

KOTLE NA SPALOVÁNÍ BIOMASY TYPU BF



U Školky 357/14, 326 00 Plzeň

tel.: +420 271 960 935

<http://www.invelt.cz>

Zapsaný u Krajského soudu v Plzni, oddíl C, vložka 5198

Česká spořitelna, a.s. Plzeň

IČO: 61168254

tel.: +420 271961319

invelt.praha@invelt-servis.cz

č.ú.: IBAN CZ91 0800 0000 0000 0089 7292

DIČ: CZ61168254

fax.: +420 271960035





Firma **INVELT SERVIS s. r. o.** je dodavatelem energetických celků, zahrnujících kotle s kompletním souvisejícím zařízením.

Popisovaná dodávka technologického zařízení je určena pro využití biomasy, převážně na bázi dřevní štěpky a kůry, jako paliva spalovaného v kotli.

Kompletní dodávka začíná venkovním palivovým hospodářstvím, do kterého patří ocelový zásobník na skládce paliva a končí výstupní přírubou kouřového ventilátoru. Rozsah lze samozřejmě upravit dle požadavku zákazníka.

Navržená technologie umožňuje spalování paliva na stacionárním roštu s využitím principů fluidní techniky. Řešení vychází ze zkušeností, znalostí konstrukce a provozu zařízení spalující biomasu, s jakým uvažuje navržená koncepce. Jedná se o moderní osvědčenou technologii, která zaručuje plnění požadovaných parametrů, emisí, vykazuje vysokou účinnost, nízkou vlastní spotřebu, vysokou provozní spolehlivost spolu s nízkými náklady na údržbu. Zařízení umožňuje plynulou automatickou regulaci výkonu v širokém regulačním rozsahu.

Celá dodávka je rozdělena na šest základních provozních souborů:

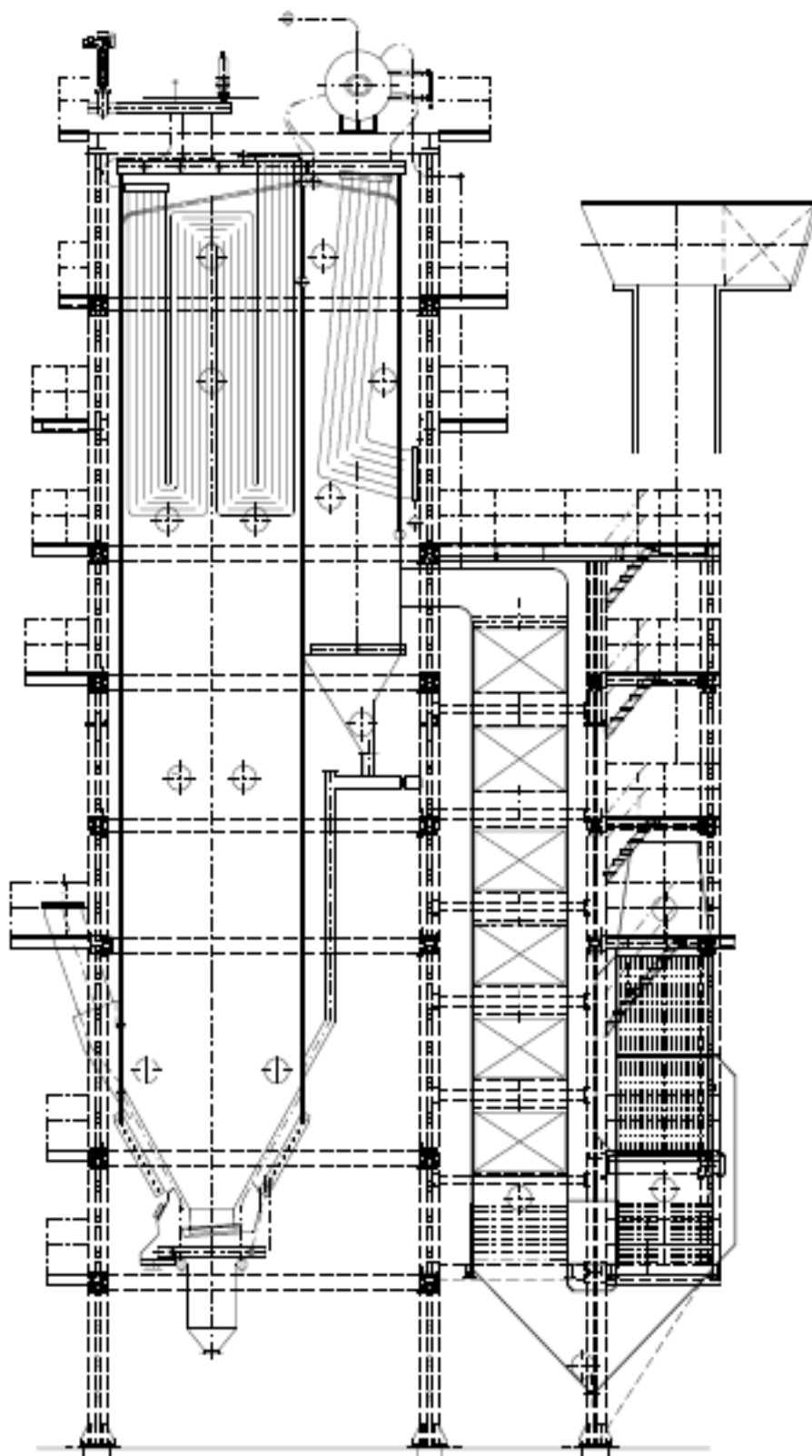
- *Kotel a příslušenství*
- *Vnější doprava paliva*
- *Vnitřní doprava paliva*
- *Vnitřní doprava popelovin*
- *Zařízení pro odtah a čištění spalin*
- *Systém kontroly a řízení*
- *Elektroinstalace*

POPIS ZAŘÍZENÍ

Kotel s příslušenstvím

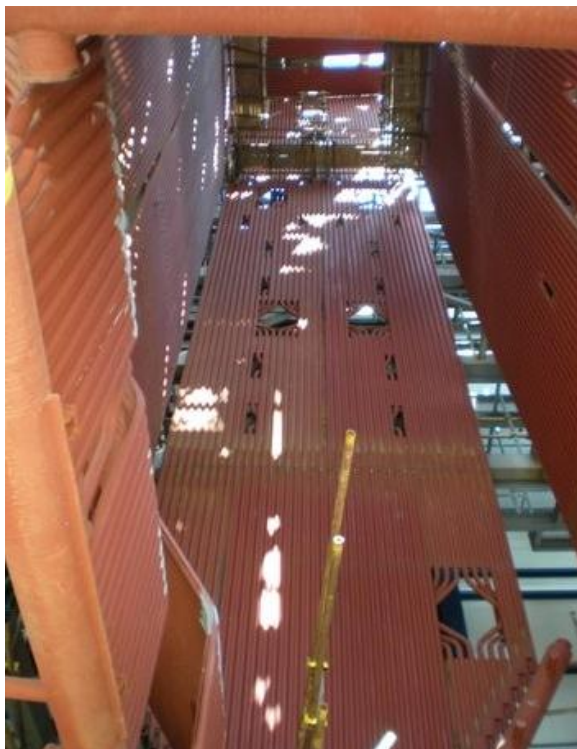
Kotel je navržen jako jednobubnový, s přirozenou cirkulací, třítahový s děleným – odskočeným druhým tahem. Kotel je uložený v ocelové nosné konstrukci.

Ve spodní části ohniště jsou umístěny stacionární rošty každý s bočním odpouštěním popelů.





Do prostoru roštů je přiváděn primární spalovací vzduch a palivo. K palivu – biomase je v případě potřeby přidáván inertní materiál, který fluidní lože stabilizuje a zvyšuje jeho tepelnou kapacitu.



Nad rošty je do ohniště přiváděn dýzami sekundární spalovací vzduch pro dohoření hořlavých plynů z fluidního lože a úletového podílu z něj odcházejícího. Sekundární vzduch je přiváděn ve dvou výškových úrovních, vždy z přední a zadní stěny spalovací komory.

Nad roštěm se nachází vysoká spalovací komora, která je tvořena membránovými stěnami.

Ve střední části spalovací komory jsou umístěny najížděcí monoblokové hořáky na plyn nebo LTO.

V horní části pod stropem spalovací komory jsou umístěny desky šotového výstupního sálavého přehříváku. Spaliny dále proudí do druhého tahu kotle, kde jsou postupně umístěny další teplosměnné plochy – výparníkový svazek, bloky konvekčního přehříváku a bloky ekonomizéru.

Jako poslední dodatkové plochy jsou umístěny bloky ohříváku vzduchu, které se nacházejí na konci druhého tahu a ve třetím tahu kotle.

V místě bloků výhřevných ploch ve druhém tahu jsou umístěny dva svislé ofukovače, které zajišťují jejich čištění za provozu kotle redukovanou parou z kotle.



Popílek, zachycený ve výsypce pod výparníkovým svazkem, se vrací zpět do prostoru roštů k dopálení.

Dodávku vzduchu, který je nutný pro provoz kotle, zajišťují dva ventilátory - primární ventilátor a sekundární ventilátor. Vzduch je k ventilátorům přiváděn sacími vzduchovody, které jsou vybaveny tlumičem hluku a v potřebném rozsahu klapkami. Sací vzduchovody se ze společné vstupní části rozdělují na primární a sekundární část.

V případě potřeby může být na kotli nainstalováno denitrifikační zařízení snižující emise NOx metodou SNCR.





Vnější doprava paliva

Dodávka začíná ocelovým zásobníkem s podsvnou podlahou. Pohyb zajišťují hydraulické válce. Zásobník je umístěn na betonovém podkladu.

Manipulaci s palivem na venkovní skládce zajišťuje mobilní technika. Přivážené palivo lze přímo sypat do zásobníku nebo ukládat na skládku. Dopravu paliva ze skládky zajišťuje kolový nakladač.

Ze zásobníku se palivo dopravuje do deskového třídíče, kde se odtrídí větší kusy paliva jak 150 mm. Od třídíče se palivo dopravuje pásovým dopravníkem, nad nímž je umístěn elektromagnetický separátor železa. Dále následuje krytá pásová doprava do kotelny.

Vnitřní doprava paliva

Zahrnuje vnitřní pásovou dopravu do provozního zásobníku a vlastní zásobník. Vyhrnování paliva ze zásobníku zajišťuje opět hydraulicky poháněná podsvná podlaha. Ze zásobníku je palivo dopravováno hrablovými dopravníky do palivových svodek na kotli.



Vnitřní doprava popelovin

Vnitřní doprava tuhých zbytků po spalování je řešena pomocí šnekových podavačů. Tuhé zbytky po spalování jsou tvořeny propady roštem a odpouštěním z prostoru nad roštem. Propad pod roštem je vyveden přes rotační podavač svodkami přímo do chlazeného šneku. Vypouštění popela z každé vrstvy se provádí rovněž do chlazeného šneku. Všechna škvára



je těmito šneky a chlazenými svodkami svedena do společného chlazeného šneku kde se dochlazuje a následně je zavedena bezosým spirálovým dopravníkem přes drtič do kontejneru.



Zařízení pro odtah a čištění spalin

Spaliny z kotle jsou odváděny kouřovodem do elektrostatického odlučovače popílku, který se nachází venku za stěnou kotelny. Za odlučovačem je umístěn odťahový ventilátor s frekvenčním měničem. Na připojeném obrázku je vidět umístění odlučovače popílku.





System kontroly a řízení (SKŘ)

SKŘ řeší sběr veškerých technologických informací o provozu kotle a jejich vyhodnocení v rámci řídicího systému a další využití pro signalizační, řídicí, regulační a ochranné automatické funkce a dále zobrazení všech důležitých veličin a stavů na displejích pro potřeby provozního personálu.



Elektroinstalace

V rámci elektroinstalace jsou projekčně a dodavatelsky řešeny veškeré kabeláže, silové rozvaděče včetně frekvenčních měničů, elektrické ochrany, osvětlení atd.





Rozsah nabízených činností:

- Kompletní projektová, konstrukční a dodavatelská dokumentace kotle+ SKŘ + E
- Dodávka kotle vč. příslušenství + SKŘ + E
- Montáž kotle vč. příslušenství+ SKŘ + E
- Dodávka kompletujících souborů kotelny dle požadavku zákazníka
- Zkoušky a uvedení do provozu vč. chemického čištění a profuků
- Komplexní vyzkoušení
- Zkušební provoz
- Provozní předpisy a předpisy pro údržbu
- Zaškolení obsluhy
- Dokumentace skutečného provedení



REFERENČNÍ PROJEKT

Parní kotel K7 na spalování biomasy typ BF45S

Provozovatel:

Plzeňská teplárenská a. s.

Doubravecká 2578/1

304 10 Plzeň

Česká republika

Kontaktní osoba: Ing. Zdeněk Dongres - technický ředitel, tel.: 377 180 111

e-mail: zdenek.dongres@plzenskateplarenska.cz

Základní technické parametry kotle:

| Parametr | Hodnota | jednotka |
|---|----------|----------|
| Jmenovitý parní výkon | 45 | t/h |
| Maximální parní výkon | 49 | t/h |
| Jmenovitý tlak přehřáté páry | 6,7 | MPa |
| Jmenovitá teplota přehřáté páry | 490 ± 8 | ° C |
| Jmenovitá teplota napájecí vody | 145 | ° C |
| Účinnost při jmenovitém výkonu | 91 | % |
| Regulační rozsah při dodržení parametrů | 50 - 100 | % |

Palivo:

Nekontaminovaná biomasa:

- zbytková hmota z těžby dřeva,
- dřevní hmota z údržby veřejné i soukromé zeleně (včetně tratí, vodotečí, rozvodů elektřiny apod.), biopaliva z této zbytkové hmoty vyrobená (tzv. zelená štěpka apod.),
- jinak nevyužitelné dřevo a biopaliva z něj vyrobená a vedlejší a zbytkové produkty z jeho zpracování.
- cíleně pěstované energetické plodiny a biopaliva z nich vyrobená
- cíleně pěstované energetické dřeviny a biopaliva z nich vyrobená

Biomasa bude dodávána jako drcená na 0 - 100 mm s max. rozměrem 150 mm a o následujících hlavních parametrech:

Výhřevnost Q_i^r 7,5 – 13 MJ/kg

Obsah vody W_t^r 30 – 50 %



- Pelety EKOVER

| Parametr | Jednotka | Rozsah |
|--------------|----------|----------|
| Výhřevnost | MJ/kg | 13 - 16 |
| Voda W_t^r | % | 7,5 - 16 |



Možné složení jednotlivých druhů pelet:

- EKOVER – T: pelety z nadzemní části žitovce (triticale), sláma i klasy včetně zrna,
- EKOVER – S: granulované palivo ze sena, obilné a olejnicové slámy,
- EKOVER – O: granulované palivo z obilnin a olejnin.

Norma:

Kotel a jeho příslušenství jsou navrženy, konstruovány, vyrobeny, vybaveny a schváleny v souladu s NV č.26/2003 dle harmonizovaných norem, zejména ČSN EN 12952.

Výsledky garančního měření:

Účinnost kotle:

| Účinnost kotle | Garantovaná hodnota | Skutečně změřená hodnota | Jednotka |
|----------------|---------------------|--------------------------|----------|
| měřená | 91 | 92,1 | % |
| korigovaná | 91 | 91,9 | % |

Souhrnné hodnoty naměřených plynných znečišťujících látek:

| Znečišťující látka | Garantovaný emisní limit | Skutečně změřená hodnota | Jednotka |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|
| SO ₂ | 150 | 15 | mg.Nm ⁻³ |
| NO _x | 200 | 177 | mg.Nm ⁻³ |
| CO | 250 | 121 | mg.Nm ⁻³ |
| Tuhé emise TZL | 80 | 26,4 | mg.m ⁻³ |
| TOC | 75 | 2,8 | mg.Nm ⁻³ |