

20. Ročník konference:

„Technologie pro elektrárny a teplárny na tuhá paliva“ MEDLOV 2017

TESPO engineering s.r.o.

Ing. Radek Strnad
Mgr. Petr Nováček

Doprava paliva do spalovacích procesů kotlů na tuhá paliva: novinky, prototypy

Za posledních několik let naše firma TESPO engineering s.r.o. vstoupila ve známost tím, že navrhujeme našim zákazníkům netradiční řešení různých problémů tam, kde standardní, běžně používaná řešení nestačí, nebo představují značnou investici. Často se nám stává, že kde jiní končí, tam my teprve začínáme. Soustředujeme se především na řešení problémů dopravy a dávkování paliva a jiný materiálů v elektrárnách, teplárnách a spalovnách komunálních odpadů. Zůstáváme ale také samozřejmě věrni i našemu tradičnímu oboru – pohonná technika, měniče frekvence.

Pro letošní 20. ročník konference v Medlově jsme pro Vás opět připravili několik prototypů, novinek a zajímavostí z dílny TESPO engineering s.r.o.:

1. Systém pro omezení klenbování dřevní štěrky ve standardním zásobníku uhlí v Elektrárně Hodonín

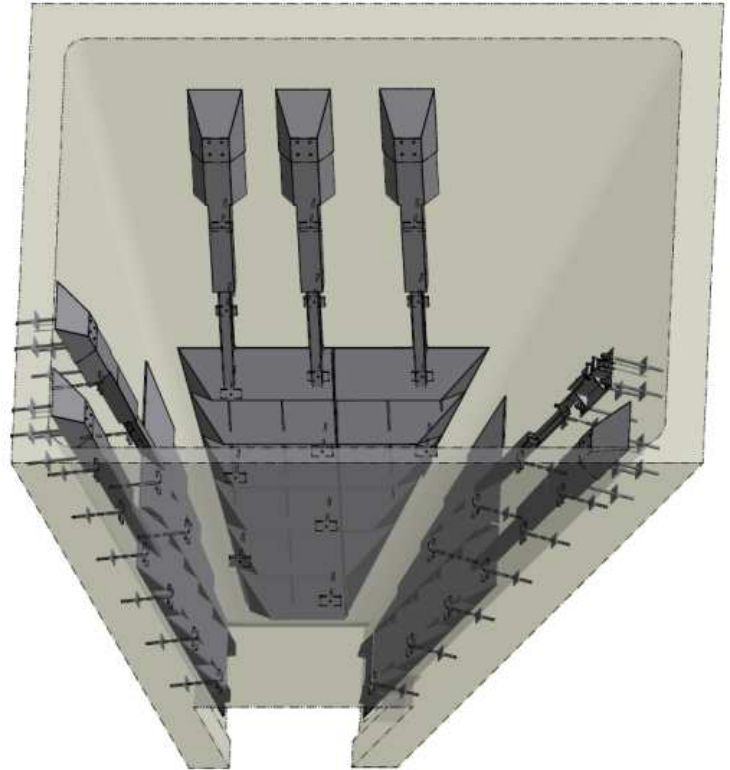
V r. 1997 byla v Elektrárně Hodonín dokončena výstavba dvou fluidních kotlů (každý o výkonu 170 t/h páry). Vzhledem ke stále problematičtějším dodávkám lignitu bylo postupně rozhodnuto o přechodu části výroby na obnovitelný zdroj energie - biomasu. Od roku 2004 jsou v Elektrárně Hodonín realizovány zásadní investice do zkvalitnění zařízení pro spalování biomasy. Šlo zejména o nové zásobníky a dopravní linky biomasy do kotle FK2, včetně technologie pro zavážení biomasy na skládce paliva, dopravní linku na peletky z biomasy u kotle FK2, kolové nakladače pro manipulaci s biomasou, novou laboratoř biopaliv a automatický vzorkovač biomasy na spotřebě. V r. 2009 byla dokončena úprava jednoho z bloků hodonínské elektrárny s fluidním kotlem FK2, která postupně umožnila spalování čisté biomasy až do 75 % jmenovitého výkonu kotle. Maximální výkon nově instalovaných dopravních tras je celkem 50 t/h biomasy. Zařízení disponuje elektrickým výkonem až 35 MW a denně si vyžádá až 1200 tun biomasy (především lesní štěrka a další produkty vzniklé zpracováním dřeva). V rámci této investiční akce byly také na fluidní kotelně instalovány nové provozní zásobníky na biomasu. Dva ocelové zásobníky ve tvaru hranolu, každý o kapacitě 60 t, jsou umístěny v bunkrové stavbě v prostoru vybouraných původních zásobníků uhlí. Kapacita zásobníků je přibližně na 2 hodiny provozu.

Evropská podpora zelených energií a výkupní cena elektrické energie v posledních letech přispěla ke snahám řešit spalování dřevní štěpky i ve fluidním kotli FK1 určeném pro spalování uhlí. Dřevní štěpka se ze skládky dopravuje do původních zásobníků paliva. V těchto zásobnících projektovaných na uhlí však nastal problém s klenbováním štěpky, jejíž kvalita nebyla navíc vždy stejná.

Počátek klenby se zpravidla vytváří ve spodních částech zásobníků v koutech šikmých stěn. Od těchto míst potom klenba materiálu narůstá směrem nahoru a dosáhne i k čistě svislým stěnám zásobníku. Pro odstranění klenbování nefungují klasické metody jako u uhlí. Např. vzduchové dělo nerozruší celou klenbu dřevní štěpky, pouze v ní prostřelí malý otvor.

Společnost Tespo engineering s.r.o. Brno navrhla funkční systém pro omezení klenbování dřevní štěpky ve stávajících zásobnících na uhlí.

Obrázek č. 1.: Zásobník uhlí s namontovanými rozrušovacími hrably, 3D model



Hlavní části systému proti klenbování dřevní štěpky:

- Rozrušovací hrabla (desky), umístěné ve spodní části zásobníku
- Hydraulický systém s agregátem, písty a rozvody zajišťuje pohyb desek
- Řídicí jednotka pro ovládání celého systému pohybu hřadel

Obrázek č. 2.: Rozrušovací hrabla namontovaná do zásobníku uhlí pro FK1



Ad a) Rozrušovací hrabla (desky) umístěné ve spodní části zásobníku:

System proti klenbování dřevní štěpky nazvaný - RH3 obsahuje celkem tři rozrušovací hrabla. Dvě hrabla jsou zavěšena na dvou hydraulických válcích (užší šikmé stěny zásobníku) a třetí, největší hrablo, je zavěšeno na třech hydraulických válcích (nejširší stěna zásobníku).

Rozrušovací hrabla jsou usazena na vodící kluzné lišty kotvené závitovými tyčemi přes stěnu zásobníku. Rozrušovací desky, kryty válců, vodící kluzné lišty jsou vyrobeny z Hardoxu.

Rozrušovací hrabla jsou tvarově a konstrukčně upravena tak, že pohybem směrem dolů tlačí materiál směrem k výsypu.

Ad b) Hydraulický systém s agregátem, písty a rozvody:

Hydraulický agregát tvoří kompaktní celek. Základní částí je nádrž s odnímatelným víkem. Na víku je připevněn hydraulický pohon, filtr, odvzdušňovací filtr a blok s hydraulickými prvky. Agregát je umístěn v záchytné vaně (únik oleje).

Hydraulické válce jsou usazeny do konzol, které jsou v případě betonového zásobníku kotvené šroubovým spojem přes stěnu zásobníku. Na konzoly válců je následně nasazen profilový kryt, který slouží jako ochrana hydraulických pístnic a hydraulického vedení.

Ad c) Řídící jednotka pro ovládání celého systému pohybu hřadel:

Řídící jednotka je nainstalována v těsné blízkosti hydraulického agregátu. Obsahuje odjištění a spínání hydraulického agregátu, ovládání rozrušovacích hřadel, vyhodnocení nízké hladiny a vysoké teploty oleje v jednotce, vyhodnocení výpadku dopravníku štěpky pod zásobníkem, napojení dálkového ovládání hřadel, programovací automat, drobnou elektrovýbavu a hlavní vypínač.

Obrázek č. 3.: Jeden ze zásobníků uhlí FK1 upravený pro dřevní štěpku



Obrázek č. 4.: Hydraulická a řídicí jednotka systému rozrušení klenby dřevní štěrky

Pohyb rozrušovacíh hrabel je možné zvolit buď automatický nebo i ruční ovládání z místa řídicí jednotky nebo z místa plnění zásobníků. První poznatky z provozu tohoto unikátního zařízení ukázaly, že je možné pohybem desek v zásobníku se štěpkou udržet průchodnost výpadového otvoru bunkru. Ukázalo se také, že na rozrušování klenby biomasy v zásobníku má podstatný vliv algoritmus pohybu rozrušovacíh desek. Řídicí systém byl tedy rozšířen o možnost uživatelského nastavení posloupností pohybů jednotlivých desek a o ruční dálkové ovládání každé rozrušovací desky samostatně. Provozní technici v Hodoníně postupem času našli optimální algoritmy, které zajistí kontinuální výpad dřevní štěrky ze zásobníku.

Elektrárna Hodonín ročně vyrobí zhruba 400 milionů kWh elektřiny. Z biomasy pochází více než 200 milionů kWh elektřiny, což znamená pokrytí roční spotřeby více než 60 tisíc jihomoravských domácností. Současně je evropským unikátem v dodávce přeshraničního tepla. V roce 2014 dodala do slovenského města Holíč zhruba 90 000 GJ z celkově vyrobených 550 000 GJ tepla (z toho 350 000 GJ pocházelo ze spalování biomasy).

Úprava FK1 nyní umožňuje celoroční výhodnější využití provozu obou kotlů při spalování biomasy a přispěje k dalšímu provozování výroby elektrické energie v Elektrárně Hodonín za ekonomicky přijatelných podmínek. Ve srovnání s dodávkou nových provozních zásobníků paliva pro FK2 představuje toto zařízení jen zlomek investice.

2. *Rotační komůrkové podavače uhelného prášku typ RKP 500*

V letošním roce jsme pro našeho zákazníka vylepšili konstrukční provedení rotačního komůrkového podavače uhelného prášku. Původní stroje byly poruchové (zadírání atd.). Příčinou těchto poruch, mimo jiné, mohly být nepřesnosti v předepsaném výrobním procesu skříně a dalších částí podavače a také zřejmě způsob uložení některých komponent stroje. Navrhli jsme změny, které byly odsouhlaseny, a vyrobili jsme první čtyři kusy těchto strojů – pro nás opět prototyp.

Technický popis RKP 500, účel použití:

Rotační komůrkový podavač RKP 500 je nainstalován mezi zásobníkem uhelného prášku a hořáky. Je určen pro dopravu uhelného prášku od zásobníku uhelného prášku do hořáků, výkon 0,8 – 5t/h. Je zařazen do ostatní technologie mlýnského okruhu kotle K3 Teplárny Karviná a je ovládán a řízen centrálně z velínu spolu s ostatními zařízeními mlýnského okruhu. Je konstruován tak, aby provozně zajišťoval následující dvě funkce:

- 1. dávkování uhelného prášku (paliva) do potrubí k práškovému hořáku**
- 2. oddělení práškovodu od zásobníku prášku z hlediska nepřenesení možného výbuchu**

Ad 1) Dávkování paliva do hořáku:

RKP 500 sestává ze dvou komůrek, které jsou vzájemně odděleny tzv. pevnými talíři s propustí. Rotačními unášeči je uhlý prášek posouván po jednotlivých talířích k jejich výpusti až k výstupnímu otvoru RKP 500. Regulace množství přepravovaného uhelného prášku může být provedena změnou otáček rotačních unášečů, např. použitím měniče frekvence.

Ad 2) oddělení prostoru zásobníku uhelného prášku a prostoru hořáku:

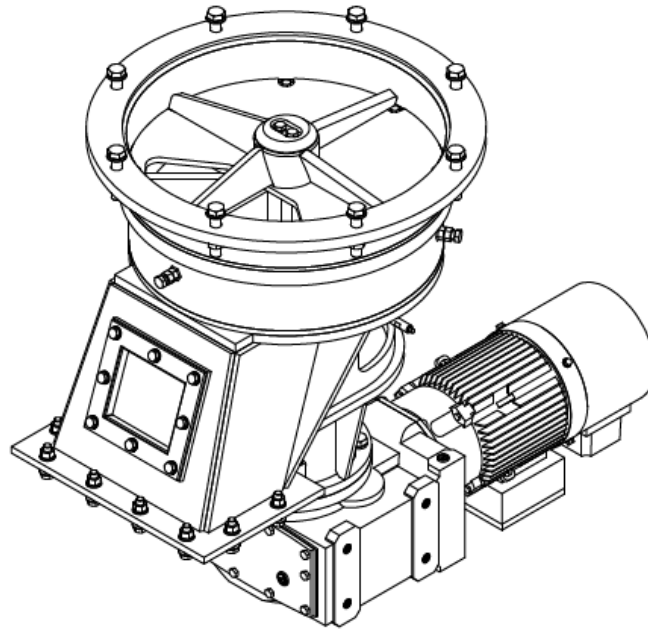
RKP 500 také slouží k oddělení prostor zásobníku uhelného prášku a potrubí práškového hořáku. V obou těchto prostorech může dojít, při splnění inicializačních podmínek, k výbuchu uhelného prášku. RKP 500 je konstruován tak, že mezery mezi pevnými a rotačními částmi stroje jsou menší jak 0,90 mm. Tímto je zaručeno, že případný vzniklý výbuch neprojde přes RKP 500 ze vstupní strany na výstupní stranu a naopak - certifikace shody č. FTZÚ 17 ATEX 0012X.

Vnitřní konstrukce rotačního komůrkového podavače typu RKP 500 zajišťuje dostatečnou úroveň ochrany proti vzniku iniciačních zdrojů, a to i v případě výjimečných poruch (**zóna 20 uvnitř**). Vnější prostředí je stanoveno jako zóna bez nebezpečí výbuchu.

RKP 500 s výrobním číslem RKP 500 - 001 byl podroben výbuchovým zkouškám dle požadavků normy ČSN EN 15089:2009. Výbuchové zkoušky provedl a Certifikát shody č. FTZÚ 17 ATEX 0012X vydal FTZÚ Ostrava – Radvanice.

Instalace a uvedení do provozu všech čtyř kusů RKP 500 proběhne v letních měsících 2017. První vyrobený kus, který byl podroben výbuchovým zkouškám v FTZÚ Radvance, však již byl instalován zkušebně na jiném kotli Teplárny Karviná a má za sebou několikátý denní zkušební provoz.

Obrázek č. 1.: Jednoduchý model RKP 500



Obrázek č. 2.: Před expedicí



Obrázek č. 3.: certifikát ATEX (první strana)

 **FYZIKÁLNĚ TECHNICKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV** 
Ostrava - Radvanice

Certifikát shody

(1) **Zařízení nebo ochranné systémy určené pro použití
v prostředí s nebezpečím výbuchu
podle směrnice 2014/34/EU (NV 116/2016 Sb.)**

(2) Číslo certifikátu shody:

FTZÚ 17 ATEX 0012X

(3) Výrobek: **Rotační komůrkový podavač, typ RKP 500**
Sériová výrobní čísla: RKP500-001; RKP500-002; RKP500-003; RKP500-004

(4) Výrobce: **TESPO Engineering s.r.o.**

(5) Adresa: **Roubalova 7a, 602 00 Brno, Česká republika**

(6) Tento výrobek a jakékoliv jeho přípustné varianty jsou specifikovány v tomto certifikátu a v dokumentaci, jejíž seznam je uveden dále.

(7) FYZIKÁLNĚ TECHNICKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV, oznámený subjekt č. 1026, podle článku 17 směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2014/34/EU z 26.02.2014, potvrzuje, že u výše uvedeného výrobku bylo ověřeno splnění základních požadavků na ochranu zdraví a bezpečnost vztahujících se k návrhu a konstrukci výrobku určeného pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu, které jsou uvedeny v příloze II této směrnice a u každého kusu byla ověřena shoda s těmito požadavky.

Výsledky ověřování a zkoušek jsou uvedeny v důvěrné zprávě č.:

17/0012 ze dne 05.04.2017

(8) Splnění základních požadavků na ochranu zdraví a bezpečnost je zajištěno ověřením shody s:

ČSN EN 13463-1:2009 ČSN EN 13463-5:2012 ČSN EN 15089:2009

(9) Pokud je za číslem certifikátu uveden symbol „X“, jsou v pokračování tohoto certifikátu uvedeny zvláštní podmínky pro bezpečné použití výrobku.

(10) Tento certifikát platí pouze pro ověřené výrobky s výše uvedenými sériovými čísly. Pro výrobce a dodávání výrobku mohou platit další požadavky této směrnice.

(11) Označení výrobku musí obsahovat:

**CE 1026  D St1
II 1/- D c 125 °C**

Tento certifikát platí pro ověřené výrobky bez omezení doby platnosti, pokud nejsou na zařízení provedeny úpravy nebo opravy, které by mohly ovlivnit jeho bezpečnost.

Odpovědná osoba: 
Ing. Lukáš Martinák
vedoucí certifikačního orgánu

Datum vydání: 10.04.2017

Strana: 1/3


Vydání tohoto certifikátu je podmíněno plněním všeobecných podmínek FTZÚ, s.p.
Tento certifikát může být rozmnožován pouze vcelku a bez jakýchkoliv změn (včetně dalších stran).

FYZIKÁLNĚ TECHNICKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV, státní podnik, Pikartská 1337/7, 716 07 Ostrava - Radvanice,
tel +420 595 223 111, fax +420 596 232 672, ftzu@ftzu.cz, www.ftzu.cz

3. Průmyslová kamera s bezdrátovým přenosem obrazu

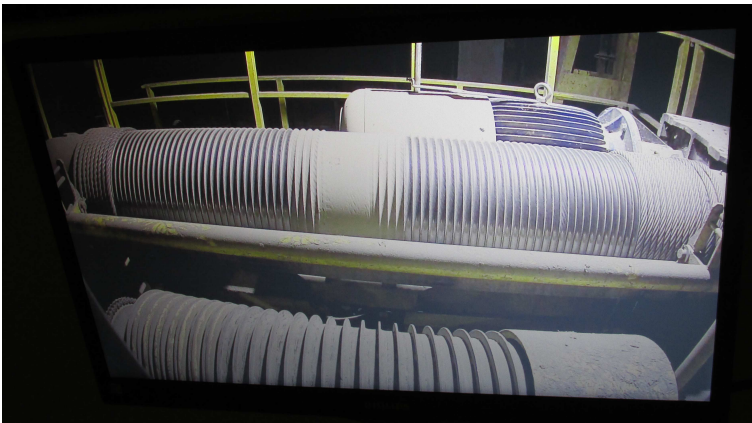
Další zajímavostí z naší dílny je průmyslová kamera s bezdrátovým přenosem obrazu. Jedná se o průmyslové provedení do velmi obtížných podmínek. Tuto kameru jsme původně vyvinuli pro Pražské služby a.s., Spalovnu Praha.



Obrázek č. 1.: Průmyslová bezdrátová kamera KZ-17H na kočce jeřábu

Kamera je nainstalována na kočce drapákového jeřábu v prostoru bunkru, kde dochází k návozu komunálního odpadu. Jeřáby v této části spalovny pracují 24 h denně. Jde o velmi prašné prostředí. Kromě působení prachu je bezdrátová kamera na kočce také vystavena neustálým vibracím, které se na kameru přenášejí při pojezdu mostu nebo kočky. Při náročném provozu drapákových jeřábů, které pracují s různorodým komunálním odpadem, dochází i několikrát za týden k přeskočení lana z drážky lanového bubnu. Tento stav

může být příčinou následného poškození lana. Při využití nové kamery lze přeskočený závit lan ihned odvinout zpět a tímto poškození předejít.



Obrázek č. 2.: Reálný obraz z bezdrátové kamery KZ-17H

Po nainstalování průmyslové bezdrátové kamery, která on-line snímá obraz lanového i kabelového bubnu, dostává obsluha zásadní informaci o pozici lana a může na ni aktuálně reagovat.

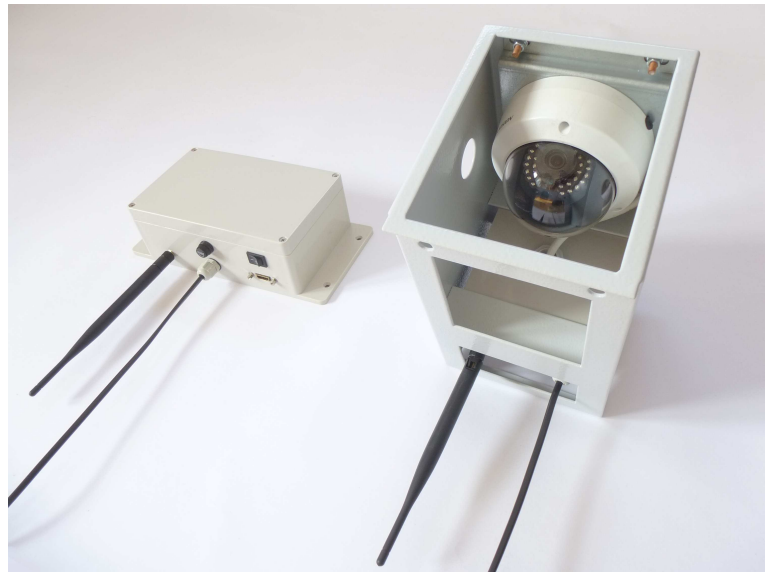
Všeobecné informace

Bezdrátová kamera KZ-17H je určena do těžkých průmyslových a výrobních provozů jako jsou elektrárny, teplárny, spalovny, cementárny, kovárny, slévárny a další. **Kamera byla vyvinuta s ohledem na vysokou odolnost proti prašnému prostředí, mechanickému poškození. Největší předností kamery je však odolnost proti elektromagnetickému rušení.**

Vysílací část kamery je společně s HD obrazovým senzorem instalována do robustního ocelového skeletu a opatřena práškovou barvou.

Přijímač bezdrátové kamery vyhodnocuje signál z vysílače, signál dekóduje a převádí na obraz běžného PC monitoru. Monitor je možné připojit přímo na přijímač průmyslové kamery.

Hlavní uplatnění bezdrátové kamery se nachází tam, kde není možné nebo je komplikované, přenášet obraz pomocí kabelu a zároveň hrozí rušení přenosu. Příkladem je např. přenos obrazu lanových nebo kabelových bubnů z jeřábových koček.



Parametry průmyslové kamery KZ-17H

Vysílač:	napájecí napětí:	10 - 30 VDC
	max. příkon:	20 W
	úhel snímání:	90°
	rozsah prac. teplot:	-15 °C až +40 °C
	krytí:	IP 65

Přijímač:	napájecí napětí:	10 - 30 VDC
	max. příkon:	25 W
	rozsah prac. teplot:	0 °C + 40 °C
	krytí:	IP 65