

Modely mechanismů pro 3D animaci

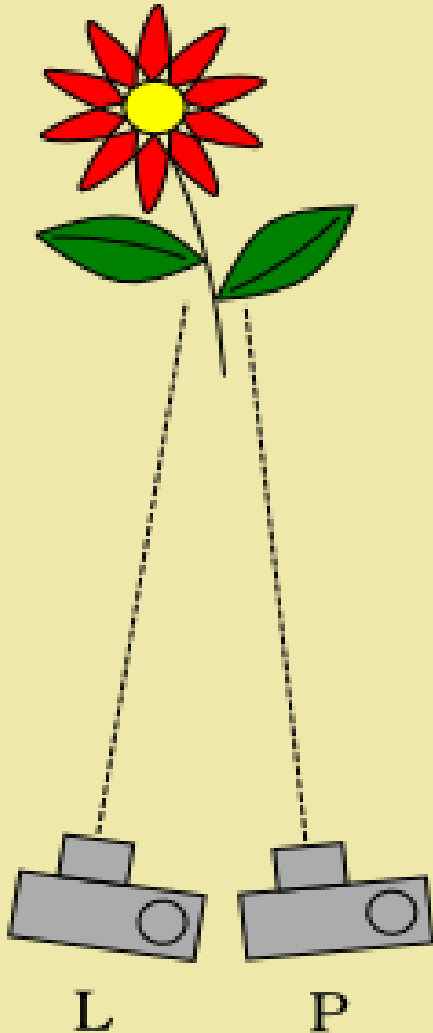
Autor: Jan Červenka
Vedoucí práce: Ing. Petr Beneš

Cíle práce

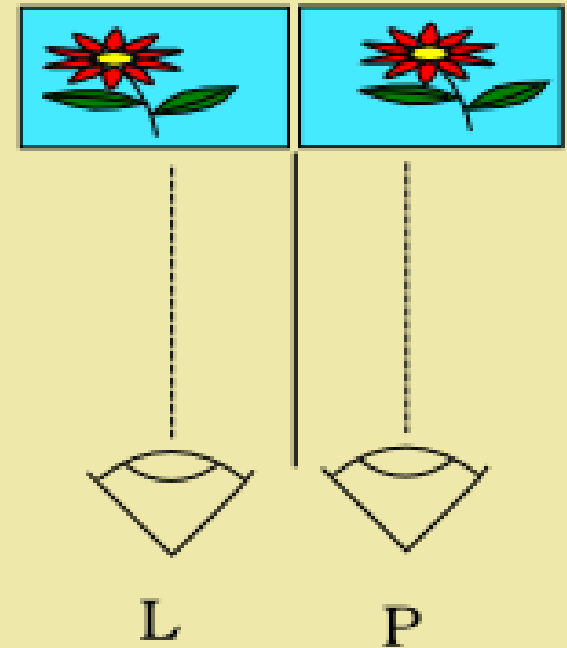
- Seznámit se s metodami stereoskopie a oživit 3D vizualizaci na PC
- Sestavit kinematické modely vybraných mechanismů
- Vytvořit jejich geometrické modely ve VRML
- Navrhnout způsob parametrizování modelů a posléze je parametrizovat
- Demonstrovat 3D animaci na optimalizaci rozměrů jednoho zvoleného mechanismu

Stereoskopie

Zhotovení 3D snímku



Pozorování 3D snímku

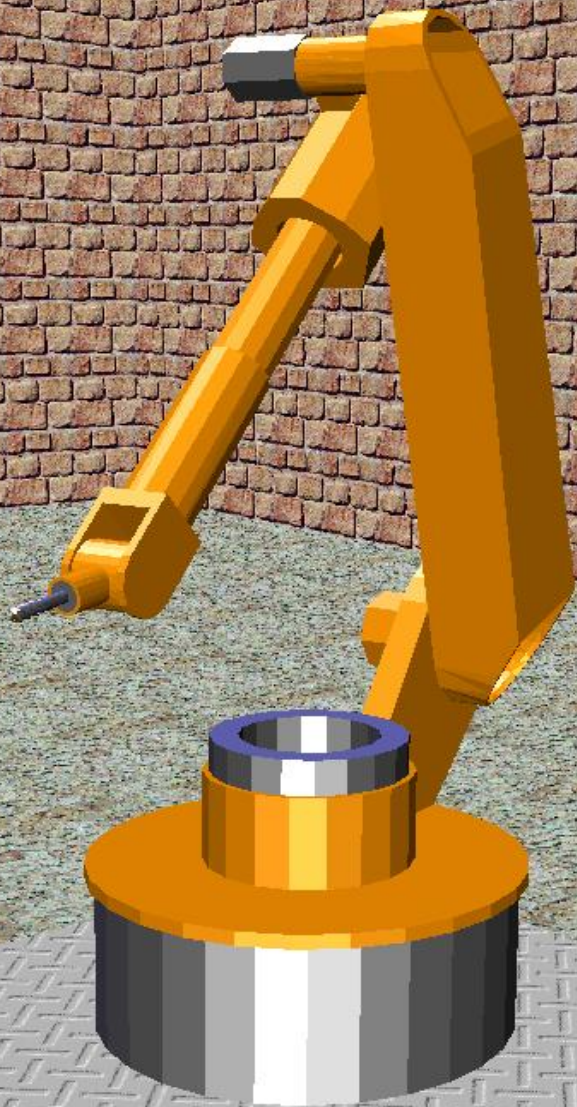


Metody stereoskopie

- Anaglyf
- Aktivní stereoskopie
- Pasivní stereoskopie
- Autostereoskopický monitor
- Další



VRML



Geometrický model ve VRML

Možností je více:

- Model s jednotlivými tělesy
- Model se stromovou strukturou
- Výroba modelu v textovém editoru
- Modelování v CAD a export do VRML

Výroba modelu v textovém editoru

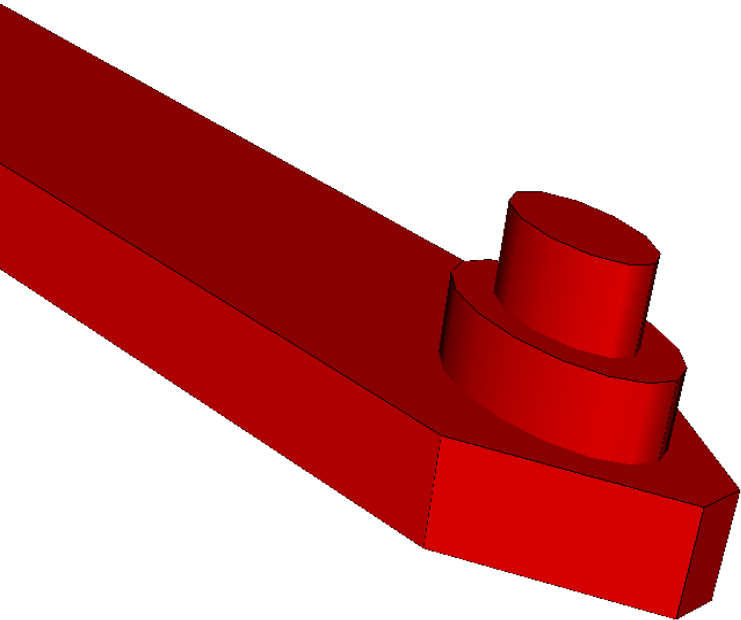
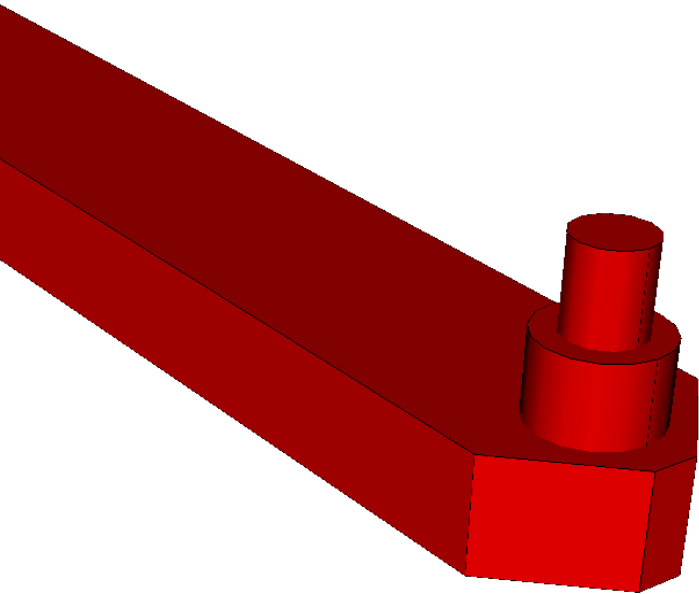
- Náročná na představivost
- Omezuje se pouze na základní tělesa, která jazyk VRML nabízí (koule, kvádr, kužel, válec).
- + Jednoduchý model klade velmi nízké nároky na výpočetní výkon.
- + Lze jej výhodně parametrizovat.

Modelování mechanismu v CAD a export celku do VRML

Do detailu propracovaná geometrie, ale:

- Ztrácí se informace o přesné poloze „středu“ každého tělesa, kolem kterého těleso ve VRML rotuje.
- Pro bezchybný pohyb modelu se musí také uvažovat počáteční posunutí a natočení členů sestaveného mechanismu, což znamená nežádoucí zásah do kinematického modelu.

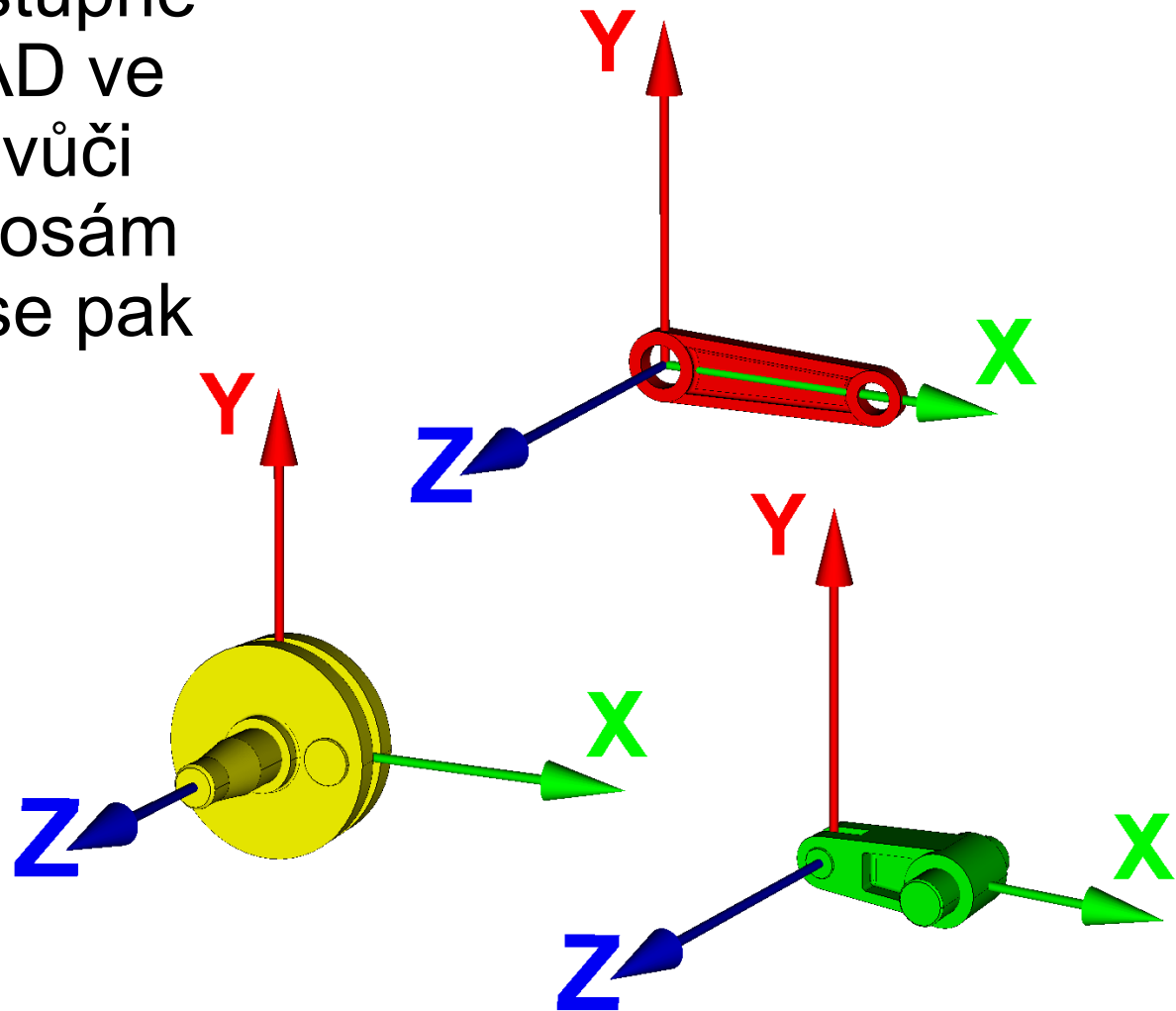
- Problém s parametrizací: komponenty se změnou svých rozměrů deformují.



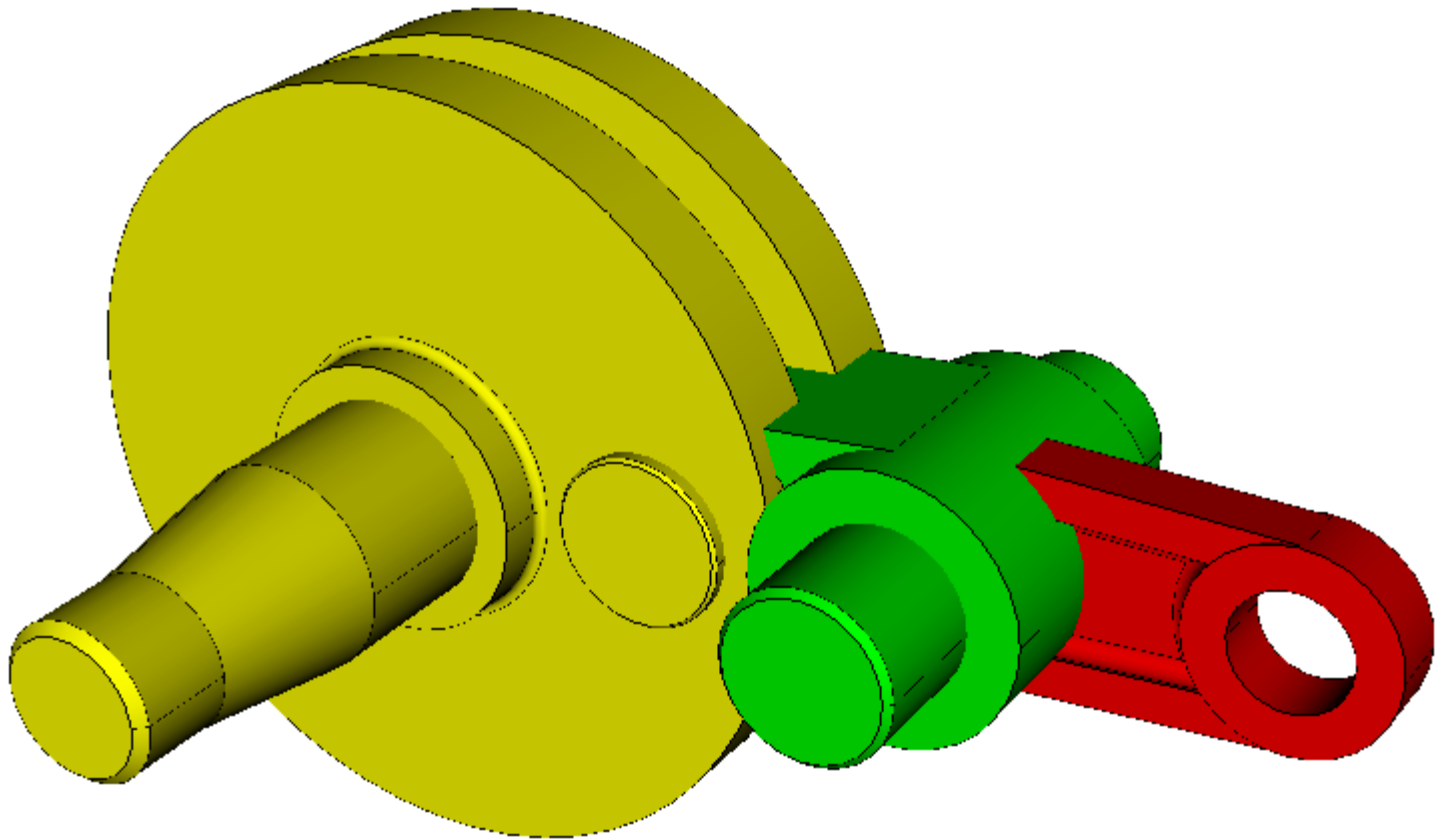
Východisko

Navržený postup tvorby VRML mechanismu:

1. Součásti se postupně vymodelují v CAD ve správné poloze vůči souřadnicovým osám a každá zvlášť se pak vyexportuje do VRML.

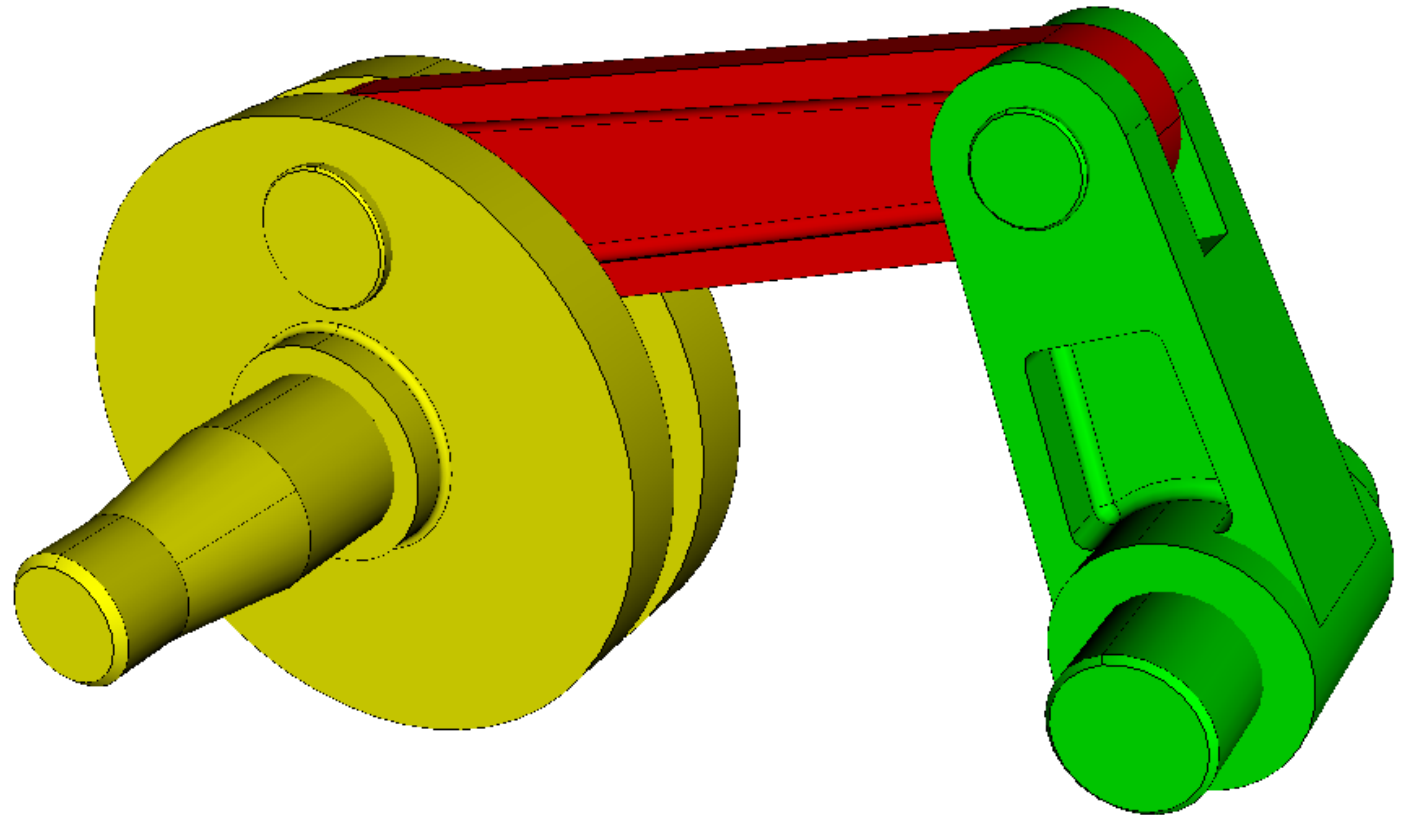


2. Sestavení mechanismu do celku pak vykonáme v textovém editoru, přičemž nebude provedena „montáž“ jeho členů (členy mechanismu budou v sobě).

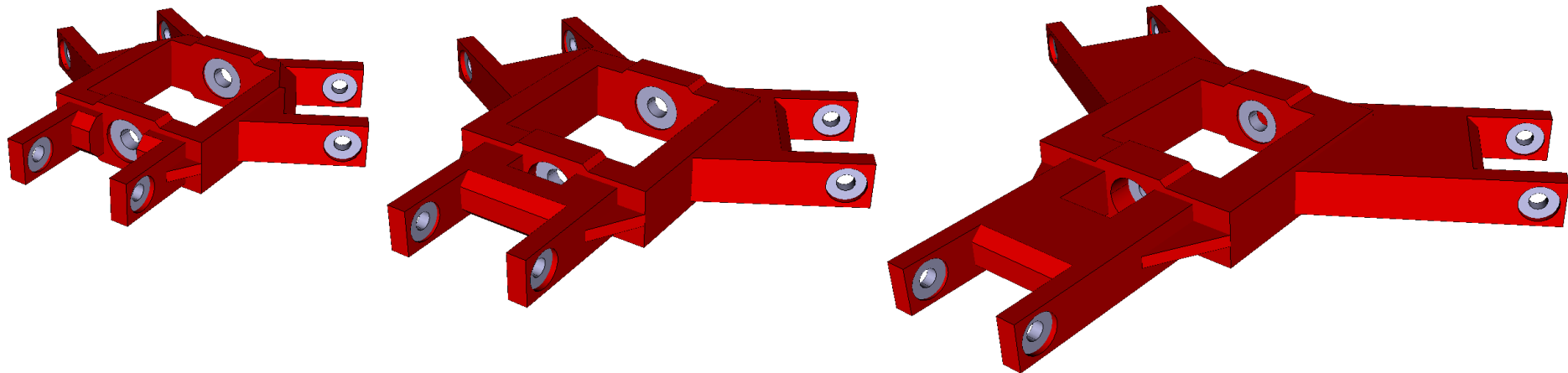


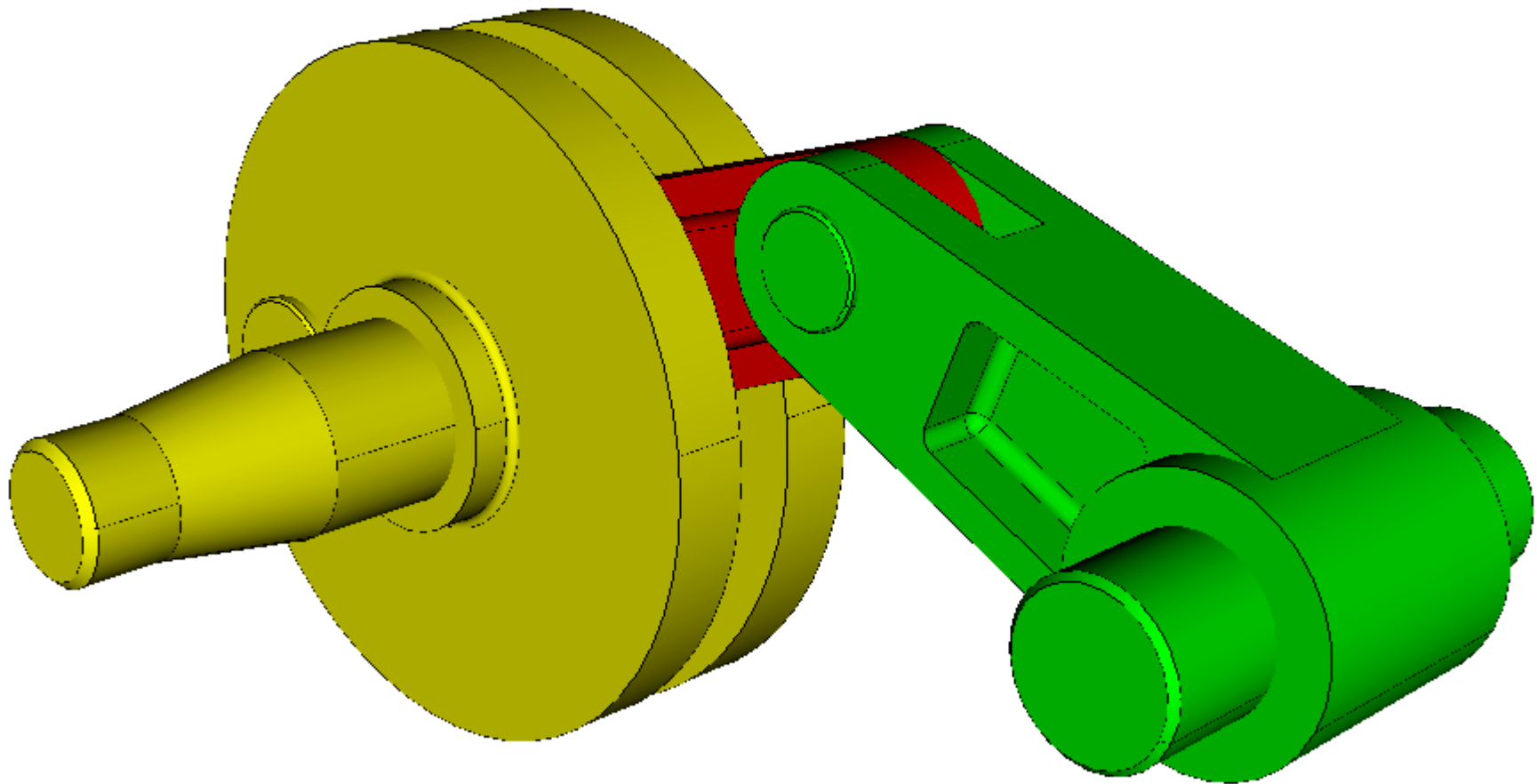
Čeho tím docílíme?

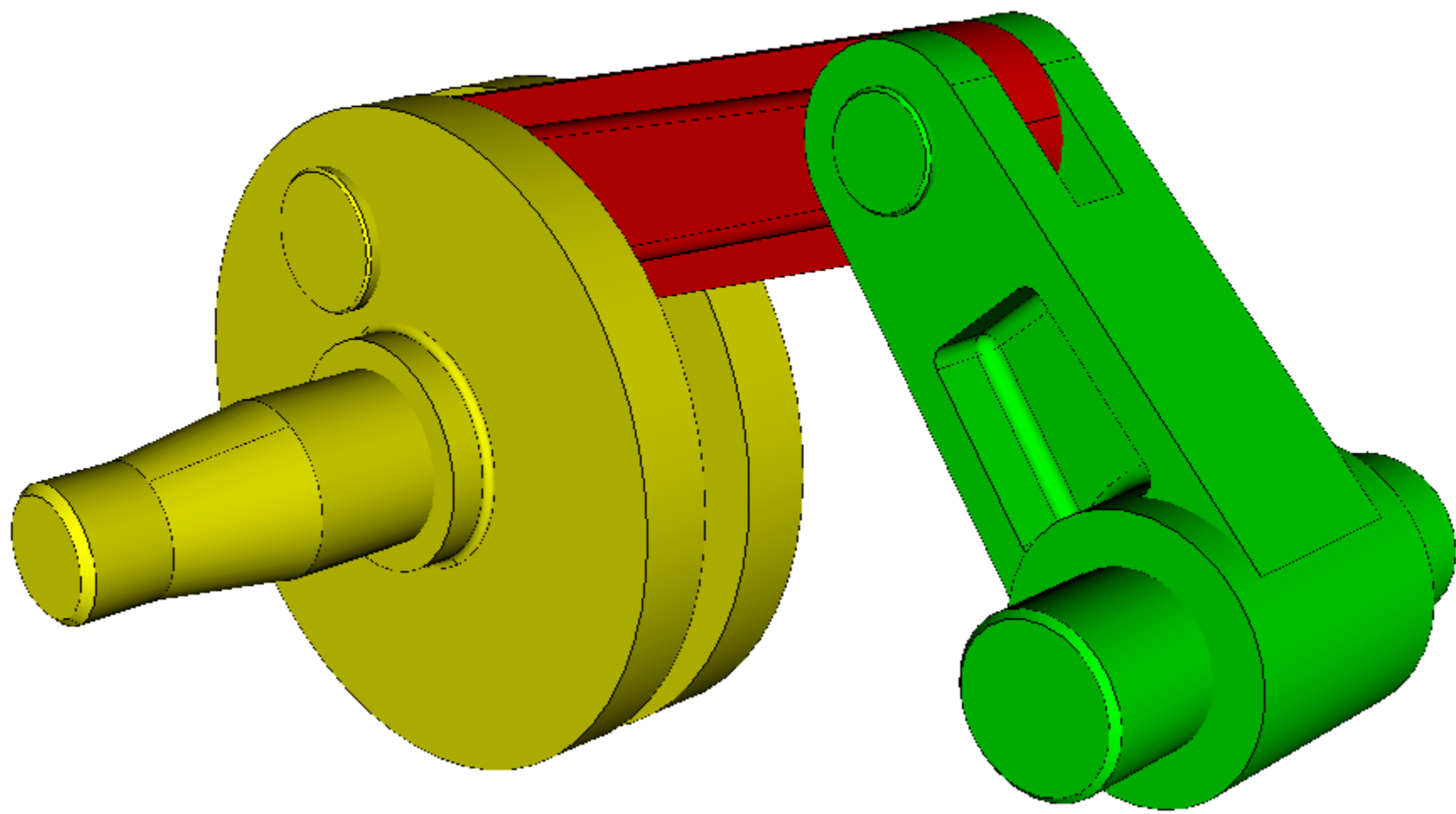
- + Členy jsou bez počátečních natočení a posunutí. Do správné polohy je umístí až data z matematického modelu:

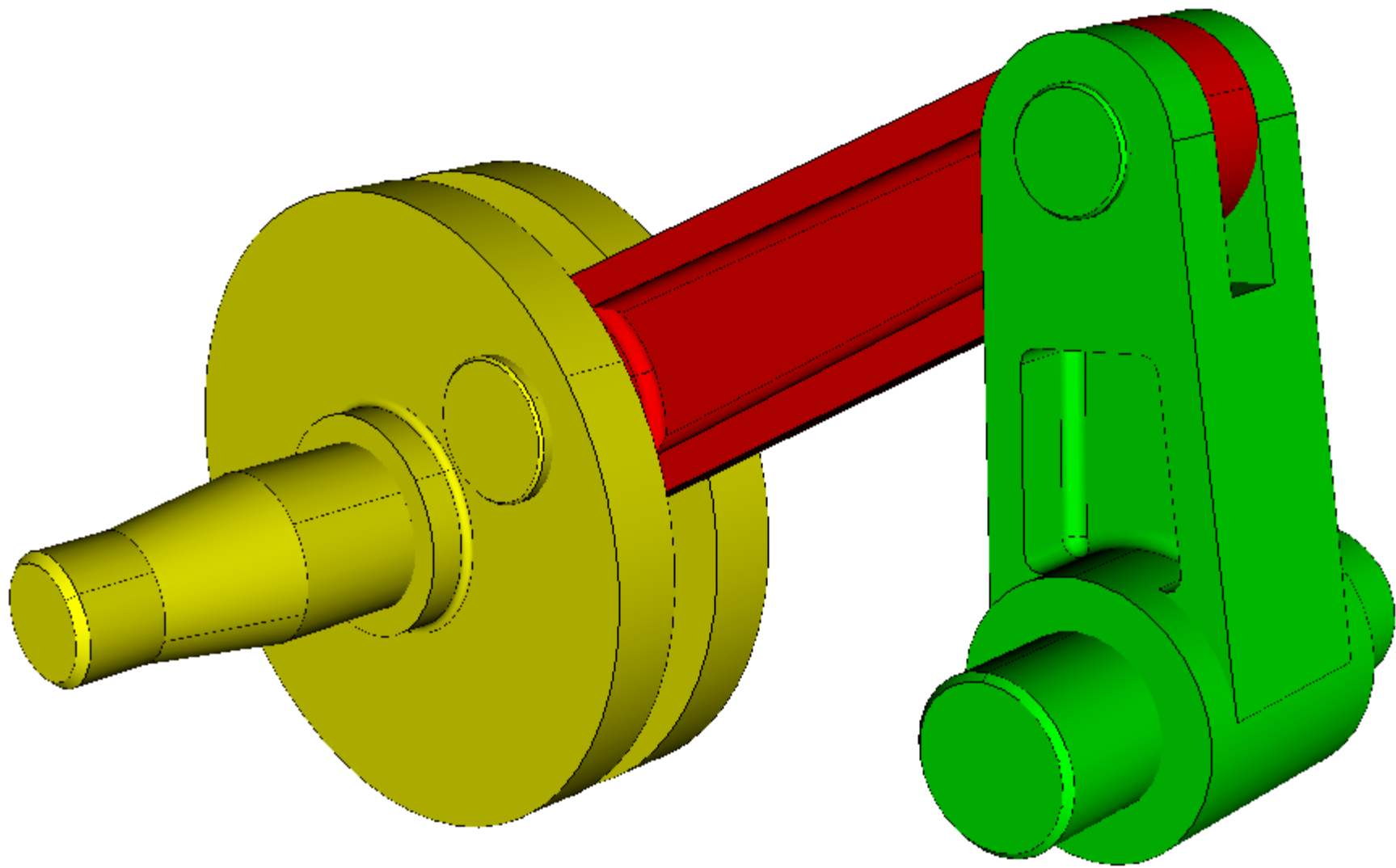


- + Víme přesně, kde leží „střed“ každého členu – je to počátek jeho lokálního souřadnicového systému.
- + Praktická a jednoduchá výroba funkčního modelu.
- + Mechanismus lze dobře parametrizovat bez deformací prostřednictvím knihovny součástí, která bude pokrývat rozsah použitelných rozměrů.



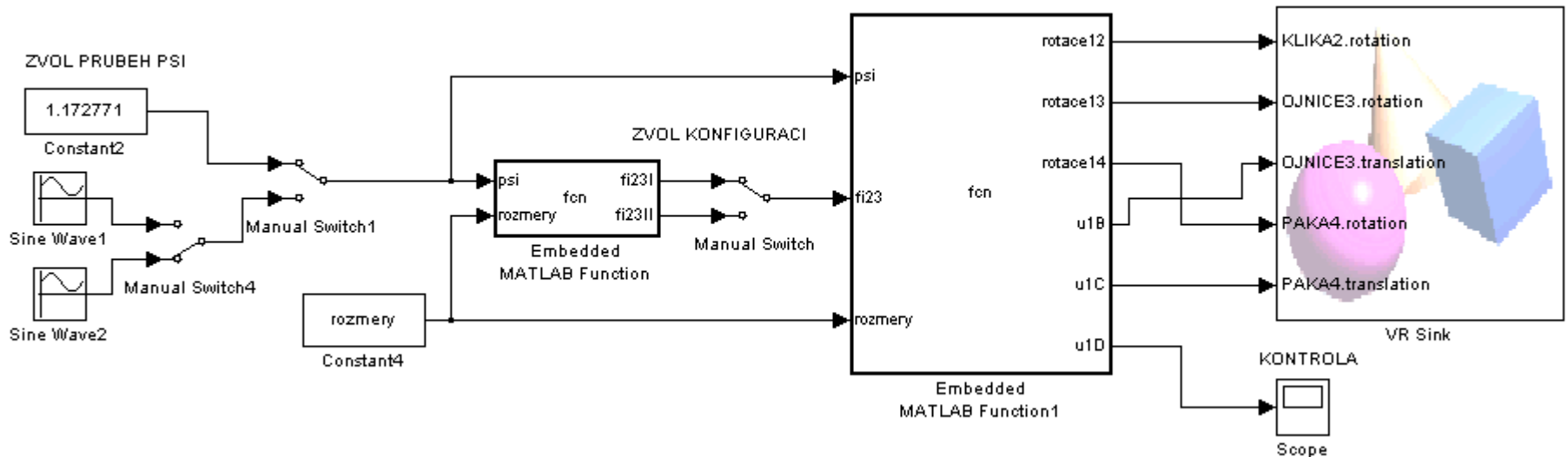






Použitý software

- Kinematický model mechanismu byl implementován do prostředí Matlab Simulink.
- Propojení kinematického modelu s VRML geometrií bylo zajištěno pomocí Virtual Reality Toolboxu.

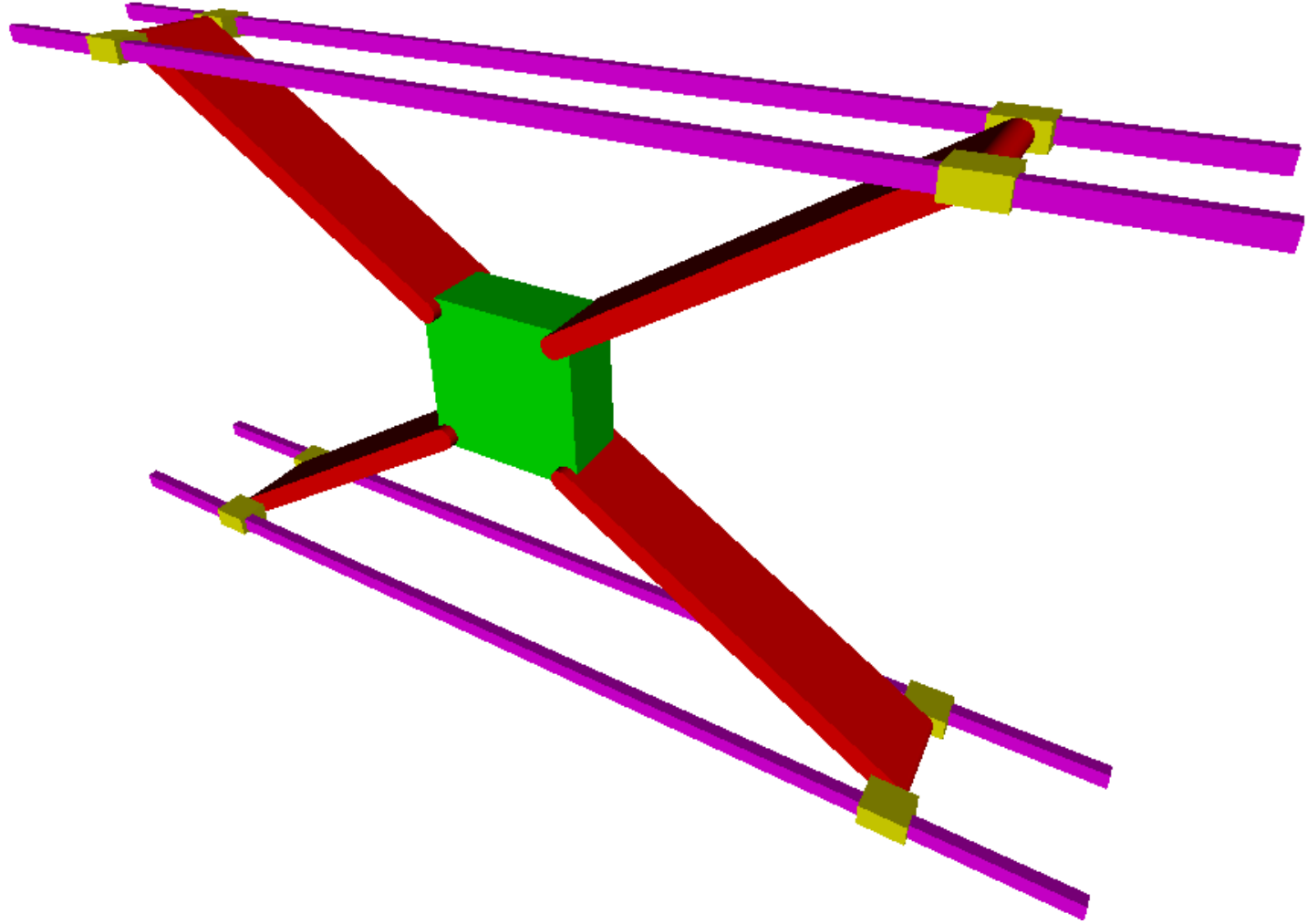


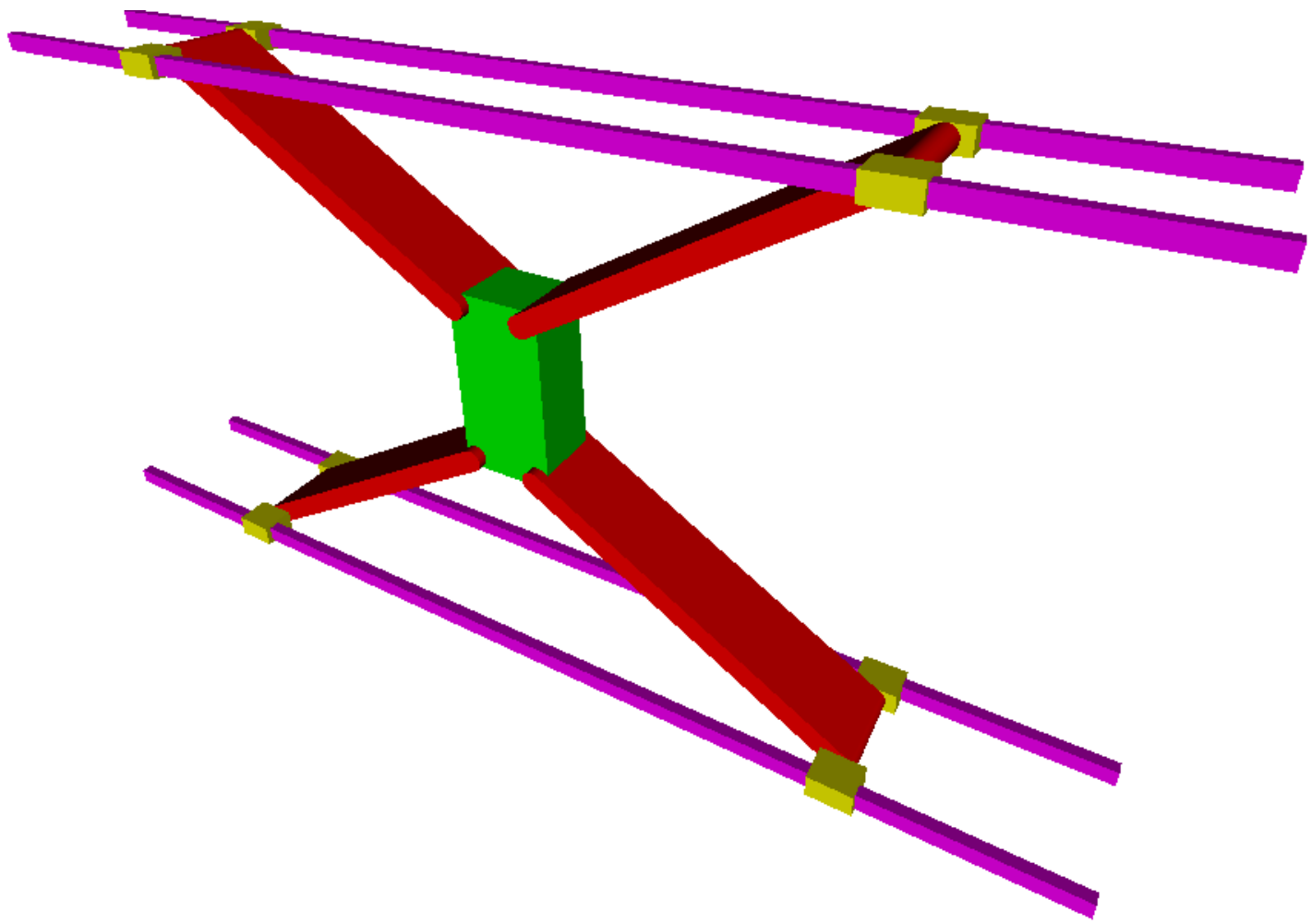
Parametrizace modelu

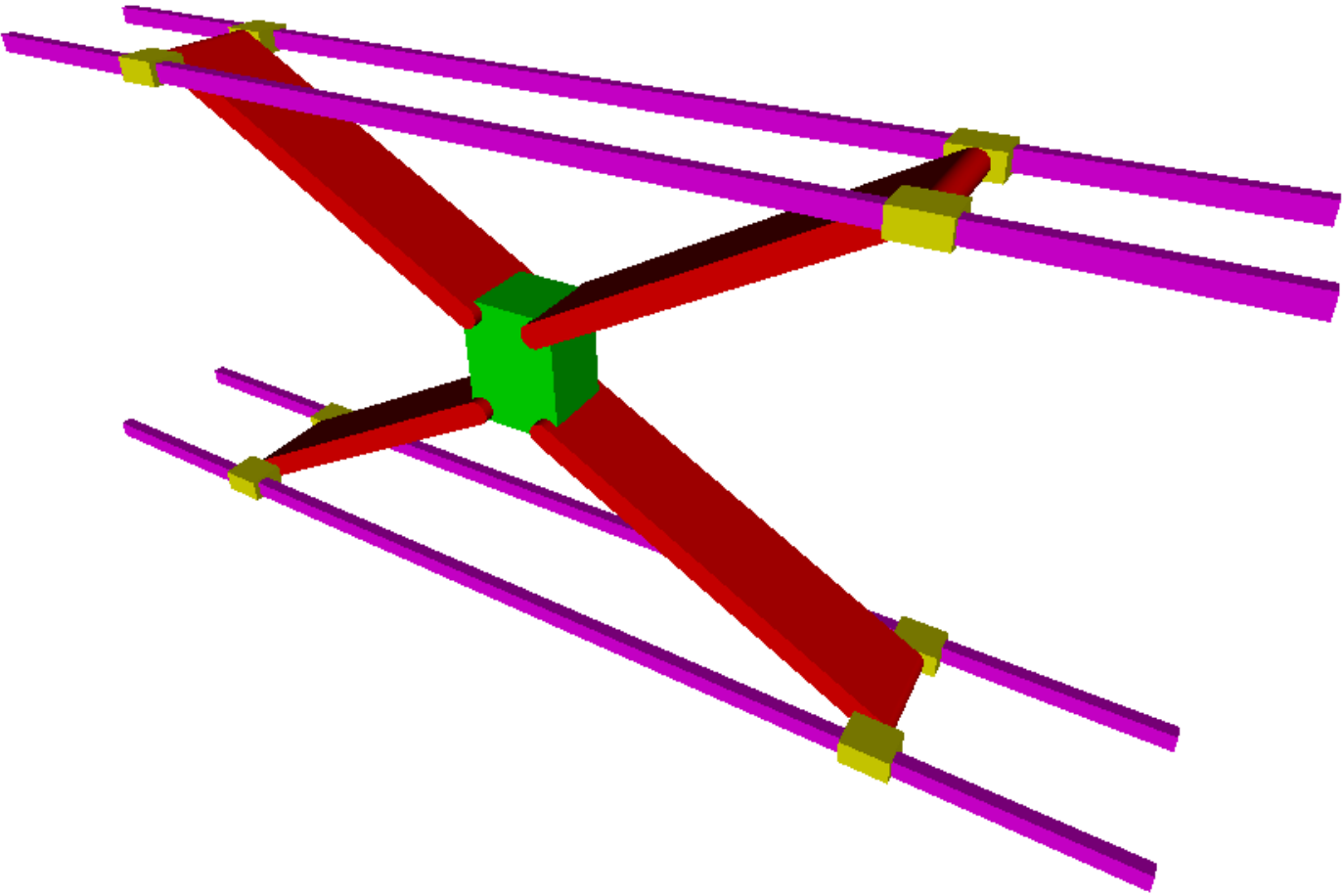
- Navržené přístupy parametrizace:
 1. Metoda knihovny součástí
 2. Metoda parametrických šablon
 3. Metoda on-line parametrizace

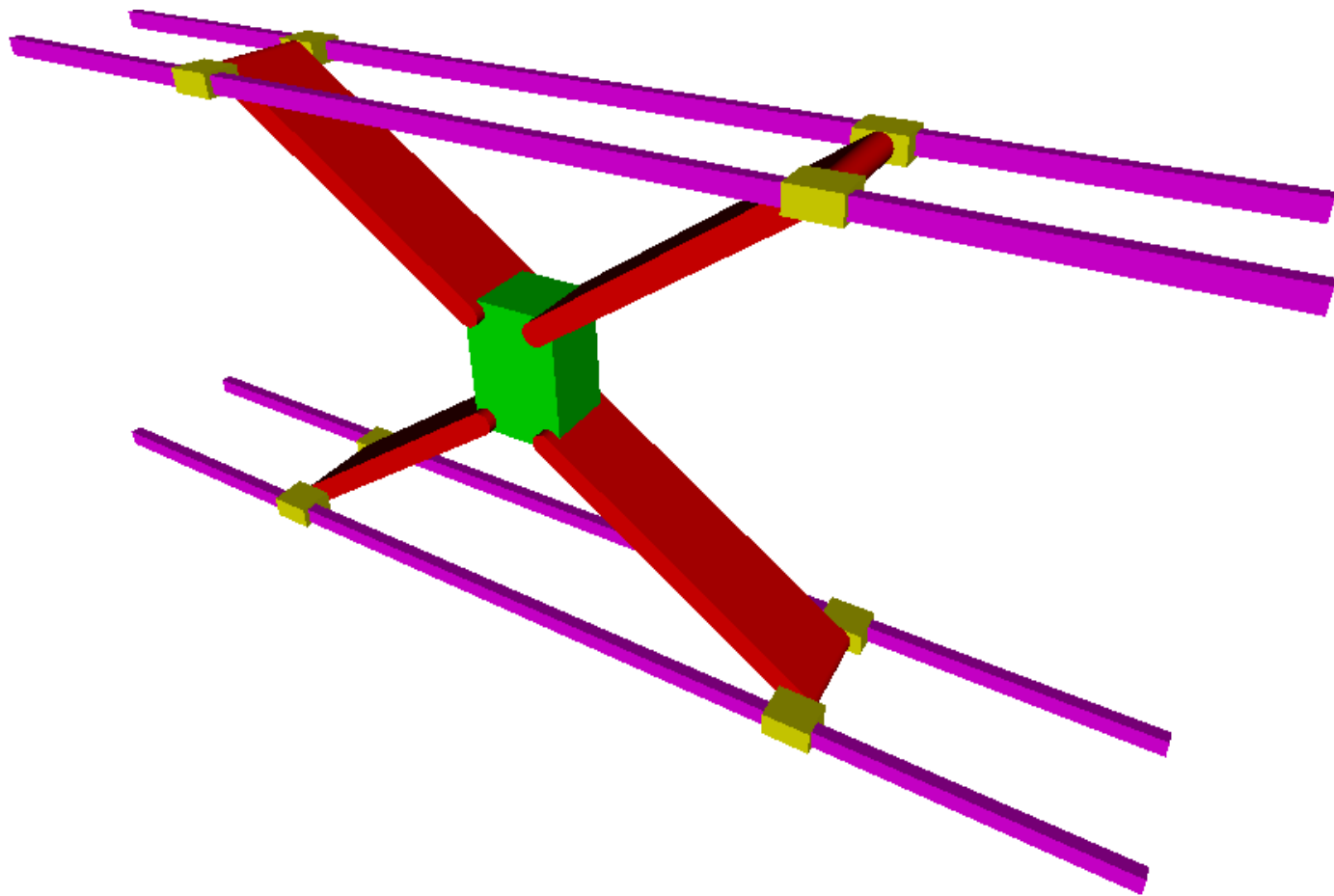
Demonstrace parametrického VRML modelu mechanismu na optimalizaci jeho rozměrů

- Pro optimalizaci byl zvolen mechanismus obráběcího stroje Sliding star.
- Jeho rozměry byly optimalizovány na manipulovatelnost platformy v pracovním prostoru a na velikost zástavbového prostoru stroje.









Závěr

- Bylo zprovozněno na PC stereoskopické zobrazování s 3D brýlemi.
- Podrobně byl popsán postup tvorby modelů za použití jazyka VRML a programového balíku Matlab Simulink vybaveného Virtual Reality Toolboxem.
- Modely mechanismů byly posléze parametrizovány.

Děkuji za pozornost.

