

Ryszard MAJCHRZAK*, Damian HOMA**, Stanisław KRÓL***

Innowacyjna instalacja dozowania i transportu suchego flokulanta w zakładzie mechanicznej przeróbki węgla

STRESZCZENIE. Celem prac prowadzonych przez zespół autorów jest opracowanie nowego automatycznie sterowanego i swobodnie programowalnego układu umożliwiającego dozowanie i transport pneumatyczny sypkiego flokulanta do mieszalnika przygotowującego jego roztwór z dużą i powtarzalną dokładnością pozwalającą uzyskać roztwór flokulanta o dowolnej zadanej gęstości. Dodatkowym wymogiem jest wykorzystanie opakowań masowych, tj. worków typu *big-bag*, których rozładunek odbywałby się w jednym pomieszczeniu np. magazynie, eliminując tym samym uciążliwe przemieszczanie worków z flokulantem po zakładzie przeróbki mechanicznej.

SŁOWA KLUCZOWE: Flokulant, dozowanie flokulanta, roztwór flokulanta, system wagowy

Wprowadzenie

Dotychczas stosowane metody przygotowywania flokulanta dla dozowania do zbiornika zarobowego polegały na ręcznym jego wsypywaniu do mieszarki. Wiązało się to z uciążliwym transportem worków z flokulantem do miejsca dozowania na podeście obsługowym. Następnie pracownik rozcinał worek i wsypywał stopniowo flokulant do stożka zarobowego nad zbior-

* Dr inż., ** Mgr inż. – Kooperacja POLKO Sp. z o.o.; e-mail: ryszard.majchrzak@polko.silesia.pl, damian.homa@polko.silesia.pl

*** Mgr inż. – LW Bogdanka S.A.; e-mail: skrol@lw.com.pl

nikiem mieszarki. Wykonujący te prace operator nie wiedział jednak dokładnie, ile materiału zostało zadozowane, a więc jaka jest gęstość roztworu flokulanta. Taka metoda dozowania sypkiego flokulanta nie gwarantuje uzyskania dokładnej powtarzalnej gęstości roztworu flokulanta, co powoduje zakłócenia w pracy mechanicznej przeróbki węgla w zakresie uzyskania maksymalnego efektu flokulacji.

1. Opis układu dozowania i transportu suchego flokulanta

Układ dozowania i transportu suchego flokulanta do mieszalnika przygotowującego jego roztwór przedstawiono na schemacie maszynowo-sterowniczym (rys. 1) i na ogólnym schemacie maszynowym (rys. 2). Flokulant w postaci sypkiej transportowany jest w workach typu *big-bag* przy pomocy trawersy (1a) na stację rozładowniczą (1). Po rozworkowaniu *big-baga* (2) i otwarciu ręcznej przepustnicy (3) materiał grawitacyjnie opada poprzez rurociąg zasypowy i kompensator (4) do zbiornika buforowego (5) o pojemności 1,2 m³, który pełni jednocześnie funkcję wagi, poprzez zainstalowany układ wagowy (6) wyposażony w czujniki tensometryczne (6a) przetwarzające parametr masy na standardowy sygnał elektryczny. W celu realizacji funkcji odpowietrzenia zbiornika buforowego (5) jest on wyposażony w filtr (5b), regenerację tego filtra uruchamia się podczas zasypywania flokulantem. Po napełnieniu zbiornika buforowego (50) otwiera się zasuwę nożową sterowaną pneumatycznie (8). Następnie na panelu ustawiania zadanych parametrów pracy (17) wprowadza się wymaganą ilość dozowanego flokulanta oraz inne parametry pracy układu a także dokonuje się wyboru docelowego dostarczenia odważonej porcji sproszkowanego flokulanta do odpowiedniego zespołu rozładowniczego C1, C2 lub C3. Po przygotowaniu układu i włączeniu przycisku sterowniczego „Praca” w panelu sterowania oraz sygnalizacji parametrów pracy (18) układ realizuje dozowanie zadanej porcji sproszkowanego flokulanta, a następnie realizowany jest transport materiału do zbiornika nadawy (14). Najpierw otwiera się zasuwę zasypową sterowaną pneumatycznie (11) nad pneumatycznym podajnikiem komorowym (7) i uruchamiany jest dozownik celkowy (9) z maksymalną prędkością obrotową. Po osiągnięciu progu zadanej ilości wagowej flokulanta zaprogramowanej na sterowniku mikroprocesorowym (15), w końcowym etapie zasypywania prędkość obrotowa dozownika celkowego (9) jest ograniczona w celu zwiększenia dokładności dozowanej porcji flokulanta, a w chwili osiągnięcia zadanej ilości wagowej dozownik celkowy (9) jest zatrzymany. Następnie odważona porcja flokulanta jest podawana z pneumatycznego podajnika komorowego (7). Za pomocą rozdzielacza dwudrogowego (12) ustawiana jest droga transportowa rurociągiem (13) do zespołu rozładowniczego (C1) lub rurociągiem tranzytowym do wybranego uprzednio zespołu (C2) lub (C3), o pojemności 0,2 m³ rozmieszczonych na terenie zakładu przerobczego. Zbiornik nadawy (14) odpowietrzany jest poprzez filtr (14e) z automatycznie uruchamianą regeneracją wkładów filtracyjnych. Po zakończeniu transportu pneumatycznego z podajnika komorowego (7) uruchamiany jest ze stałą prędkością dozownik celkowy (14b), który dozuje materiał do mieszalnika flokulanta (15), gdzie następuje mieszanie flokulanta z wodą. Po opróżnieniu zbiornika nadawy (14) układ kończy cykl pracy i jest gotowy do realizacji kolejnego cyklu.

2. Parametry techniczne instalacji dozowania i transportu suchego flokulanta

Prototypowa instalacja dozowania i transportu flokulanta została zaprojektowana i wybudowana przez Kooperację Polko, w zakładzie przeróbki mechanicznej jednej z kopalń węgla kamiennego w Polsce i jest eksploatowana od marca 2013 r.

Parametry techniczne tej instalacji są następujące:

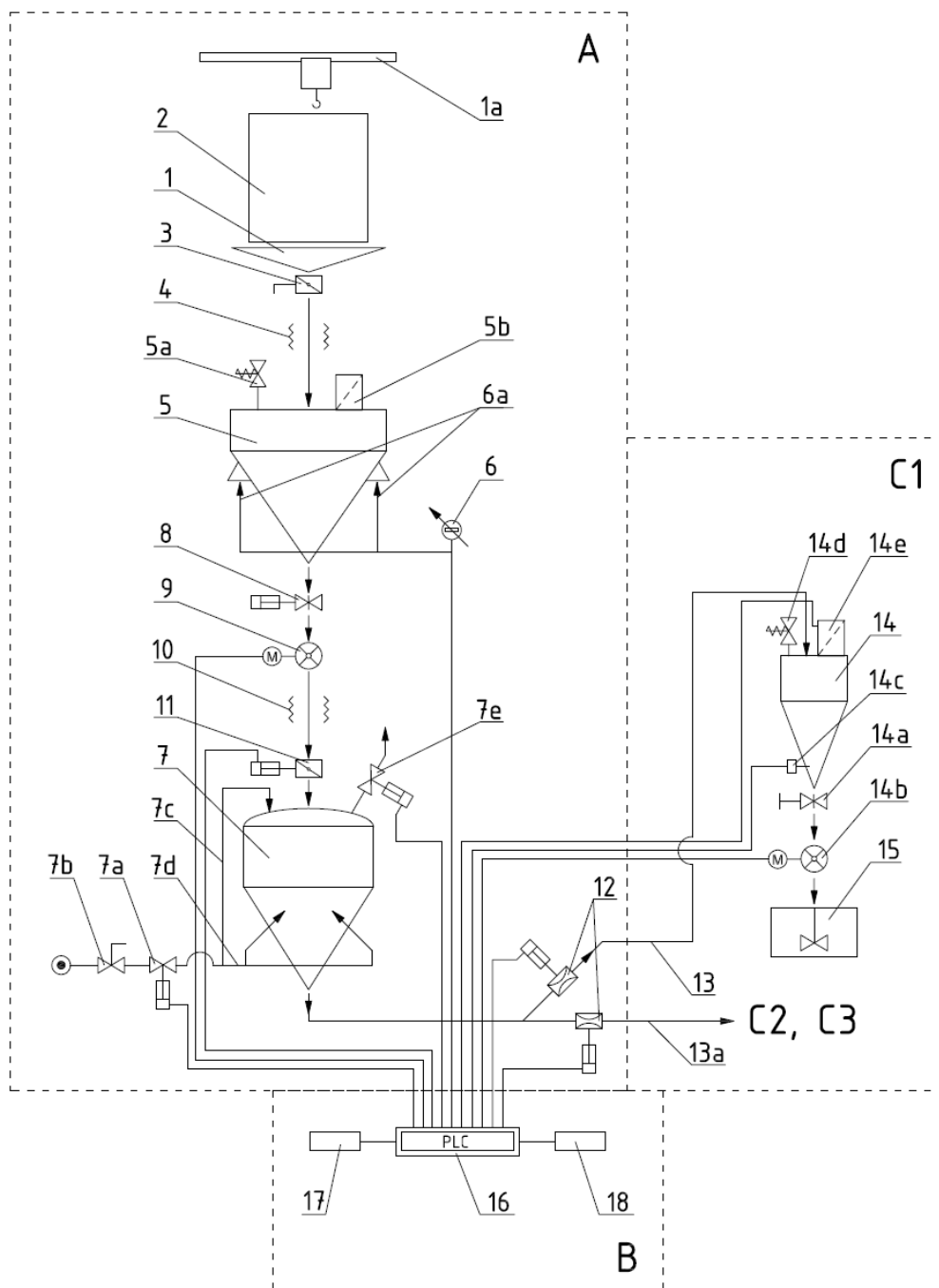
- ✧ uziarnienie flokulanta $< 0,5$ mm,
- ✧ ciężar właściwy flokulanta – 690 kg/m^3 ,
- ✧ ilość wody w zbiorniku zarobowym – $4,5 \text{ m}^3$,
- ✧ wielkość dozowanych dawek flokulanta – $50\text{--}100 \text{ kg}$,
- ✧ czas transportu flokulanta do mieszalnika $\sim 5 \text{ min.}$,
- ✧ czas przygotowania flokulanta o stężeniu 1% w zbiorniku zarobowym $\sim 30 \text{ min}$
- ✧ zakres tolerancji dozowania – do 5% wartości wagowej
- ✧ maksymalna odległość transportu pneumatycznego suchego flokulanta – 800 m .

Instalacja dozowania i transportu flokulanta może być wykorzystana nie tylko na zakładach przeróbki mechanicznej węgla, ale również w oczyszczalniach ścieków, w zakładach przerobczych miedzi lub w zakładach przemysłu spożywczego, oraz wszędzie tam gdzie istnieje potrzeba automatycznego dozowania i transportu sypkich komponentów w instalacjach technologicznych.

Podsumowanie

Zaprojektowana i wykonana przez Kooperację Polko innowacyjna instalacja dozowania i transportu flokulanta:

- ✧ pozwala na przyjęcie dostaw flokulanta w opakowaniach zbiorczych, tj. *big-bag*, a więc tańszych od dostaw w workach,
- ✧ rozładunek *big-bagów* może odbywać się w jednym pomieszczeniu, np. magazynie, eliminując tym samym uciążliwe przemieszczanie worków z flokulantem po zakładzie przeróbki mechanicznej,
- ✧ transport pneumatyczny flokulanta może być realizowany z jednego punktu rozładunku nadawy do wielu mieszalników zlokalizowanych w odległości do 800 m od punktu nadawy flokulanta, z możliwością szybkiej rozbudowy o nowe mieszalniki,
- ✧ transport pneumatyczny suchego flokulanta za pomocą rurociągów oraz zastosowanie odpowiednich systemów filtracji ogranicza do minimum straty flokulanta,
- ✧ zastosowanie automatycznego systemu wagowego dozowania suchego flokulanta pozwala na uzyskanie dokładności na poziomie 2%,
- ✧ proces dozowania i transportu jest w pełni kontrolowany, a w przypadku powstania błędu instalacja przechodzi w tryb awaryjny sygnalizując błąd,



Rys. 1. Schemat magazynowo-sterowniczy innowacyjnej instalacji dozowania i transportu suchego flokulanta

Fig. 1. Store-control scheme of an innovative dosing system control and the transport of the dry flocculant

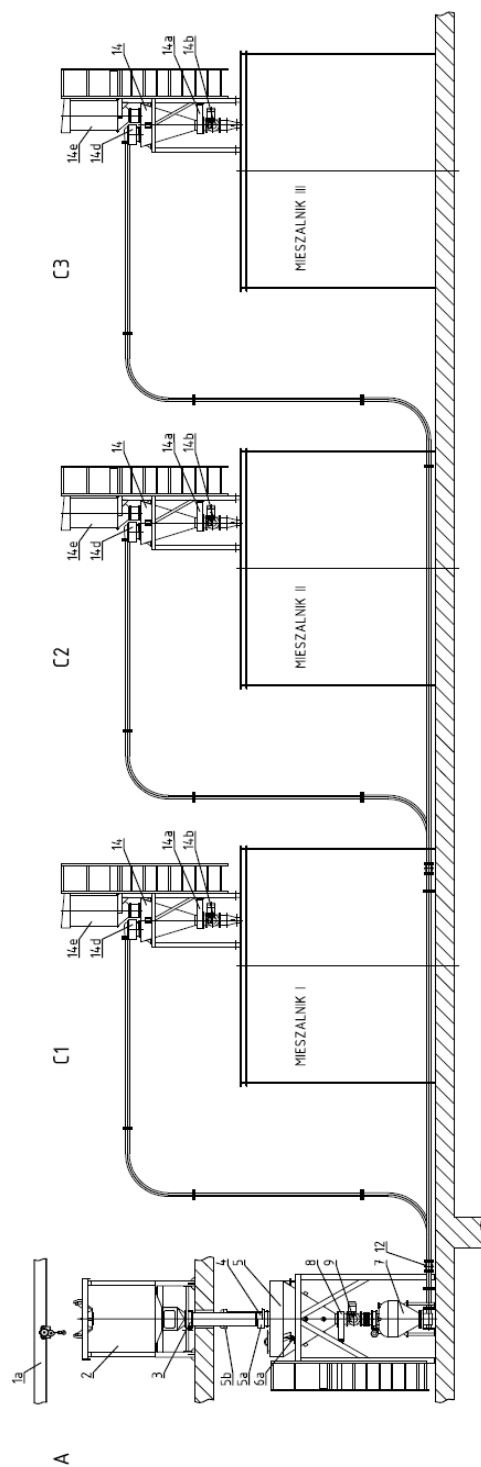


Fig. 2

Rys. 2. Schemat magazynowy innowacyjnej instalacji dozowania i transportu suchego flokulanta

Fig. 2. Store scheme innovative dosing system and the transport of the dry flocculant



Rys. 3. Podajnik komorowy suchego flokulanta

Fig. 3. Feeder chamber of the dry flocculant



Rys. 4. Stanowisko rozładunku *big-bagów*

Fig. 4. Unloading big-bag station



Rys. 5. Panel sterownia układu dozowania i transportu suchego flokulanta

Fig. 5. Control panel of the dosing system and transport of the dry flocculant



Rys. 6. Zbiorniki ciekłego flokulanta i zbiornik buforowy suchego flokulanta

Fig. 6. Flocculant liquid tank and buffer tank of the dry flocculant

Literatura

www.polko.silesia.pl

SZLUMCZYK, H., HOMA, D. i MAJCHRZAK, R. 2002. Przemysłowe zastosowania transportu pneumatycznego systemu POLKO. *Przegląd Odlewnictwa* 2.

Zgłoszenie wynalazku „Układ dozowania i transportu pneumatycznego sypkiego flokulanta do mieszalnika przygotowującego jego roztwór” P.407448.

Dokumentacja techniczna układu transportu pneumatycznego sypkiego flokulanta. Kooperacja POLKO Sp. z o.o. praca niepublikowana.

Ryszard MAJCHRZAK, Damian HOMA, Stanisław KRÓL

Abstract

The aim of the work carried out by the authors is a new automatically controlled and freely programmable system which enables dosing and the pneumatic transport of powdery flocculant to the mixer preparing its solution with a high repeatable accuracy which enables the solution of the flocculant for any setpoint density to be obtained.

An additional requirement is to use a big bag sack which will be unloaded in one room e.g. warehouse, eliminating the problem of the onerous movement of the flocculant sacks over the mechanical processing facility.

KEYWORDS: flocculant, flocculant dosing, flocculant solution, weight system