

Janusz Zajączkowski  
Endress+Hauser Polska sp. z o.o.

## Pomiary poziomu materiałów sypkich stosowane w energetyce

### Level measurement in bulk solids for power and energy industry

Dla zapewnienia ciągłości zasilania kotła energetycznego paliwem stałym, jak również podawania sorbentu na potrzeby instalacji odsiarczania spalin wychodzących z kotła, powszechnie stosuje się obiektowe przetworniki poziomu materiałów sypkich.

#### Pomiar i sygnalizacja poziomu

Pomiary i sygnalizacja poziomu mają kluczowe znaczenie dla zapewnienia płynności procesu produkcji energii. Ocenie jakości poszczególnych rozwiązań podlega nie tylko dokładność, ale również parametry niezawodności, weryfikowalne przez niezależne instytucje inżynierskie.

Innym czynnikiem rozpatrywanym w fazie doboru optymalnego układu pomiarowego jest możliwość pozyskania rozwiązania kompleksowego, zawierającego, oprócz przetworników poziomu, również narzędzia diagnostyczne, wizualizacyjne oraz automatycznej transmisji danych pomiarowych, a także pakiet gwarantowanych usług posprzedażowych. Te ostatnie mają szczególne znaczenie w sytuacji powszechnej redukcji stanu osobowego służb utrzymania ruchu.

W trakcie pracy bloku energetycznego, opalanego paliwem stałym, podstawowe rodzaje materiałów sypkich, to: węgiel, biomasa, popiół lotny, kamień wapienny lub wapno zmielone, soda kaustyczna oraz gips.

#### Instalacje nawęglania z uwzględnieniem współspalania

Węgiel i biomasa, składowane na wydzielonych placach, są następnie rozdzielane i podawane w określonych proporcjach za pomocą podajników taśmowych do bunkrów węglowych, skąd są odbierane do młynowni. Tam natomiast zostają przetworzone na miał kierowany do kotła, gdzie następuje jego spalanie.

Warunkiem prawidłowego nawęglania młynowni jest odpowiedni poziom mieszanki węgla i biomasy w bunkrach. W związku z tym wymagane jest ciągłe monitorowanie poziomu

w zasobnikach za pomocą urządzeń pomiarowych, niewrażliwych na ścieranie, zabrudzenia, duże siły wzdłużne i boczne, oddziałujące na czujnik podczas zasypu oraz intensywne zapylenie. Najkorzystniejszym rozwiązaniem jest z tego powodu użycie przetwornika bezkontaktowego, podwieszonoego w stropie bunkra.

Podstawowym wyborem zalecanym przez Endress+Hauser dla tego zastosowania jest przetwornik radarowy Micropilot M, który wykazuje bardzo dobrą odporność na długotrwałe zapylenie i jest automatycznie czyszczony suchym powietrzem. Po wprowadzeniu na rynek przetworników radarowych FMR67 o częstotliwości fali 80 GHz, technika ta uzyskała dodatkowe atuty w postaci zwiększonej energii wiązki i mniejszego kąta rozproszenia niż we wcześniej dominującej technice 26 GHz.

Do sygnalizacji stanów krańcowych poziomu w bunkrach, Endress+Hauser zaleca stosowanie czujników pojemnościowych. Dzięki konstrukcji elektrody pomiarowej o wysokiej wytrzymałości na obciążenia wzdłużne i boczne (odpowiednio 60 i 30 kN), braku możliwości blokady przez elementy o dużych gabarytach, a także możliwości bezpośredniego sterowania przekaźnikiem ślimakowym, czujniki pojemnościowe są uznawane za najbardziej optymalne rozwiązanie. Alternatywę stanowi bardzo niezawodna, lecz uciążliwa w eksploatacji metoda izotopowa.

#### Instalacja odsiarczania spalin

Podstawowym sorbentem używanym do redukcji SO<sub>2</sub> w procesie odsiarczania gazów spalinowych jest tlenek wapnia CaO. Wapno lub kamień wapienny są przechowywane w silosach, których stan zapelnienia musi być w sposób ciągły kontrolowany.



Micropilot FMR67 – radarowa sonda 80 GHz do pomiaru poziomu materiałów sypkich

Produktem ubocznym procesu mokrego odsiarczania jest gips, którego sprzedaż stanowi dodatkowe źródło dochodu wytwórcy energii. Podobnie jak wapno, jest on przechowywany w postaci suchej w silosach magazynowych i wydawany do cystern drogowych lub tłoczony pneumatycznie do pobliskich zakładów budowlanych. W obu przypadkach warto rozważyć dobór przetwornika poziomu wyposażonego dodatkowo w moduł automatycznego powiadomienia o konieczności uzupełnienia stanów magazynowych wapna (lub kamienia wapiennego) lub odbiorcy o gotowości do wydania kolejnej partii gipsu. W przypadku wapna lub gipsu, *Endress+Hauser* zaleca stosowanie radaru falowodowego Levelflex M, sprawdzonego w wąskich silosach z drobnoziarnistym materiałem. Algorytm detekcji końca sondy oraz matematycznej kompensacji sygnału odbitego od zmian stałej dielektrycznej materiału podnosi wiarygodność sygnału w warunkach silnego zapylenia – również podczas zasypu silosu.

W przypadku kamienia wapiennego, ze względu na jego granulację i ścierność, skuteczniejsze jest zastosowanie radaru bezkontaktowego Micropilot M. Oba wymienione urządzenia pomiarowe mogą być wyposażane w moduł telemetryczny Fieldgate FXA520, który przejmuje zadanie automatycznego powiadomienia o sytuacji w silosie, używając protokołu TCP/IP oraz transmisji GPRS.

## Odpylanie strumienia spalin

Zadaniem elektrofiltru jest usunięcie niepalnych składników węgla, unoszonych z kotła w postaci popiołu lotnego. Zanieczyszczone pyłem spaliną przepływają przez płytowy układ naładowanych elektrod ulotowych i zbiorczych. Ujemnie naładowane elektrody ulotowe jonizują gaz unoszący cząstki pyłu, które następnie

osadzają się na dodatnio spolaryzowanych elektrodach zbiorczych. Pył jest strącany z elektrod w wyniku wibracji, okresowo wytwarzanych przez układ strzepywaczy i trafia do leja zsypanego, skąd jest odprowadzany do silosu popiołów lotnych. Często jest on również sprzedawany jako surowiec budowlany. Opomiarowanie silosów magazynowych z popiołem lotnym powinno być przeprowadzone według zasad opisanych dla wapna i gipsu.

Natomiast dla sygnalizacji poziomu zasypu w leju elektrofiltru zalecamy zastosowanie wysokotemperaturowego sygnalizatora pojemnościowego Solicap S, mogącego pracować w temperaturach do 400°C. Jeżeli temperatura popiołu nie przekracza 280°C, bardziej ekonomicznym rozwiązaniem jest użycie czujnika kamertonowego Soliphant M.



Czujnik pojemnościowy Solicap S do sygnalizacji poziomu pyłu w leju elektrofiltra

## Podsumowanie

*Endress+Hauser* jest wiodącym dostawcą przyrządów pomiarowych, usług i rozwiązań dla sektora energetycznego na całym świecie. Projektujemy i wytwarzamy innowacyjne urządzenia pomiarowe, dostosowane do wymagań każdego etapu procesu technologicznego. Świadczymy usługi doradztwa, projektowania, kompletacji dostaw, usług serwisowych i realizacji projektów pod klucz. Dzięki ponad 65-letniemu doświadczeniu firmy w aplikacjach przemysłowych pomagamy klientom *Endress+Hauser* zwiększać efektywność procesów wytwórczych, optymalizować proces obsługi oraz zarządzać stanami magazynowymi.

**Endress+Hauser** 

People for Process Automation

**Endress+Hauser Polska sp. z o.o.**

ul. Wołowska 11, 51-116 Wrocław

tel.: +48 71 773 00 00, e-mail: info@pl.endress.com

<http://www.pl.endress.com/poziom>