

ACADEMIA



REVERZNÍ INŽENÝRSTVÍ

CREAFORM ACADEMIA

2018-2019



Obsah

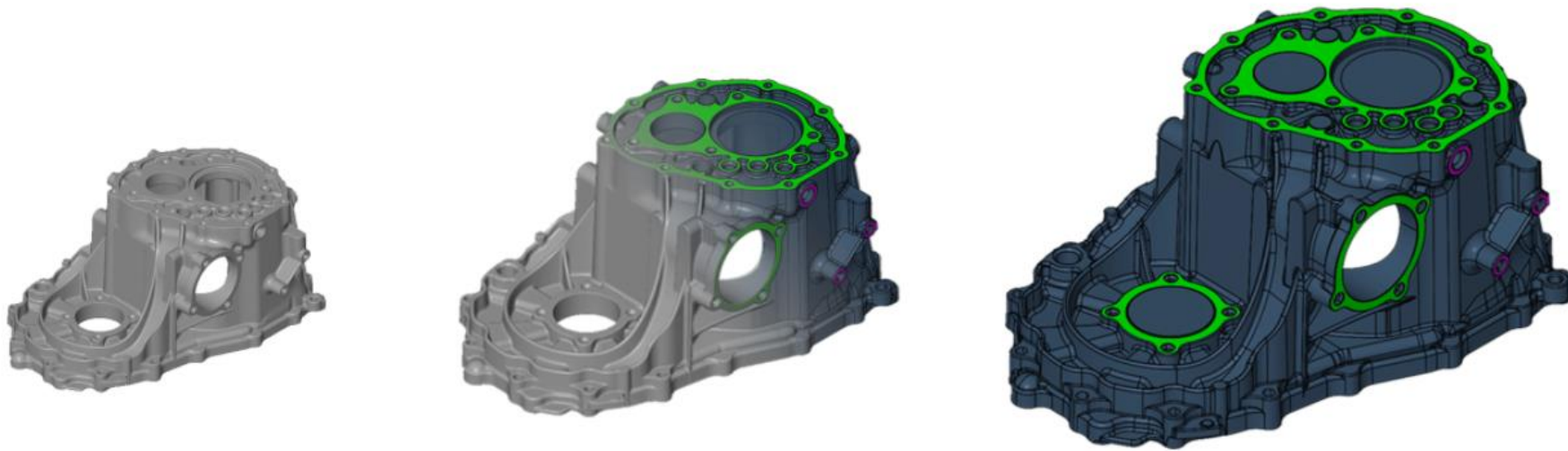
- Co je Reverzní Inženýrství
- Jak to funguje
- Metodiky Reverzního Inženýrství
- Programy (Software)
- Postupy modelování
- Cvičení
- Příloha A – Technické pojmy

Úvod do Reverzního Inženýrství

CO JE REVERZNÍ INŽENÝRSTVÍ?

- je označení pro proces, jehož cílem je odkrýt princip fungování zkoumaného dílu, zařízení, nebo technologického systému, většinou za účelem sestrojení stejně či podobně fungujícího předmětu.

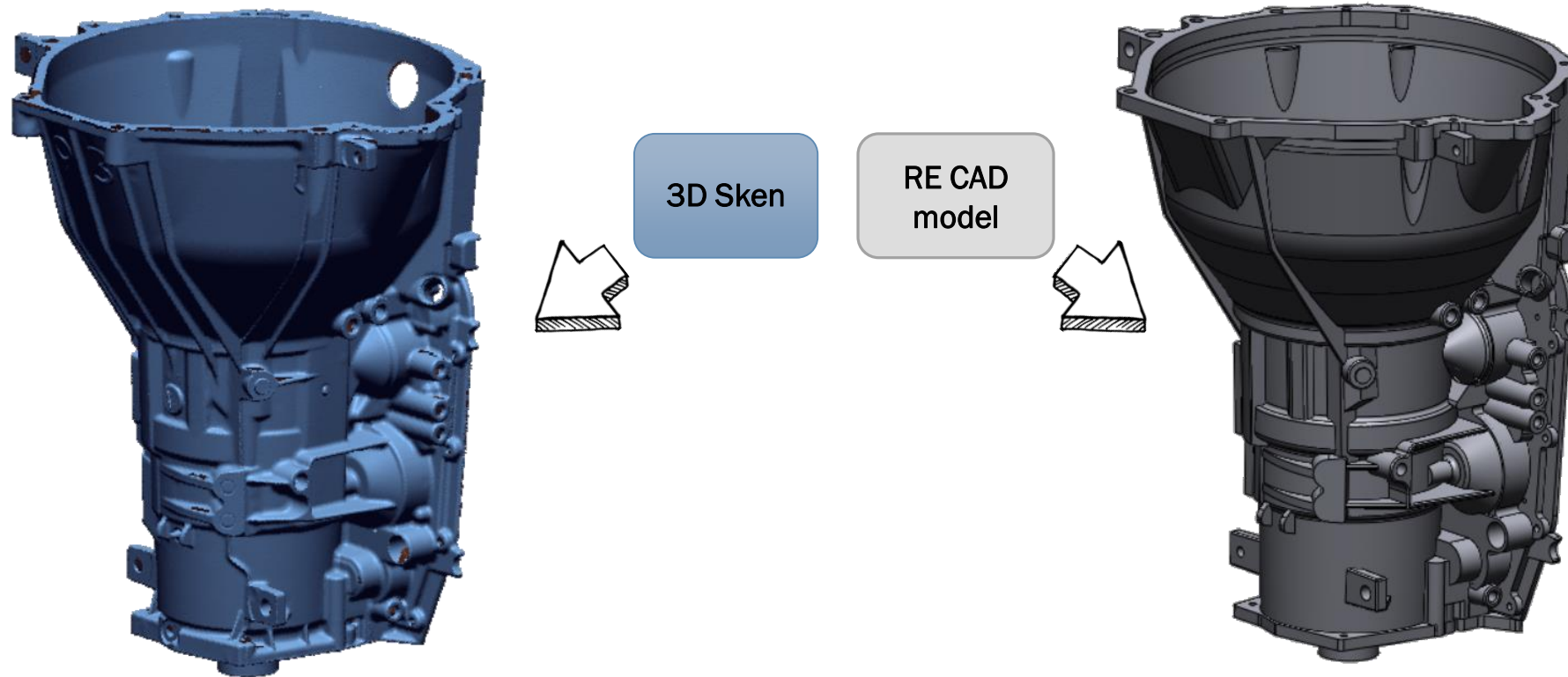
- [wikipedie](#)



Úvod do Reverzního Inženýrství



PŘÍKLAD REVERZNÍHO INŽENÝRSTVÍ (RE)



Úvod do Reverzního Inženýrství



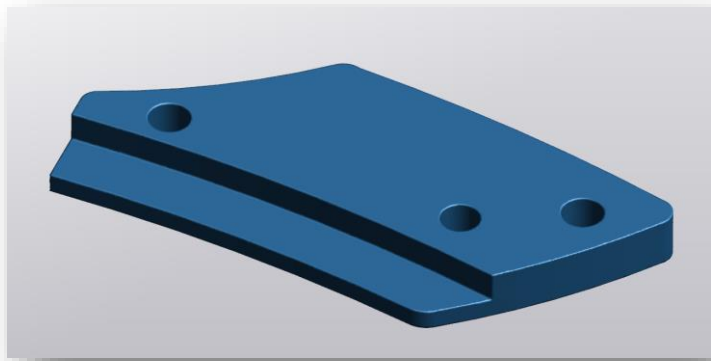
PROČ INŽENÝŘI VYUŽÍVAJÍ REVERZNÍ INŽENÝRSTVÍ ?

- Původní CAD model **nepodporuje modifikace** nebo **není vhodně navržen** pro standardní metody výroby
- Původní výrobce **zanikl**, nebo **potřebný díl již nevyrábí** a nemá k dispozici ani jeho výrobní dokumentaci
- Pro **výměnu opotřebených**, nebo **poničených komponentů**, které se již nevyrábí
- V případě nedostatku **náhradních dílů**
- **Obnova zastaralých dílů** a nástrojů, případně **kompletní modernizace** zastaralých výrobních procesů
- Analýzy **konkurenčních produktů**
- Ke **zvýšení výkonu**, nebo **funkcionality produktu**

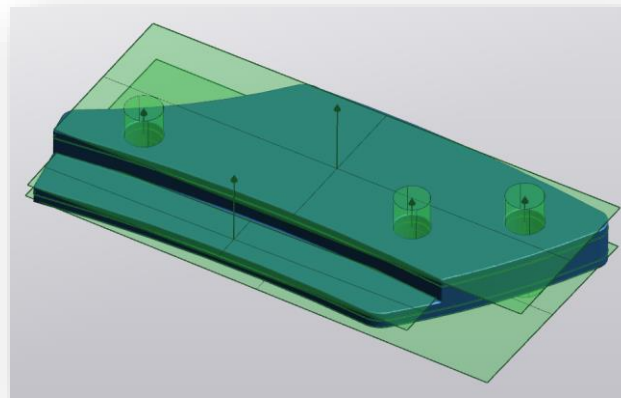
Jak to funguje

1. PARAMETRICKÝ MODEL

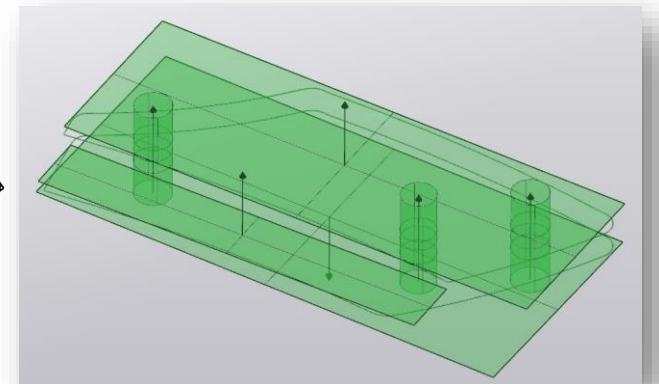
- ✓ Získání informací ze skenu (polygonová síť) tvorbou **parametrických prvků** za pomoci výběrových nástrojů přímo na skenu



3D sken (polygonová síť)

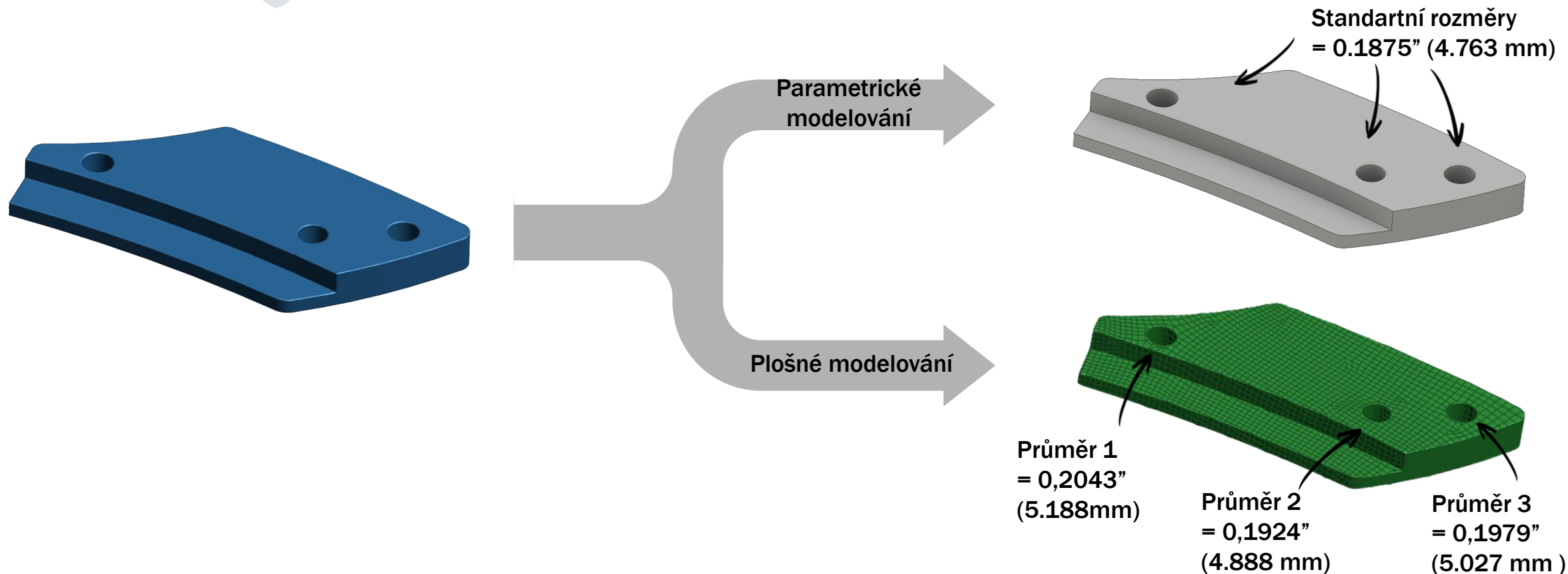


Parametrické prvky
vytvořené vybráním
patříčných oblastí na síti
(roviny + válce + řezy)



Metodiky Reverzního Inženýrství

POROVNÁNÍ METOD

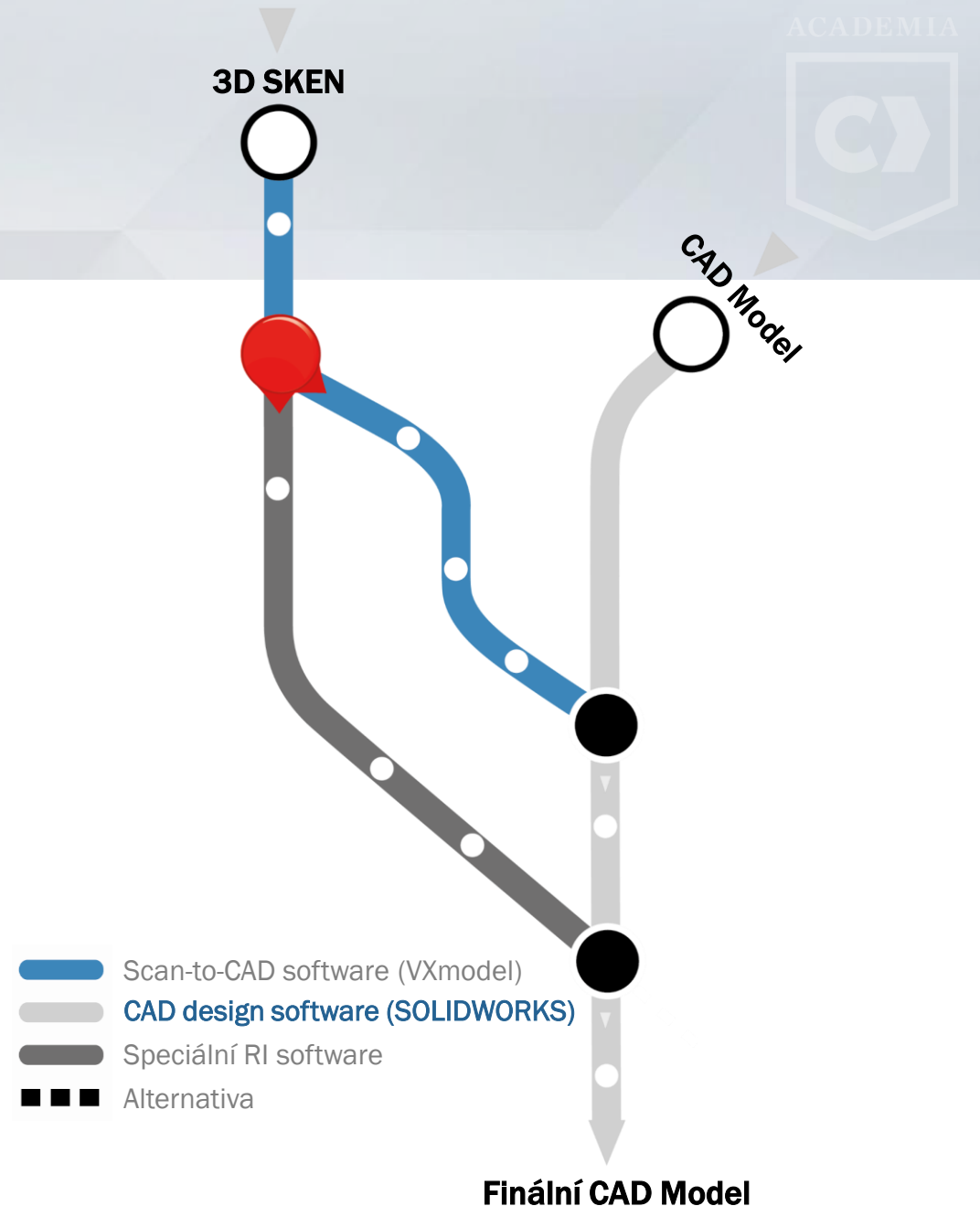


CAD VS PROGRAMY NA REVERZNÍ INŽENÝRSTVÍ

- CAD (**C**omputer **A**ided **D**esign) Programy
 - Tvorba, vizualizace a simulace návrhů v digital feature-based modelech
 - Definice prvků v upravitelných parametrech
 - Zachovává strom s historií modelování pro možné budoucí úpravy
- ✓ Programy na Reverzní Inženýrství
 - Snadná práce s polygonovou sítí (čištění, vylepšování a optimalizace)
 - Využívá polygonovou síť a její komponenty (trojúhelníky, vrcholy) pro přímou extrakci rozměrových informací pro následné modelování.

Postupy Modelování

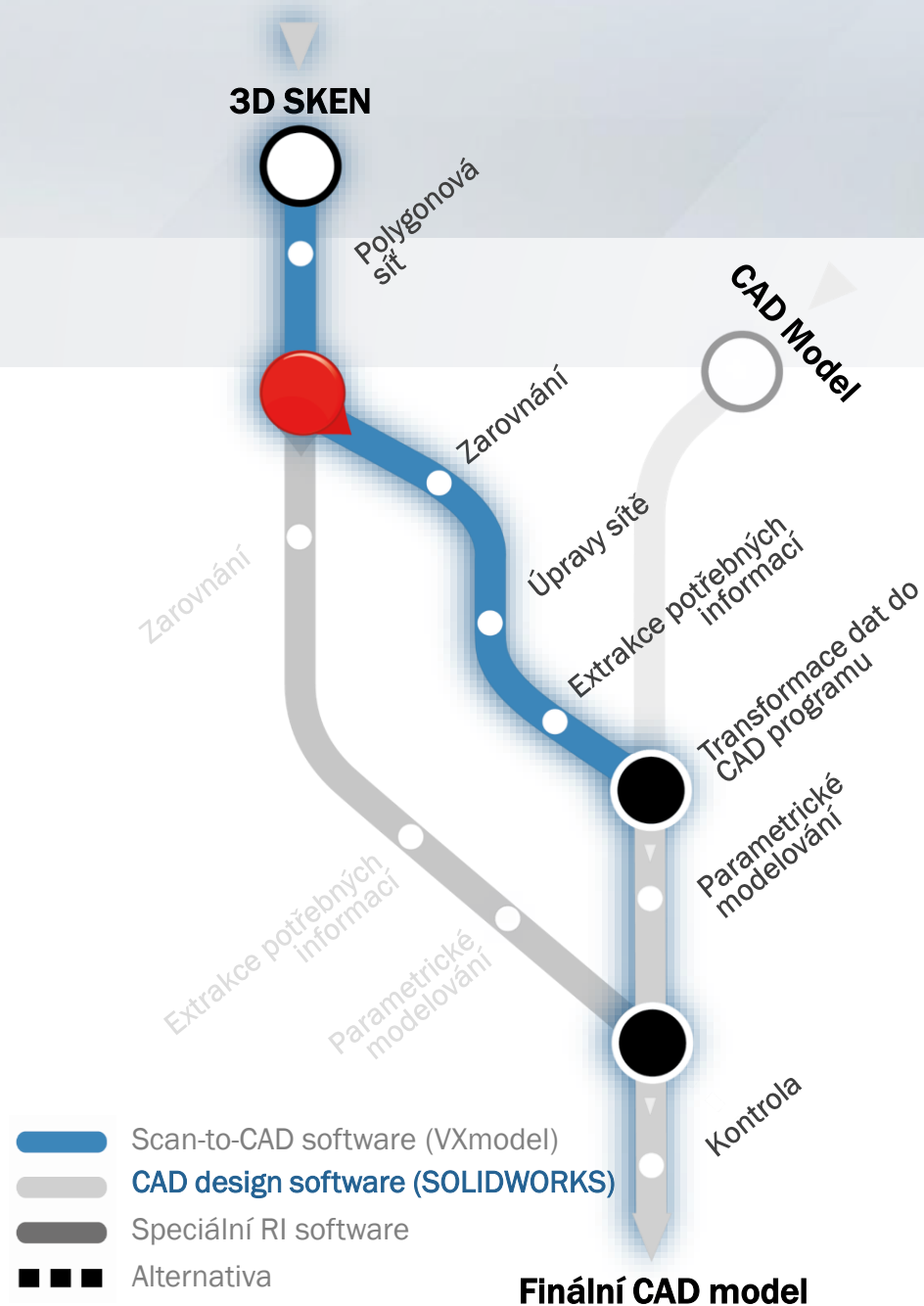
- V Reverzním Inženýrství je mnoho způsobů, programů a postupů, jak lze dosáhnout stejného cíle
- Zvolený postup závisí na požadavcích a účelu použití výsledných dat. Zásadní je také dostupný program a jeho možnosti, který můžeme pro práci s daty a reverzní inženýrství použít.



Postupy Modelování

SCAN-TO-CAD SOFTWARE

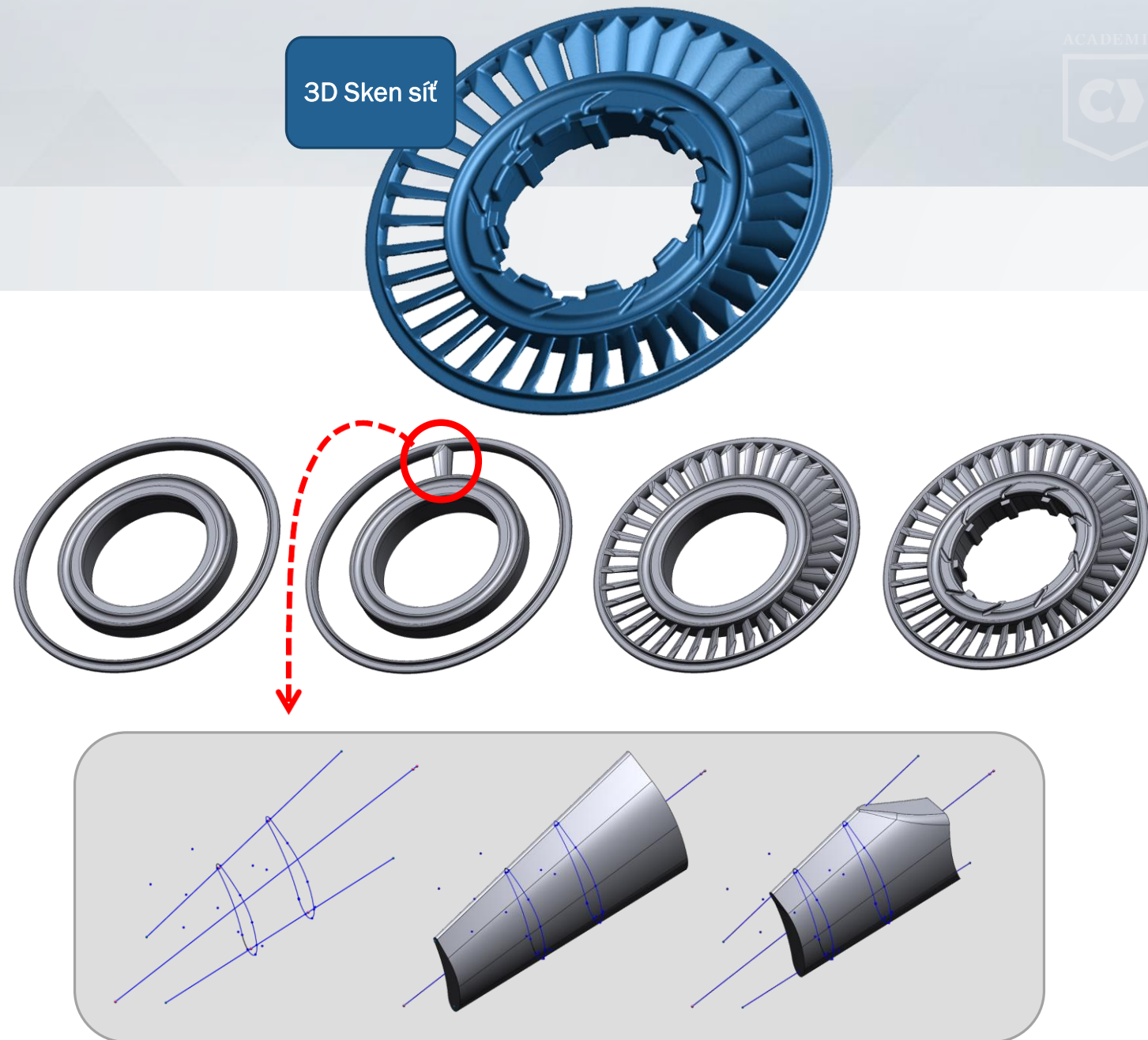
- Začínáme 3D skenem
- Veškeré úkony spojené s reverzním inženýrstvím se provádí před transformací dat do CAD programu
 1. **Polygonová síť:** vytvoření skenu
 2. **Zarovnání:** zarovnání skenu do finálního souřadného systému podle zadání
 3. **Úpravy sítě:** čištění a optimalizace skenu pro RI
 4. **Extrakce potřebných informací:** získání informací o rozměrech a prvcích přímo na skenu
 5. **Transformace dat do CAD programu**
 6. **Parametrické modelování:** CAD operace z extrahovaných informací
 7. **Kontrola:** Porovnání výsledného CAD modelu s původním skenem
 8. **Finální CAD model**



Další Příklady

OBJEMOVÉ MODELOVÁNÍ

1. Vytvořte základ tvaru pomocí **rotace**
2. Vytvořte lopatku **spojením profilů z vytvořených řezů**
3. Roznásobte lopatku pomocí **kruhového pole**
4. Tvorba **detailů** na středové části





Příloha A → Technické pojmy

- **CNC milling** – Počítačové numerické řízení; počítačem řízené frézky, určené pro výrobu dílů. Stroje se dělí podle počtu os ve kterých jsou schopny obrábět a jejich přesnosti.
- **CAI** – Počítačová kontrola; využívá dat ze 3D skenování k porovnání vyráběné části s ekvivalentním, nebo ideálním CAD modelem pro zajištění kontroly kvality. Vyhodnocují se rozměry, tvar, opotřebení a jiné formy analýzy.
- **Customized manufacturing** – Použití 3D skenování a doplňkového softwaru přináší širokou škálu možností ve výběru návrhů za přiměřenou cenu. Jinými slovy zakázková výroba, nebo výroba na míru. Hojně se využívá pro přizpůsobování zdravotních a sportovních výrobků jako jsou protézy, sportovní obuv, zubní implantáty a jiné produkty vytvářené na míru.
- **Digital archiving** – Schopnost digitální formou ukládat tvary a vzhled fyzických objektů.
- **Digital reconstruction** – Skenování fyzického objektu pro jeho následnou reprodukci s úmyslem co nejbližší podobnosti s originálem. Jinou možností je například změna měřítka, nebo úprava designu.
- **Dynamic referencing** – Je schopnost skeneru přemístit nulu souřadného systému na díl, čímž se dosáhne eliminace vnějších vlivů, jako jsou vibrace a posun dílu. Díky dynamickému referencování je dosaženo vyšší přesnosti při měření ve výrobních a venkovních podmínkách
- **FEA** – Finite-element analysis; je digitální proces, kterým jsou konstruktéři schopni simulovat různé chování struktur a sestav navrhovaného dílu při různých vlivech prostředí.
- **Normal** – ve 3D prostoru se jedná o vektor kolmý k tečné rovině na plochu.
- **NURBS** – Non-uniform rational basis spline (NURBS) je matematický model běžně používaný v počítačové grafice pro generování a reprezentování křivek a ploch, které nabízejí velkou flexibilitu a přesnost při manipulaci jak s analytickými tak s volnými tvary.