



## Odborná informace

Dipl.-Ing. Tobias Lüpfert  
Dipl.-Wirtschaftsing. (FH), Dipl.-Informationswirt (FH)  
Markus Tuffner, Bosch Industriekessel GmbH



**BOSCH**

Stvořeno pro život

## Parní kotle s přehřívákem

Přehřátá pára se převážně používá pro rozsáhlé parní sítě anebo pro pohon parních motorů nebo parních turbín k výrobě elektrické energie. Pro parametry 2,6 – 50 t/h parního výkonu, do tlaku 30 bar a do teploty přehřáté páry 300°C se kombinují jedno a dvouplamencové žárotrubné kotle s různými druhy parních přehříváků určených k výrobě přehřáté páry.

### Je to nezbytné?

Plamencové žárotrubné kotle se považují všeobecně jako nenáročné na obsluhu a údržbu, jsou robustní a vyznačují se dlouhou životností. Tyto provozní výhody mohou být zmařeny použitím nesprávného typu a umístění parního přehříváku, např. jeho omezenou životností, náročnou regulací teploty přehřáté páry, vysokými nároky na obsluhu a omezeným přístupem pro revize.

Životnost parního přehříváku je v principu závislá na termickém zatížení trubkovnice, takže je nutné omezit vysoké teploty spalin nebo přímé sálání plamene do přehříváku.

Velice často jsou nastavené teploty přehřáté páry vysoko nad požadovanou hodnotou, aby se nakonec pomocí přídavných zařízení jako např. chladiče páry nebo vstřikováním vody do páry tato teplota následně zregulovala. Tyto systémy jsou upřednostňovány, když je teplosměnná plocha přehříváku malá a/nebo teplota přehřáté páry musí být udržována na konstantních hodnotách v pokud možno co největším výkonovém rozsahu. Vyžadují pak náročný proces pro najíždění, u kterého musí být zavodňovány a chlazeny. Povrchové chladiče ve vodním prostoru kotle pak ztěžují přístupnost a revizní činnost.

## Modul přehříváku pro jedno a dvouplamencové žárotrubné kotle Bosch

### Ohřev pomocí nízkých teplot a jednoznačné proudění

Při vývoji modulu parního přehříváku společnost Bosch Industriekessel GmbH cíleně omezila teplotu přehřáté páry na 100°C nad teplotou syté páry (v závislosti na tlaku maximálně 300°C), viz graf 1. Tímto řešením lze přehřívák umístit za druhým tahem.

### Regulovaná teplota přehřáté páry

Při použití modulu parního přehříváku je přední obratová komora vybavena vodící stěnou a motoricky řízenou regulační klapkou spalín s bypassem mezi druhým a třetím tahem. Tím dochází k plně automatickému provozu s regulovanou teplotou přehřáté páry. Pomocí snímače teploty a regulátoru teploty se reguluje potřebné množství spalín nutné pro udržení požadované teploty přehřáté páry (obrázek 1 a graf 2).

Do přehříváku se přivede pouze takové množství tepla, které je potřebné na přehřátí proudícího množství páry na požadovanou teplotu.

Přehříváky jsou navrhovány podle požadavku zákazníka tak, aby požadovaná teplota přehřáté páry byla dosažena od definovaného výkonu kotle. Tento definovaný bod leží v rozsahu od 50 do 100% jmenovitého výkonu.

### Přípustné suché najíždění

Kotle se najíždí při minimálním výkonu a s uzavřeným přívodem tepla do parního přehříváku na sucho. Výkon se krokově zvyšuje, až se dosáhne částečného proudění přes přehřívák. Po dosažení požadované teploty přehřáté páry probíhá regulace hořáku v plně automatickém provozu.

### Demister zlepšuje kvalitu páry

Plamencové žárotrubné kotle lze provozovat s kotlovou vodou obsahující soli. Aby se při tomto druhu provozování zabránilo usazování soli v parním přehříváku, jsou kotle s modulem parního přehříváku vybaveny vysoce účinným demistrem, který slouží k zlepšení kvality páry a její vysoušení. Pro zachování dlouhodobého bezporuchového provozu nejsou tudíž nutné proplachy parního přehříváku.

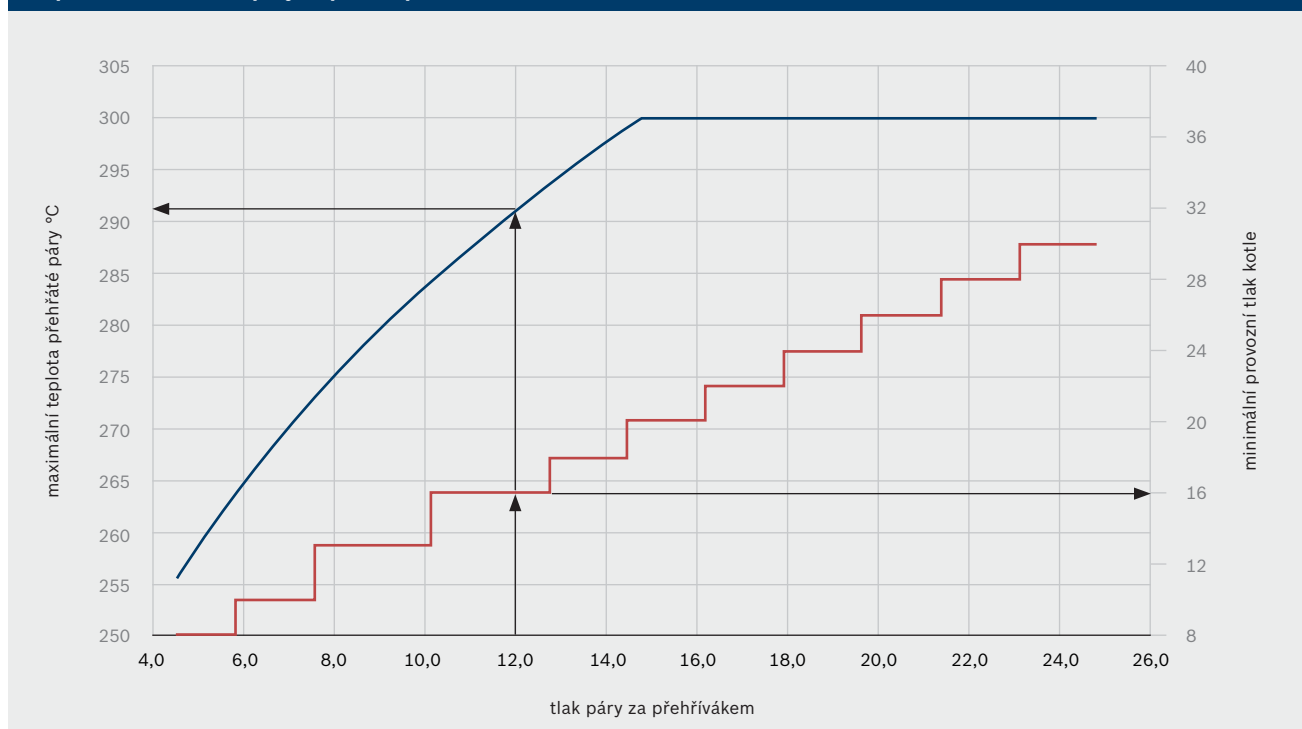
### Plynulá regulace hořáku a napájecí vody

Plamencové žárotrubné kotle s modulem parního přehříváku jsou vybaveny plynule regulovaným hořákem a plynulou regulací napájecí vody. Přívod paliva a napájecí vody jsou v závislosti na tlaku nebo hladině plynule přizpůsobené odběru páry.

### Dvouplamencový žárotrubný se schválením TÜV pro jednoplamencový provoz

Pro odběry přehřáté páry v rozsahu 18 – 50 t/h se používají dvouplamencové žárotrubné kotle s moduly parních přehříváků. Kotle tohoto typu jsou u firmy Bosch Industriekessel konstruovány a vybaveny pro neomezený provoz s jedním plamencem. Spalinové cesty obou hořáků jsou až po sběrnou komoru spalín oddělené a hořáky i parní přehříváky jsou vstrojené pro nezávislý provoz. Schválený provoz s jedním plamencem zdvojnásobí modulovaný regulační rozsah, zlepší hospodárnost v oblastech zatížení pod 50% a zvyšují spolehlivost zásobování.

**Graf 1: Graf znázorňuje maximálně možné teploty přehřáté páry a minimálně nutné tlakové úrovně v závislosti na požadovaném tlaku páry za parním přehřívákem**

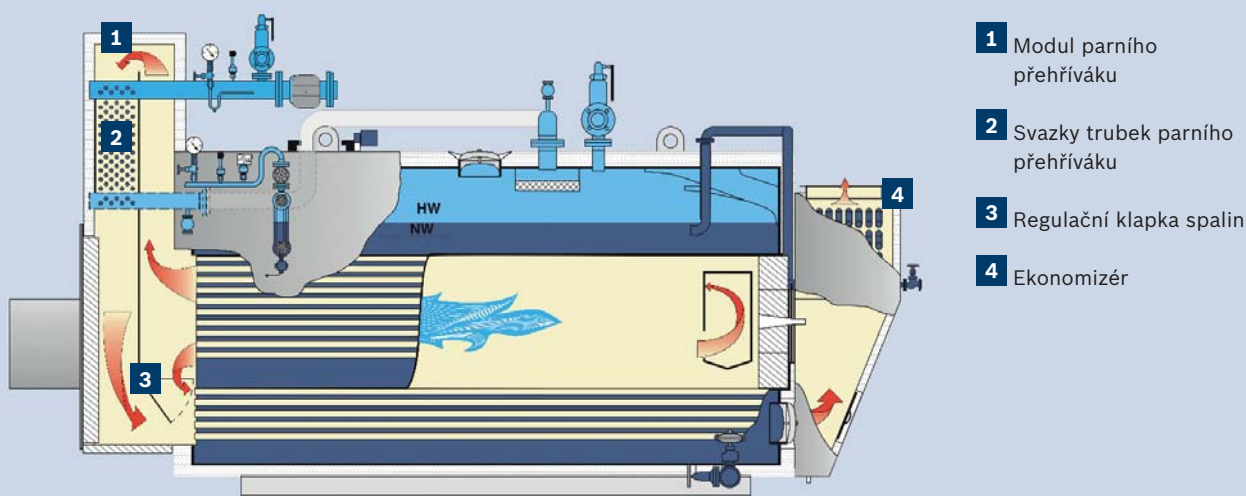


## Osvědčeno v praxi

Parní kotle s parními přehříváky nad přední obratovou komorou vybavené regulací teploty přehřáté páry na straně spalin od firmy Bosch Industriekessel se osvědčují v praxi již déle než 30 let. Zákazníci v téměř všech oborech např. v potravinářském průmyslu, ve výrobě plastických hmot, v chemickém průmyslu, v papírenském průmyslu, při zpracování kůží a v petrochemických závodech oceňují jednoduchý nenáročný a bezpečný provoz stejně tak jako komunální vytopy a dodavatelé tepla s parními sítěmi.

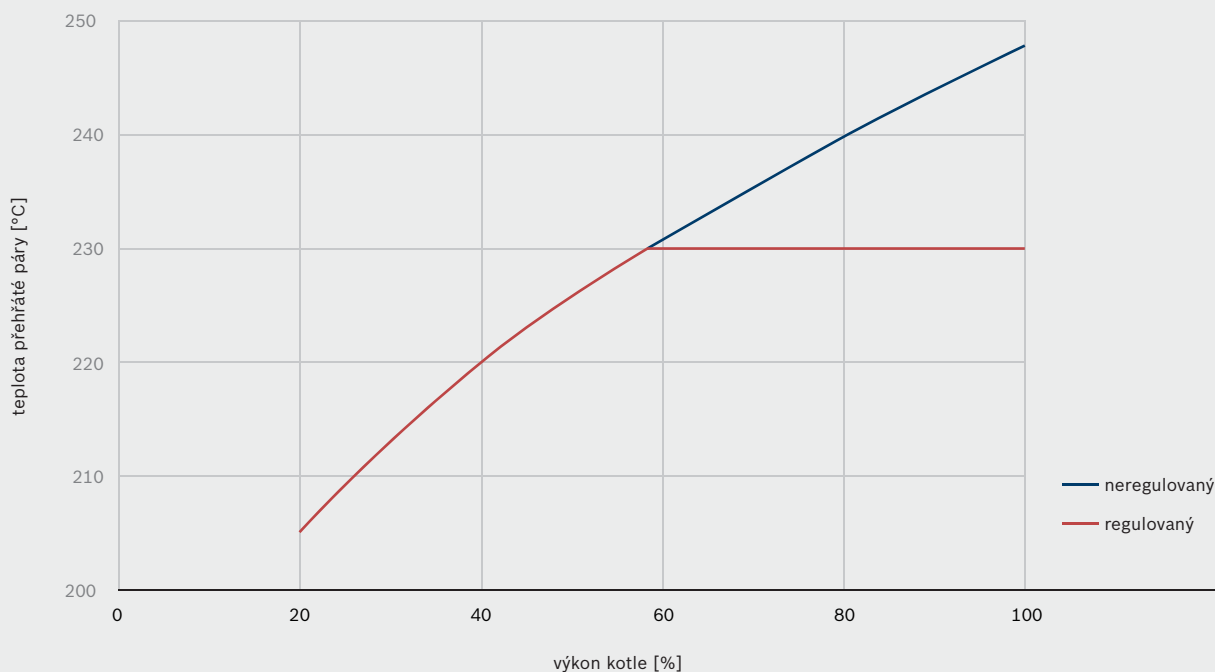
Trubky parního přehříváku nejsou vystaveny ani vysokým teplotám, ani přímému sálení plamene. Modul parního přehříváku je nasažen na přední obratovou komoru. Svazky trubek druhého a třetího tahu zůstávají volně přístupné. Použitím integrovaného bypassu proudí spaliny svazky trubek parního přehříváku vertikálně shora a jsou konstruovány a dimenzovány na požadované množství a požadovanou teplotu přehřáté páry.

Obrázek 1: Středotlaký parní kotel UNIVERSAL s modulem parního přehříváku a integrovaným ekonomizérem



Graf 2: Průběh teploty přehřáté páry při regulovaném a neregulovaném provozu

Výpočtové hodnoty přehřáté páry pro příklad: 230°C při 60 % výkonu



Bosch Termotechnika s.r.o.  
Průmyslová 372/1  
108 00 Praha 10  
Tel.: +420 272 191 111  
Fax: +420 272 700 618

[www.bosch-industrial.com](http://www.bosch-industrial.com)

Výrobní závody:  
**Závod 1 Gunzenhausen**  
Bosch Industriekessel GmbH  
Nürnberger Straße 73  
91710 Gunzenhausen  
Německo

**Závod 2 Schlungenhof**  
Bosch Industriekessel GmbH  
Ansbacher Straße 44  
91710 Gunzenhausen  
Německo

**Závod 3 Bischofshofen**  
Bosch Industriekessel Austria  
GmbH  
Haldenweg 7  
5500 Bischofshofen  
Rakousko

© Bosch Industriekessel GmbH |  
Ilustrace slouží pouze jako příklad |  
Změny vyhrazeny | 07/2012 |