

# Účinné a hospodárné zpracování kalů

Zpracování a likvidace kalů jsou stále důležitějšími obory, protože v současnosti vzniká velké množství průmyslových i komunálních odpadů a ukládání kalů je stále nákladnější. Vlivem neefektivního zpracování kalů se zhoršuje kvalita vypouštěné vody, kal obsahuje malé množství pevných částic, rostou náklady na jeho likvidaci, nebo je dokonce nutné ho dále zpracovávat. Náprava nedokonalého zpracování kalů také odebrává prostředky určené k realizaci jiných důležitých projektů. Proto je z hlediska nákladů i ochrany životního prostředí velmi důležité postupy zpracování kalů optimalizovat.

Než se začalo používat elektrokinetické odvodňování, bylo možné dosáhnout potřebné suchosti kalu (podílu pevných částic na celkové hmotě) 15 až 35 % pouze tepelným zpracováním, které je energeticky i investičně náročné. Spotřeba energie byla snížena až zavedením nové technologie odvodňování.

Společnost Elcotech z Montrealu (Kanada) je přední společností ve využívání elektrokinetických metod v oblasti ochrany životního prostředí i v průmyslu. Specializuje se na vývoj nových postupů elektrického odvodňování a elektrokoagulace, které splňují požadavky na ochranu životního prostředí a úsporu energie uplatňované ze strany státní správy i průmyslových podniků.

## Princip odvodňování

Postup elektrického odvodňování vyvinutý společností Elcotech využívá jednak elektroosmózu, jednak působení vypočítaného mechanického tlaku na kal. Elektrické odvodňování je uzavřený proces optimalizovaný z hlediska spotřeby energie. Díky novému principu elektrického odvodňování kalů dokázala společnost kaly úspěšně dekontaminovat a zvýšit suchost mechanicky zpracovaných kalů až na 50 %. Ve srovnání s dřívějším tepelným zpracováním je tento postup energeticky velmi efektivní. Zmenšením objemu kalů nová metoda výrazně snižuje náklady na likvidaci, zejména na dopravu a ukládání na skládkách. Dekontaminovaný kal je možné používat i v zemědělství a může být využíván i ke znovouzískávání energie.

## Výhody nové technologie

Systém Cinetic je milníkem v odvodňování a zároveň i dekontaminaci kalů z městských i průmyslových čistíček odpadních vod. Nabízí mnoho výhod, protože mechanické odvodňování dokáže z tekutých kalů uvolňovat vodu relativně snadno a efektivně působením vyso-



Obr. 1. Systém Cinetik je často instalován v drsném prostředí, a proto má důležitou roli odolnost automatizačních prostředků

kého tlaku a velkého množství koagulačních a flokulačních polymerů. Adsorbovaná voda je však v kalcích pevně vázána na pevné částice, a nelze ji mechanickým odvodněním oddělit. Zde nastupuje elektrické zpracování. Kromě odvodňování kalů tato nová technologie současně kal dekontaminuje a v podstatě z něj odstraní patogenní mikroorganismy, jako jsou E. coli, salmonela, enteroviry a paraziti. Zpracovaný kal zpravidla dosahuje v Quebecu hodnocení P1 a v USA třídy A. Ostatní způsoby odvodňování patogenní látky neeliminují.

Společnosti Systemex Automation a Rotalec Inc. (partner B&R pro Kanadu) nabízejí úplné spektrum služeb, které společnost Elcotech hledala pro automatizování technologie elektrického odvodňování.

## Bezdrátové připojení vzdálených vstupů a výstupů

Celý provoz odvodňování je řízen z jediného ovládacího panelu. Tím odpadají náklady na další řídicí jednotky. Vzhledem ke speciálním požadavkům zákazníka jsou moduly I/O připojeny prostřednictvím rozhraní Modbus/TCP. To umožňuje integrovat externí zařízení. Závod je vybudován decentralizovaně, a proto byla kabeláž nahrazena bezdrátovým přenosem. Rozhraní pro jednotlivé provozní komponenty bylo tedy možné umístit na libovolných místech. Všechny diagnostické funkce jsou dostupné z centrální řídicí jednotky,

což zjednodušuje spouštění i údržbu provozu. Je-li třeba integrovat další součásti, lze ovládací panel rozšířit o další rozhraní.

„Při prvním setkání s pracovníky firmy Elcotech jsme zjistili, že jejich prototyp používá vlastní, firemní řídicí jednotku,“ vysvětluje Karl Vincent, technický ředitel společnosti Systemex. „Jednotka byla navržena pro architekturu *master-slave*. Využívala jednu hlavní, nadřazenou jednotku a mnoho podřízených systémů a informace byly sdíleny sériovým protokolem. Toto je funkční řešení, ale není příliš pohodlné pro programátory. Bylo obtížné systém zdokonalit kvůli omezenému povolenému počtu uživatelů.“

„Klienti jsou velmi citliví na cenu, a tak byly hlavními kritérii společnosti Elcotech efektivita řešení a důraz na vzájemnou propojitelnost,“ pokračuje Karl Vincent. „Věděli jsme o přesně takovém řešení, jaké hledali, a mohli jsme navrhnout hotový výrobek, který je osvědčený a používají ho mnohé firmy v rozličných oborech. Tímto výrobkem je pa-



Obr. 2. Power Panel je centrálním řídicím stanovištěm celého systému

nel B&R Power Panel se vzdálenými vstupy a výstupy X20,“ uzavírá Karl Vincent.

## Maximální flexibilita

Požadavky na proces zpracování kalů závisí na tom, pro jaký objem kalů je provoz navržen. Zvolená architektura společnosti B&R dovoluje firmě Elcotech prodávat stroje podle potřeb zákazníků. Typickou jednotku (Cinetic 600) tvoří deset řad anod. Jestliže uživatel potřebuje přidat další řady, komunikační síť si s tímto přírůstkem snadno poradí, stačí jen nepatrně upravit parametry.

Elcotech je vedoucí společností v oboru odvodňování kalů, a proto je pro ni klíčo-

vá ochrana duševního vlastnictví. Společnost B&R tento požadavek splnila tím, že je uložen jen odladěný spustitelný program, aniž by měl uživatel k dispozici jeho zdrojovou verzi. Řešení umožňuje také dálkovou údržbu strojů Elcotech. Všechny počítače v závodě mohou být jednoduše zapojeny do sítě. Díky tomu lze snadno načítat data z procesu a centrálně řídit na dálku všechna zařízení systému Cinetic.

Systémy Cinetic jsou často zaváděny ve velmi drsném prostředí s korozivními plyny,

kapalinami a vodou, které mohou nepříznivě ovlivňovat funkci součástí systému. Do těchto podmínek nabízí společnost B&R řadu produktů s krytím IP67, které může provozovatel snadno instalovat a které splňují předpisy Nema 4X (IP67).

### Shrnutí

Společnosti Systemex, Rotalec a B&R navrhly, nainstalovaly a vyzkoušely automa-

tizační systém pro stroje Elcotech za pouhých několik týdnů. Doba uvedení na trh byla pro společnost Elcotech prioritou a řešení B&R toto kritérium nejen splnilo, ale dokonce předčilo očekávání. I s ohledem na důležitost ochrany duševního vlastnictví vedoucí firmy v oboru elektrického odvodňování může nyní Elcotech své stroje prodávat bez obav z jeho narušení.

(B+R automatizace, spol. s r. o.)

## Inovace systému Apról přináší nové možnosti řízení výroby

Je to již několik let, kdy společnost Bernecker + Rainer (B&R) představila svůj řídicí systém APROL, určený pro automatizaci výroby v odvětvích s převahou kontinuálních a dávkových procesů (procesní výroba). Systém propojuje všechny úrovně řízení, od snímačů a akčních členů až po manažerský informační systém. Jeho inovace pomohou uživatelům zjednodušit práci s ním a realizovat mnoho nových funkcí.

Od systému pro řízení procesní výroby, má-li vyhovět soudobým požadavkům, se vyžaduje velká spolehlivost a konzistence dat. Náročná, ale v moderní automatizaci nezbytná je také integrace toků dat v horizontálním i vertikálním směru, včetně dat ze všech pomocných procesů. Integrace softwarového vývojového prostředí Automation Studio do systému Apról umožňuje uživatelům využívat množství nových, výkonných funkcí. Vybrané systémové funkce zajišťují snadné připojení vstupně-výstupních a řídicích systémů X20 a systému 2005.

### Vstupně-výstupní a řídicí moduly

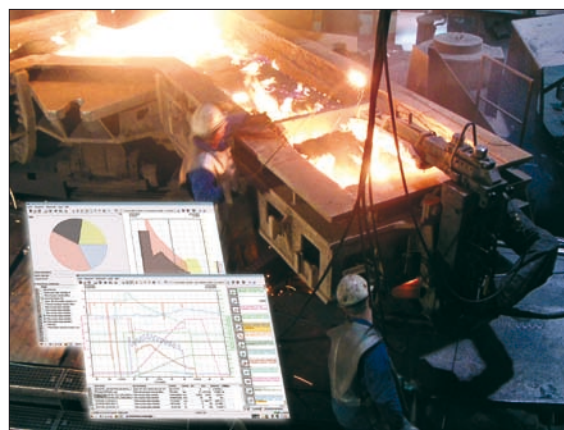
Systém 2005 od B&R je klasický systém pro řízení procesní výroby, který se skládá ze vstupně-výstupních a řídicích modulů určených pro práci na provozní úrovni řízení. K dispozici jsou také moduly rozhraní pro sběrnice Ethernet Powerlink, CANopen, Profibus-DP, Modbus TCP/IP a DeviceNet.

Vstupně-výstupní řídicí systém X20, jenž se skládá z jednotlivých plochých modulů, je vhodný pro decentralizované systémy s distribuovanou inteligencí. Bohatá nabídka vstupně-výstupních komponent a doplňkových modulů umožňuje kdykoliv připojit všechna potřebná zařízení.

Oba systémy mohou být integrovány do procesního řídicího systému Apról, a tak je možné realizovat jednotný řídicí systém pro

celé výrobní zařízení, nezávisle na jeho velikosti a požadavcích na řízení.

Důležitou součástí standardních funkcí systému Apról jsou také integrované bezpečnostní funkce. Pro programování bezpeč-



Obr. 1. Integrace vývojového prostředí Automation Studio umožňuje v řídicím systému Apról využít množství výkonných funkcí

nostních funkcí doporučuje norma IEC 61508 explicitně funkční bloky, které jsou součástí integrované knihovny systému Apról a odpovídají standardu PLCopen Safety.

### Rozšířený systém grafických časových záznamů

Grafické časové záznamy, tzv. trendy, jsou základní pomůckou pro analýzu výroby a její optimalizaci. V systému Apról uživatelé usnadňuje práci mnoho užitečných funkcí: značky, pravítka, možnost výběru z mnoha druhů zobrazení a vkládání poznámek ke křivkám průběhů jednotlivých veličin v čase. Kompletní konfigurace až 100 000 časových grafických záznamů v jednom řídicím systému zaručuje potřebný přehled v rozsáhlých

systémech. Kontextový prohlížeč dat umožňuje zobrazit všechny odpovídající historické události (*events*). Současně lze zobrazit až dvacet grafických časových záznamů. Pro každý záznam je možné specifikovat čas-

ový posun a určit tak tzv. zlatou dávku, tj. nejlepší z vyrobených dávek. Přímou součástí grafického záznamu průběhu veličin mohou být značky jednotlivých událostí, např. začátku a konce dávky.

### Zkrácení doby vývoje díky simulaci

Systém Matlab/Simulink, který lze integrovat jako volitelnou součást do vývojového prostředí Automation Studio, je výkonný nástroj umožňující kompletně simulovat výrobu. Díky integraci prostředí Automation Studio se systémem Apról je možné simulaci výroby využívat již od začátku vývojových prací na projektu. Protokol WinIO zaručuje konzistentní zobrazení vstupů a výstupů a lze ho využít jako podklad pro simulační systémy třetích stran, např. pro systém WinMOD, který dovoluje kombinovat virtuální a reálná zařízení a simulovat jejich činnost v reálném čase.

### Závěr

Díky širokému spektru funkcí sjednocuje Apról všechny úrovně řízení v jeden kompletní, homogenní systém a podporuje spolehlivý a efektivní provoz řízeného technologického zařízení během celého jeho životního cyklu.

(B+R Automatizace, spol. s r. o.)