

# ZAŘÍZENÍ pro manipulaci s biomasou

Spalování biomasy představuje moderní ekologický trend v oblasti získávání užitkového tepla a vody. Pod pojmem biomasa rozumíme ekologické palivo, které tvoří dřevní odpad, rostliny či energetické dřeviny, sláma a jiné zbytky zemědělských produktů. Obecně jde o zcela obnovitelný zdroj, který při své světové reprodukci dokáže každoročně vyprodukovat 3,5× více biomasy, než lidstvo stačí spotřebovat k výrobě veškeré dnes vyráběné energie. Další zajímavostí je, že např. množství  $\text{CO}_2$ , které se uvolňuje při spalování biomasy je totožné s množstvím  $\text{CO}_2$ , které spotřebuje biomasa pro svůj růst. To neplatí pro žádný, dnes běžně využívaný zdroj tepelné energie. Spalování biomasy lze tedy realizovat bez negativních účinků na ekologickou rovnováhu.

Součástí moderní, ekologické kotelny na je spousta komponent, nutných pro její spolehlivou a ekonomickou funkci. Důležitým článkem v celém řetězci je zajištění manipulace s palivem – od navážení, přes přesuny v rámci skladování až k vyvážení do zásobníků kotlů, to vše s přihlédnutím k aktuálnímu stavu a požadavkům technologie kotelny.

Firma Iteco, odborník na standardní i speciální aplikace jeřábové techniky, je také

dodavatelem manipulátorů pro již zmíněné kotelny na biomasu. V současné době jeřábová a manipulační technika ITECO obsluhuje 4 kotelny (tři v Česku a jedna na Slovensku). Jednotlivé manipulace se od sebe liší a jednotlivé koncepce vycházejí z požadavků zákazníků.

## Kotelna v Bystřici nad Pernštejnem

V případě ekologické kotelny v Bystřici nad Pernštejnem splňuje požadavky na manipulaci jednonosníkový jeřáb s konzolovou kočkou a drapákem ITECO MK 2,9t/22,5 m MADr pracující v automatickém režimu. Pro manipulaci s palivem o měrné hmotnosti do  $500 \text{ kg/m}^3$  je vybaven hydraulickým drapákem s objemem  $2 \text{ m}^3$ . Konstrukce jeřábu je řešena s přihlédnutím na specifické podmínky provozu jeřábů pracujících automaticky bez lidské obsluhy. Převodovky pojezdu mostu a kočky jsou napájeny pomocí frekvenčních měničů, které plynulým rozjezdem a dojezdem pohonů umožňují přesné najíždění na definovanou polohu a minimalizují rozhoupání drapáku. Poloha jeřábu ve všech třech osách je kontrolována pomocí inkrementálních čidel. Vedení pojezdu mostu jeřábu po dráze je zpřesněno pomocí vodičích kladek. Zdvih jeřábu je vybaven technologickým vážením, které jeřábu dává schopnost vyhodnocovat množství nabraného paliva. Vodorovná poloha drapáku je kontrolována pomocí náklonových čidel.

Proces manipulace s biomasou a jejího spalování je rozdělen do několika postupných kroků. Ještě před tím, než se piliny, kůra, řepková sláma a dřevěné štepky promění na teplo, je nutné palivo nejprve přijmout a navézt ho na plochu skladu. Při skladování musí být dodržována určitá pravidla, aby u uloženého paliva nedošlo ke samovznícení. Do násypky kotlů jsou

jeřábem v případě požadavku na doplnění paliva ze skladu vyváženy jednotlivé druhy paliv, míchané zde v nastaveném poměru podle výhřevnosti. Při výběru paliva do směsi se navíc u každého druhu může uplatňovat požadavek na vyvezení nejstaršího, vyvezení paliva uloženého nejbližší k násypkám, popřípadě vyvezení paliva s nejvyšší hladinou ve skladu. Ve volném čase může jeřáb palivo ve skladu přesunovat podle požadavků zadaných obsluhou.

Pro každou z definovaných základních automatických operací je stanovena prioritizace vykonávání. Při požadavku na vykonání operace s vyšší prioritou je přerušeno provádění operace s nižší prioritou a po splnění požadavku se jeřáb vrací k dokončení původně vykonávané operace.

Příkladem může být požadavek na doplnění paliva v násypce kotlů TOP v době, kdy jeřáb provádí navážení paliva do skladu ZAVÁŽEJ. Nejvyšší prioritou je ovšem bezpečnost. Kroky při obsluze jsou navrženy tak, aby bylo minimalizováno riziko střetu člověka s jeřábem (např. při skládání paliva z auta u vstupu je vjezd jeřábu nad tuto plochu zakázán a jeřáb se může pohybovat pouze ve skladu).

Abyste při manipulaci řídicí systém jeřábu mohl všechna uvedená pravidla dodržet, provádí se automaticky evidence o ukládání a pohybu paliva ve skladu. Současně je do řídicího systému zapisována informace o výšce jednotlivých hladin ve virtuálních skladovacích buňkách na ploše skladu.

Virtuální skladovací buňky s popsány souřadnicemi rozdělují plochu skladu na části, které jsou určeny pro vykonávání specifických činností. Čtyři buňky na vstupu slouží pro odebírání paliva složeného z nákladních aut. Odtud je jeřáb automaticky nabírá a ukládá do některé ze 24 virtuálních buněk označených pro skladování daného typu paliva. Násypky kotlů jsou v řídicím systému definovány jako další tři virtuální buňky.

Přesně definovaný souřadnicový systém je základem pro optimalizaci pohybu jeřábu ve skladu tak, aby všechny operace mohly být vykonány v požadovaném čase. Z důvodu časové náročnosti jeřáb zajišťuje tok paliva 24 hodin denně. Odpočívá pouze v noci, kdy je v nastaveném časovém úseku snížena rychlost pojezdů tak, aby se hladina hluku při pohybu jeřábu snížila na nezbytné minimum.

Na základě požadavků z provozu byl jeřáb dovybaven systémem pro měření teploty paliva pod jeřábem a průmyslovou kamerou, která umožňuje obsluze kotelny ve



Kotelna v Bystřici nad Pernštejnem



Kotelna v Bystřici nad Pernštejnem

velínu sledovat na monitoru situaci v provozu. Ani jeřáb se s informacemi získanými z provozu netají. Po sériové lince jsou do velína k dalšímu zpracování předávány důležité údaje o rozmístění, teplotě, stavu a pohybu paliva ve skladu. Tyto údaje jsou podkladem pro vizualizaci skutečného stavu této části technologie. Jejich zpracování navíc dovoluje obsluze optimálně zajišťovat objednávání paliva nezbytného pro chod kotelny.

### Kotelna Třebíč-jih, sever a Detva

Na rozdíl od bystřické kotelny, kde je kotelna zásobována různými druhy paliva z biomasy, v trebičských kotelnách a v Detvě je jako palivo použita sláma. Technologie manipulace, skladování a spalování je navržena pro slisované energetické balíky slámy ve formě velkoobjemových hranatých balíků o rozměrech  $1,2 \times 1,2(0,7) \times 2,0$  m až 2,5 m délky, jenž jsou skladovány v krytém skladu  $36 \times 90$  m. Palivo (nerozdružené balíky slámy) je do kotle vtačováno chlazenou hubicí hydraulicky ovládaným lisem. Balíky slámy musí být celé svázané, nedeformované a vlhkost balíků musí být homogenní. Tyto balíky jsou zaváženy do skladu pomocí kolových zakladačů. Počínaje skladem pak nastupuje manipulační technika ITECO. Kotelna Třebíč-jih je vybavena dvěma manipulátory, které jsou zavěšeny na drážkové dráze a odebírají postupně balíky slámy, které přesouvají na dopravník, jenž je přesune k samotným kotlům. Kotelna Třebíč-sever a Detva jsou vybaveny inovovaným systémem manipulace, kdy skladový prostor kotelny je vybaven jeřábem s teleskopickým manipulátorem. Horizontální dopravu zajišťuje mostový jeřáb a vertikální posuv je zabezpečen teleskopickým hydraulicky ovládaným manipulátorem s kleštinami pro úchop balíku. Zařízení je vybaveno zátěžovým čidlem, které signalizuje přítomnost balíku v manipulátoru bez nutnosti přesného vážení. Další výbavou manipulátoru jsou laserová čidla, sloužící k navádění manipulátoru nad startovací pozici skladovacího prostoru. Laser detekuje jak horizontální, tak i vertikální počátek.

### Řídicí systémy

Řízení jeřábů je decentralizováno z rozváděče s PLC automatem umístěným na mostu jeřábu do prostoru obsluhy kotelny. Ve velínu a v prostoru pro příjem paliva jsou umístěny ovládací panely s terminálem a se signalizací základních stavů jeřábu. Řídicí panely jsou s PLC automatem na jeřábu propojeny sériovou linkou sběrnice CAN. Z nich může obsluha kotelny v případě potřeby zadávat parametry pro operace vykonávané v automatickém režimu: TOP, PŘESUN, UVOLNI, ZAVÁŽEJ, ODJEĎ. Požadavky na vykonávání ostatních operací,



Kotelna Třebíč-jih s kleštinovým manipulátorem



kteří nejsou v automatickém režimu definováni, může obsluha jeřábu předávat řídicímu systému prostřednictvím rádiového dálkového ovládání po přepnutí do poloautomatického nebo ručního režimu (např. manipulace s palivem umístěným u zdí, vyčištění skladu atd.). Řízení jeřábu je navázáno na řídicí systém kotlů, aby mohly být předávány informace nezbytné pro vzájemnou spolupráci.

### Bezpečnost, servis

Stejně jako u všech automatizovaných jeřábů, i u jeřábu ITECO je samozřejmostí sledování stavu z hlediska životnosti, které umožňuje optimalizovat servis a údržbu tak, aby při dodržování předepsaných úkonů mohl jeřáb sloužit provozovateli k jeho úplné spokojenosti.

[www.iteco.cz](http://www.iteco.cz)



Kotelna Třebíč-sever s mostovým jeřábem a teleskopickým manipulátorem s kleštinami