



Středoškolská technika 2015

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

Model parního stroje

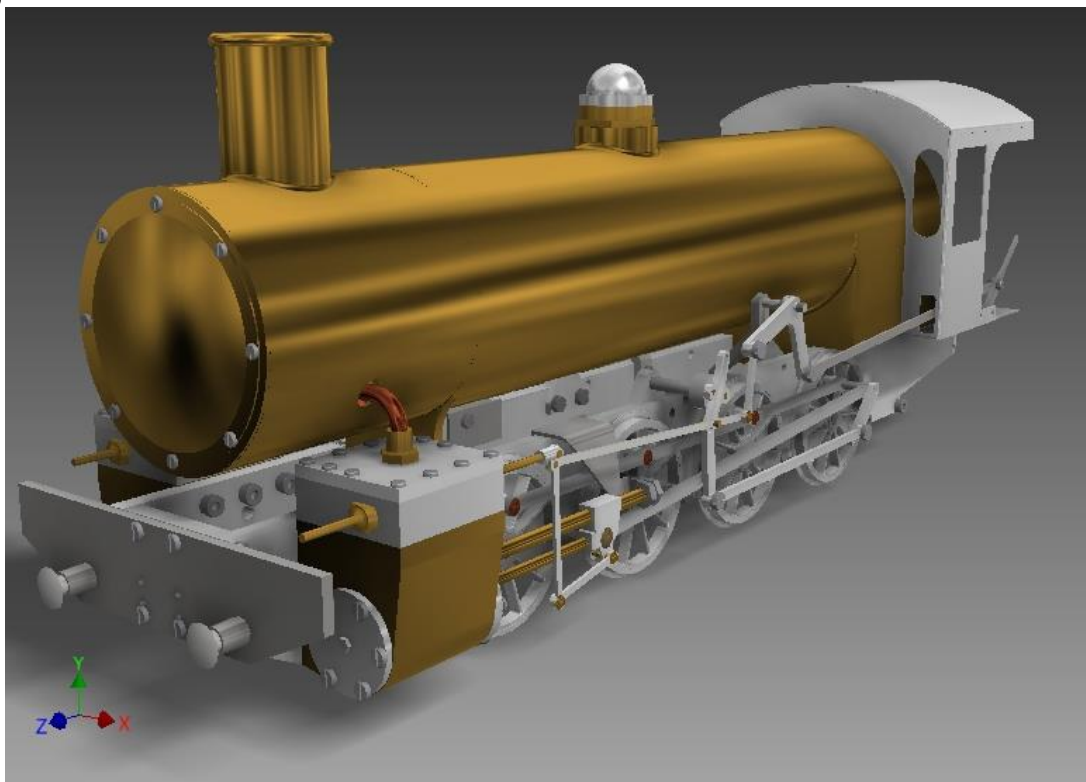
Cyril Vítek

Střední průmyslová škola sdělovací techniky
Panská 856/3, 110 00 Praha 1

Anotace

Cílem této dlouhodobé práce bylo vytvoření modelu parního stroje v programu Autodesk Inventor 2014 aplikovaného na parní lokomotivě a proměření dynamických veličin chodu pístu šoupátka taktéž v tomto programu. Konkrétně rychlost, zrychlení a dráha v čase jak pro píst, tak pro šoupátko.

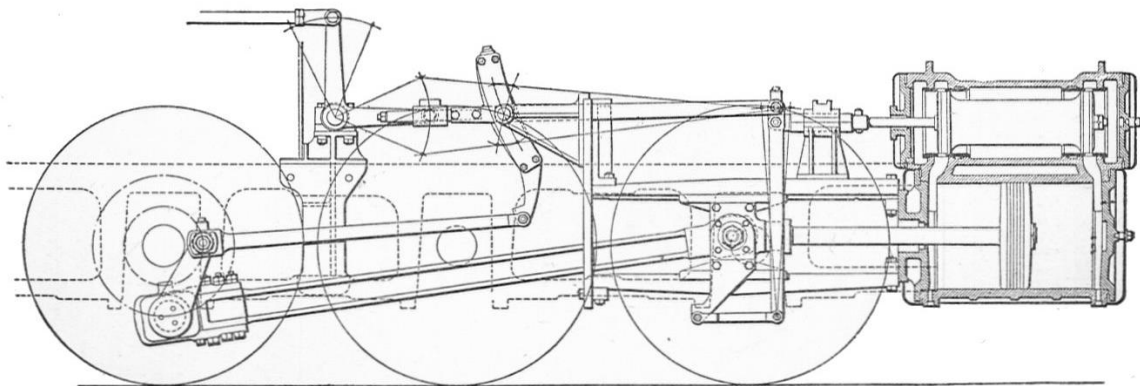
Součástí práce byla i výroba schematického modelu využitelného pro výuku funkce parního stroje.



Model v programu Autodesk Inventor 2014

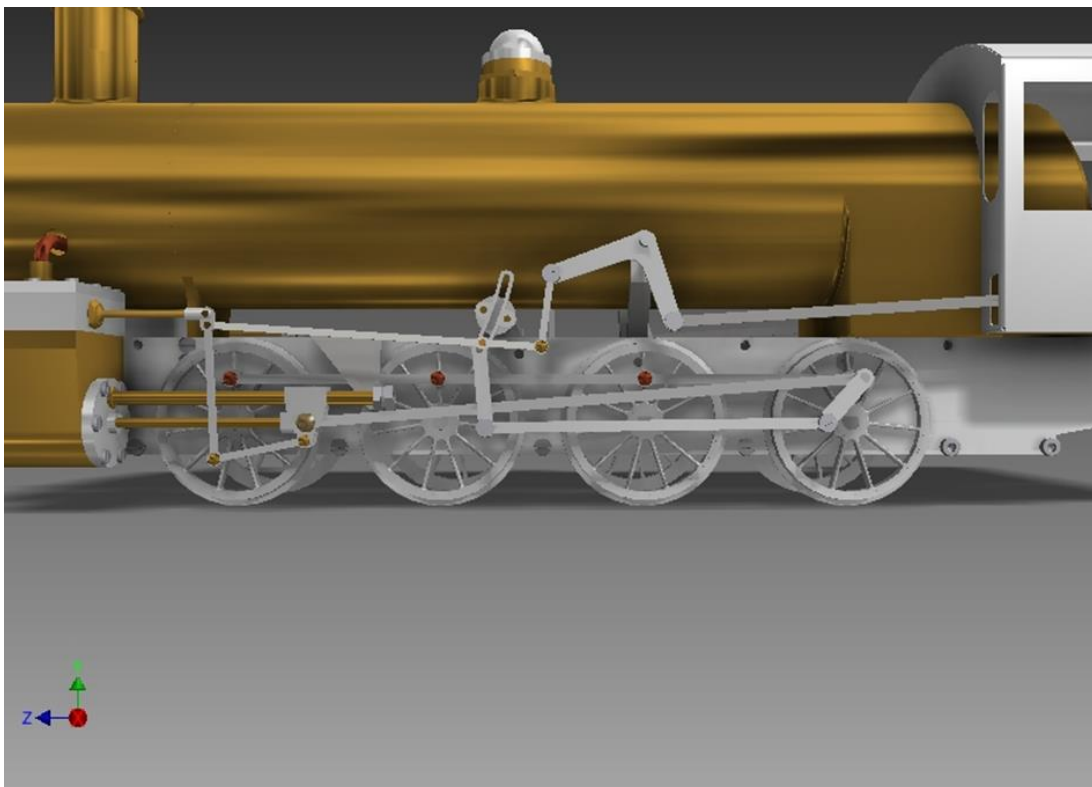
Konstrukci jsem pojal jako model pro zahradní železnici, v sestavě podvozku 0-4-0. Za rozvod jsem se rozhodl použít konstrukci podle nizozemského konstruktéra Walschaerta, což je systém který byl nejvíce rozšířený v kontinentální Evropě a na Ameriky, spolu s rozvodem podle Bakera, který však vychází z Walschaerta a který byl využíván hlavně v USA.

Rozvod jako takový slouží pro jemné ovládání chodu celého stroje, kdy s pevným rozvodem jako můžeme vidět na stacionárních strojích lze pouze obtížně měnit směr chodu. U stacionárního stroje se využíval k regulaci otáček Wattův odstředivý regulátor, který se zvyšujícími se otáčkami uzavíral klapku přívodu páry.



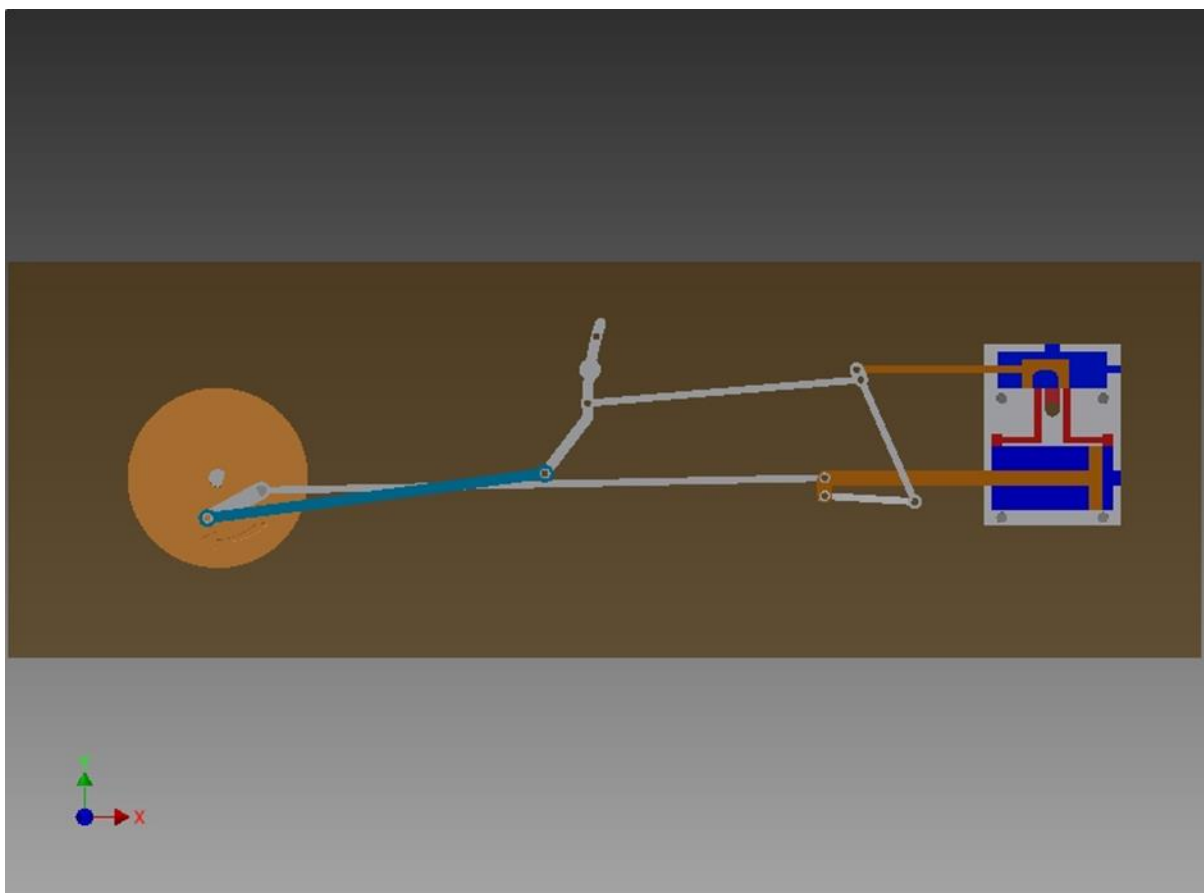
Walschaertův rozvod

Rozvod byl nakonfigurován ve freeware programu Valve Gear on the Computer, základ pro rozměry rozvodů a jejich následné doladění byl užít z typové řady amerických lokomotiv U. S. Railroad Administration, konkrétně jejich typu s uspořádáním podvozku 0-4-0.

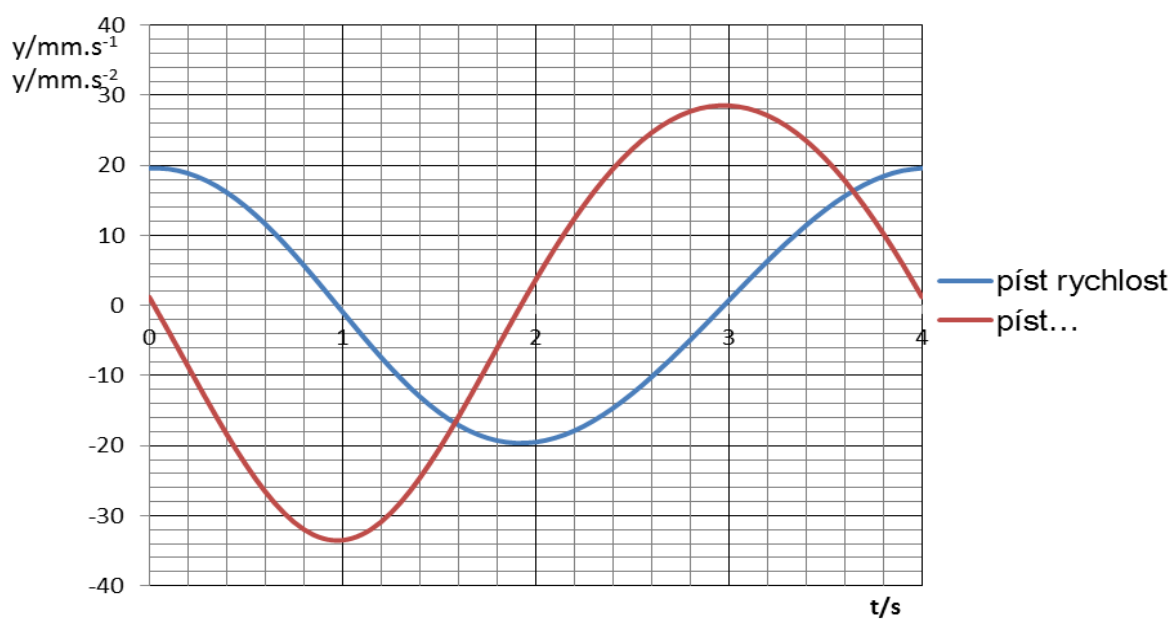


Aplikace Walschaertova typu rozvodu na modelu

Při dynamické simulaci s cílem získání průběhů byl problém s nedostatečným výkonem mého PC, proto byl vytvořen pouze pro tento účel zjednodušený model zachovávající veškeré geometrické rozměry modelu lokomotivy, který již šel využít.

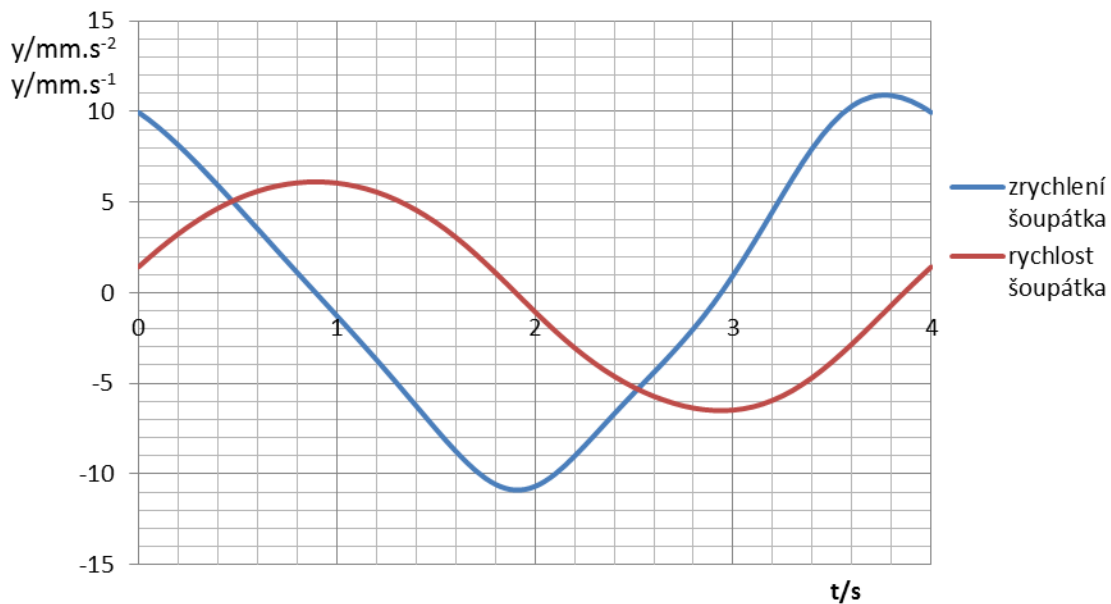


Model pro dynamickou simulaci



Rychlost a zrychlení pístu

Šoupátko se chová díky přepákování zcela unikátně, díky čemuž má stroj lepší chod.



Rychlost a zrychlení šoupátka

Výukový model

Táhla jsou vyrobena z konstrukční oceli, ovládání šoupátka je vyrobeno z nepěněného polystyrenu, stejně jako podložka, píst se šoupátkem a plášť komory šoupátka a pístu, jejíž základ tvoří balza.

Původně byla myšlenka model z důvodu solidní obrobiteľnosti a zkušeností s tímto materiálem z modelářiny dělat z polystyrenu celé, avšak kvůli nedostatečné tuhosti nakonec na delší táhla padla volba na ocel. Táhla jsou spojená měděnými nýty a M2 a M3 šroubky.