

TESPO engineering ve spalovnách odpadů

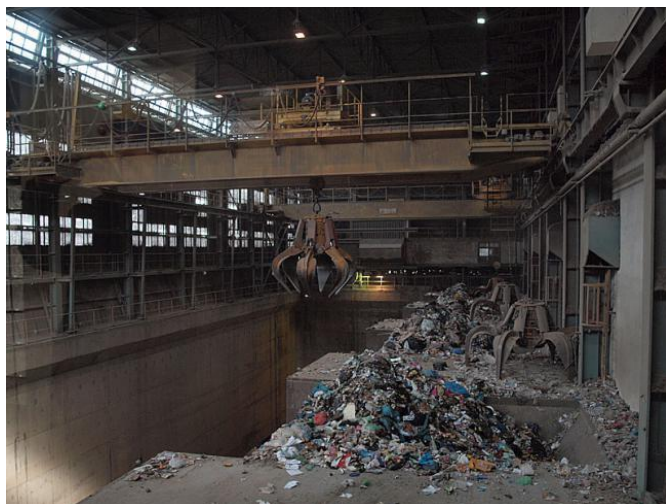
Technologie zpracování odpadů ve spalovnách – dnes souhrnně označované jako zařízení pro energetické využití odpadu (ZEVO) – se po delším období stagnace opět dostávají do popředí zájmu investorů, samospráv i energetických firem. Reagují tak na zpřísňující se legislativu, plánovaný odklon od skládkování i potřebu nahradit končící uhelné zdroje stabilní výrobou tepla a elektřiny. Vzniká tak nová vlna projektů, které moderní spalovny staví do role klíčového pilíře cirkulární ekonomiky a teplárenství.

Tento trend dokládá celá řada konkrétních záměrů v různých fázích přípravy a výstavby:

- **ZEVO Mělník:** Jeden z nejvýznamnějších projektů Skupiny ČEZ, který po dokončení a spuštění výrazně pomůže nahradit stávající uhelný zdroj a zajistí stabilní dodávky tepla pro Prahu a Středočeský kraj.
- **ZEVO Komořany (u Mostu):** Projekt společnosti United Energy, který prošel povolením a zaměřuje se na energetické využití odpadů v Ústeckém kraji s napojením na tamní teplárenskou síť.
- **Rozšiřování stávajících kapacit (Brno, Písek):** V Brně se realizuje výstavba třetího kotle v areálu SAKO Brno, čímž se kapacita zařízení výrazně navýší. Podobně menší komunální projekty (např. ZEVO Písek) ukazují, že moderní spalovny mají smysl i na regionální úrovni pro skupiny měst a obcí.

Naše firma **TESPO engineering** se dlouhodobě pohybuje v této oblasti a do ZEVO dodala již řadu zařízení do různých částí technologie:

Ojedinelá aplikace v ČR na jeřábu v Praze Malešicích



V rámci rekonstrukce drapákových jeřábů v pražské spalovně **Malešice** jsme kromě strojních repasí a modernizací částí jeřábů dodali i kompletní HW a SW pro automatiku provozu a měniče frekvence pro regulaci otáček pojezdů a zdvihů.

A právě výška zdvihu v kombinaci s intenzitou provozu umožnila nasazení speciálního rekuperačního frekvenčního měniče.

Pro zdvihový motor o výkonu 75 kW jsme navrhli řešení se 4 kvadrantovým frekvenčním měničem s plně řízeným vstupním usměrňovačem.



Praktické výsledky nasazení 4-kvadrantového frekvenčního měniče na zdvih jeřábu v pražské spalovně jsou následující:

- Zvýšení rychlosti zdvihu o 20 % při stejném proudovém zatížení zdvihového motoru
- Nižší nároky na kompenzaci sítě, protože dochází k odběru pouze sinusového průběhu proudu
- Vyřazení původních brzdných odporů z činnosti
- Snížení nároků na klimatizaci rozvodny v letních měsících, kdy bylo třeba brzdné odpory uchladiť
- Rekuperace energie vznikající při spouštění břemene zpět do sítě

Při práci jeřábu v reálném provozu je možné na grafickém panelu frekvenčního měniče sledovat tok energie. Při spouštění drapáku, které se děje cca každou minutu v třísměnném provozu **dochází k rekuperaci cca 30 kW**. Jen tato funkce (ze všech výše zmíněných) dokáže vrátit investici do zařízení za jednotky roků.

Průmyslová kamera s bezdrátovým přenosem obrazu

Další zajímavostí z naší produkce 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.

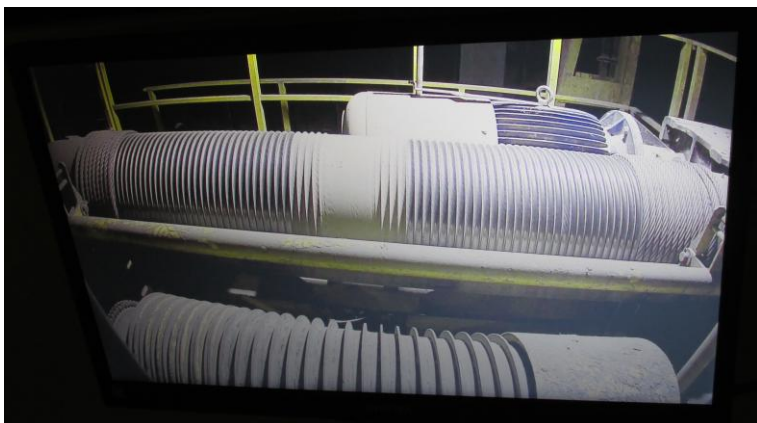


Kamera je nainstalována na kočce drapákového jeřábu v prostoru bunkru, kde dochází k návozu komunálního odpadu. Jeřáby v této části spalovny **pracují 24 h denně**. Jde o velmi prašné prostředí.

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.

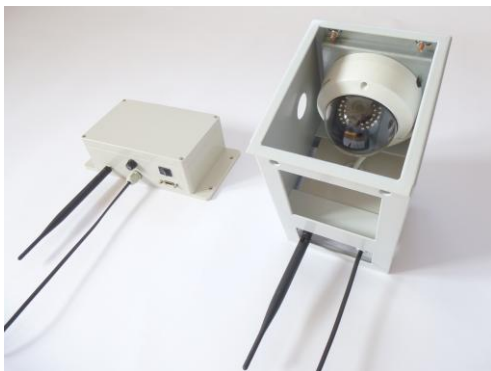
Tento stav může být příčinou následného poškození lana. Při využití nové kamery lze přeskočený závit lan ihned odvinout zpět a tímto poškození předejít.

**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.**



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.

Změna koncepce zdvihu drapákového jeřábu

Provoz drapákových jeřábů ve spalovnách komunálních odpadů má svá provozní specifika. Jde o manipulaci s nehomogenním a velmi různorodým materiálem, jako jsou nejružnější tkaniny, fólie, provazy a další směsný odpad. Především dlouhé materiály, které mají tendenci namotávat se do lan a kladnic jeřábů, způsobují problémy. Dochází k vyskakování lan z kladnic s následným poškozením lan, případně i samotných kladnic. Otáčení drapáku, způsobené nabíraným materiálem, má za následek přeskakování lan v drážkách lanového bubnu. To představuje další zvýšené opotřebení lan i lanového bubnu.

Ve společnosti SAKO Brno, a.s., která se zaměřuje na energetické využívání odpadu, jsme v roce 2018 provedli rekonstrukci zdvihové jednotky jeřábové kočky. Úprava jeřábu kompletně změnila koncepci zdvihu.

Nová zdvihová jednotka se skládá z:

- lanového bubnu
- konzoly bubnu
- převodovky s elektromotorem
- bubnové spojky
- lan a traverzy

Všechny výše uvedené části byly v rámci rekonstrukce vyměněny, pouze u lanového bubnu došlo k úpravě (posílení). Lanový buben, traverza, horní rám kočky byly podrobeny statickým výpočtům.



Rekonstrukce zdvihové jednotky přinesla několik významných technických vylepšení a také ekonomických úspor:

- změna lanování s použitím traverzy významně stabilizuje drapák při nabírání odpadu
- nahrazení kladnice pevnou traverzou vyřešilo problémy, které byly s kladnicí spojené
- intervaly výměny lan a s tím spojené náklady a omezení provozu by se podle předpokladů měly významně zlepšit

Nový systém snímání otáček na hřídeli motoru ve funkci hlídání propadu břemene překvapil při testech svou okamžitou reakcí. Při simulované poruše (simulovala se porucha měniče frekvence pohonu zdvihu drapáku) nebyl propad břemene běžným pozorováním rozpoznatelný.

Bezpečný provoz jeřábu zajišťují především brzdy elektromotorů. Před rekonstrukcí jeřábové kočky bylo změřeno cca **160 pracovních cyklů za den**.

Každý pracovní cyklus představuje několik cyklů brzd zdvihové jednotky. Při takto náročném vytížení brzd je naprosto zásadní správné seřízení a kontrola stavu opotřebení brzdového obložení a souvisejících částí. **Brzdový systém nepřetržitě vyhodnocuje aktuální pracovní vzduchovou mezeru brzd.** Řídící jednotka také vyhodnocuje funkci brzd (zabrzděno/odbrzděno) a překročení meze opotřebení. Od těchto informací se odvíjejí následné inspekční a údržbářské práce, týkající se brzd.



Další dodaný a nainstalovaný systém, který významně přispívá k bezpečnosti provozu drapákového jeřábu, je **elektronické vyhodnocování přetížení zdvihu jeřábové kočky**

Jeřábový rozrušovač klenby v násypkách kotlů

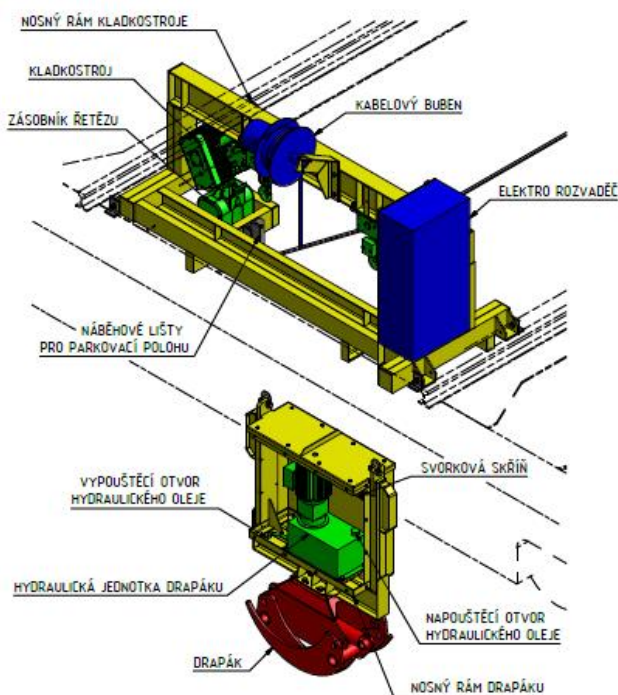
Pro spalovnu v Praze Malešicích jsme vyvinuli a dodali zařízení pro zprůchodnění zaklenbovaných násypek kotlů.

Směsný komunální odpad, vzhledem ke své různorodosti a přítomnosti větších těles, způsoboval poměrně časté zaklenbování násypek kotlů. Zneprůchodnění násypky způsobí velmi problematickou situaci:

- Dojde k nestabilitě ve spalovacím procesu se všemi následujícími negativními dopady
- Hrozí prohoření násypky a rozšíření požáru na celý bunkr s odpadem

Obě situace navíc vzniknou velmi rychle po ucpání zásobníku. Rychlé odstranění klenby a zprůchodnění zásobníku je v tomto případě zásadní.

Navrhli jsme jeřábový rozrušovač klenby s hydraulicky ovládaným drapákem:



Rozrušovač klenby je koncipovaný jako pomocný zdvih instalovaný na mostový drapákový jeřáb zajišťující přikládání odpadu do kotlů.

Vyprošťovací pomocný zdvih na hlavním jeřábu:



Na konstrukci hlavního jeřábu je nainstalovaný nosný rám s řetězovým kladkostrojem, kabelovým bubnem a elektro-rozvaděčem.

Na dvouřetězový kladkostroj je zavěšen rám drapáku s minihydraulickou jednotkou a drapákem.

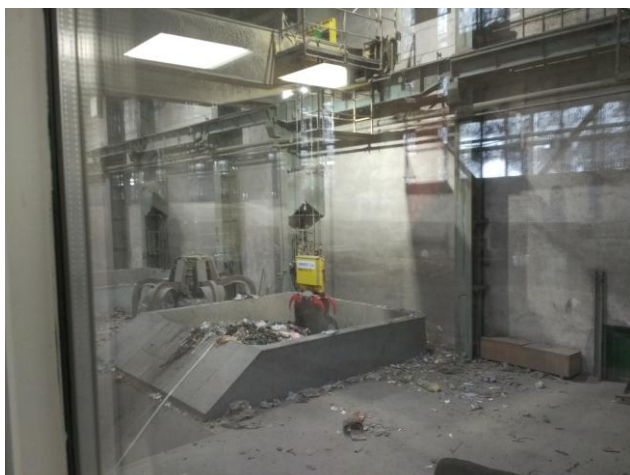
Vyprošťovací jeřábek je možné ovládat dálkovým ovladačem z místa násypek nebo přímo z jeřábové kabiny.



Ovládání z jeřábové kabiny umožňuje kamera se silným LED přísvitkem instalovaná na konstrukci hlavního jeřábu.

Návrh rozrušovače klenby byl od počátku zaměřený na maximální rychlost a spolehlivost při zásahu. Proto byla i zvětšena rychlost zdvihu pomocí frekvenčního měniče, zároveň je ale možné i záložní stykačové ovládání v případě poruchy.

V případě, že by zprůchodňování klenby probíhalo již v hořící násypce, je konstrukce řešena tak, aby plamenům odolávala co nejdéle.



Jeřábový rozrušovač klenby v akci: K zásahu jeřábového rozrušovače dochází cca 1 x za týden i častěji. Po pěti letech provozu jsme sledovali, jakým způsobem dochází k odstranění klenby. Ukázalo se, že zvolený úzký tvar i velikost drapáku jsou přesně vhodné do užší části násypky.

Překvapením zůstává, jak rychle dojde k odstranění klenby. Během jednotek minut je násypka zprůchodněna. V případě uvíznutí opravdu velkého předmětu (např. spáskovaný balík odpadu) je předmět drapákem vyzvednut a odložen vedle násypky.

Zásah v násypkách se prakticky okamžitě stal standardní součástí běžné práce obsluhy jeřábů přikládajících do kotle.

V následujících měsících budeme realizovat:

Modernizace pohonů jeřábů - Spalovna Malešice:

- Kompletní výměna rozvaděčů jeřábů na technologii škváry
- Vybavení rozvaděčů frekvenčními měniči
- Další měniče pro pohon zavíracího, přídržného a pomocného zdvihu
- Instalace systému automatického dorovnávání lan po nabrání drapáku

Účelem modernizace je zvýšení životnosti strojních částí jeřábu, systém dorovnávání lan pak zajistí zvýšení životnosti lan jeřábu i dalších dílů, které jsou při práci s lany v přímém kontaktu.

Změna zavěšení drapáků jeřábů bunkrů - Spalovna Malešice:

Změna stávající koncepce zavěšení na přímé zavěšení drapáku – systém 2/2. Dvě lana budou na jedné straně spojena s lanovým bubnem, na druhé straně bude zavěšena traverza spojená s hydraulickým drapákem.

Instalace obsahuje kompletní výměnu pohonu zdvihu a lanového bubnu. Součástí modernizace bude zvýšení výkonu motoru na 90 kW, pohon musí být navržen tak, aby umožnil zvýšení rychlosti zdvihu min. o 15 %. Napájení pohonu zdvihu bude pomocí stávajícího frekvenčního měniče.

Přínosy nové koncepce:

- Dvě krátká lana (cca čtvrtinová délka jednoho lana proti stávajícímu stavu)
- Nižší finanční náklady na výměnu lan – celkově cca poloviční délka
- Jednodušší výměna lan - kratší odstávka
- Velká stabilita drapáku proti roztočení
- Drapák je stabilnější v ose pohybu mostu
- Při zamotání lan lze opatrně pohybovat zdvihem (žádný protisměrný pohyb lana)
- Při uvolnění lana nedochází k omezování jeho životnosti
- Znečištění dolní části lana nemá vliv na jeho životnost
- Zvýšení rychlosti zdvihu
- Zvýšení životnosti všech částí pohonu proti současnému stavu
- Snížení nákladů na údržbu zařízení
- Lepší poměr rychloběžné a statické hmoty (vibrace)

Mgr. Petr Nováček TESPO engineering