikosti a barvy písma
- **Hroty šipek** – roletové menu s možnostmi zobrazení kóty

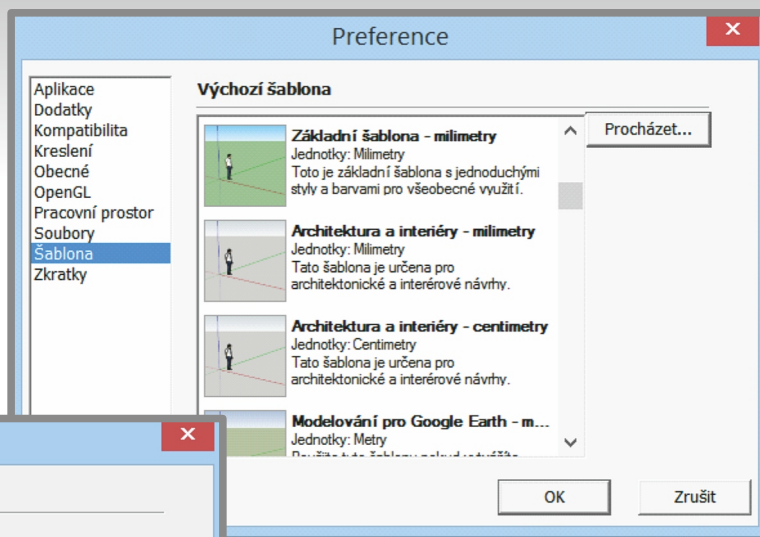
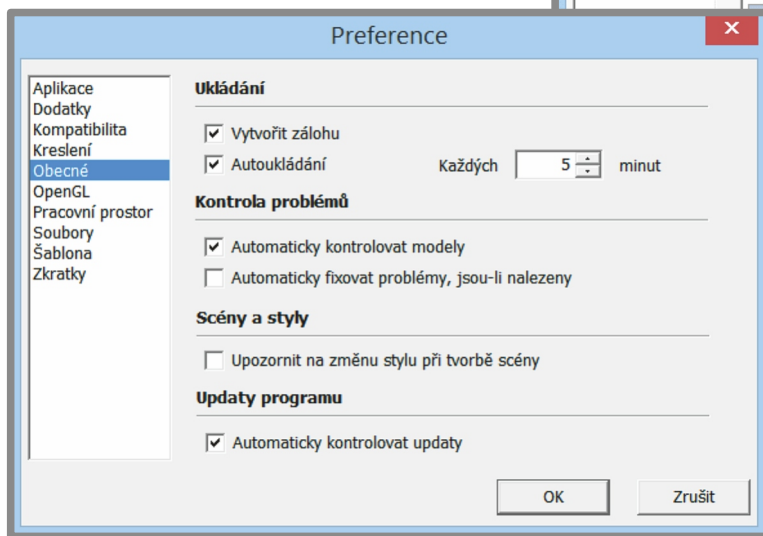


- **Zarovnání**
K obrazovce
/ Ke kótovací čáře

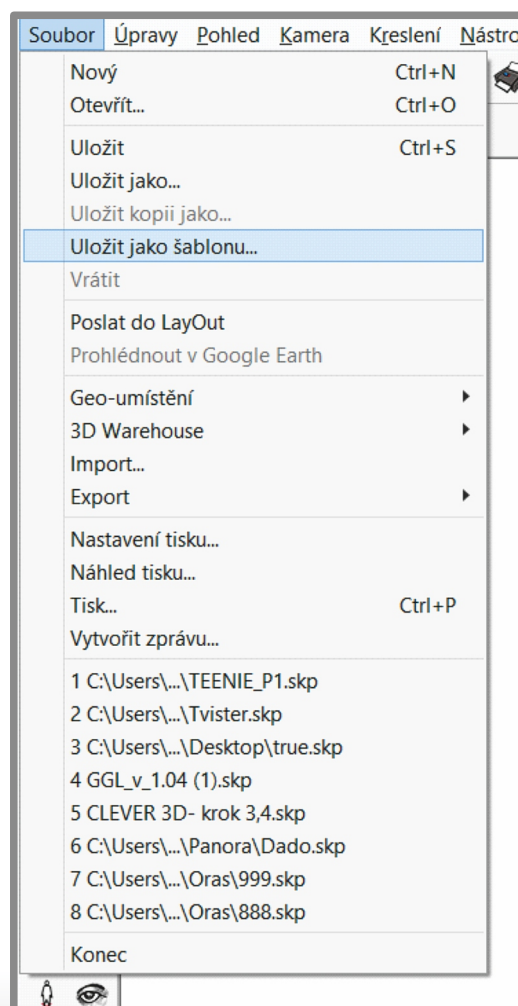
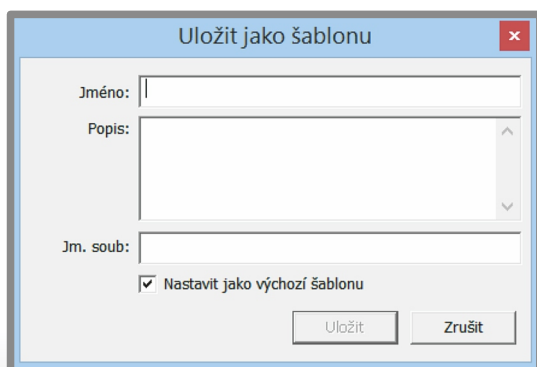


■ Dialogové okno – **Preference**

■ Záložka **Obecné**
– nastavení autoukládání



- Záložka **Šablona** – výběr z přednastavených šablon. Šablona (tzv. základací výkres)
– lze připravit různé šablony s různým nastavením pro různé účely
- Uložení nové šablony
 - Úprava aktuálního výkresu – nastavení všech potřebných parametrů
 - **Uložit jako Šablonu (Horní menu/Soubor/Uložit jako Šablonu)**



POZN. Pro další práci ve SketchUpu najdete ve výkresové části připravený soubor – nejčastěji používanou šablonu: ***Půdorysný pohled – milimetry***

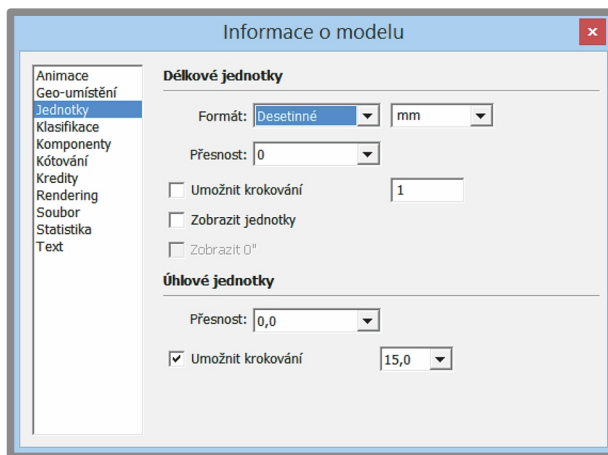
Příklad 1A – Nastavení nové šablony

Zadání: Nastavte novou šablonu pro SketchUp s názvem Školení, jednotky mm, 0 desetinných míst, bez krokování, kótování šikmá čárka, červený tučný text, Autoukládání po 5 minutách, Styl Stínování s texturami. Tuto šablonu uložte a vyberte jako výchozí.

- Otevřete dialogové okno – **Informace o modelu**

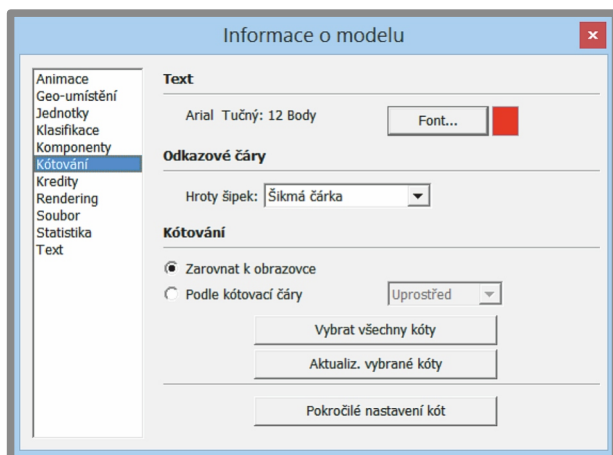
- V oddíle **Jednotky** zadejte

- **Jednotky** – desetinné, mm
- **Přesnost** – 0 desetinná místa
- přepínač **Umožnit krokování** nechte vypnutý
- přepínač **Zobrazit jednotky** nechte vypnutý



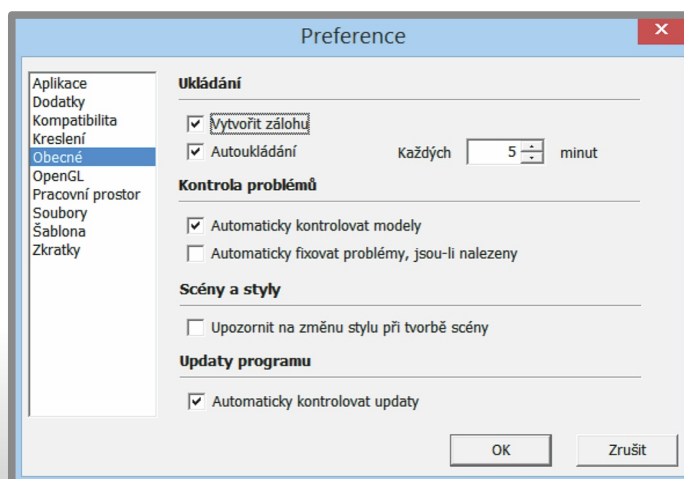
- V oddíle **Kótování** nastavte

- **Hroty šipek**: Šikmá čárka
- barvu fontu na červenou,
- **Font** – Ariel, 12b, Tučný
- **Kótování** Zarovnat k obrazovce

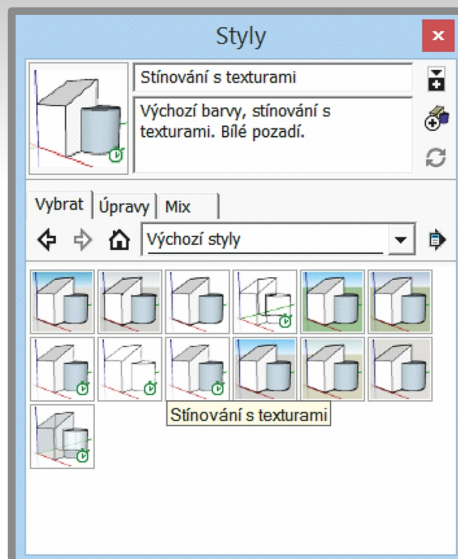


- Otevřete Dialog **Preference**

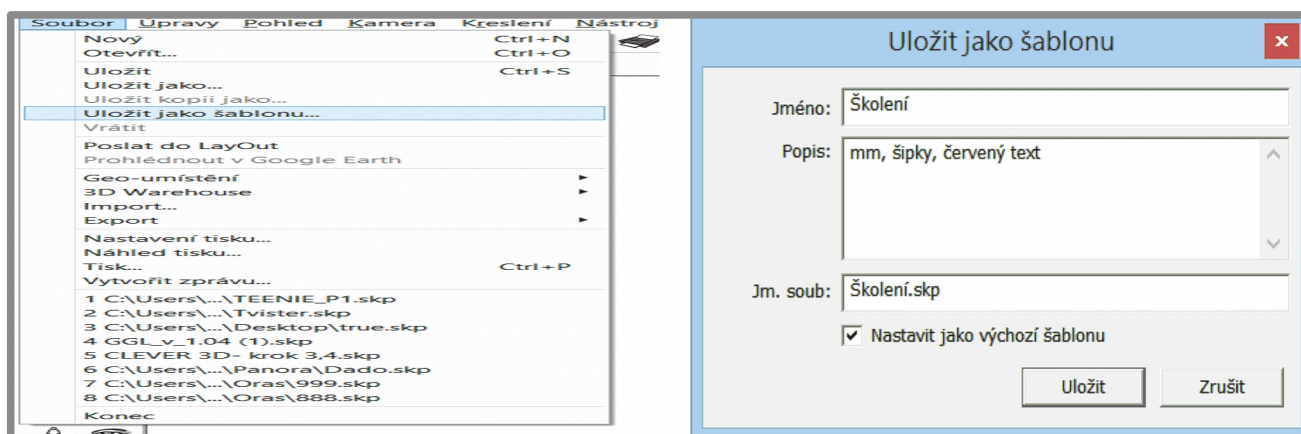
- **Obecné**
- Zapněte přepínač vytvořit zálohu
- Autoukládání nastavte na Každých 5 minut



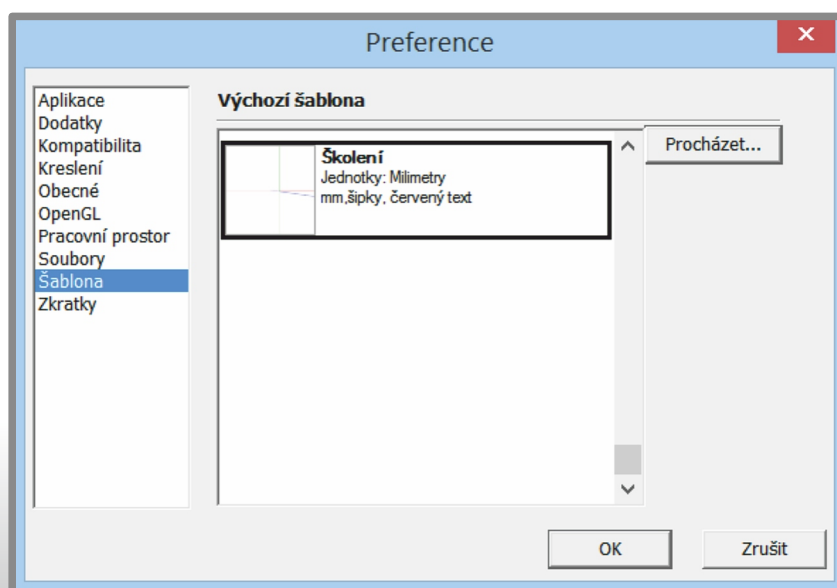
- Otevřete Dialogové okno **Styly**
 - Vyberte záložku **Vybrat**
 - z roletového menu – **Výchozí styly**
 - následně styl **Stínování s texturami**



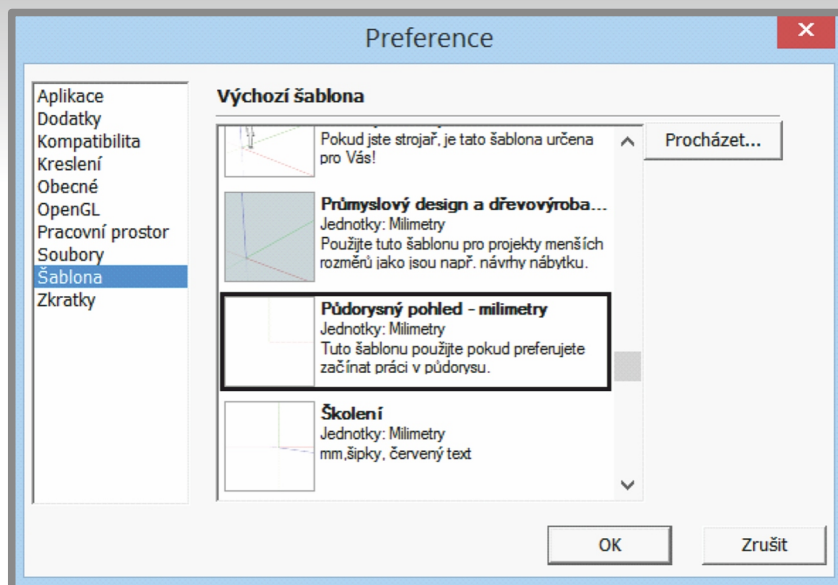
- Z horního menu vyberte – **Soubor/ Uložit jako šablonu**
 - Otevře se dialog, který vyplňte podle následujícího obrázku



- Dialogové okno **Preference**
 - Otevřete záložku **Šablony** a zkontrolujte, že se šablona **Školení** zapsala skutečně jako **Výchozí šablona**



- Pro další práci změňte
Výchozí šablonu
na
Půdorysný pohled
– **milimetry**



Kreslení čar a základy odkazového systému

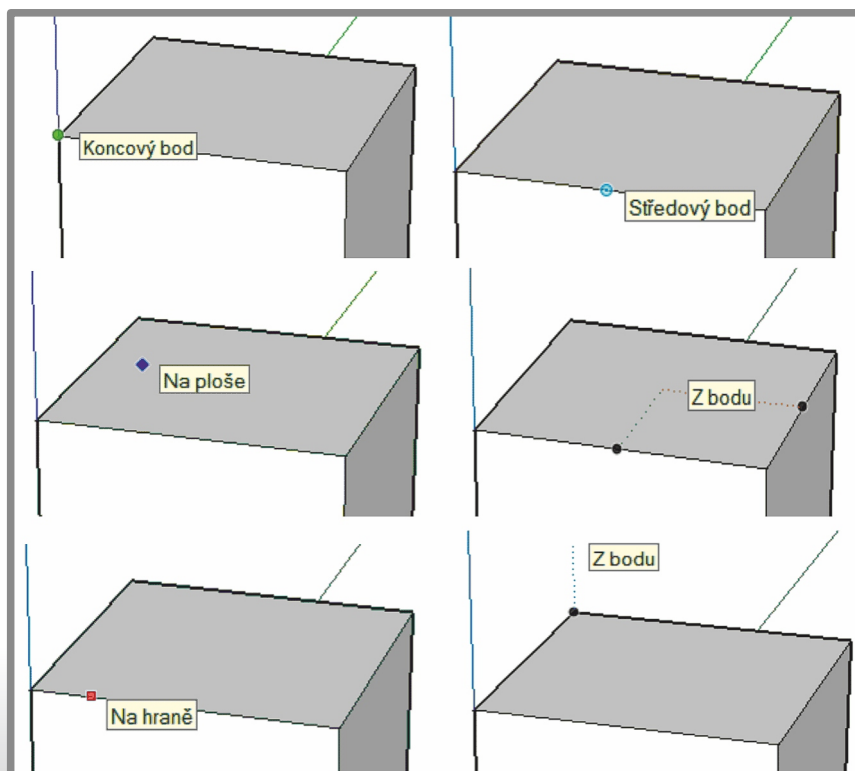
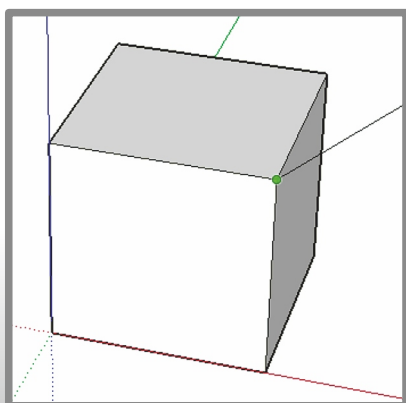
Popis: Kreslení čar v požadovaném směru a rozměrech, základy práce s Inteligentním odkazovým systémem.

Kreslení Čar (připravený model s kostkou *L1_KapitolaC1.skp*)

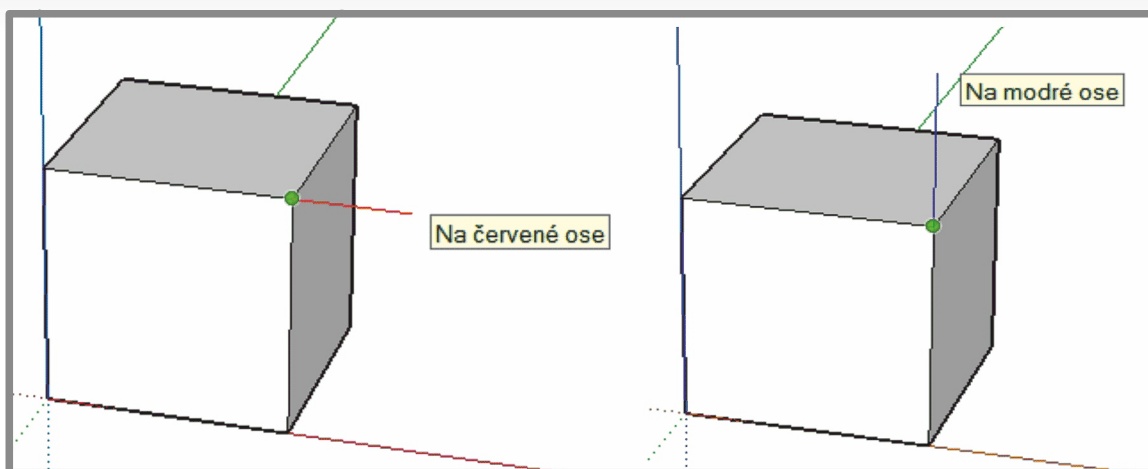
- Kreslení čáry – Nástroj **Čára**
- Výběr počátečního bodu kreslené čáry – jen najet myší, neklikat
– inteligentní odkazový systém nabízí body na tělese:

Zelený bod – **koncový**,
Světle modrý bod – **střed**,
Tmavě modrý
bod – **Na ploše**,
Červený bod – **Na hraně** atd.

- Bod je následně zvolen
kliknutím **LM**
a za kurzorem
„se táhne“
budoucí čára

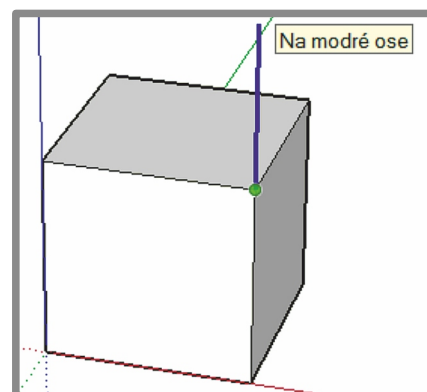


- Kreslení čáry **rovnoběžně** s osami
- počátek čáry **LM**
- pohyb myši požadovaným směrem

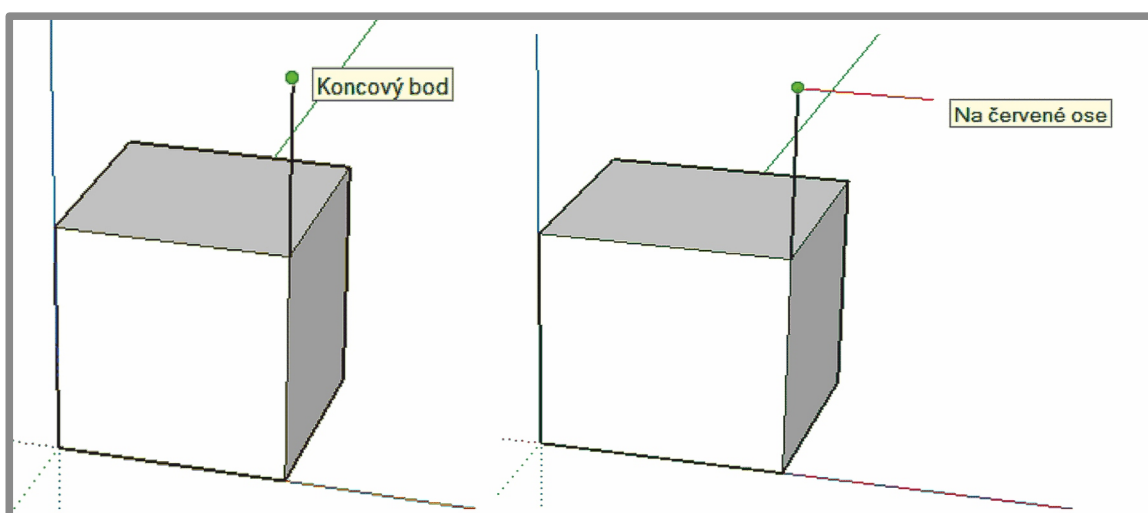


Směr lze zafixovat držením klávesy **SHIFT** až do určité druhého bodu úsečky (viz níže)

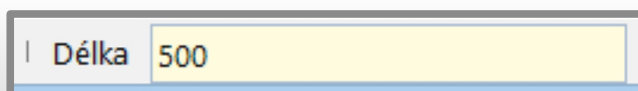
ZAPAMATUJTE SI: Zadržený směr se graficky zvýrazní tloušťkou vytahované čáry.



- Kliknutí **LM** – ukončení čáry

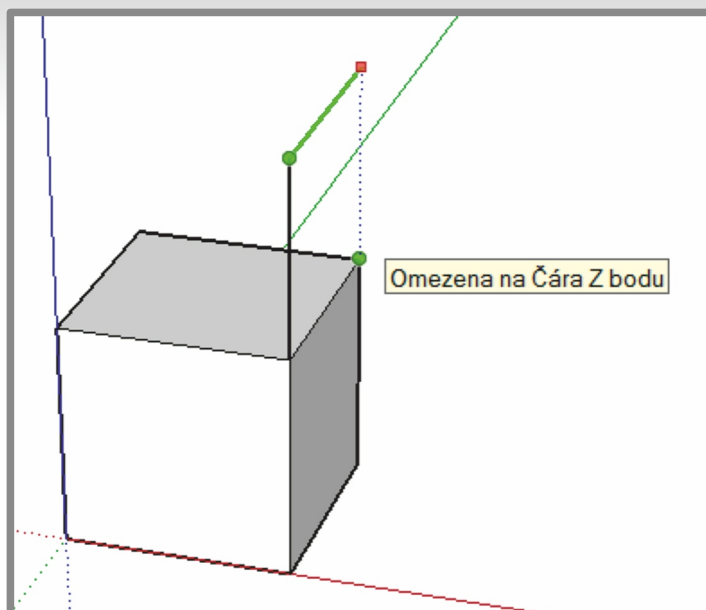


- Určení přesného rozměru kreslené úsečky pomocí **Okna hodnot**
- Požadovanou délku vepsat do **Okna hodnot** před určením druhého bodu čáry kliknutím **LM**
- Potvrdit **ENTER**



ZAPAMATUJTE SI: Do Okna hodnot vpisujete bez jakéhokoliv klikání přímo z klávesnice!!!

Další možnost určení přesné délky úsečky pomocí Zadržení směru čáry a grafického odkazu



- První bod čáry **LM**
- Určení směru čáry + **SHIFT** zadržení směru
- Kurzorem myši najet na požadovaný bod odkazu
- Kliknout **LM** a ukončit čáru

Příklad 2 – Vytvoření kváдру 200 x 200 x 500 mm pomocí čar

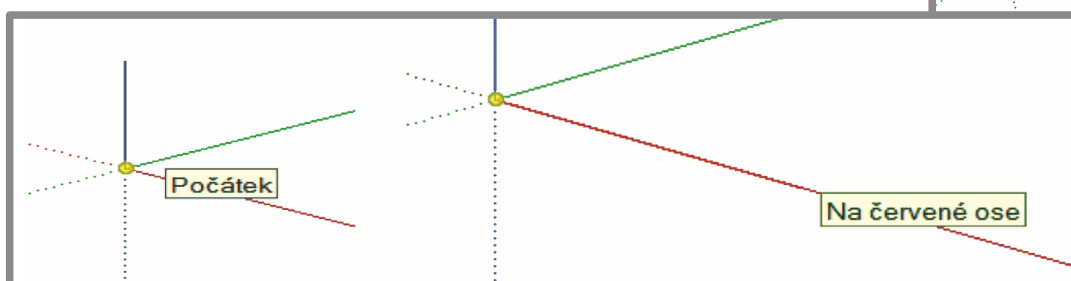
Zadání: Pomocí jednotlivých čar vytvořte nejprve obdélník v zelenočervené rovině o rozměru 200 x 200 mm, ten pak vytáhněte po modré ose do prostoru do výšky 500 mm.

● Vytvoření podstavy – Čtverec 200 x 200 mm

- Nástroj Čára

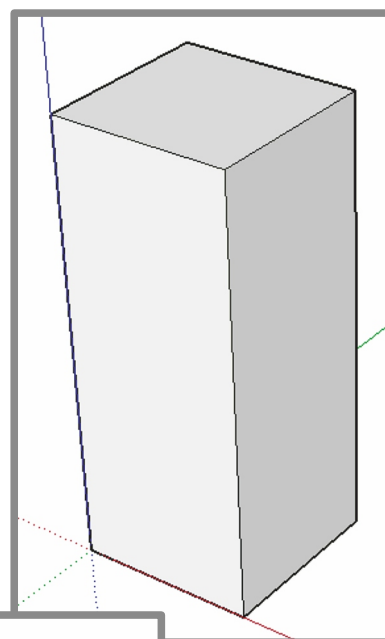


- Začněte kreslit **LM** na počátku barevných os

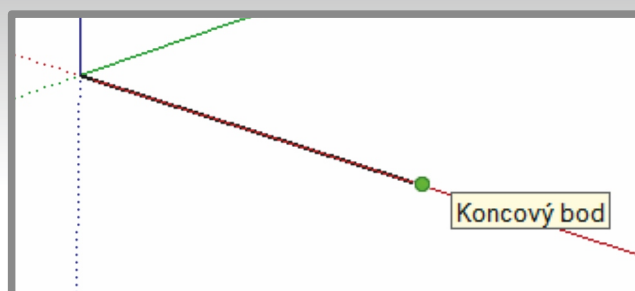


- Nastavte kreslenou čáru do polohy rovnoběžky s **červenou** osou
- Do **Okna hodnot** zapište délku čáry 200 mm a stiskněte **Enter**

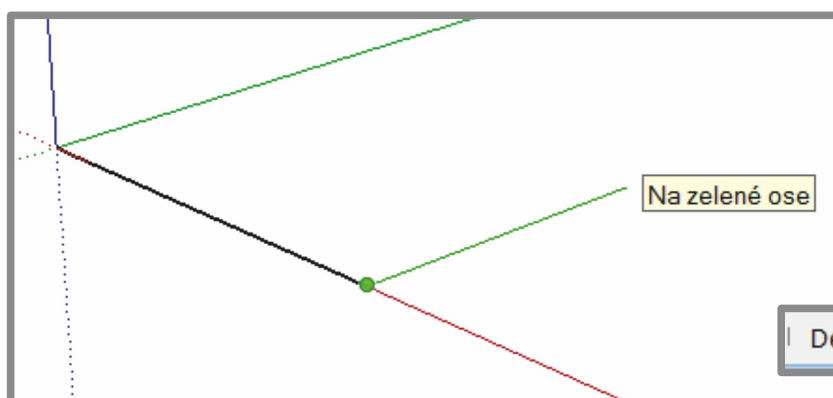
Délka	200
-------	-----



- Rolováním kolečka myši (KM) si nastavte odpovídající velikost zobrazení nakreslené čáry



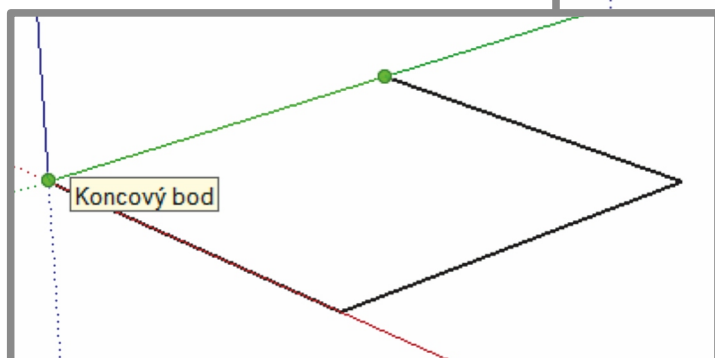
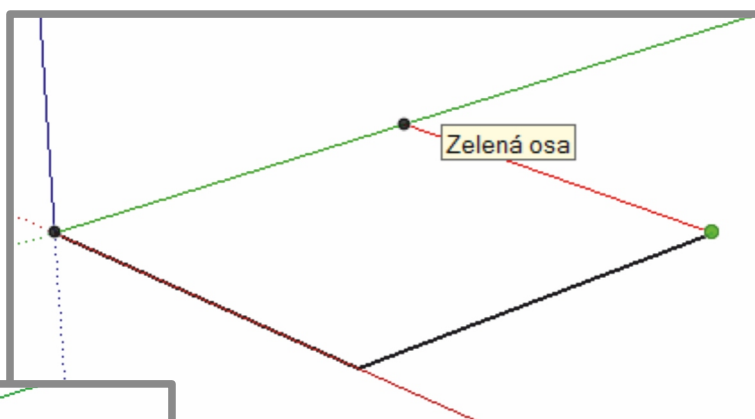
- Pohněte myši do směru **zelené** osy



- Do okna hodnot запиšte 200 a stiskněte **Enter**

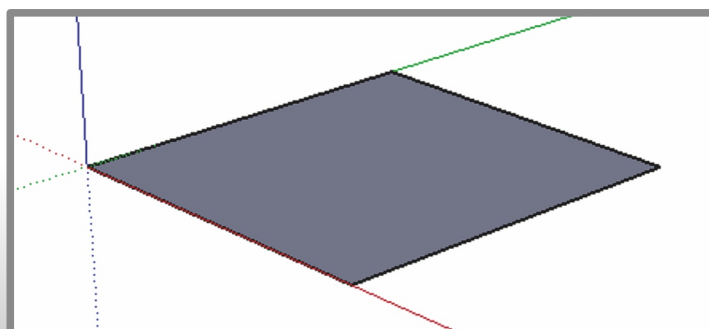
Délka	200
-------	-----

- Nyní táhněte myš vlevo do směru **červené** osy až k zelené ose, až **Odkazový systém** zahlásí – **Zelená osa** – viz obrázek, pak klikněte **LM**



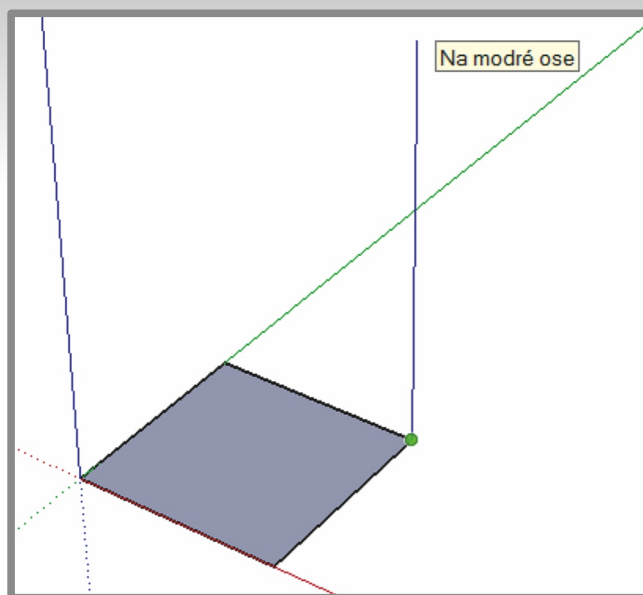
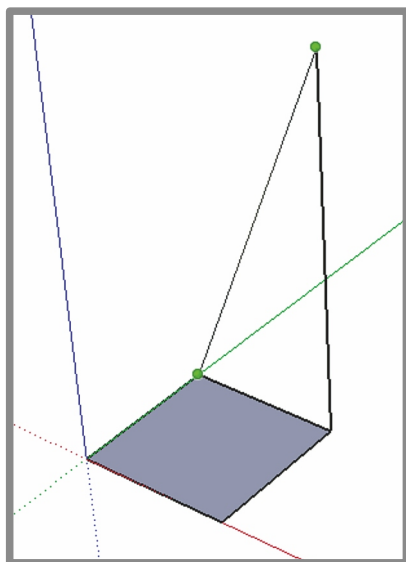
- Najděte kurzorem nad první bod první čáry – zobrazí se nápověda **Koncový bod** a zelená značka
- klikněte **LM**

- Vytvořený čtverec se automaticky vyplní plochou



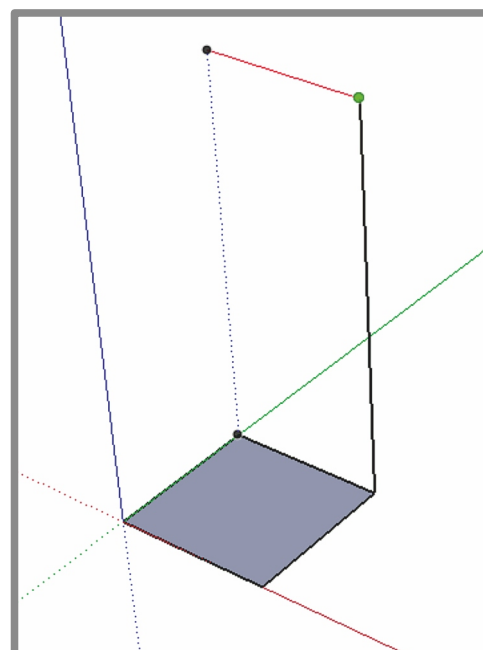
● Vykreslení pláště

- Nástroj **Čára** 
- Z koncového bodu čtverce začněte kreslit čáru vzhůru ve směru **modré** osy
- Na chvíli najed'te kurzorem bez klikání na další koncový bod čtverce – viz obrázek

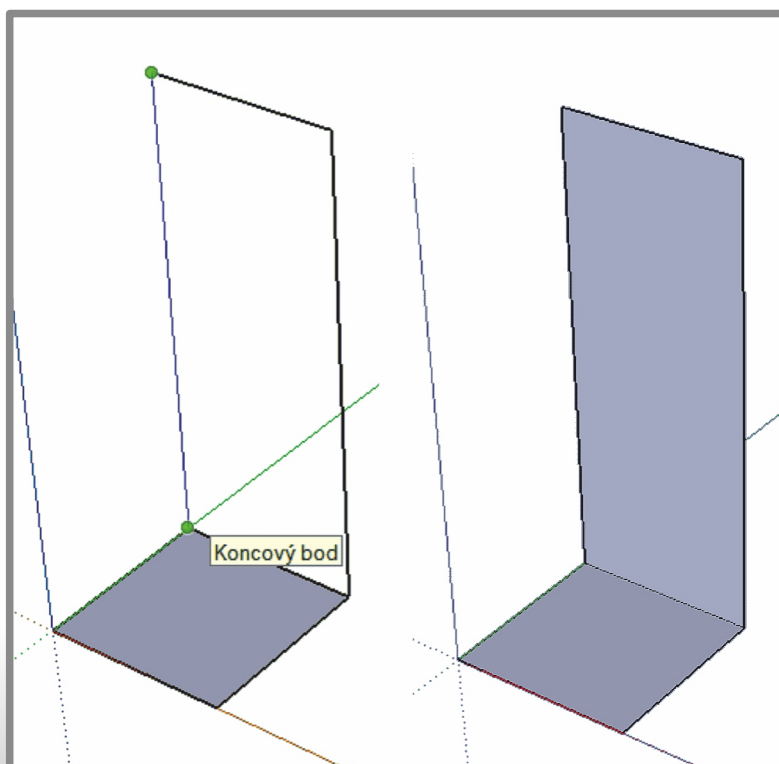


- Pohybujte myší opatrně směrem vzhůru po modré ose, až najdete bod ležící na **modré** i **červené** rovnoběžce

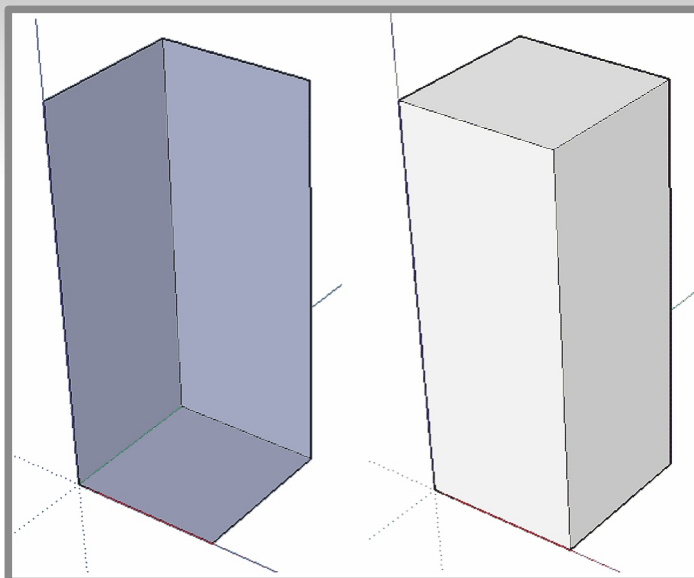
- Potvrďte LM



- Doplňte poslední hranu stěny



- Identicky doplňte další stěny kvádru
- Horní podstava se doplní automaticky



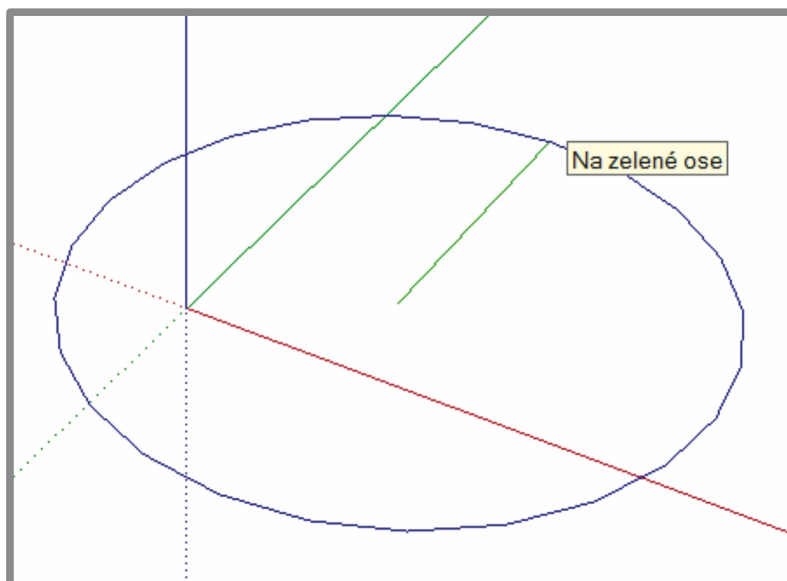
Kreslení základních tvarů

Popis: Kreslení rovinných útvarů (obdélník, čtverec, kruh) a nakonec modelování základních prostorových těles (válec, kvádr).

■ Kreslení Kružnice

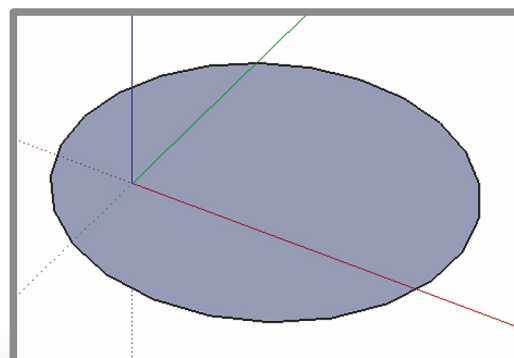
- Umístění **Kružnice**
- Nástroj **Kružnice** 
- Klik **LM** kdekoliv v prostoru – je zadán střed kružnice
- Tažením myši se určuje poloměr kružnice

ZAPAMATUJTE SI: Naučte se vytahovat poloměr kružnice rovnoběžně s některou z os, lépe se pak s kružnicí pracuje.



- **LM** – potvrzení poloměru, kružnice se vyplní plochou
- **Určení přesného poloměru** kružnice
- Poloha kružnice je zadána
- Bezprostředně po jejím umístění zapíšeme do **Okna hodnot** požadovaný poloměr kružnice

Poloměr 1500

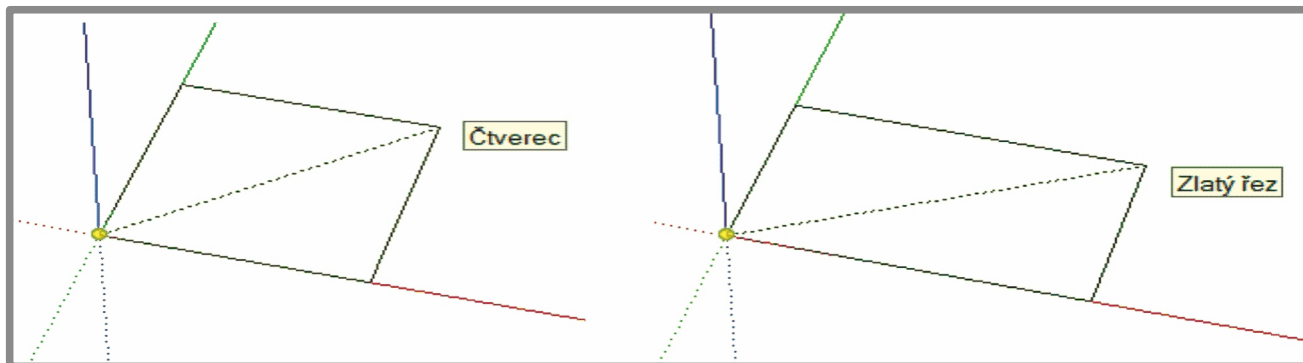


- Potvrdit **ENTER**

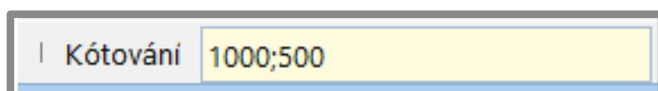
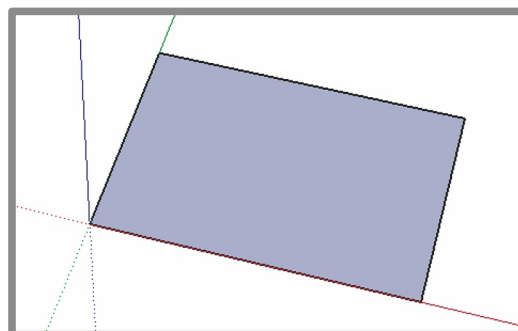
ZAPAMATUJTE SI: Do Okna hodnot vpisujte bez jakéhokoliv klikání přímo z klávesnice!!!

■ Kreslení obdélníka

- Umístění obdélníka – nástroj **Obdélník**
 - **LM** – určení prvního bodu
 - Tažení myši – určení bodu na uhlopříčce
- Nabízí se mimo jiné i **Čtverec** a **Zlatý řez**

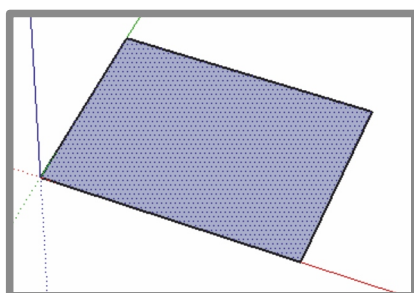


- Kliknutí **LM** = **zadání bodu na uhlopříčce**
– obdélník je umístěn a **vyplní se plochou**
- Zadání **přesných rozměrů obdélníka**
- Bezprostředně po určení druhého bodu zadat do **Okna hodnot** rozměry obdélníka, oddělené středníkem
- Potvrdit **ENTER**



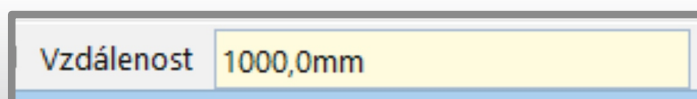
■ Vytažení rovinných útvarů do prostoru

- Vytažení obdélníka = kvádr nástrojem **Tlak/Tah**
- Klik **LM** na plochu obdélníka, zvýrazní se „vytečkováním“

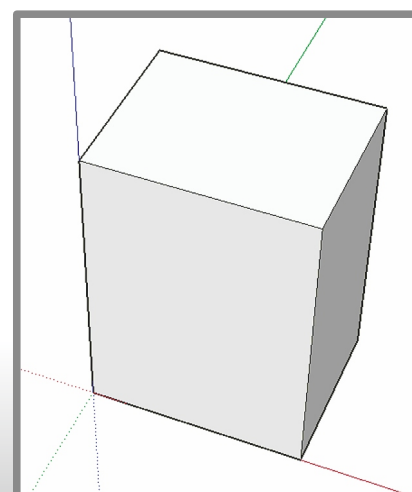


- Pohyb myši směrem vzhůru, plocha se „zvedá“ za kurzorem
- Klik **LM** pro určení výšky kváдру
- Vytažení kváдру do přesné vzdálenosti

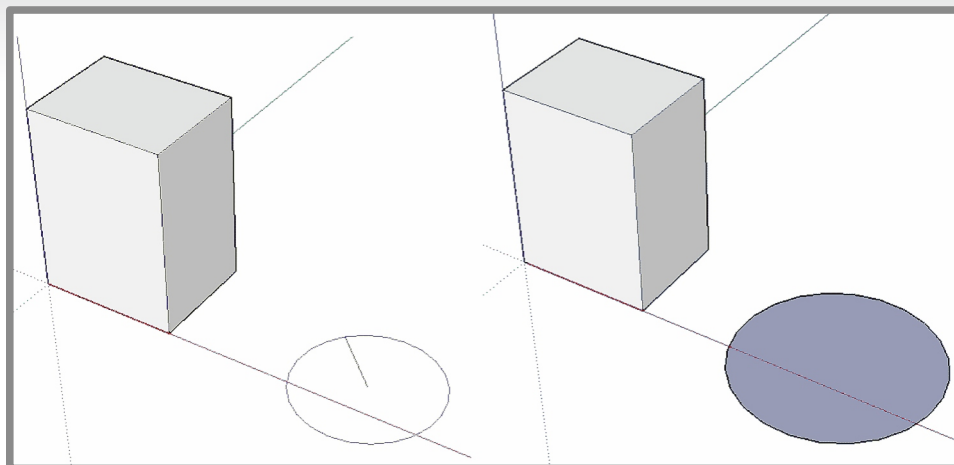
- Bezprostředně po vytažení kváдру zapsat do **Okna hodnot** jeho požadovanou výšku



- Potvrdit klávesou **ENTER**



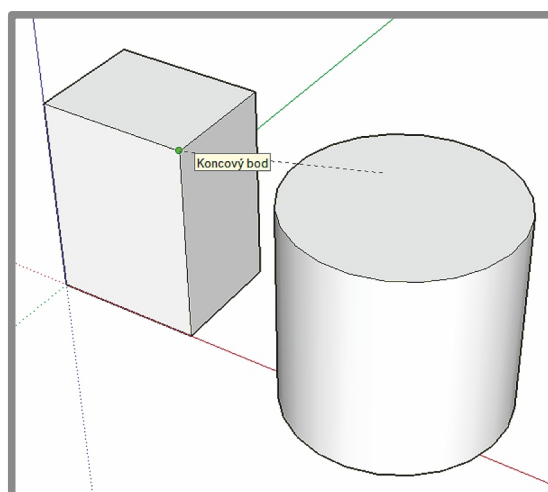
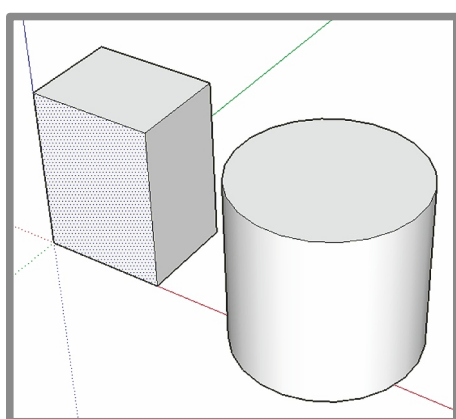
- Vytvoření válce stejné výšky jako sousední kvádr
 - Kružnice vedle válce



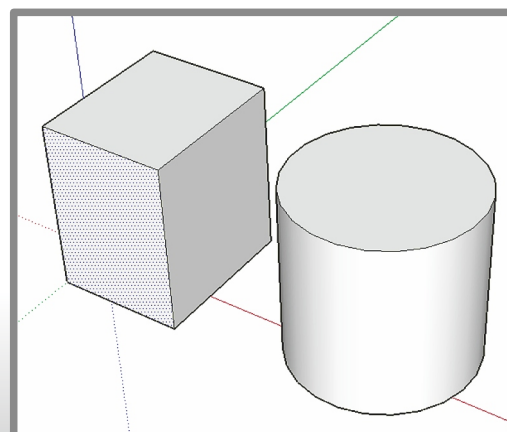
- Nástroj **Tlak/Tah** 
- Klik **LM** na plochu kružnice – zvýrazní se
- Tažení myši směrem vzhůru, kurzor na bod na horní podstavě kvádru
- Klik **LM** k potvrzení výšky válce
- Práce s libovolnou rovinou kvádru

ZAPAMATUJTE SI: Do prostoru lze „vytahovat“ libovolnou rovinu ve směru na ní kolmém.

- Nástroj **Tlak/Tah**
- Klik na přední rovinu kvádru



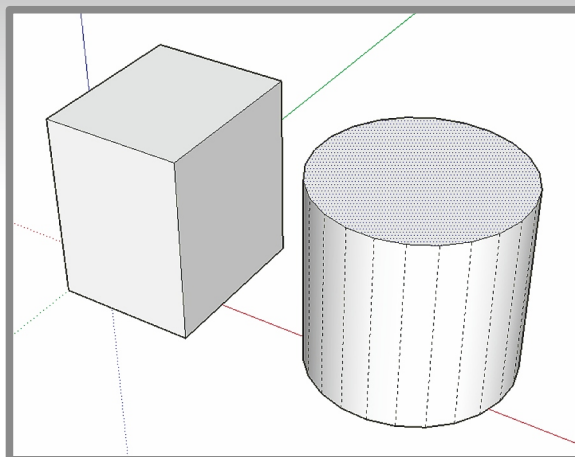
- Její „Vytažení“ po **zelené** ose vpřed



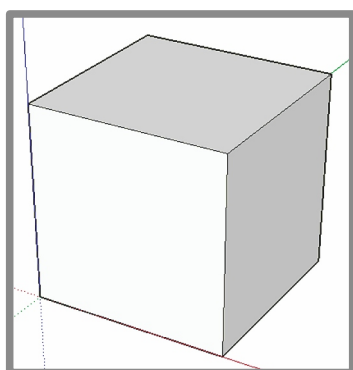
- Zobrazení skrytých hran – funguje jako přepínač

ZAPAMATUJTE SI: Např. válec se ve skutečnosti skládá z jednotlivých plošek, jejichž hrany nejsou viditelné a plášť válce se pak chová jako jediná plocha.

- Horní menu: **Pohled/Skrytá geometrie**
- Nyní jsou viditelné jednotlivé plošky, s kterými lze individuálně pracovat



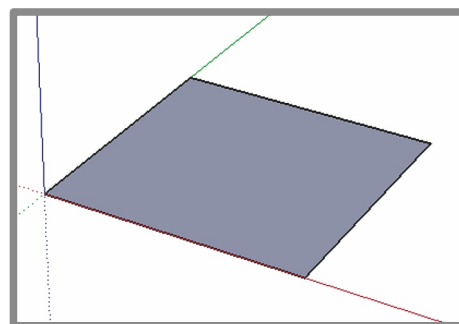
Příklad 4 – Vytvoření krychle 1000 x 1000 x 1000 mm



Zadání: Vytvořte nejprve čtverec v zelenočervené rovině o rozměru 1000 x 1000 mm, ten pak vytáhněte po modré ose do prostoru do výšky 1000 mm.

■ Vytvoření čtverce podstavy

- Nástroj **Obdélník**
- Klikněte **LM** na počátek barevných os – počátek obdélníku
- Tažením kurzoru vytáhněte libovolně veliký obdélník do červeno-zelené roviny a **LM** určete protilehlý bod na úhlopříčce



- Do **Okna hodnot** запиšte rovnou z klávesnice 1000; 1000
- a stiskněte **Enter**

Kótování	1000;1000
----------	-----------

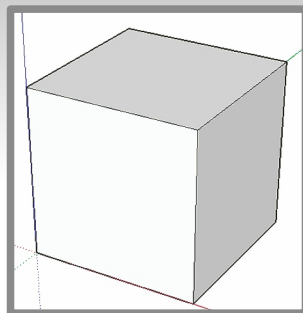
- Použijte nástroj – **Lupa Hranice**  a přepočítejte zobrazení čtverce na celou obrazovku

■ Vytažení do prostoru

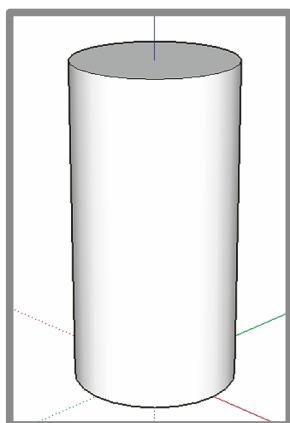
- Nástroj **Tlak/Tah**
- Klikněte **LM** na rovinu čtverce
- Táhněte myší směrem po modré ose vzhůru, čtverec začne vytvářet prostorový útvar
- Znovu klikněte **LM** a potvrďte vykreslení kvádra
- Do **Okna hodnot** запиšte rovnou z klávesnice 1000
- Stiskněte **Enter**

Vzdálenost	1000
------------	------

- Prohlédněte si kvádr pomocí navigace s myší – otáčení, zmenšování a zvětšování a posouvání obrazovky



Příklad 5 – Vytvoření válce o průměru 500 mm, výšky 1000 mm



Zadání: Vytvořte nejprve kruh v zelenočervené rovině o poloměru 250 mm, ten pak vytáhněte po modré ose do prostoru do výšky 1000 mm.

- Vytvoření kruhové podstavy

- Nástroj **Kružnice** 
- Klikněte **LM** na počátek os
- Vykreslete do červenoželené roviny kružnici
- Klikněte **LM** pro určení libovolného poloměru kružnice
- Do **Okna hodnot** zapište 500 mm
- Stiskněte **Enter**

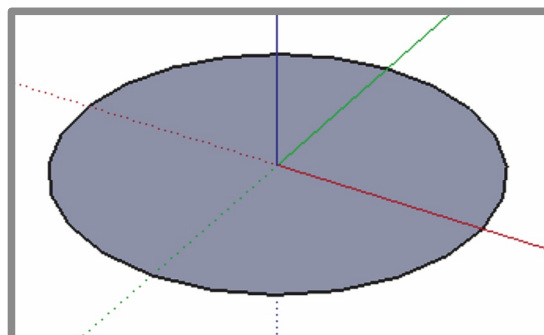
Poloměr	500
---------	-----

- **Udělalí jsme chybu.** Zadali jsme požadovanou velikost průměru kružnice, nikoliv poloměru. Napravíme to.
- Opět rovnou z klávesnice zapišeme do **Okna hodnot** správný rozměr – 250
- Stiskněte **Enter**

Poloměr	250
---------	-----

- Rozměr kružnice se upraví

ZAPAMATUJTE SI: Dokud nevybere-
te LM jinou funkci, lze údaje v okně hod-
not upravovat.



- Vytažení pláště tělesa
 - Nástroj **Tlak/Tah**
 - Klikněte **LM** na rovinu kruhu
 - Táhněte myš směrem po modré ose vzhůru
 - Znovu klikněte **LM**

- Do **Okna hodnot** запиšte rovnou z klávesnice 1000

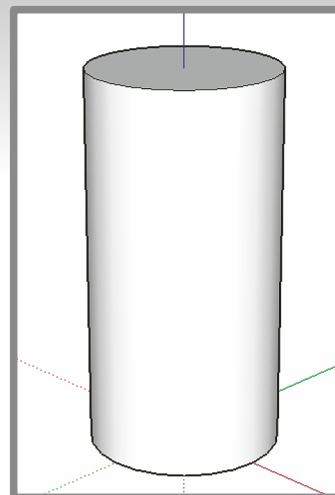
Vzdálenost

- Stiskněte **Enter**

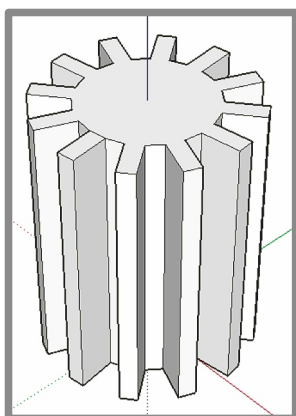
- Prohlédněte si válec pomocí otáčení, zmenšování a zvětšování a posouvání obrazovky

Uložte si model do souboru **Valec.skp**

- Horní menu: **Soubor/Uložit**



Příklad 6 – Vytvořte z válce v předcházejícím příkladu ozubenou hřídel



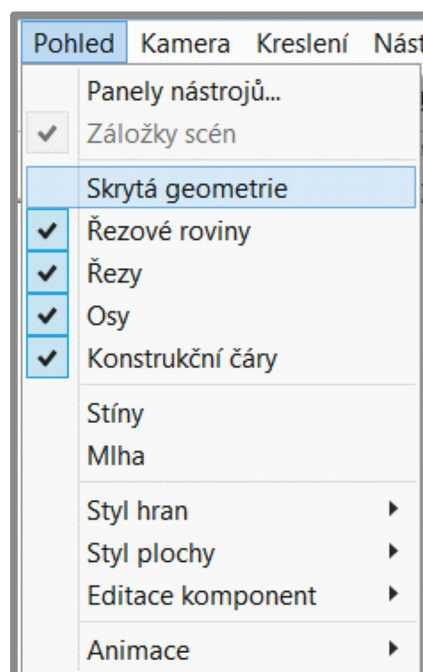
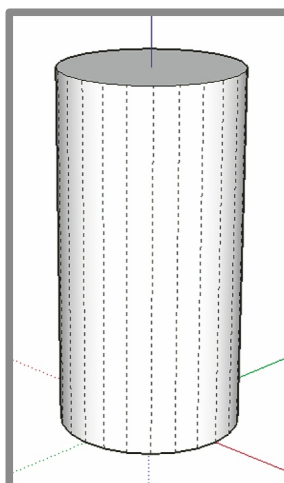
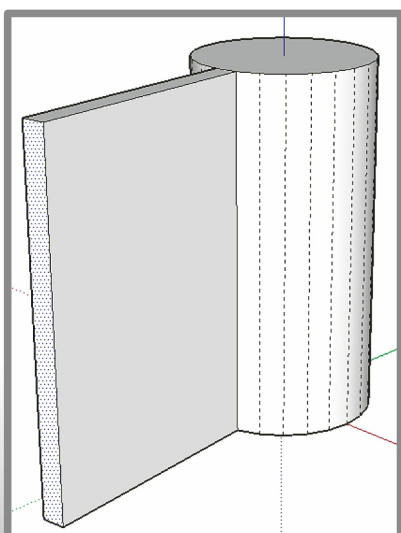
Zadání: Zobrazte skrytou geometrii a pak vytáhněte každou druhou plošku pláště válce do prostoru.

- Otevřete soubor **Valec.skp**
- Zobrazte skrytou geometrii
 - Horní menu – roletka **Pohled** – zapnout přepínač **Skrytá geometrie**
 - Zobrazí se rozhraní mezi jednotlivými ploškami

- Nástroj **Tlak/Tah**



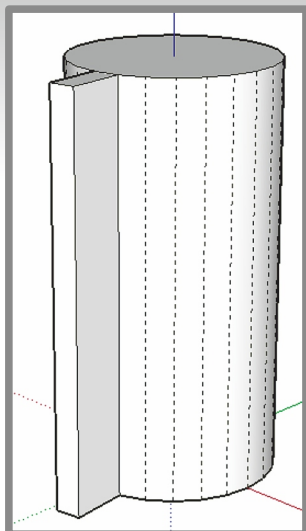
- Vyberte kliknutím **LM** jednu z plošek pláště a vytáhněte ji do prostoru
- Znovu klikněte **LM**



- Do **Okna hodnot** запиšte bez klikání rovnou z klávesnice hodnotu 150

Vzdálenost

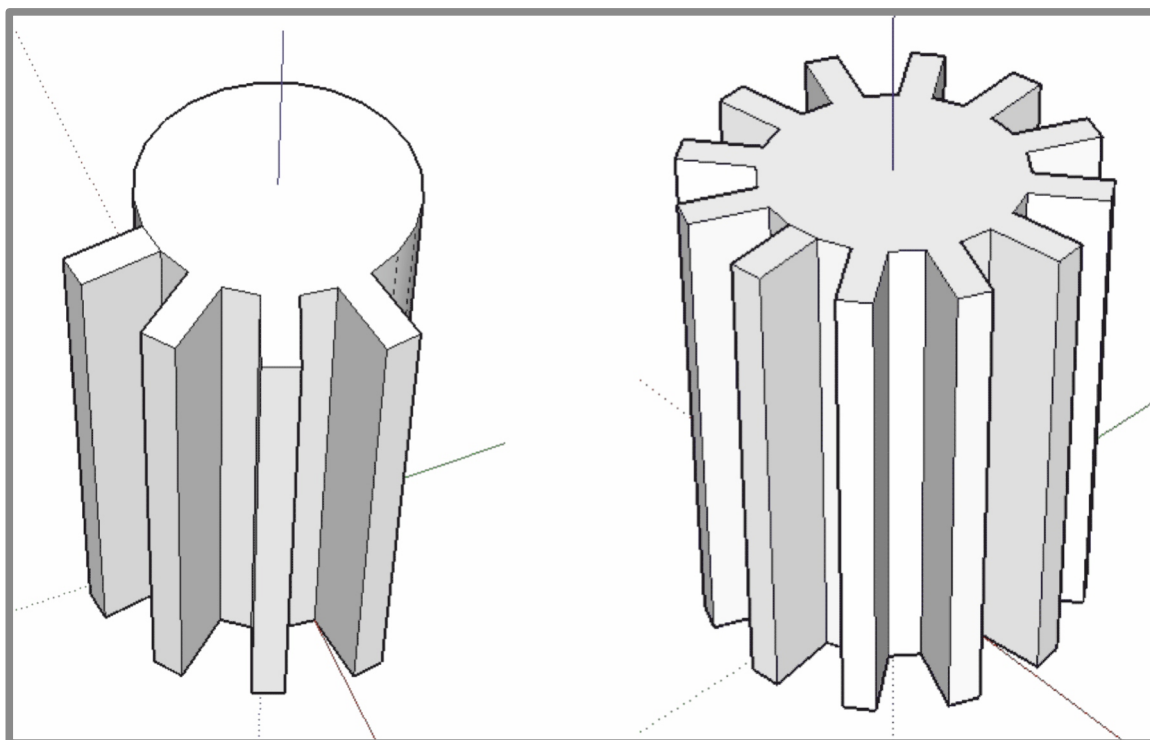
- Stiskněte **Enter**



- Na každou druhou plošku dvojklikněte **LM**
 - ploška se vytáhne automaticky do předchozí vzdálenosti
 - tj. 150 mm

ZAPAMATUJTE SI: *Nástroj Tlak/Tah si pamatuje naposledy zadávanou vzdálenost vytažení. Při dvojkliku na plochu tuto vzdálenost na vybranou plochu aplikuje.*

- Prohlédněte si hřídel pomocí otáčení, zmenšování a zvětšování a posouvání obrazovky



POZN. Ve výkresové části připravený soubor – **Valec_lekce1.skp**

Lekce 2

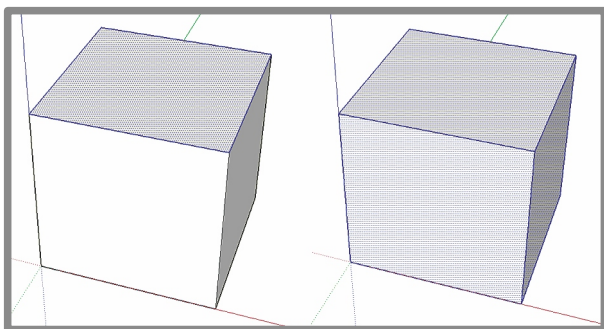
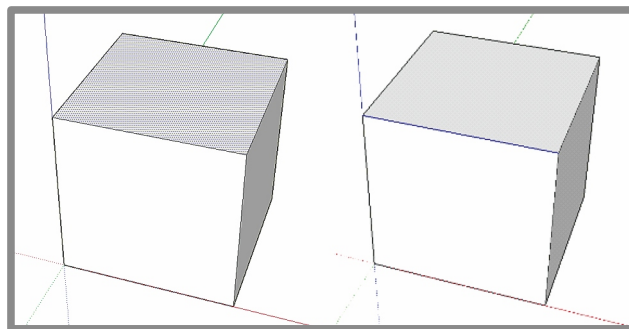
Výběr a mazání

Popis: Postup, jak vybírat prvky modelu pro další akce, jak nepotřebné prvky z modelu vymazat.

- Nástroj **Výběr**  – před různými operacemi (posun, kopie apod.) je třeba vybrat prvky, kterých se tyto úpravy budou týkat

- Výběr jednotlivých prvků

- Nástroj **Výběr** 
- Kliknutí na prvek **LM**
- Prvek se zvýrazní a je vybrán
- **Dvojklik** (Plocha s hranicí) a **trojklik** (celá související 3D geometrie)



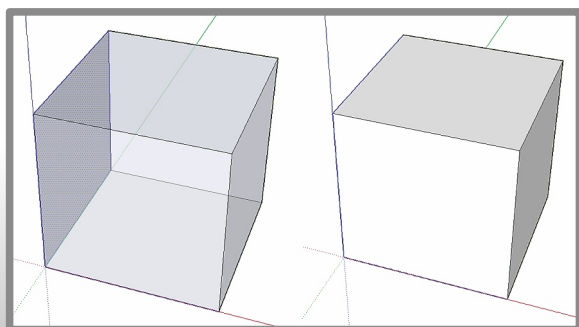
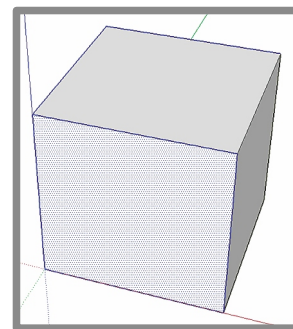
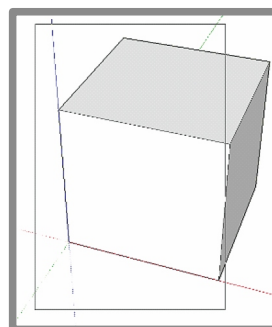
- Přidání do výběru – klávesa **CTRL**

- Nástroj **Výběr** 
- Kliknutí **LM** na prvek
- Další prvky přidávány klik **LM** a **CTRL** (dokud je stisknutá klávesa **CTRL**, je u kurzoru malé plus – do výběru se přidává)

- Odstranění z výběru – klávesa **CTRL** a **SHIFT** (dokud jsou stisknuté klávesy **CTRL** a **SHIFT**, je u kurzoru malé mínus – z výběru se odebírá)

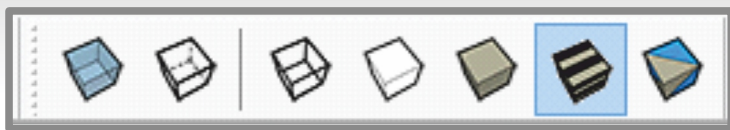
- Hromadný výběr – pružný obdélník

- Nástroj **Výběr** 
- Kliknutí **LM** v levém horním rohu nad modelem
- Tažení pružného obdélníku a jeho ukončení v dolním pravém rohu



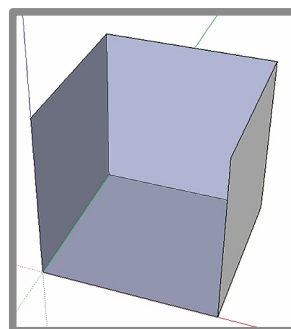
- Jsou vybrány jen prvky, které ležely kompletně v hranicích obdélníka

- Přepínač **X-Ray**  z nástrojového panelu **Style** – je možné prohlédnout celý výběr.



ZAPAMATUJTE SI: Volba X-Ray je přepínač – tzn., že pro opětovné odstranění průhlednosti je třeba na ikonu opět kliknout a tím ji vypnout.

- Odstranění prvků z modelu – Mazání
 - Klávesa **DELETE** - Vybrané prvky (čáry i plochy) lze stiskem klávesy **DELETE** odstranit z modelu
 - Nástroj **Mazání**
 - **LM** kliknout na prvek – čáru, který je třeba odstranit



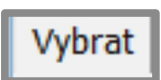
ZAPAMATUJTE SI: Odstraníte-li jednu čáru z hranice plochy, zmizí i plocha

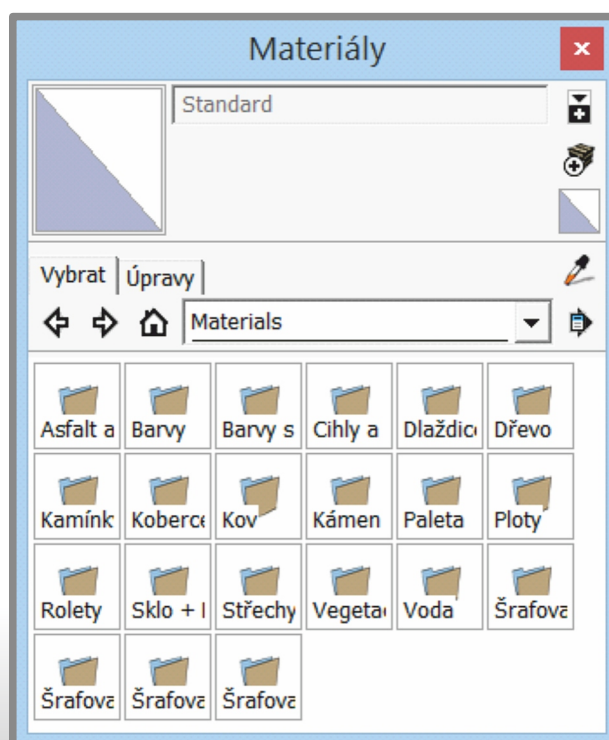
Materiály a Možnosti zobrazení modelu a materiálů

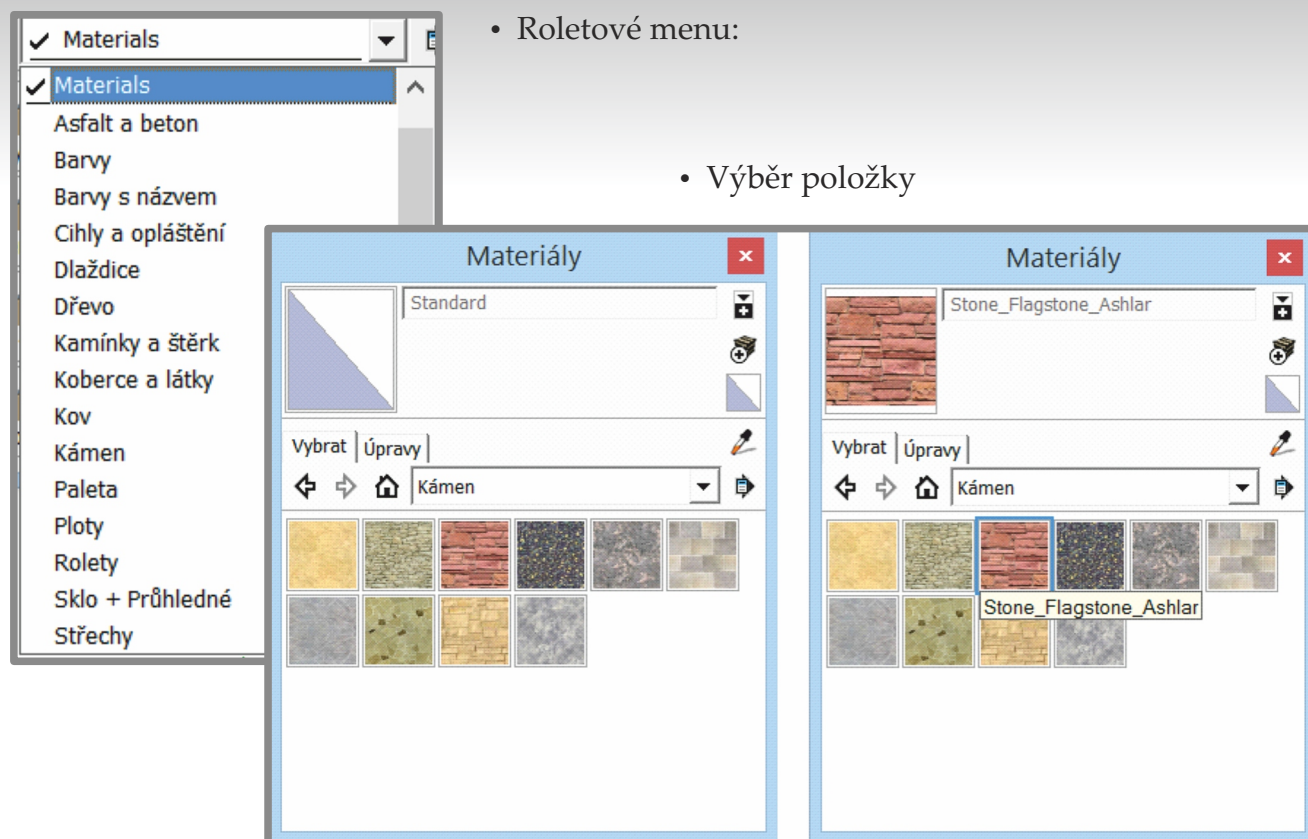
Popis: Naučíme se přiřazovat plochám materiály, podíváme se, jakým způsobem lze ovlivnit zobrazování modelu na obrazovce a jak jednoduše nastavit základní pohledy a kolmé průřezy.

Materiály (textury) lze použít na jakoukoliv plochu modelu k označení použitého materiálu modelované předmětu.

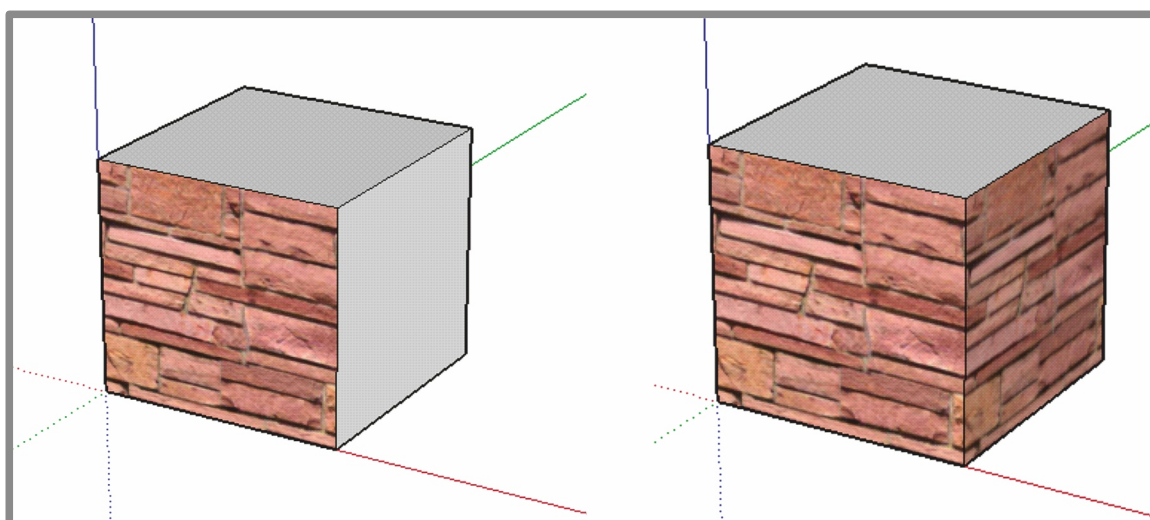
- Dialogové okno **Materiály**
(Horní menu/
Dialogová okna/Materiály)
Připravený model
2LekceKapitolaB1.skp

- Záložka  **Vybrat** umožní výběr z připravených materiálů – implicitně na disku v adresáři **Materials** (v instalaci SketchUpu)



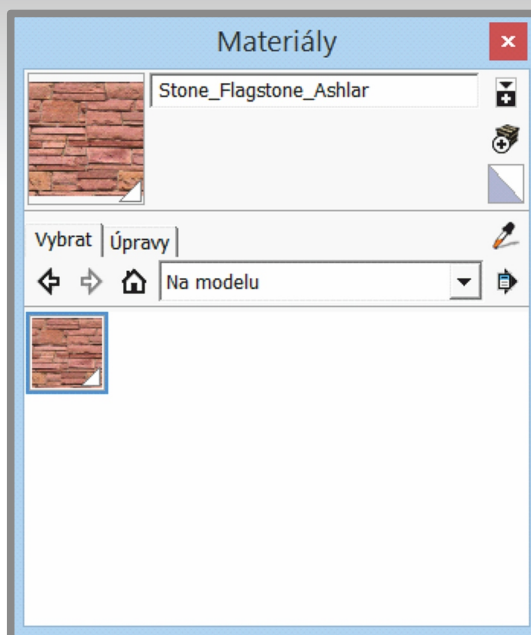


- **LM** na ikonu požadovaného materiálu
- Náhled materiálu i jeho název se objeví nahoře v dialogu
- Kurzor je změněn na kyblík s barvou 
- Pro „nalití materiálu“ stačí kliknout **LM** na požadovanou plochu



ZAPAMATUJTE SI: Materiál lze měnit hromadně – jeden za druhý, stačí při nalévání nového materiálu přidržet klávesu **SHIFT**.

- Ikona  – zobrazí v dialogu pouze materiály použité na modelu

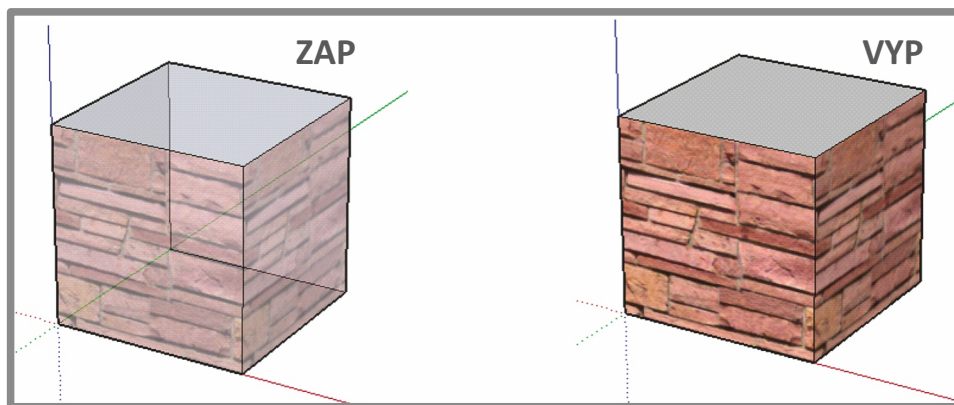


- Model včetně použitých materiálů lze na obrazovce zobrazit několika způsoby.

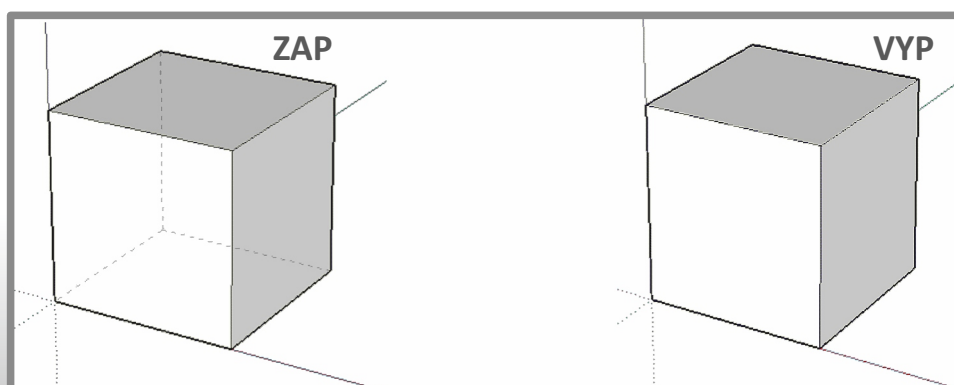
- Panel **Styly** (**připravený model 2LekceKapitolaB2.skp**)

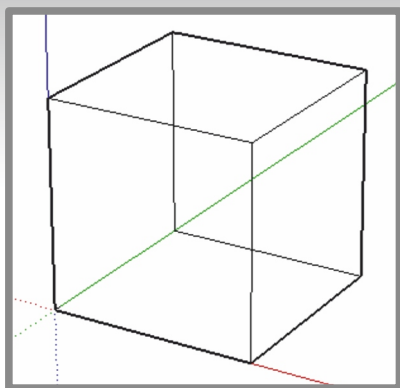


- Průhlednost X-Ray  – přepínač



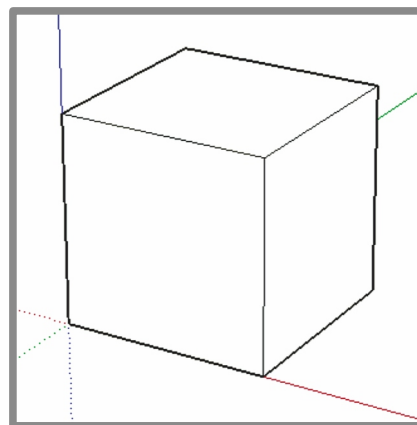
- Skryté hrany – zobrazení  – přepínač



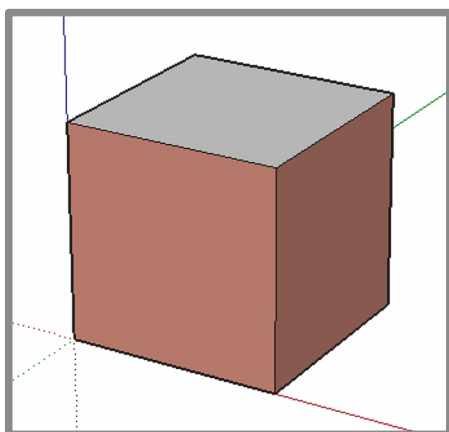


- Drátový model  – pouze čáry

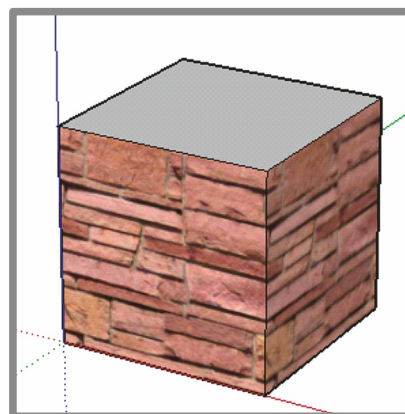
- Skryté hrany 
 - plochy a hrany
 - bez ohledu na materiál



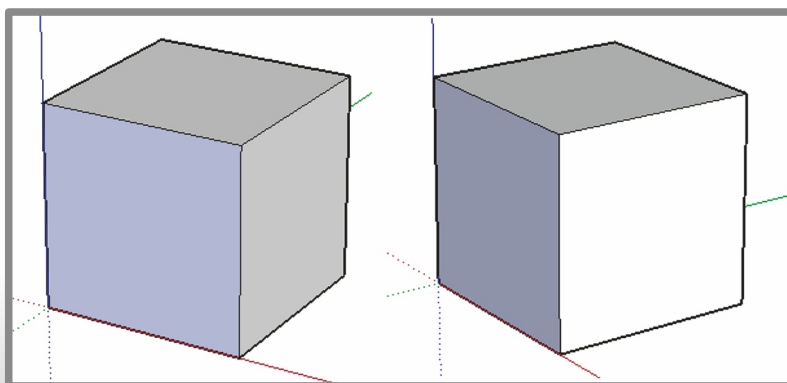
- Stínování  – pouze barevné řešení bez textury použitého materiálu



- Stínování s texturou 

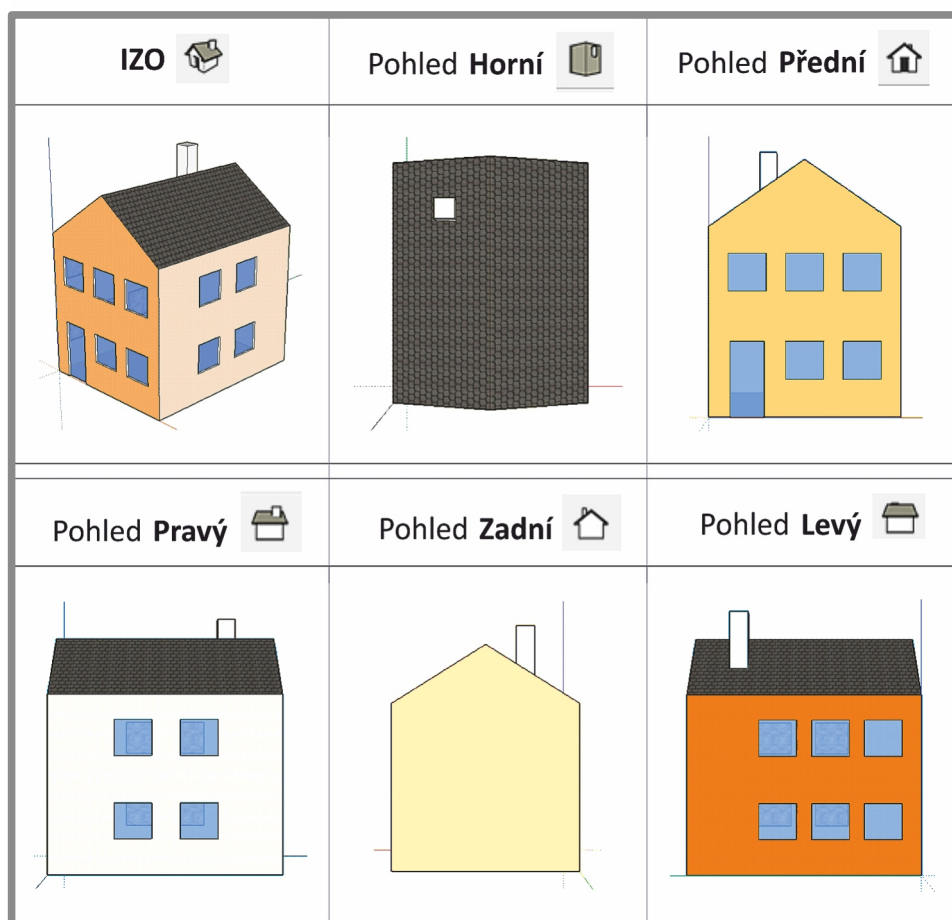


- Monochrom  – „lícové“ (bílé) a „rubové“ (modré) plochy



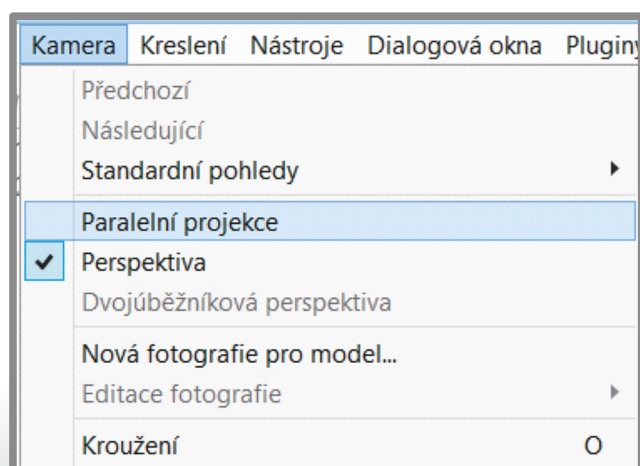
● Při práci s modelem lze využít i přednastavené pohledy

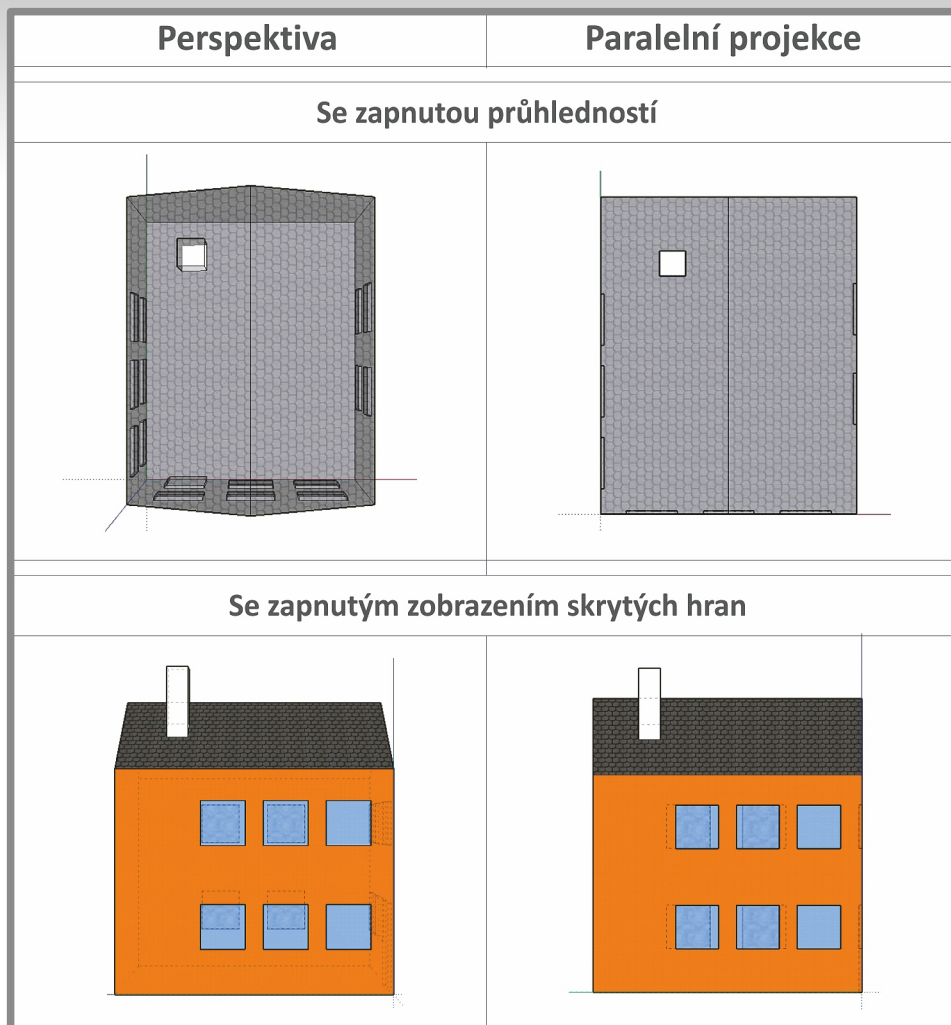
- Nástrojový panel Pohledy (**připravený model 2LekceKapitolaB3.skp**)



- Kolmé průměty / Perspektiva

- Přepínání mezi **Paralelní projekcí** – kolmé průměty a **Perspektivou**





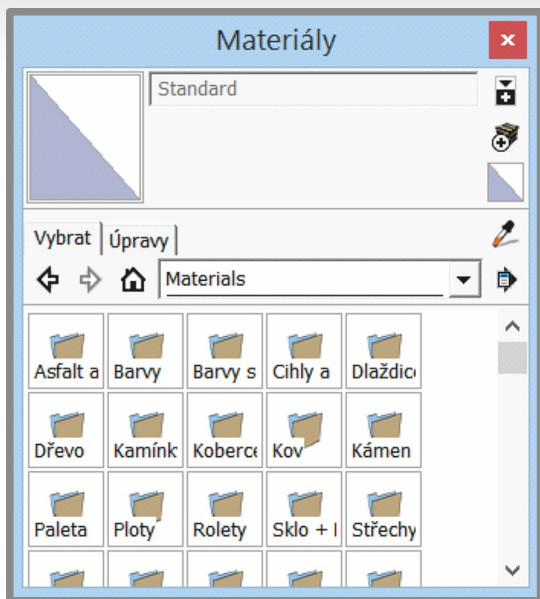
Příklad 1 – Na připravený model naneste požadované druhy materiálů.

Zadání: Na připravený model židle nasadte materiály
(Barvy – 0078_DarkSlateGray a 0041_Chocolate)

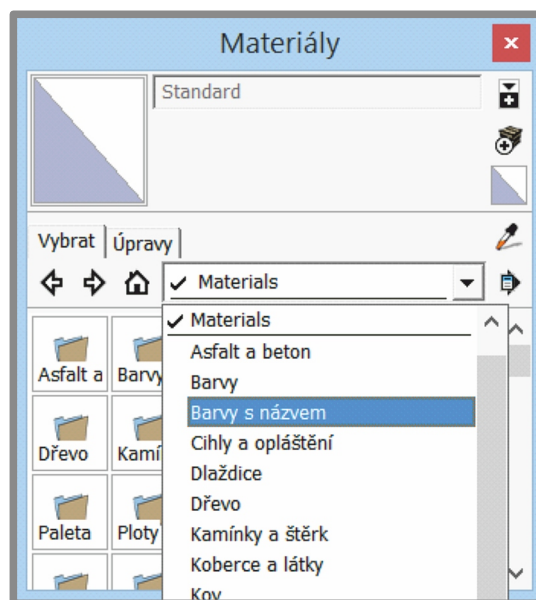
S využitím klávesy SHIFT změňte materiály na Kov – Metal_Aluminum_Anodized, Koberce a látky – Carpet_Plush_Forest. (**Připravený výkres 2Lekce1Příklad.skp**)



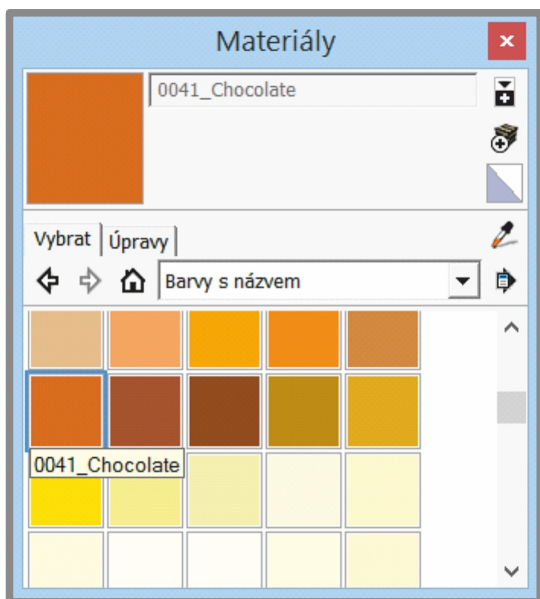
- Otevřete výkres **2Lekce1Příklad.skp**
- Otevřete dialogové okno **Materiály** (Horní menu/Dialogová okna)



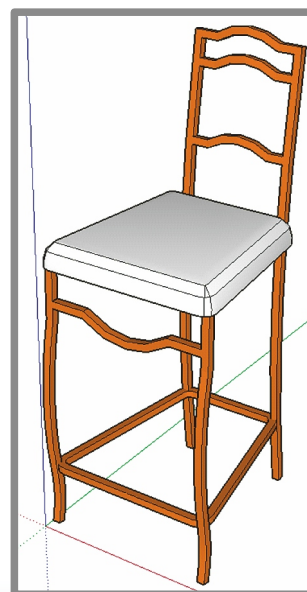
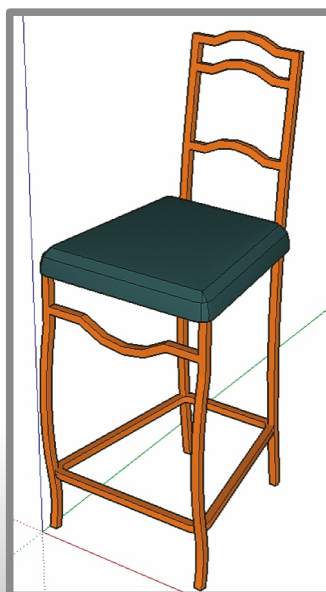
- V roletovém menu najděte adresář **Barvy s názvem**



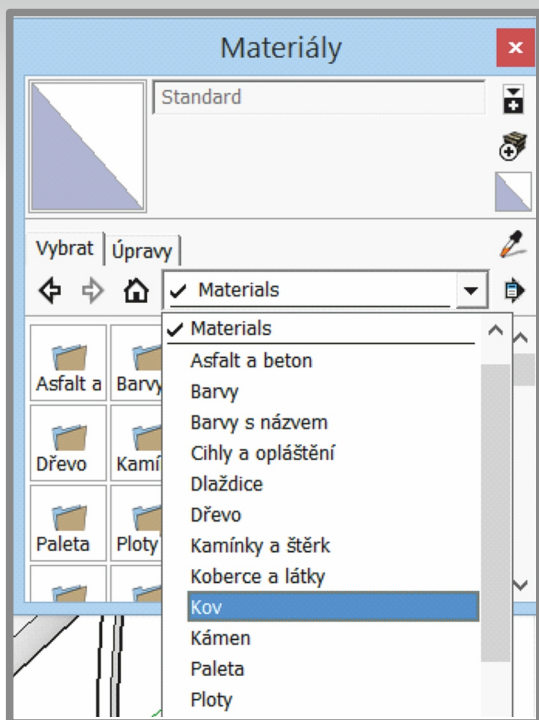
- Vyberte požadovanou barvu **0041_Chocolate**



- Kurzor se změní na „kyblík s barvou“, nalijte barvu postupně na všechny plošky konstrukce židle



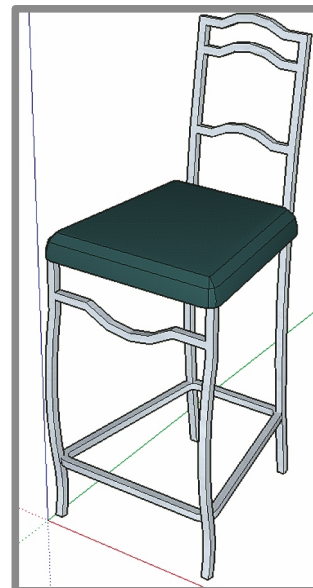
- Vyberte barvu **0078_DarkSlateGray** a postupně ji nalijte na plochy sedáku



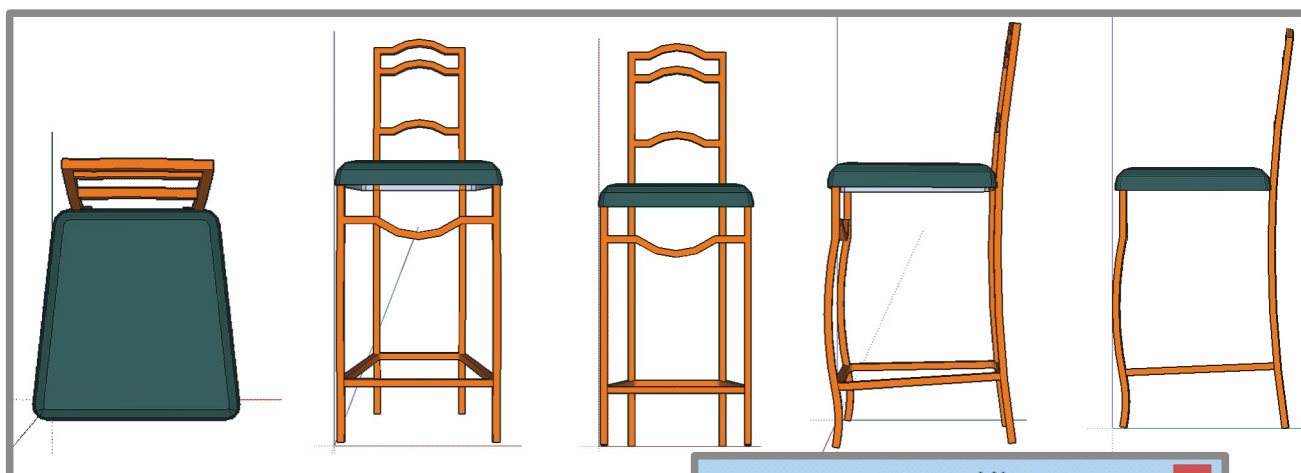
- Znovu vyberte v roletovém menu dialogového okna **Materiály** adresář – tentokrát **Kov**

- Vyberte požadovaný materiál – **Metal_Aluminum_Anodized**

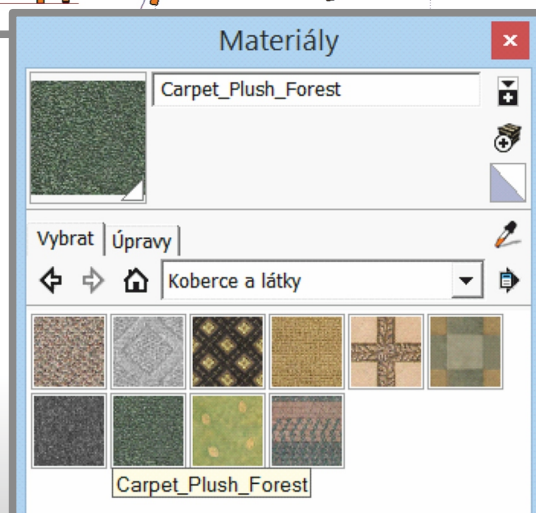
- Přidržte klávesu **SHIFT** a **LM** klikněte na jednu z plošek konstrukce židle

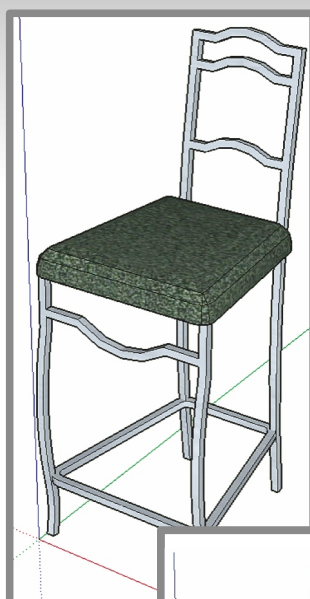


- Vyzkoušejte přednastavené pohledy se zapnutou Perspektivou i Paralelní projekcí

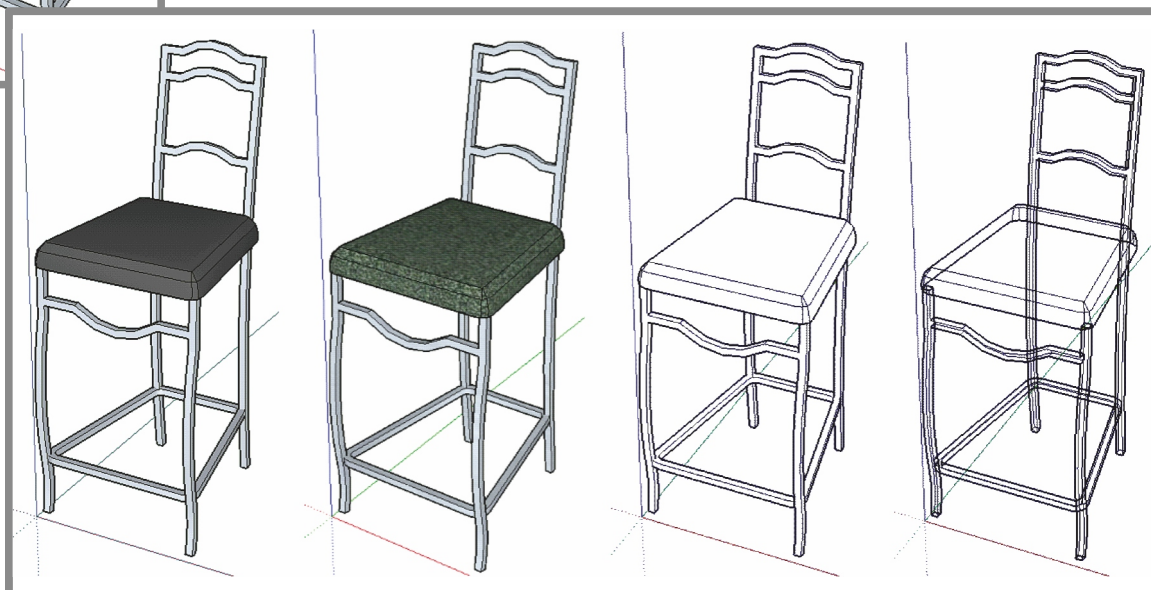


- Vyberte adresář **Koberce a látky** a v něm materiál – **Carpet_Plush_Forest**





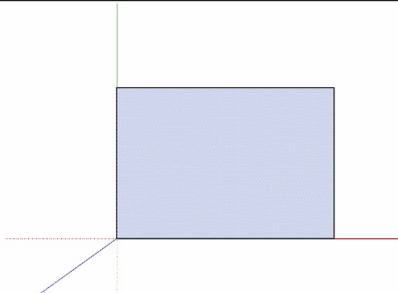
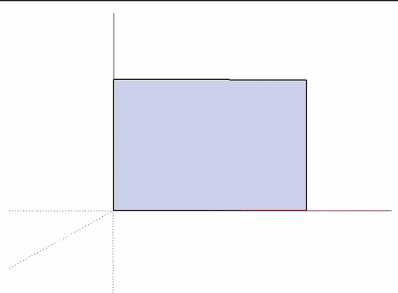
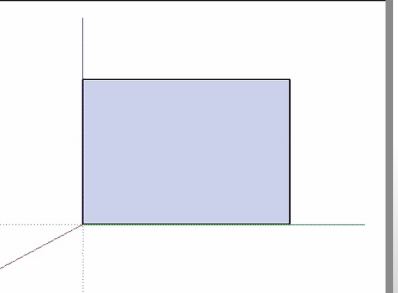
- Přidržte klávesu **SHIFT** a klikněte **LM** na některou z plošek sedáku
- Vyzkoušejte zobrazení v módu průhlednosti (**X-RAY** ) a **Skrytých hran** 
- Vyzkoušejte zobrazení **Stínování** , **Stínování s texturou** , **Skryté hrany** , **Drát** 



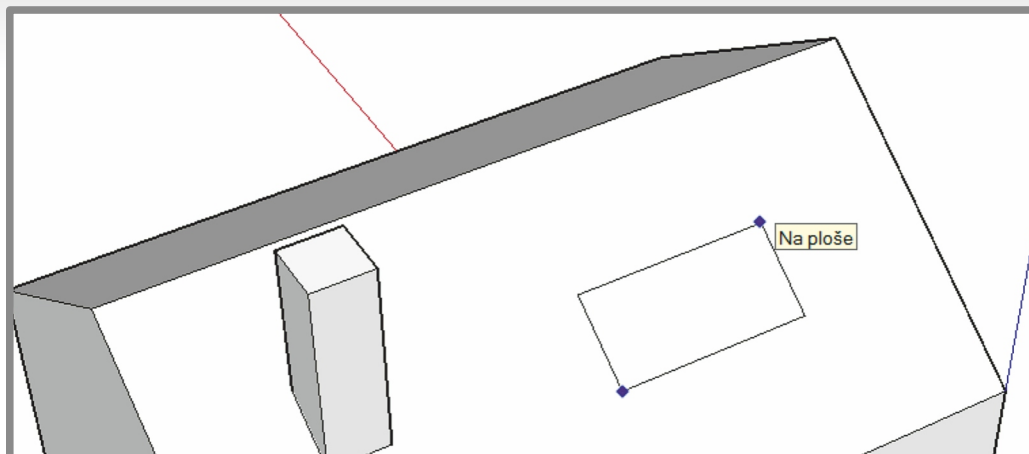
Kreslení rovinných útvarů

Popis: Projdeme pracovní prostředí programu, naučíme se, kde najdeme nástrojové panely, dialogová okna i jednotlivé funkce. Vyzkoušíme si navigaci modelu v okně ...

- Nástroj **Obdélník**  (základy kreslení – viz Lekce 1)
 - Kreslení v základních rovinách – obdélník lze umístit do základních rovin, je jen třeba nastavit správně pohled – viz následující obrázky

Zelenočervená rovina	Modročervená rovina	Modrozelená rovina
		

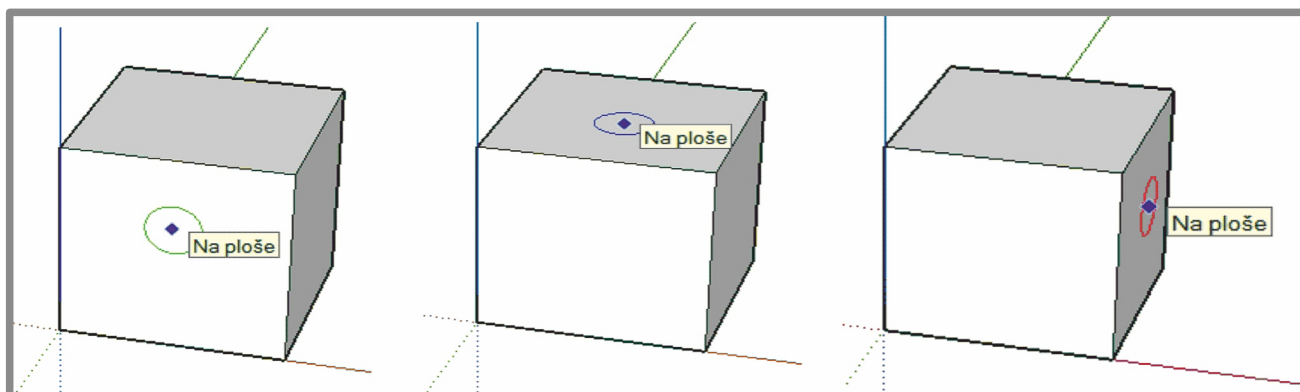
- Kreslení v libovolné rovině – nástroj **Obdélník**  se „lepí“ na rovinu, která již je v modelu nakreslená



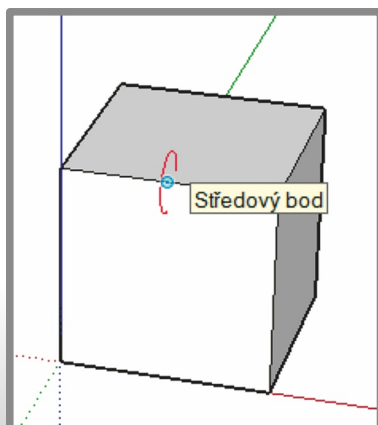
■ Nástroj **Kružnice**



- Umístění kružnice – Nástroj **Kružnice**
- Pro budoucí kružnici musíme definovat – střed a orientaci roviny kružnice
- Orientace kružnice se „lepí“ na plochu – viz obrázky

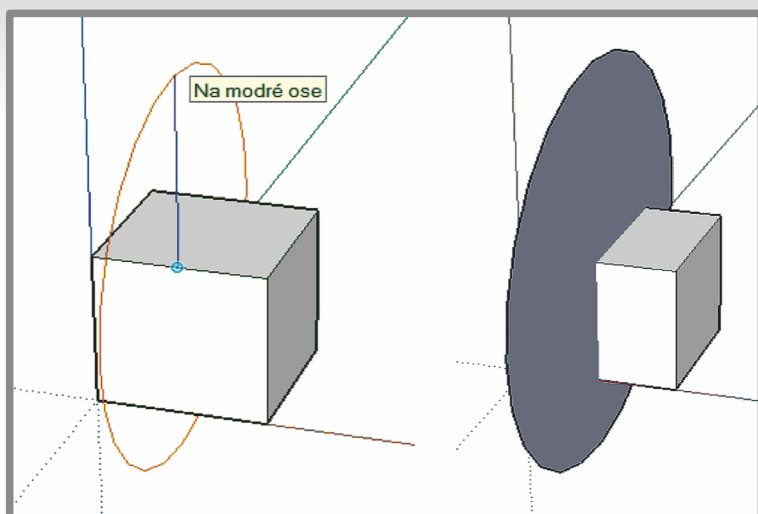


ZAPAMATUJTE SI: Je-li kružnice kreslená v rovině rovnoběžné s některou z hlavních rovin, má kružnice kurzor barvu osy, která je na tuto rovinu kolmá. Kružnice kreslená v obecné rovině má barvu černou.



- Orientaci Kružnice lze zafixovat klávesou **SHIFT** (do doby, než je určen střed kružnice kliknutím **LM** – viz níže) a přesunout kurzor na požadovaný bod středu budoucí kružnice
- Střed kružnice je zafixován kliknutím **LM** v požadované poloze a orientaci kružnice, pohybem myši se dynamicky mění poloměr kružnice

- Dalším kliknutím **LM** je určen bod na obvodu kružnice = její poloměr



- Kružnice je automaticky vyplněna plochou
- Poloměr lze změnit v **Okně hodnot**

■ Nástroj **N-úhelník**



- Při výběru nástroje **N-úhelník** lze v **Okně hodnot** určit počet stran polygonu

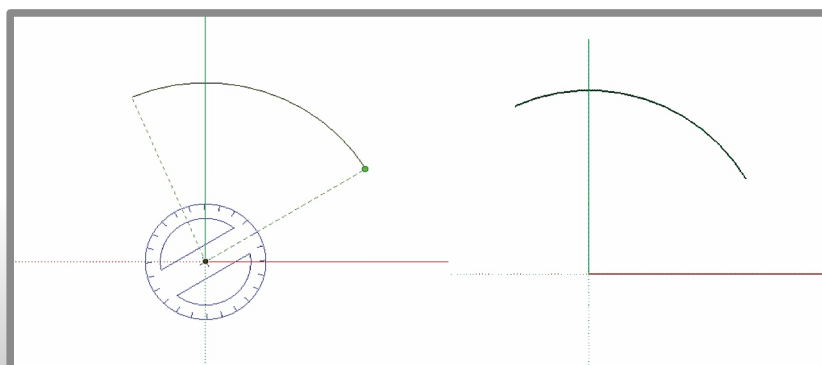
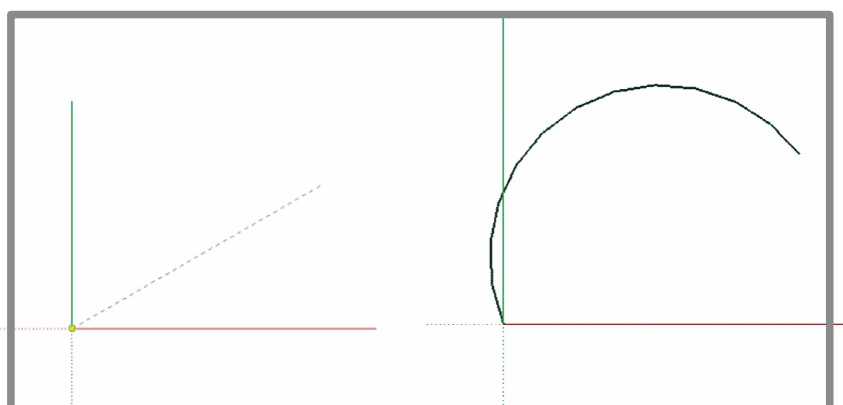
Strany 5

- Určení orientace **N-úhelníku** – platí stejné zásady jako u umísťování kružnic – viz lekce 2, oddíl C2)

■ Oblouk



- Nástroj **2 bodový oblouk**
– Zadání: počáteční a koncový bod + velikost výdutě



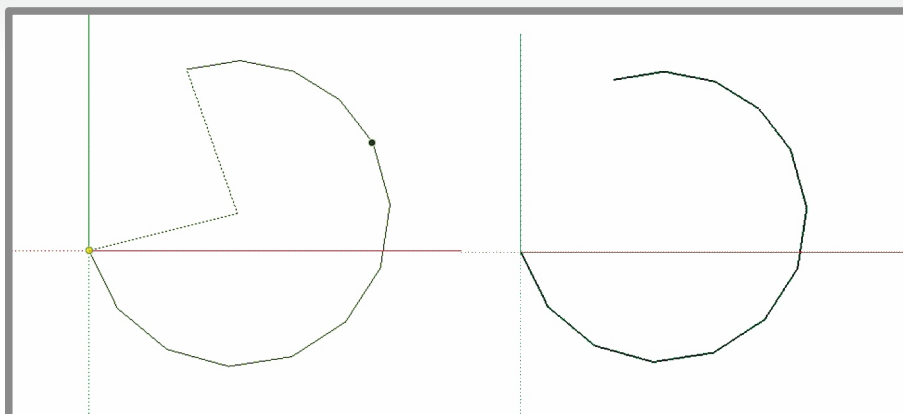
- Nástroj **Oblouk**
– Zadání: Střed oblouku, poloměr, druhý bod oblouků nebo úhel výseče



• Nástroj **3 bodový oblouk**



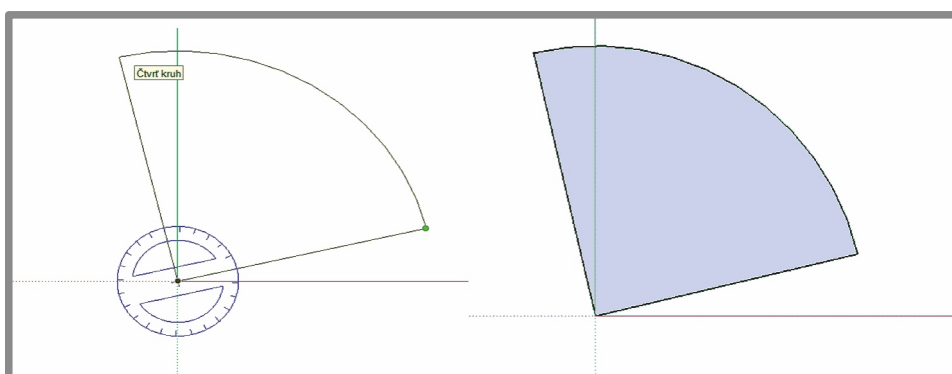
– Zadání: Počáteční bod, bod na oblouku + koncový bod nebo úhel



• Nástroj **Výseč**



– Zadání: Střed oblouku, poloměr, druhý bod oblouků nebo úhel výseče



Posun, Kopie, Otáčení

Popis: Naučíme se, jak vybrané prvky posouvat, vytvářet jejich kopie v dané vzdálenosti a jak prvky otáčet o zadaný úhel, případně otáčet spolu s vytvořením kopie pod zadaným úhlem.

■ Posun ve směru osy

• Nástroj **Výběr**



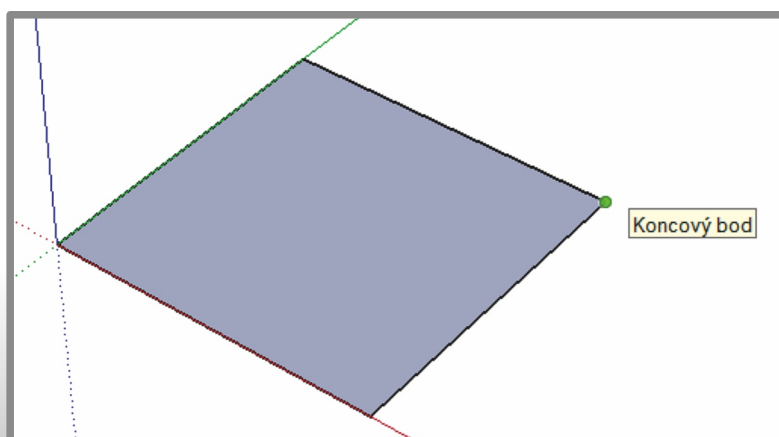
• Výběr objekt posunu

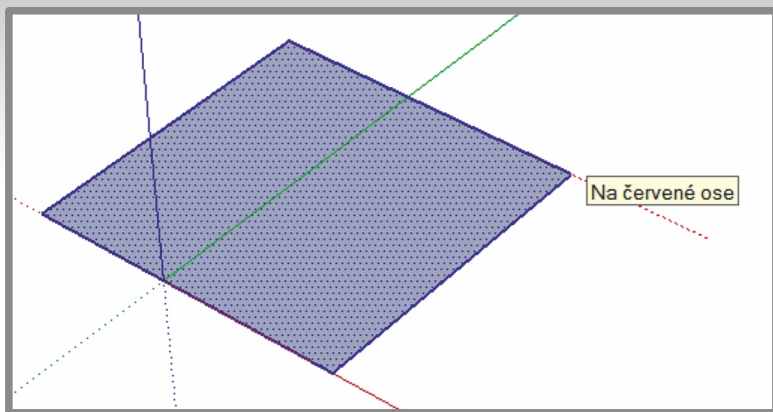
• Nástroj **Posun**



– kliknutí LM na požadovaný bod

• Výběr bodu, za který se bude posunovat

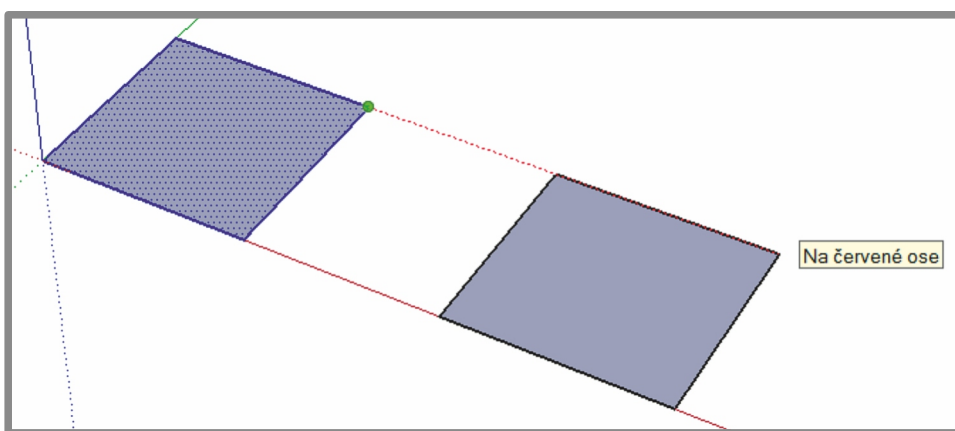




- Určení směru posunu – posun kurzoru ve směru některé z os
- **LM** pro ukončení posunu
- Určete velikost posunu – do **Okna hodnot** zapsat požadovanou vzdálenost posunu

■ Posun s kopií

- Nástroj **Posun**  – přepnutá klávesa **CTRL**, u kurzoru se objeví malé plus



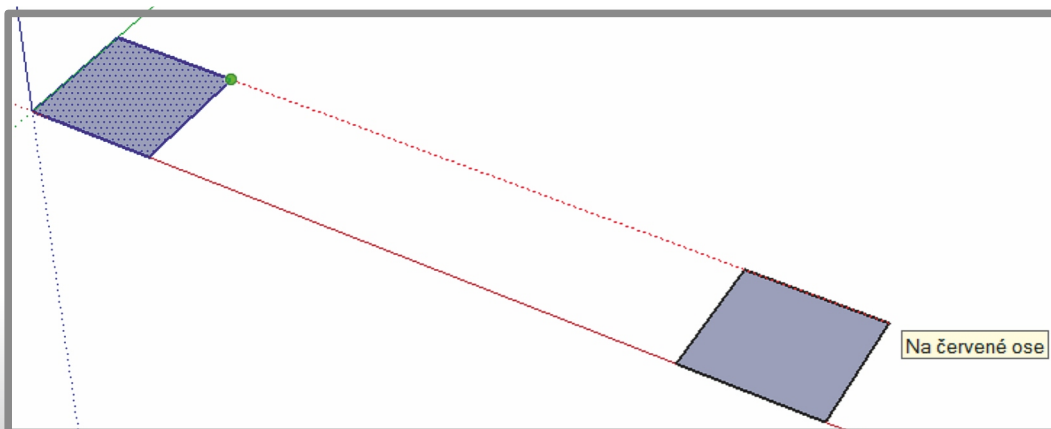
- Do **Okna hodnot** zapsat požadovanou velikost posunu

■ Vytvoření několika kopií

- Po určení vzdálenosti posunu zadejte do **Okna hodnot** počet kopií

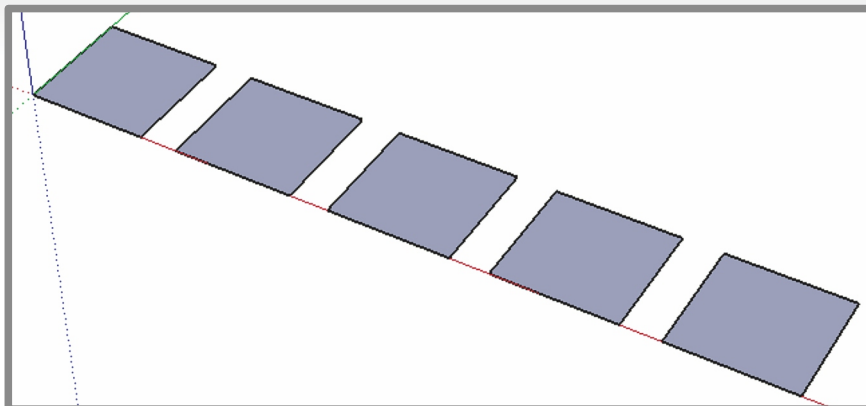
Délka *4

- Program vytvoří kopie v dané vzdálenosti
- Nebo mezi kopiemi zadejte větší vzdálenost



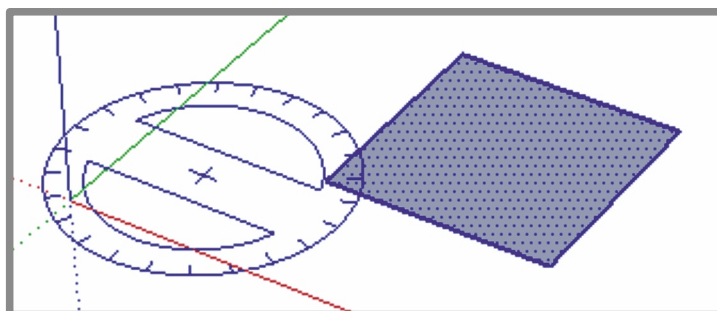
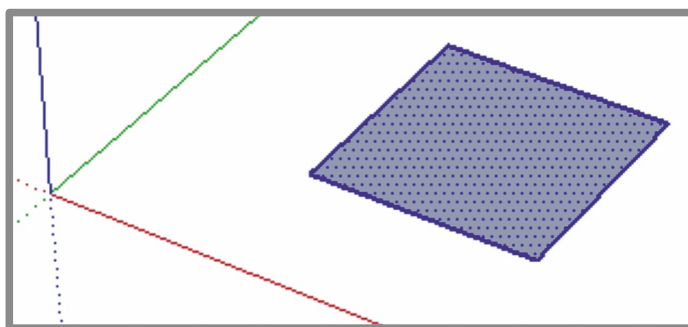
- do **Okna hodnot** запиšte
- Program rozdělí danou vzdálenost počtem kopií

Délka *4



- Otáčení okolo osy
 - nástroj **Výběr**
 - Vyberte objekt otáčení

- Nástroj **Otáčení**
 - kurzor se změní na úhloměr, barva úhloměru se mění podle osy, podle které se bude otáčet



- Vyberte střed otáčení
- Klikněte **LM**
- Určete směr úhlu otáčení
- Úhel otáčení je určen dvěma rameny svírajícími úhel – **LM**

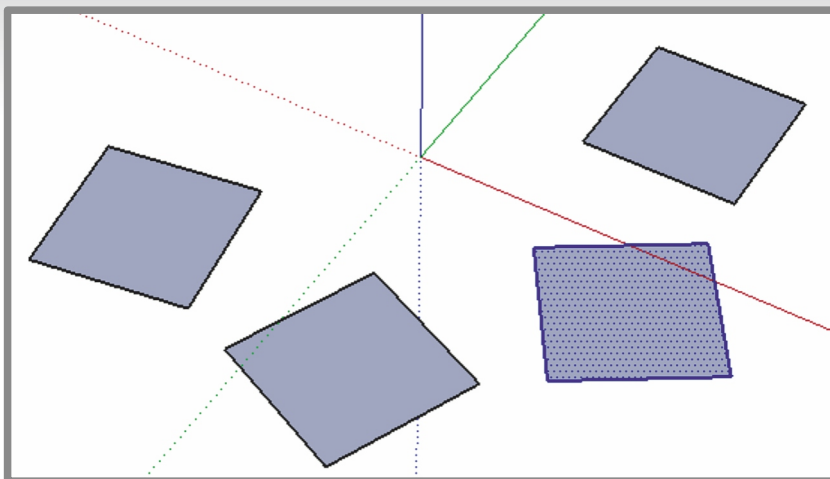
- Zadejte velikost úhlu otáčení
- Do **Okna hodnot** vepište
- Stiskněte **ENTER**

Úhel 30

- Otáčení s kopií
 - Nástroj **Otáčení** – přepnutá klávesa **CTRL**, u kurzoru se objeví malé plus
 - Vytvoření několika kopií pod stejným úhlem
 - Po určení úhlu otáčení zadejte do **Okna hodnot** počet kopií

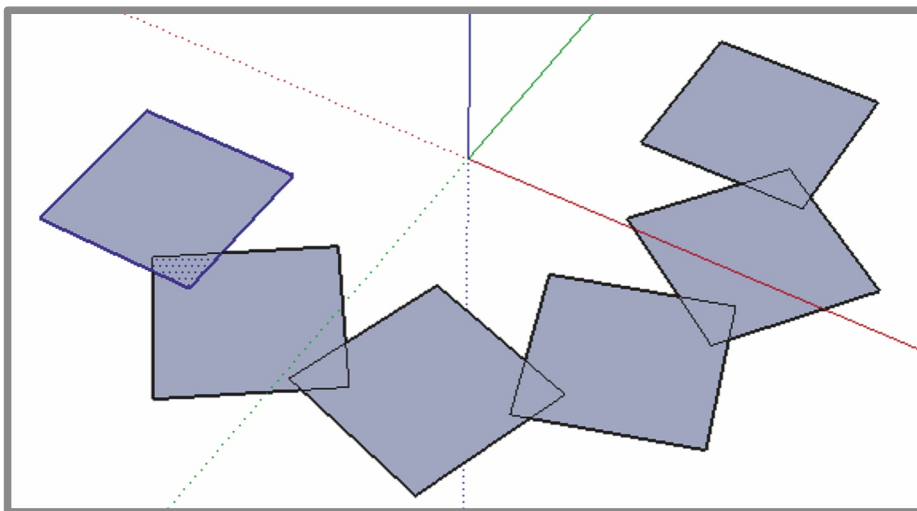
Úhel *3

- Program vytvoří kopie ve stejných úhlových vzdálenostech



- Nebo zadejte

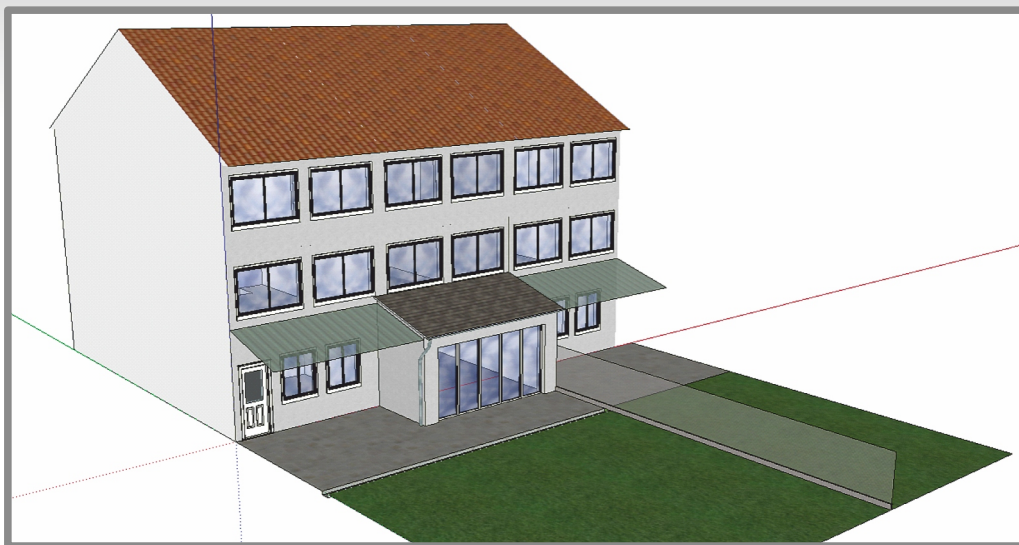
- Program rozdělí danou úhlovou vzdálenost počtem kopií



Příklad 2 – Vymodelujte kruhový komín, zkopírujte ho a rozdělte dlažbu pomocí 2bodového oblouku, nasad'te odlišný druh dlažby.

Zadání: Se zadržením orientace kreslené kružnice nakreslete kruhový průřez komína na střešní rovině, vytáhněte ho do výšky 1500 mm, vyberte komín a zkopírujte ho po červené ose o 3500 mm vpravo. Na dlažbě před vstupem vytvořte hranici dlažby z tečně navazujících 2 bodových oblouků a na nově oddělenou plochu nasad'te odlišný typ dlažby. (**Připravený soubor 2Lekce2Příklad.skp**)

- Otevřete připravený výkres 2Lekce2Příklad.skp

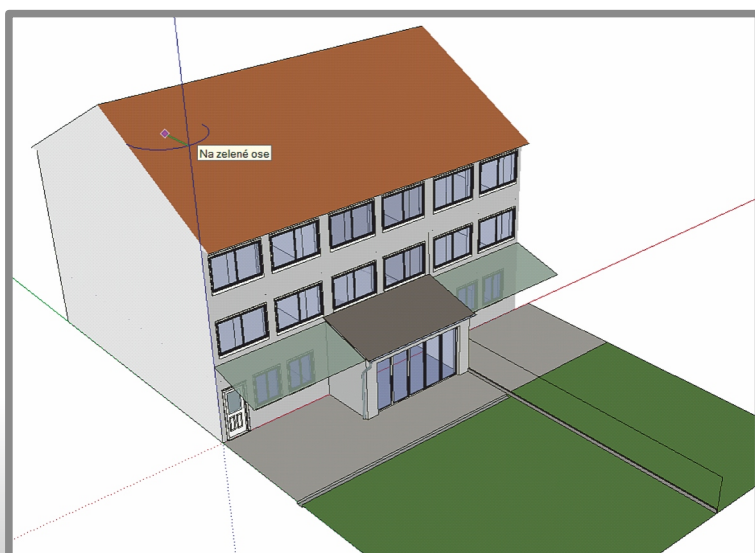
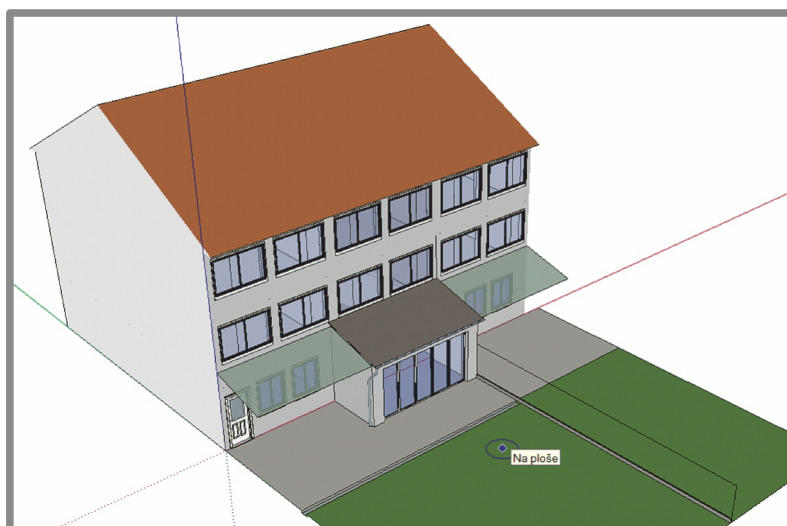


- Vytvořte půdorysný tvar komína

- Nástroj **Kružnice**



- Přeberte pomocí přidržení klávesy **SHIFT** orientaci roviny kolmé na modrou osu
- Přeneste kurzor na rovinu střechy a klikněte **LM**, tím určíte střed kružnice
- Po **zelené** ose vytáhněte poloměr kružnice a klikněte **LM**



- Do **Okna hodnot** запиšte požadovaný poloměr kružnice – 100 m

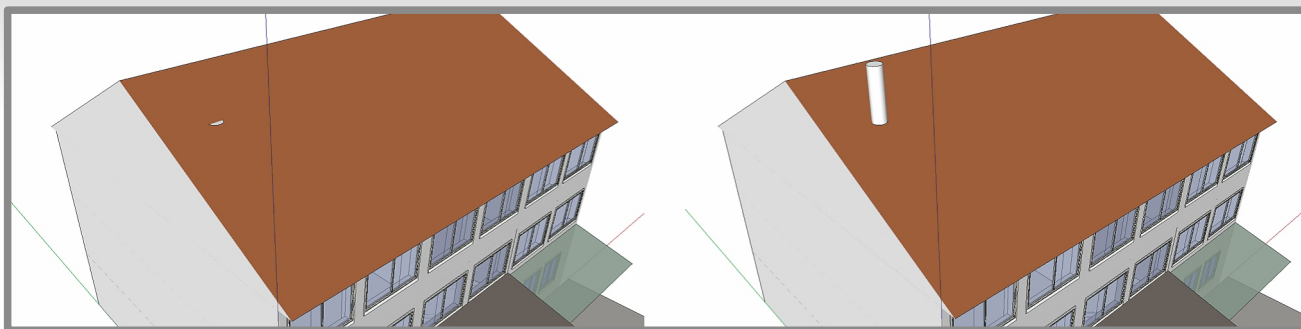
- Vytáhnutí komína do prostoru

- Nástroj **Tlak/Tah**



- **LM** klikněte na plochu kružnice a vytáhněte po modré ose směrem vzhůru

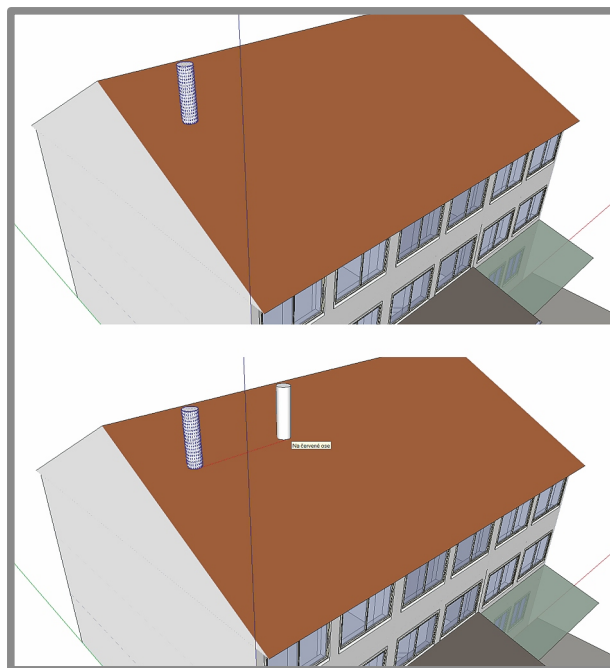
- Do **Okna hodnot** запиšte požadovanou výšku komína – 1500 mm



■ Zkopírování komína v rovině střechy

- Nástroj **Výběr** 
- Trojklikem vyberte celou geometrii komína

- Nástroj **Posun** 
- Vyberte bod na tělese komína, přepněte klávesu **CTRL**
- Posunujte kurzorem ve směru červené osy, klikněte **LM**
- Do **Okna hodnot** запиšte požadovanou vzdálenost posunu – 3500 mm



■ Vytvoření hranice odlišné dlažby

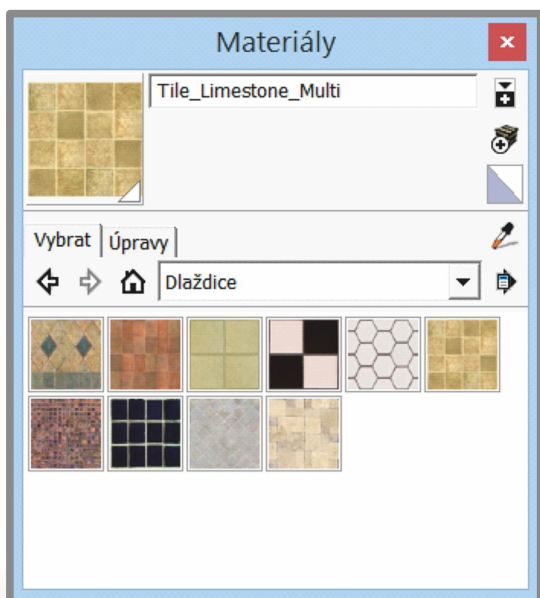
- Nástroj **2 bodový oblouk** 
- **LM** určete první koncový bod oblouku
- **LM** určete druhý koncový bod oblouku
- **LM** určete bod na oblouku



- LM vyberte koncový bod umístěného oblouku = první koncový bod oblouku nového
- Druhý koncový bod hledejte pohybem myši tak, aby se nově kreslený oblouk zbarvil **tyrkysově** – to znamená, že je napojen tečně na předchozí oblouk.
- Dokončete oblouk
- Obdobně dokončete třetí oblouk – jeho koncový bod musí ležet na hraně původní dlažby



- Změna materiálu na nově vytvořené ploše
 - Otevřete dialogové okno **Materiály** (Horní menu/Dialogová okna)



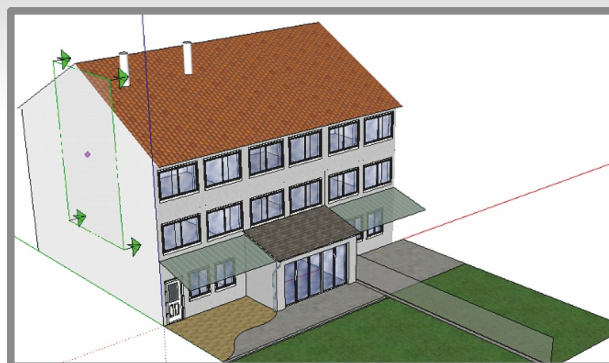
Řezové roviny ve SketchUpu

Popis: Podíváme se, jak lze jednoduše pomocí nástroje SketchUpu zobrazit jakýkoliv řez modelu.
(Připravený výkres 2LekcekapitolaE.skp)

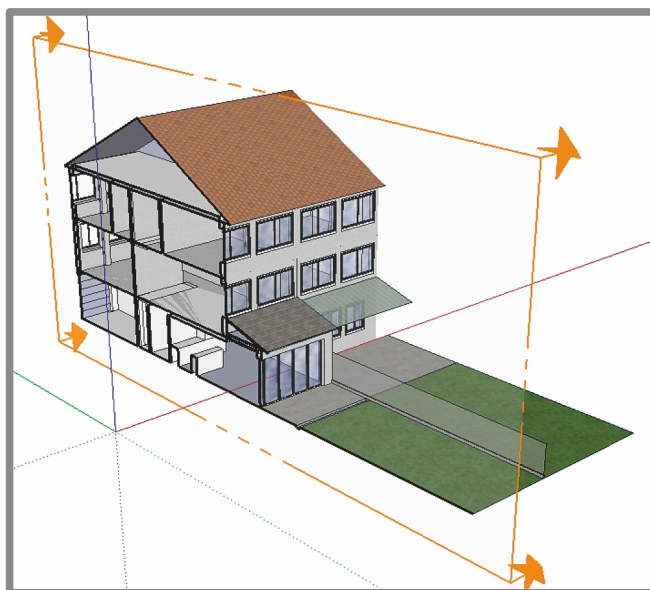
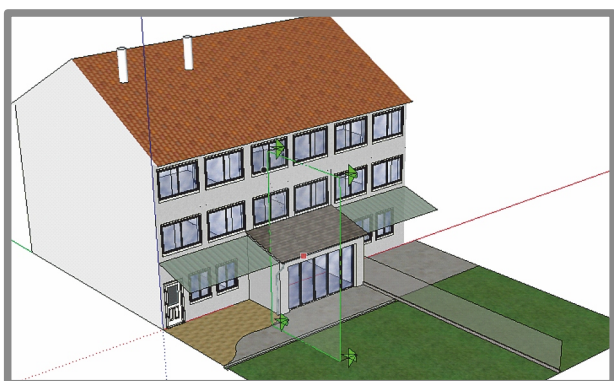


■ Nástrojový panel Řez

- Umístění řezové roviny 
- Řezová rovina přebírá orientaci roviny – zafixujte ji přidržením klávesy **SHIFT**



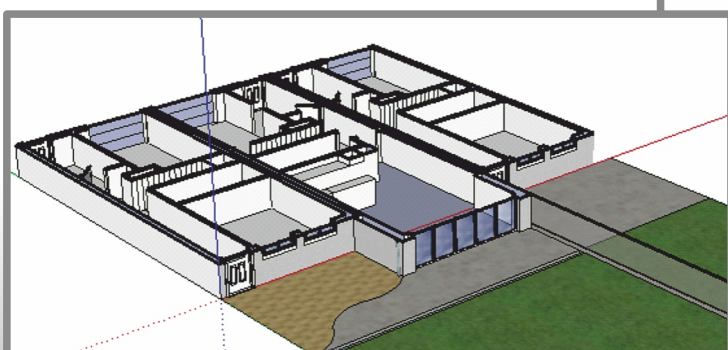
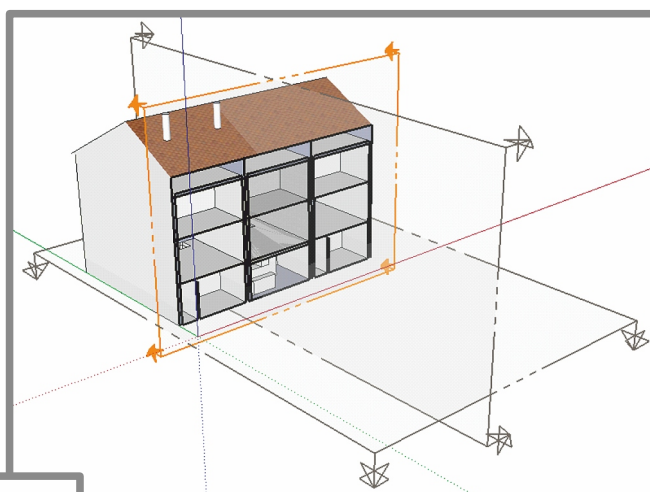
- Umístění roviny kliknutím LM



■ Nástroj Zobrazit řezovou rovinu

- Jsou zobrazeny umístěné řezové roviny

ZAPAMATUJTE SI: Umístěný může být libovolný počet rovin, aktivní pro ořezání může být vždy jen jedna – je v modelu zvýrazněna vyplněním šípek pohledu.

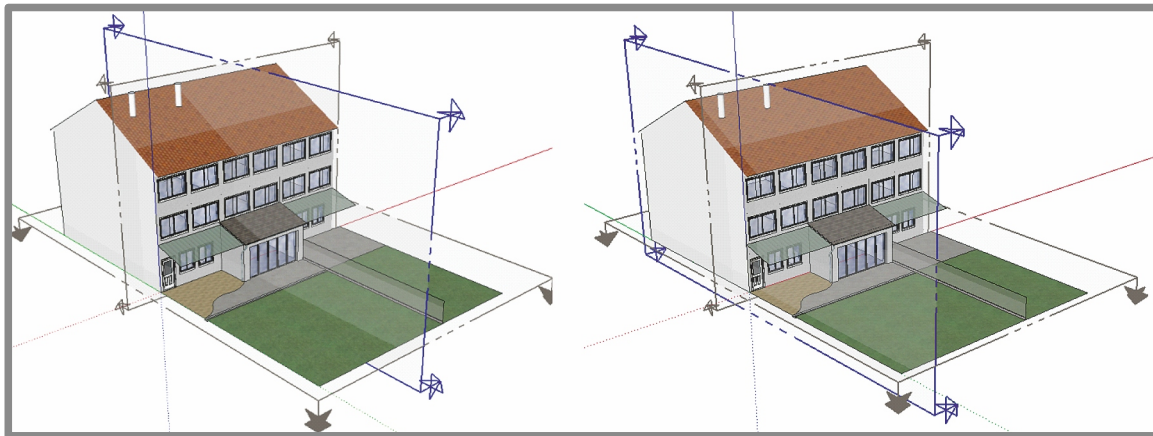


■ Nástroj Zobrazit řezy

- Při zapnutí je řez aktivní
- Při vypnutí je viditelný celý model

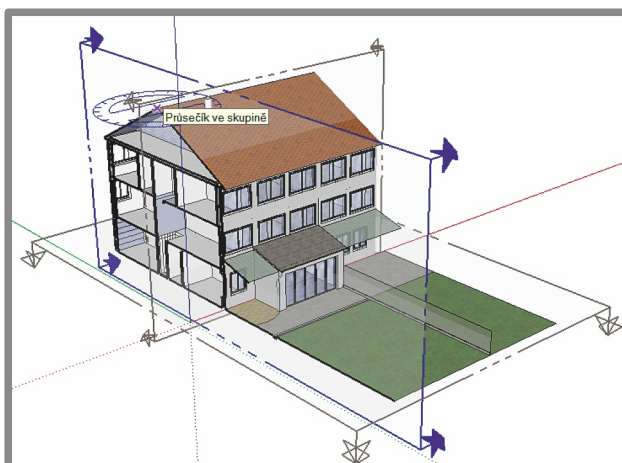
■ Editace umístění řezové roviny

- Posun řezové roviny
- Výběr řezové roviny – nástroj **Výběr**  – rovina je zobrazena modře
- Nástroj **Posun** 



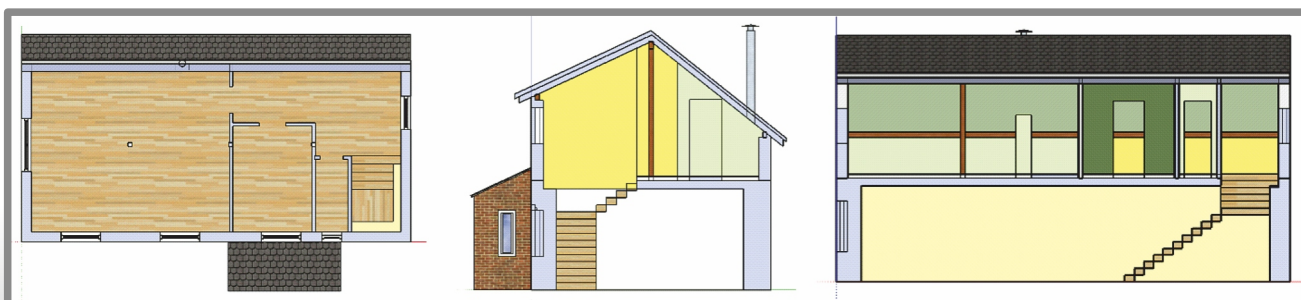
■ Natáčení řezové roviny

- Výběr řezové roviny – nástroj **Výběr**  – rovina je zobrazena modře
- Nástroj **Otáčení** 

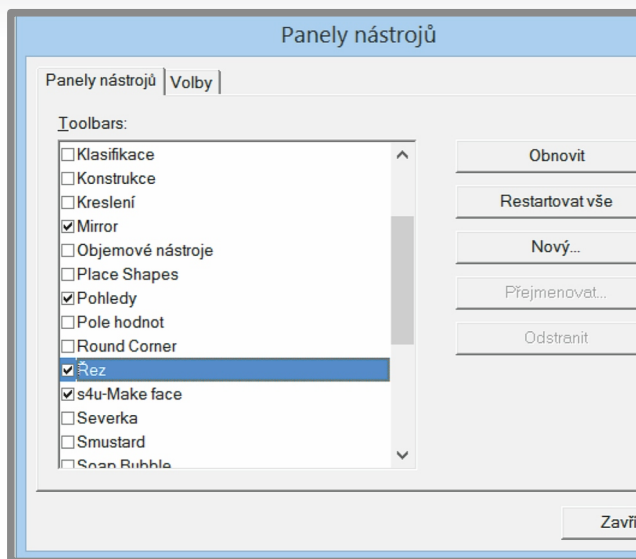


Příklad 3 – ŘEZY

Zadání: Pomocí funkcí nástrojového panelu Řez, využitím přednastavených pohledů a Paralelní projekce nastavte následující pohledy na model (**připravený soubor 2Lekce3Příklad.skp**).



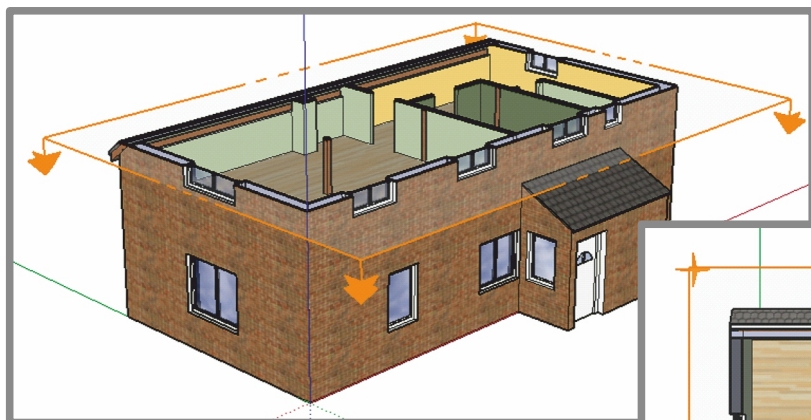
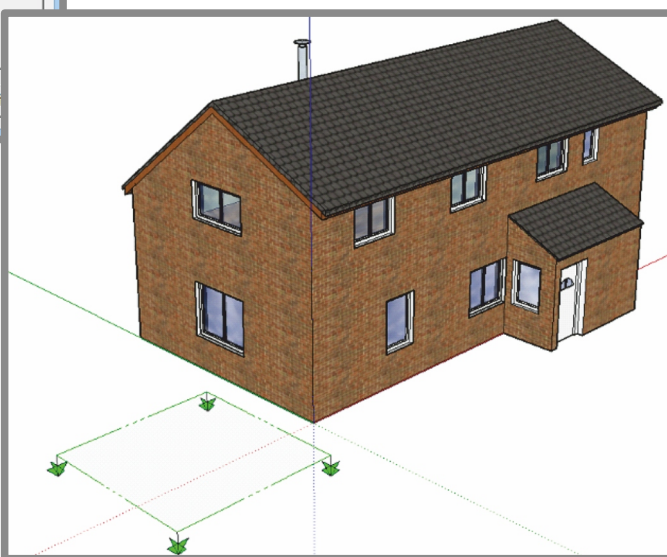
- Otevřete soubor **2Lekce3Příklad.skp**
- Otevřete nástrojový panel **ŘEZ**
(Horní menu/Pohled/Panely nástrojů)



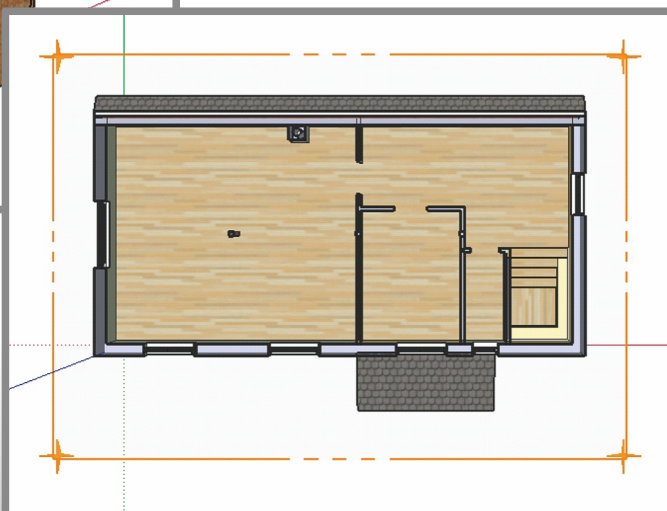
- Vyberte nástroj **Řezová rovina**



- Převezměte orientaci **zelenočervené** roviny
- Zadržte směr přidržením klávesy **SHIFT**
- Nasuňte rovinu řezu do patra



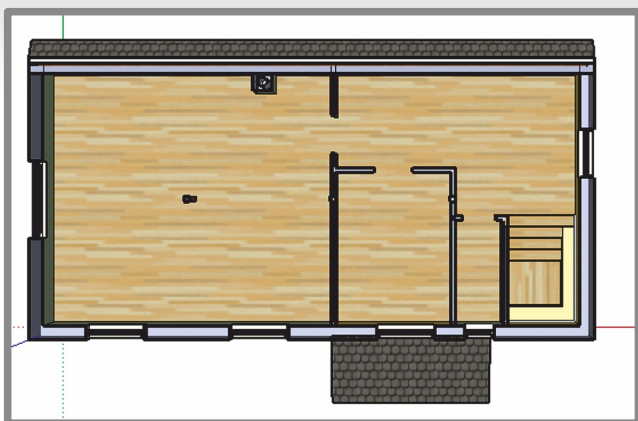
- Klikněte **LM** a rovinu umístěte



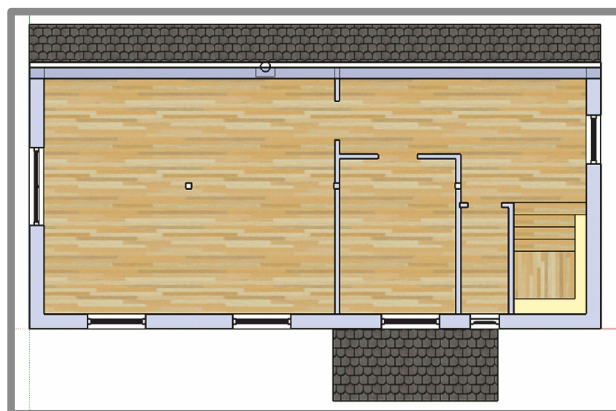
- Nastavte pohled **Horní**



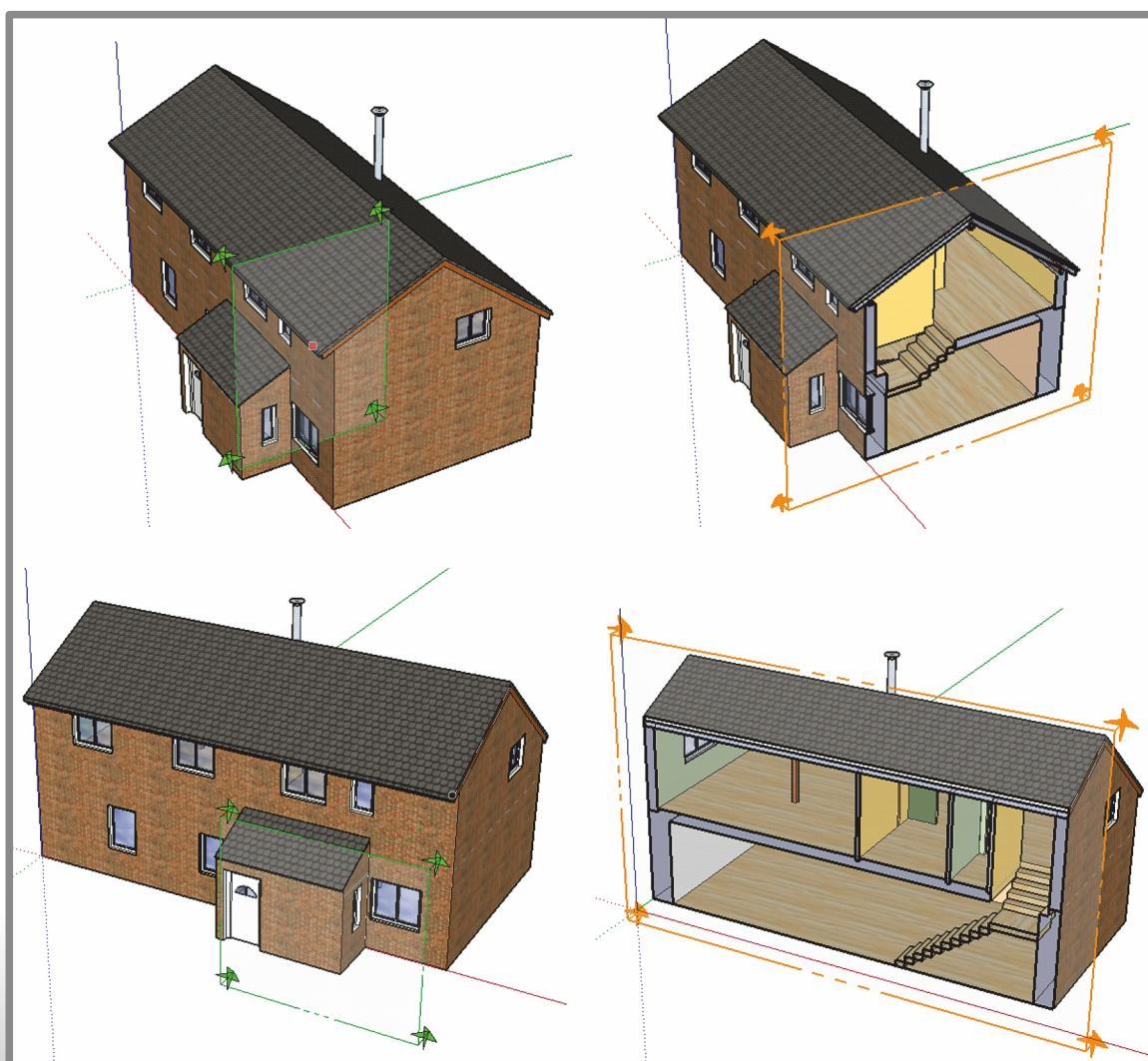
- Vypněte zobrazování řezových rovin **Zobrazit řezovou rovinu**



- Přepněte na **Paralelní projekci** (Horní menu / Kamera)



- Obdobně zopakujte i pro další dva pohledy



Lekce 3

Úprava velikosti, zrcadlení

Popis: Naučíme se, jak vybírané prvky dále upravovat – měnit jejich velikost a zrcadlit je.

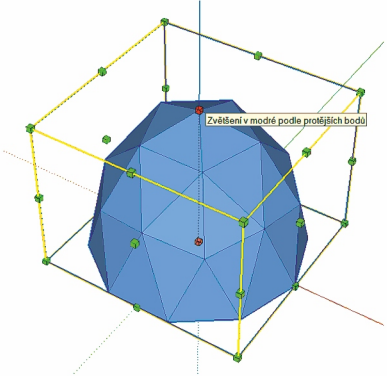
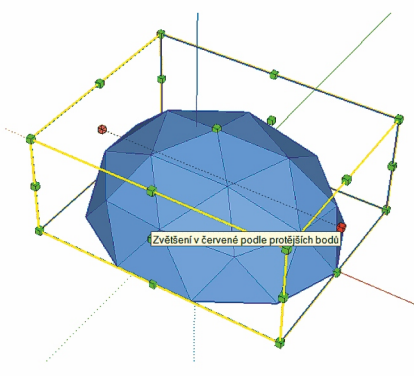
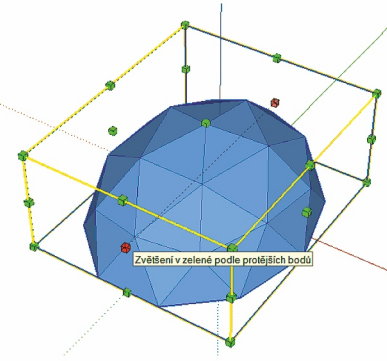
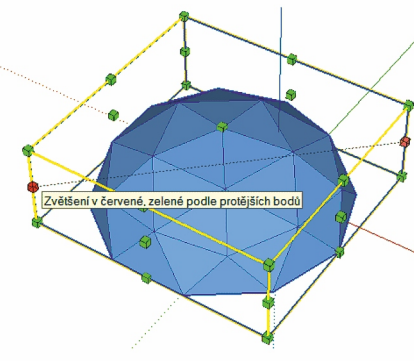
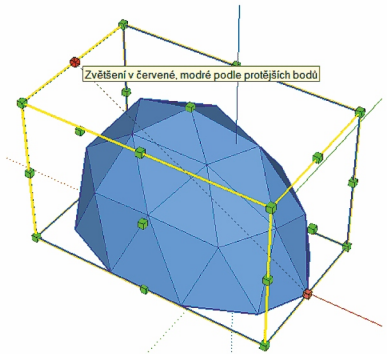
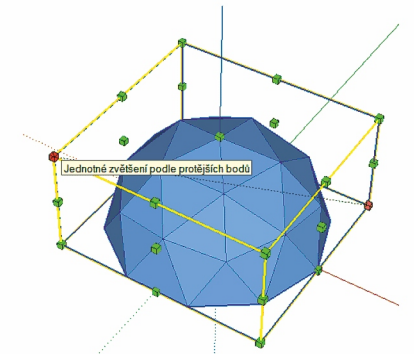
● **Nástroj Zvětšování**  – proporční úpravy

■ Prostorové těleso

• Výběr prvku pro editaci – Nástroj **Výběr** 

• Nástroj  **Zvětšování**
– prvek je „potažen sítí“ zelených bodů

• Kliknutím **LM** na zelený bod, přidržním a tažením kurzoru lze upravit velikost vybraného prvku, těleso je měněno podle typu vybraného bodu, např.:

Zvětšení v modré podle protějších bodů	Zvětšení v červené podle protějších bodů
	
Zvětšení v zelené podle protějších bodů	Zvětšení v červené, zelené podle protějších bodů
	
Zvětšení v červené, modré podle protějších bodů	Jednotné zvětšení podle protějších bodů
	

- Zadání přesné hodnoty v **Okně hodnot**
- koeficient zvětšení

Zvětšení v modré 1,38

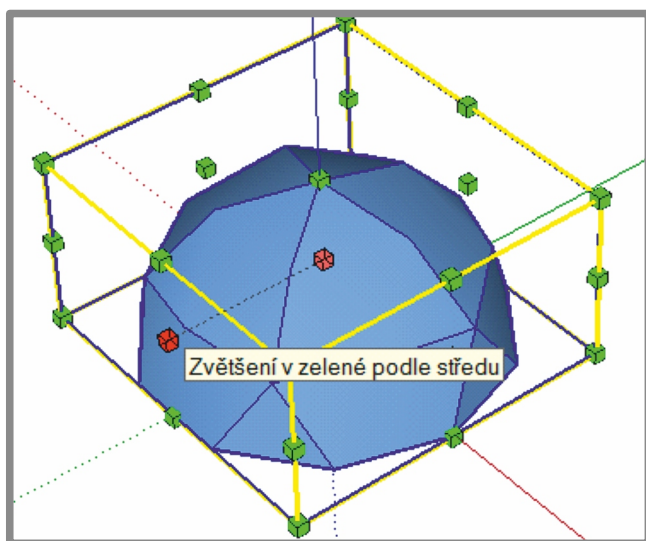
Zvětšení v červené, modré 1,00;1,15

- nebo rozměr s uvedením jednotek

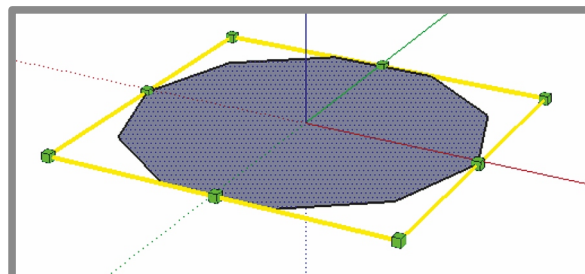
Zvětšení v červené 25cm

■ Modifikační klávesy

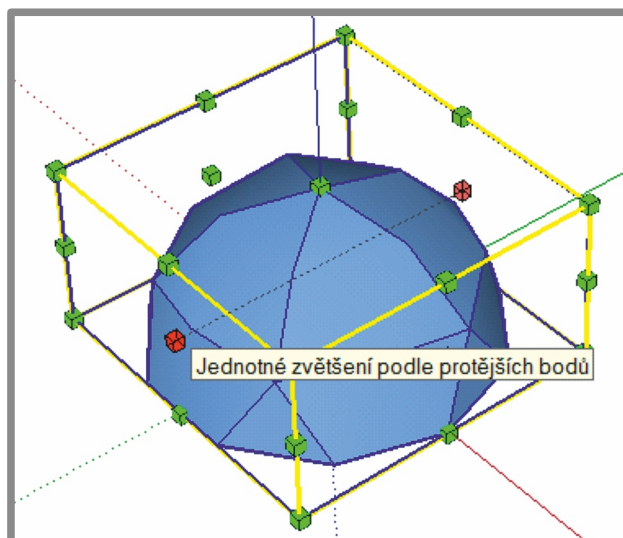
- Přidržení klávesy **CTRL**
– veškeré úpravy budou vztaženy ke středu výběru



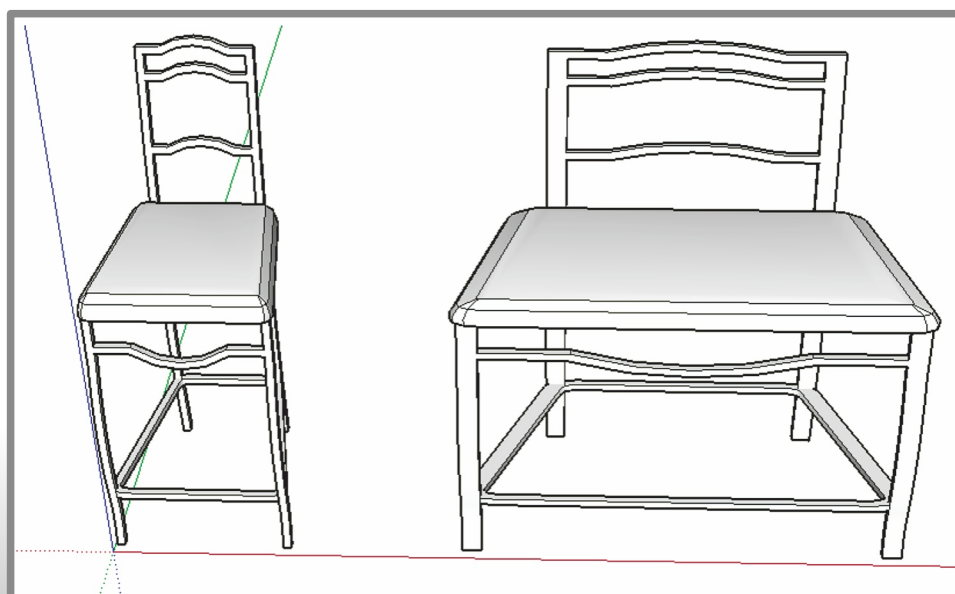
■ Rovinný útvar



- Přidržení klávesy **SHIFT** – poměrné zvětšení/zmenšení ve všech směrech



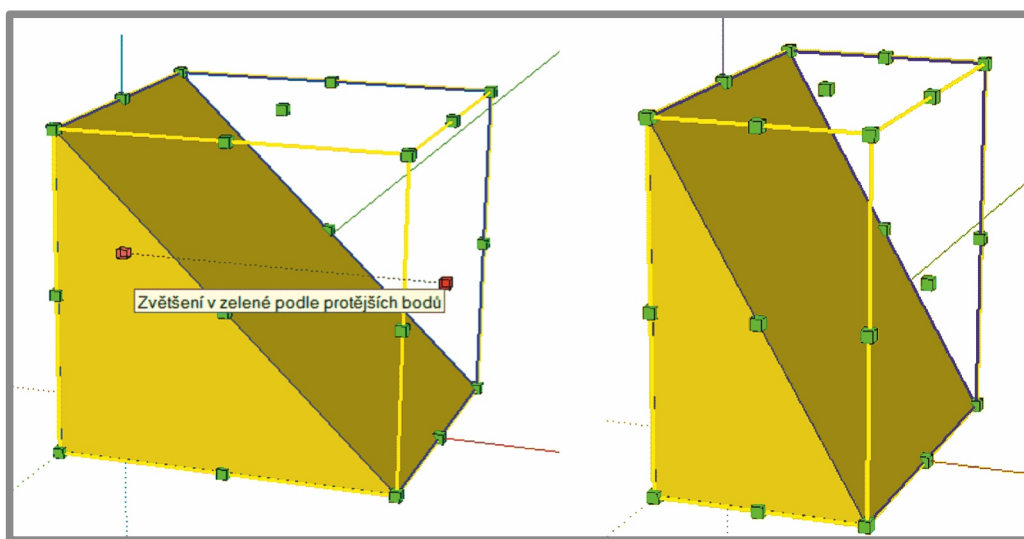
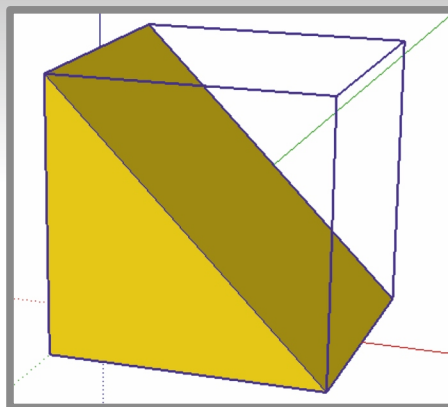
ZAPAMATUJTE SI: Funkci Zvětšení/Zmenšení používejte jen tehdy, pokud není na škodu, že budou změněny všechny rozměry a proporce v upraveném směru – viz následující obrázek.



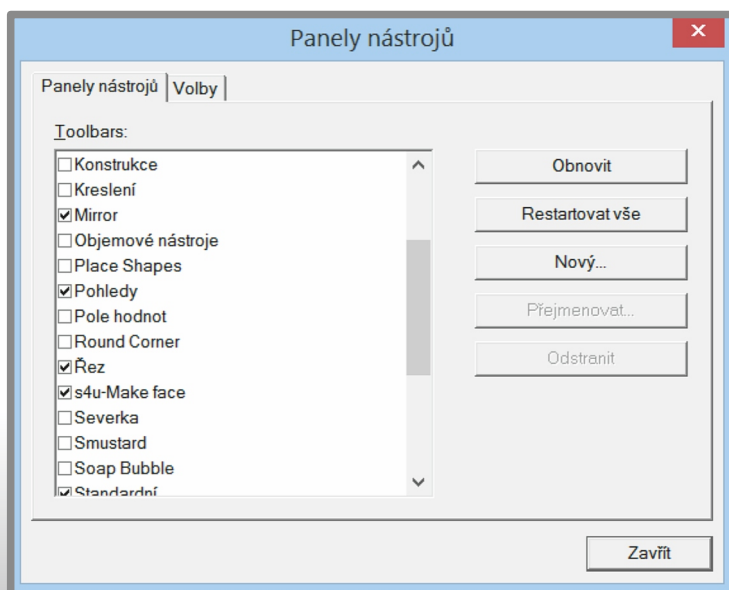
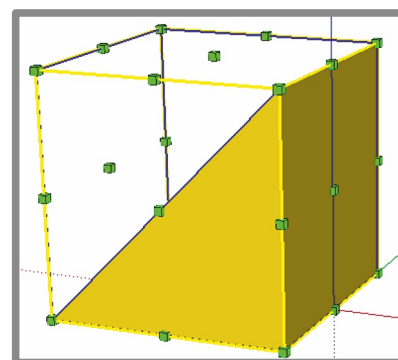
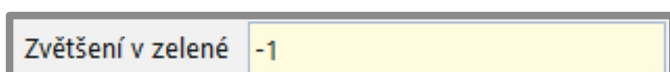
● Zrcadlení

■ Pomocí nástroje **Zvětšování**

- Výběr prvků pro editaci – Nástroj **Výběr**
- Nástroj **Zvětšování**
- Určení roviny zrcadlení pomocí výběru zeleného bodu (v případě na obrázku – **zelenomodrá** rovina procházející stěnou tělesa, kde leží protější bod uchopeného zeleného bodu)
- Kurzorem naznačit směr k protějšímu bodu



- Zadání koeficientu do **Okna hodnot**



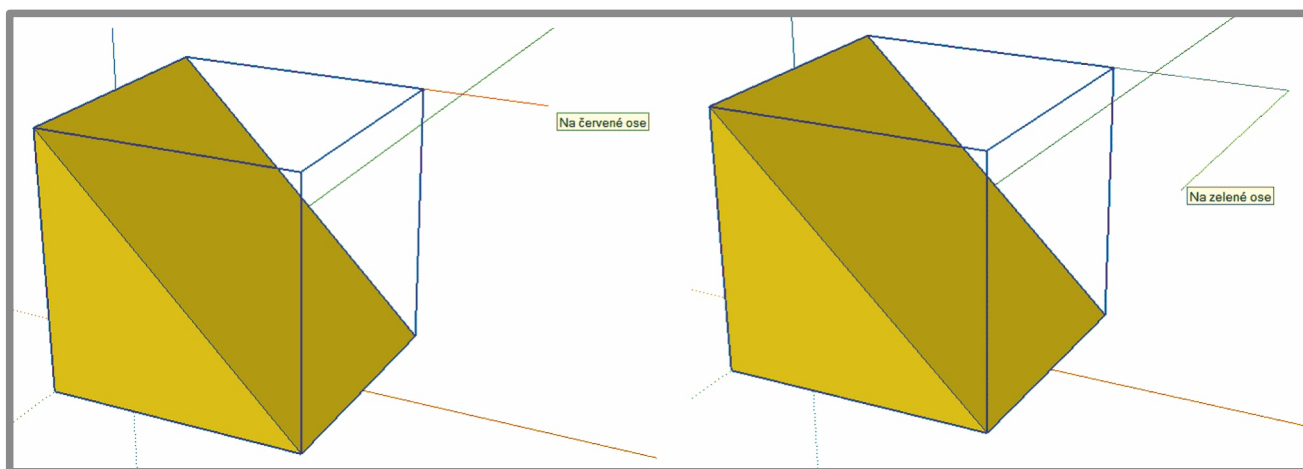
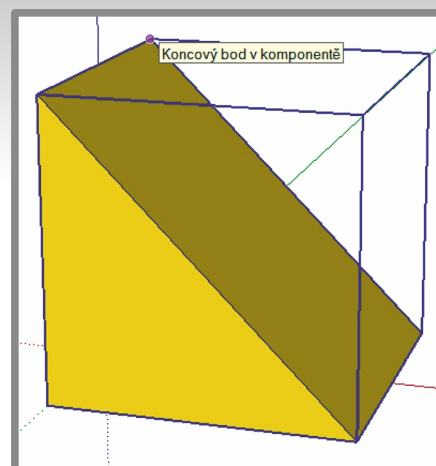
■ Pomocí pluginu **Mirror Selection**



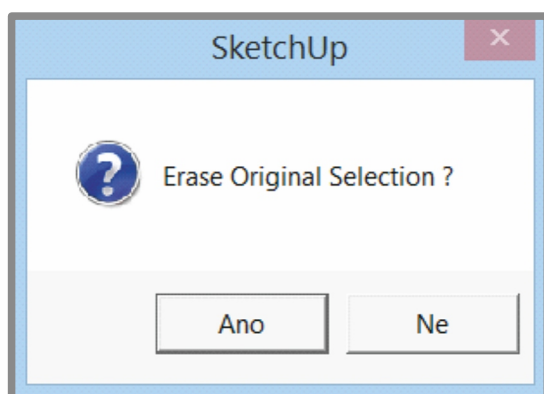
– tento plugin umí zrcadlit s kopií

- Nutné zapnout nástrojový panel **Mirror** (Horní menu: **Pohled/Panel nástrojů**)

- Výběr pro editaci – Nástroj **Výběr** 
- Nástroj **Mirror Selection** 
- Určení roviny zrcadlení – v tomto případě rovina rovnoběžná se **zelenočervenou**, procházející horní hranou tělesa



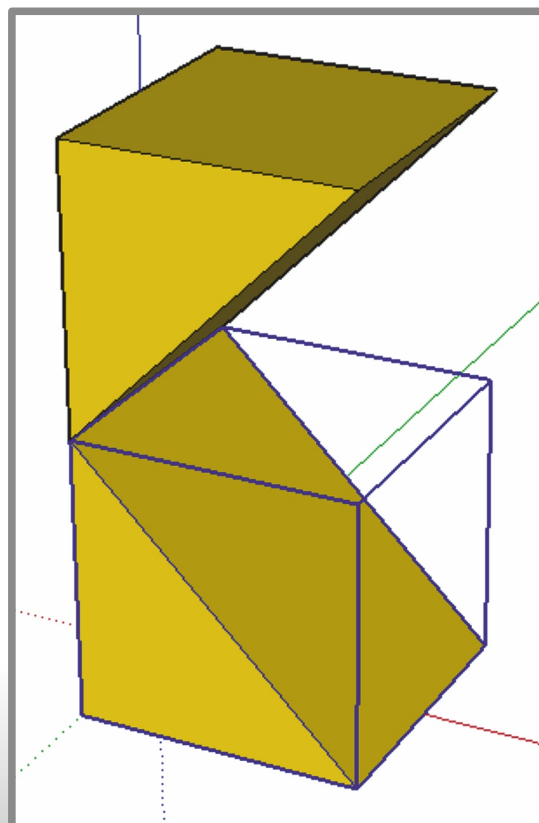
- Dotaz na vymazání původního tělesa



POZN. Plugin Mirror Selection

je třeba nainstalovat pomocí Dialogového okna – Preference/Dodatky, tlačítko Instalovat doplňky.

Plugin je k dispozici ke stažení ve výukových materiálech.



Další typy těles

Popis: Pomocí již probraných editačních funkcí se naučíme vymodelovat některé další typy těles: komolý jehlan, kosý hranol a válec s podstavou elipsy.

Příklad 1 – Vymodelujte komolý jehlan

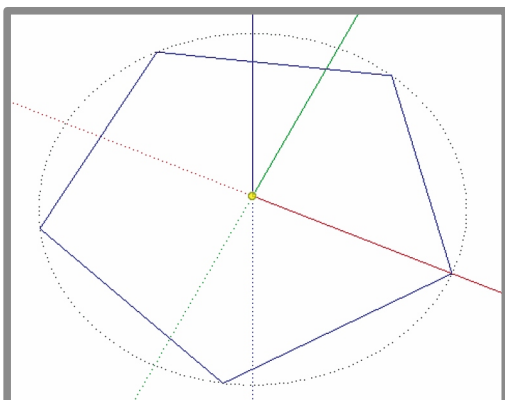
Zadání: Vytvořte komolý jehlan výšky 1000 mm – dolní podstava jako pravidelný 5ti úhelník o opsaném poloměru 500 mm, vytáhněte do výšky 1000 mm a zmenšete horní podstavu na rozměr opsaného poloměru 250 mm.

■ Vytvoření spodní podstavy

- Nástroj **N-úhelník** 
- 5 stran – do **Okna hodnot**

Strany

- Umístit s opsaným poloměrem

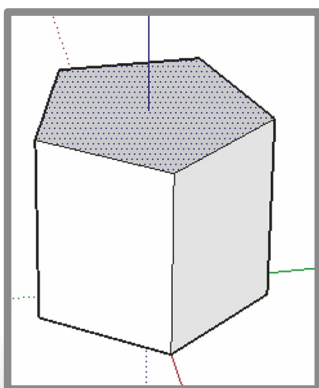


ZAPAMATUJTE SI: Při umísťování N-úhelníka se mění zadávaný poloměr vepsané a opsané kružnice pomocí přepnutí klávesy CTRL.

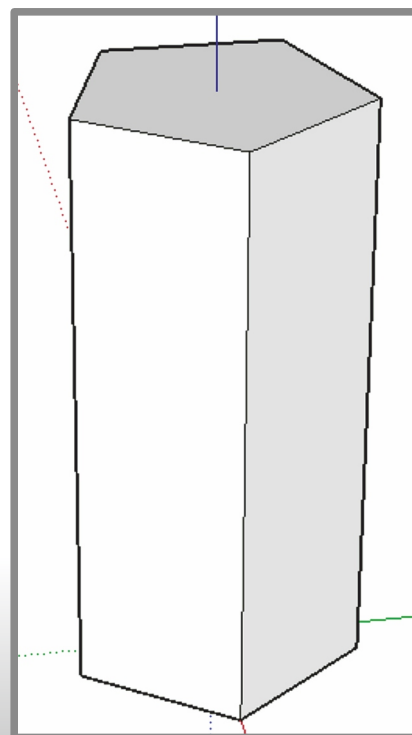
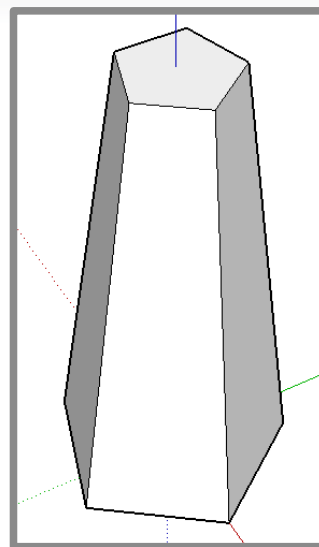
- Určit velikost poloměru v **Okně hodnot** – 500
- **Enter**

■ Vytažení do prostoru

- Nástroj **Tlak/Tah** 
- Plochu 5ti úhelníku vytáhněte do výšky

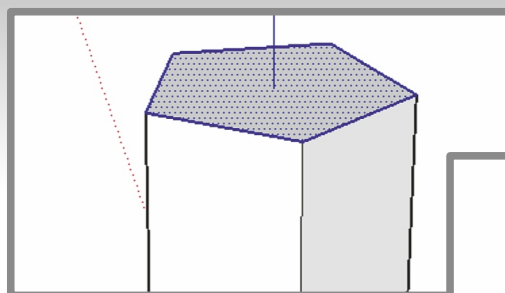
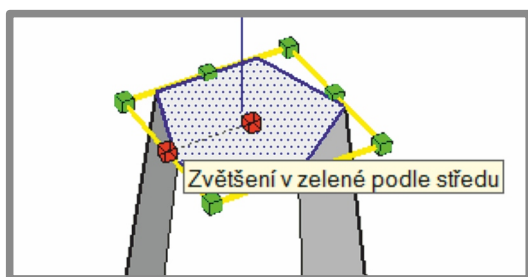


- V **Okně hodnot** zadejte 1000
- **Enter**

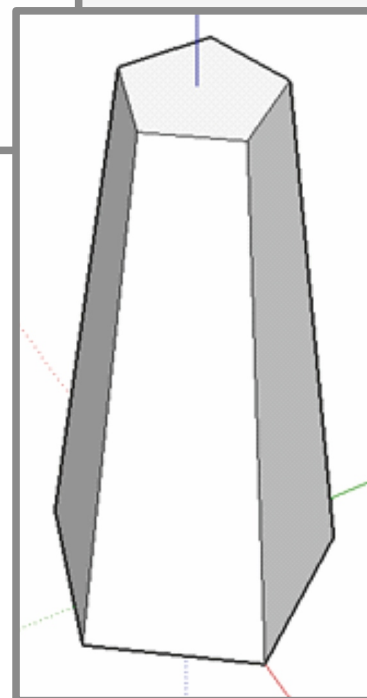


■ Úprava horní podstavy

- Nástroj **Výběr** 
- Vyberte horní podstavu
- Nástroj **Zvětšování** 
- Přidržte klávesu **CTRL** a **SHIFT**
- Vyberte zelený bod – viz obrázek



- Tažením kurzoru zmenšíte horní podstavu
- Do **Okna hodnot** vepište koeficient 0,5 (polovina z 500 mm)

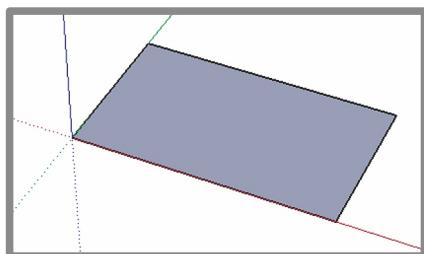


Příklad 2 – Vymodelujte kosý hranol, odzrcadlete ho podle středu v červeném směru

Zadání: Vytvořte obdélník 500 x 300 mm, z něj vytáhněte do prostoru hranol do výšky 800 mm, posuňte horní podstavu ve směru červené osy o 250 mm. V závěru nástroje Zvětšování odzrcadlete podle středu kvádru v červeném směru.

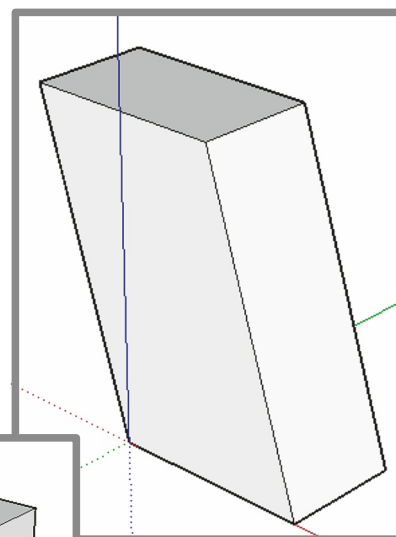
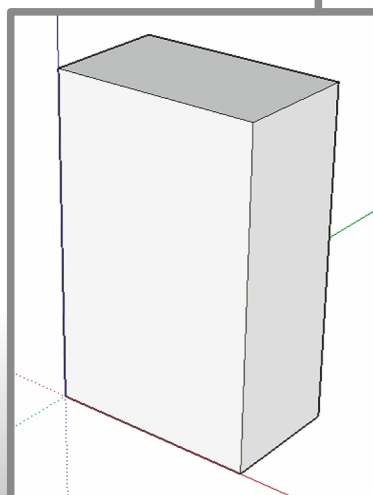
■ Vytvoření spodní podstavy

- Nástroj **Obdélník** 
- V zelenočervené rovině obdélník 500 x 300 mm



■ Vytažení do prostoru

- Nástroj **Tlak/Tah** 
- Plochu obdélníka vytáhněte do výšky
- V **Okně hodnot** zadejte 800
- **Enter**



■ Posunutí horní podstavy

- Nástroj **Výběr**



- Vyberte horní podstavu

- Nástroj **Posun**

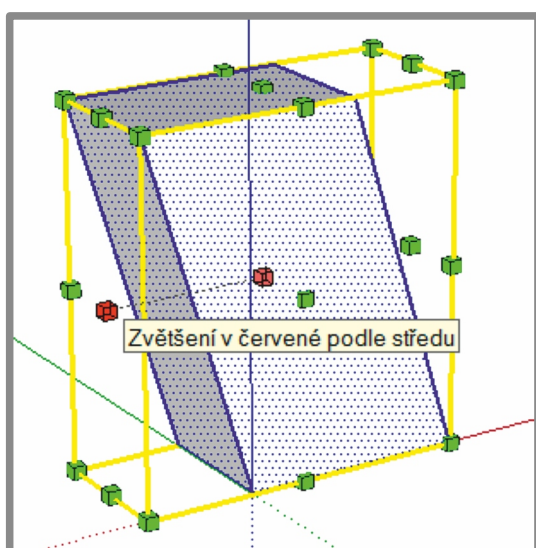
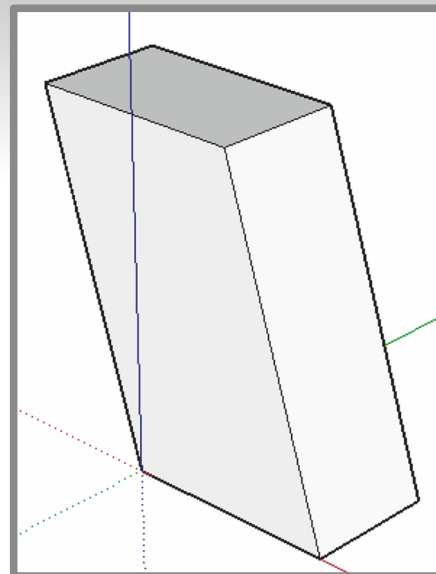


- Klikněte na jeden koncový bod obdélníka **LM**

- Tažením myši najdete směr **červené** osy a potvrďte směr posunu – potvrďte **LM**

- Do **Okna hodnot** запиšte požadovanou hodnotu velikosti posunu – 250

- Potvrďte **Enter**



■ Zrcadlení

- Nástroj **Výběr**



- Vyberte celou geometrii kváдру

- Nástroj **Zvětšování**

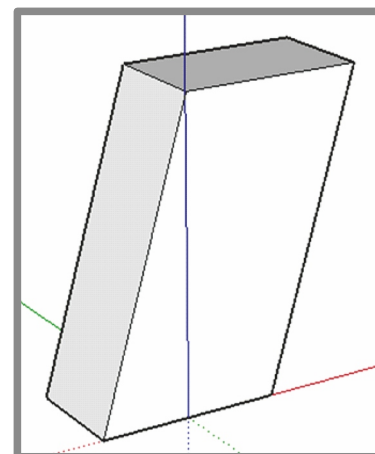


- **LM** uchopte zelený bod a přidržte **CTRL**

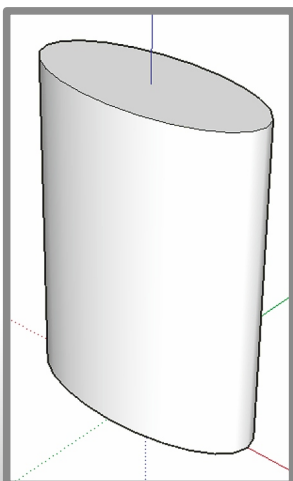
- Naznačte pohyb do centra kváдру

- Do **Okna hodnot** запиšte koeficient -1

- Potvrďte **Enter**



Příklad 3 – Vymodelujte válec nad elipsovitou podstavou.



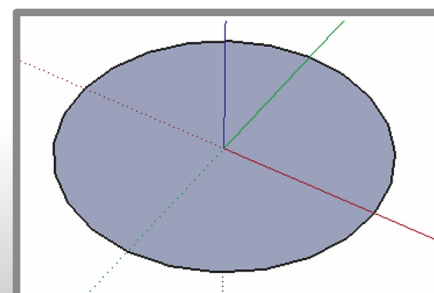
Zadání: Vytvořte kružnici o poloměru 200 mm, zdeformujte ji ve směru červené osy a protáhněte do tvaru elipsy na délku 900 mm, vytvořte těleso s výškou 1200 mm.

■ Vytvoření spodní podstavy

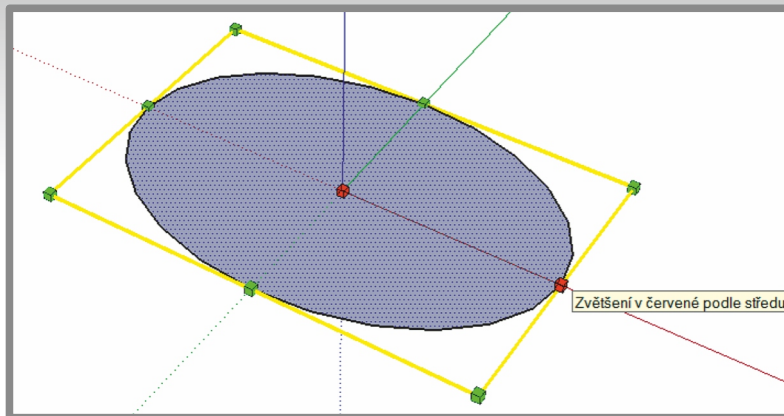
- Nástroj **Kružnice**



- V **zelenočervené** rovině vytvořte kruh o poloměru 200 mm



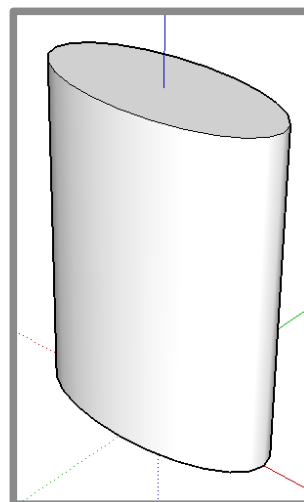
- Nástroj **Zvětšování** 
- Uchopte zelený bod dle obrázku
- Přidržte klávesu **CTRL** a posuňte kurzor ve směru **červené** osy
- Do **Okna hodnot** zadejte požadovanou délku elipsy v červené ose – 900 mm



Zvětšení v červené 900mm

ZAPAMATUJTE SI: Pokud zadáváte do okna hodnot požadovanou velikost výběru, nezapomeňte, že je nutné zadat hodnotu spolu s jednotkami.

- Vytažení do prostoru 
 - Nástroj **Tlak/Tah**
 - Plochu vytvořené elipsy vytáhněte do výšky
 - V **Okně hodnot** zadejte 1200 mm
 - **Enter**

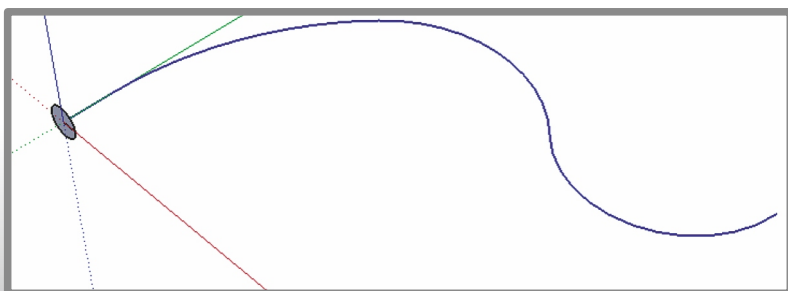
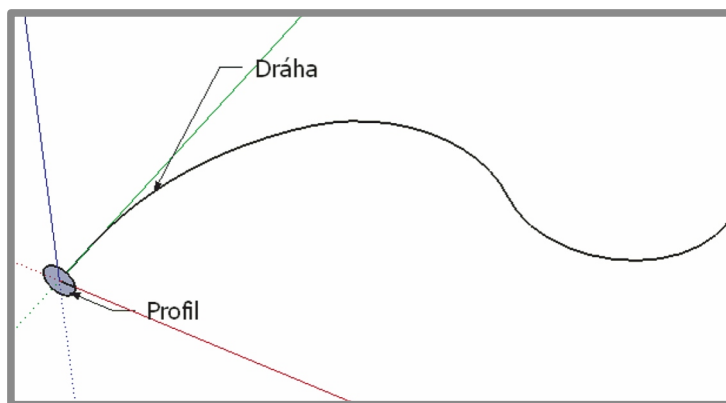


Tažení profilu po dráze

Popis: Funkce Tažení profilu po dráze umožňuje protáhnout profil po libovolné dráze. Naučíme se, jak pomocí této funkce vytvářet rotační tělesa. Možnost využití Pluginu Weld.

Připravený model
3LekceKapitolaC.skp

- Výběr dráhy 
 - Nástroj **Výběr** – vybrat jednotlivé části dráhy



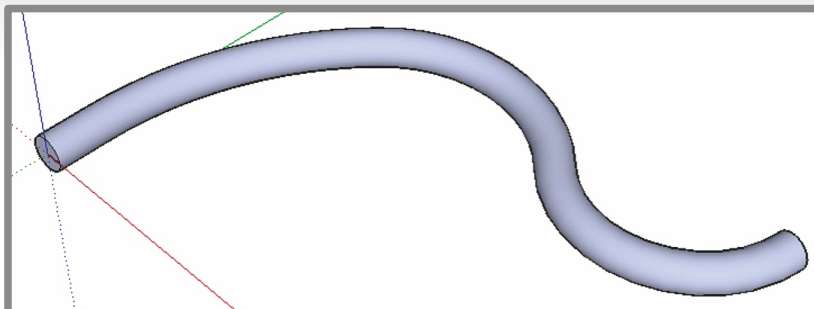
ZAPAMATUJTE SI: Dráha pro funkci Tažení profilu po dráze může mít libovolný tvar, ale je nutné, aby byla spojitá, aby její jednotlivé části na sebe navazovaly.

■ Výběr taženého profilu

- Nástroj **Tažení profilu po dráze**



- LM na profil, který má být po vybrané dráze tažen
- Dráha je tažena po dráze, profil je vždy v daném místě na dráhu osazen kolmo

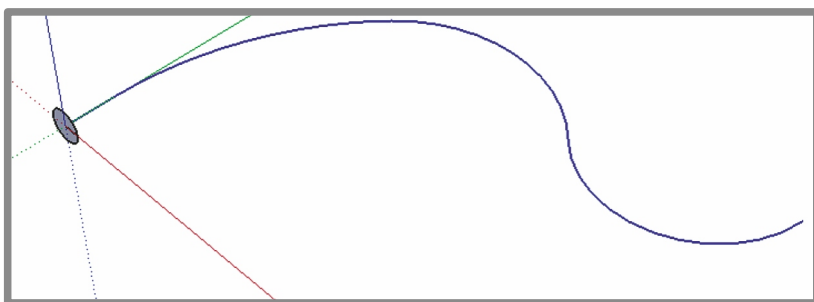


■ Plugin **Weld** – lze ho využít pro „Svaření dráhy do jedné křivky“ – dráhu lze pak jednodušeji vybrat

- Výběr dráhy – Nástroj **Výběr**
- Plugin **Weld** (Horní menu/Pluginy)



- Dráha je nyní jeden prvek



Pluginy	Nápověda
FollowMeAndKeep	
Mirror Selection	
Suforyou	▶
Weld	
Weld Settings	
CleanUp ³	▶
3E Katalog	▶
3E Dveře a Okna	▶
3E Parametrické tvary	▶

POZN. Plugin Weld je třeba nainstalovat pomocí Dialogového okna – Preference/Dodatky , tlačítko Instalovat doplňky. Plugin je k dispozici ke stažení ve výukových materiálech.

Konstrukční čáry, měření

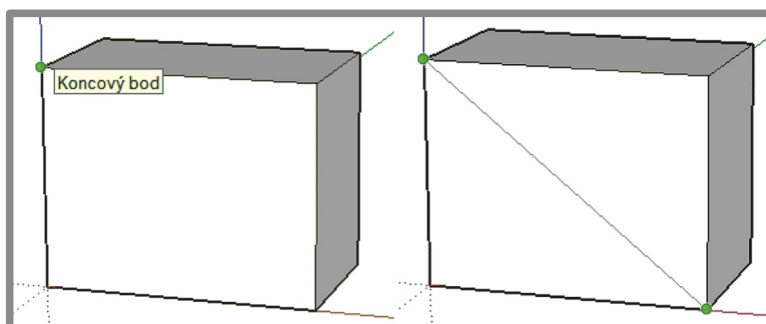
Popis: Při modelování můžeme použít i pomocné, tzv. konstrukční čáry. Naučíme se, jak je umísťovat a používat a jak pomocí jejich funkcí měřit vzdálenosti a úhly.

■ Nástroj **Měření**



- Měření vzdálenosti

- LM na první bod
- LM na druhý bod měřené vzdálenosti
- V **Okně hodnot** se zobrazí naměřená vzdálenost

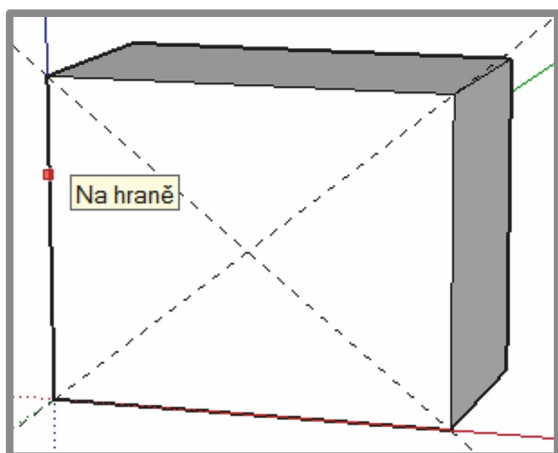
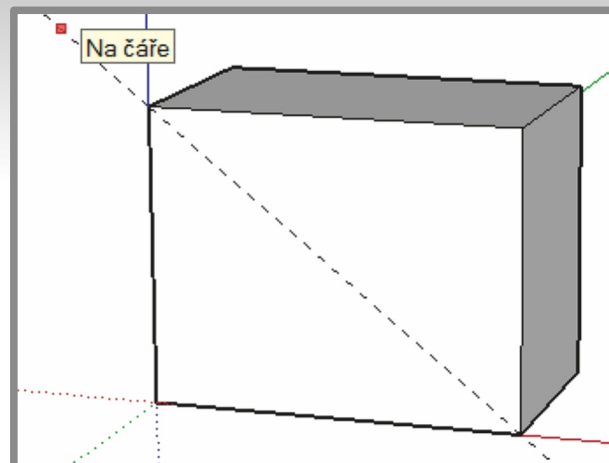


Délka ~ 6403,1mm

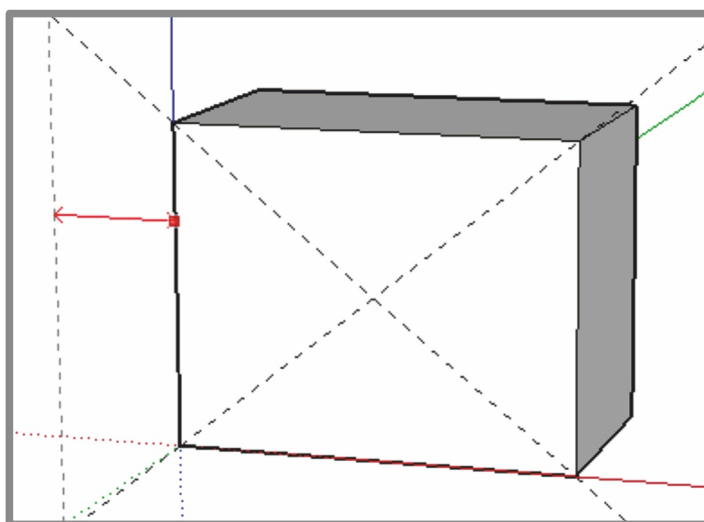
- V mezi body je proložena tzv. Konstrukční čára

- Uchopování na konstrukčních čarách
 - Konstrukční čára je nekonečná přímka, které se dá po celé délce „chytat“
 - Konstrukční čáry se protínají – průsečík lze uchopit

- Rovnoběžné konstrukční čáry – Nástroj **Měření**
 - **LM** na hranu, ke které bude konstruována rovnoběžka



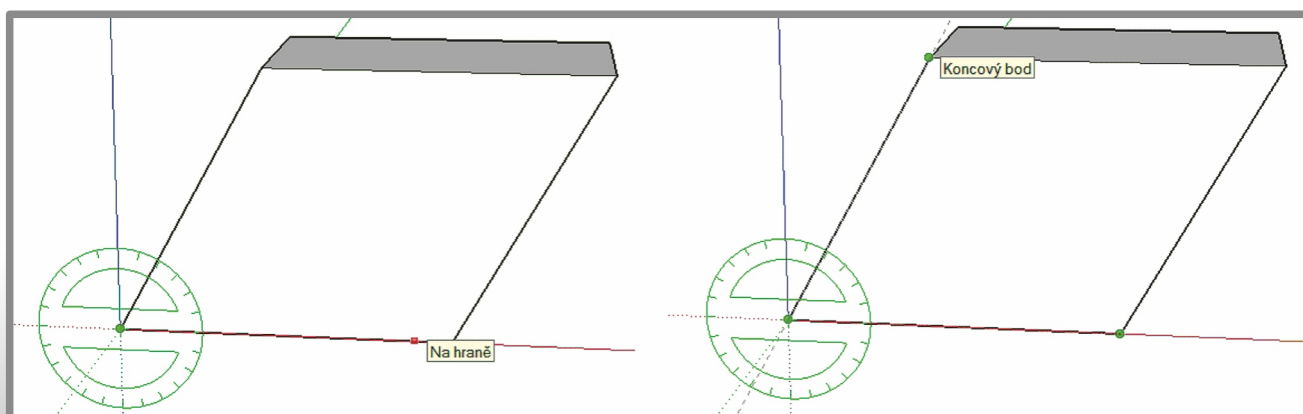
- Pohyb myši v požadovaném směru



- Klik **LM** k umístění rovnoběžky
- Do **Okna hodnot** – požadovaný odstup rovnoběžky od čáry, **Enter**
- Rovnoběžku lze vytvořit i k umístění konstrukční čáry

- Nástroj **Úhloměr** - měření úhlu

- Úhel je potřeba měřit v rovině, kterou definuje umístění úhloměru
- Úhloměr přebírá orientaci roviny
- Orientaci úhloměru lze zafixovat klávesou **SHIFT**
- Úhel je třeba definovat dvěma rameny



- V **Okně hodnot** je zobrazena velikost naměřeného úhlu



- Druhým ramenem úhlu je proložena konstrukční čára
- Konstrukční čáru lze umístit pod libovolným úhlem, stačí jeho hodnotu zapsat bezprostředně po určení druhého ramene do **Okna Hodnot**

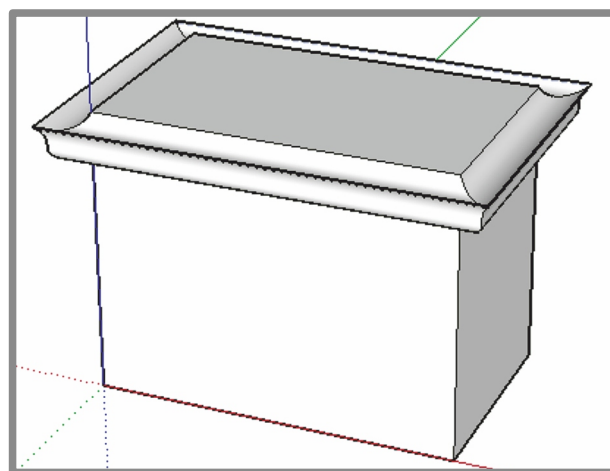
Příklad 4 – Vytvoření římsy

Zadání: Vytvořte kvádr velikosti 5000 x 3000, výšky 4000 mm. Vykreslete profil pro tažení – viz obrázek. Tento profil „táhněte“ okolo horní podstavy a vytvořte tak římsu.

■ Vytvoření kvádru

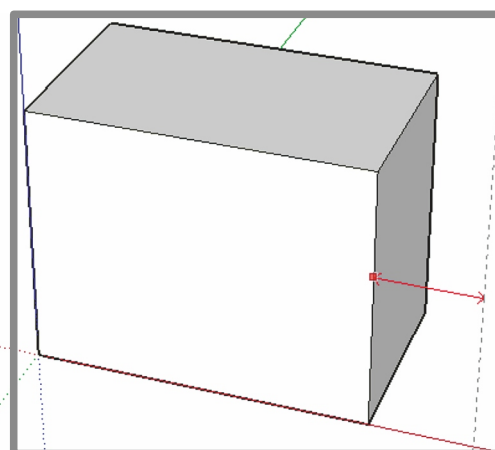
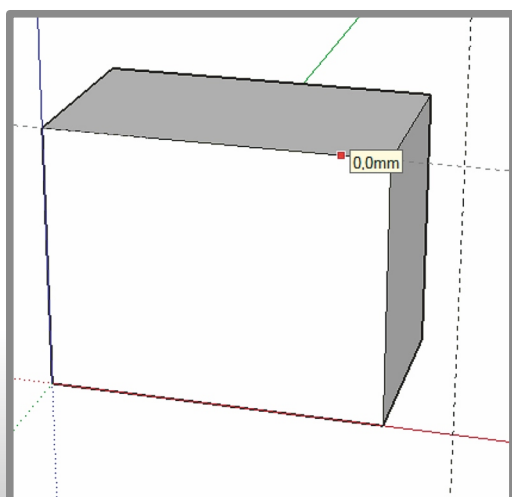
- Nástroj **Obdélník**
- V **zelenočervené** rovině
- Do **Okna hodnot** zadejte 5000; 3000 mm

- Nástroj **Tlak/Tah**
- Obdélník vytáhněte do výšky 4000 mm



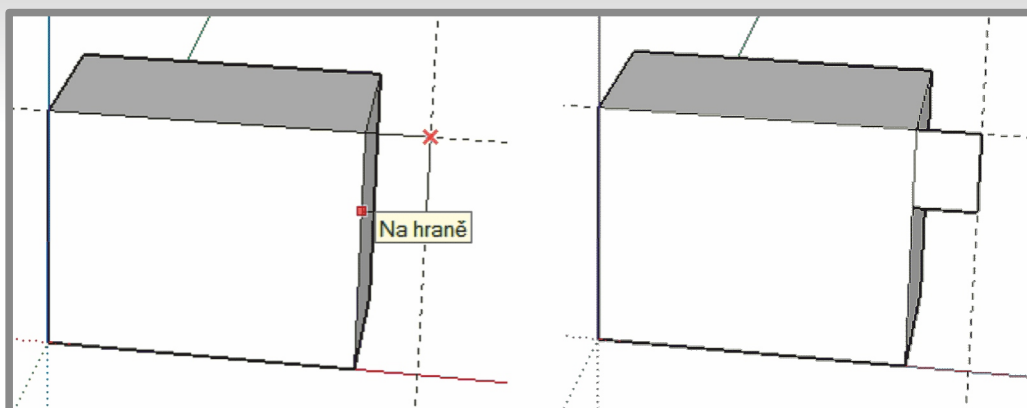
■ Vytvoření profilu pro tažení

- Nástroj **Měření**
- Vytáhněte rovnoběžnou konstrukční čáru ze svislé hrany kvádru
- **LM** na hranu
- Tažení v **červeném** směru
- Klik **LM** – určení polohy
- Do **Okna hodnot** zadejte 1000
- Proložte konstrukční čarou horní hranu
- Dvojklik **LM** na hranu



- Nástroj **Obdélník**
- V **modročervené** rovině vytvořte pomocný obdélník
- Počáteční bod – průsečík konstrukčních čar

- Bod na diagonále – bod na hraně kváдру

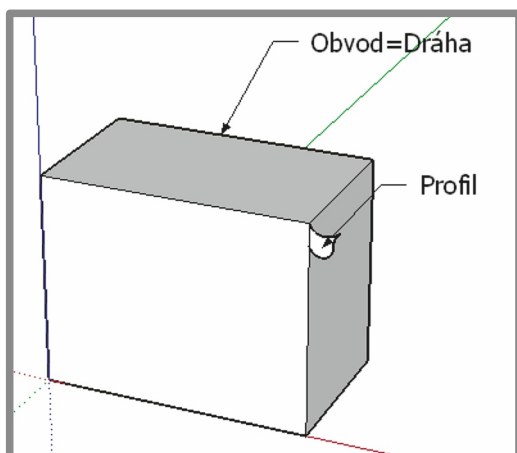
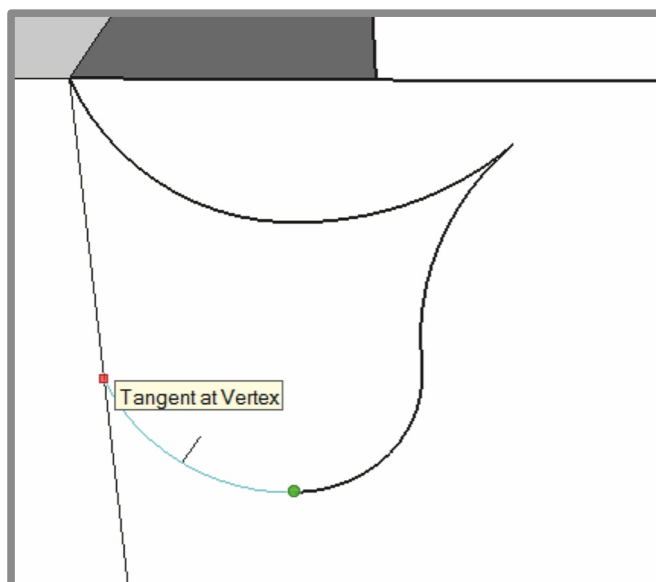


- Nástroj **Mazání**  – vymažte obě konstrukční čáry

- Nástroj **2 bodový oblouk** 
- V pomocné rovině vytvořte požadovaný profil – řez římsou

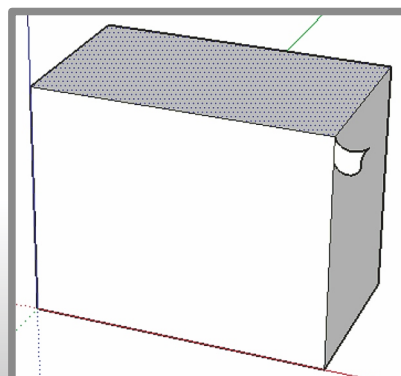
ZAPAMATUJTE SI: K tomu, aby jednotlivé oblouky profilu na sebe plynule navazovaly, využijte vlastnost 2 bodového oblouku – v okamžiku, kdy nový oblouk navazuje tečně na původní oblouk, zbarví se tyrkysově.

- Nástroj **Mazání** 
- Odstraňte zbytek pomocného obdélníka (ponechte jen vytvořený profil)

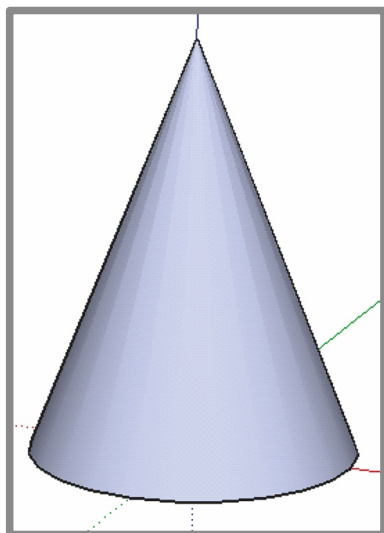
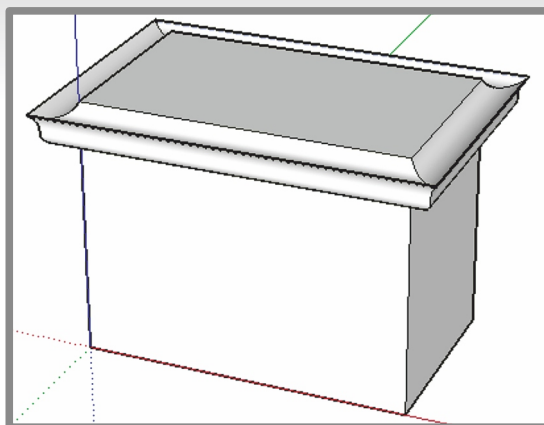


■ Tažení profilu

- Nástroj **Výběr** 
- Vyberte plochu horní podstavy = dráha (program obvod=dráhu najde sám)



- Nástroj **Tažení profilu po dráze**
- Vyberte plochu profilu
- Dráha je protažena



Příklad 5 – Vytvoření rotačního tělesa

Zadání: Pomocí funkce Tažení profilu po dráze vytvořte jehlan na poloměru podstavy 200 mm a výšce 500 mm. Umístěte kružnici, vytvořte profil pro tažení (trojúhelník) a ten táhněte po dráze – kružnici.

- Vytvoření podstavy
 - Nástroj **Kružnice**
 - Kružnice o poloměru 200mm

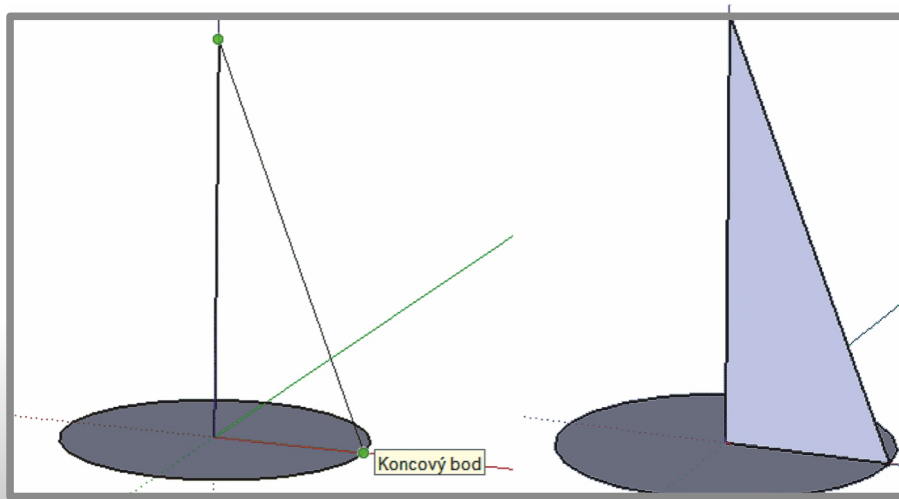


ZAPAMATUJTE SI: Poloměr kružnice umísťujte vždy ve směru některé z hlavních os. Ušnadní vám to budoucí práci s kružnicí.

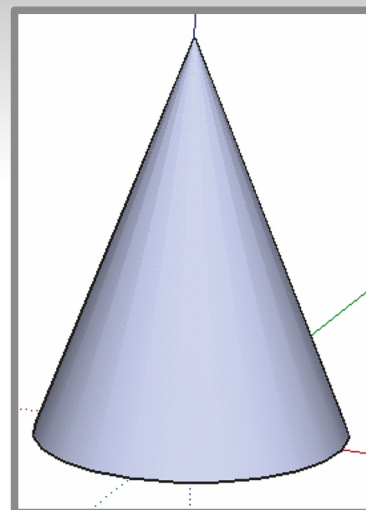
- Vytvoření profilu
 - Nástroj **Tužka**
 - **LM** klikněte na střed kružnice
 - Táhněte kurzor po **modré** ose vzhůru
 - Do **Okna hodnot** zadejte 500, **Enter**
 - Nakreslete novou čáru – dotáhněte ji ke kružnici na červené ose a klikněte **LM**
 - Propojte bod na kružnici se středem kružnice



- Je vytvořen profil



- Dotvoření jehlanu
 - Nástroj **Výběr** 
 - Vyberte obvod kružnice (stačí vybrat plochu)
 - Nástroj **Tažení profilu po dráze** 
 - Klikněte **LM** do plochy vytvořeného trojúhelníku = profilu
 - Je vytvořen jehlan



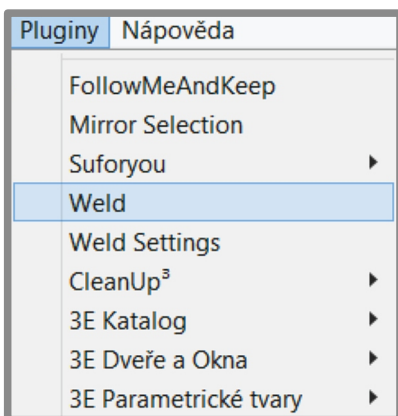
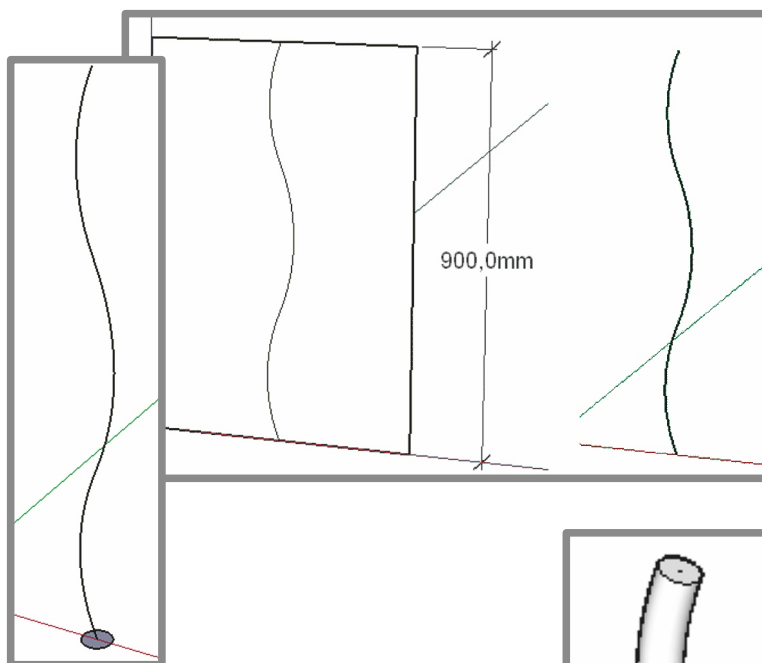
Příklad 6 – Vytvoření ozdobné příčky zábradlí

Zadání: Vytvořte dráhu z oblouků – vizobrázek,

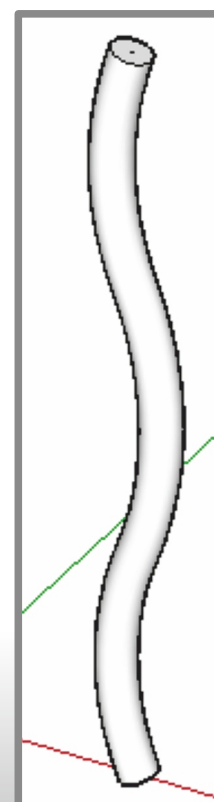
do červenozelené roviny umístěte kružnici o průměru 5 cm.

Tažením po dráze vytvořte prvek.

- Vytvořte dráhu – viz obrázek
 - Pomocný obdélník – nástroj **Obdélník**  v **zelenočervené** rovině
 - **2 bodový oblouk** – tečná návaznost
 - **Mazání** – odstranit nepotřebný pomocný obdélník
 - Nástroj **Výběr** + stisknutá klávesa **CTRL**
 - Vyberte jednotlivé části dráhy
 - Použijte plugin **Weld** (Horní menu/Pluginy)



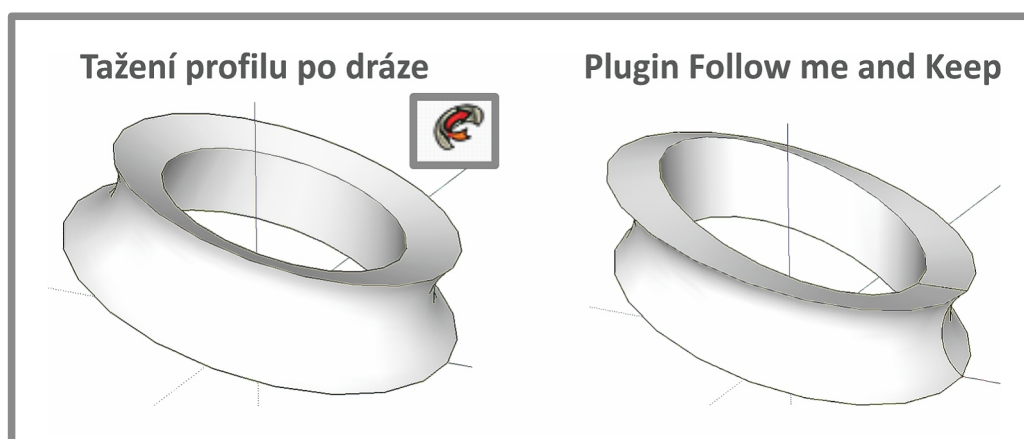
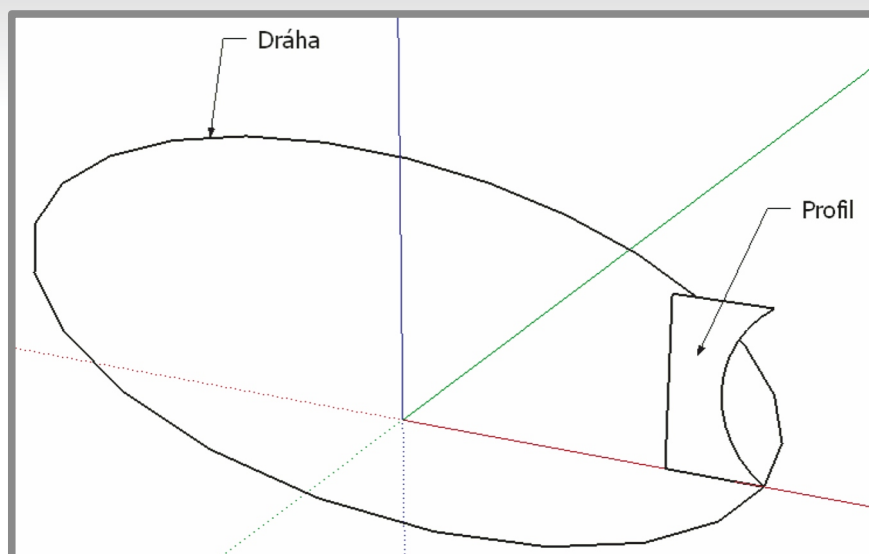
- Vytvořte profil
 - Nástroj **Kružnice** 
 - Na spodním konci dráhy umístěte kružnici o poloměru 25 mm
- Vyberte dráhu
- Vytvoření tělesa
 - Nástroj **Tažení profilu po dráze** 
 - **LM** klikněte do plochy vytvořené kružnice
 - Profil je tažen po dráze



Tažení po dráze s plug-inem Follow me and Keep

Popis: Funkce plug-inu Follow me and Keep, na rozdíl od tažení profilu po dráze, tažený profil nenaklápí vzhledem k dráze.

- Rozdílné výsledky obou způsobů tažení po dráze



- Plugin Nástroj **Follow me and Keep**

- Nástroj **Výběr** 
- Výběr profilu i dráhy
- Plugin **Follow me and Keep**
- Profil je vytažen
- Těleso vzniklé Pluginem vznikne jako skupina (viz Lekce 4)

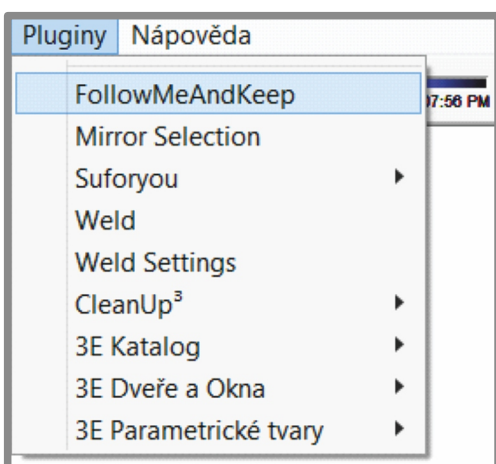
POZN. Plugin Follow me and Keep je třeba nainstalovat pomocí Dialogového okna – Preference/Dodatky, tlačítko Instalovat doplňky.

Plugin je k dispozici ke stažení ve výukových materiálech.

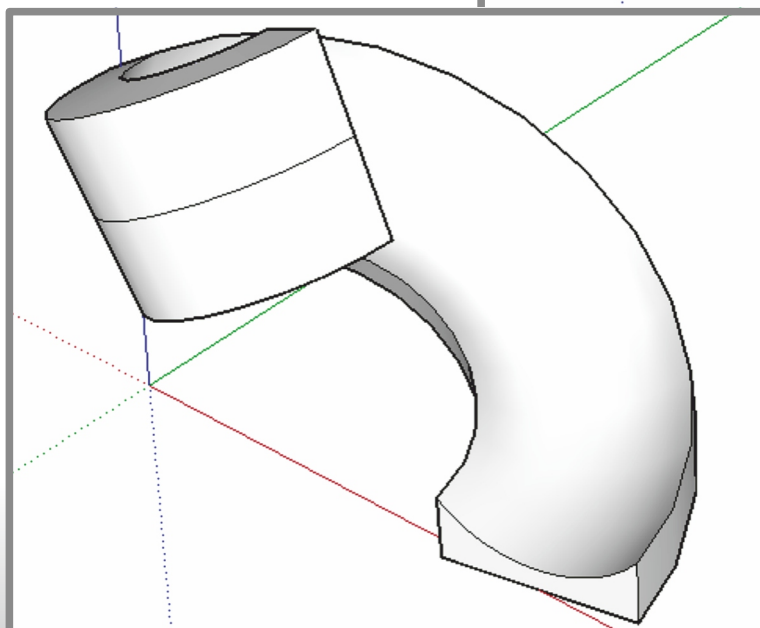
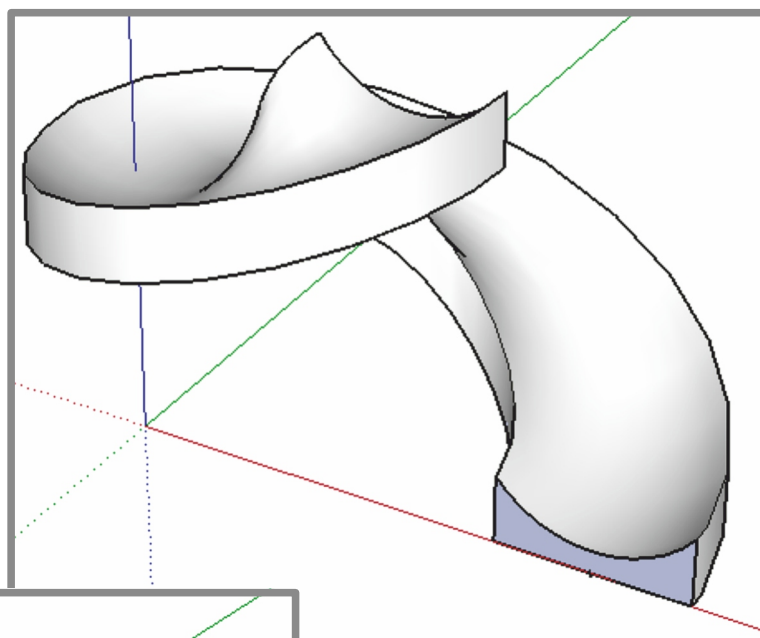
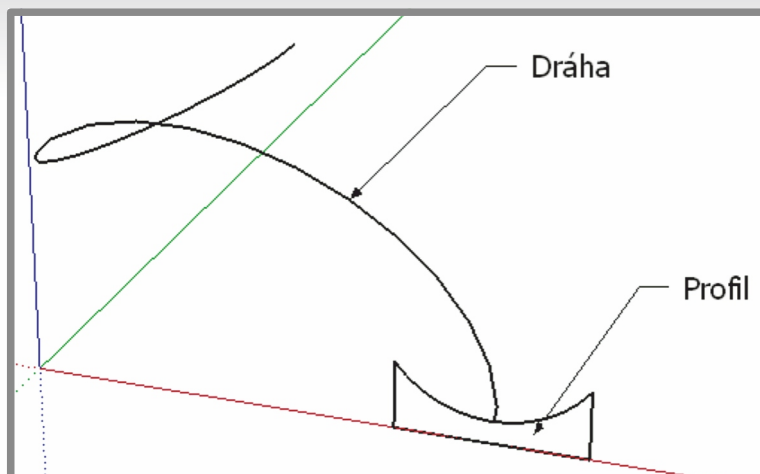
Příklad 7 – Vytvoření klouzačky pomocí pluginu Follow me and Keep

Zadání: Na příkladu dětské klouzačky se podíváme, jak lze vyřešit problémy, které vzniknou natáčením profilu při použití funkce Tažení po dráze. (**Připravený model 3Lekce6Příklad.skp**)

- Nástroj **Výběr** 
- Vyberte vše – dráhu i profil
- Zvolte plugin **FollowMeAndKeep** (Horní menu/Pluginy)



- Vyzkoušejte, jak by vypadalo běžné **Tažení po dráze** 



Lekce 4

Skupiny

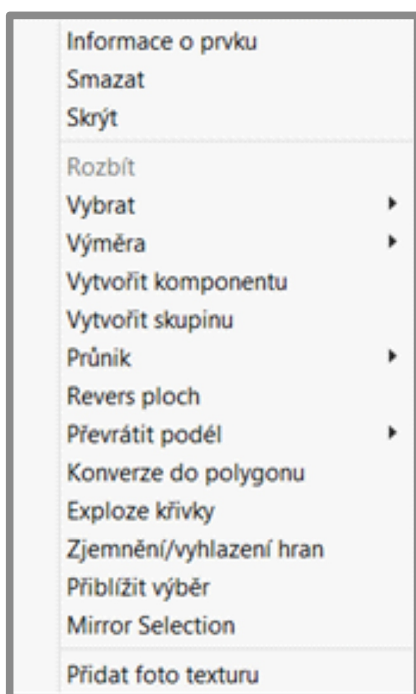
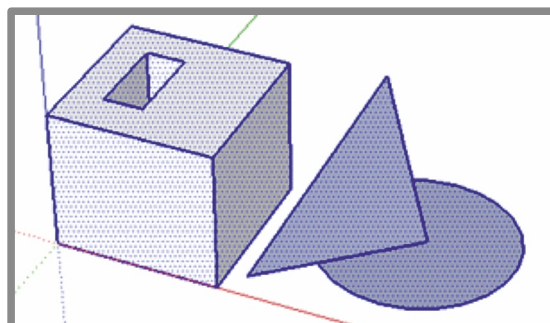
Popis: Naučíme se základy, jak seskupovat prvky (a oddělovat tak geometrii) do větších celků – do Skupin (pro použití jen v daném modelu).

● Skupina – vytvoření

■ Nástroj Výběr

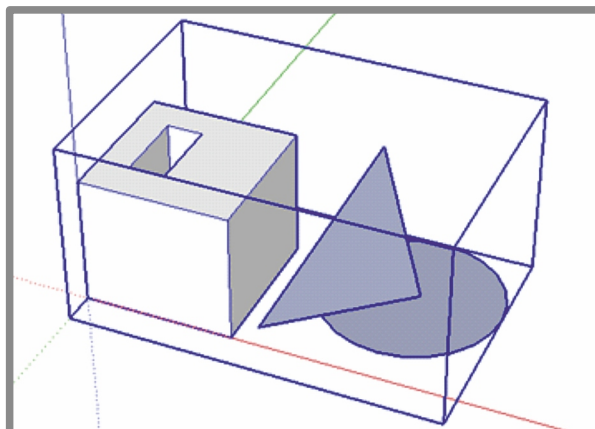


- Výběr prvků, které mají tvořit budoucí skupinu



- PM na vybraných prvcích
- Z kontextového menu vybrat **Vytvořit skupinu**

- Skupina je vytvořena – nyní se výběr chová jako jeden prvek

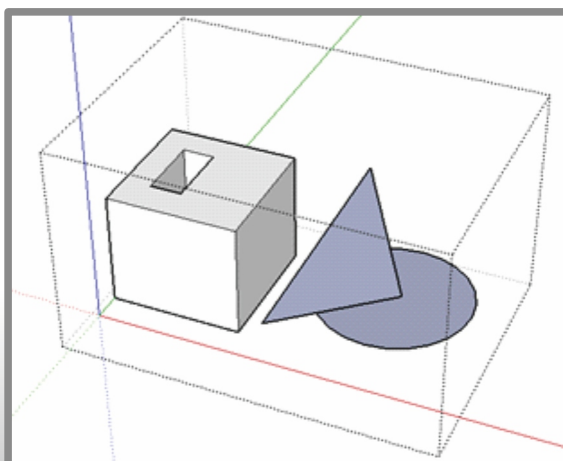


● Editace prvků ve skupině

■ Nástroj Výběr



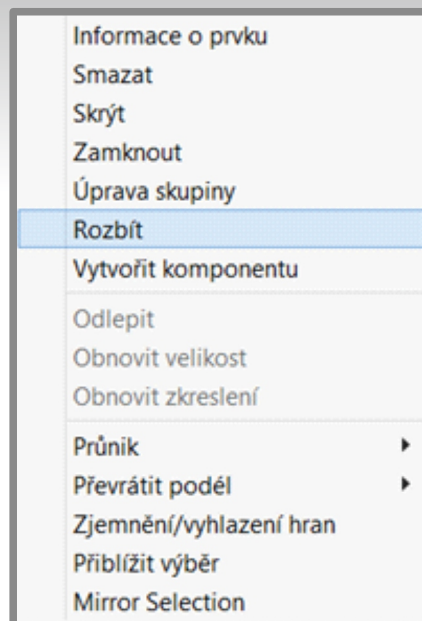
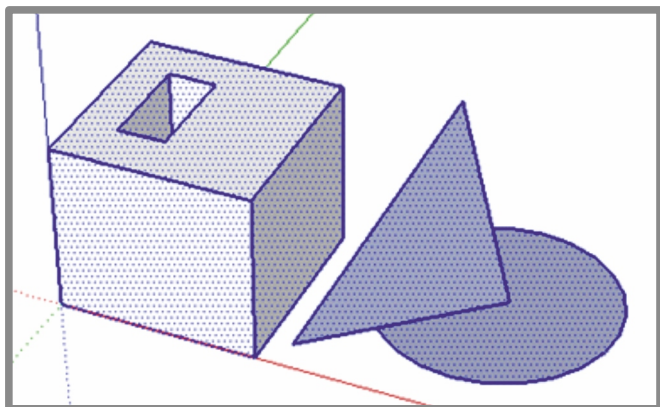
- Dvojklik LM na požadované skupině
- Otevře se editační režim skupiny – v tomto režimu je možné provádět veškeré změny



● Rozbití skupiny

■ Nástroj Výběr

- Klik PM na vybrané skupině
- Z kontextového menu vybrat **Rozbít**
- Skupina je rozbita, obsažené prvky jsou opět samostatné



Příklad 1 – Z připravených prvků sestavte skupinu

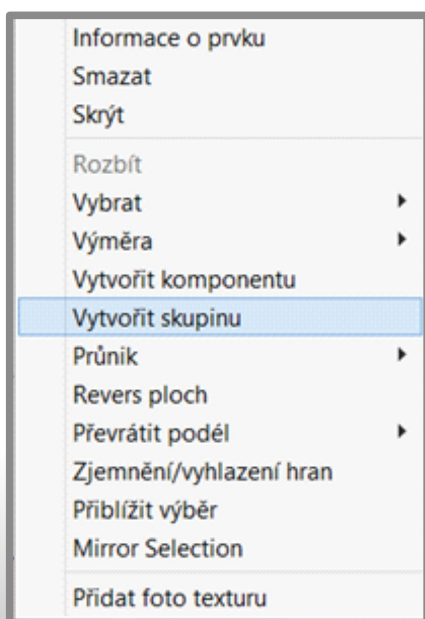
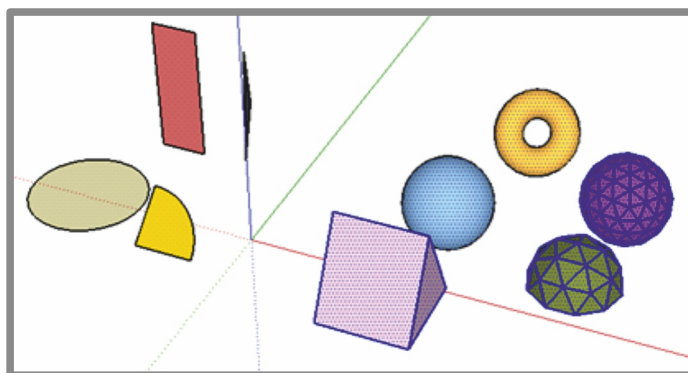
Zadání: Vytvořte dvě skupiny z prvků připravených v modelu 4Lekce1Příklad.skp. Obě skupiny pak seskupte do další skupiny. Z první skupiny následně vymažte prvek Koule a v druhé skupině změňte barvu trojúhelníka na zelenou. (**Připravený model 4Lekce1Příklad.skp**)

● Otevřete model 4Lekce1Příklad.skp

● Vytvoření první skupiny z 3D těles

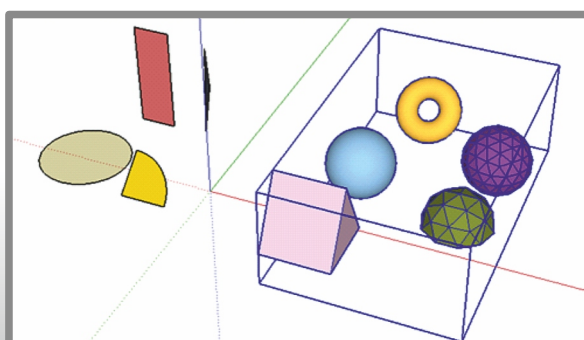
■ Nástroj Výběr

- Vyberte všechna 3D tělesa



- PM na některém z vybr. prvků otevřete kontextové menu

- Vyberte položku **Vytvořit skupinu**



● Vytvoření druhé skupiny z rovinných útvarů

■ Nástroj Výběr



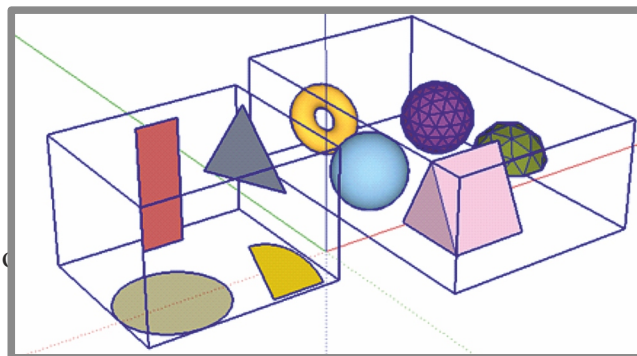
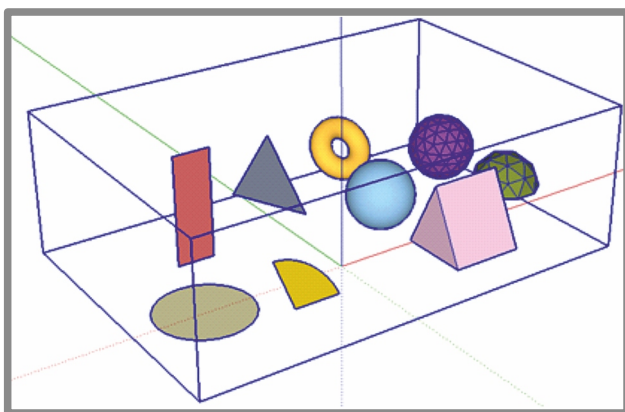
- Vyberte všechny 2D útvary
- **PM** na některém z vybraných prvků otevřete kontextové menu
- Vyberte položku **Vytvořit skupinu**

● Vytvoření společné skupiny

■ Nástroj Výběr



- Vyberte obě již vytvořené skupiny
- **PM** na některém z vybraných prvků otevřete kontextové menu
- Vyberte položku **Vytvořit skupinu**

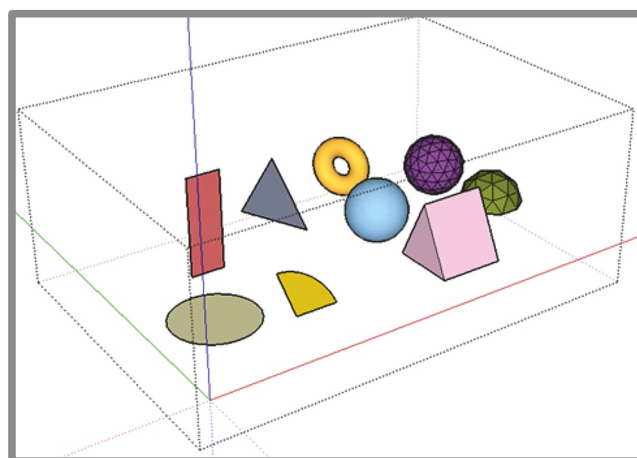


● Editace prvků ve skupinách

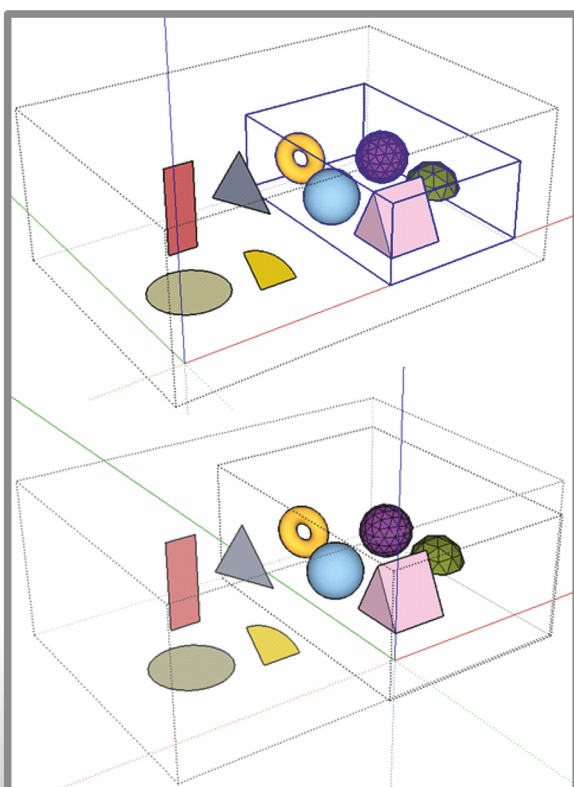
■ Nástroj Výběr



- **LM** dvojklik na společné skupině – otevře se editační režim skupiny



- **LM** dvojklik na skupině 3D těles



- Vymažte – nástroj **Mazání**



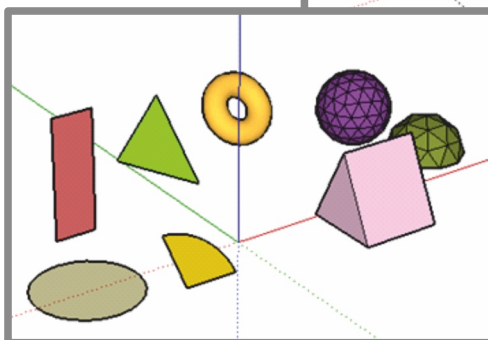
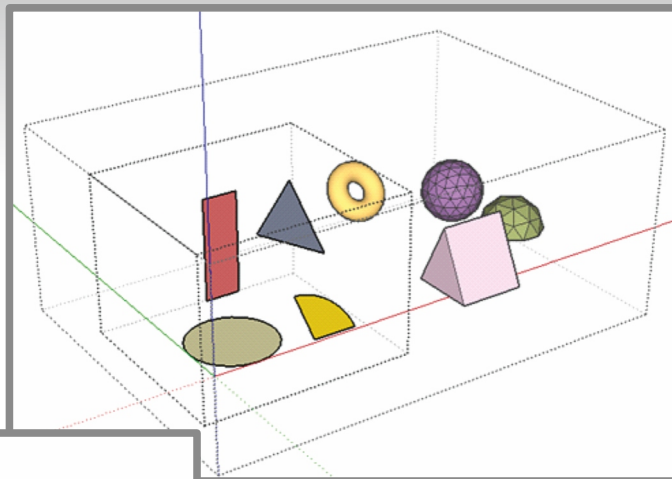
modrou kouli i s konstrukčním bodem jejího středu

■ Nástroj Výběr



- Kliknutím **LM** kdekoli mimo otevřený editační režim skupiny skupinu zavřete

- Dvojklikem **LM** otevřete editační režim druhé skupiny
- Otevřete dialog **Materiály** (Horní menu/Dialogová okna)
 - Vyberte **Barvy**
 - Zvolte zelenou
 - Vylijte ji s klávesou **SHIFT** na jednu z ploch trojúhelníka
- Kliknutím **LM** mimo editační režim skupiny zavřete skupinu 2D útvarů
- Kliknutím **LM** mimo editační režim společné skupiny zavřete i tuto skupinu

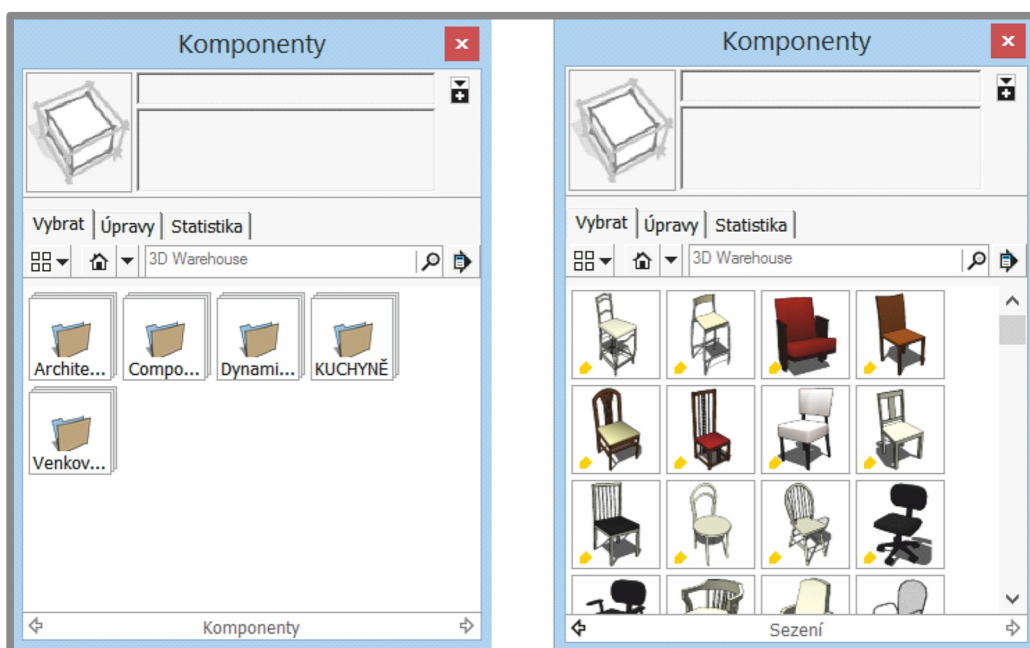


Komponenty

Popis: Naučíme se základy, jak seskupovat prvky (a oddělovat tak geometrii) do větších celků – Komponent (pro uložení na disk a možnosti použít i v jiném modelu) a práci s nimi.

● Výběr komponenty

- Dialogové okno – **Komponenty** (Horní menu/Dialogová okna)



- Výběr komponenty kliknutím **LM** na její ikonu
- Umístění komponenty do modelu

■ Výběr nového adresáře komponent

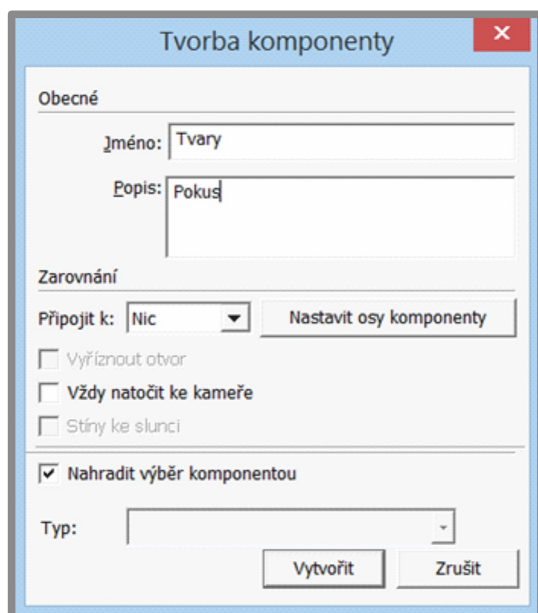
- Ikona funkce **Detaily** 
- Volba **Otevřít nebo vytvořit lokální kolekci**

Otevřít nebo vytvořit lokální kolekci...
Uložit jako lokální kolekci...
3D Warehouse podmínky
Rozbalit
Vyčistit nepoužívané

● Vytvoření nové komponenty

■ Nástroj Výběr

- Výběr prvků, které mají tvořit budoucí komponentu
- Vybrat nástroj **Vytvořit komponentu** 
- Otevře se dialog



Tvorba komponenty

Obecné

Jméno: Tvary

Popis: Pokus

Zarovnání

Připojit k: Nic Nastavit osy komponenty

☐ Vyřiznout otvor

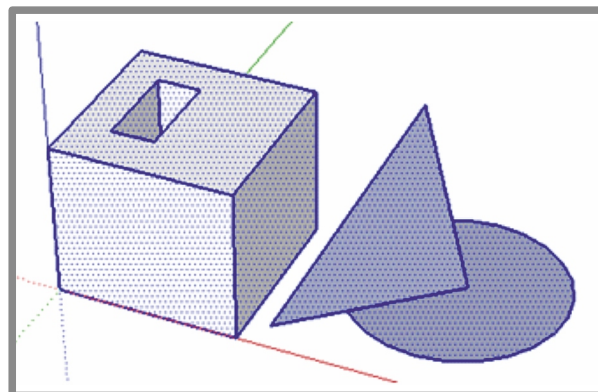
☐ Vždy natočit ke kameře

☐ Stíny ke slunci

☒ Nahradit výběr komponentou

Typ:

Vytvořit Zrušit



- Jméno – název komponenty
- Popis – objeví se při budoucím výběru komponenty z adresáře

ZAPAMATUJTE SI: Vždy zatrhnout políčko *Nahradit výběr komponentou*.

- Tlačítko **VYTVOŘIT**
- Je vytvořena komponenta – vybrané prvky se chovají jako jeden prvek

● Editace komponenty

■ Nástroj Výběr

- Dvojklik **LM** na požadované komponentě
- Otevře se editační režim komponenty, v kterém lze prvky upravovat

● Rozbití

■ Nástroj Výběr

- Klik **PM** na vybrané komponentě
- Z kontextového menu vybrat **Rozbít**
- Komponenta je rozbita, obsažené prvky jsou opět samostatné

● Uložení komponenty pro další využití v jiných modelech

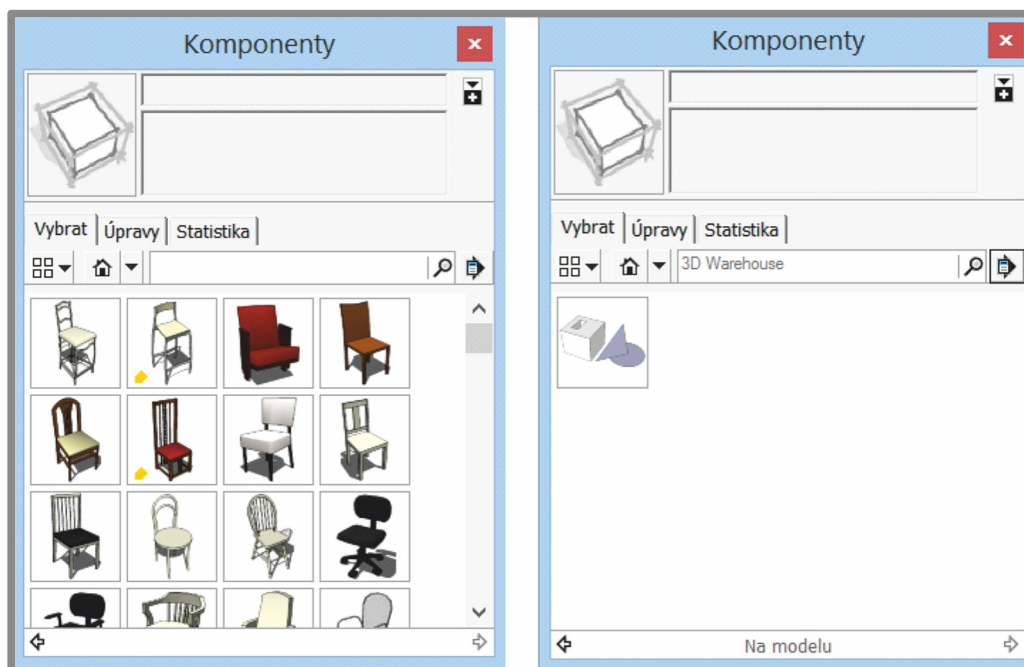
ZAPAMATUJTE SI: Vytvořená komponenta je nyní jen v modelu, ve kterém byla vytvořena. Je třeba ji uložit na disk do adresáře, z kterého může být opětovně načtena.

■ Dialogové okno – **Komponenty** (Horní menu/Dialogová okna)

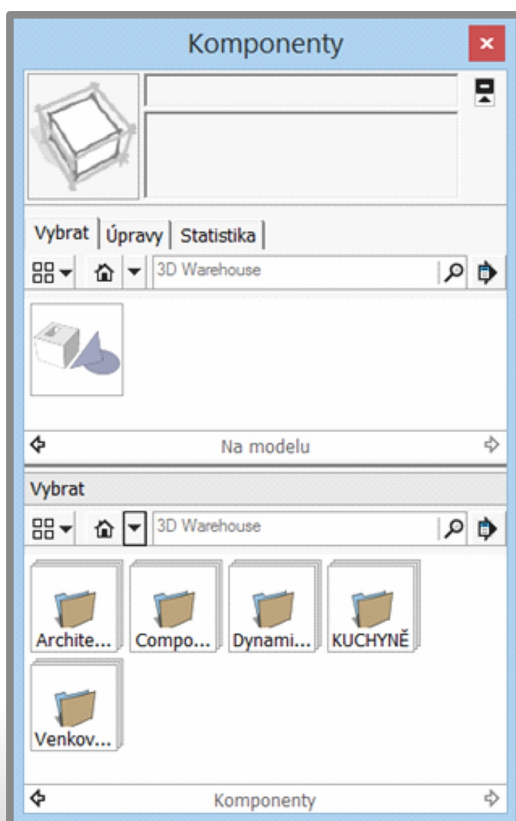
- Ikonka **Na modelu**



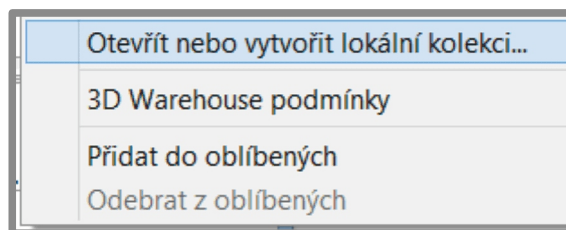
- Jsou zobrazeny všechny komponenty umístěné na modelu



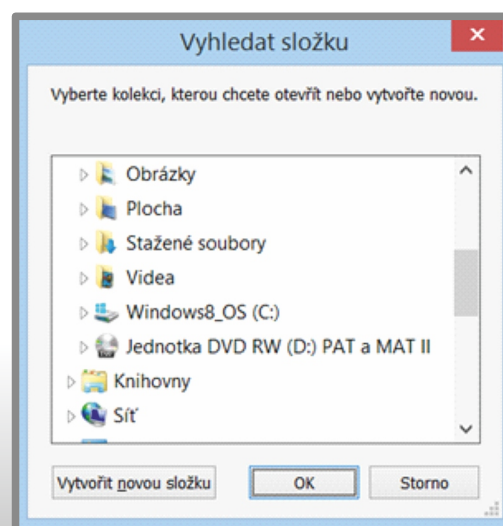
- Výběr ikony
- Otevře se další okno



- Ve spodním okně výběr ikony nástroje **Details**
- Z nabídky – **Otevřít nebo vytvořit lokální kolekci...**



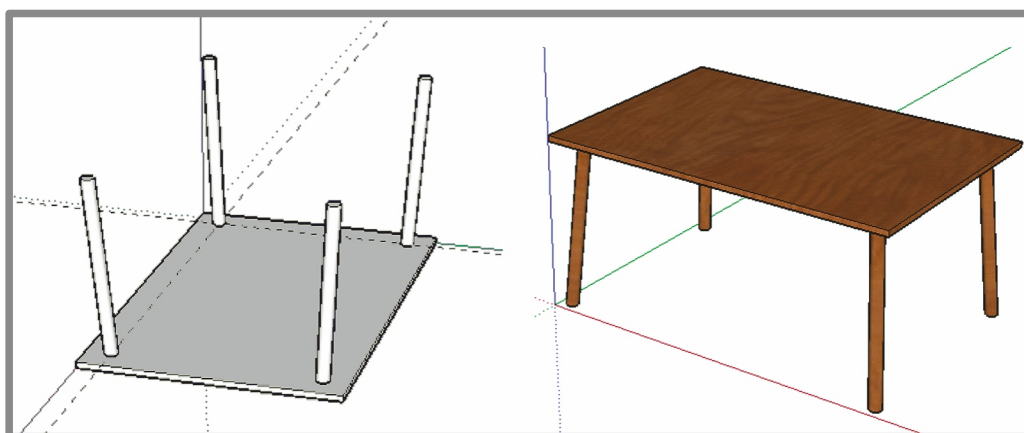
- Otevře se okno adresářové struktury počítače – nastavení nebo vytvoření požadované ho adresáře



- Uchopit **LM** v horním okně ikonu komponenty, která má být uložena
- Přetáhnout ji do spodního okna
- Ikona=komponenta je uložena
- Kliknutím na Ikonu zavřít spodní okno

Příklad 2 – Vytvořte komponentu stolu (za pomoci editačních nástrojů)

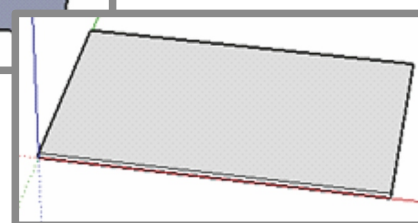
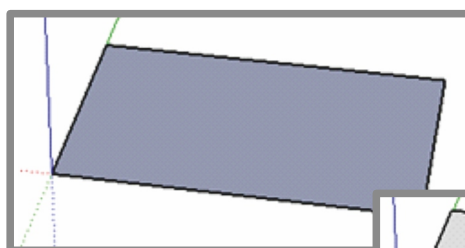
Zadání: Vytvořte komponentu jednoduchého stolu – viz obrázek. Nejprve vytvořte desku stolu 1500 x 1000 x 24 mm. Jako další komponentu nohy stolu – válec o poloměru 25 mm výšky 700 mm. O 50 mm vysuňte spodní část nohy směrem k okraji stolu. Nohu umístěte středem do vzdálenosti 100, 100 mm od rohu na spodní stranu desky. Pomocí zrcadlení komponentu nohy rozkopírujte. Jednotlivé části stolu spojte do další komponenty.



● Vytvoření desky stolu

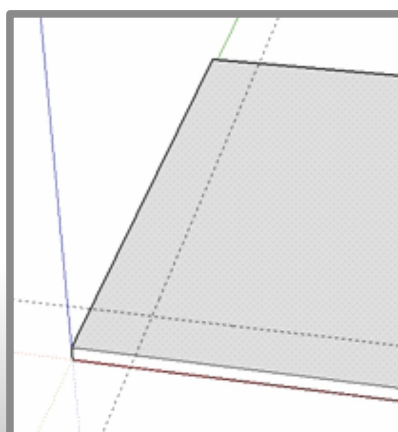
- Nástroj **Obdélník** 
 - Nakreslete obdélník rozměru 1500 x 1000 mm

- Nástroj **Tlak/Tah** 
 - Vytáhněte v modré ose 24 mm



● Vytvoření nohy stolu

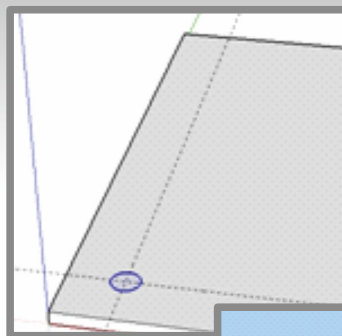
- Nástroj **Měření** 
 - Umístěte dvě konstrukční čáry rovnoběžné s hranami desky ve vzdálenosti 100 mm
 - Klik na hranu
 - Tažení ve směru osy
 - V **Okně hodnot** zadání odstupe – 100



■ Nástroj **Kružnice**

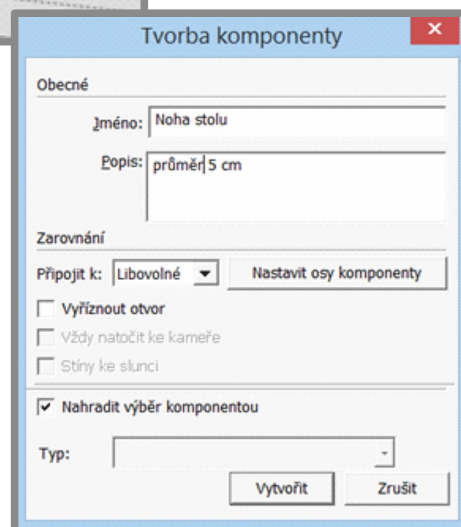


- Umístíte střed kružnice na průsečík konstrukčních čar – modrá kružnice kurzoru
- Zadejte **LM** poloměr kružnice
- Do **Okna hodnot** – 25



■ Vytvoření komponenty

- Nástroj **Výběr**
- Vybrat plochu kružnice i s obrysem
- Nástroj **Vytvořit komponentu**
- Vyplnit dialogové okno **Tvorba komponenty**
- Stiskněte tlačítko **Vytvořit**



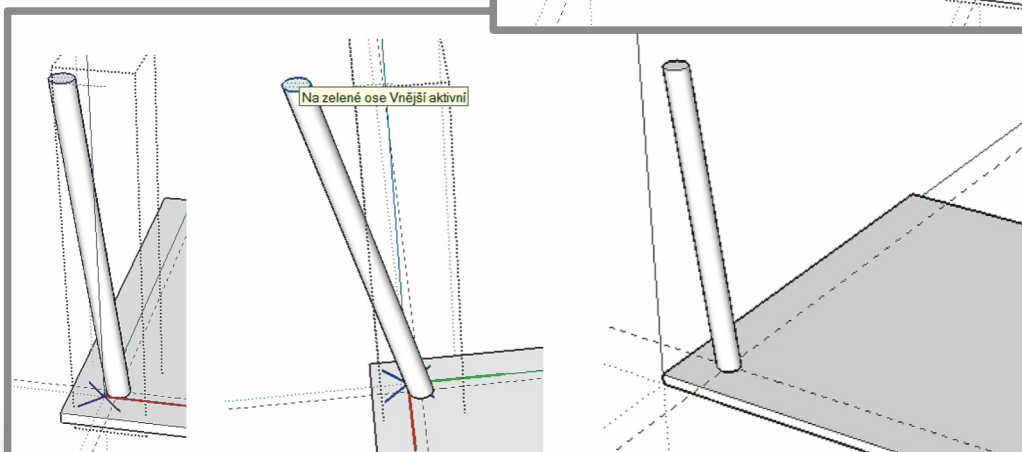
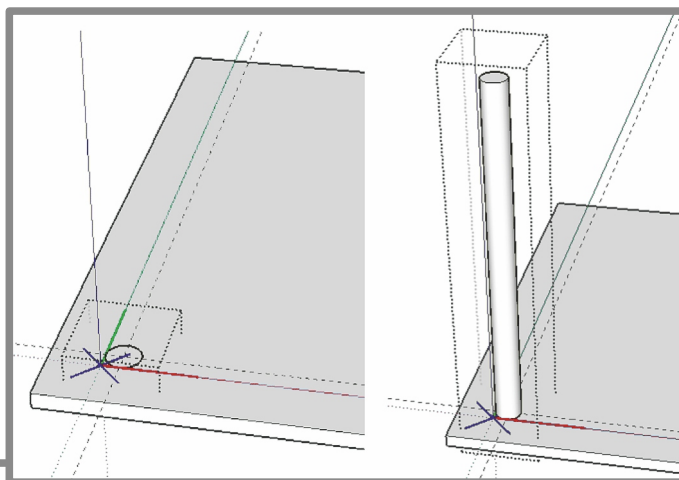
■ Dvojklikem **LM** – otevřete editační režim komponenty.

- Nástroj **Tlak/Tah**
- Kurzorem táhnout vzhůru po **modré** ose
- Klik **LM**
- Do **Okna hodnot** zadejte – 700



■ Posun spodní části nohy směrem ven od stolu

- Nástroj **Výběr**
- Výběr spodní kružnice
- Nástroj **Posun** + přepnutá klávesa **ALT**
- Ve směru **červené** osy o 50 mm
- Ve směru **zelené** osy o 50 mm



ZAPAMATUJTE SI: Použijete-li klávesu **ALT** při posunu prvku, lze posouvat i za cenu „deformace“ přilehlých ploch.

● Rozkopírování komponenty nohy stolu

■ Nástroj Výběr



- Vybrat komponentu nohy

■ Plugin Mirror Selection



- Vybrat rovinu zrcadlení
– v **modrém** a **zeleném** směru os ze středového bodu hrany desky stolu
- Nemazat originál

■ Nástroj Výběr



- Vybrat obě komponenty nohy

■ Plugin Mirror Selection



- Vybrat rovinu zrcadlení
– v **modrém** a **červeném** směru os ze středového bodu hrany desky stolu
- Nemazat originál

■ Nástroj Mazání



- Odmažte obě konstrukční čáry

● Změna orientace stolu– postavte ho na nohy

■ Nástroj Výběr

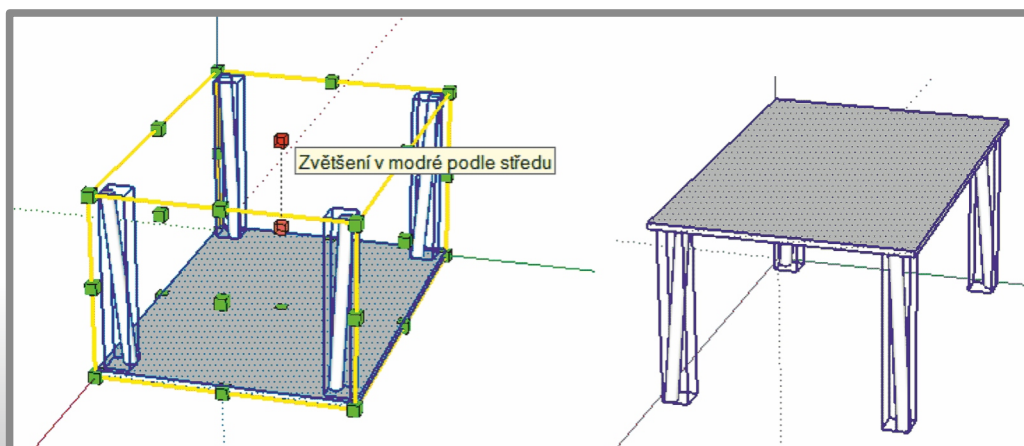
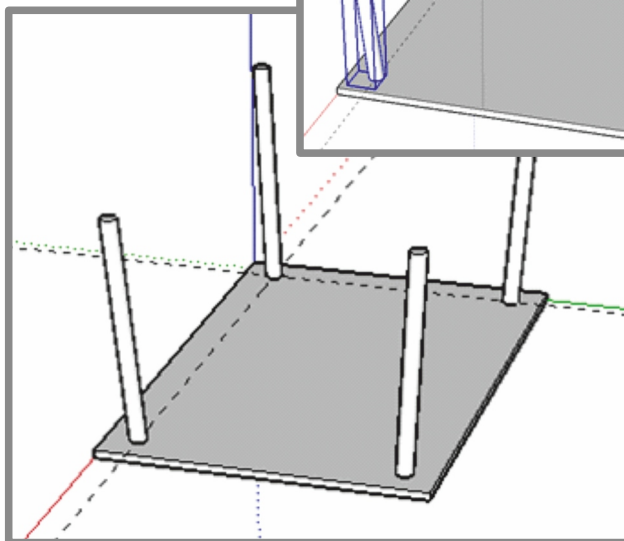
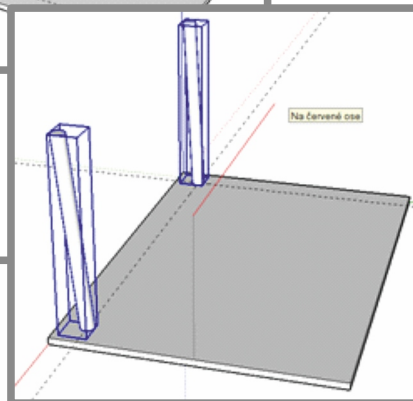
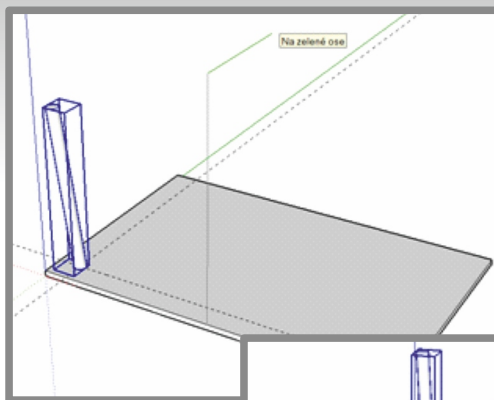


- vyberte komplet celý stůl

■ Nástroj Zvětšování



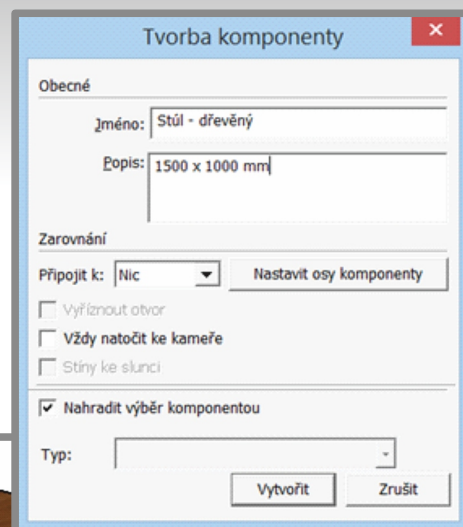
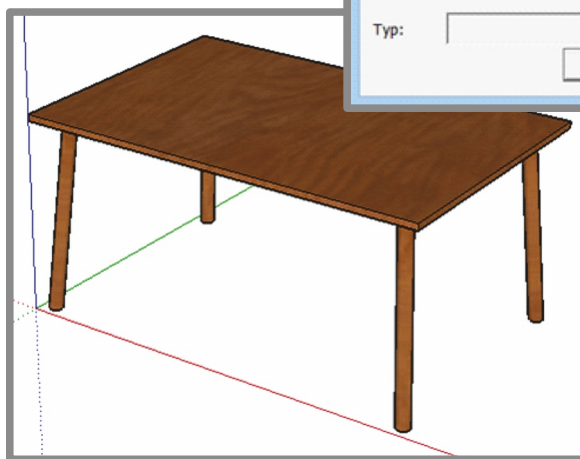
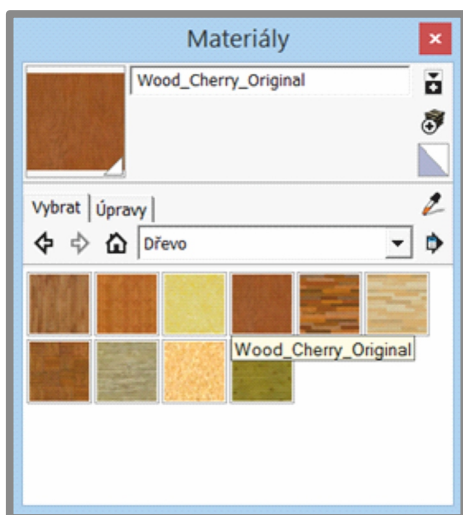
- Uchopte **LM** zelený bod na horní stěně zobrazeného žlutého kvádru a stiskněte **CTRL**
- Táhněte myší směrem k desce stolu
- Do **Okna hodnot** запиšte koeficient „-1“ - stůl se otočil a zůstal vybraný



- Nástroj **Vytvořit komponentu**
 - Vyplnit dialogové okno **Tvorba komponenty**



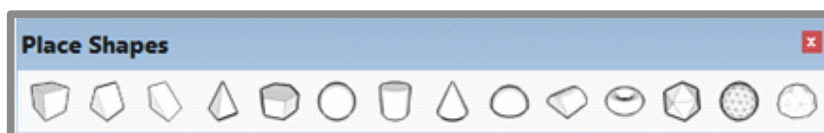
- Přiřazení materiálu všem plochám komponenty
 - materiál nalijeme na komponentu
- Otevřete dialog **Materiály**
 - Vyberte dřevo a nalijte ho na komponentu



Plugin Places Shapes a Objemové nástroje

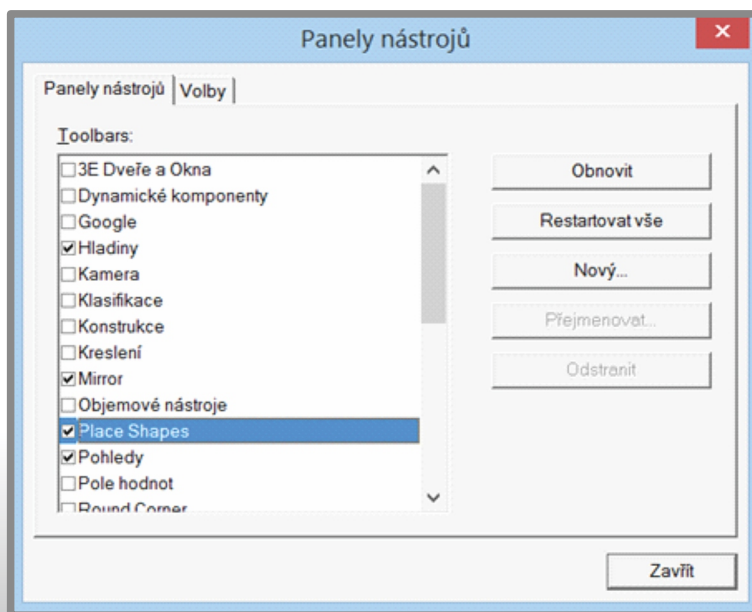
Popis: Využijeme Plugin Places Shapes k umísťování již připravených objemových těles (komponent). Naučíme se pracovat s Objemovými nástroji.

- Plugin **Places Shapes**
 - plugin s přednastavenými objemovými tělesy



Pozn. Plugin Places Shapes je třeba nainstalovat pomocí Dialogového okna – Preference/Dodatky, tlačítko Instalovat doplňky. Plugin je k dispozici ke stažení ve výukových materiálech.

- Nástrojový panel pluginu zapneme v dialogu **Panely nástrojů** (Horní menu/Pohled)



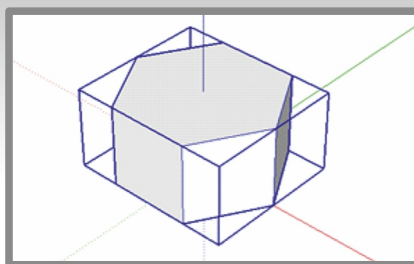
■ Umísťování prvků

- Výběr konkrétního prvku **LM** a jeho umístění do modelu

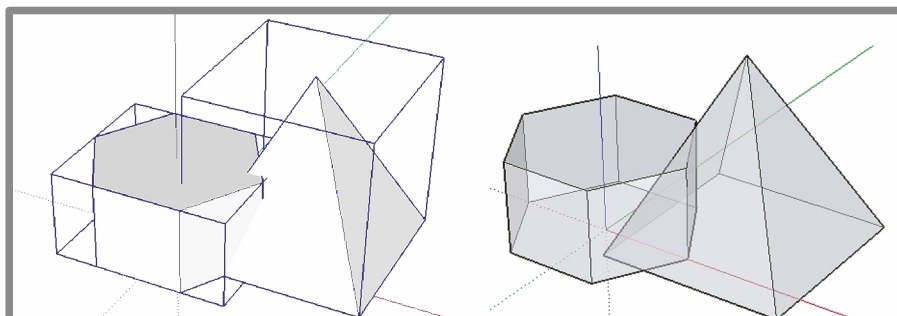
● Objemové nástroje – nástrojový panel

■ Otevření nástrojového panelu

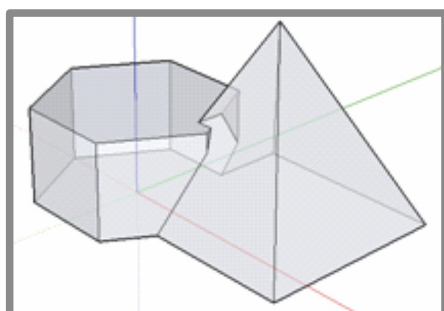
- Horní menu/Pohledy
- dialogové okno **Panely nástrojů**



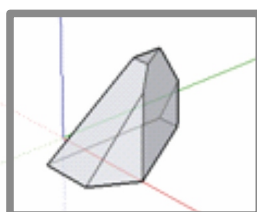
■ Objemové nástroje pracují s objemovými tělesy (záleží na pořadí výběru obou prvků)



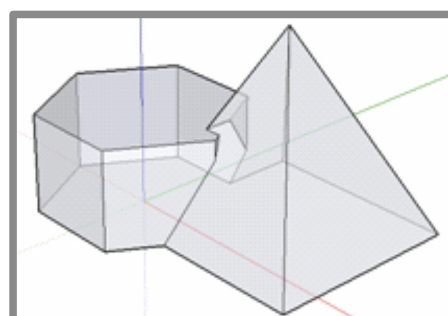
■ Vnější skořepina



■ Průnik



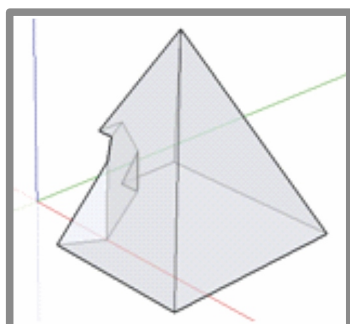
■ Sjednocení



■ Rozdíl



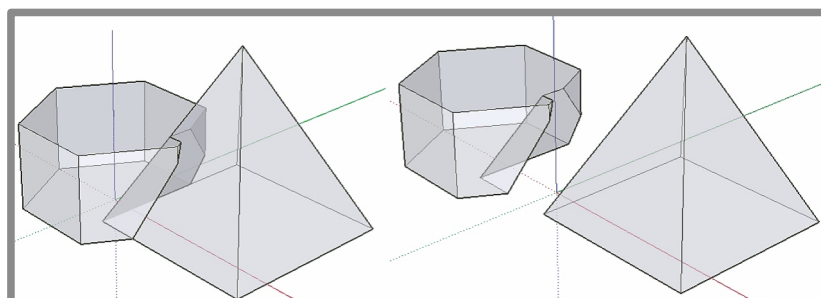
(záleží na pořadí výběru obou prvků)



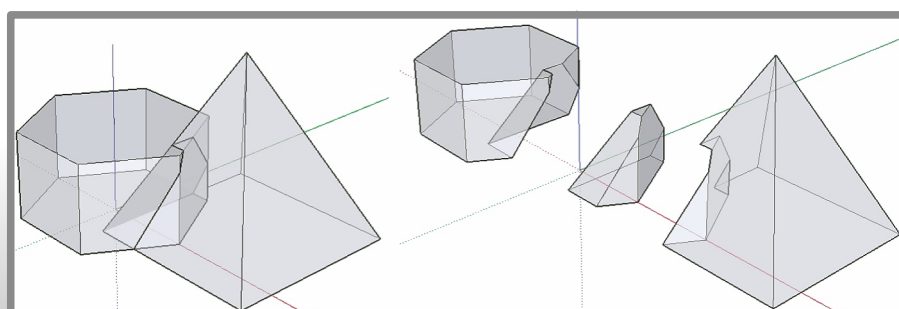
■ Ořezání



(záleží na pořadí výběru obou prvků)

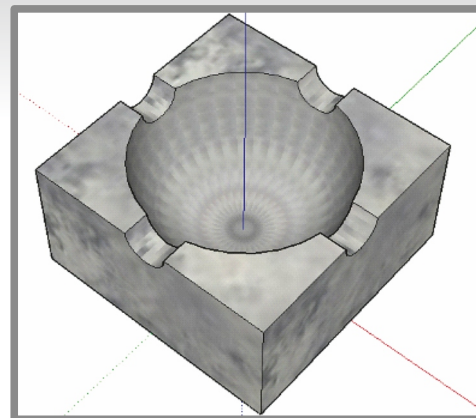


■ Rozdělení



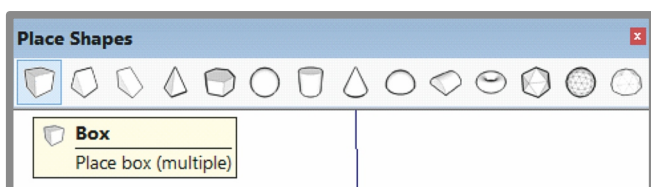
Příklad 3 – Vytvoření kamenného popelníku pomocí objemových těles

Zadání: Vytvořte čtvercový popelník pomocí objemových těles a objemových nástrojů. Nejdříve umístěte kvádr, snižte jeho výšku o 150 mm, pomocí posunů umístěte na střed horní podstav kouli. Odečtete objem koule od kvádru. Na střed popelníku umístěte půlválec, zmenšete ho, aby vizuálně odpovídal prohlubní na cigarety. Odzrcadlete ho podle zelenočervené roviny. Vytvořte jeho kopii otočenou podle průsečíku konstrukčních čar o 90°. Odečtete postupně od polotovaru popelníku oba půlválce. Nalijte materiál.



● Základní tvar popelníku

- Z nástrojového panelu **Places Shapes** vyberte nástroj **Box**
 - Umístěné těleso je komponenta



■ Nástroj Výběr

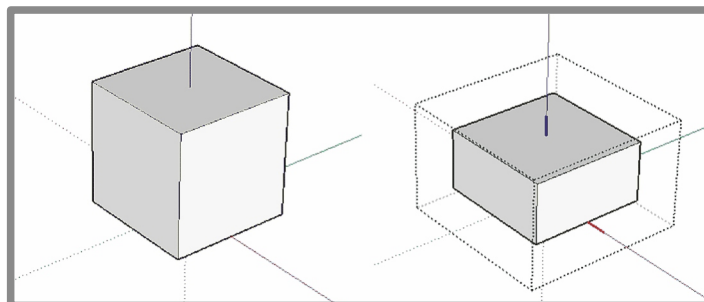


- Dvojklikněte **LM** na těleso, otevřete editační režim

■ Nástroj Tlak/Tah

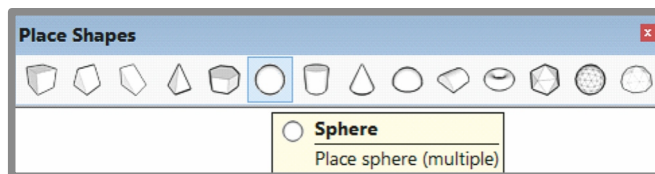
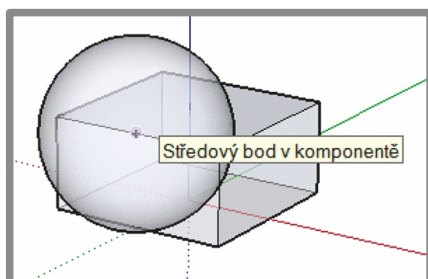


- Zatlačte horní podstavu dolů
- Do **Okna hotnot** запиšte – 150
- **Enter**
- Kliknutím **LM** mimo editační režim komponenty uzavřete editaci



● Vymodelujte prohlubeň

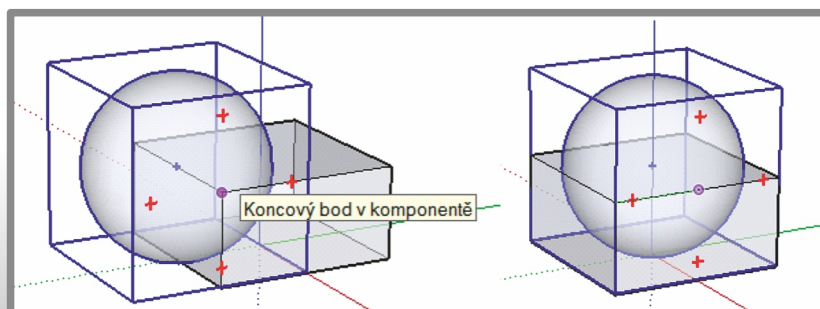
- Přepněte průhledné zobrazení nástroj **X-Ray**
- Z nástrojového panelu **Places Shapes** vyberte nástroj **Sphere**
 - Umístěné těleso je komponenta



■ Nástroj Posun



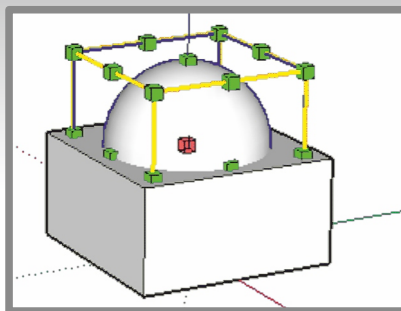
- Posuňte kouli na střed kvádru – viz obrázek



■ **Nástroj Zvětšování**



- Zmenšíte kouli stejnoměrně a ke středu za pomoci kláves **SHIFT** a **CTRL** s koeficientem 0,75



■ **Nástroj Výběr**



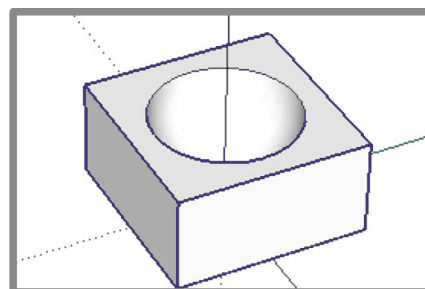
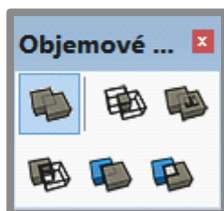
- Vyberte kouli a jako druhý prvek vyberte kvádr

■ **Nástroj Rozdíl**



(panel **Objemové nástroje**)

- Upravený prvek již není komponenta, ale skupina



○ **Vymodelujte zářez**

- Přepněte na průhledné zobrazení nástroj **X-Ray**



- Z nástrojového panelu **Places Shapes** vyberte nástroj **Vault**

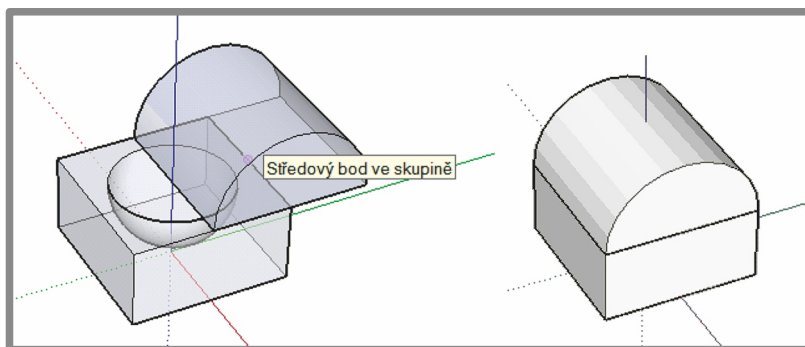
- Prvek umístíte podle obrázku



■ **Nástroj Posun**



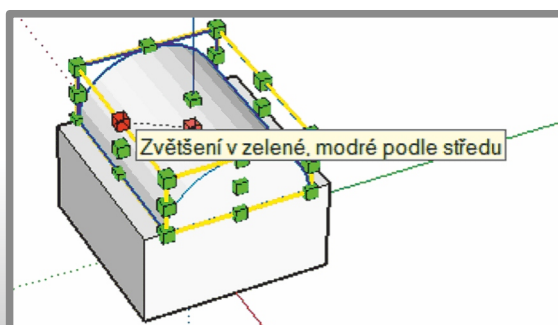
- Půlválec posuňte – viz obrázek



■ **Nástroj Zvětšování**



- Půlválec zmenšíte stejnoměrně v modrém a zeleném směru ke středu – klávesa **CTRL**, s koeficientem 0,2



■ **Nástroj Výběr**



- Vybrat půlválec

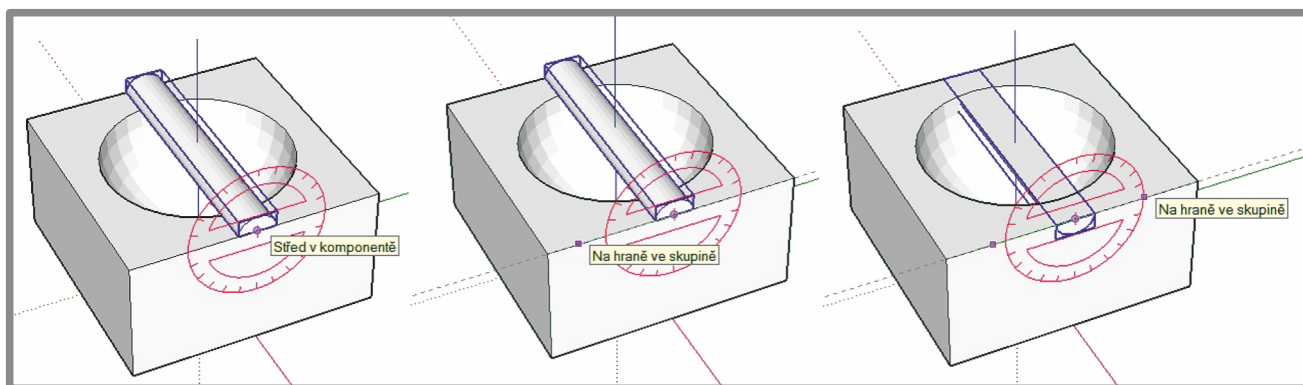
■ Nástroj Otáčení



- Orientace úhloměru – otáčení kolem červené osy

ZAPAMATUJTE SI: Zafixovat orientaci úhloměru (osy otáčení) lze klávesou **SHIFT**.

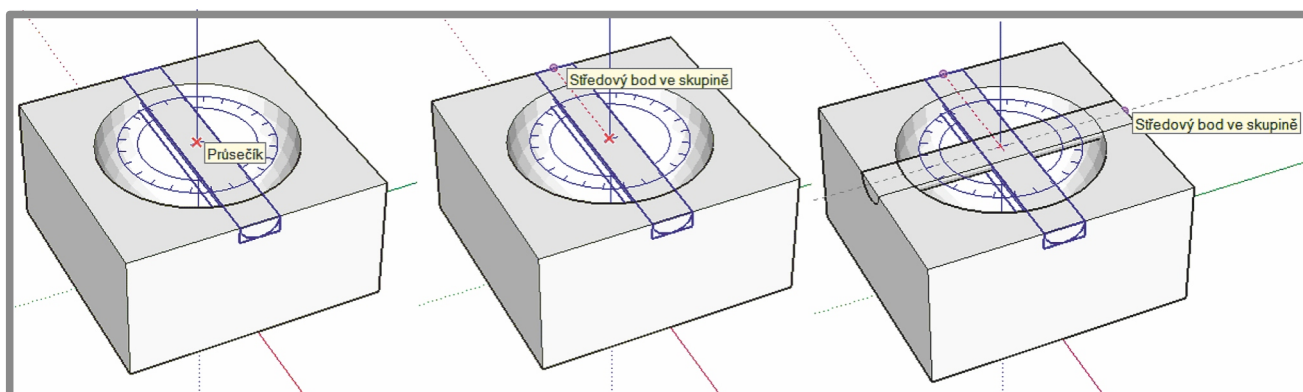
- Střed otáčení – viz obrázky
- Určit první rameno úhlu
- Určit druhé rameno úhlu (otočení o 180°)



■ Nástroj Otáčení



- Přepnutí klávesou **CTRL** – kopie
- Určení otáčení okolo modré osy
- Střed otáčení, otočení o 90°



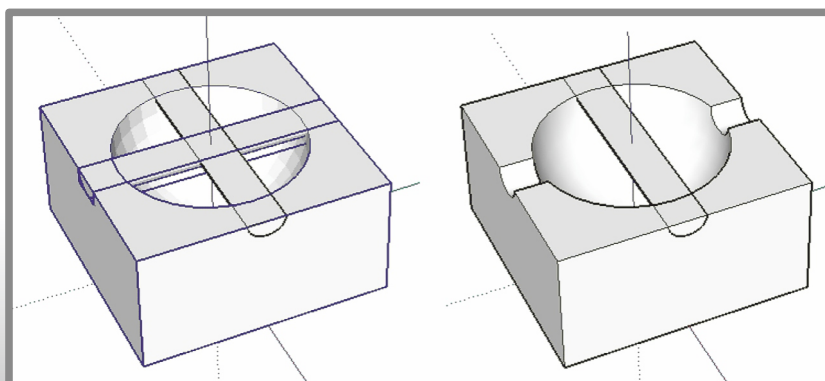
■ Nástroj Výběr



- Vyberte půlválec a jako druhý prvek vyberte skupinu vzniklou po odečtení těles

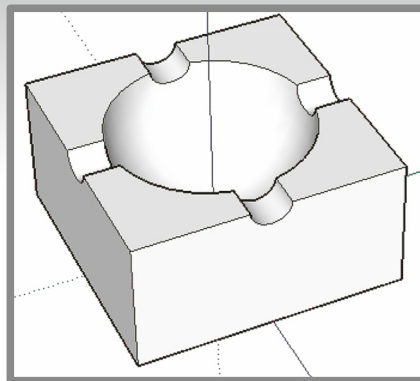
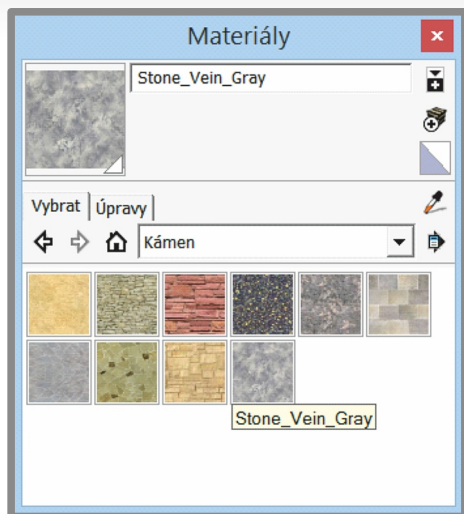
■ Nástroj Rozdíl

(panel
Objemové nástroje)



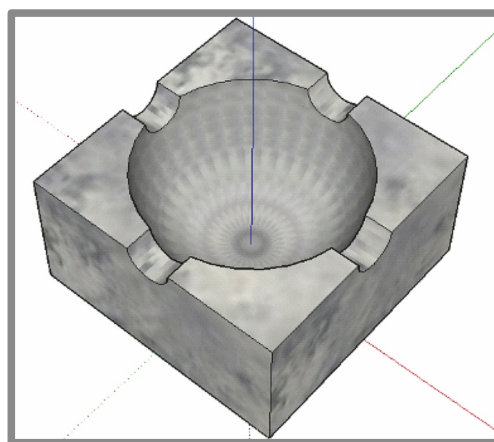
- Stejný postup zopakujte i na druhý půlválec

● Otevřete dialogové okno **Materiály**



- Vyberte požadovaný materiál

- Nalijte ho na skupinu



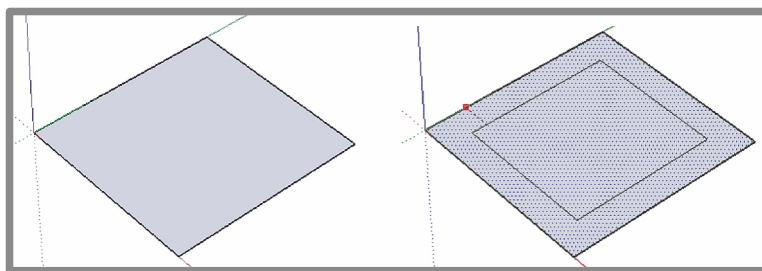
ZAPAMATUJTE SI: Materiál se dá na skupinu nebo komponentu nalít „zvenku“ – viz náš popelník. Nebo V editačním režimu přímo na jednotlivé plochy – takto přiřazený materiál má větší váhu než materiál nalitý „zvenku“.

Nástroj Ofset, Kótování a Text

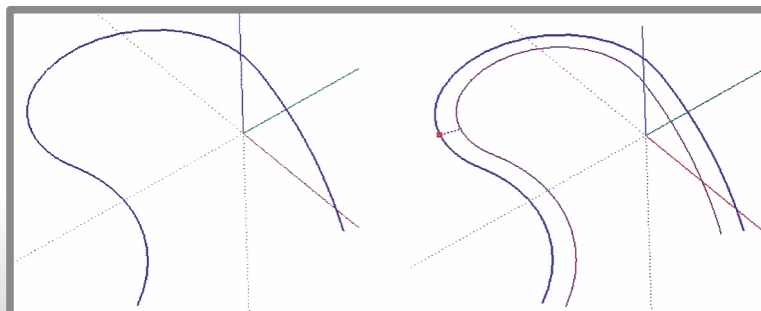
Popis: Probereme jak pracovat s nástroji Offset, Kóty a Text se základy, jak seskupovat prvky (a oddělovat tak geometrii) do větších celků – Komponent (pro uložení na disku a možnosti použít i v jiném modelu) a práci s nimi.

● Nástroj **Ofset**

- Aplikace na plochu
 - Za stisku **LM** a najet na plochu
 - Tažení kurzoru směrem dovnitř
 - Pustit **LM**
 - Do **Okna hodnot** zapsat požadovaný odstup



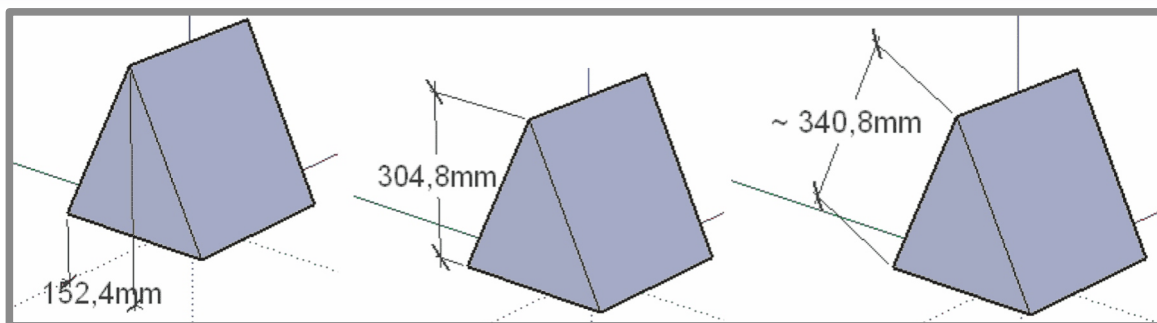
- Aplikace na křivku
 - Nástroj **Výběr** 
 - vybrat křivku 
 - Nástroj **Ofset**
 - najet na křivku a táhnout kurzorem
 - Do **Okna hodnot** zapsat požadovaný odstup



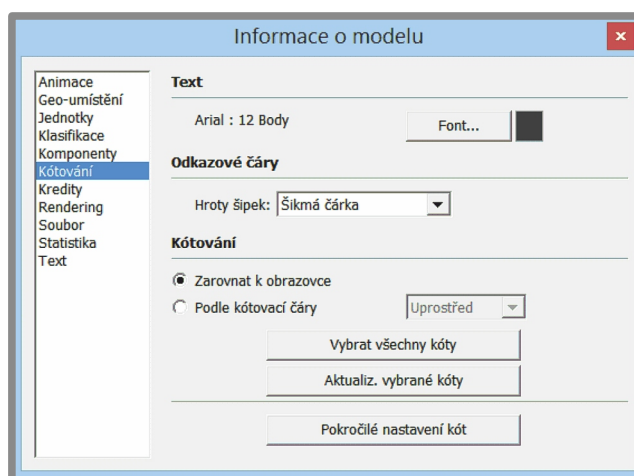
● Nástroj Kótování



- Označení koncových bodů
- Vytažení kóty v požadovaném směru



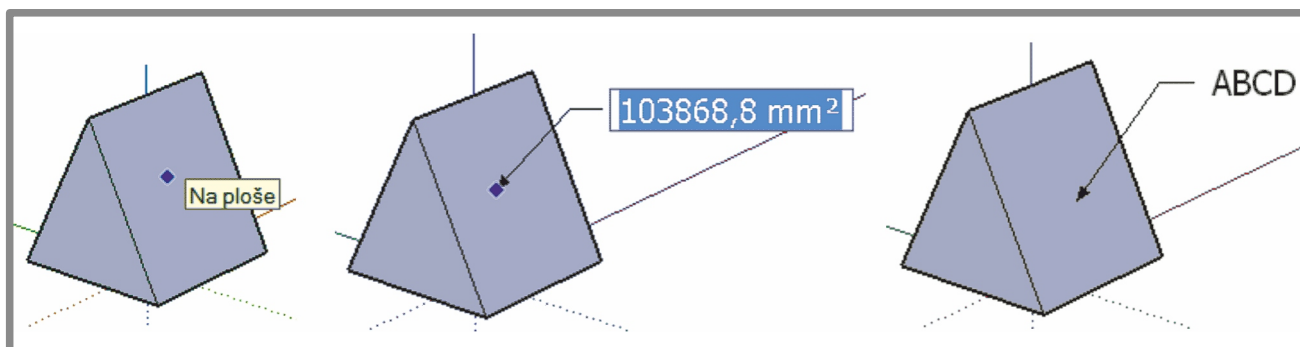
- Nastavení vlastností kót
 - Dialogové okno **Informace o modelu** (Horní menu/Dialogová okna)
 - viz Lekce 1



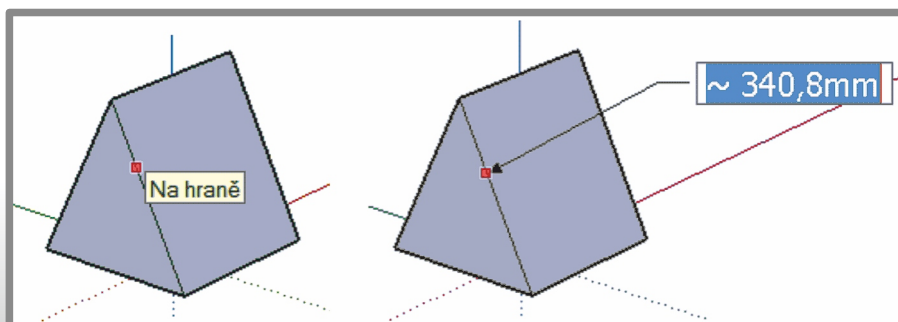
● Nástroj Text



- Klik LM na plochu
 - Odečítá plochu
 - Další klik LM popis umístí
 - Možno přepsat na vlastní text – přímo z klávesnice
 - Ukončení kliknutím mimo model



- Kliknutí na čáru



Příklad 4 – Vytvoření jednoduchého schématu domu se sedlovou střechou, okótování

Zadání: Vytvořte kvádr s rozměry 12000 x 8000 x 3500 mm. Ofsetem vytvořte římsu s odstupem 300 mm. Římsu vytáhněte 200 mm do výšky, vytvořte čáru hřebenu střechy, tu zvedněte do výšky 1800 mm. Domek podle obrázku okótuje. Přiřaďte popisky s výměrou střechy.

● Vytvoření výchozího kvádra

- Nástroj **Obdélník**  - 1200 x 8000 mm

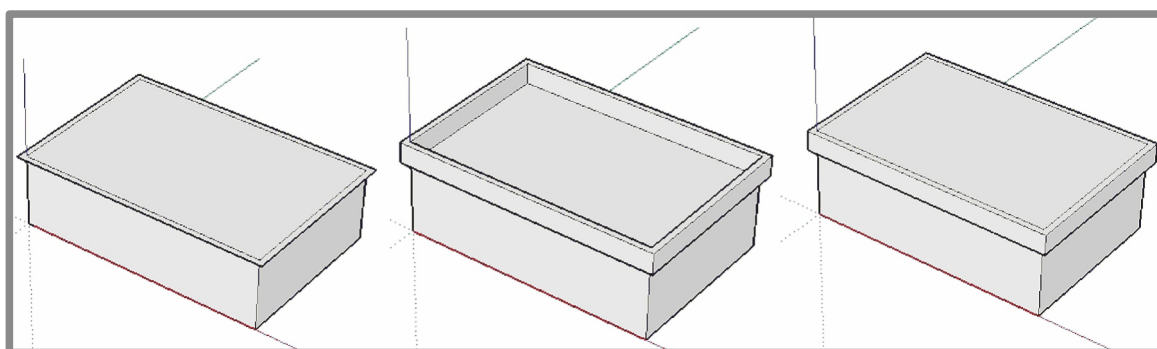
- Nástroj **Tlak/Tah**  - vytažení 3500 mm

● Vytvoření střechy

- Nástroj **Ofset** 
 - LM do horní plochy a vytáhnout **Ofset** směrem ven
 - Do **Okna hodnot** zadat rozměr vytažení – 500

- Nástroj **Tlak/Tah**  - vytáhnout novou plochu – 1000 mm

- Nástroj **Čára**  - obtáhnout jednu vnitřní stranu



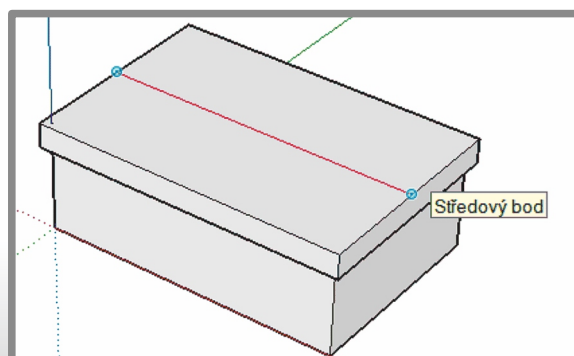
- Nástroj **Mazání**  - smažte vnitřní nepotřebné čáry

- Nástroj **Čára**  - spojte středy protějších stran

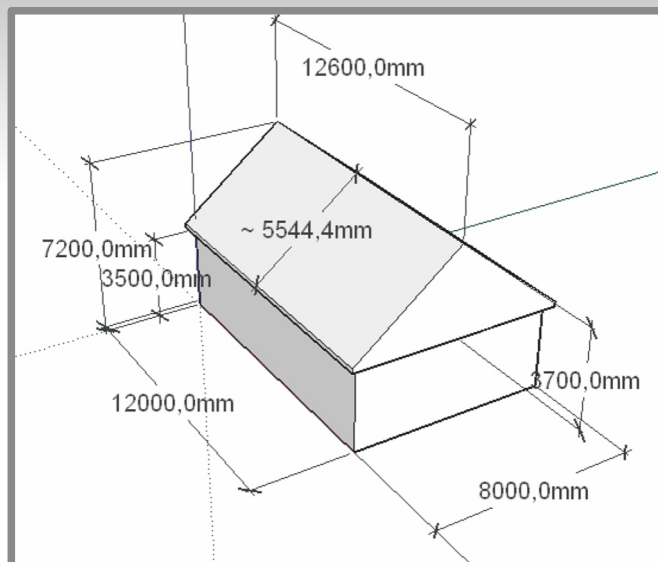
- Nástroj **Posun** 
 - Najedte kurzorem na nově vytvořenou čáru
 - Po modré ose posuňte budoucí hřeben střechy vzhůru o 3500 mm

● Změřte plochu střešní roviny

- Nástroj **Text** 
 - LM na plochu střechy a umístěte text



● Okótujte - nástroj **Kótování**

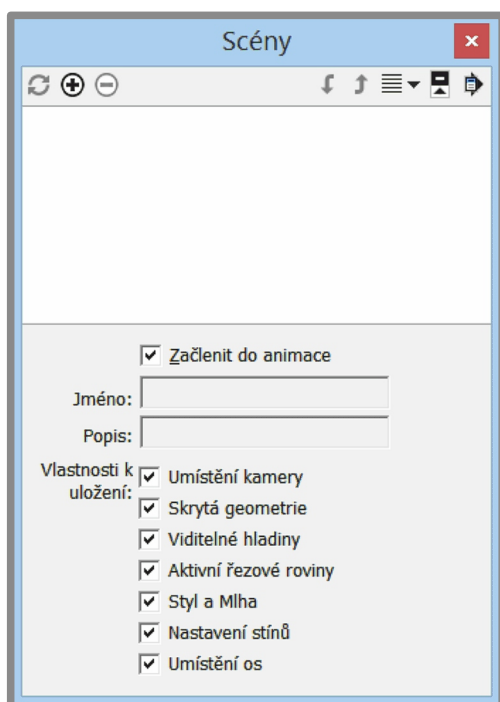


Práce se scénami

Popis: Scény jsou jednotlivé pohledy na model uložené včetně jejich specifických vlastností. Naučíme se s nimi zacházet i základ toho, jak je nastavit.

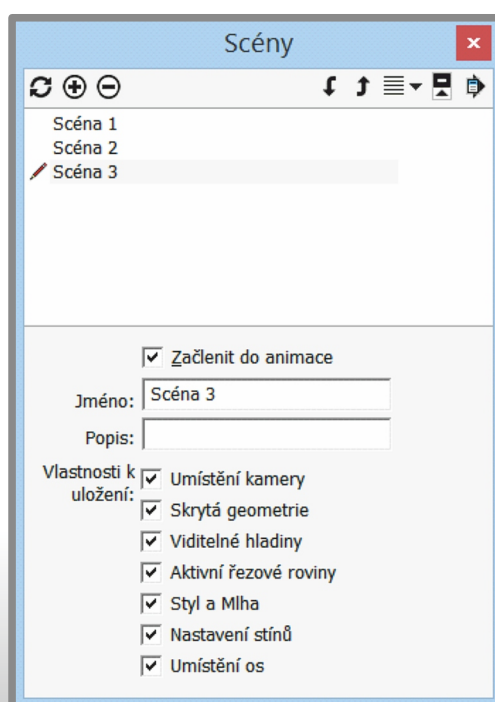
● Vytvoření scény

- Nejprve je nutné nastavit požadovaný pohled na model
- Otevření dialogového okna **Scény** (Horní menu/Dialogová okna)

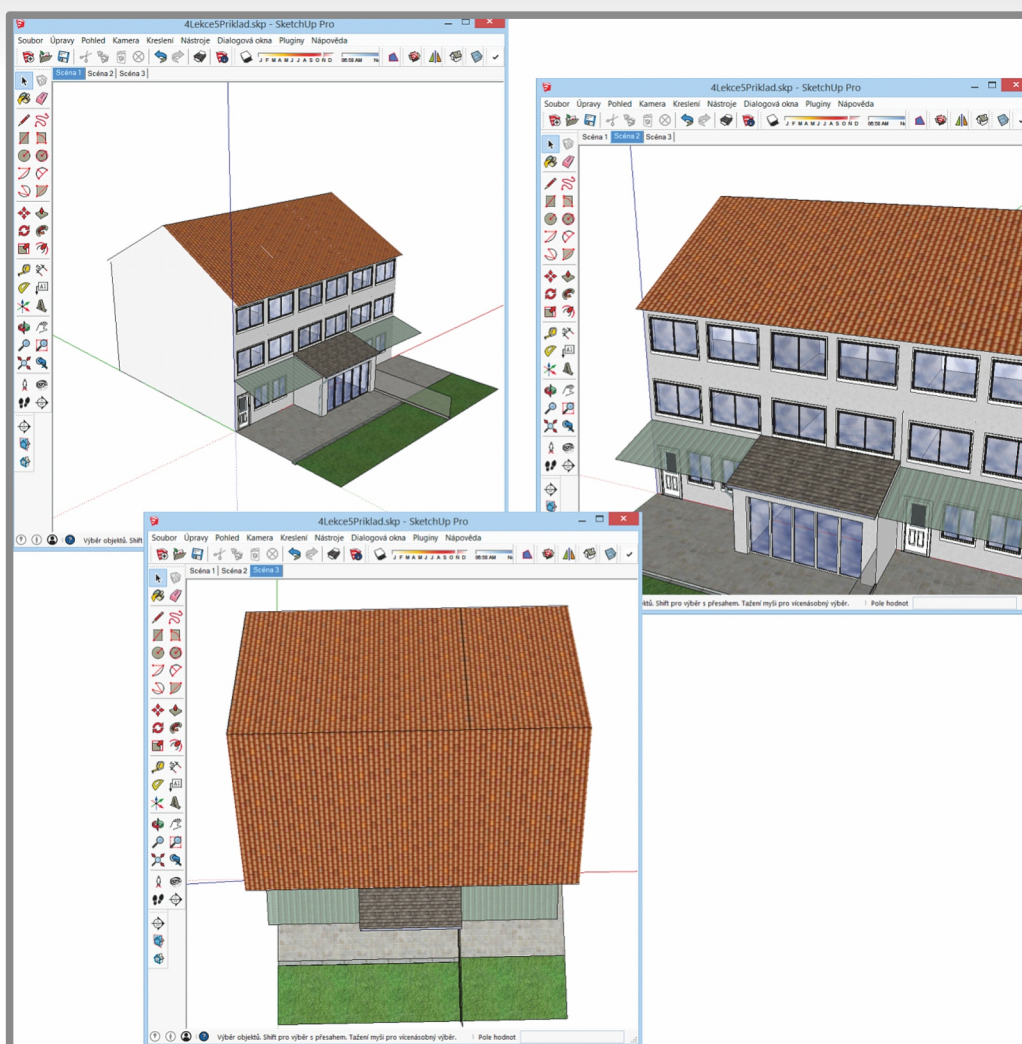


- Nástroj **Přidat scénu** 
- Do okna přidána **Scéna 1**
- Možné zapsat nové **Jméno**, přidat **Popis**

- Nastavení a přidání dalších scén – stejným způsobem



- V okně modelu – záložky jednotlivých scén
 - LM je možné se mezi jednotlivými scénami přepínat



● Úprava scény

- Přenastavení náhledu na model
- V dialogovém okně **Scény**
 - Vybrat v seznamu scény pro aktualizaci
 - Nástroj **Aktualizovat scénu**



● Editace seznamu scén

- V dialogovém okně **Scény**
 - Vybrat v seznamu scény pro posun
 - Nástroje **Posun scény dolů**



Posun scény nahoru



● Odstranění scény

- V dialogovém okně **Scény**
 - Vybrat v seznamu scény k odstranění
 - Nástroj **Odstranit scénu**

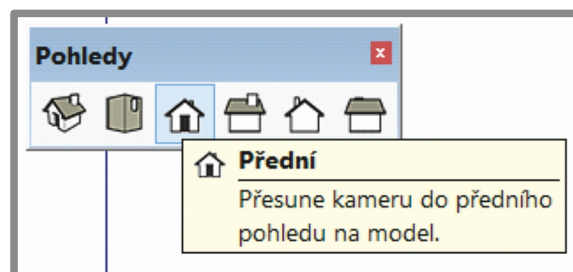


Příklad 5 – Přepínání mezi scénami, vytvoření nové scény

Zadání: Vyzkoušejte si zobrazení jednotlivých připravených scén, vytvořte scény perspektivních pohledů nastavených pomocí nástrojového panelu Pohledy.

Připravený model 4lekce5Příklad.skp.

- Otevřete připravený model
- Odzkoušejte přepínání mezi scénami 1 až 3 nahoře nad modelovacím oknem
- Připravte pohled – Zepředu
 - Na nástrojovém panelu **Pohledy** vyberte – **Přední**
 - Upravte model na požadovanou velikost zobrazení a umístění v modelovacím okně



ZAPAMATUJTE SI: Pouze zvětšovat zmenšovat PM nebo posouvat pohled SHIFT a LM. Lze také vybrat volbu Lupa Hranice. Při jiné manipulaci se nastavený pohled „rozhodí“



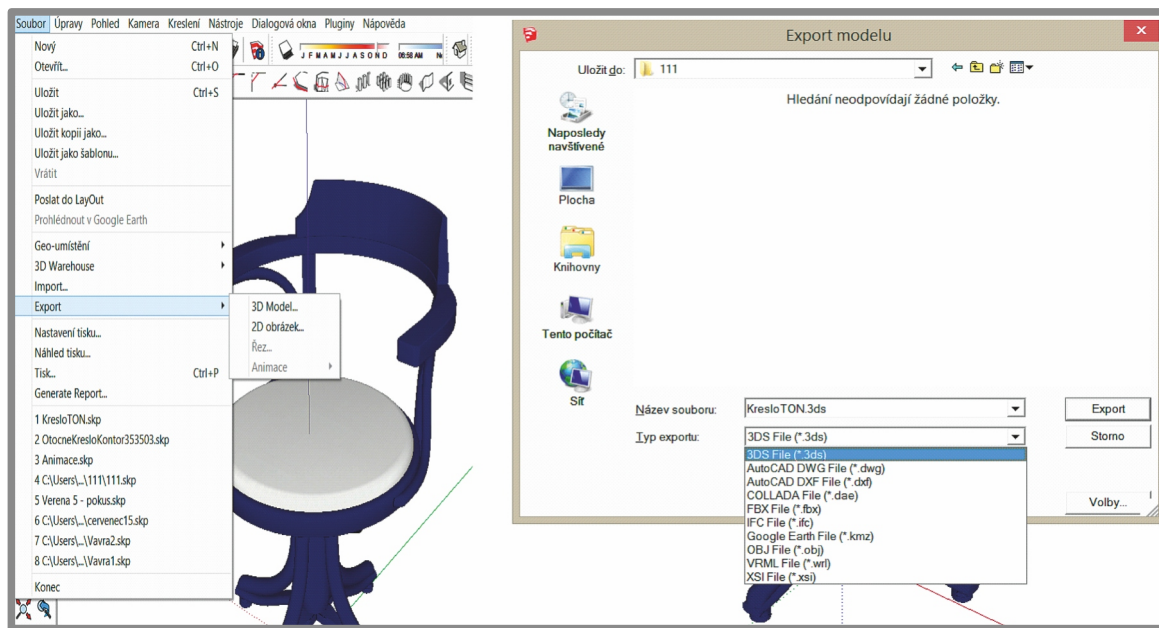
- Otevřete dialogové okno **Scény** (Horní menu/ Dialogová okna)
 - Klikněte na nástroj **Přidat scénu** 
 - V okně Jméno přepište na **Přední**
- Připravte pohled – Zleva
 - Na nástrojovém panelu **Pohledy** vyberte – **Zleva**
 - Upravte model na požadovanou velikost zobrazení a umístění v modelovacím okně
 - Otevřete dialogové okno **Scény** (Horní menu/Dialogová okna)
 - Klikněte na nástroj **Přidat scénu** 
 - V okně Jméno přepište na **Levý**
- Připravte pohled – **Zezadu**
- Připravte pohled – **Zprava**

Lekce 5

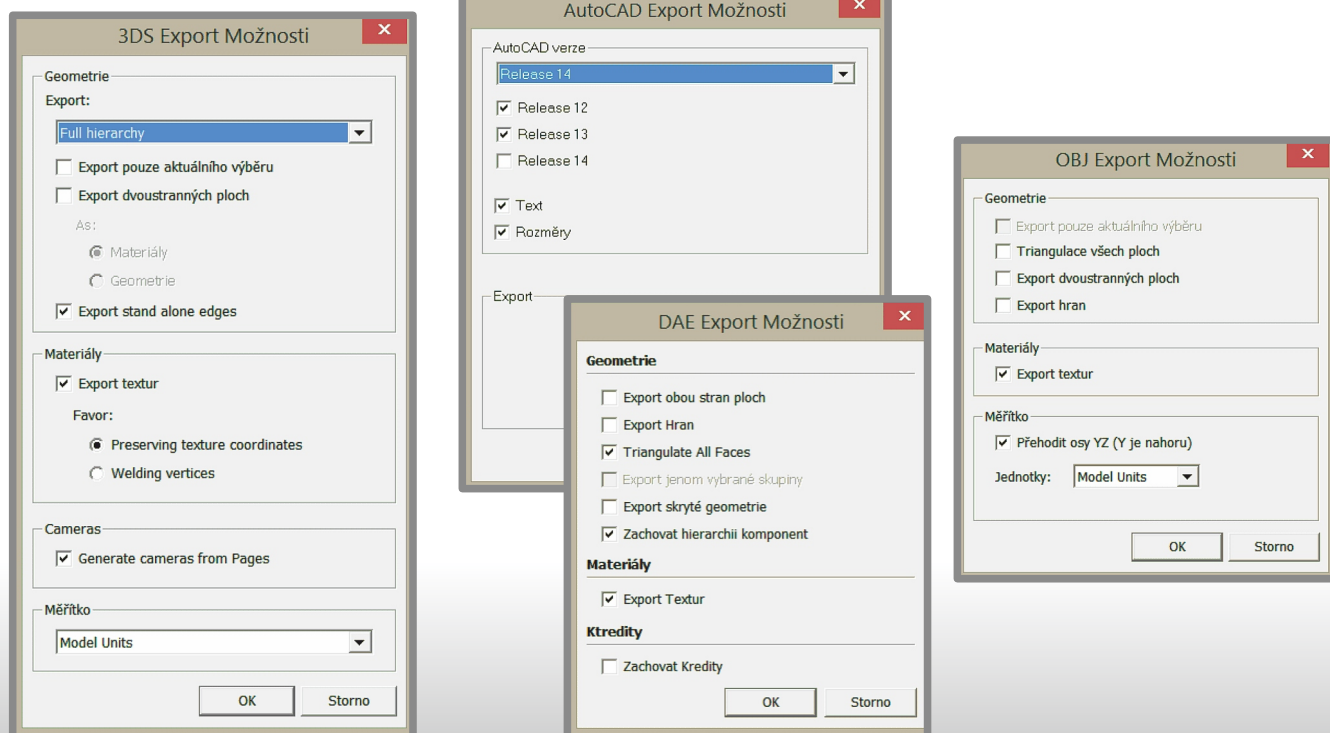
Exporty ze SketchUpu

Popis: Podíváme se, do jakých formátů lze ze SketchUpu exportovat 3D model a jak exportovat do rastrového obrázku.

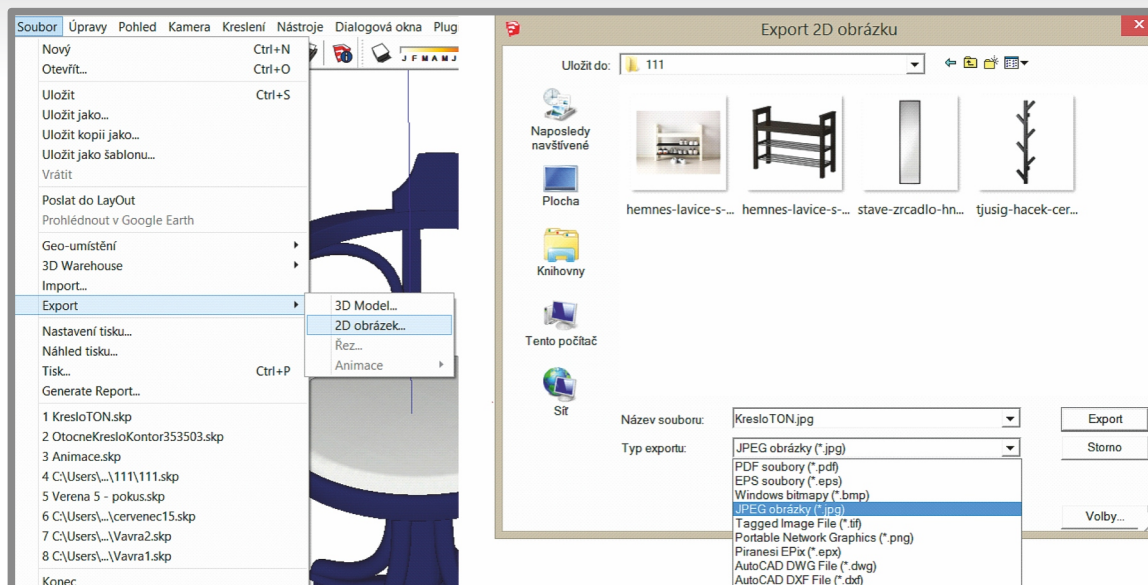
- Export do formátů jiných SW
 - Horní menu/soubor/ Export – 3D model



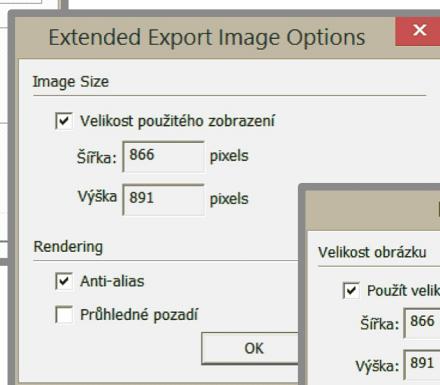
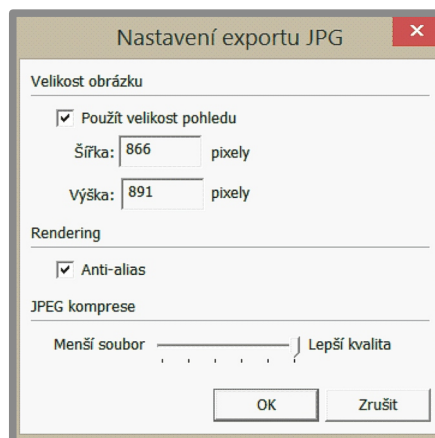
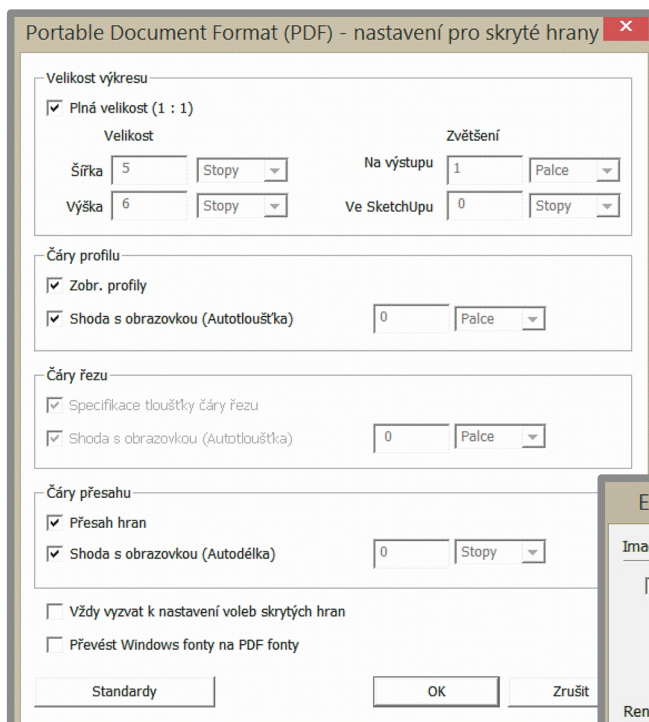
- V dialogu **Export modelu** lze vybrat požadovaný formát – viz obrázek
- Každý z formátů má možnost nastavení parametrů exportu – tlačítko **Volby**, příklady:



- Export do rastrového obrázku
 - Horní menu/Soubor/ Export – 2D obrázek



- V dialogu **Export 2D obrázku** lze vybrat požadovaný formát – viz obrázek
- Každý z formátů má možnost nastavení parametrů exportu – tlačítko **Volby**, příklady:



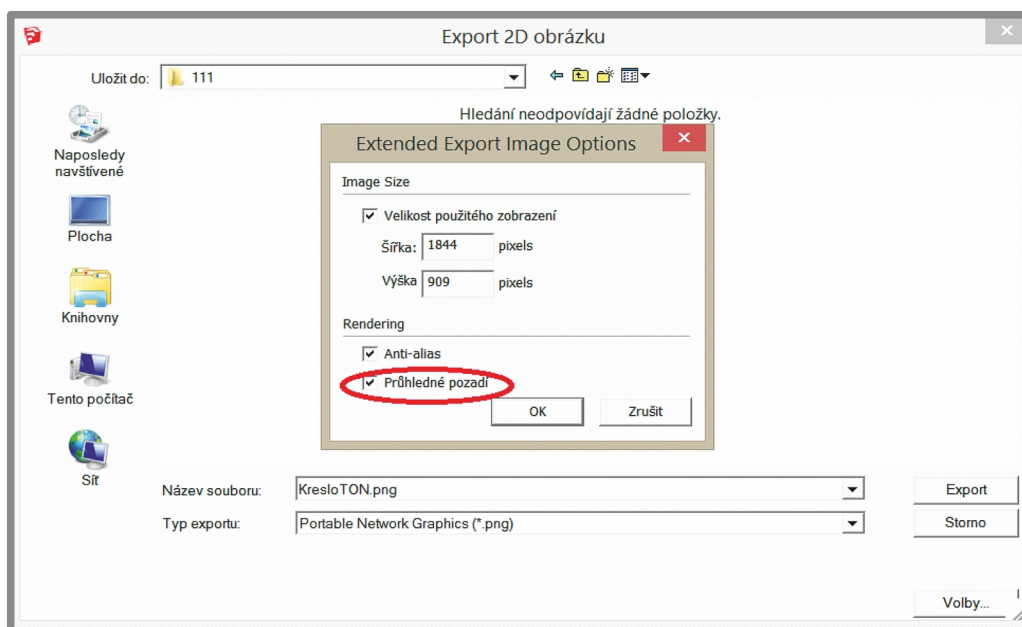
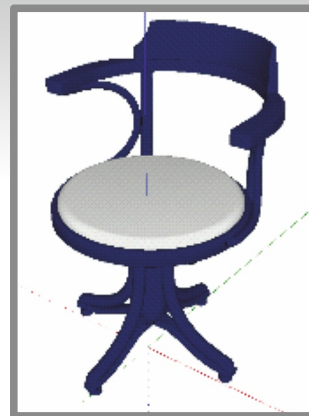
Pozn. Potřebujete-li obrázek s průhledným pozadím, využijte formát PNG, který tuto volbu nabízí.

Příklad 1 – Export rastrových obrázků

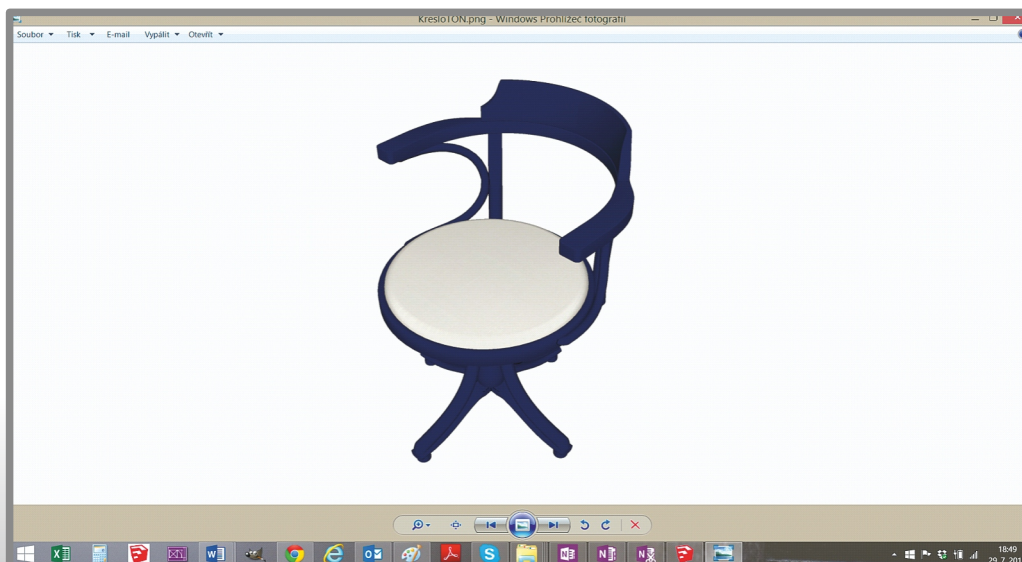
Zadání: Uložte vybrané pohledy na otáčecí křeslo do obrázků v rastrovém formátu. Vytvořte obrázek židle s průhledným pozadím.

Popis: Nastavíme pohled na židli v souboru **KresloTON.skp** a exportujeme ho do formátu PNG, kde při nastavování parametrů zvolíme průhledné pozadí.

- Otevřete soubor **KresloTON.skp**
- Volba **Export/2D obrázek** (Horní menu/soubor/ Export)
 - Zadat umístění nového souboru a Název nového souboru
 - Vybrat tlačítko **Volby**
 - Zvolit velikost obrázku
 - Zaškrtnout průhledné pozadí



- Tlačítko **OK**, Tlačítko **Export**



Animace

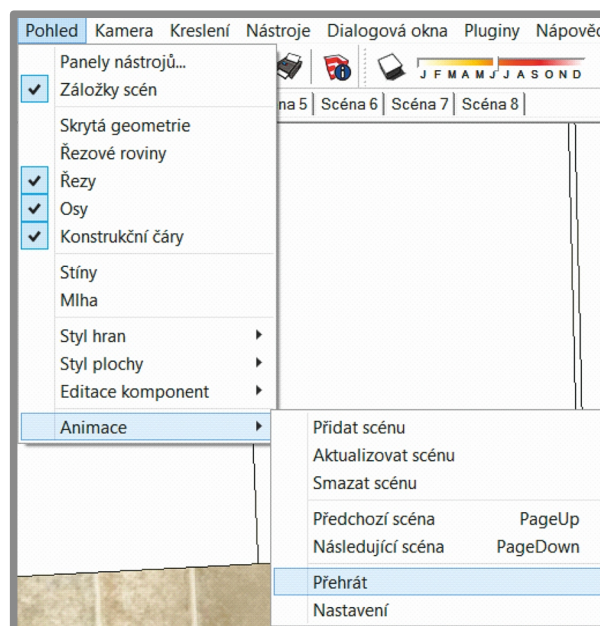
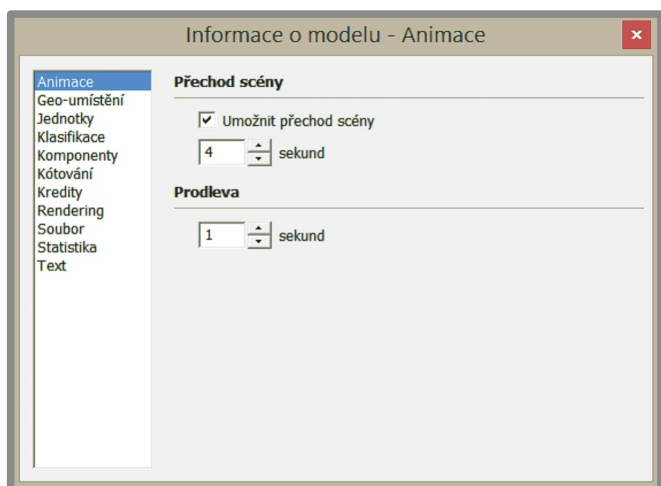
Popis: Ukážeme si, jak postupovat při přípravě a tvorbě animací ve SketchUpu.

- Nastavení průběhu animace
- Nastavení jednotlivých scén – viz Lekce 4
- Odkoušení přechodu mezi jednotlivými scénami
 - Přepínáním mezi nimi kliknutím **LM** na záložku scény ...

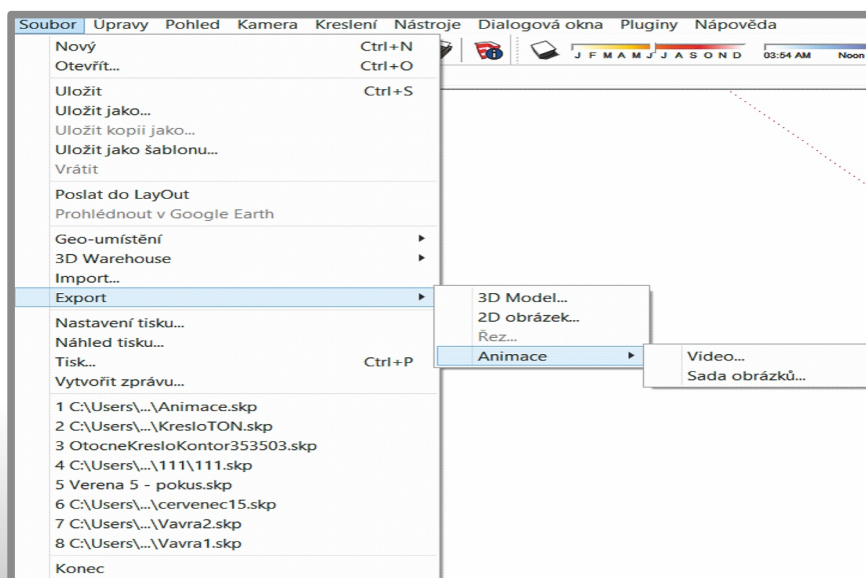


- nebo Spuštěním animace ve SketchUpu – Horní menu/Pohled/Animace/**Přehrát**

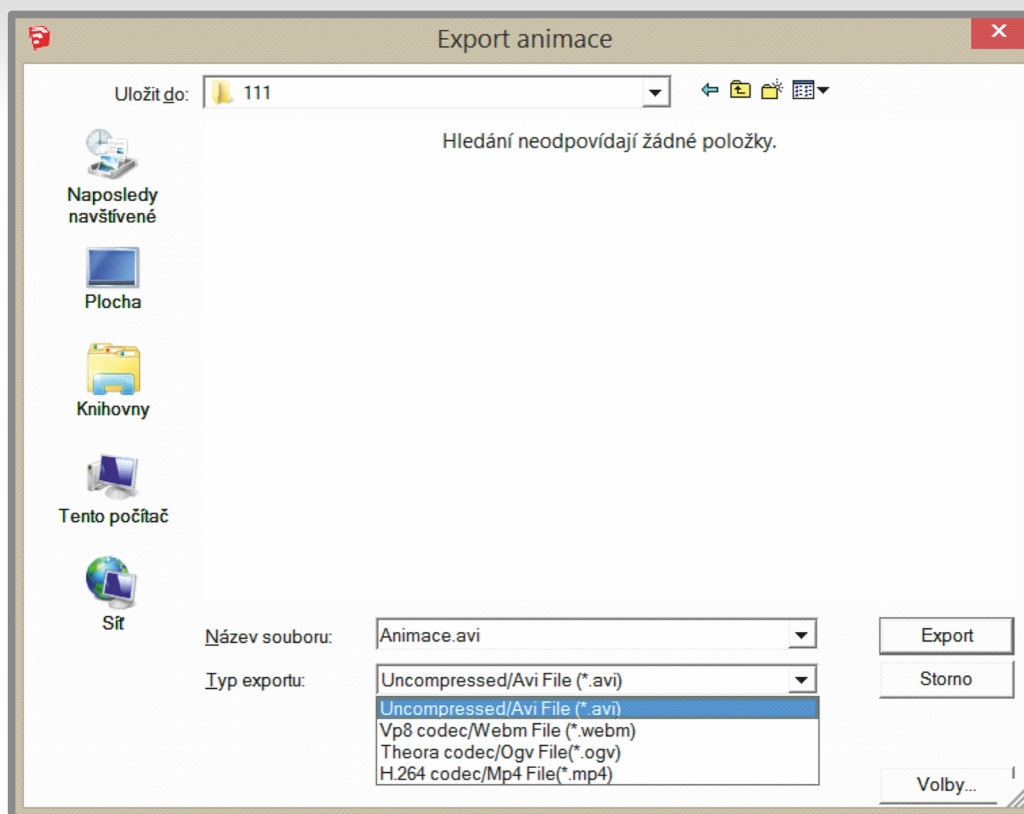
- Časové nastavení průběhu animace
 - Horní menu/Pohled/Animace/**Nastavení**



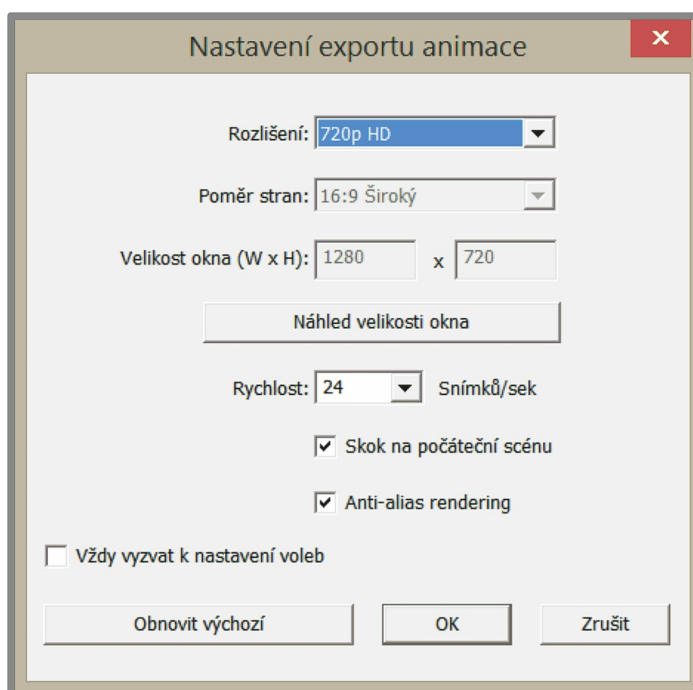
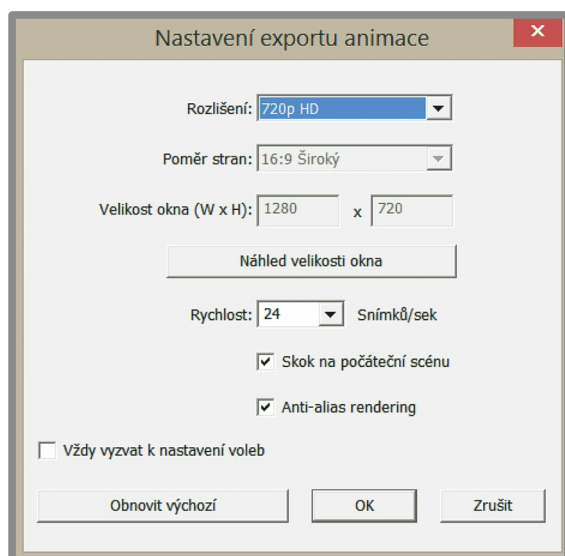
- Export animace
 - Horní menu/Soubor/Export/**Animace – Video**



- V dialogu **Export animace** – výběr požadova-ného formátu – viz obrázek



- Každý z formátů má možnost nastavení parametrů exportu – tlačítko **Volby**, příklady:



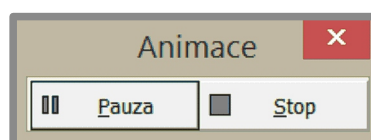
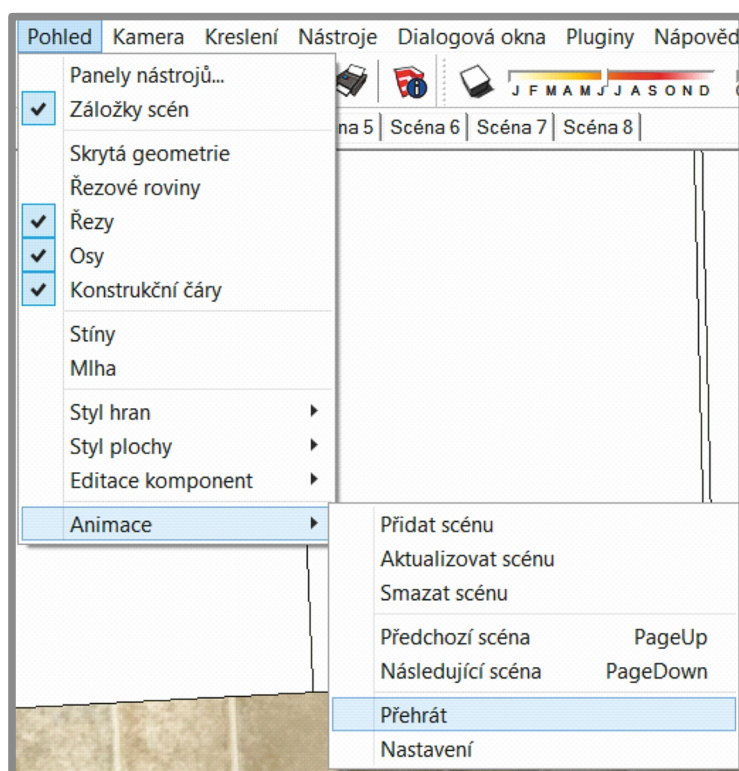
Příklad 2 – Animace scény

Zadání: Vytvořte AVI animaci v požadovaném rozlišení pomocí modelu interiéru s připravenými scénami. Editujte scény.

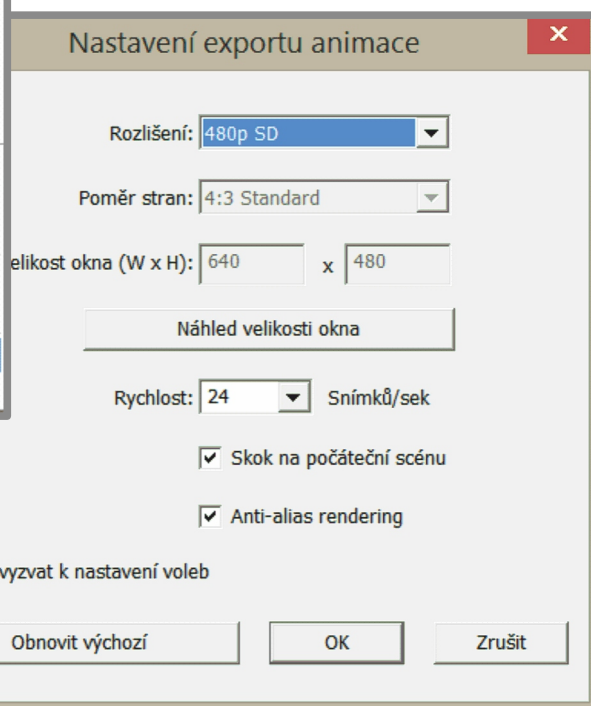
Popis: Otevřete model **Animace.skp**, odzkoušejte střídání jednotlivých snímků spuštěním animace ve SketchUpu, zkuste změnit některou ze scén nebo přidat další, vyexportujte animaci.



- Otevřete model **Animace.skp**
- Prohlédněte si jednotlivé přednastavené scény
- Spusťte animaci ve SketchUpu (Horní menu/Pohle/Animace/Přehrát)



- Změňte některou ze scén, přidejte novou (**Scény** – viz Lekce 4)

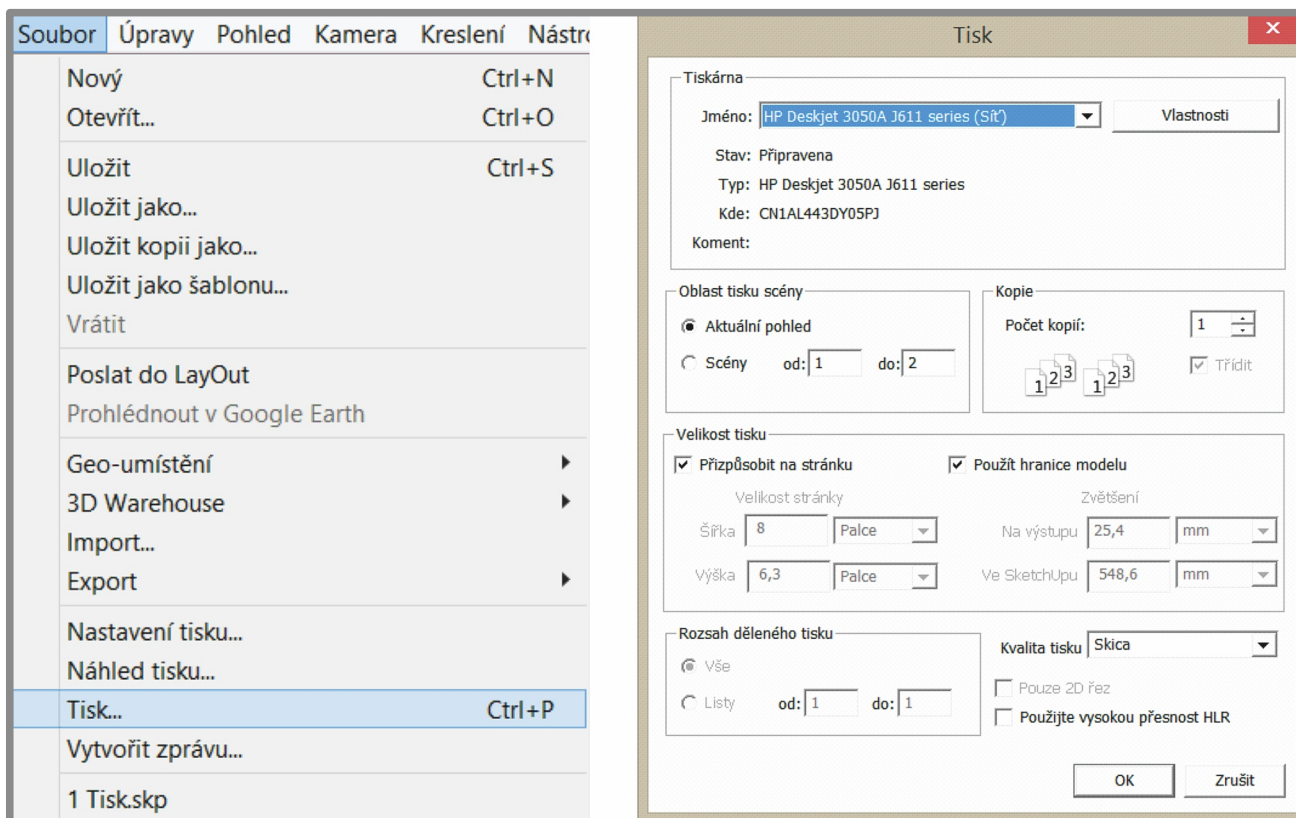


- Ověřte přechod scén pomocí kliku **LM** na záložky scén
- Vyexportujte animaci dle obrázku
 - Horní menu/soubor/ Export – **Animace / Video**

Tisk ze SketchUpu

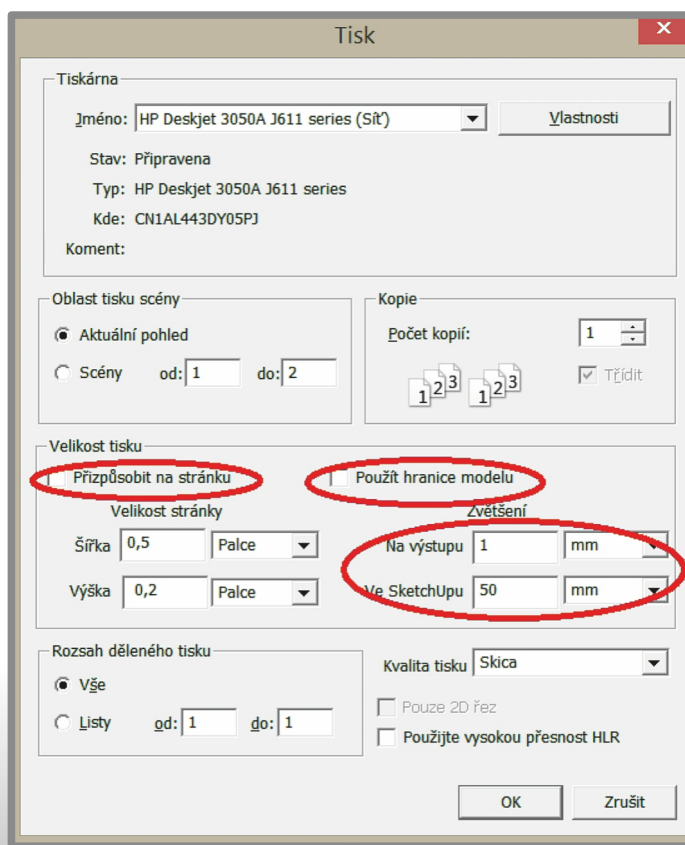
Popis: Naučíme se, jak tisknout ze SketchUpu v měřítku, zmíníme se o přípravě a tvorbě 3D tisku

- Tisk v měřítku – v měřítku lze tisknout pouze z kolmých pohledů – viz Lekce 2
 - Horní menu/Soubor/**Tisk**



- Pro tisk v měřítku vypnout volbu **Přizpůsobit na stránku** a **Použít hranice modelu**
- Nastavit měřítko tisku pomocí oddílu **Zvětšení** – hodnot **Na výstupu** a **Ve SketchUpu**

- Tisk na 3D tiskárně
 - pro použití 3D modelu ze SketchUpu jako zdroje pro 3D tisk je nutné
 - Nainstalovat pluginy Export STL (placený plugin – možno dokoupit)
 - STL formát dále již mimo SketchUp upravit pro požadovaný 3D tisk



Příklad 3 – Plošné jednotky

Zadání: Vytvořte grafické znázornění plošné jednotky 1cm^2 a vztahu mezi mm^2 a cm^2 .

Popis: Vytvoříme čtverec o rozměru $1 \times 1\text{ mm}$ a z něj vyskládáme 1 cm^2 .

- Nastavte pohled na **Pohled Shora**



- Nástrojem **Čára** nakreslete v **Červené ose** čáru o délce 1 mm



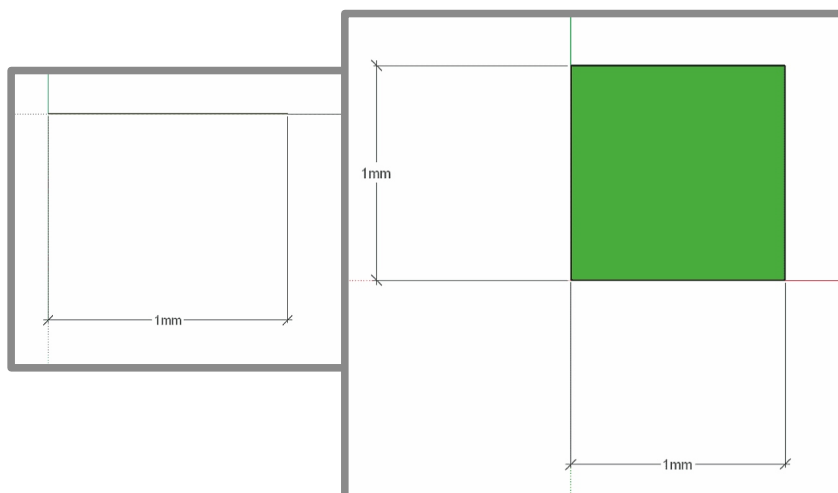
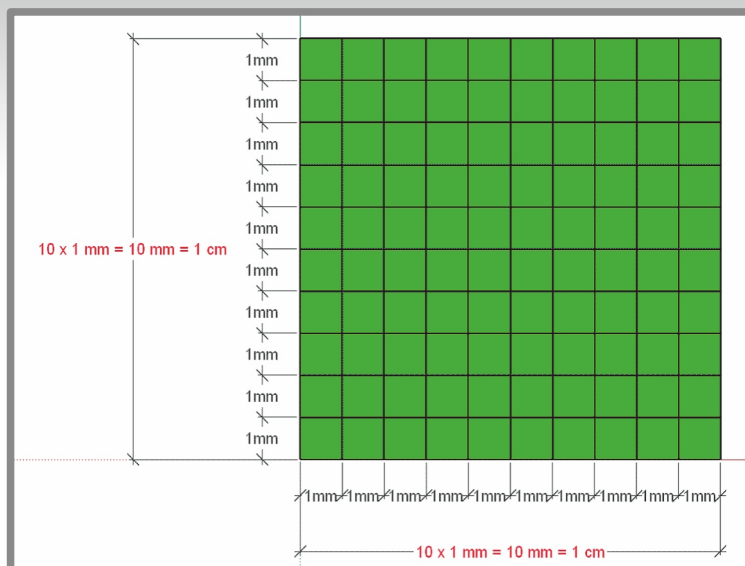
- Zvolte přepoččet obrazovky – **Lupa Hranice**



- Vyberte nástroj **Kótování** a čáru okótuje



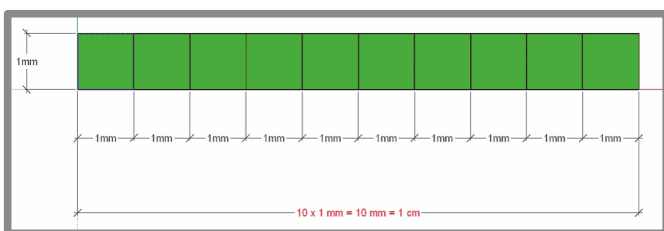
- Dotvořte nástrojem **Obdélník** o rozměrech $1 \times 1\text{ mm}$



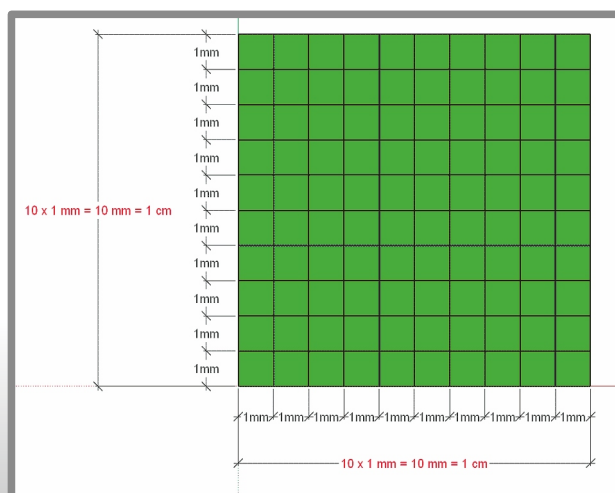
- Čtverec uzavřete do **Komponenty** (Výběr geometrie, nástroj **Komponenta**)
- Komponentu rozkopírujte ve směru **červené osy** – celkem 10 výskytů



- Posun** + klávesa **CTRL** skupiny do požadované vzdálenosti 1 mm
- Do **Okna hodnot** запиšte ***9** (9 kopií + 1 originál)



- Všech 10 čtverců rozkopírujte (celkem 10 výskytů) ve směru **zelené osy**



Příklad 4 – Vztah mm^2 a cm^2

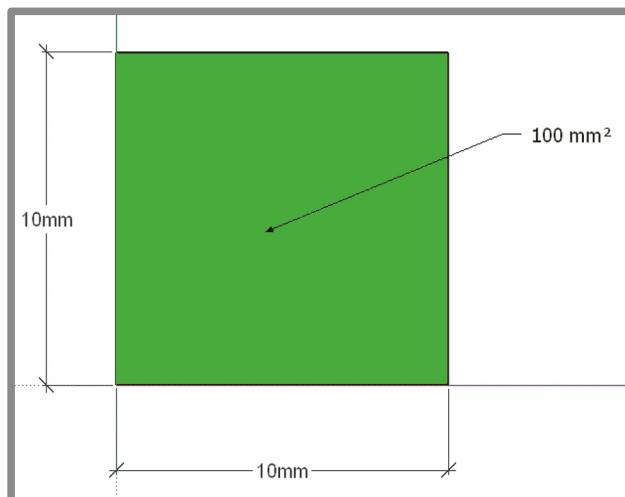
Zadání: Na čtvercové ploše o rozměru 10 x 10 mm prezentujte změnou jednotek vztah mezi mm^2 a cm^2 .

Popis: Vytvoříme krychli o rozměru 10 x 10 x 10 mm, změnou jednotek SKP souboru prezentujeme vztah mm^3 a cm^3 .

- Vytvořte čtverec nástrojem **Obdélník** o rozměru 10 x 10 mm



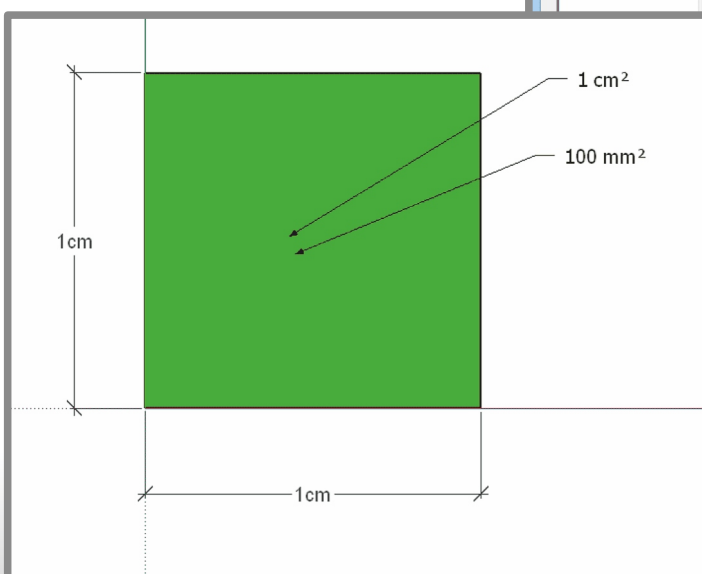
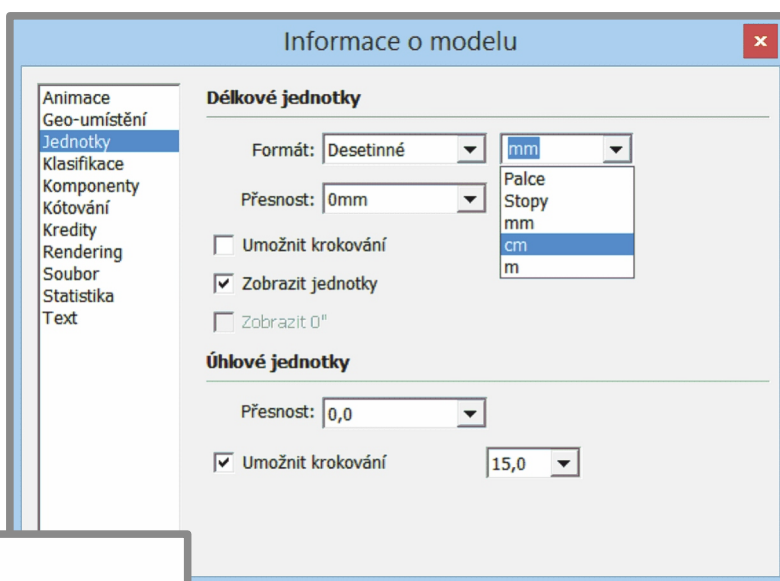
- Nástrojem **Text** klikněte na vytvořenou plochu a umístěte odkaz. Umístili jste výměru plochy v mm



- Změňte jednotky modelu

- Otevřete Dialog **Informace o modelu**, záložku **Jednotky**, ty změníme na cm

- Znovu umístěte **Text** k ploše – nyní je výměra v cm a změnila se jednotka kót

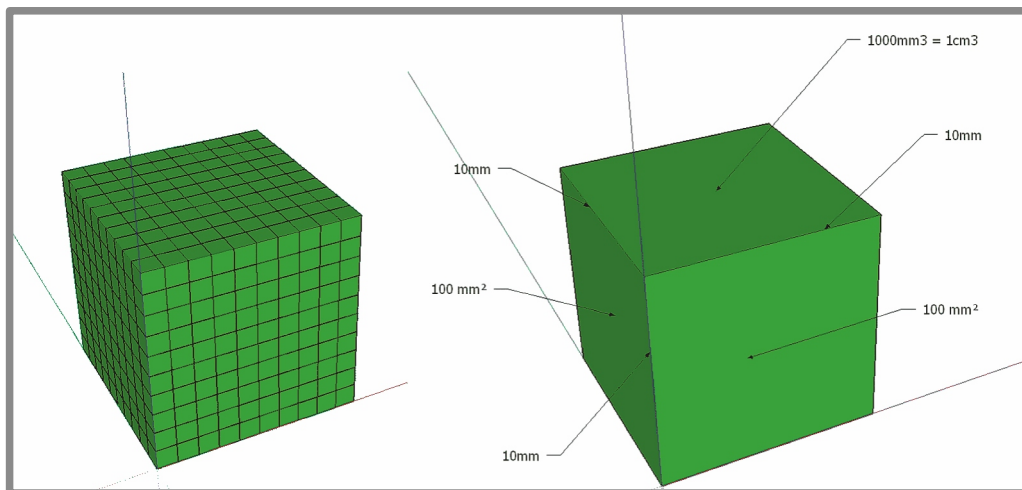


POZN. Ve výkresové části najdete soubor věnovaný prezentaci plošné míry 1 cm^2 s předpřipravenými záložkami scén.

Příklad 5 – Objemové jednotky, vztah mm^3 a cm^3

Zadání: Vytvoření grafického znázornění objemové jednotky 1cm^3 , vztah mezi mm^3 a cm^3 .

Popis: Vytvoříme krychli o rozměru 1mm^3 , ze které vyskládáme krychli o rozměru 1cm^3 .



- Nastavte pohled na **Pohled Shora**
- Vytvořte kostku o rozměru $1 \times 1 \times 1 \text{ mm}$

• Vytvořte **Obdélník** o rozměrech $1 \times 1 \text{ mm}$ v **zelenočervené** rovině

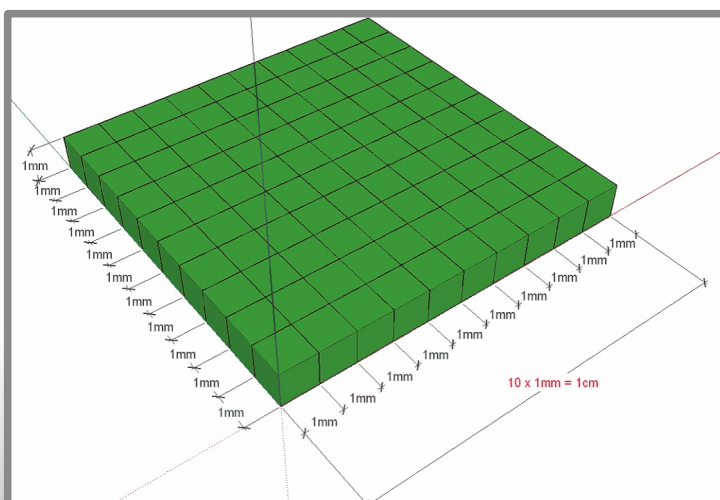
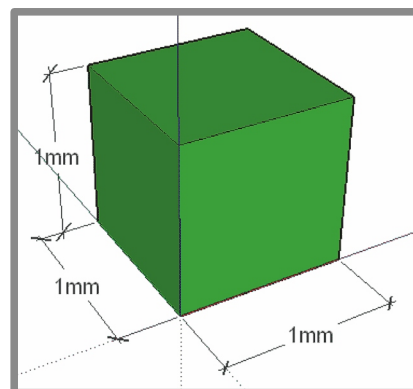
• Přepočítejte na obrazovku – **Lupa Hranice**

• Nástrojem **Tlak/Tah** vytáhněte ve směru **modré** osy do prostoru o 1 mm

• Vytvořenou krychli uzavřete do **Komponenty**

• **Výběr** geometrie, nástr. **Komponenta**

• Okótuje ve všech třech směrech pomocí nástroje **Kótování**

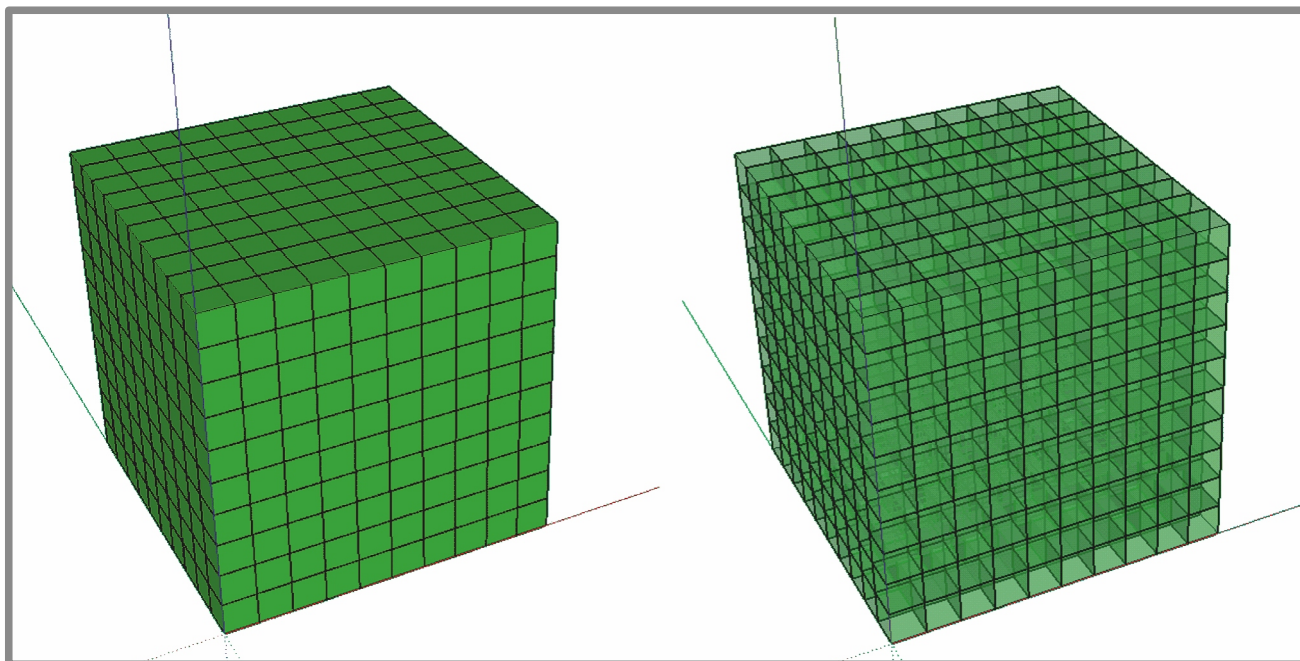


- Vytvořte z krychliček plochu $10 \times 10 \text{ mm}$

- Krychli rozkopírujte, nástroj **Posun** + klávesa **CTRL**, ve směru **červené** osy – posuňte komponentu na požadované místo a do **Okna hodnot** napište ***9** (9 kopií + 1 originál = 10 kostek)
- Pás 10ti kostek rozkopírujte ve směru **zelené** osy 9x (9kopií + 1 originál = 10 řad)

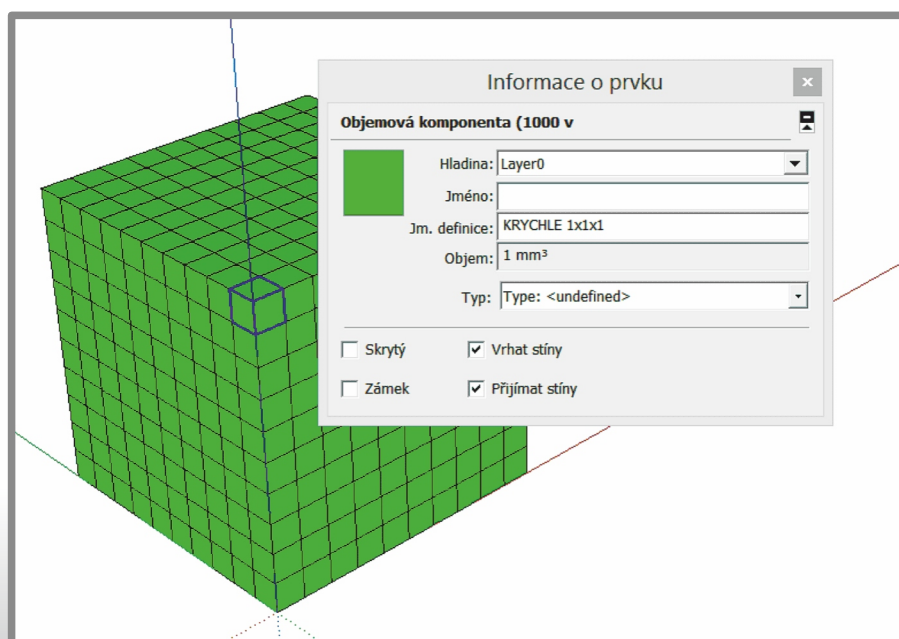
- Vytvořte krychli o rozměru 10 x 10 x10 mm

- Vyberte  všech sto krychliček a rozkopírujte  + **CTRL** je ve směru **modré** osy 9x (9 kopií + 1 originál = 10 „pater“)



- Prohlédněte si vše se zapnutou průhledností
- Můžete okótovat
- Spočítejte kolik krychliček je obsažené v krychli pomocí **SketchUpu**

- Vyberte  jednu z krychliček, otevřete Dialog **Informace o prvku**, v horním řádku: „**Objemová komponenta (1000 v**“ – je zapsán počet krychliček v modelu.



Příklad 6 – Presentace vztahu mm^3 a cm^3

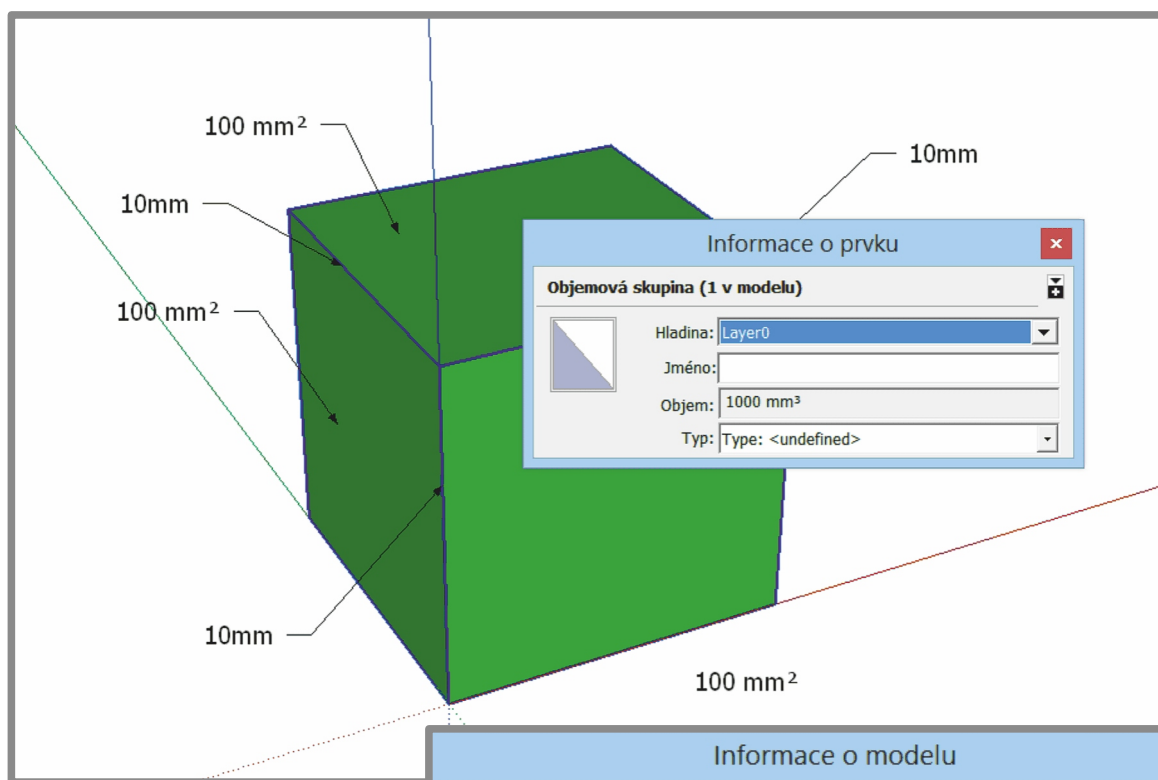
Zadání: Na objemové skupině krychle $10 \times 10 \times 10 \text{ mm}$ prezentujte změnou jednotek vztah mezi mm^3 a cm^3 .

Popis: Vytvoříme krychli o rozměru $10 \times 10 \times 10 \text{ mm}$, změnou jednotek SKP souboru prezentujeme vztah mm^3 a cm^3 .

- Vytvořte novou krychli o rozměru $10 \times 10 \times 10 \text{ mm}$

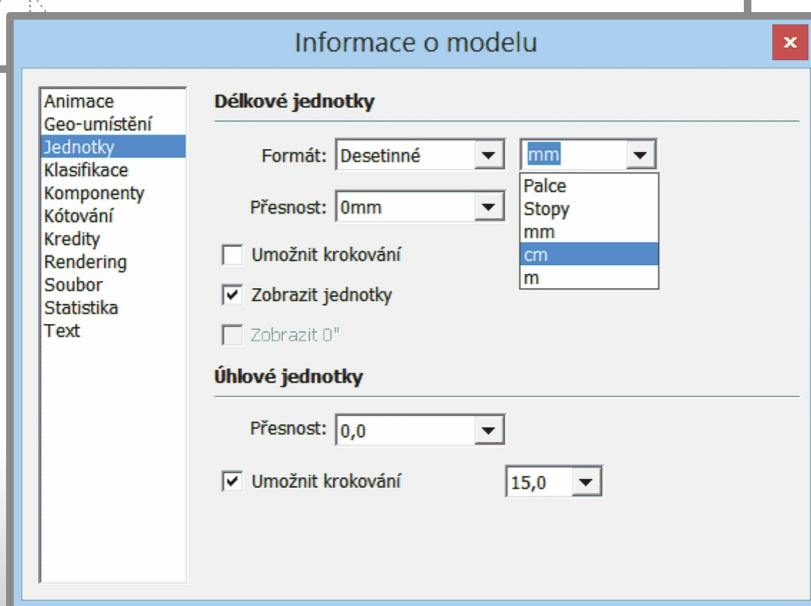
- Obdélník  $10 \times 10 \text{ mm}$, Tlak/Tah  10 mm v **modré** ose
- Uzavřete krychli do skupiny

- Otevřete dialog **Informace o prvku** a **Vyberte**  novou skupinu. Podívejte se na **Objem** skupiny – je v mm^3



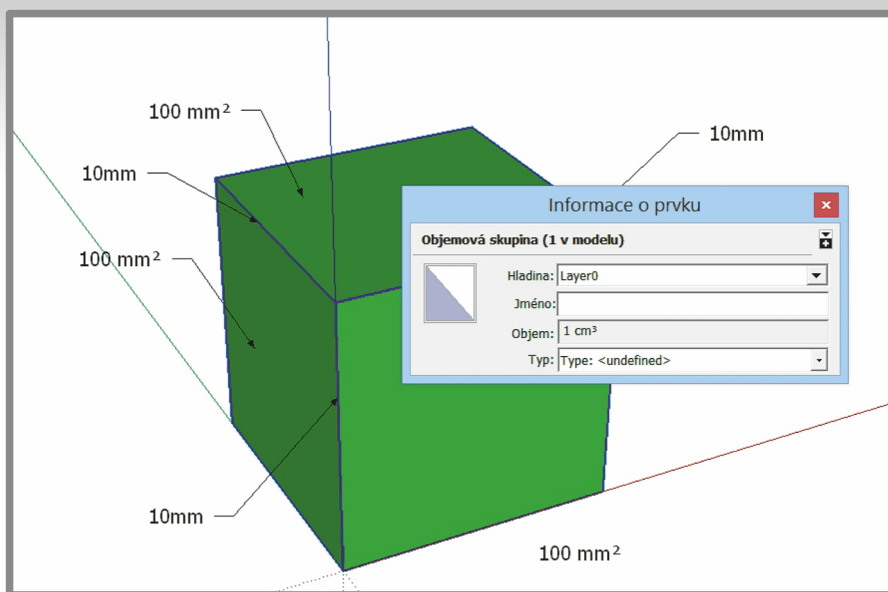
- Změňte jednotky modelu

- Otevřete Dialog **Informace o modelu**, záložku **Jednotky**, ty změněme na **cm**



- Znovu otevřete dialog **Informace o Prvku** – nyní je **Objem** téže skupiny v cm^3

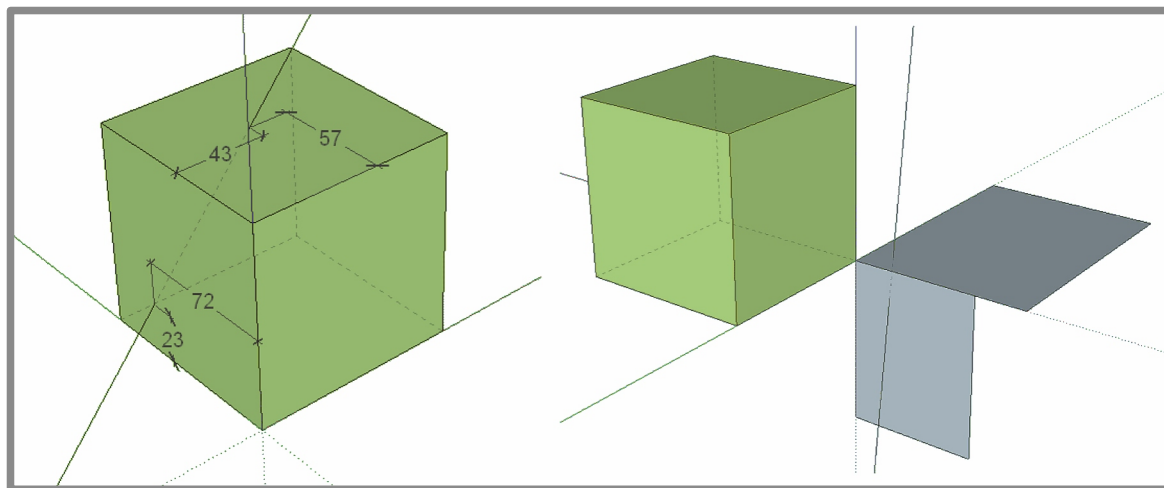
POZN. Ve výkresové části najdete soubor věnovaný prezentaci objemové jednotky 1cm^3 s předpřipravenými záložkami scén.



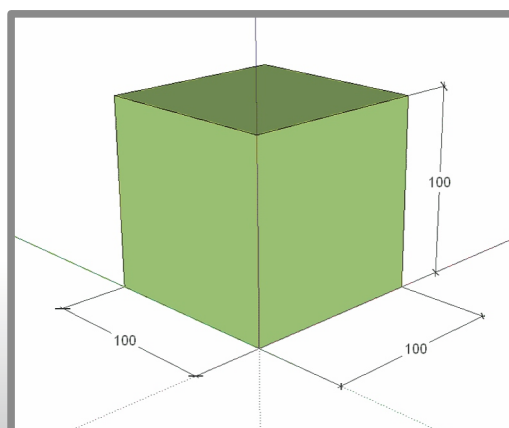
Příklad 7 – Vzájemná poloha přímka / těleso

Zadání: Grafické znázornění vzájemné polohy tělesa a přímky, práce s průsečíky.

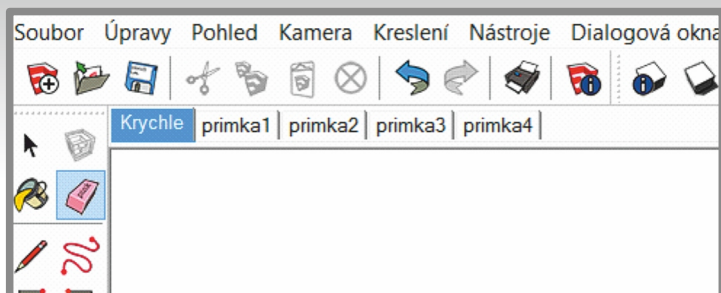
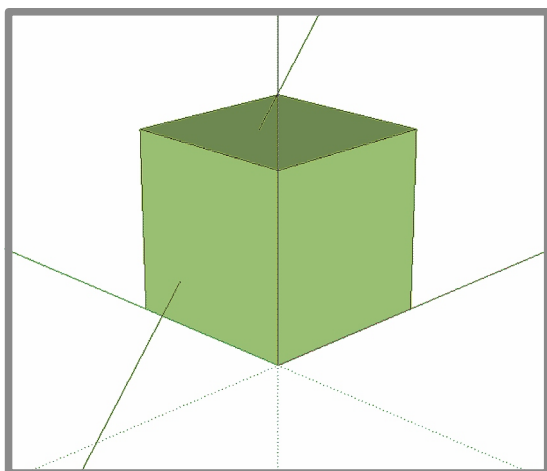
Popis: Na krychli $100 \times 100 \times 100 \text{ mm}$ si ukážeme, jak vypadají různé polohy přímek vůči tělesu, odečteme souřadnice průsečíků, vytvoříme průsečík přímky a roviny, ve které leží podstava tělesa.



- Otevřete si model **Teleso_primka.skp**
- Najdete v něm krychli o rozměru $100 \times 100 \times 100 \text{ mm}$



- V levé horní části kreslicího okna najdete připravené jednotlivé scény, se kterými budete pracovat.
- Kliknutím na záložku se přepnete na scénu „**primka1**“



- Ke krychli přibyla úsečka znázorňující přímku, která krychli protíná.

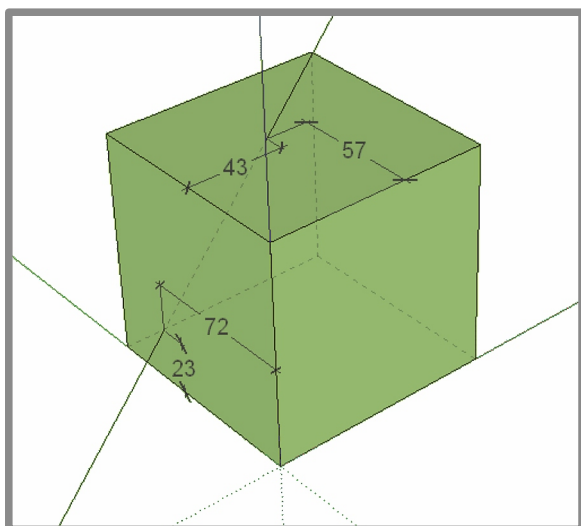
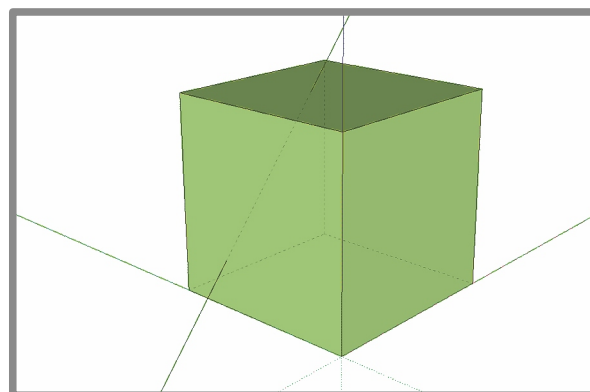
- Zapněte funkci **Skryté hrany** na nástrojovém panelu **Style**



- Zjistěte, jaké jsou souřadnice průsečíků přímky s pláštěm krychle.

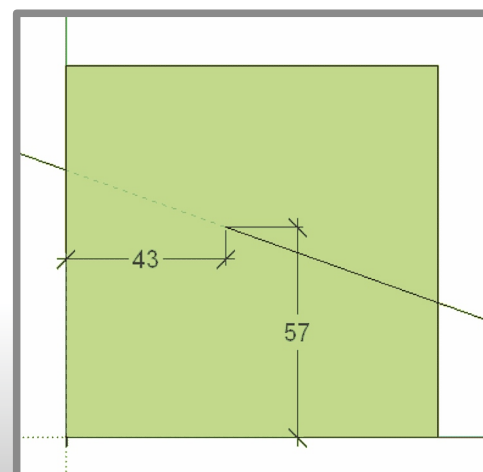


- Pomocí nástroje **Kótování** okótuje průsečíky s pláštěm krychle vzhledem k počátku souřadného systému barevných os.
- Odečtete souřadnice (připomínáme - velikost kvádra je 100x100x100 mm).



- Změňte zobrazení průsečíku přímky s tělesem na kolmé průměty.

- V horním menu rozbalte menu **Kamera** a zapněte volbu **Paralelní projekce** (funguje jako přepínač, **Perspektivu** není třeba vypínat) a na nástrojovém panelu



- Z nástrojového panelu **Pohledy** vyberte pohled **Horní**



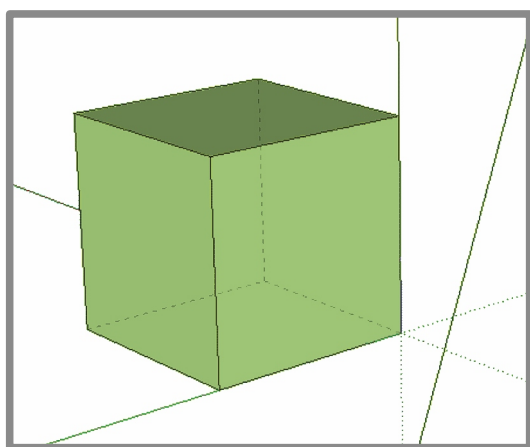
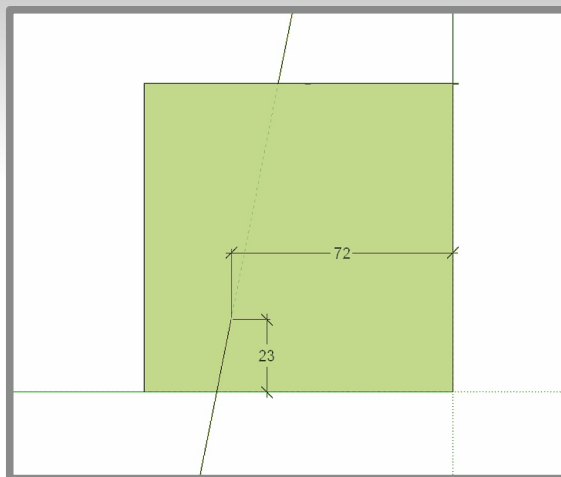
- Stejně tak vyberte pohled **Levý**

- Zapněte zpět **Perspektivu**
(rozbalte menu **Kamera**
a zapněte volbu **Perspektiva**)

- Vyberte  (s klávesou **CTRL**)
všechny kóty

- Skryjte je – **Mazání**  + stisknutá
klávesa **SHIFT**

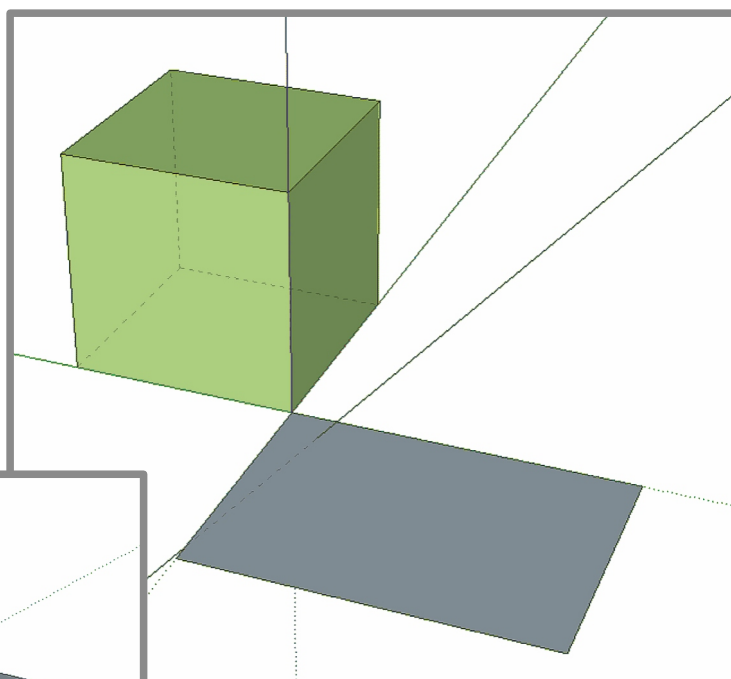
- Kliknutím na záložku se přepněte
na scénu „**primka2**“



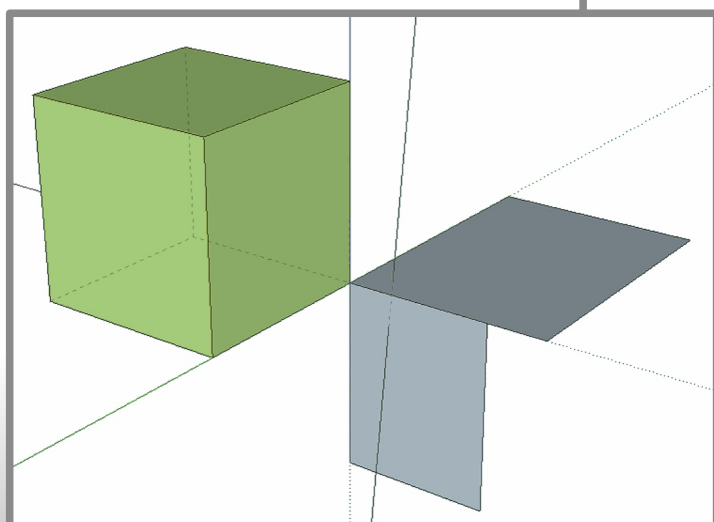
- Když si model prohlédnete, zjistíte,
že přímka leží mimo těleso.

- Graficky zjistíte, kde přímka protíná
rovinu, v níž je podstava tělesa.

- Natočte si model
a pomocí nástroje **Obdélník** 
v **zelenočervené** rovině nakreslete
pomocný obdélník podle obrázku



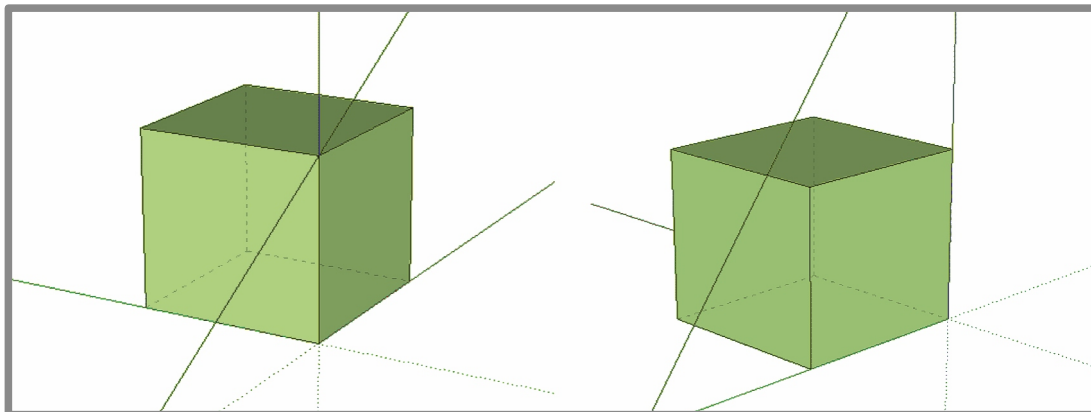
- Průsečík je patrný,
lzeho „uchopit“



- Stejným způsobem zjistíte, kde
přímka protíná rovinu stěny tělesa,
která leží v **modročervené** rovině.

- Roviny **Skryjte** (Mazání  + stisknutá klávesa **SHIFT**)

- Ještě se přepněte na záložku „**primka3**“, kdy přímka prochází vrcholem krychle, a na záložku „**primka4**“, kdy přímka leží v rovině jedné ze stěn krychle – podívejte se a odzkoušejte nastavení paralelních pohledů apod.

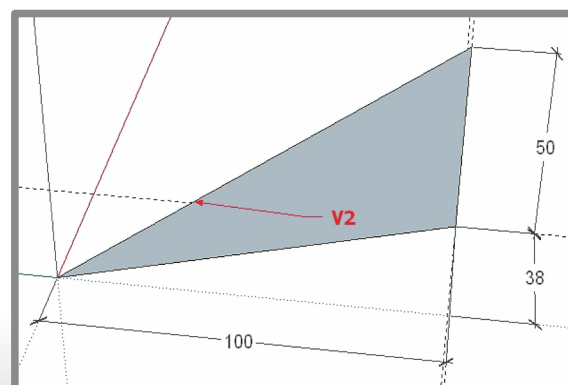
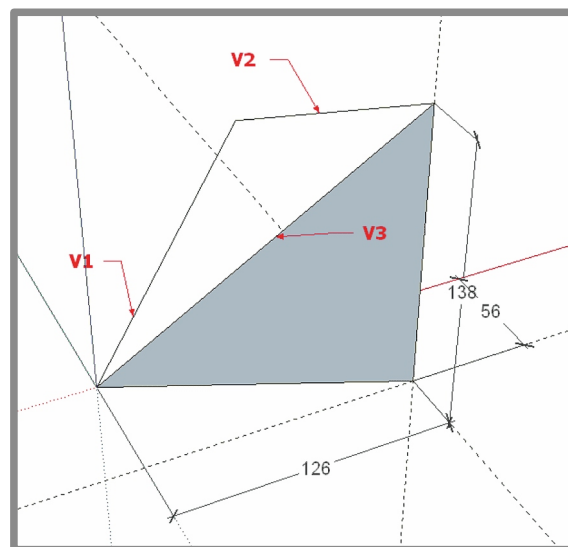
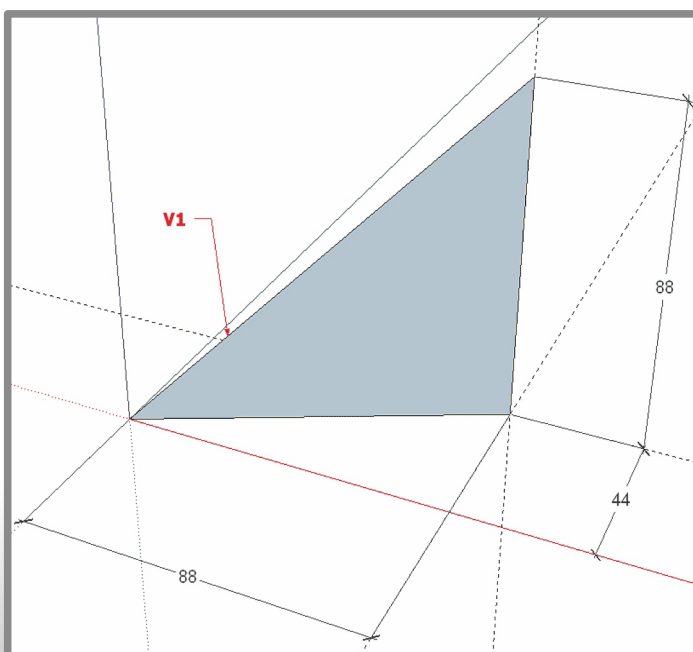


Příklad 8 – Sčítání vektorů v prostoru

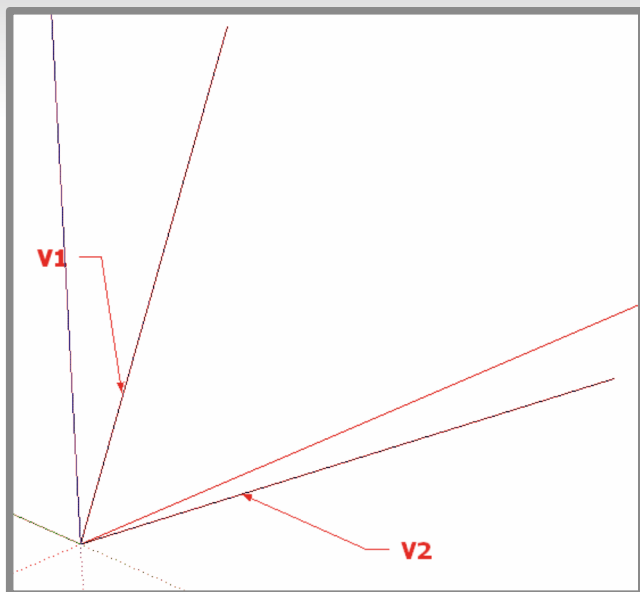
Zadání: Vytvořte grafický součet dvou vektorů, určete souřadnice výsledného vektoru.

Popis: Vykreslíme v prostoru dvě úsečky = vektory, provedeme jejich grafický součet, odečteme souřadnice výsledného vektoru.

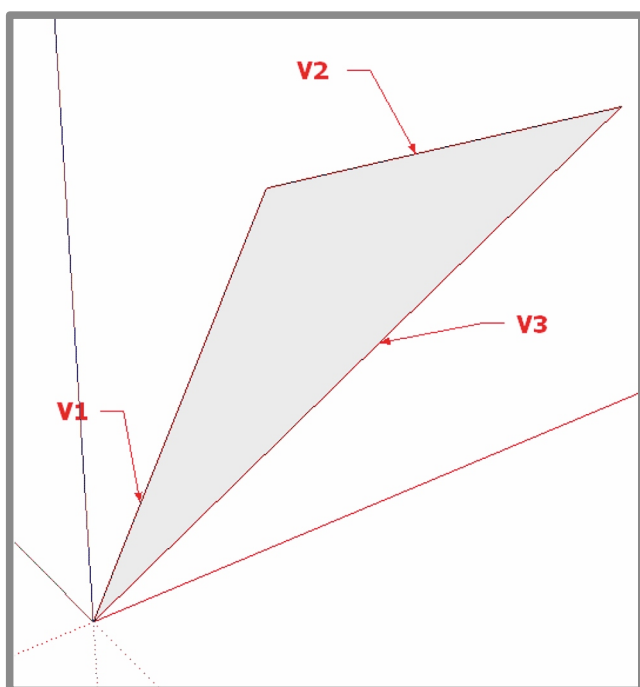
- Vykreslete dvě úsečky = dva vektory podle obrázku – **Čára** 
- Použijte konstrukční čáry nástroje **Měření** 



- Odstraňte konstrukční čáry a ponechte jen vektory



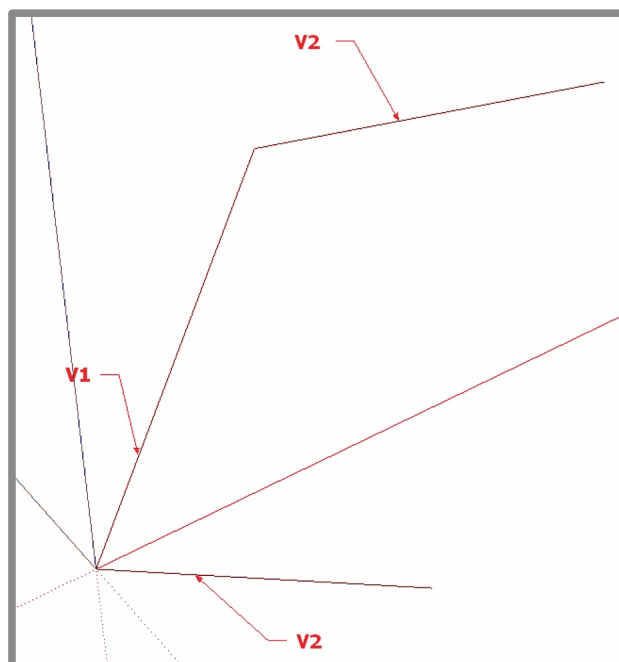
- Spojte čarou (Čára ) – viz obrázek



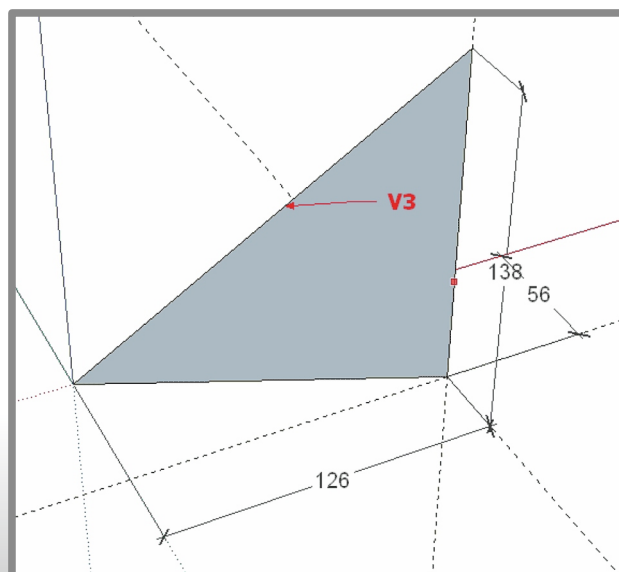
POZN. Ve výkresové části najdete soubor věnovaný součtu vektorů s předpřipravenými záložkami scén.

- Sečtěte graficky oba vektory
 - Zkopírujte V2 na druhý koncový bod V1

– Posun  + klávesa CTRL



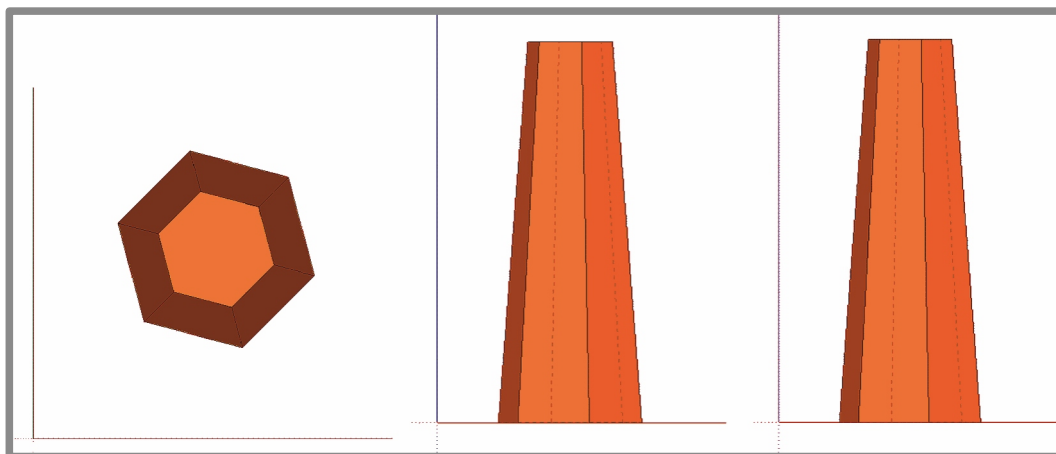
- Odečtěte souřadnice nově vzniklého vektoru V3
- Použijte nástroj **Kótování**  a konstrukční čáry nástroje **Měření** 



Příklad 9 – Rovnoběžné promítání

Zadání: Prezentujte rovnoběžné promítání komolého šestibokého jehlanu pomocí Paralelní projekce SketchUpu.

Popis: Vytvoříme 3D těleso – komolý šestiboký jehlan. Pomocí přepínání mezi Perspektivou a Paralelní projekcí a s využitím nástrojů pro nastavení pohledů a zobrazení skrytých hran nastavíme
Půdorys,
Nárys
a Bokorys



■ Vymodelujte 6tíboký komolý jehlan

- Funkcí **Polygon**  (počet stran nastavte na 6) nakreslete v **zelenočervené** rovině tak, aby hrany polygonu nebyly rovnoběžné s barevnými osami
- Funkcí **Tlak/Tah**  vytáhněte plochu trojúhelníka po **modré** ose do prostoru
- Pomocí funkce **Zvětšování**  + stisknuté klávesy **CTRL** (zvětšování podle středu) zmenšete horní podstavu ve směru např. **červené** osy

■ Prohlédněte těleso v prostoru, v perspektivě, vyzkoušejte jednotlivé pohledy nástrojového panelu **Pohledy**



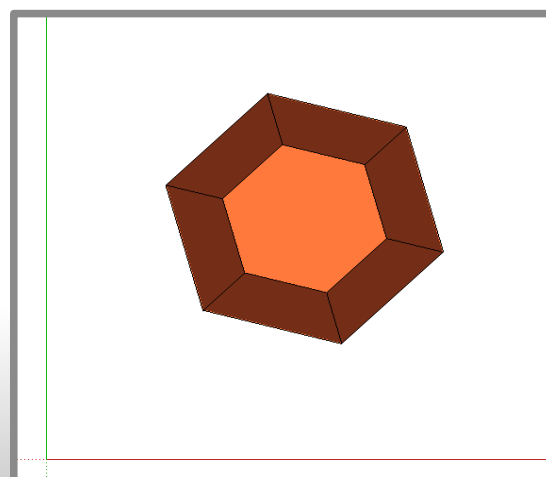
■ Nastavte pohledy na jednotlivé kolmé průměty rovnoběžného promítání – půdorys, nárys a bokorys

■ Půdorys

- V horním menu rozbalte menu **Kamera** a zapněte volbu **Paralelní projekce** (funguje jako přepínač, **Perspektivu** není třeba vypínat)
- Z nástrojového panelu **Pohledy** vyberte pohled **Horní** , náhled na model jehlanu se změní
- Z nástrojového panelu **Style**

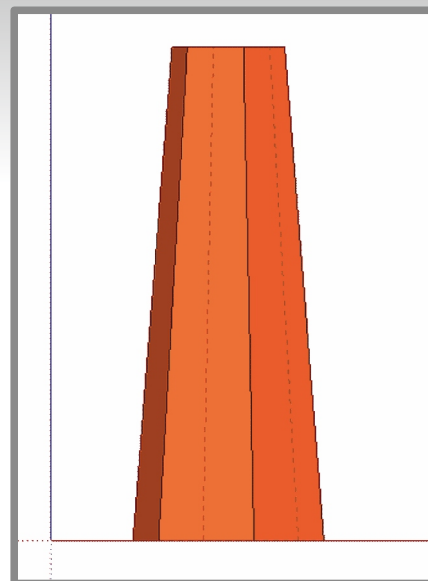


poté vyberte volbu **Skryté hrany** 
– vidíte, že nedošlo k žádné změně
– v tomto pohledu skryté hrany nejsou.



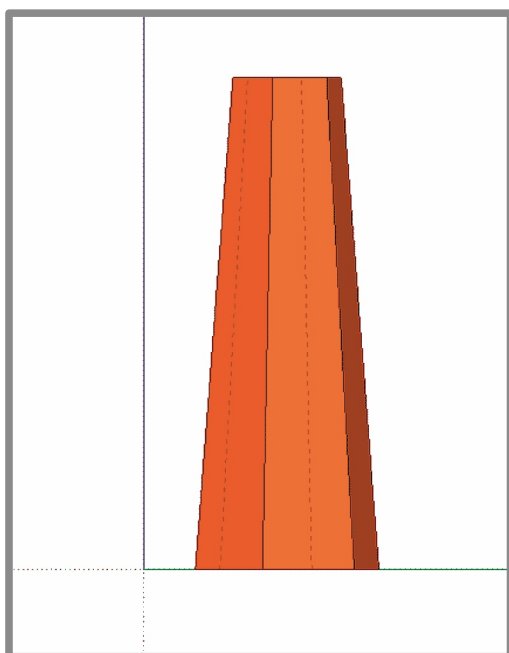
■ Nárys

- Z nástrojového panelu **Pohledy** vyberte pohled **Přední** 
- Náhled na model jehlanu se změní 
- Stále máte zapnutou volbu **Skryté Hrany** (funguje jako přepínač Vypnuto/Zapnuto), proto je nyní vidíte čárkovaně znázorněné.



■ Bokorys

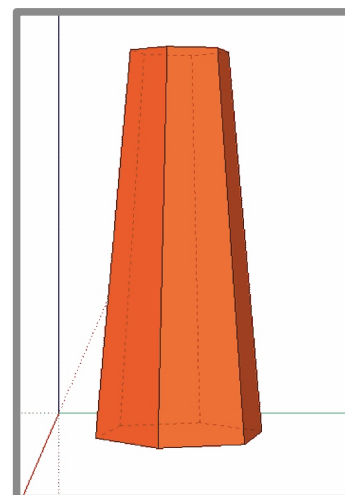
- Z nástrojového panelu **Pohledy** vyberte pohled **Pravý** 



- Náhled na model jehlanu se změní.

- Přepněte zpět do **Perspektivy** (V horním menu **Kamera** zapněte volbu **Perspektiva**)

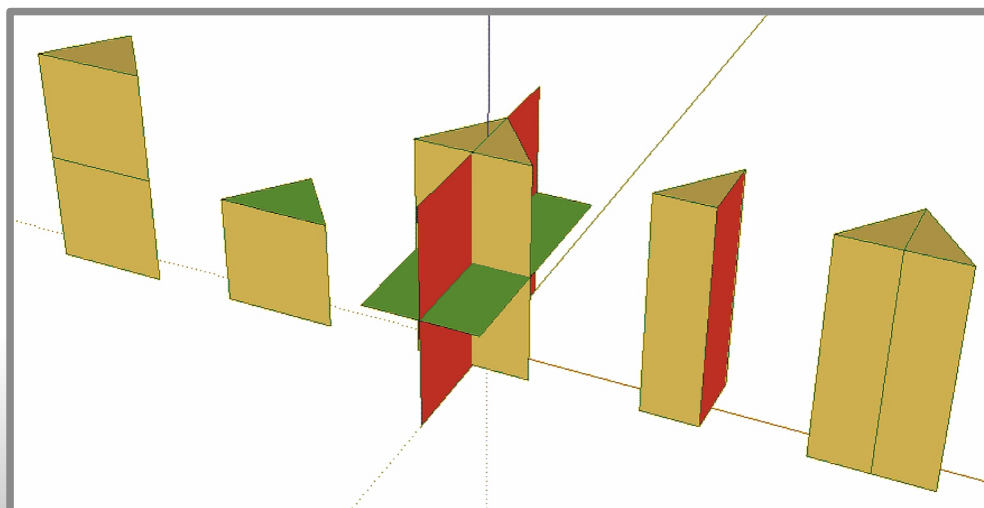
POZN. Ve výkresové části najdete soubor věnovaný Perspektivě/Paralelní projekci s předpřipravenými záložkami scén.



Příklad 10 – Ověření souměrnosti podle roviny

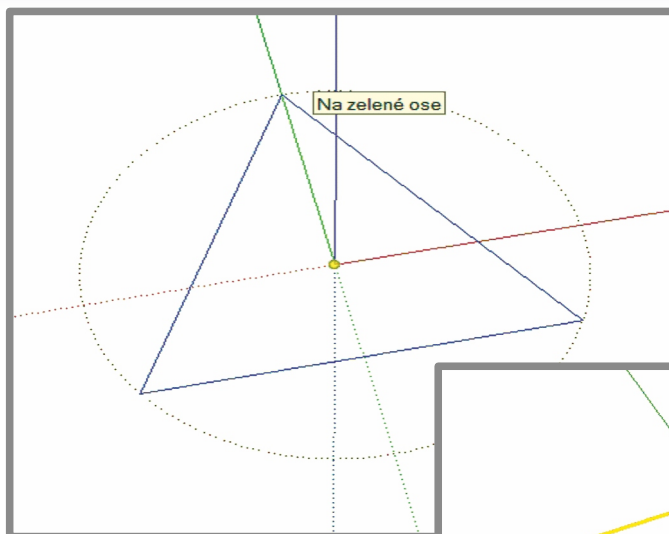
Zadání: Prezentujte roviny souměrnosti na trojbokém hranolu

Popis: Vytvoříme symetrické těleso – rovnoramenný trojúhelník, rozdělíme ho podle vybrané roviny symetrie, odstraníme polovinu tělesa a opět ji doplníme pomocí zrcadlení podle os roviny symetrie.

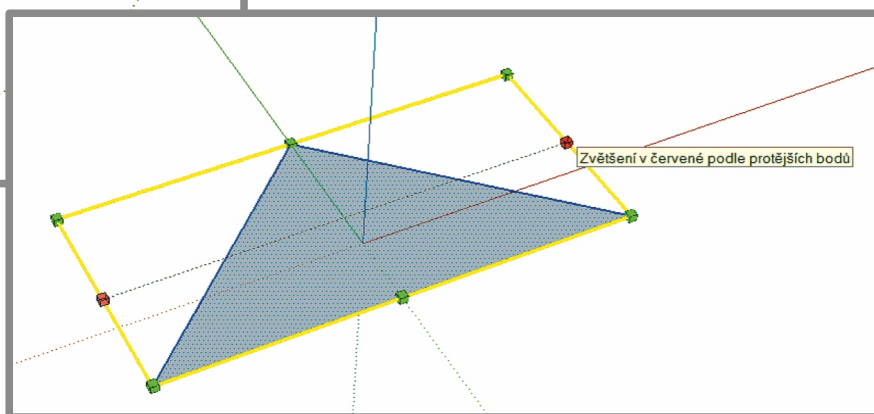


- Vymodelujte kolmý 3boký hranol na podstavě rovnoramenného trojúhelníku – viz obrázek

- Funkcí **Polygon**  (počet stran nastavte na 3) nakreslete v **zelenočervené** rovině rovnostranný trojúhelník



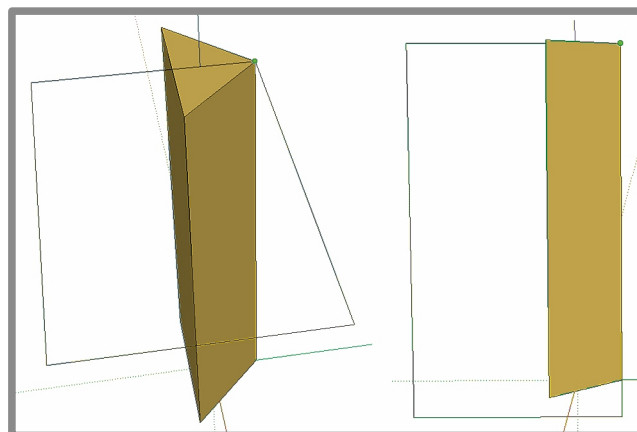
- Pomocí funkce **Zvětšování**  + stisknutí klávesy **CTRL** (zvětšování podle středu) zdeformujte trojúhelník ve směru červené osy tak, aby z něj byl trojúhelník rovnoramenný



- Funkcí **Tlak/Tah**  vytáhněte plochu trojúhelníka po **modré** ose do prostoru, případně na plochy naneste barvu z dialogu **Materiály**

- Graficky naznačte rovinu souměrnosti – v **modrozelené** ose

- Použijte nástroj **Obdélník**  (využijte vrchol horní podstavy ležící na **zelené** ose – viz obrázek)



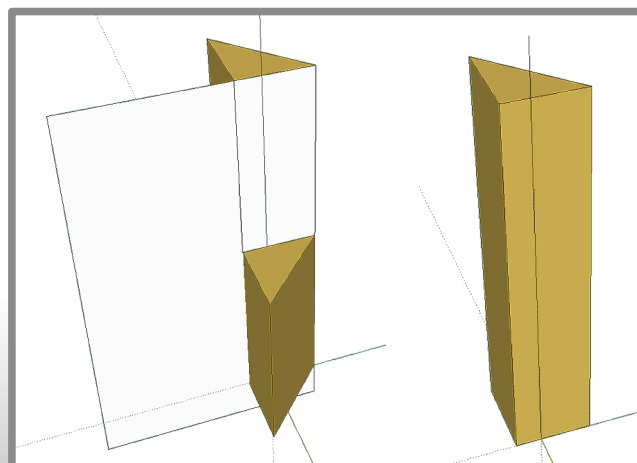
- Nalijte barvu z dialogu **Materiály** na vytvořenou rovinu pro její zvýraznění.

- Prohlédněte si hranol a rovinu symetrie ze všech stran.

- Odstraňte polovinu trojbokého hranolu

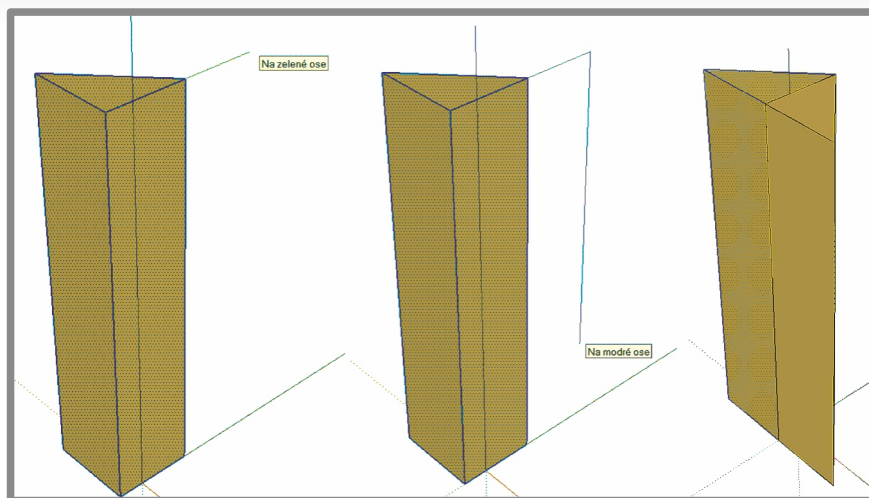
- Nástrojem **Tlak/Tah**  zatlačte část horní podstavy

- Odstraňte **Mazáním**  rovinu symetrie



- Odzrcadlete zbylou část hranolu podle **modrozelené** roviny pomocí pluginu

- Vyberte  těleso k odzrcadlení, zvolte plugin **Mirror Selection** (horní lišta, Pluginy)
- Určete osy zrcadlení – směr **zelené** a následně **modré** osy.
- Ponechte originál zrcadlení.
- Očistěte nově vytvořený hranol od přebytečných čar.



- Stejným postupem lze prezentovat souměrnost podle **zelenočervené** roviny – viz Úvodní obrázek

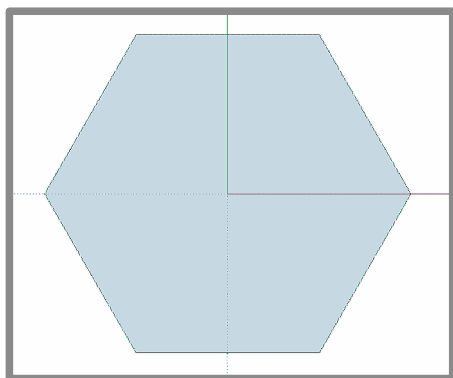
Příklad 11 – Roviny souměrnosti

Zadání: Znázornění možných rovin souměrnosti

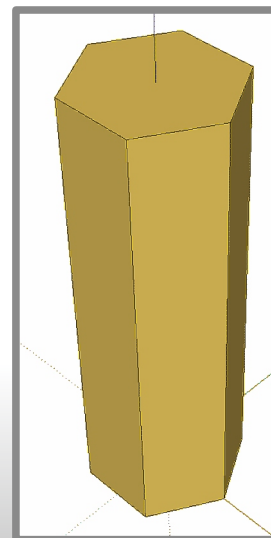
Popis: Vytvoříme geometrické těleso – pravidelný kolmý šestiboký hranol. Graficky znázorníme možné roviny symetrie v hlavních osách i mimo ně. (Úmyslně již neřešíme rovinu rovnoběžnou se zelečervenou rovinou.)

- Vymodelujte šestiboký hranol na podstavě šestiúhelníku – viz obrázek.

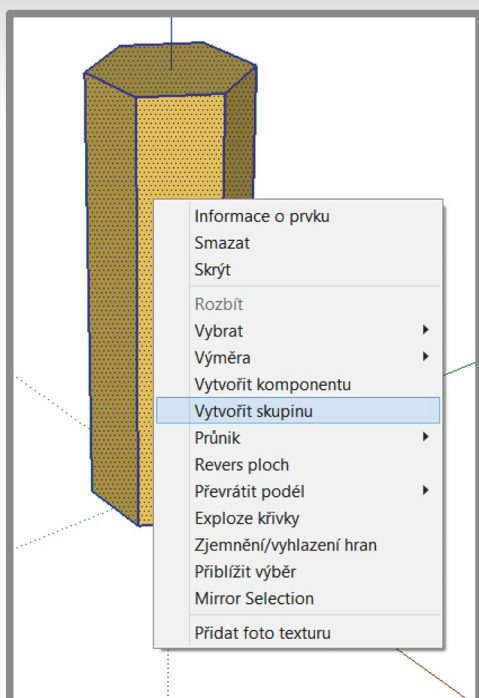
- Funkcí **N-úhelník**  (počet stran nastavte na 6) nakreslete v **zelenočervené** šestiúhelník



- Funkcí **Tlak/Tah**  vytáhněte plochu šestiúhelníku po **modré** ose do prostoru, můžete použít barvu z dialogu **Materiál**

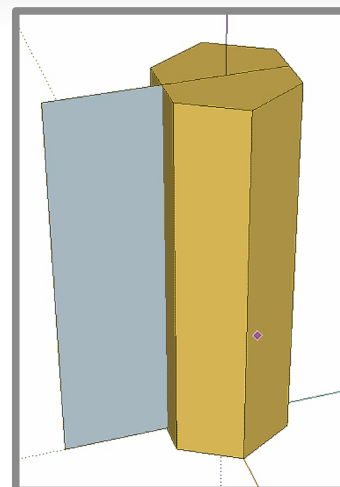


- Těleso uzavřete do skupiny.



- Graficky znázorníme možné roviny souměrnosti – začneme rovinou v **zelenomodrém** směru.

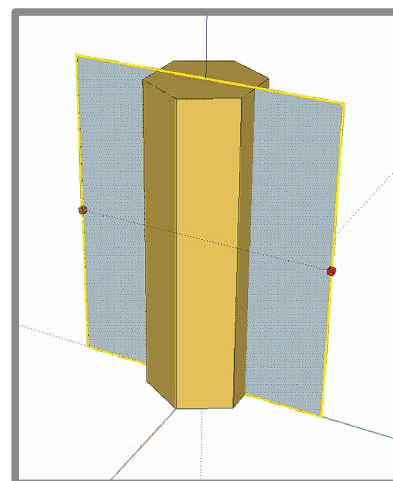
- Použijte nástroj **Obdélník** (využijte střed hrany horní podstavy ležící nad **zelenou** osou – viz obrázek)



- Vyberte rovinu



- Protáhněte ji i na druhou stranu v **zelené** ose pomocí nástroje **Zvětšování**

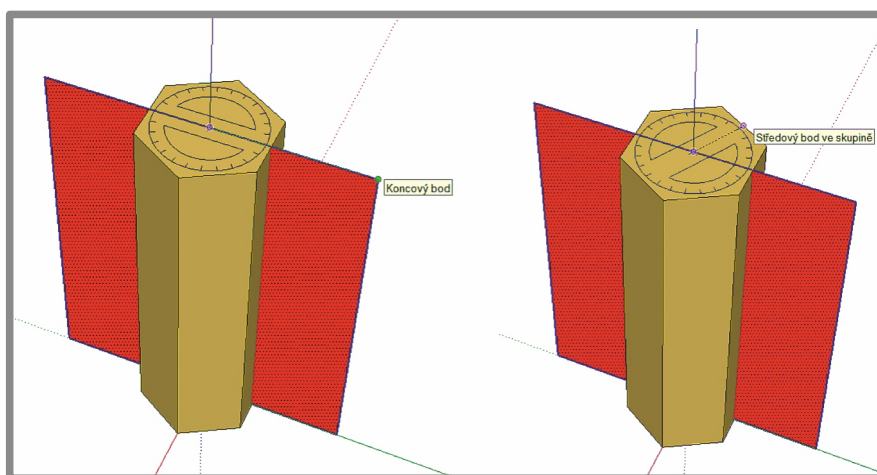


- Rovinu rozkopírujte tak, abyste znázornili všechny možné roviny souměrnosti procházející středy stran podstav hranolu.

- Nástroj **Otáčení**, určete střed, spolu se stisknutou klávesou **CTRL** vyznačte ramena úhlu otáčení – viz obrázek



- Do **Okna hodnot** zadejte dvě kopie - *2



- Obdobným způsobem vytvořte roviny symetrie procházející vrcholy 6ti úhelníku podstav.

- Obdélník v **modročervené** rovině, procházející vrcholem, barva pro odlišení

- Pomocí **Zvětšení** „přetáhnout“ rovinu za těleso



- Rozkopírovat pomocí **Otáčení**

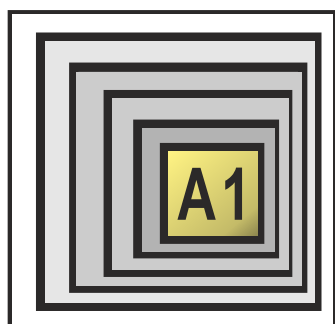


- Pro kteroukoliv rovinu můžete zopakovat postup práce s 3bokým hranolem z předchozí části A

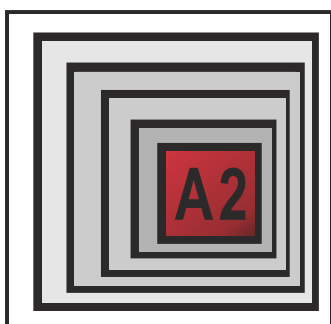
POZN. Ve výkresové části najdete soubor věnovaný souměrnosti podle rovin předpřipravenými záložkami scén.



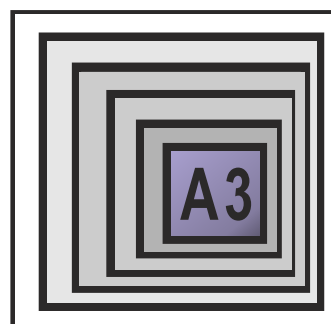
Kantor Ideál



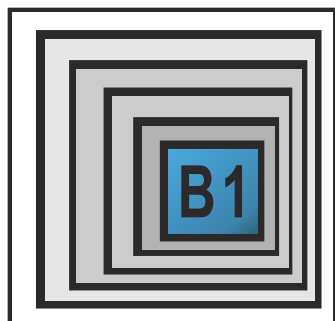
VZDĚLÁVÁNÍ ŘEDITELŮ



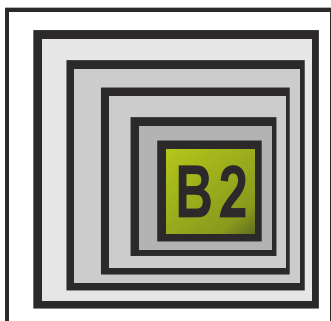
MENTORING



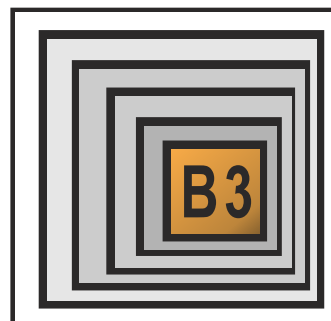
METODIK ICT VE ŠKOLE



CO UŽ MÁME



CO CHCEME



OBOROVÉ DIDAKTIKY