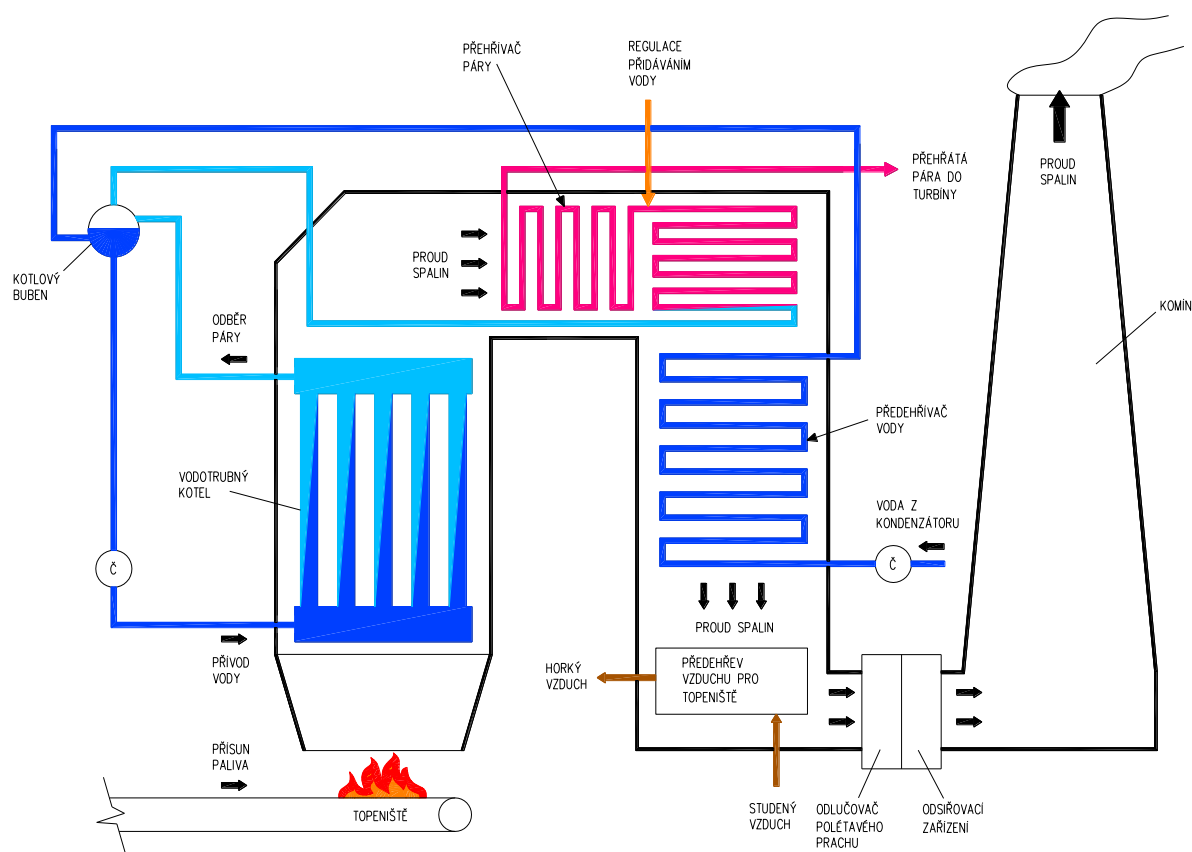


# Parní generátory

Jsou to energetická zařízení pro výrobu páry. Používají se především v tepelných elektrárnách. Zjednodušeně se dá říci, že parní generátor je kotel pro výrobu páry doplněný o soustavu tepelných výměníků, které zvyšují jeho účinnost.

## Základní parametry parních kotlů

- jmenovitý tlak páry ..... 10 až 20 MPa
- teplota přehřáté páry ..... 500 až 600 °C
- dodávané množství páry ..... až 4000 t / hod
- výkon parního kotle ..... udává se v MW



Nad topeništěm je systém trubek, kde se voda mění v páru. Protože voda proudí uvnitř trubek a žár je vně trubek, jedná se o kotel vodotrubný. V tzv. bubnu se pak z čerstvě vyrobené páry (mokré páry) odlučují zbylé kapičky vody, takže se z ní stává pára suchá.

Mezi vlastním kotlem a komínem jsou pak ještě umístěny další tepelné výměníky sloužící pro přehřívání páry, předehřev napájecí vody a ohřev vzduchu pro topeniště. Těsně pod komínem je pak odlučovač poléťavého prachu (popílku) a odsiřovací zařízení.

Nejprve vezmeme v úvahu trasu spalin při průchodu parogenerátorem:

- Spaliny vznikají v topeništi a při svém vzniku mají až 1500°C.
- Nejprve projdou mezi trubkami vodotrubného kotle, kde uvaří vodu na páru.
- Poté proudí mezi trubkami přehříváče páry, kde dosavadní suchou páru změní na páru přehřátou. Na výstupu z přehříváče mají spaliny teplotu asi 850°C.

- Pak procházejí mezi trubkami předehříváče napájecí vody, kde předehřívají vstupní vodu proudící do kotle. Na výstupu z předehříváče spaliny mají ještě asi 600°C.
- Pak procházejí ohříváčem vstupního vzduchu, který pak proudí do topeniště. Na výstupu z ohříváče mají spaliny asi ještě 200°C.
- Nakonec před vstupem do komína procházejí odsiřovacím a čistícím zařízením.
- V komíně pak spaliny mají teplotu asi ještě 170°C, což znamená energetickou ztrátu.

Vezmeme-li v úvahu trasu napájecí vody a z ní vzniklé páry, pak ona vypadá takto:

- Voda o teplotě asi 40°C přichází z kondenzátoru elektrárny a vstupuje do předehříváče, kde zvýší svou teplotu na asi 240°C.
- Poté prochází tzv. bubnem, kde přijme vlhkost (drobné kapičky vody) od právě vyrobené čerstvé páry.
- Následně voda vstupuje do trubek vodotrubného kotle nad topeništěm, kde se vypaří.
- Pára (100 až 110°C) vzešlá z vodotrubného kotle je ještě velmi mokrá. Vstupuje proto do výše zmíněného bubnu, kde se při kontaktu s napájecí vodou zbaví vlhkosti (zbylých kapek neodpařené vody). Stane se párou suchou.
- Ta proudí do trubek přehříváče, kde zvýší svou teplotu na cca 500°C a spolu s ní i tlak na cca 25 MPa. Stává se párou přehřátou.
- Ta pak odchází z parogenerátoru a je odvedena k parní turbíně.

## Vlastnosti napájecí vody a její úprava

Napájená voda musí být zbavena všech nečistot.

- Mechanické nečistoty (písek, popel apod.) způsobují zanášení trubek. Voda je od nich zbavována sedimentací usazováním v nádržích a pak filtrací.
- Chemické nečistoty (různé rozpuštěné soli a minerály) způsobují za vyšších teplot tvorbu kotelního kamene na stěnách trubek. Kotelní kámen je výborný izolátor a velmi zhoršuje prostup tepla přes stěny trubek. Vodu je potřeba těchto látek zbavit, což se nejčastěji provádí **destilací** (nákladné), **srážením** pomocí přidávaných chemických látek a následnou filtrací, nebo **výměnou iontů**, kdy se do vody přidává látka, která vymění kamenotvorné ionty hořčíku za ionty sodíku a ty kámen netvoří.

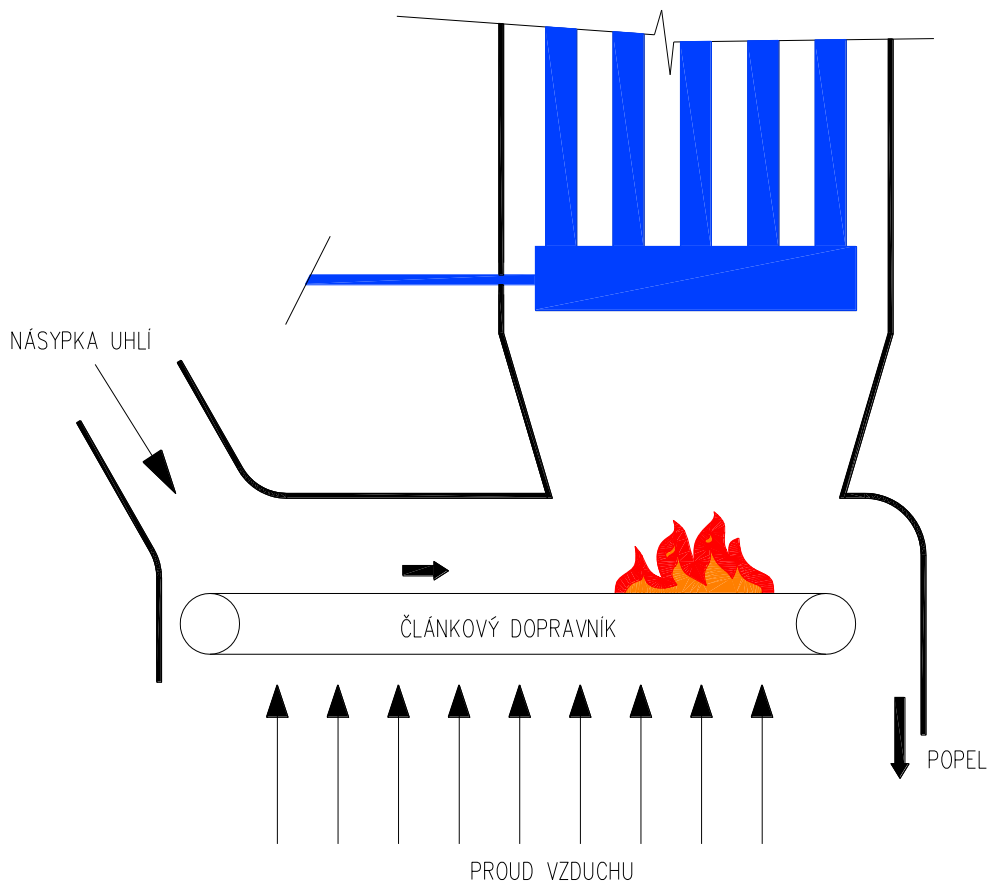
## Druhy topenišť

Topeniště musí zajistit dokonalé spalení paliva.

### *Topeniště na tuhá paliva:*

Máme tyto druhy:

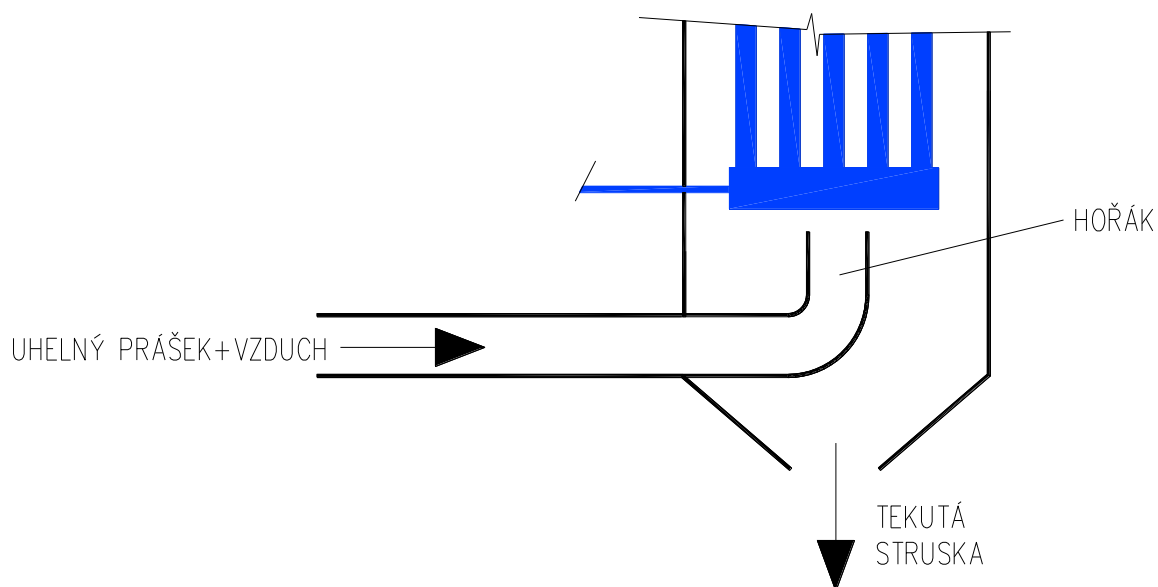
- **roštové topeniště** – kusové palivo se spaluje na roštu, ve kterém jsou mezery pro přívod vzduchu a propadávání popela. Rošt má často formu článkového dopravníku, který prochází topeništěm a posouvá hořící palivo.



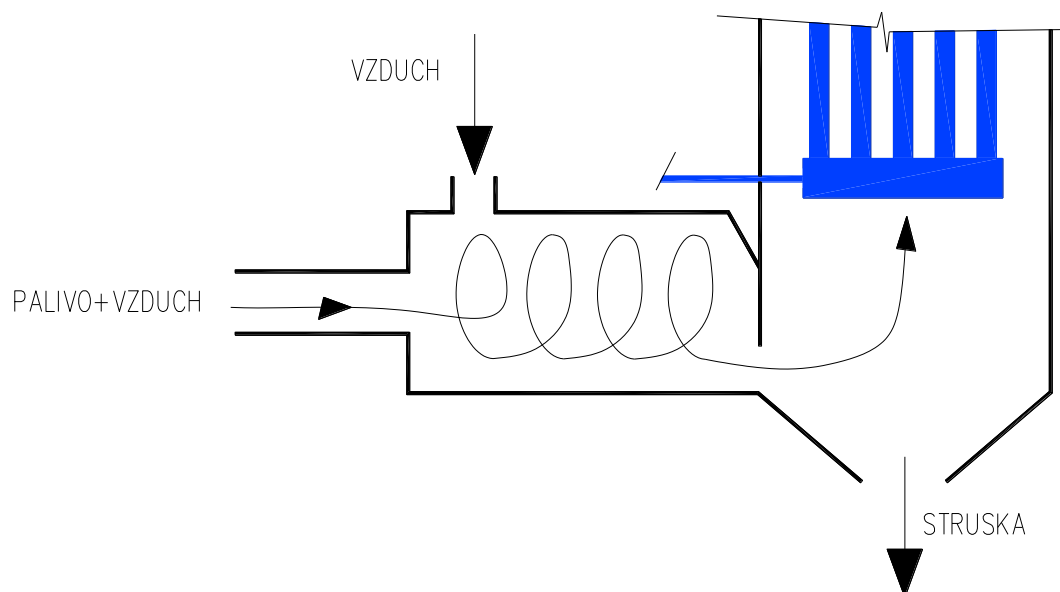
- **práškové topeniště** – spaluje jemně rozemleté palivo – uhlíkový prach. Ten je vháněn stlačeným vzduchem do prostoru hoření. Celková plocha povrchu částic prachu je asi 200x větší než plocha povrchu kusového uhlí. Proto prach velmi dobře prohoří a nezůstane prakticky žádný kusovitý popel.

Hoření prachu probíhá navíc při vyšších teplotách. Práškové topeniště umožňuje přesné dávkování paliva, které hoří jen za velmi malého přebytku vzduchu. Tím se i šetří energie pro předehřev vzduchu před vstupem do topeniště.

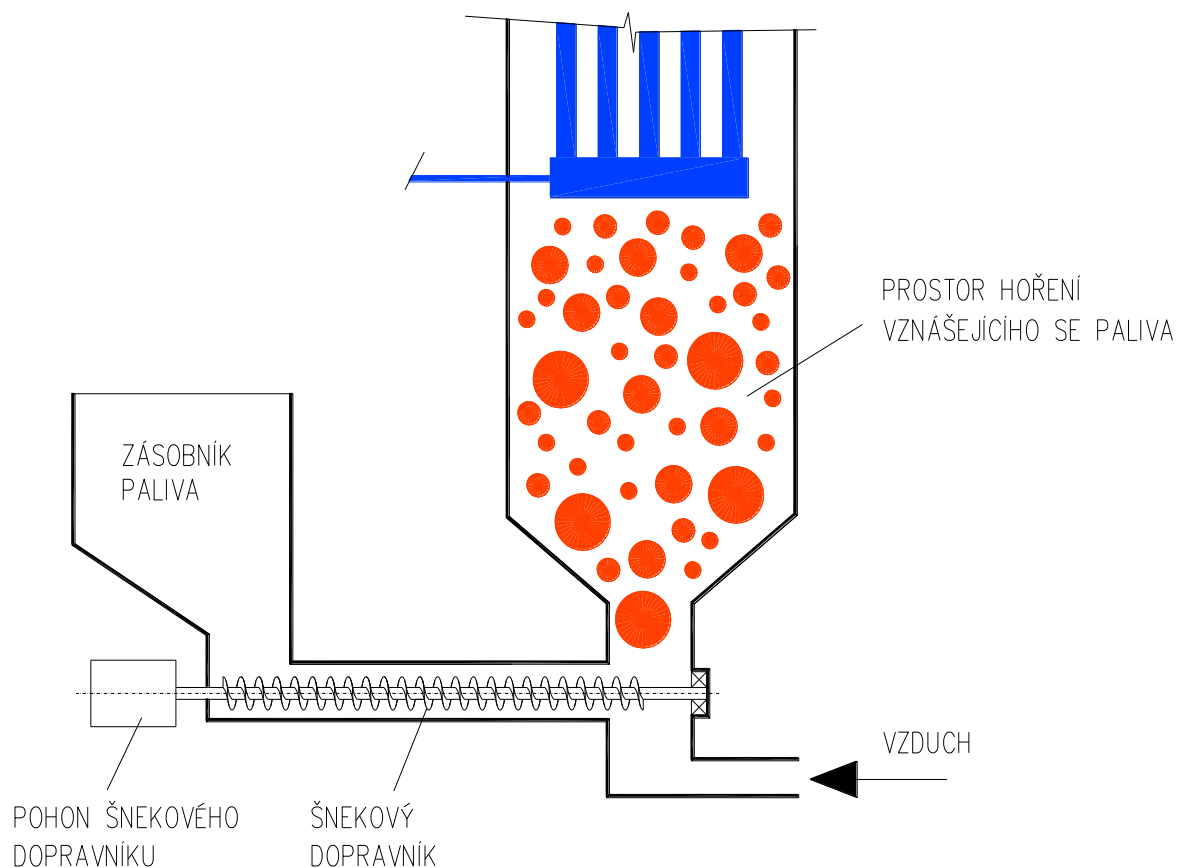
Nevýhodou použití práškového topeniště je potřeba nákladného zařízení pro drcení uhlí.



- **cyklónové topeniště** – spaluje rovněž jemně rozemleté palivo. Pro dosažení ještě lepšího prohoření je palivo rozvířováno proudícím vzduchem.



- **fluidní topeniště** – i zde se spaluje jemně mleté palivo, které je nadnášeno silným proudem vzduchu. Zde se dá použít i méně hodnotné palivo.



### ***Topeniště pro kapalná paliva:***

Pro rychlé a snadné hoření je potřeba kapalné palivo (benzín, topný olej apod.) rozprášit a smísit se vzduchem ve formě aerosolu. Děje se tak obvykle pomocí trysky, proudu vzduchu a difuzoru.

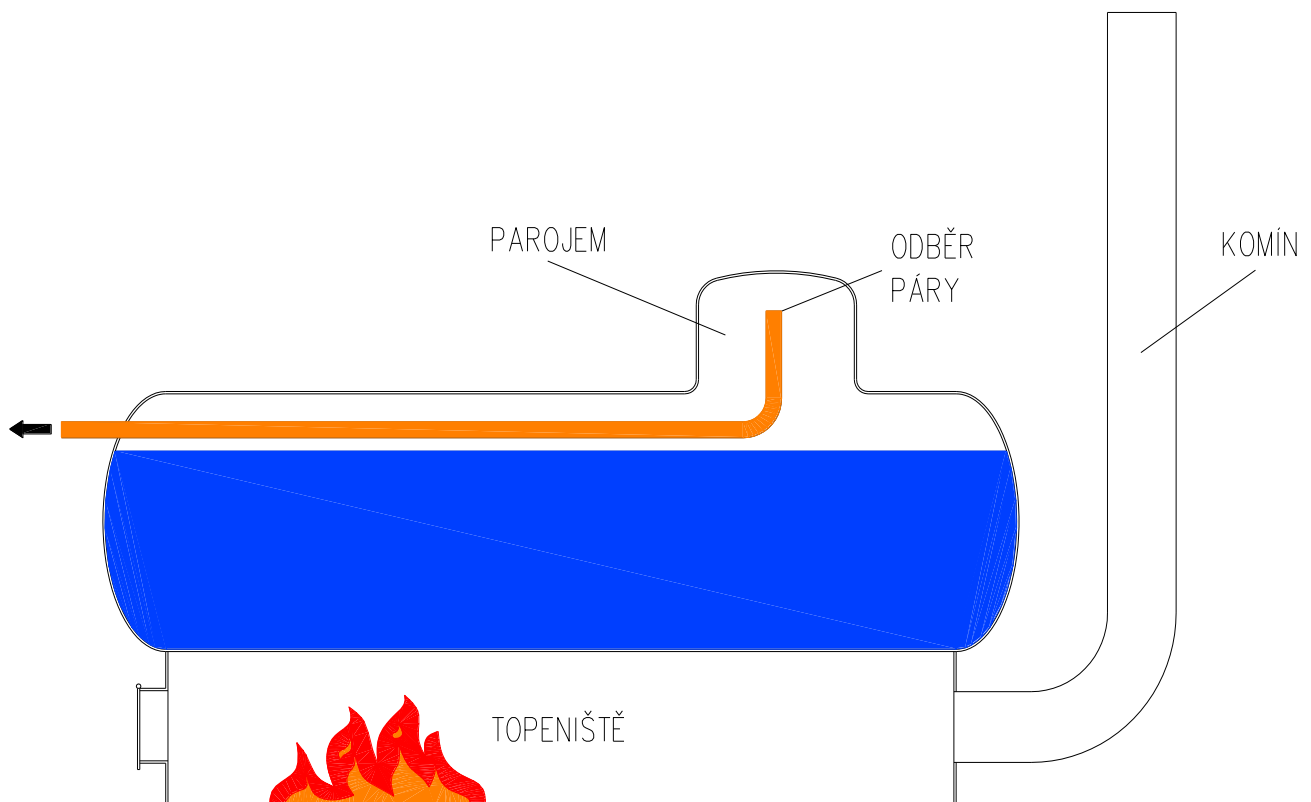
### ***Topeniště pro plynná paliva:***

Jsou obdobná topeništím na kapalná paliva. I zde je potřeba palivo dobře promísit se vzduchem, což se děje ve směšovači anebo přímo ve spalovací komoře.

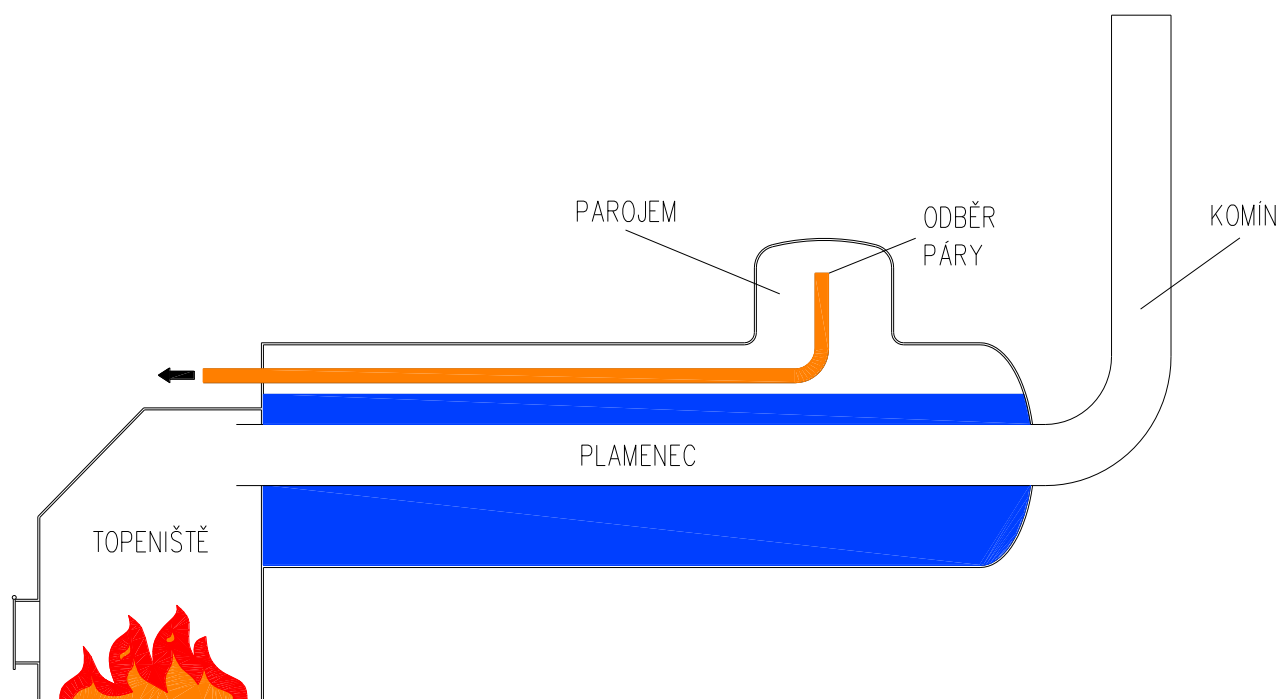
Výhodou kapalných a plyných paliv je, že při jejich hoření nevzniká žádný popel. Snadná je také regulace výkonu topeniště.

## **Vývoj parních kotlů**

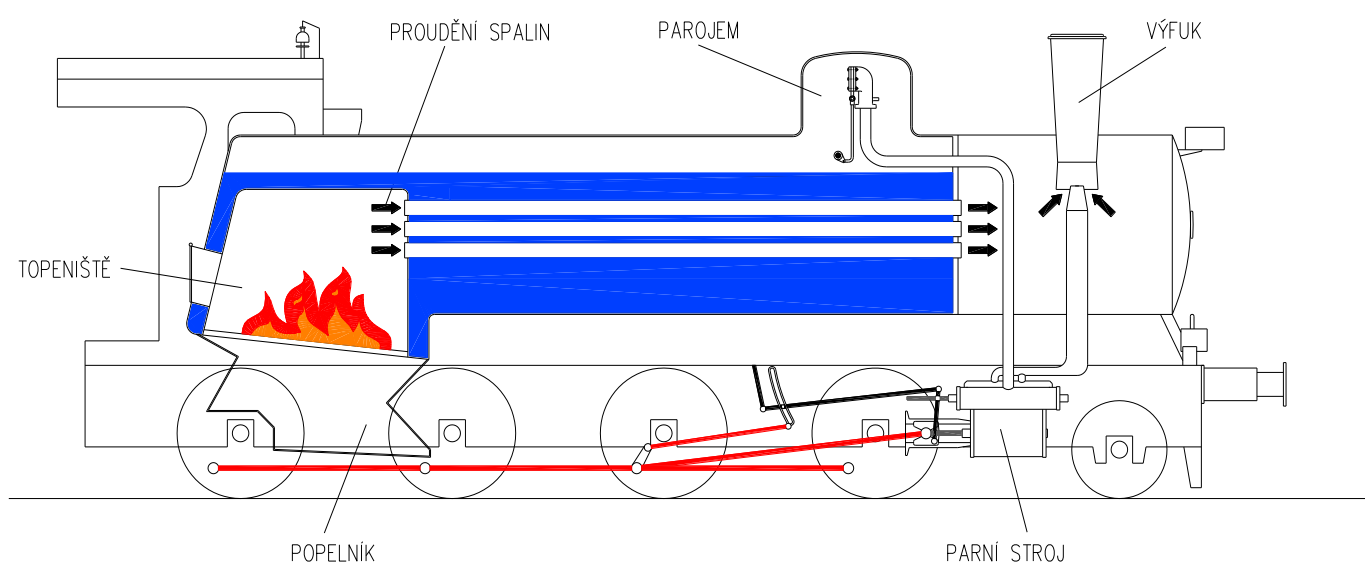
- **válcový kotel** – Topeniště je pod vodní nádrží. Kotel má malý výkon a nízkou účinnost vlivem malé výhřevné plochy. Velmi pomalý je i jeho rozehev.



- **plamencový kotel** – Spaliny z topeniště procházejí tzv. plamencem tedy zvláštní rourou uprostřed vodního prostoru. Výchřevná plocha kotle je větší.



- **žárotrubný kotel** – Spaliny z topeniště procházejí soustavou menších trubek, které jsou zcela obklopeny kotelní vodou. Dříve se tento druh kotlů používal u parních lokomotiv, parních silničních válců, parníků apod.



- **vodotrubný kotel** – Spaliny z topeniště procházejí kolem soustavy trubek naplněných vodou. Dnes se tyto kotle používají nejčastěji.

