



# „Technologie pro elektrárny a teplárny na tuhá paliva“

30.9. – 1.10. 2026 Hotel MEDLOV

## Teplárna Brno –Sever: Parní kotel K3 na spalování biomasy

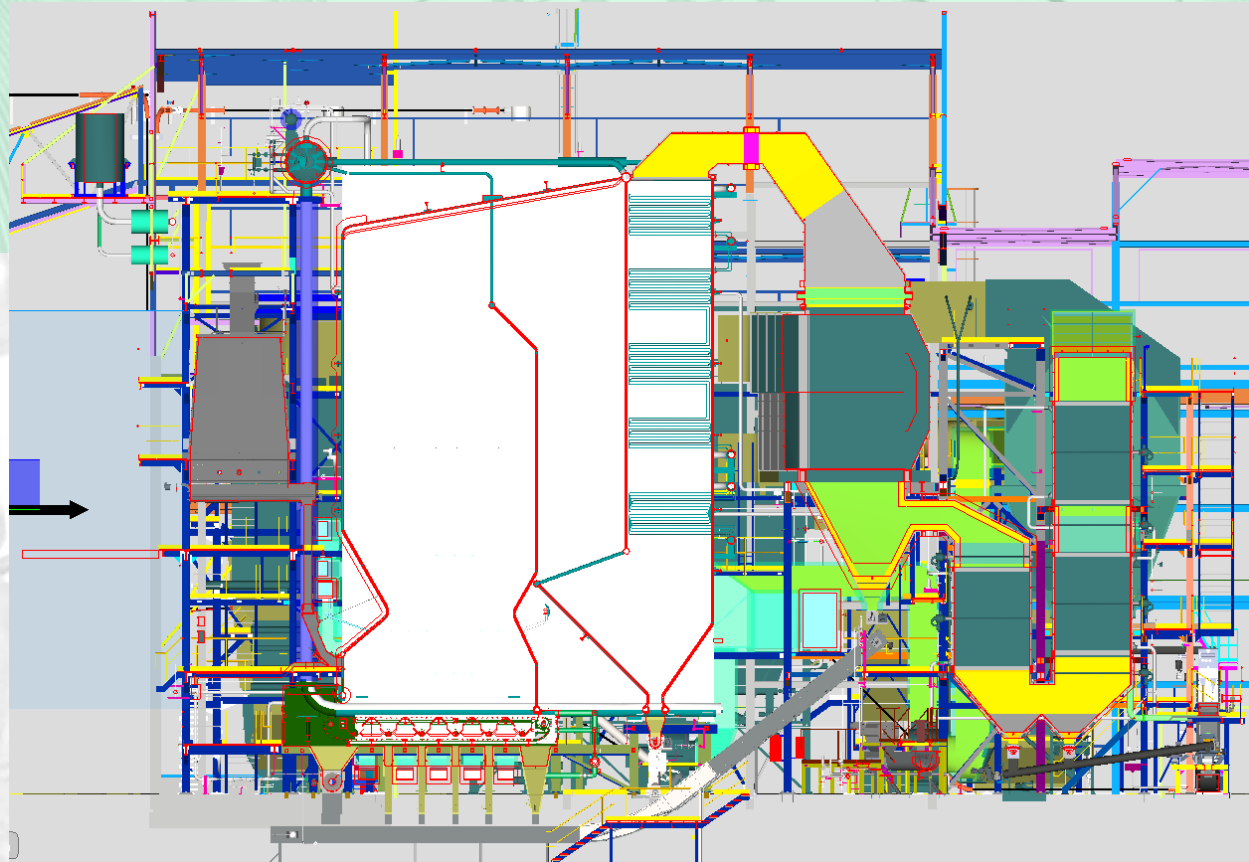


Ing. Jiří Jelínek  
EKOL, spol. s r. o., Brno  
*projektant*

# OBSAH prezentace

## Kotel RKF56

1. Základní data projektu
2. Parametry kotle
3. Popis kotle
4. Spalovací zařízení
5. Výstavba a uvádění do provozu



# 1. Základní data projektu:

Popisovaný kotel **RKF56** je součástí vyšší dodávky „Modernizace zdroje Brno-sever pro soustavu zásobování tepelnou energií města Brna“, která sestává z těchto hlavních částí:

- stavební část
- doprava paliva
- parní kotel K3 – 56 t<sub>páry</sub>/h MCR
- čištění spalin, komínová vložka
- popelové hospodářství
- strojovna s protitlakou TG a bypassem na 50%
- teplofikace, akumulátor
- výroba demivody, kompresorovna
- elektro, MaR a ASŘTP

V průběhu projektování byla maximální spolupráce s generálním projektantem a se zákazníkem.

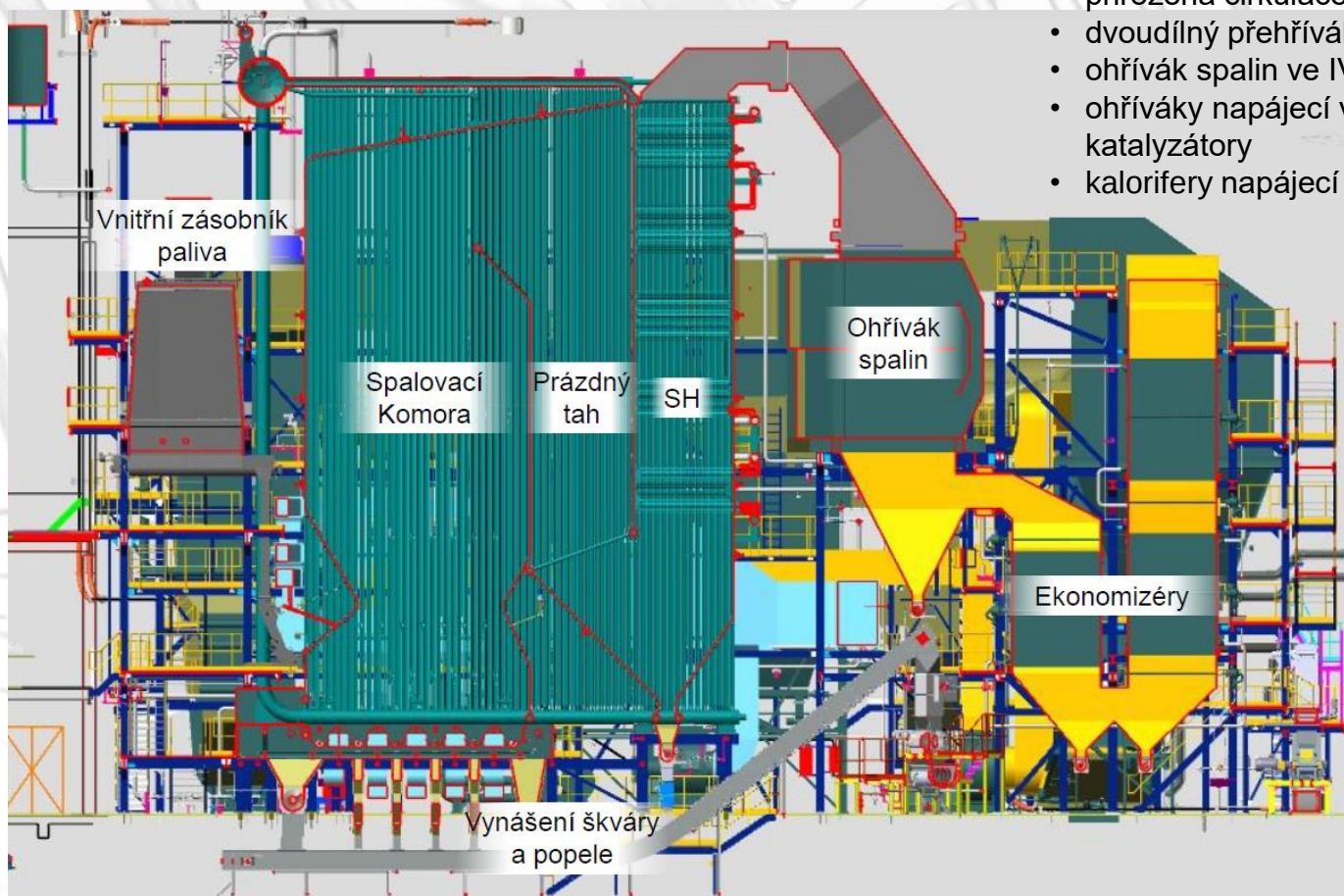
Nový kotel K3 s příslušenstvím byl zakomponován do stávajících prostor zákazníka.

## 2. Parametry kotle RKF56

| Veličina                                                             | Hodnota     | Jednotka           |
|----------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|
| <b>Parní výkon</b>                                                   |             |                    |
| Jmenovitý parní výkon kotle / MCR                                    | 52,5 / 56,0 | t/h                |
| Minimální parní výkon kotle                                          | 20,0        | t/h                |
| <b>Tlak a teplota páry</b>                                           |             |                    |
| Jmenovitý tlak výstupní páry                                         | 5,1         | MPa                |
| Teplota výstupní páry (v rozsahu výkonu kotle od 60 do 107%)         | 450 ± 5     | °C                 |
| <b>Napájecí voda</b>                                                 |             |                    |
| Jmenovitá teplota napájecí vody                                      | 105         | °C                 |
| <b>Účinnost</b>                                                      |             |                    |
| Účinnost kotle při jmenovitém výkonu (palivo 8,318 MJ/kg)            | ≥ 90,0      | %                  |
| <b>Emise (pro suchý plyn, normální podmínky a 11% O<sub>2</sub>)</b> |             |                    |
| Oxidy dusíku NO <sub>x</sub>                                         | ≤ 90        | mg/Nm <sup>3</sup> |
| Oxid uhelnatý CO                                                     | ≤ 100       | mg/Nm <sup>3</sup> |
| Oxid siřičitý SO <sub>2</sub>                                        | ≤ 50        | mg/Nm <sup>3</sup> |
| Tuhé znečišťující látky TZL                                          | ≤ 3,5       | mg/Nm <sup>3</sup> |
| <b>Palivo – dřevní štěpka</b>                                        |             |                    |
| Spotřeba paliva (8,318 MJ/kg) při výkonu 52,5 t <sub>páry</sub> /h   | 20 100      | kg/h               |

### 3. Popis kotle RKF56 - obecný

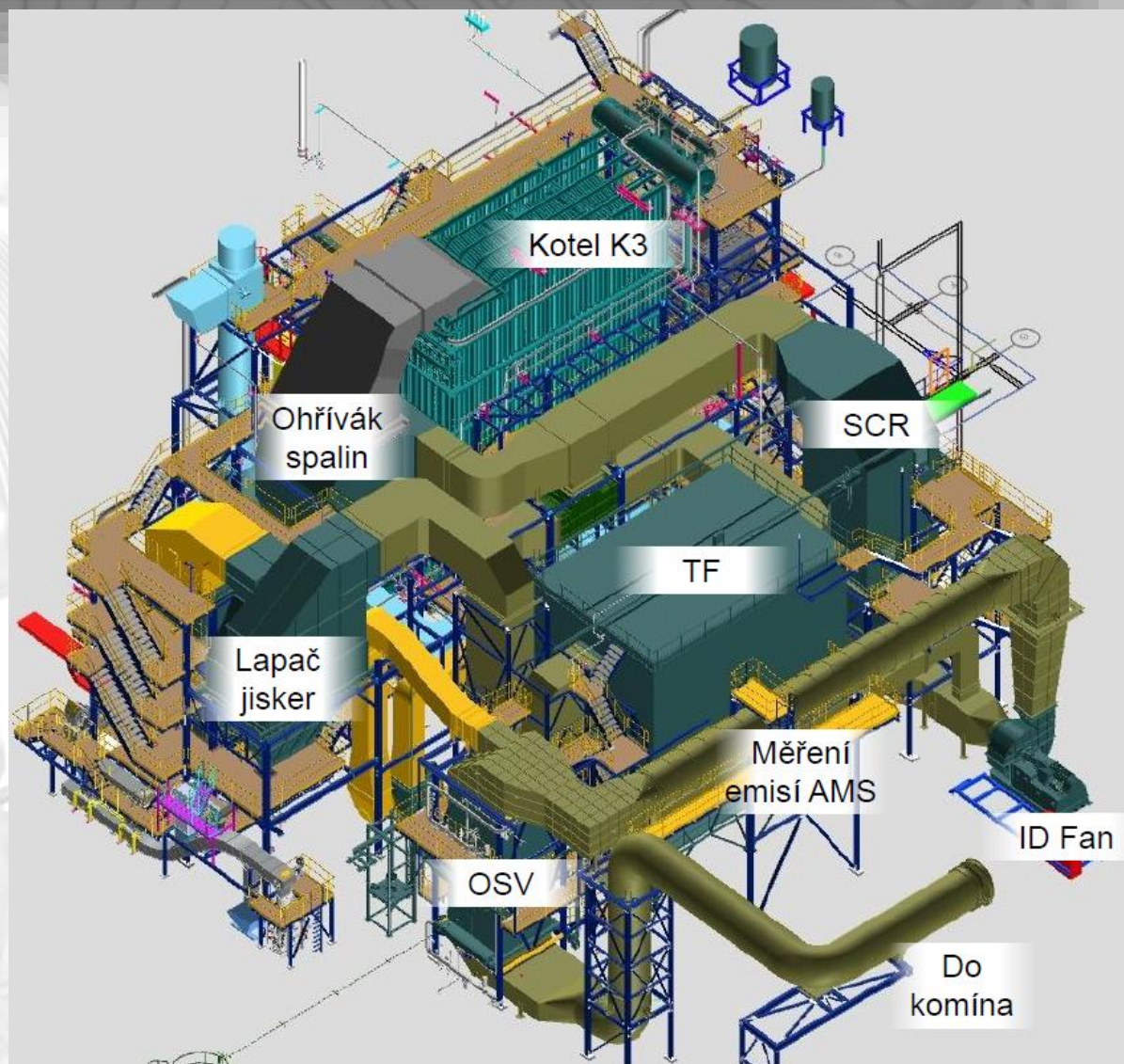
- vertikální provedení, samonosný
- podtlakový na straně spalin
- spalování na protiběžném roštu s pneumatickým pohozením paliva do spalovací komory
- přirozená cirkulace parovodní směsi
- dvoudílný přehřívač ve III. tahu kotle
- ohřívák spalin ve IV. tahu
- ohříváky napájecí vody ve IV. a V tahu kotle a za katalyzátory
- kalorifery napájecí voda / spalovací vzduch



# 3. Popis kotle RKF56 – včetně příslušenství

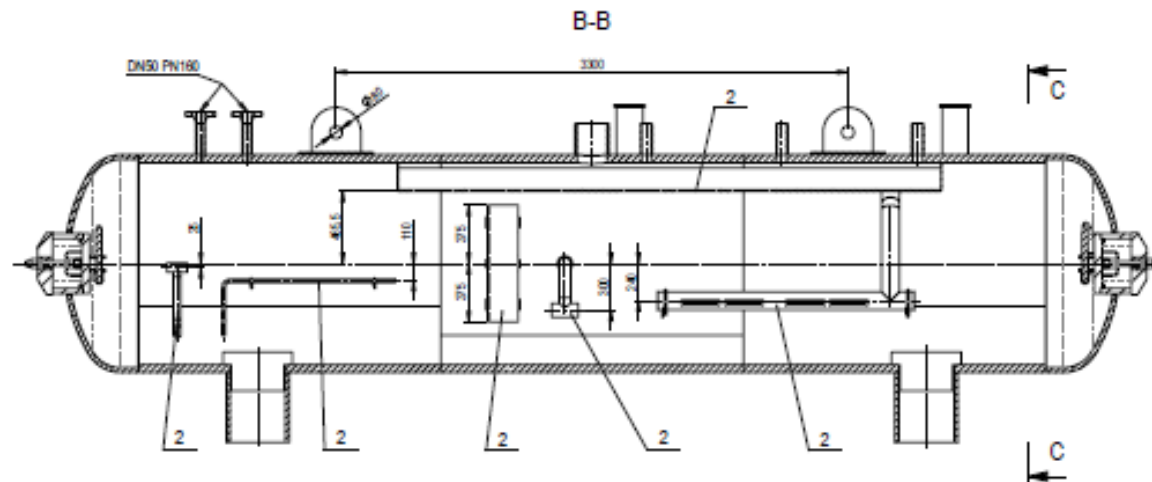
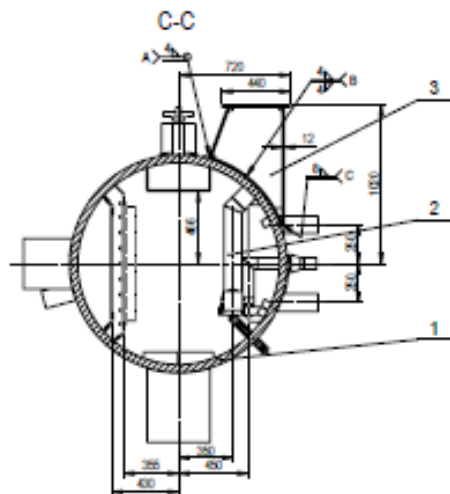
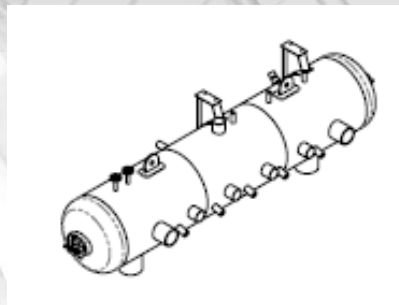
Disposice zařízení v prostoru kotleny a zákotlí:

- kotel K3 na který navazuje ohřívák spalin a ohříváky napájecí vody
- dále spaliny proudí přes lapač jisker za kterým je instalováno zafoukávání sorbentu DeSOx do spalinovodu
- následuje tkaninový filtr pro odloučení TZL ze spalin
- za TF jsou spaliny řízeně ohřívány na teplotu potřebnou pro efektivní práci katalyzátorů DeCO a DeNOx
- za katalyzátory je ještě instalován vstupní ohřívák napájecí vody pro dochlazení spalin před spalinovým ventilátorem
- na výtlaku spalinového ventilátoru je instalováno měření emisí
- před vstupem do komína jsou spaliny ještě řízeně ochlazeny v ohříváku síťové vody na cca 80°C
- vynášení škváry a popele je suchou cestou s následnou pseudopravou do příslušných sil, stejně jako doprava popílku z TF



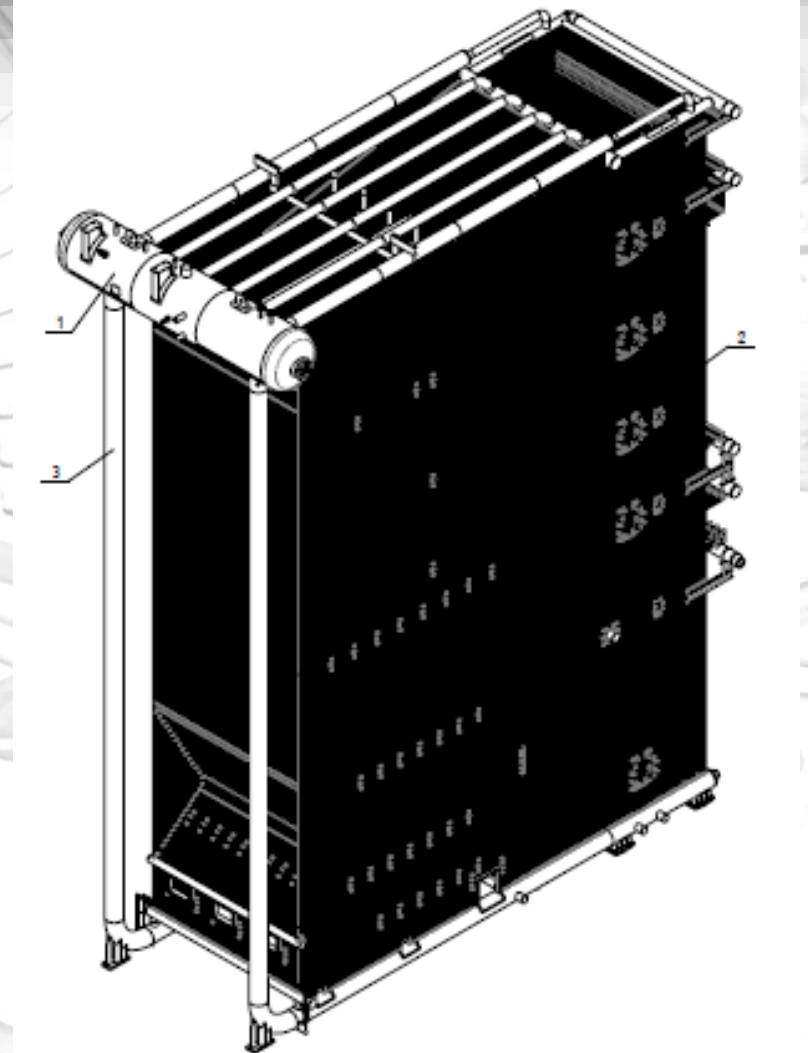
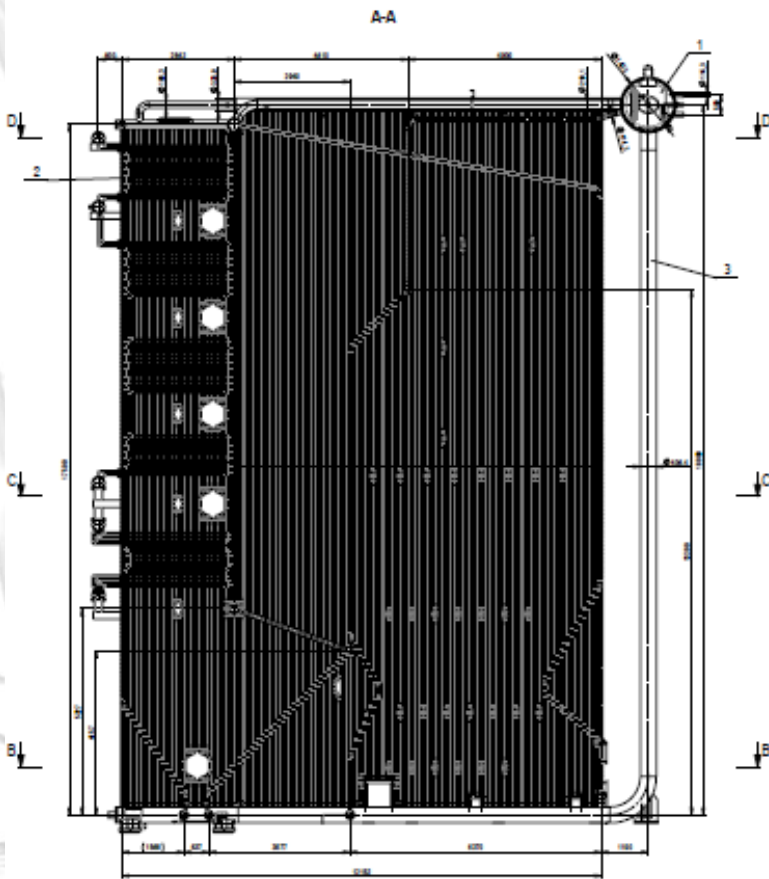
### 3. Popis kotle RKF56 - buben

- buben ø 1400 mm x 50 mm
- dĺžka válcovej časti 5 850 mm
- materiál P355GH
- vestavba s odlučovačom vody z páry
- umiestnen na zavodňovacích trúbkách



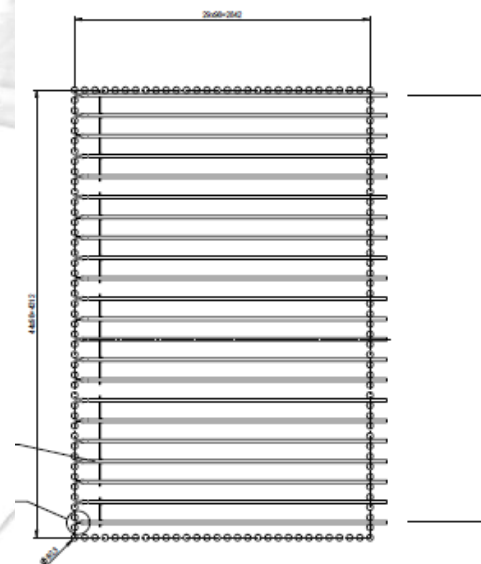
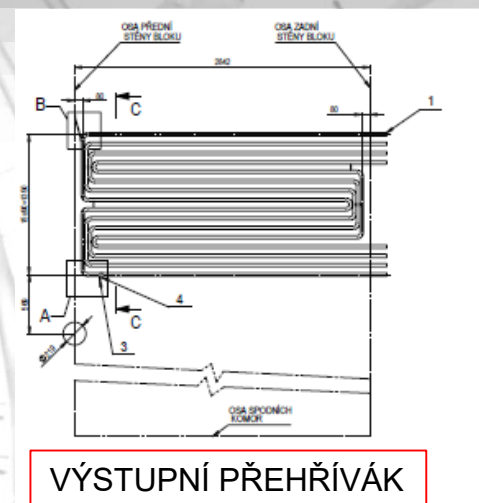
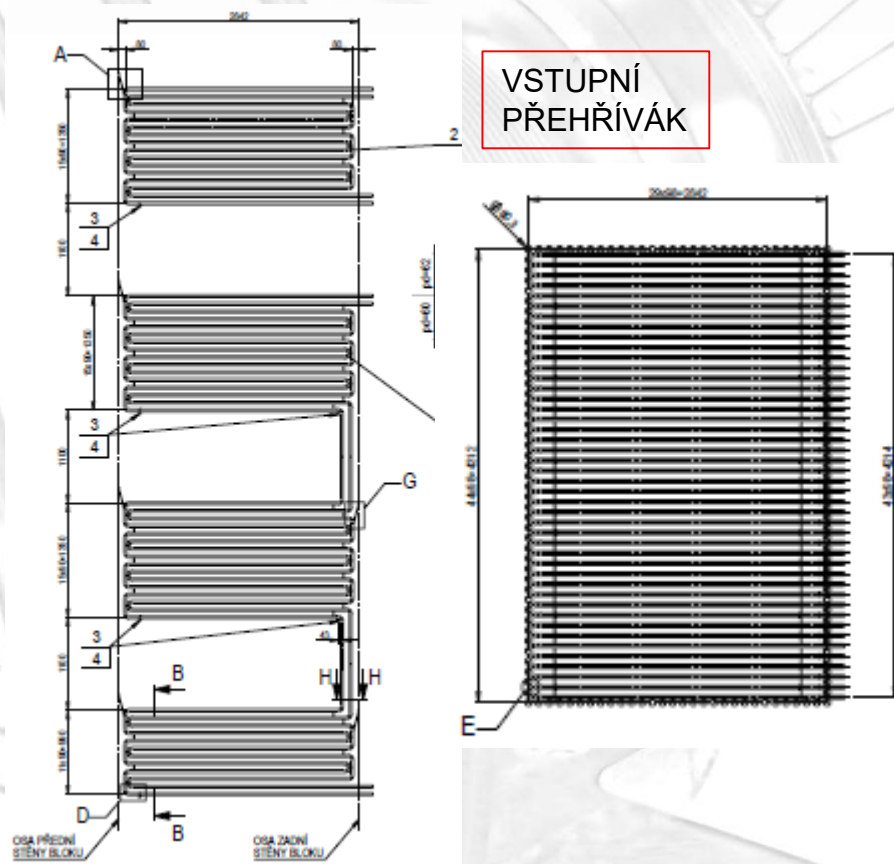
### 3. Popis kotle RKF35 - výparník

- celosvařované membránové stěny
- samonosná konstrukce
- přirozená cirkulace kotlové vody



### 3. Popis kotle RKF56 - přehříváky

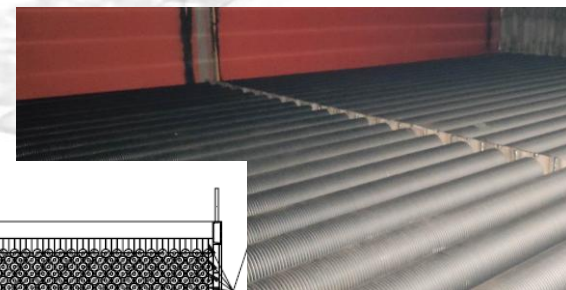
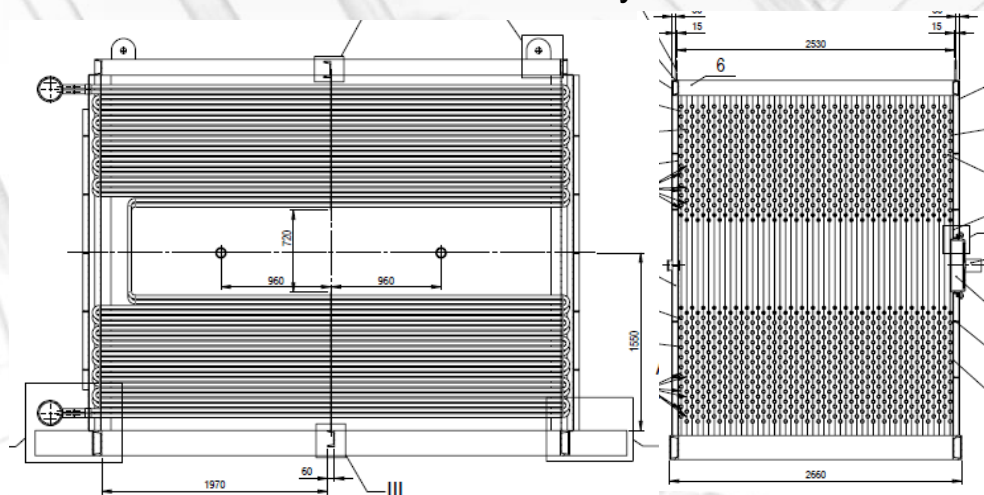
- přehřívák se skládá ze dvou bloků
- materiál trubek vstupního bloku P235GH / 16Mo3
- materiál trubek výstupního bloku 16Mo3



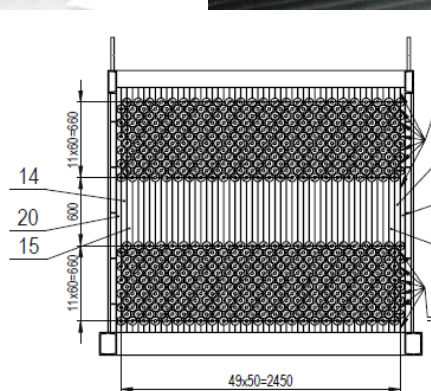
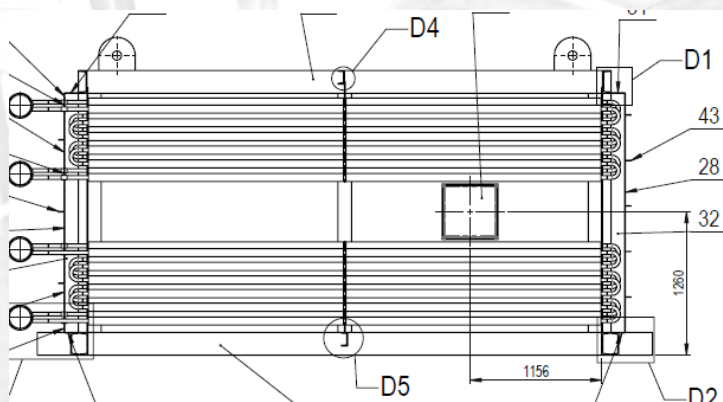
# 3. Popis kotle RKF35 – ohřívák napájecí vody

Ohřívák napájecí vody je rozdělen do tří dvou bloků z hladkých trubek a dvou bloků z ožebrovaných trubek

Hladké trubky

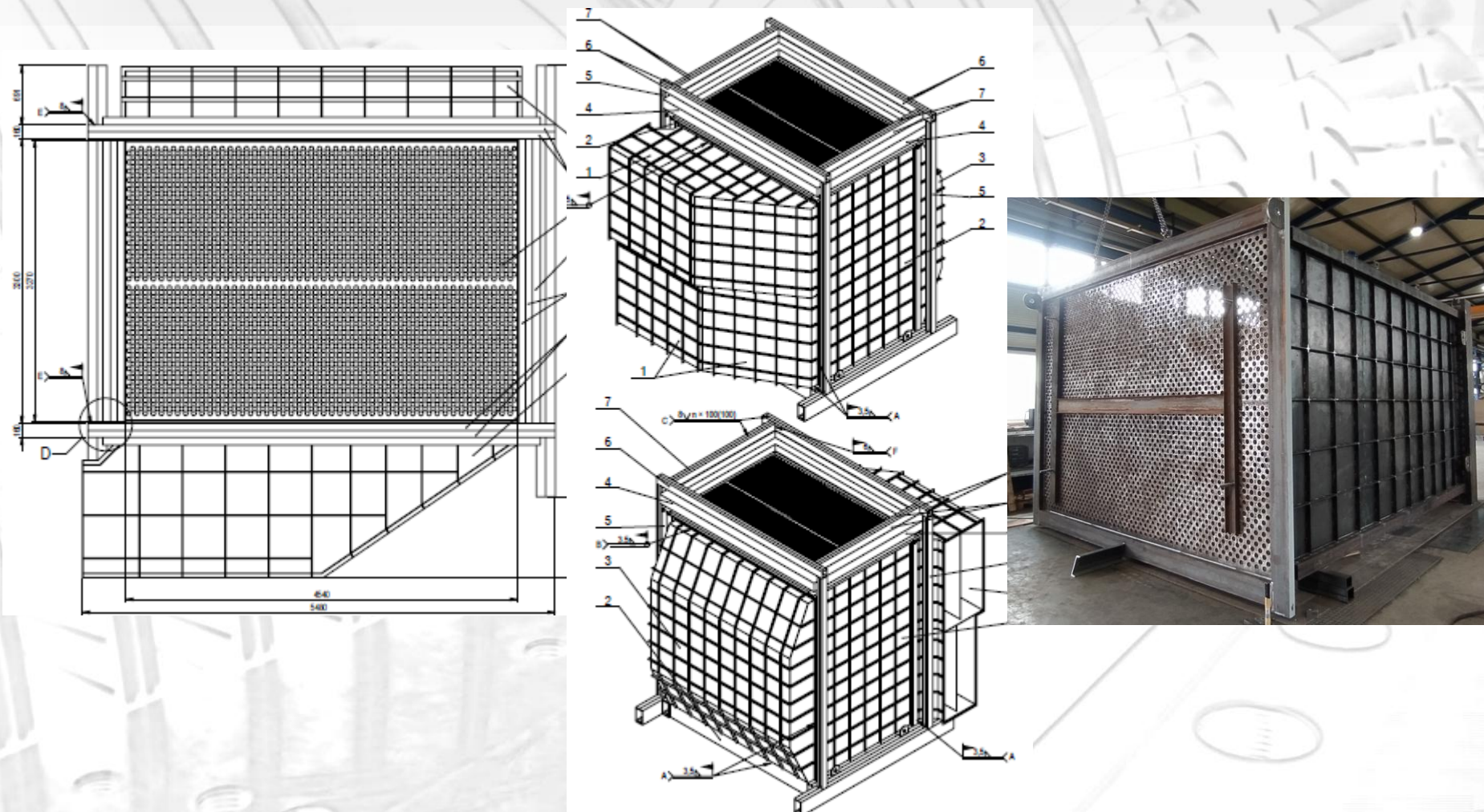


Ožebrované trubky



### 3. Popis kotle RKF56 – ohřívák spalin

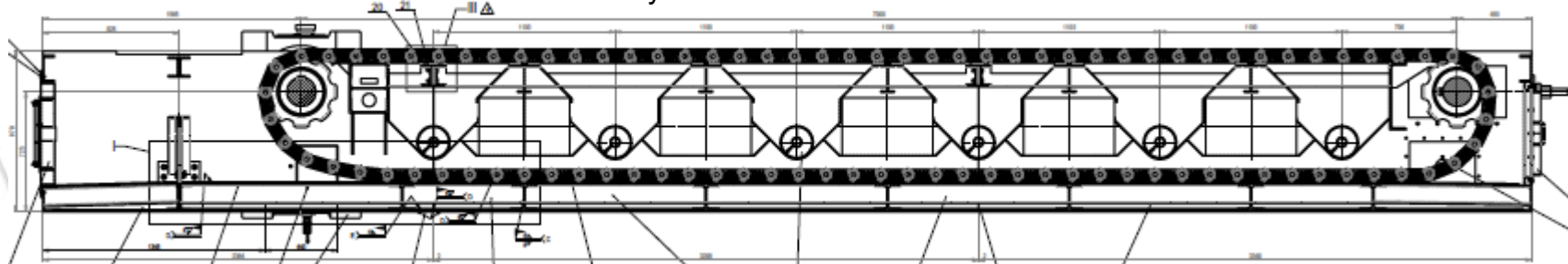
- ohřívák spalin spaliny je dvouchodový s teplosměnnou plochou sestavenou z trubek  $\varnothing 48 \times 1,5$  mm
- ohřívání spalin proudí kolmo na trubkový svazek uspořádaný vystřídaně



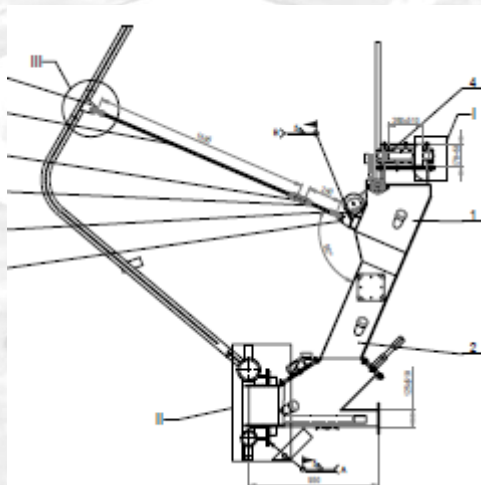
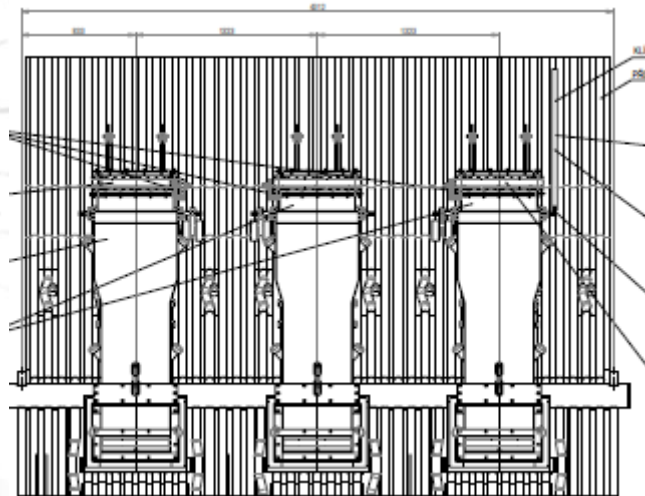
# 4. Spalovací zařízení

- spalovacím zařízením kotle je řetězový rošt na který je palivo pohazováno trojicí pneumatických pohazovačů
- palivo hoří z větší části ve vzhledu a rošt slouží zejména k dohoření paliva a transportu škváry do vynašeče

Podélný řez roštěm



Pohazovače paliva na čelní stěně kotle



Detail povrchu roštu nad zadním napínacím hřídelem



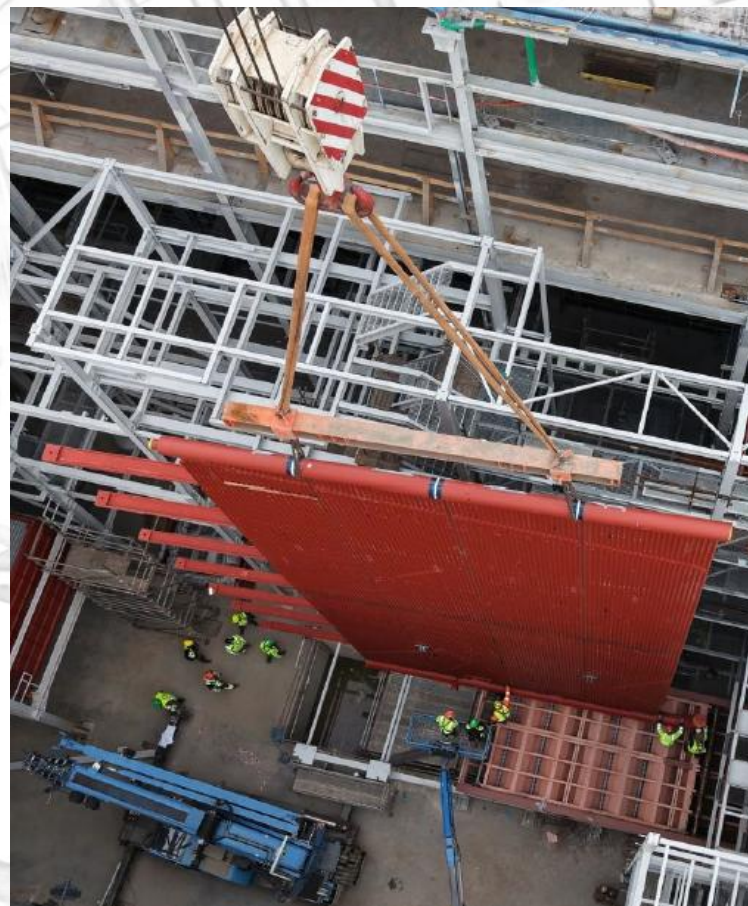
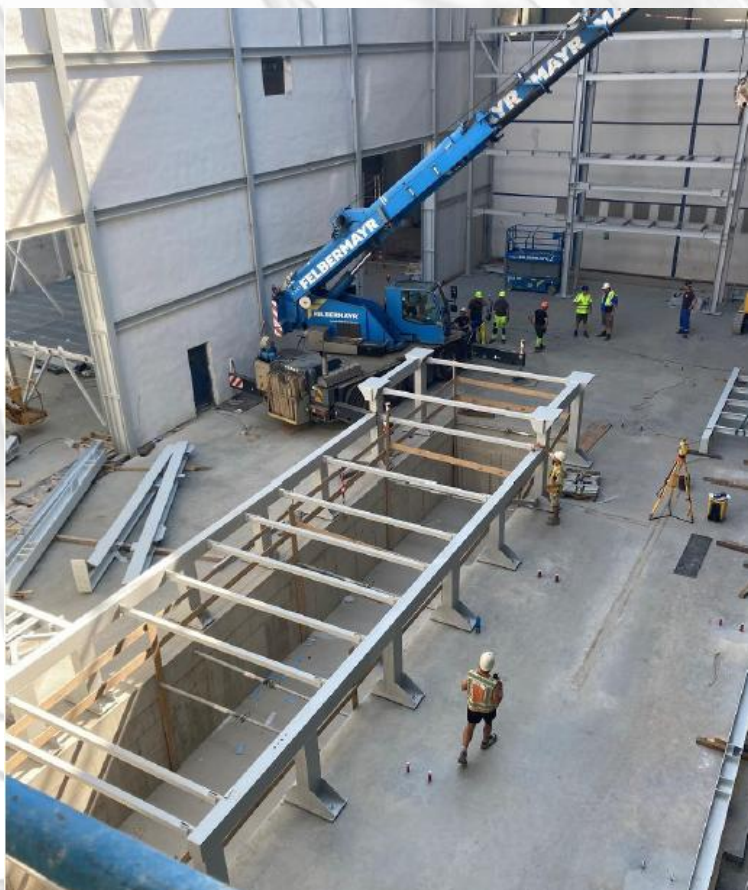
## 5. Výstavba a uvádění do provozu

POČÁTEK MONTÁŽE TECHNOLOGIE KOTELNY DO UPRAVENÝCH  
STÁVAJÍCÍCH PROSTOR KOTELNY



## 5. Výstavba a uvádění do provozu

### OCELOVÁ KONSTRUKCE KOTLE A BOČNÍ MEMBRÁNOVÁ STĚNA KOTLE



## 5. Výstavba a uvádění do provozu

ZADNÍ BLOK KOTLE S PŘEHŘÍVÁKY cca 50 t + STĚNY VÝPARNÍKU KOTLE



## 5. Výstavba a uvádění do provozu

### BUBEN KOTLE DO POZICE



# 5. Výstavba a uvádění do provozu

## UVÁDĚNÍ DO PROVOZU - ZKUŠENOSTI

- Na kotli bylo složitější seřadit spalování v celém požadovaném rozsahu parního výkonu kotle od 20 t/h do 56 t/h tak, aby bylo vyhověno požadavkům na:
  - plnění emisních limitů
  - rychlosti přejezdů z výkonových hladin
  - udržení požadované teploty přehřátí výstupní páry
  - množství nedopalu v úletu ze spalovací komory kotle
- Suchá doprava popele z roštu a propadů kotle:
  - tlakové poměry vzduchu a spalin v prostoru pod roštem, které vedli k poruchám ložisek roštu od teploty
  - nedopal v suché dopravě popele a propadu z kotle vedl k zahoření v dopravě popelovin za kotlem a následkem toho nebylo možno transportovat popel pseudopravou do sila popele
  - došlo také k poškození bodového filtru a zaprášení prostoru kotelný
  - z důvodu mletí popele pro pseudopravu je instalován magnetický separátor kovů před mlýny = problém je co s odloučeným magnetickým materiálem, který není vhodný do šrotu, protože obsahuje velký podíl popele, který je nalepen na separované části?
- Hlavní opatření:
  - bylo seřídáno spalování a byla zavedena recirkulace propadu z výsyvky pod přehřívákem kotle zpět do spalovací komory kotle
  - byla zavedena reci spalin do prostoru zadní hřídele roštu a vyměněna ložiska za teplotně odolnější
  - na nadcházející topnou sezónu je připravován kotel a jeho příslušenství k PAC a předání provozovateli.

# 5. Výstavba a uvádění do provozu

## UVÁDĚNÍ DO PROVOZU - MOMENTKY

NOUZOVÝ VÝPUST POPELOVIN PŘED PNEUDOPRAVOU



JEDEN Z NÁSLEDKŮ



# DĚKUJI ZA POZORNOST

**Ing. Jiří Jelínek**  
**EKOL, spol. s r. o., Brno**  
*projektant*