



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Název: VY\_32\_INOVACE\_PG3313**  
**objekt**

**Editable Poly - editovatelný polygonální**

Autor: Mgr. Tomáš Javorský

Datum vytvoření: 05 / 2012

Ročník: 3

Vzdělávací oblast / téma: 3D grafika, počítačová grafika, 3DS Max

Anotace: Materiál seznamuje s objektem typu Editable Poly, se systémem podobjektů - vertex, edge, polygon a způsoby úpravy těchto podobjektů - např. extrudování polygonů, zkosení polygonů atd. Studenti se využitím dokumentu naučí základy práce a tvarování objektu typu Editable Poly.

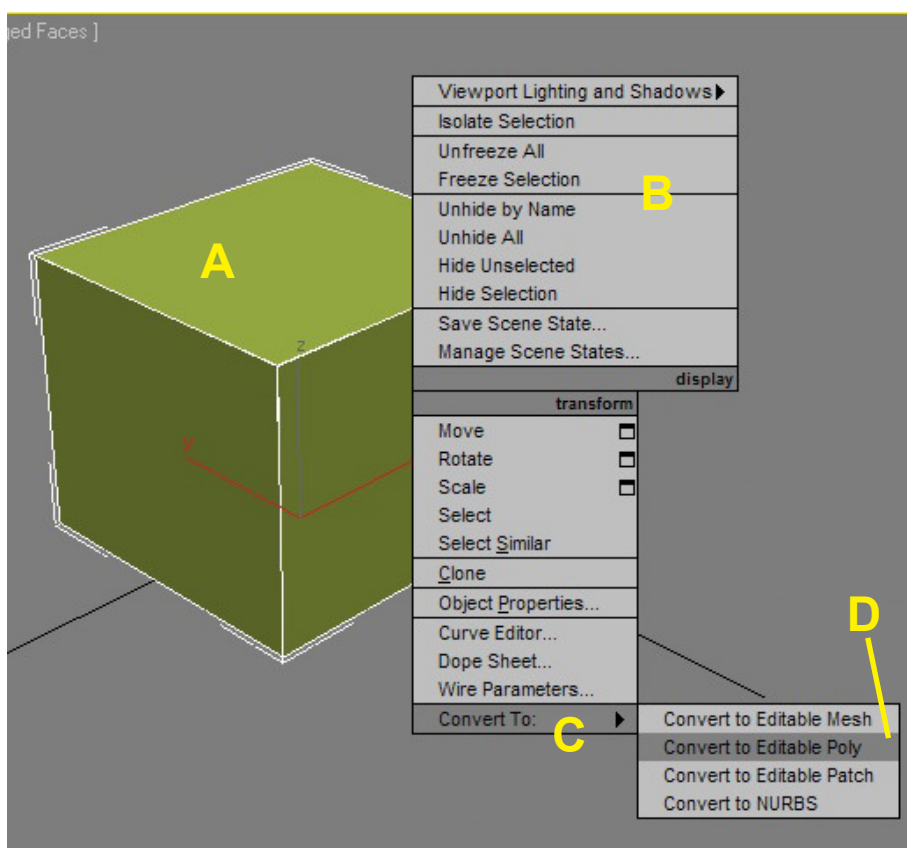
# Editable Poly - editovatelný polygonální objekt

Vytváříme-li běžná geometrická primitiva nebo jiné prostorové objekty například rotací (Lathe) nebo vytažením křivek (Loft, Extrude), nemůžeme přistupovat k jejich tzv. **podobjektům (SubObject)**. Tím je omezeno jejich další tvarování. Abychom dosáhli požadovaných tvarů a mohli modelovat např. detaily, je často nutné přistupovat právě k podobjektům.

**Nejdůležitějšími podobjekty jsou body (vertex), hrana (edge) a celé polygony (polygon).**

Abychom k těmto podobjektům mohli přistupovat, je třeba převést objekt na objekt typu **Editable Poly**. Na Editable Poly je možné převést jakýkoliv základní objekt - ať již jde o objekty typu Standard nebo Extended Primitives, objekty vytvořené z křivek atd. Převedením však dojde ke sloučení zásobníku modifikátorů a ztratíme možnost upravovat jednoduše parametry objektů. Před převodem je proto dobré vytvořit si záložní kopii objektu nebo celého souboru.

## Převedení (konverze) objektu na Editable Poly

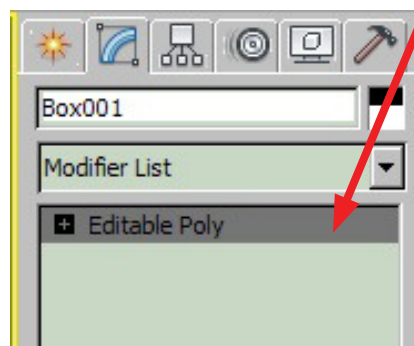


**Vytvořený objekt prevedeme na Editable poly takto:**

1. Označte objekt (A).
2. RMB (pravé tlačítko myši) klikněte nad objektem a vyvolejte čtyřnásobnou nabídku (B).
3. Najděte volbu Convert To (C) a po jejím rozbalení vyberte Convert to Editable Poly (D). Objekt se převede a v zásobníku modifikátorů se jako typ objektu zobrazí Editable Poly

Po převodu bude vidět pouze hlavní objekt, nikoliv seznam podobjektů - viz dále.

Aby se zobrazil zásobník modifikátorů, musí být zobrazena záložka Modify pravého panelu, nikoliv záložka Create. 3DS Max se po konverzi automaticky přepne do záložky Modify.



## Přístup k podobjektům (SubObjects)

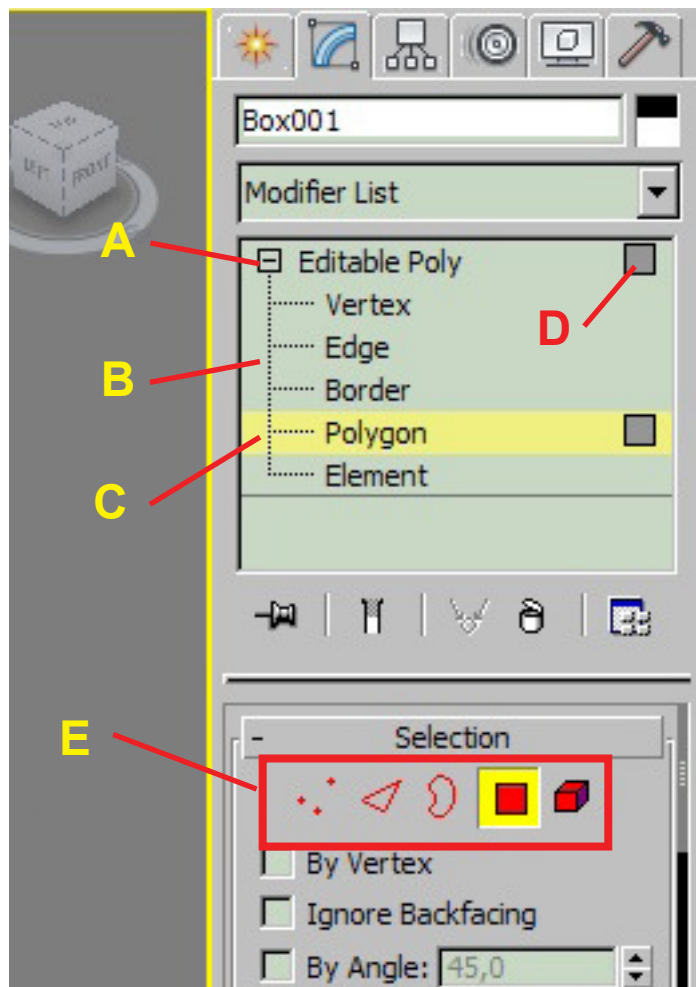
Abychom mohli s podobjekty manipulovat, musíme neprve vybrat, se kterým typem podobjektu chceme pracovat.

Kliknutím LMB na znaménko plus u textu Editable Poly (A) rozbalíme dostupné typy podobjektů (B). Kliknutím LMB na typ odobjektu jej pak vybereme pro další práci. Vybraný typ se označí žlutou barvou (C). Pokud je zapnutý nějaký typ podobjektů, zobrazuje se také vedle textu Editable Poly (D).

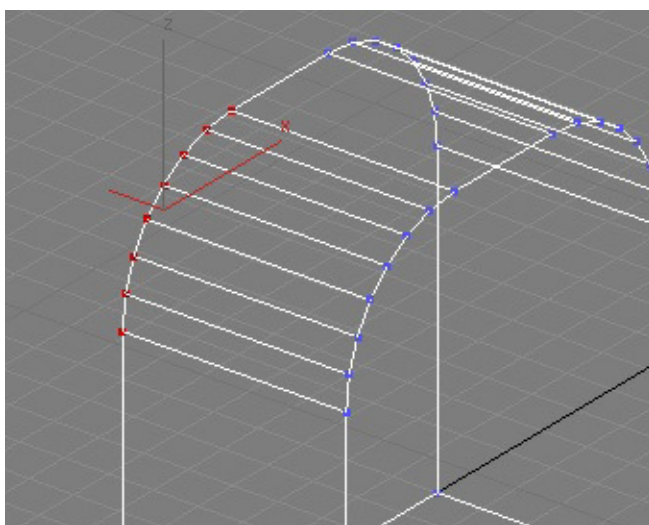
Vybrat podobjekt lze také kliknutím na příslušný symbol v sekci Selection (E).

**Vždy lze pracovat pouze s jedním objektem a jedním typem podobjektu najednou (nelze tedy pracovat zároveň třeba s vertexy a polygony).**

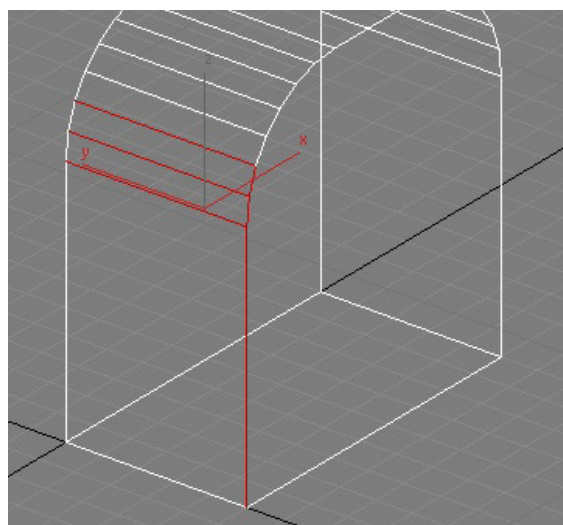
**Pokud chceme pracovat s jiným objektem, musíme se přepnout zpět ven z režimu podobjektů - buď klikneme na opět na příslušný zapnutý symbol podobjektů v sekci Selection - tak aby byly všechny symboly šedivé, nebo klikneme na text Editable Poly v zásobníku modifikátorů. Pokud nejsme v režimu podobjektů, není vedle textu Editable Poly zobrazen žádný symbol.**



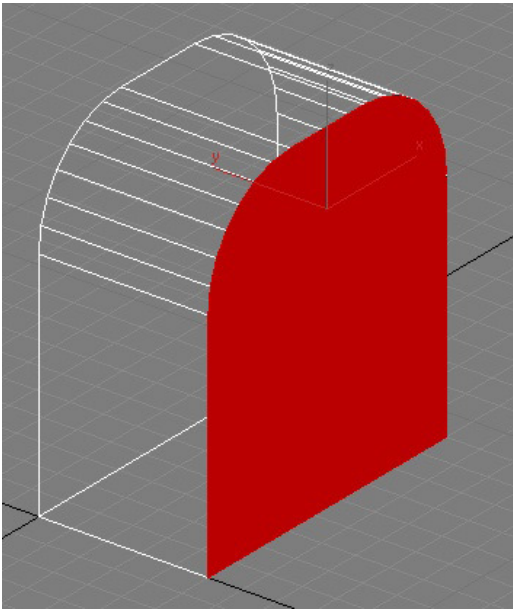
## Typy podobjektů



**Vertex (bod)** - vertex je nejmenším podobjektem, s nímž můžeme pracovat

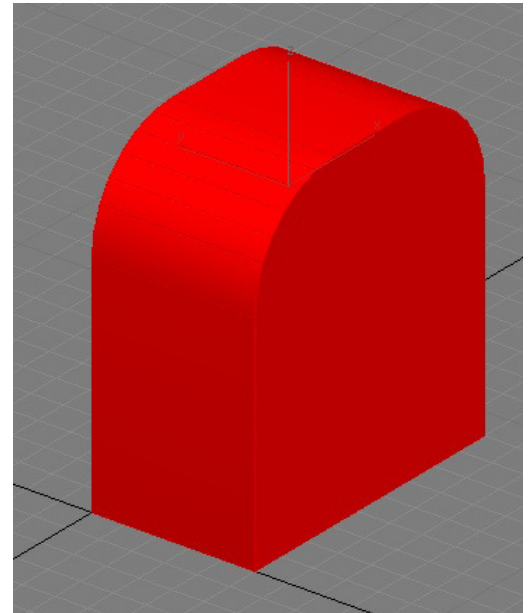


**Edge (hrana)** - spojnice mezi dvěma vertexy, vždy jde o úsečku. I nejjemnější oblouk je tvořen určitým počtem úseček



**Polygon (mnohoúhelník)** - polygon má minimálně 3 strany (i když v tom případě jde vlastně o trojúhelník), maximální počet stran není omezen.

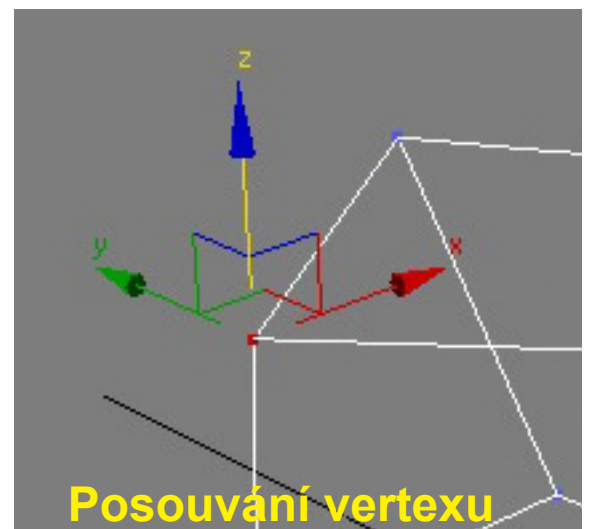
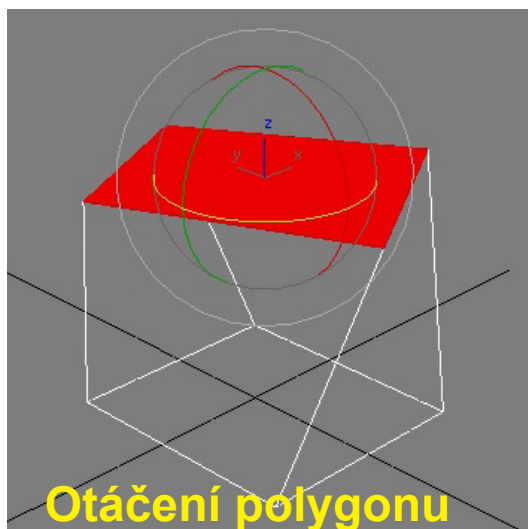
Při renderování (ať již ve 3D aplikacích nebo např. v počítačových hrách) je nakonec stejně každý polygon rozdělen na své nejmenší části - trojúhelníky (triangle).



**Element** - jde v podstatě o celý objekt. Objekty lze však pomocí funkce Attach slučovat k sobě - v případě takto sloučených objektů jsou jednotlivé objekty elementem.

## Práce s podobjekty

S podobjekty lze pracovat jako s běžnými objekty - lze je běžnými způsoby vybírat (vybrané se zobrazují červeně), posouvat, otáčet a podobně. Kromě těchto manipulací lze použít i další speciální tvarovací funkce uvedené dále.



## Speciální tvarovací funkce Editable Poly

Editable Poly nabízí některé speciální tvarovací funkce, které umožňují například vytahovat (extrudovat) polygony, vsazovat jeden polygon do druhého, vytvářet zkosené nebo zaoblené hrany, přidávat body na hrany a podobně. Některé funkce jsou proveditelné jen s určitými typy podobjektů.

**Všechny funkce pro tvarování najdeme v pravém panelu pod tlačítky s příslušnými názvy.**

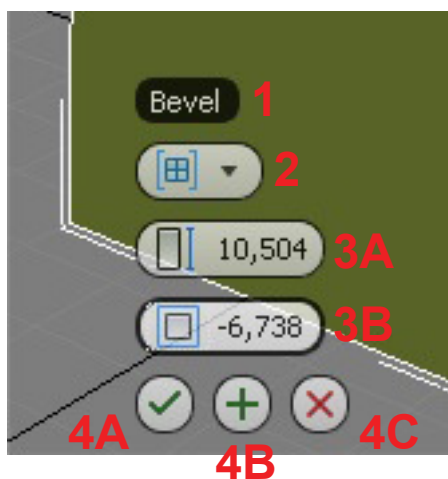
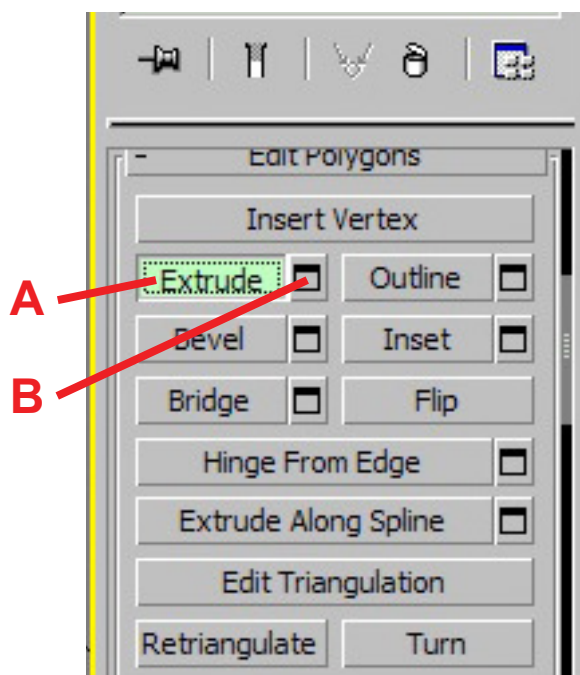
Pokud se chceme s objekty Editable Poly naučit pracovat, je nejlepší projít si jednotlivá tlačítka a vyzkoušet, co dělají. Další doporučenou četbou je dokumentace k 3DS Max. K ovládnutí tak složitého nástroje, jakým je Editable Poly, je potřeba něco zkušeností a praxe - čím více modelů vytvoříme, tím více budeme znát možnosti nástroje.

Většina nástrojů umožňuje jak ruční ovládání pomocí myši, tak ovládání číselné.

Vždy je potřeba mít nejdříve vybrané podobjekty, s nimiž chceme pracovat.

**Ovládání myší:** Klikněte na tlačítko s názvem funkce (A), přesuňte myš nad vybrané polygony (kurzor se změní podle nástroje), kliknutím LMB začnete tvarování. Další postup se liší podle typu nástroje.

**Číselné ovládání:** Klikněte na ikonu (B), ve výřezu se zobrazí dialog pro číselné ovládání nástroje (obrázek dole). Podle typu nástroje má dialog různá pole.



### Číselné ovládání tvarovacího nástroje:

**1** - Název upravované vlastnosti, po otevření se zobrazí název tvarovacího nástroje (v tomto případě Bevel).

**2** - Rozbalovací menu přepínající mezi volbou Group, Local Normal, By Polygon (viz dále) - kliknutím na černý trojúhelníček rozbalíte volby - viz 5.

**3A, 3B** - nastavení vlastností

**4A** - aplikování změn

**4B** - opětovné aplikování změn podle nastavených hodnot

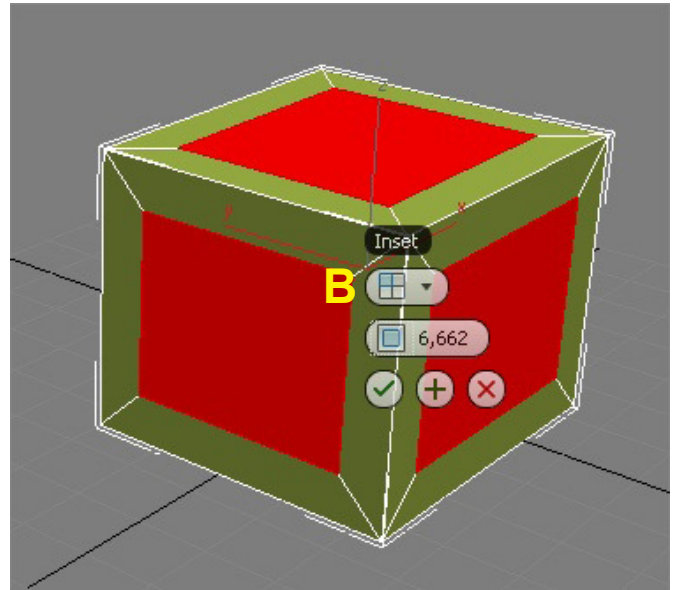
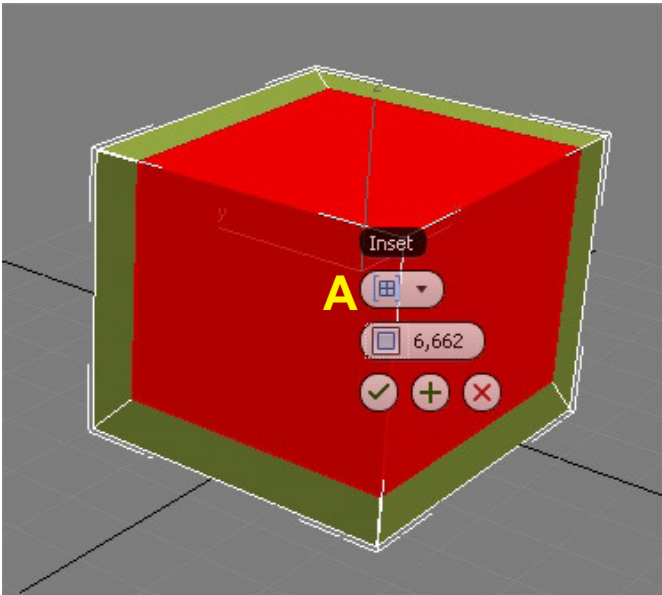
**4C** - zrušení změn



**Rozbalené podmenu pro volby Group, Local Normal, By Polygon**

## Tvarovací funkce Inset - podobjekty Polygon

Vloží do vybraných polygonů další polygon stejného tvaru, ale jiné (menší) velikosti. Vlevo dole je zapnuta volba Group (A) - vloží polygony jako skupinu, vpravo volba By Polygon (B), která vloží polygony odděleně. Lze tak vybrat více polygonů a přesto vytvořit Inset pro každý zvlášť = úspora práce a času.

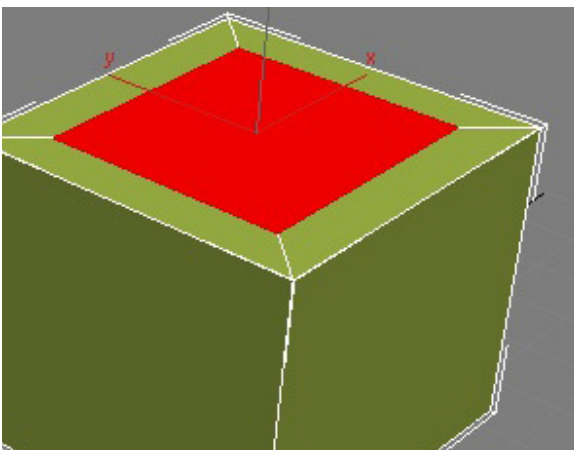


**Ruční postup:** Označte polygony > klikněte na tlačítko Inset v pravém panelu > stisknutím LMB a tažením nad polygonem vytvořte požadované vsazení > uvolněte LMB.

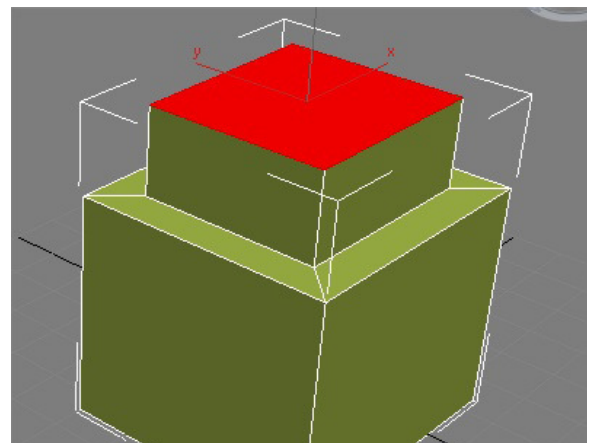
## Tvarovací funkce Extrude - podobjekty Polygon

Vytáhne vybrané polygony a vytvoří tak další - jedna z nejdůležitějších funkcí - lze tak vytvářet například větve stromů, lidskou postavu atd. - v kombinaci s funkcí Bevel.

**Ruční vytažení:** Označte polygon > v pravém panelu stiskněte Extrude > stisknutím LMB nad polygonem a tažením myši vytvořte vysunutí - vysouvat lze ven z objektu i dovnitř do objektu - podle směru pohybu myši > uvolněním LMB tvarování dokončíte.

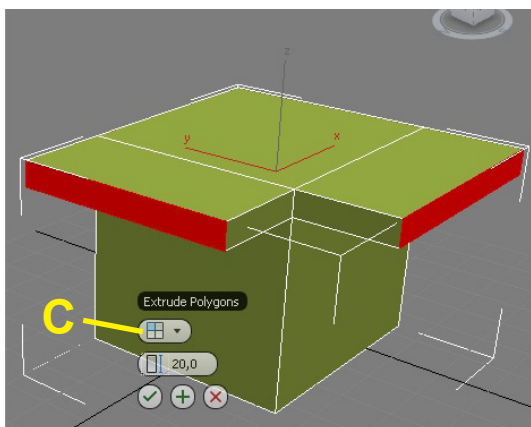
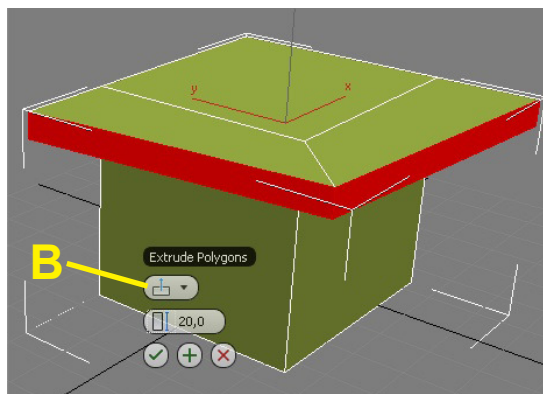
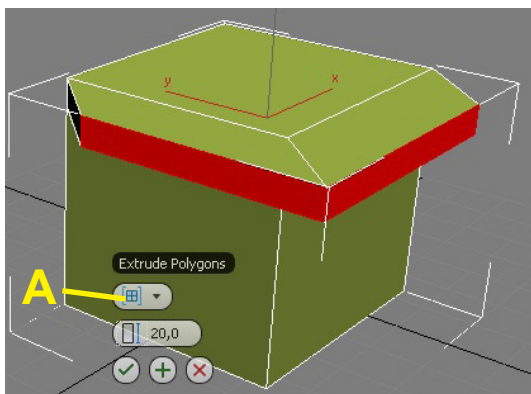


Polygon vytvořený funkcí Inset

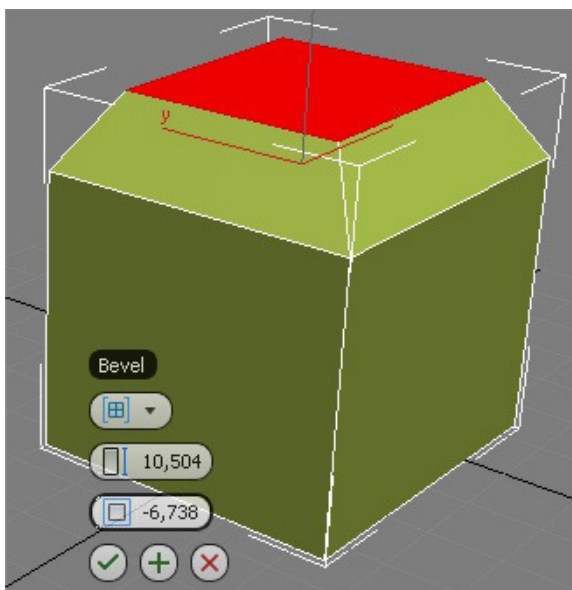


Nový polygon vytažený funkcí Extrude

**Využití voleb Group, Local Normal a By Polygon** - Tyto volby jsou k dispozici u některých nástrojů a dávají odlišné výsledky, které můžeme využít - dole je zobrazen rozdílný výsledek u nástroje Extrude: Volba Group (A) vytáhne polygony jako jeden celek, volba Local Normal (B) sice vytáhne polygony jako jeden celek, ale pootočí polygony podle zprůměrovaných normál. Normála je kolmice k jednotlivým trojúhelníkům tvořícím polygon - každý trojúhelník má vlastní normálu. A nakonec volba By Polygon (C) vytáhne každý polygon zvlášť.



## Tvarovací funkce Bevel - podobjekty Polygon



Obdobná funkce jako Extrude, ale umožňuje navíc ještě polygony zúžit nebo rozšířit. Při číselném zpracování zadáváme 2 hodnoty - výšku vytažení a zúžení - je-li výška záporná, vytažení se provede dovnitř objektu. Je-li hodnota zúžení kladná, dojde naopak k rozšíření polygonu.

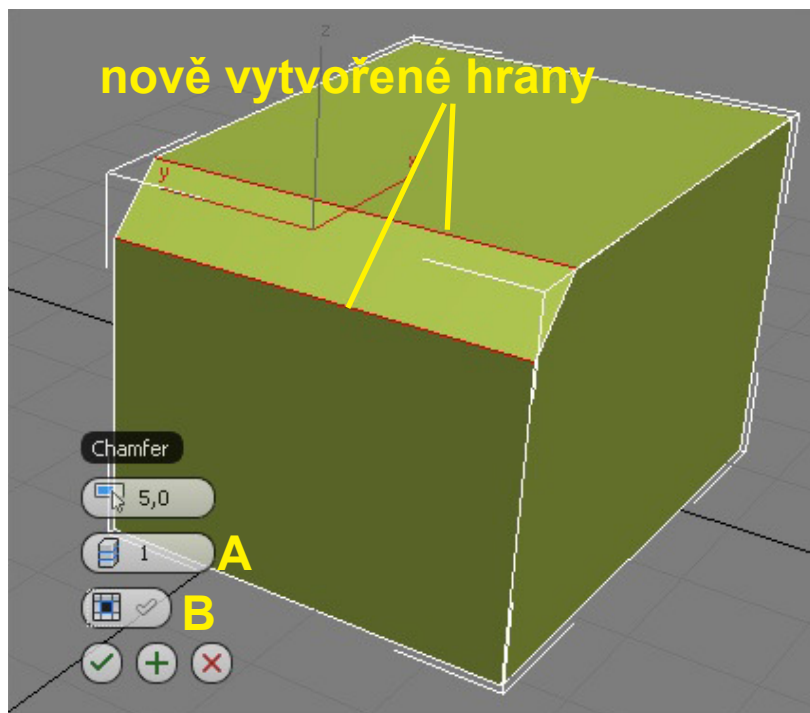
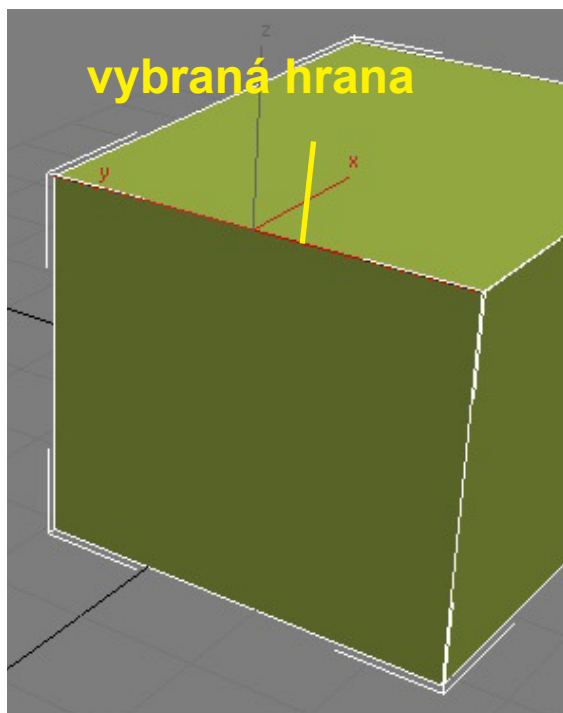
**Ruční tvarování:** Označte polygon > v pravém panelu stiskněte Bevel > stisknutím LMB nad polygonem a tažením vytvořte výšku vytažení (podle směru tažení se polygon vytáhne z objektu nebo zatáhne do objektu) > uvolněte LMB > dle tažení vytvořte zúžení / rozšíření. Kliknutím LMB tvarování dokončíte.

## Tvarovací funkce Chamfer (zkosení hrany) - podobjekty Edge

**Pozor! U této a další funkce musí být jako podobjekt zvolen Edge.** Tato funkce umožňuje snadno vytvářet zkosené hrany a dodávat tak objektům detail a realističnost - v reálném světě neexistuje příliš objektů, které by měly absolutně ostré hrany. Pokud hrany na objektech zkosíme, dosáhneme často při renderování lepší kresby a kontur.

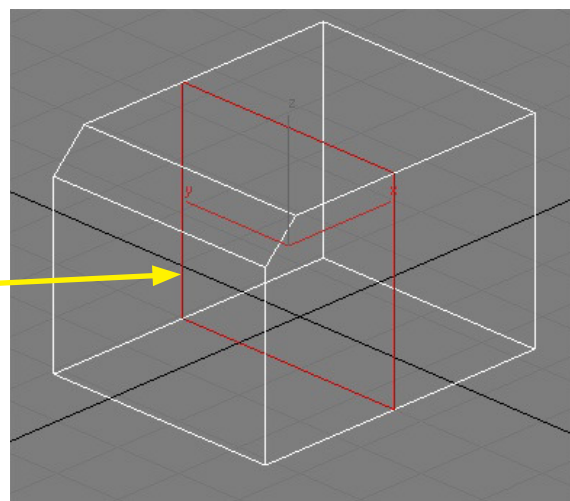
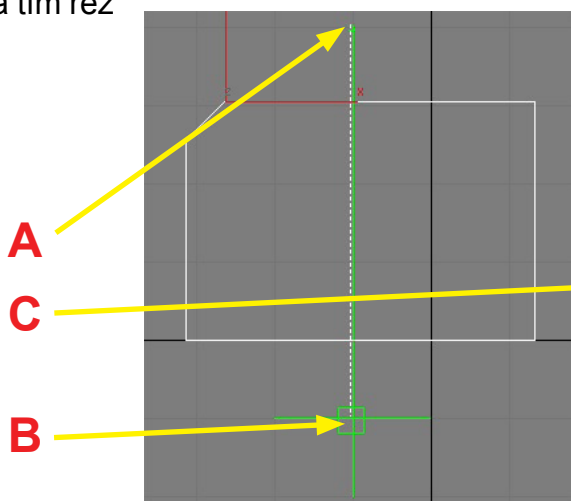
Při číselném tvarování můžeme do pole **A** zadat, kolik nových hran ze má vytvořit, a do pole **B**, jestli se mají nově vytvořené hrany překrýt polygonem, nebo zůstat prázdné, takže je vidět dovnitř objektu.

**Ruční tvarování:** Označte hranu > v pravém panelu stiskněte Chamfer > stisknutím LMB a tažením nad hranou vytvoříte zkosení. Uvolněním LMB tvarování dokončíte.



## Tvarovací funkce Quick Slice (rozkrojení objektu) - podobjekty Edge

Umožňuje rozdělit objekt na části. Postup: Přepněte se do některého 2D pohledu (podle toho, jak chcete objekt rozříznout). V pravém panelu stiskněte Quick Slice. LMB ve výřezu stiskněte tam, kde má řez začínat (**A**) a se stisknutým LMB táhněte na místo konce řezu (**B**). Pust'te LMB. Znovu klikněte LMB a tím řez dokončíte (**C**).





## Další užitečné funkce - podobjekty Polygon

**Create** - Vytvoření nového polygonu - hodí se, pokud jsme polygony předtím vymazali a je v objektu díra. Postup: V pravém panelu vyberte Create (ve výřezu se zvýrazní vertexy) > klikněte LMB nad prvním vertexem nového polygonu a pusťte LMB, poté klikněte LMB nad dalším vertexem (a zase LMB pusťte) a takto pokračujete nad 1. vertex - posledním kliknutím LMB polygon dokončíte, takže na 1. vertex kliknete dvakrát. Při vytváření by se měla od jednoho vertexu ke druhému zobrazovat čárkovaná čára.

**Outline** - Zmenší / zvětší označený polygon - buď číselně nebo tažením myši.

**Extrude Along Spline** - Vytáhne polygon po křivce.

**Tessellate** - Rozdělí polygon na menší polygony. Lze vybrat, jestli se bude dělit úhlopříčně (od krajních bodů), nebo od středů hran. Hodnota Tension ovlivňuje, na kolik polygonů se daný polygon rozdělí.

## Další užitečné funkce - podobjekty Edge

**Connect** - Spojí dvě nebo více vybraných hran dalšími hranami - lze nastavit počet. Mezi spojovacími hranami nesmí být nevybraná hrana.

**Insert Vertex** - Vloží na vybranou hranu nový vertex.

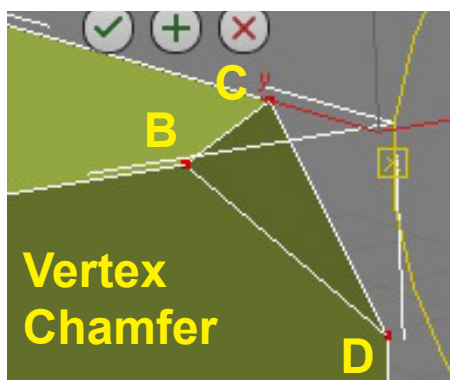
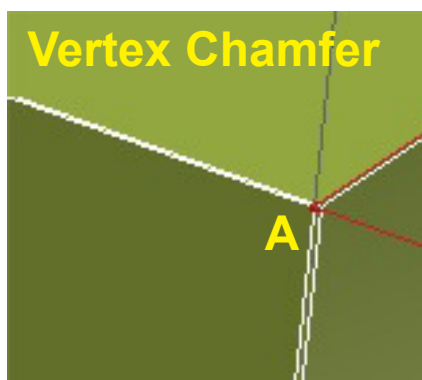
## Další užitečné funkce - podobjekty Vertex

**Chamfer** - Zkosí vybraný bod a vytvoří tak další body podle toho, kolik hran je k vertexu připojeno - obrázek dole

**Extrude** - Vytáhne vybraný bod

**Weld** - Svaří vybrané body v závislosti na hodnotě Weld Treshold, která určuje minimální vzdálenost vertexů - jsou-li vertexy od sebe dál, než je Weld Treshold, nesvaří se.

**Target Weld** - Umožňuje svařit vybrané body kliknutím LMB. Musíme vybrat první bod a pak kliknutím a tažením další, ke kterému se má první bod přivařit - body musí být spojeny hranou.



Obrázky vlevo - Vertex > Chamfer: Aplikací nástroje Chamfer na podobjekt vertex (A) došlo ke zkosení rohu a vytvoření 3 dalších bodů (B, C, D)