



## Středoškolská technika 2010

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

# PARNÍ STROJ

Petr Lukeš, Patrik Smékal

SPŠ Bruntál  
Kavalcova 1, Bruntál

### Parní stroj, historie, princip funkce a využití.

Sestrojení prvního parního stroje se připisuje Jamesi Wattovi, který ve skutečnosti pouze funkci parního stroje zdokonalil, a to po anglickém vynálezci Thomasi Saverym a kováři, vynálezci Thomasi Newcomenym. Počátky prvních strojů pochází z období druhé poloviny 18. století. V průběhu 19. století dosáhly parní stroje téměř dokonalosti s ohledem na svou dobu. Ve století 20. již byla většina strojů pomalu vytlačována účinnějšími spalovacími motory. V některých odvětvích však byly využívány až do 90. let 20. století, a to například v těžebních dolech.

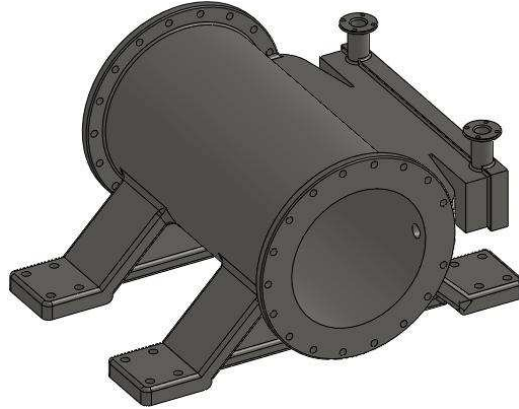
Každý parní stroj pracuje na principu pístových tepelných strojů, které přeměňují energii horké, stlačené páry na energii mechanickou ve formě rotačního, nebo posuvného pohybu, který ale není tak běžný. Pára z kotle je vedena do šoupátkové komory a tam je rozdělována do válce pomocí časovaného šoupátka. Ve válci svou expanzí způsobuje pohyb pístu vpřed do přední úvrati, kde je expandovaná pára přes šoupátkovou komoru vypouštěna ven. Posuvný pohyb pístu je přes pístní tyč, křížák a ojnici přenášen na kliku, která posuvný pohyb převádí na otáčivý.

Vynález parního stroje se řadí mezi základní mezníky lidského vývoje, neboť se ve své době využíval, kde jen to šlo. Nahradil lidskou a zvířecí sílu, ušetřil čas a energii v mnoha odvětvích lidského žití. Z jednoho parního stroje šlo pohánět i třeba 5 na sobě nezávislých strojů výrobních továren. Koňské spřežení nahradily parní lokomotivy a parní automobily. Parní válce ušetřily síly a čas pracovníkům při budování silnic. Lodě se mohly pohybovat nezávisle na lidské práci v podobě namáhavého veslování. Nesmíme zapomenout zmínit ani využití parního stroje při fungování elektráren, což je ale jiná, veliká kapitola.

Nyní se dostáváme k samotnému projektu, který vznikl ve spolupráci s našimi kantory.

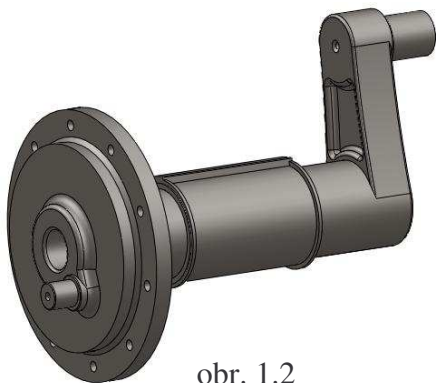
## Projekt

Parní stroj jsme začali projektovat z vlastní vůle a to jen pro pochopení principu. Ze začátku bylo podstatné určit si hlavní rozměry. Volili jsme tedy rozměry parního válce (obr. 1.1) a to bylo vrtání 200mm a zdvih pístu 460mm.

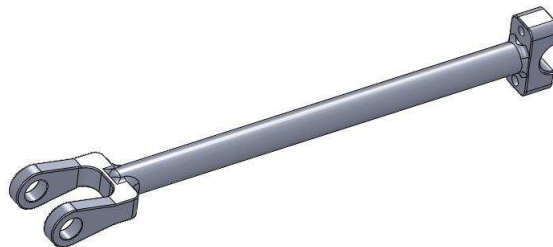


obr. 1.1

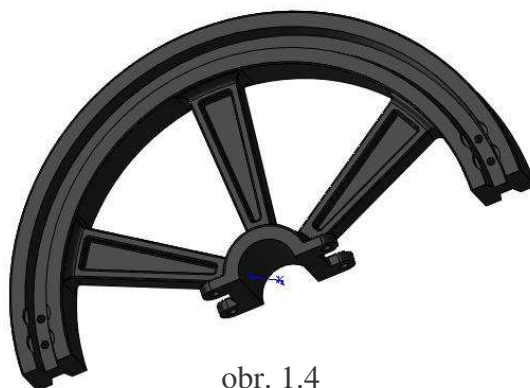
Poté přišlo řešení hlavního převodu mezi pístem a šoupátkem tak aby účinek páry na píst a zároveň spolupráce šoupátka byla co nejlepší. Při tomto řešení už musela přijít na řadu i konstrukce klikové hřídele (obr. 1.2) která je srdcem šoupátkového rozvodu stroje. Na ní je tedy uložena ojnice (obr. 1.3) v kluzných ložiscích a tyč šoupátkového rozvodu uložená obdobně. Také bylo potřeba vyřešit přenos síly z parního stroje na jiné zařízení čímž posloužila řemenice pro klínový řemen a zajistit stabilní chod setrvačníkem (obr. 1.4).



obr. 1.2

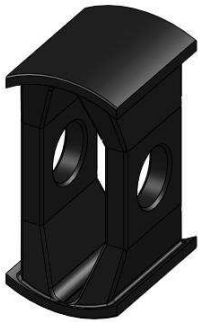


obr. 1.3



obr. 1.4

Další oříšek na řešení byla křížová hlava (obr. 1.5). Ta spojuje pístní tyč (obr. 1.6) s ojnicí a přenáší tak hlavní sílu, která je relativně velká. Uložená je v kruhovém vedení (obr. 1.7). Problém se objevil při potřebě zajistit hlavu křížovým čepem. Místa v uložení je minimálně, proto jsme museli použít nízkou korunovou matici která problém vyřešila.



obr. 1.5



obr. 1.6



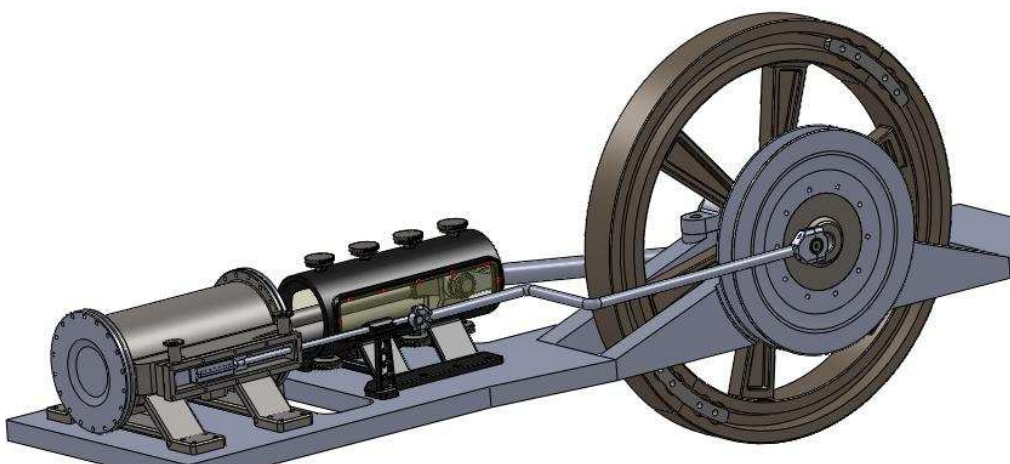
obr.1.7

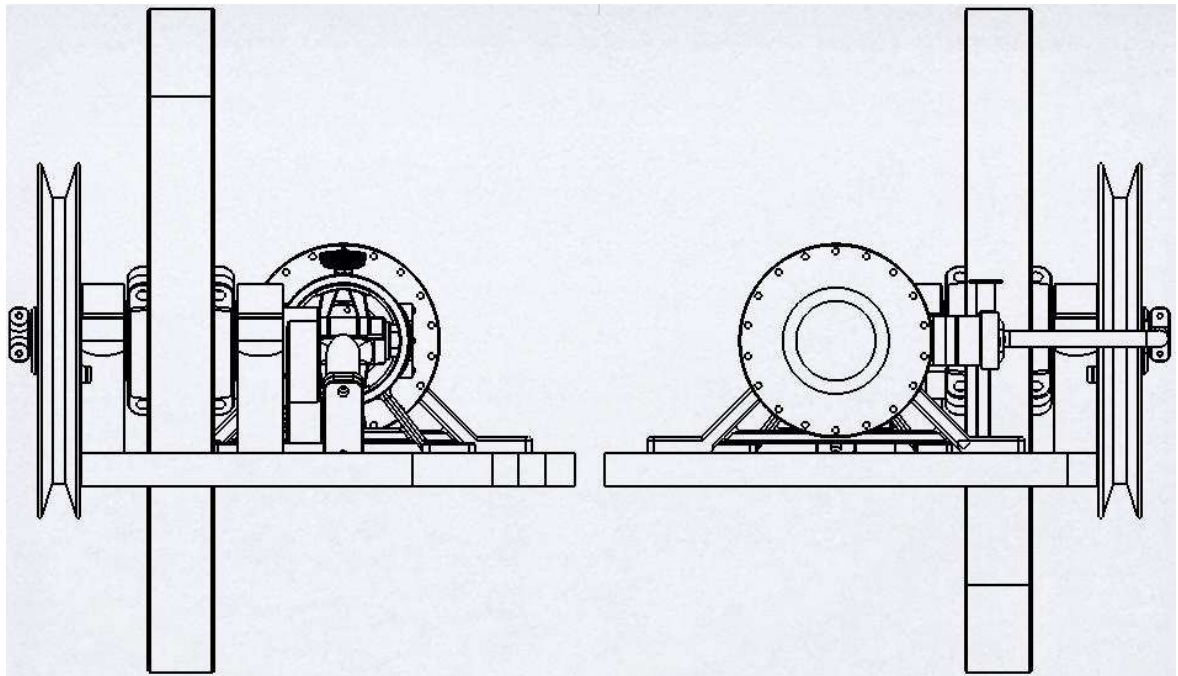
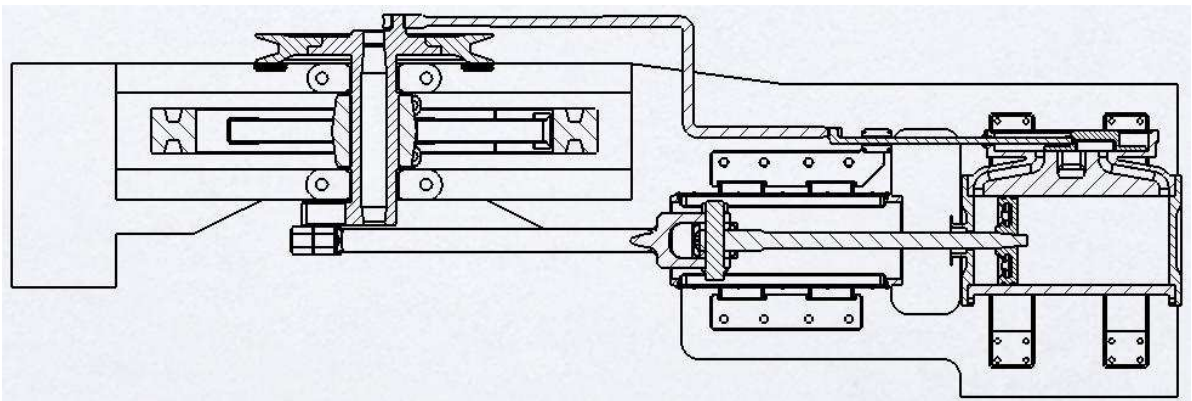
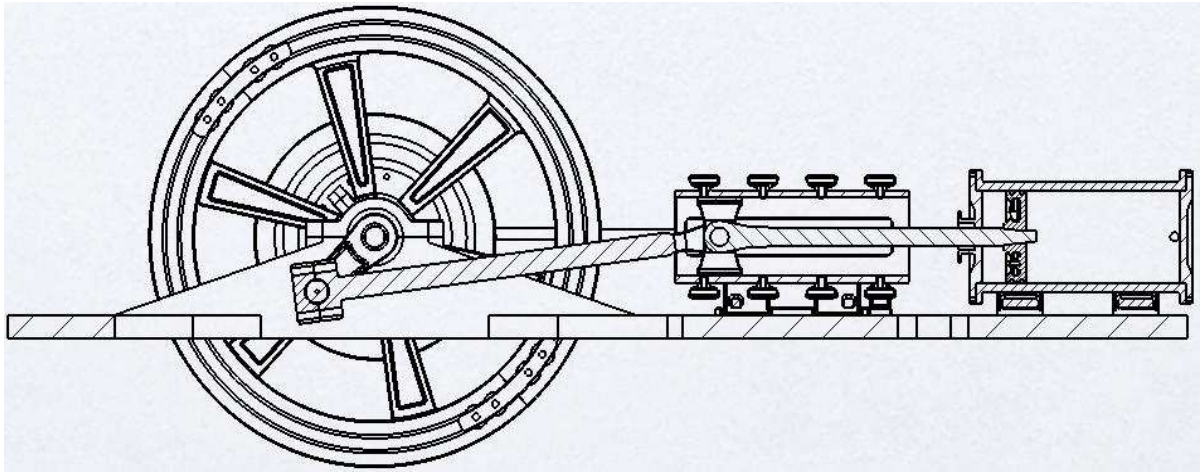
Poté přišlo řešení uchycení k základní desce, propojení všech činných částí, uložení otáčivých částí apod. Do všech potřebných součástí se umístili šrouby s maticemi a mohlo se začít pracovat na zpracování páry – kotli.

Ohřívání vody je řešeno tak, že oheň se přímo dotýká dna nádoby v níž je voda a komínová roura prochází středem nádoby. Pára se pak zachycuje v komoře nad nádobou odkud putuje potrubím přímo do válce stroje.

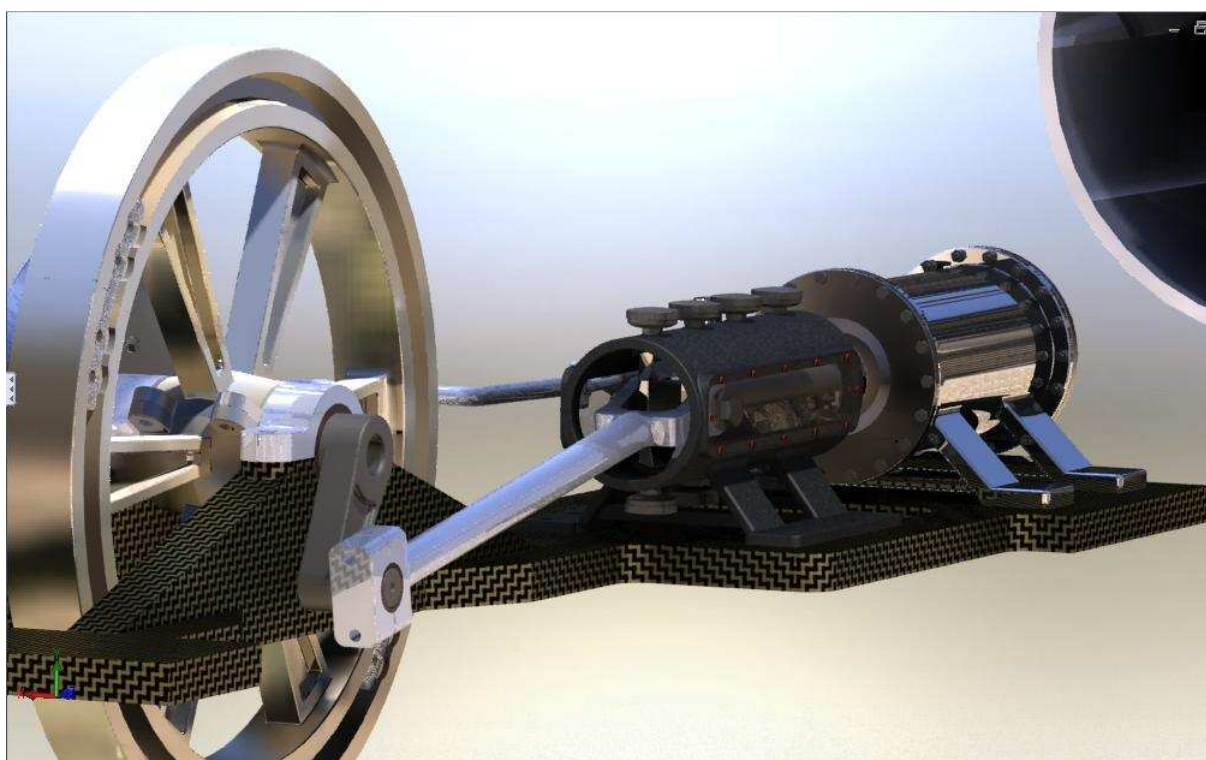
### Závěr

Při konstrukci parního stroje jsme dokonale poznali jeho funkci, účinnost a kouzlo. Také by jsme chtěli poděkovat kantorům za případné rady a materiály tykající se této problematiky. Náš 3D model parního stroje není zdaleka u konce, chtěli bychom pokračovat dál v řešení použití a do budoucna udělat model elektrárny s parním kotlem a parní turbínou z 18. století.









### Použité prostředky

- SolidWorks Student Design Kit 2009
- kniha Technika a vojenství včera, dnes a zítra / KLŮNA, HRUBÝ
- [www.hornictvi.info](http://www.hornictvi.info)