



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



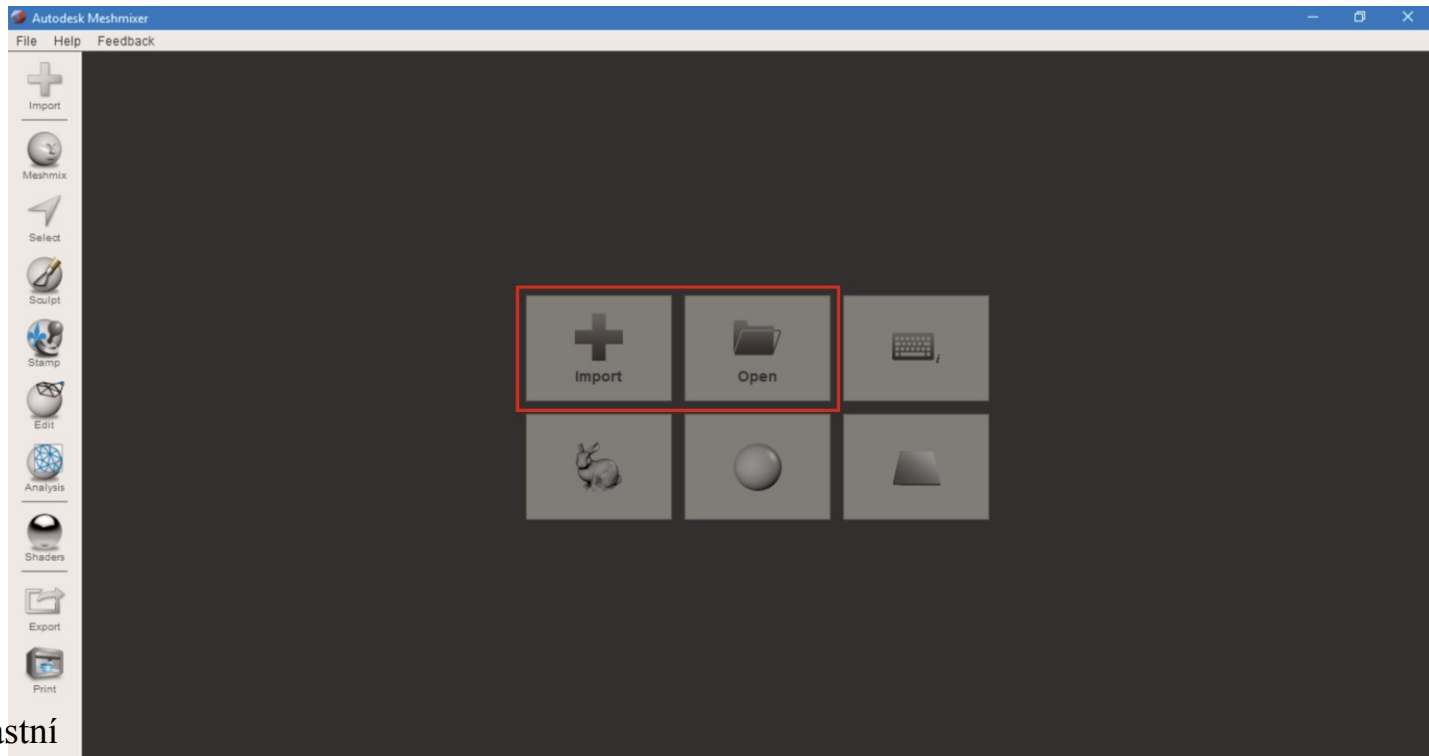
# Zpracování dat z optického 3D skeneru v Artec Studiu



- V této části si ukážeme pracovní prostor softwaru Meshmixer, kde můžeme domodelovat části skenovaných objektů.
- Následně si popíšeme, jak v připravit model pro 3D tisk.
- V meshmixeru se dělají složitější úkony jako například domodelování tvaru hlavy, uší, nosu, bot, podstavců a podovných komponentů.

# Software Meshmixer

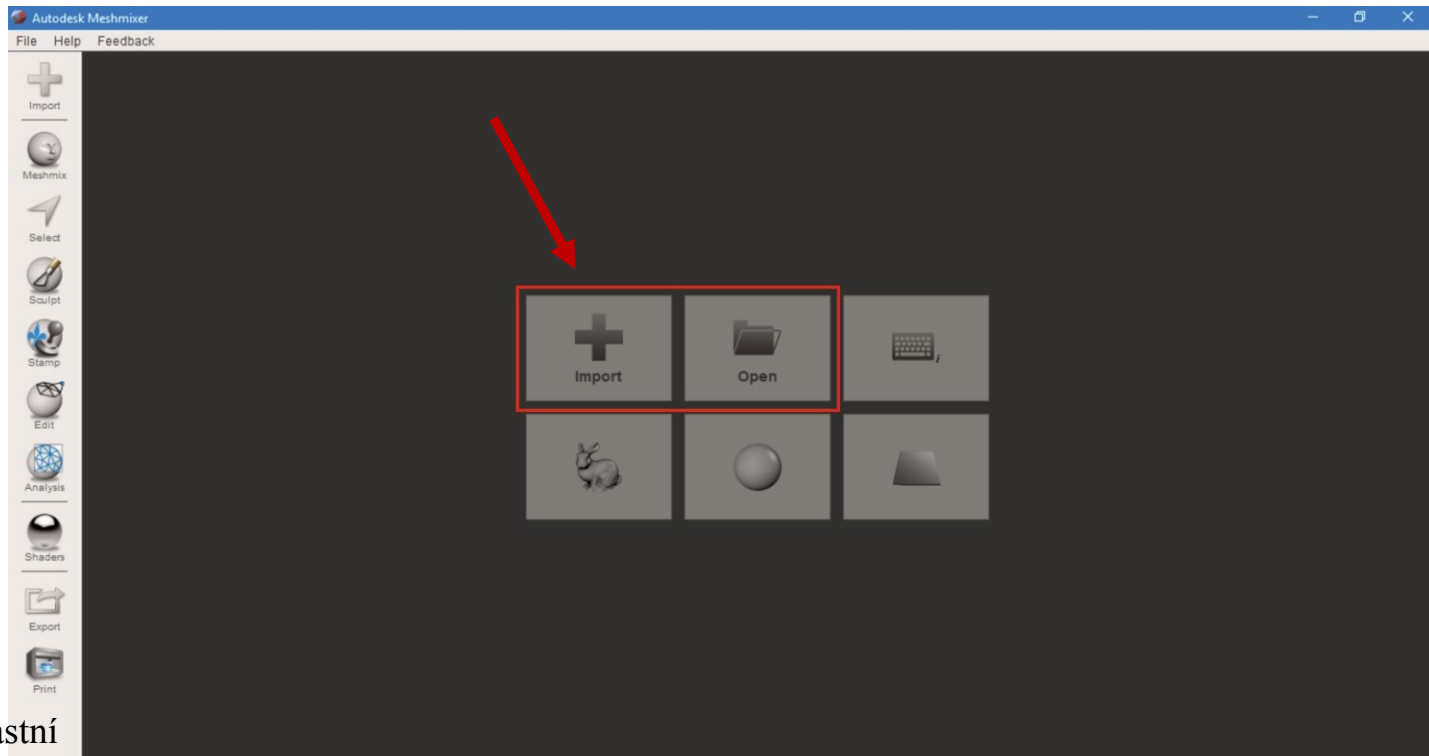
- Po spuštění programu se zobrazí hlavní nabídka.
- Nás zajímá příkaz „Import“
- Pokud jsme s programem již pracovali, příkaz „Open“



Zdroj: Vlastní

# Software Meshmixer

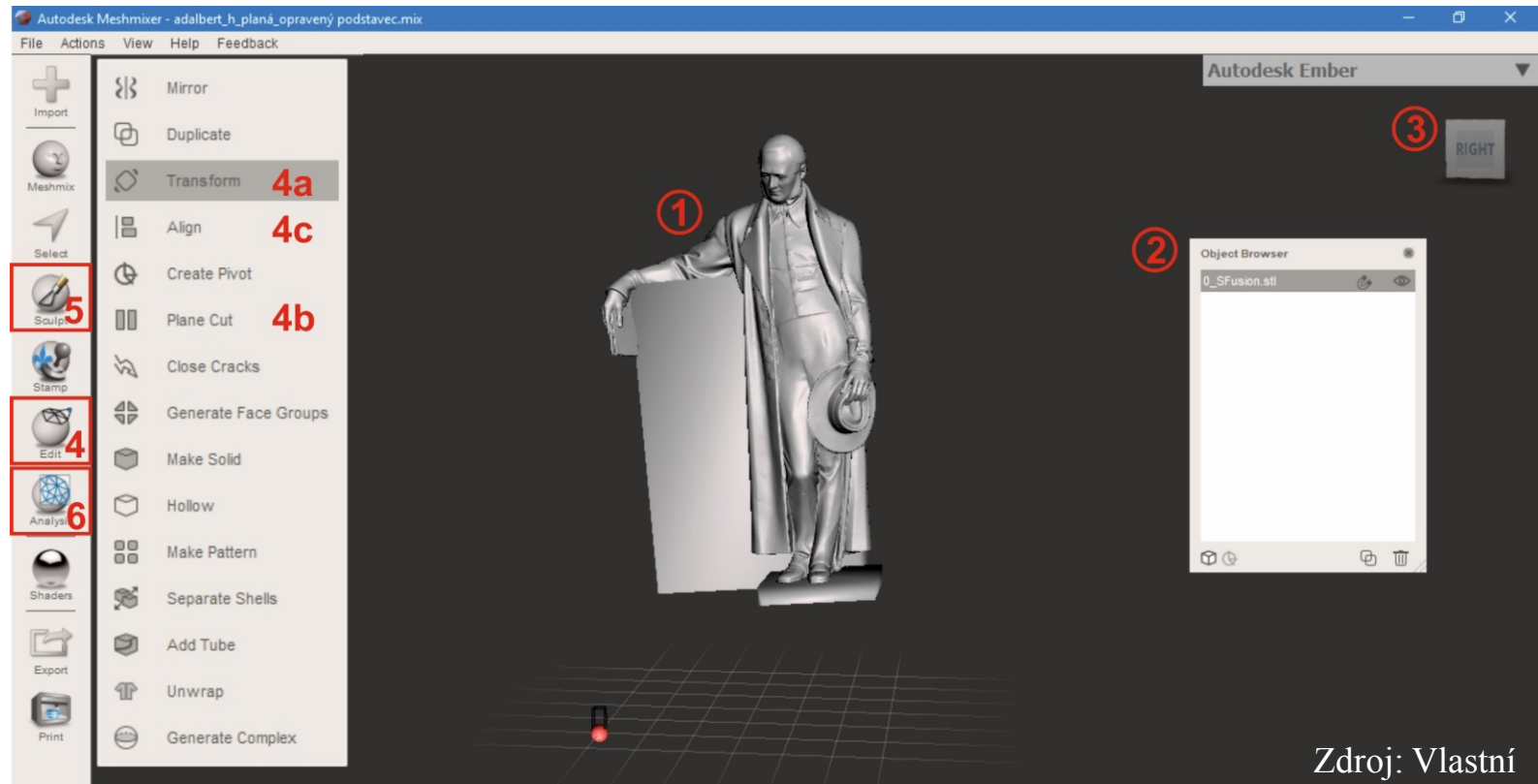
- Zvolíme příkaz Import
- Rozbalí se nám okno s výběrem, kde si standardně najdeme soubor, který potřebujeme naimportovat do programu.



Zdroj: Vlastní

# Prostředí Meshmixeru

- 1 – importovaný model
- 2 – tabulka s přehledem objektů
- 3 - rotační kostka
- 4- Edit – 4a Transform, 4b Plane Cut
- 5 - Sculpt
- 6 - Analysis



Zdroj: Vlastní

# Prostředí Meshmixeru

- **Tabulka s přehledem objektů** – ikonka oka zde funguje také pro přepínání viditelnosti, magnet do tvaru podkovy slouží pro připojování různých těles.
- **Rotační kostka** – máme dvě možnosti, jak s modelem otáčet. Jednou z nich je právě tato kostka – buďto klikneme na místo, které se nám zvýrazní, nebo uchopíme kostku a otáčíme jí. Další způsob je klasicky myší – stiskneme pravé tlačítko myši a vzápětí otáčíme modelem.
- **Sculpt** – Pod tímto příkazem se nám rozbalí paletka nástrojů pro modelování.

# Prostředí Meshmixeru

- **Edit** – Tento příkaz nám rozbalí panel nástrojů. Z tohoto panelu nejčastěji využíváme nástroj:
  - **Transform** – nástroj pro manipulaci objektu v prostoru. Slouží tedy pro otáčení a posouvání označeného modelu.
  - **Plane Cut** – nástroj pro ořez – využijeme v případě, že je potřeba oříznout plochu do roviny.
- **Analysis** – příkaz s nástroji pro analyzování chyb, děr a možnosti následného vyplnění.

# Úpravy v Meshmixeru

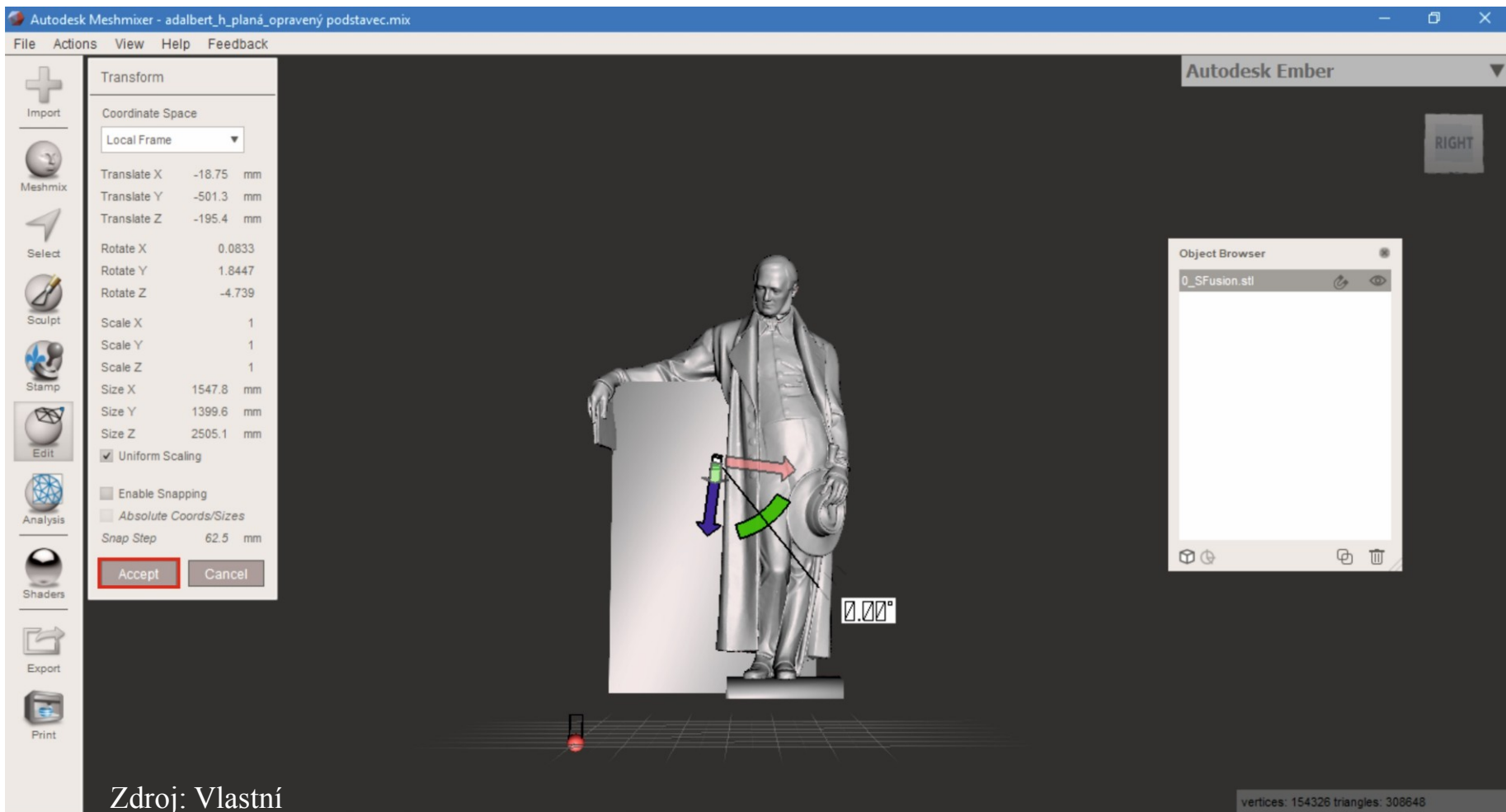


Je dobré mít model správně usazený na síti, a to proto, aby se nám s ním lépe manipulovalo. Mnohdy se stává, že po importu je model otočený hlavou dolů, že pravá strana je na straně levé apod.

- Pomocí výše zmíněného nástroje **4a** model nastavíme do požadované polohy.
- Po zvolení nástroje se nám na modelu objeví šipky – pomocí šipek můžeme modelem pohybovat v ose směru, pomocí oblouků pak model nakláníme do stran (ručně či zadáním stupňů)
- Potvrdíme – Accept.



# Úpravy v Meshmixeru



Zdroj: Vlastní

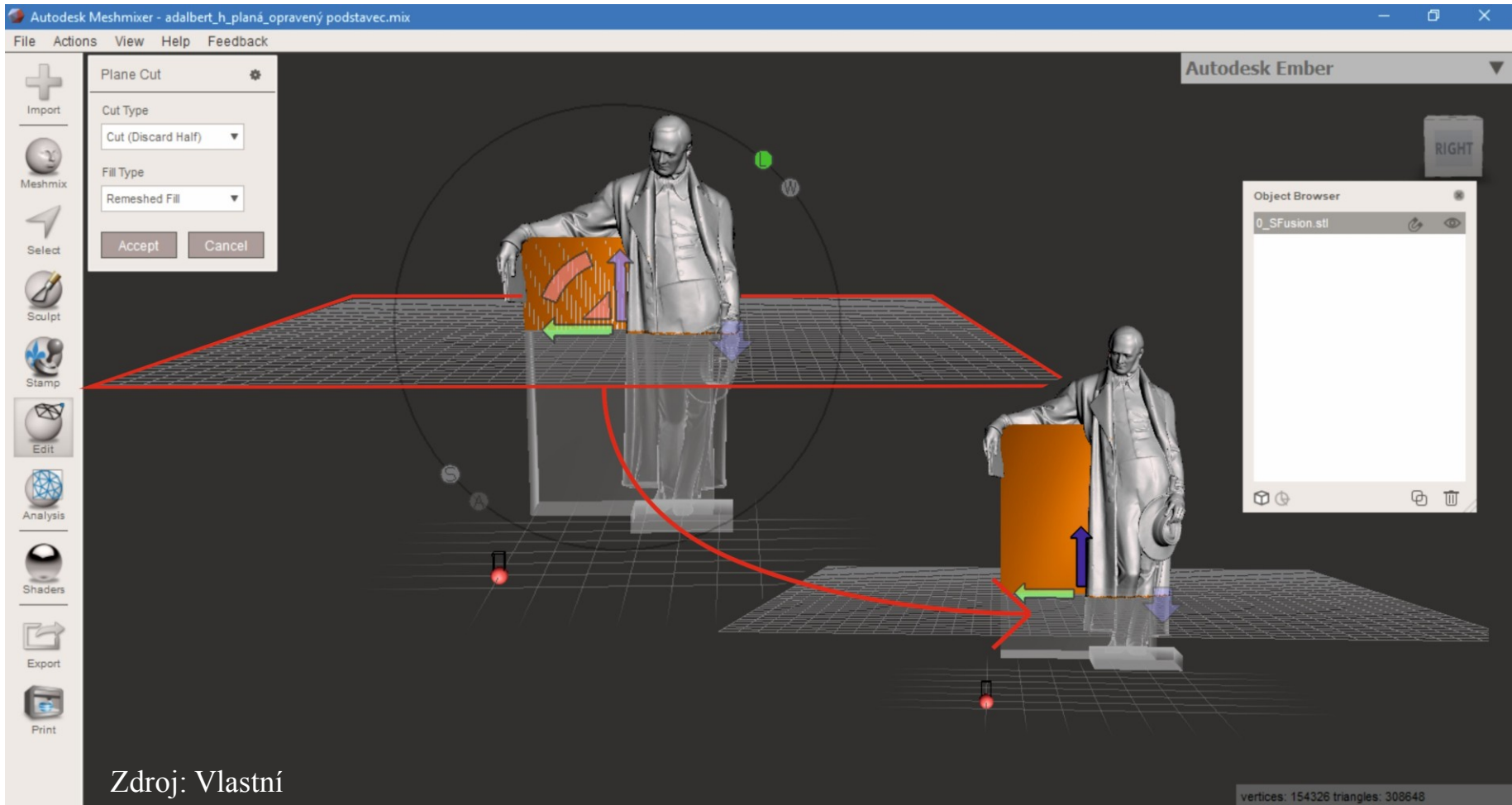
# Úpravy v Meshmixeru

Dále si můžeme říci, že chceme zmenšit podstavec – tedy oříznout.

- Na modelu se nám objeví řezová rovina.
- Rovinu upravujeme opět pomocí šipek a oblouků dle potřeby.
- Část určená k oříznutí je zbarvena do oranžova.
- Tento nástroj model po oříznutí rovnou uzavírá.
- Nevzniká nám tedy nikde díra.
- Příkaz potvrdíme tlačítkem Accept.

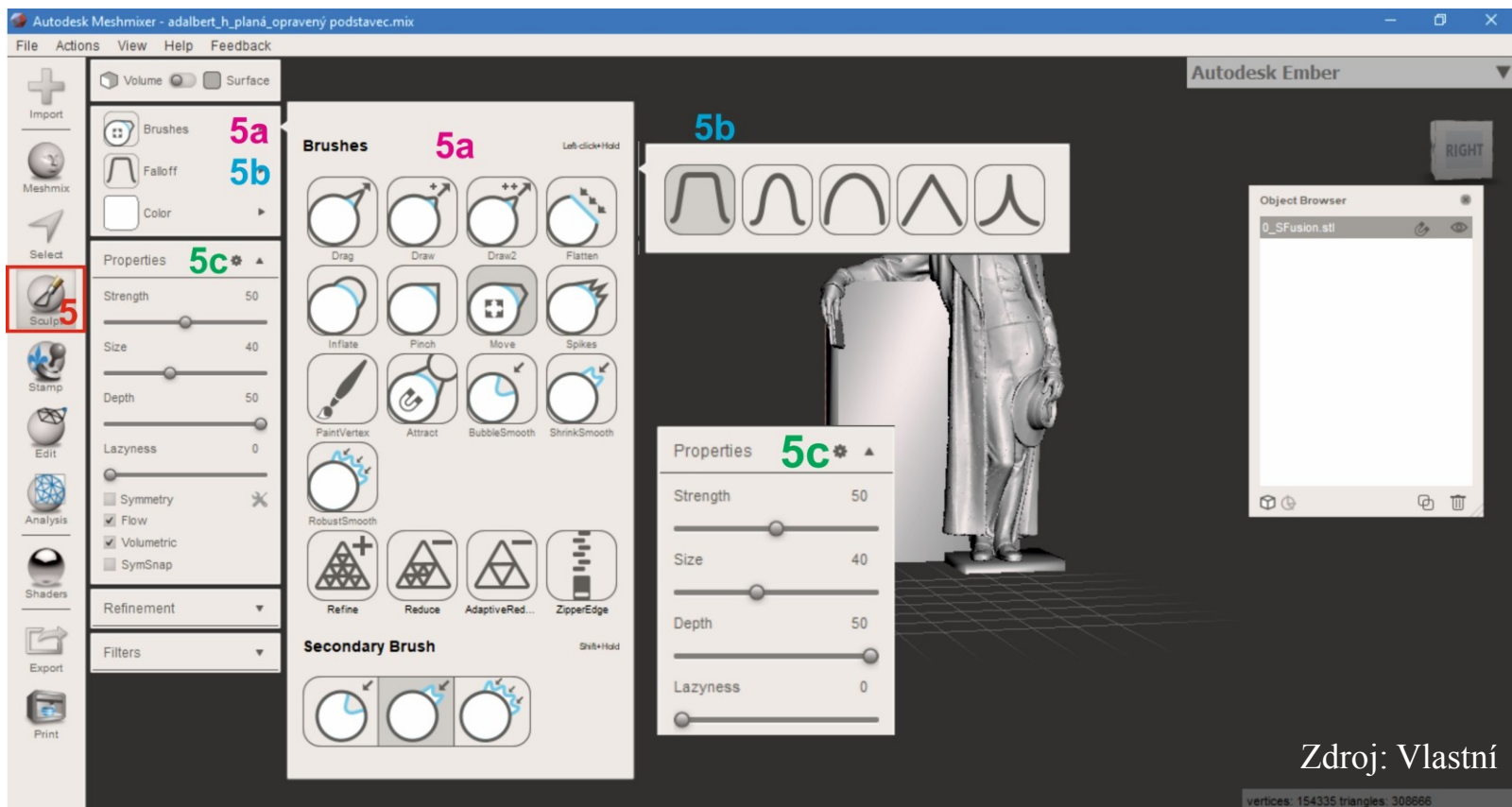
Vše uvidíme na následujícím obrázku.

# Úpravy v Meshmixeru



# Úpravy v Meshmixeru

- Zvolíme příkaz Sculpt.
- Na obrázku můžeme vidět, co se pod tímto příkazem skrývá.



Zdroj: Vlastní

# Úpravy v Meshmixeru

- Nástroje Brushes **5a** je celá škála „špachtliček“ na odebírání či přidávání hmoty.
  - Modrá část na ikonkách nástrojů znázorňuje původní stav.
  - Podle umístění šedé linky tedy poznáme, zda nám bude nástroj hmotu tvarovat směrem dovnitř, nebo ven.
- V paletě nalezneme pár speciálních nástrojů:
  - Move
  - Attract

# Úpravy v Meshmixeru

- Move
  - Deformuje model posouváním hmoty.
  - Lze ho využít pro základ modelování
  - Pokud nám u modelu chybí např. část hlavy, nejprve si pomocí Move vytáhneme hrubý tvar.
  - Poté modelujeme požadovaný tvar až po detail.
  - Pro modelování požadovaných tvarů použijeme nejčastěji nástroje ShrinkSmooth, Inflate, BubbleSmooth.
- O funkci Attract si povíme později

# Úpravy v Meshmixeru

- Na paletě dále nalezneme záložku Falloff **5b**
  - zde si zvolíme tvar štětce
- V záložce Properties
  - V nastavení si volíme velikost štětce (plochy, pod kterou se bude model deformovat, rychlost reakce apod.)



Reakce jednotlivých nástrojů je lepší si vyzkoušet.

# Úpravy v Meshmixeru

Nyní se vrátíme k nástroji Attract

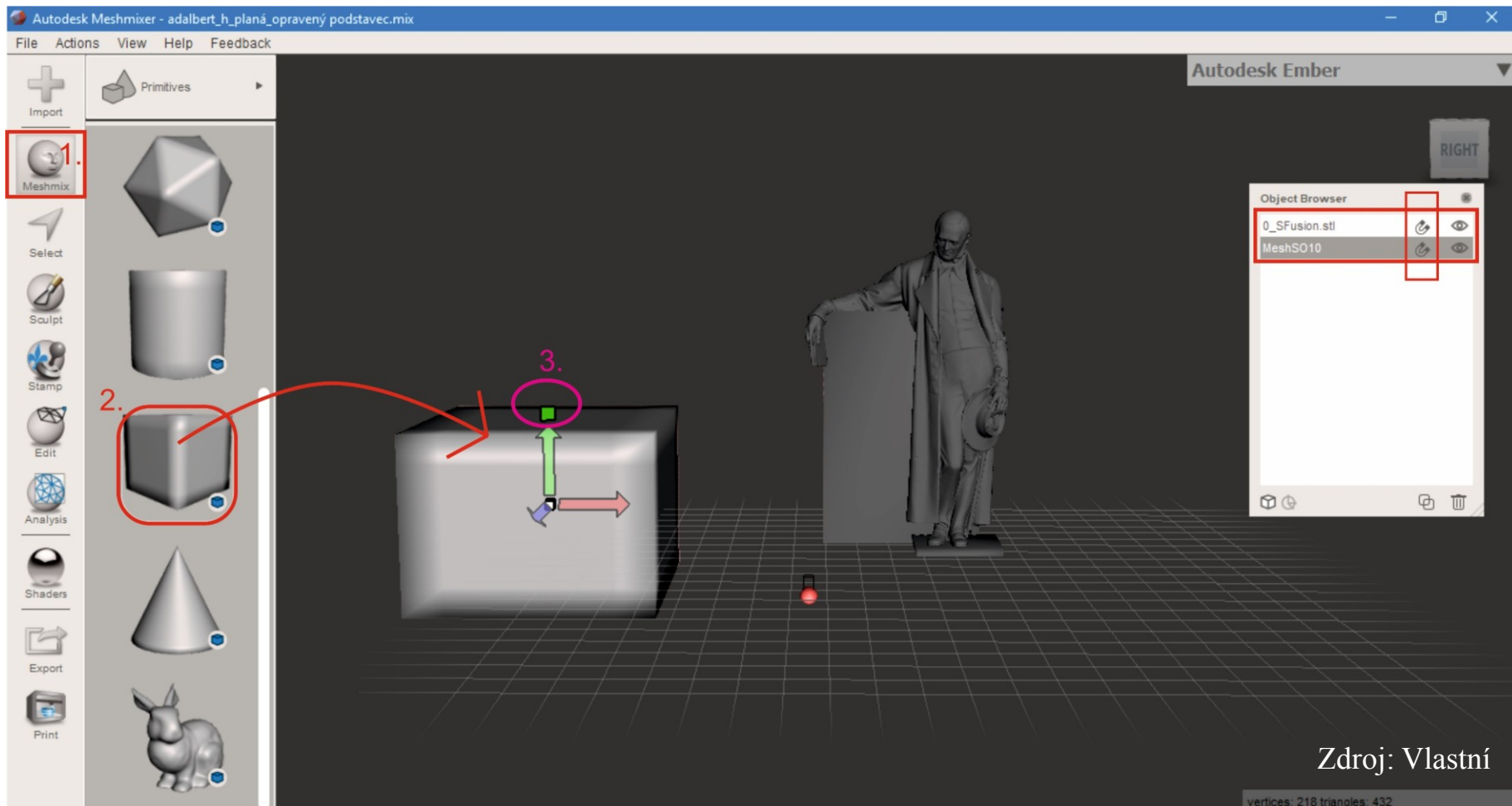
- Pro použití tohoto nástroje potřebujeme do pracovního prostoru přidat ještě jeden objekt.
- Řekněme tedy, že chceme domodelovat spodní část podstavce.
- Přes odkaz Meshmix (kulatá hlava) si vložíme do prostředí nějaký kvádr.
- Objekt do prostoru vložíme jednoduše – uchopíme vybraný objekt levým tlačítkem myši a přetáhneme na pracovní plochu.



# Úpravy v Meshmixeru

- Objekt upravíme pomocí táhel.
- K šipkám a obloukům, které již známe, se přidává ještě kostička.
- Pomocí té můžeme objekt upravit na požadovaný tvar a následně umístíme standartním způsobem (pomocí šipek) na správné místo.
- Přidáním nového objektu nám přibyla další kolonka v tabulce objektů.
- Objekt, který je označen v tabulce – je zároveň zvýrazněný světlem na pracovní ploše.
- Proces je znázorněn na následujícím obrázku.

# Úpravy v Meshmixeru



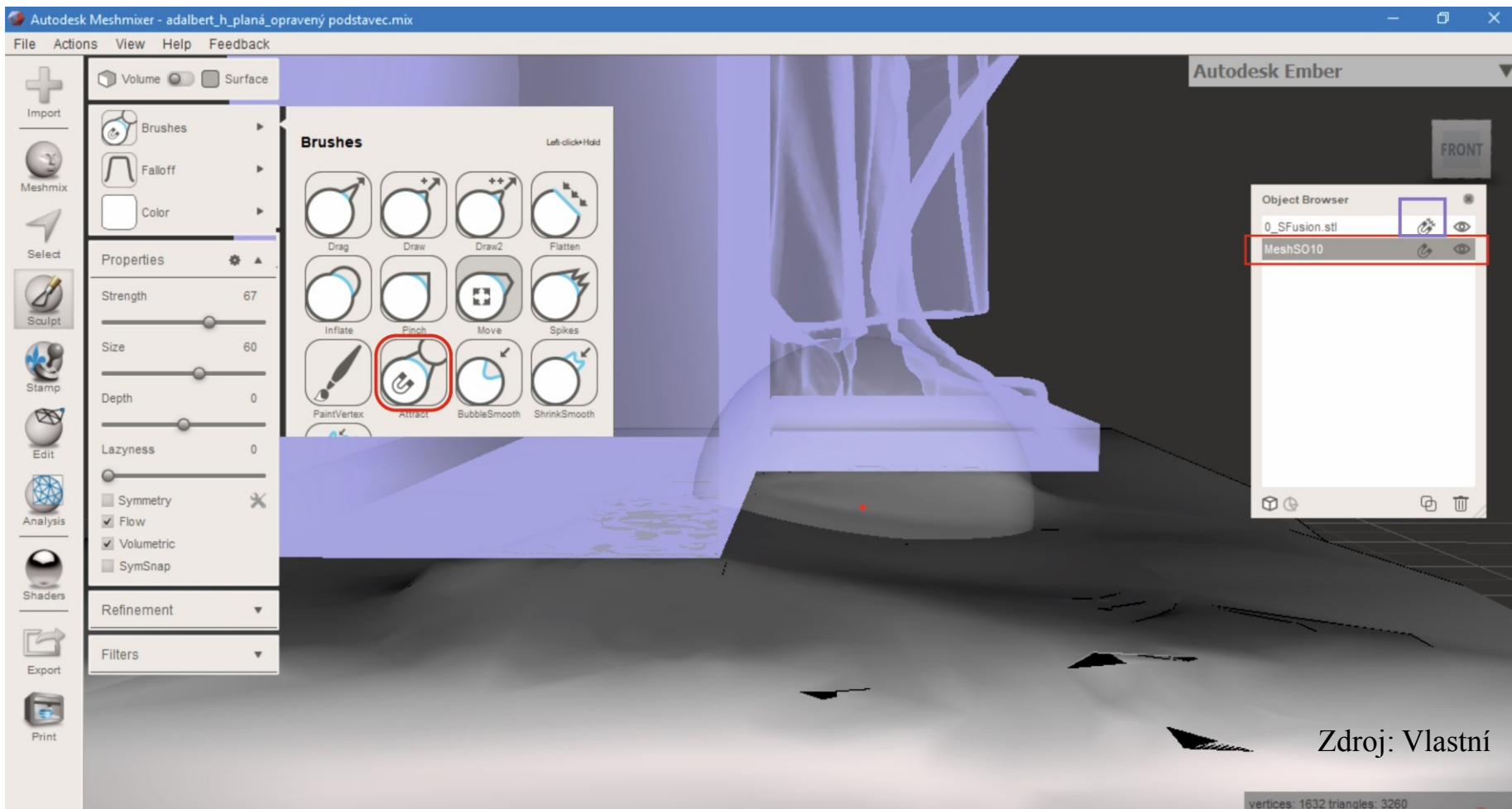
# Úpravy v Meshmixeru

- Práci s nástrojem Attract je nutné se orientovat v tabulce objektů.
- Objekt, který k sobě přitahuje druhý, se rozliší pomocí ikon magnetu (vedle oka).
- V našem případě je to tedy socha, ke které „přitáhneme“ podstavec.
- V tabulce objektů u modelu sochy klikneme na ikonu magnetu.
- Socha nám zmodrá a částečně zprůhlední.

# Úpravy v Meshmixeru

- Nyní označíme – klikneme v té samé tabulce na objekt podstavce – podstavec se označí.
- Přes příkaz Edit vybereme nástroj (štětec) Attract
- Přejedeme po podstavci v místě, kde chceme, aby se potkal se sochou.
- Je nutné mít na paměti, že to, co není v tuto chvíli modré – může být lehce zdeformované.

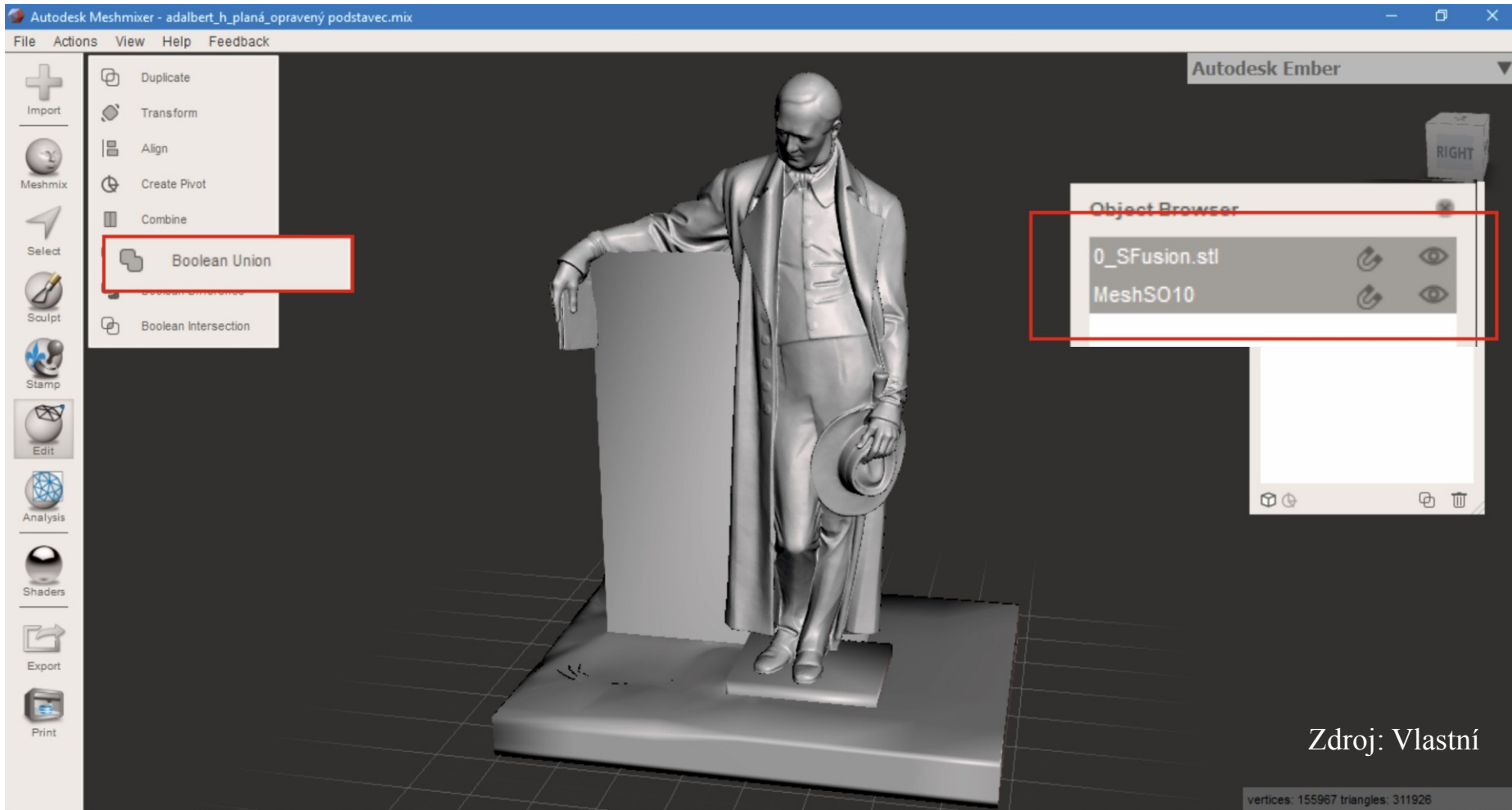
# Úpravy v Meshmixeru



# Úpravy v Meshmixeru

- Po spojení opět klikneme na ikonu magnetu a objekt zšedne.
- Pokud označíme oba dva objekty najednou, otevře se nám nabídka, se kterou jsme se setkali na začátku – Edit.
- Pokud nebudeme dělat další úpravy (posuny, rotaci) na podstavci, můžeme objekty spojit pomocí příkazu **Boolean Union**.
  - Toto můžeme vidět na dalším obrázku.

# Úpravy v Meshmixeru

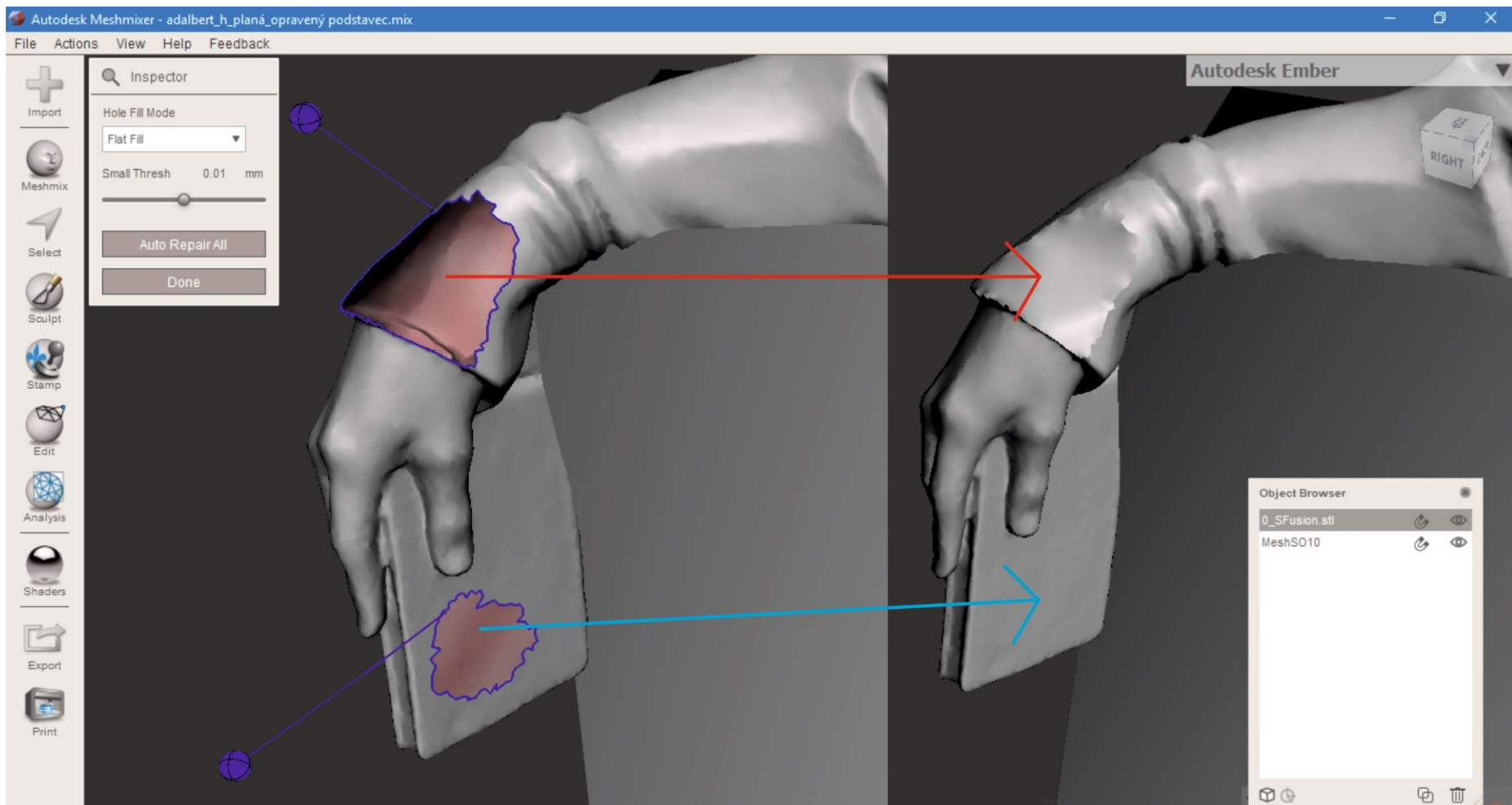


# Úpravy v Meshmixeru

- Překročíme k fázi Analysis.
  - Pokrývá již zmiňované nástroji pro analyzování chyb a děr.
- Dále nástroj Inspector.
  - Pokud se nám nachází díra na rovném povrchu, nebude potřeba žádné domodelování.
  - Pokud se díra nachází na nějaké z choulostivých částí jako hlava, uši apod. bude nutné vrátit se po vyplnění znovu k modelaci.
  - Nyní si ukážeme, jak to vypadá, a proč je nutné v některých případech znovu modelovat.



# Úpravy v Meshmixeru



Zdroj: Vlastní

# Úpravy v Meshmixeru

- u modré šipky nedošlo k žádným nerovnostem ani k deformacím
- u červené je tomu přesně naopak - je nutné kulatý tvar domodelovat pomocí výše zmiňovaných nástrojů na paletě Brushes.
- Modré kuličky značí díry.
  - Kliknutím na kuličku se daná díra vyplní.
- Růžová kulička
  - značí drobné až velmi malé oddělené části, které se automatickou opravou odstraní.

# Úpravy v Meshmixeru

- Červenou kuličkou
  - ta nám říká, že se v modelu nachází chyba v geometrii v reálném čase
  - tato chyba je pro nás nežádoucí v momentě kdy chceme daný model vytisknout.
- Jednotlivé chyby lze odstraňovat postupně proklikáváním, pokud nám barva zčerná, znamená to, že došlo k chybě.
  - V takovém případě zvolíme možnost Auto Repair All.

# Uložení souboru v Meshmixeru

- Pokud máme model hotový ve finální podobě, stačí už jen uložit do formátu \*.stl a předat dál do tisku.
- Standartní formát Meshmixeru je \*.mix, pro jiné použití patrně nevyužitelný.
- Proto nám nabízí další možnosti v exportování.
- Objekt můžeme exportovat jako \*.obj, \*.amf, \*.ply a také již zmiňované a pro nás nejpoužívanější \*.stl.

## Kontrolní otázky

1. Co je potřeba udělat pokud se importovaný model nachází v nesprávné poloze?
2. Jakými dvěma způsoby můžeme otáčet modelem?
3. K čemu slouží funkce „Attract“?
4. Pomocí jaké funkce spojíme dva modely k sobě?
5. Co značí modrá kulička během úprav modelu?



# Děkuji za pozornost

Realizováno v rámci projektu:

Kurzy pro společnost 4.0, s registračním číslem: CZ.02.2.69/0.0/0.0/16\_031/0011591,  
ve výzvě č. 02\_16\_031 Celoživotní vzdělávání na vysokých školách v prioritní ose 2 OP,  
Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání.

Realizace projektu je spolufinancována z prostředků ESF a státního rozpočtu ČR.

[dedic@mail.vstecb.cz](mailto:dedic@mail.vstecb.cz)

[www.VSTEcb.cz](http://www.VSTEcb.cz)