



URZĄDZENIA I SYSTEMY KONTROLNO – POMIAROWE ORAZ SYSTEMY STEROWANIA DLA ZAKŁADÓW PRZERÓBKİ WĘGLA W PRACACH EMAGu

Teresa SIKORA *)

*) Mgr; Centrum Elektryfikacji i Automatykacji Górnictwa EMAG; ul. Leopolda 31, 40-189 Katowice
tel.: (0-32) 200-78-51, faks: (0-32) 200-77-04, e-mail: teresa@emag.katowice.pl

RECENZENCI: Prof. dr hab. inż. Stanisław CIERPISZ; dr hab. inż. Kazimierz TRYBALSKI

Streszczenie

Przedstawiono realizowane w Centrum EMAG prace w zakresie automatyzacji w zakładach mechanicznej przeróbki kopalń. Zaprezentowano wybrane urządzenia do laboratoryjnych i ciągłych pomiarów podstawowych parametrów jakościowych węgla i przytoczono uzyskane w warunkach przemysłowych wyniki pomiarów. Przedstawiono także czujniki i mierniki przeznaczone do stosowania w systemach automatycznego sterowania procesami wzbogacania węgla w cieczy ciężkiej i metodą flotacyjną. Opisano najnowsze rozwiązanie układu automatycznego odbioru produktów wzbogacania w osadzarkach pulsacyjnych - BOSS-2000 oraz korzyści wynikające z jego zastosowania.

Wprowadzenie

W bieżącym roku mija 25 lat działalności Centrum EMAG, głównie dla potrzeb polskiego górnictwa węglowego.

W strukturze jednostki badawczo-rozwojowej, jaką jest EMAG, swoje miejsce ma jeden z siedmiu zakładów badawczych — Zakład Automatykacji Urządzeń Powierzchniowych i Przerobczych. Jak sama nazwa wskazuje, w zakresie działalności tego zakładu znajduje się szeroko pojęta automatyzacja ukierunkowana na zakłady przeróbki mechanicznej węgla, chociaż w ostatnim czasie uwarunkowania rynkowe spowodowały rozszerzenie zakresu prowadzonych prac.

Prace prowadzone w Centrum EMAG w zakresie automatyzacji w zakładach przerobczych można podzielić na następujące grupy:

- opracowywanie metod i urządzeń umożliwiających szybki dyskretny lub ciągły, w pełni zautomatyzowany pomiar podstawowych parametrów jakościowych węgla,
- opracowywanie czujników i mierników dla systemów automatyzacji procesów przerobczych,
- opracowywanie systemów sterowania procesami wzbogacania węgla.

1. Urządzenia i systemy do kontroli podstawowych parametrów jakościowych węgla

Celem prac obejmujących powyższy zakres jest

konstrukcja urządzeń, bazujących na instrumentalnych metodach pomiarowych, umożliwiających automatyczny pomiar zawartości popiołu, wilgoci i wartości opałowej węgla w warunkach laboratoryjnych oraz bezpośrednio na taśmociągu.

Prace dotyczące opracowywania metod i urządzeń do kontroli jakości węgla mają swój początek w latach 50-tych, jednakże dopiero w latach 80-tych i 90-tych nastąpił ich zdecydowany rozwój połączony z wdrażaniem do przemysłu wielu rozwiązań urządzeń i systemów pomiarowych. Związane to było z ogromnym postępem w dziedzinie elektroniki, detektorów i techniki komputerowej. Prace w tej dziedzinie prowadzone były głównie w USA, Niemczech, Australii, Wielkiej Brytanii, w byłym ZSRR i w Polsce. W Polsce pierwszy system do ciągłej kontroli jakości węgla został zastosowany w 1970 r. w KWK „Wujek” przez EMAG.

Klasyczne (chemiczne) metody oznaczania podstawowych parametrów jakościowych węgla są pracochłonne i czasochłonne. Oznaczanie wykonywane jest z próbek o masie ~1g, która jest pobrana z niewielkiej, w stosunku do ocenianej partii węgla, próbki ogólnej obciążonej błędem próbobrania i która musi być dokładnie przygotowana do analizy. Wynik oznaczania otrzymuje się z dużym opóźnieniem. Analizatory oparte na instrumentalnych metodach pomiarowych umożliwiają, ze względu na krótki czas pomiaru, wykonanie wielu oznaczeń dla danej masy węgla i najczęściej nie wymagają tak precyzyjnego przygotowania próbki. Ponadto metody instrumentalne wykorzystywane w analizatorach są to

metody nieniszczące, co umożliwia kilkakrotne opomiarowanie tej samej próbki.

Za pomocą urządzeń do pomiarów ciągłych analizowane są duże partie węgla, pomiar wykonywany jest bez konieczności pobierania i przygotowywania próbek, wynik pomiaru jest uśredniany z *n* pojedynczych pomiarów i w konsekwencji bardziej reprezentatywny dla badanej partii węgla. Informacja o jakości uzyskiwana jest na bieżąco i może być odpowiednio wykorzystana m.in. do kontroli przebiegu procesów technologicznych czy też do sterowania tymi procesami w układach automatyki.

Spośród urządzeń laboratoryjnych opracowanych w EMAG-u należy wyróżnić m.in:

- popiołomierz radiometryczny MPKF umożliwiający szybki (100s) pomiar zawartości popiołu w próbkach o granulacji 0-10(20) mm,
- analizator węgla LT do pomiaru zawartości popiołu, wilgoci i wyliczania wartości opałowej węgla o granulacji 0 -10(20)mm,
- miernik PYLOX umożliwiający szybki pomiar zawartości popiołu i siarki w próbkach analitycznych węgla oraz pomiar zawartości części niepalnych stałych w pyłach kopalnianych przeciwnychbuchowych,
- siarkomierz MSP do szybkich pomiarów zawartości siarki całkowitej i siarki pirytovej w węglu.

Do pomiarów ciągłych opracowano szereg urządzeń i systemów umożliwiających pomiar zawartości popiołu, wilgoci i wyliczanie wartości opałowej węgla w różnych warunkach technologicznych zakładu przerobczego.

Do najbardziej rozpowszechnionych rozwiązań należą systemy typu ALFA, przeznaczone głównie do stosowania na tzw. szybkim załadunku, chociaż stosowane są także z powodzeniem do kontroli jakości miągłów surowych. Systemy te rozwijane w ciągu wielu lat (od ALFA-01 do ALFA-05) w ostatnim czasie generalnie zmodernizowano wykorzystując najnowsze rozwiązania z dziedziny detektorów, elektroniki i techniki komputerowej. W wyniku tej modernizacji powstało nowoczesne rozwiązanie charakteryzujące się niezawodnością działania oraz szerokimi możliwościami funkcjonalnymi.

Poniżej przedstawiono efekty wspomnianych prac modernizacyjnych.

- Zmodyfikowano sposób realizacji metody pomiarowej na zwiększającą strefę pomiarową oraz umożli-

wiający pomiar dla **warstw węgla już od 50mm**, co przekłada się na zdecydowanie większą reprezentatywność pomiarów.

- Zespół elektroniki skonstruowano na bazie Elementów i podzespołów najnowszej generacji (wykonanie modułowe) zwiększając niezawodność działania.
- Opracowano nową konstrukcję głowicy pomiarowej — termostatowaną — umożliwiającą pracę urządzenia w temperaturach ujemnych.
- Opracowano nową konstrukcję miernika wilgoci zwiększając niezawodność działania tego urządzenia.
- Zmieniono materiał płyty co spowodowało wydłużenie okresu jej eksploatacji.
- Zmodyfikowano blok elektroniki umożliwiającą zabudowę dowolnej liczby wyświetlaczy.
- Zmodyfikowano oprogramowanie ALFA. Oprogramowanie to, pracujące w systemie operacyjnym WINDOWS 95, 98 lub WINDOWS NT 4.0, umożliwia m.in. graficzną prezentację wyników pomiarów i trendów oraz obsługę kilku urządzeń (systemów), a także pracę w sieci.

Oprogramowanie jednostki komputerowej zapewnia ponadto pełną diagnostykę urządzeń.

W tabeli 1 przedstawiono wyniki pomiarów zawartości popiołu dla warstw poniżej 100mm uzyskane za pomocą systemu ALFA -05 w KWK „Katowice-Kleofas”.

Tabela 1

Porównanie oznaczeń zawartości popiołu dla próbek kalibracyjnych mierzonych w systemie ALFA-05 dla grubości warstw poniżej 100 mm

Nr próbki	Aa [%] lab1	Aa [%] lab2	Aa [%] ALFA	Różnica % lab1 - lab2	Różnica % ALFA - lab1	Różnica % ALFA - lab2
1	8,03	8,32	8,59	-0,29	0,56	0,27
2	9,38	8,70	6,65	0,68	-2,73	-2,05
3	9,72	9,21	10,79	0,51	1,07	1,58
4	8,34	9,37	9,69	-1,03	1,35	0,32
5	9,42	9,82	10,72	-0,40	1,30	0,90
6	13,10	12,03	12,48	1,07	-0,62	0,45
7	12,35	12,84	12,50	-0,49	0,15	-0,34
8	12,77	13,69	14,61	-0,92	1,84	0,92
9	13,30	14,38	14,11	-1,08	0,81	-0,27
10	15,80	15,11	15,00	0,69	-0,80	-0,11
11	14,52	16,18	17,02	-1,66	2,50	0,84
12	15,94	16,24	16,00	-0,30	0,06	-0,24
13	15,47	16,97	17,01	-1,50	1,54	0,04
14	19,32	20,26	21,70	-0,94	2,38	1,44
15	20,43	22,07	21,57	-1,64	1,14	-0,50
16	22,94	22,67	25,09	0,27	2,15	2,42
17	24,70	25,27	23,35	-0,57	-1,35	-1,92
18	29,92	28,02	29,85	1,90	-0,07	1,83
19	33,23	32,04	32,09	1,19	-1,14	0,05

W tabeli 2 przedstawiono porównanie oznaczeń zawartości popiołu wykonanych w laboratorium kopalnianym, przez odbiorcę i za pomocą systemu ALFA-05.

Warunkiem poprawnego działania systemów typu ALFA-05 jest jednorodność mierzonego węgla

Metoda pomiaru: bezstykowy pomiar promieniotwórczości naturalnej gamma węgla,

Zastosowanie: kontrola jakości i ilości

- urobku węglowego,
 - nadawy na zakład przerobczy,
 - odpadów,
 - węgla brunatnego.
- Zalety:
- szeroka strefa pomiarowa – *duża reprezentatywność pomiarów*,
 - dokładność porównywalna (lub większa) z dokładnością popiołomierzy izotopowych,
 - brak wpływu wilgotności i składu chemicznego na dokładność pomiaru zawartości popiołu,
 - możliwość stosowania przy szerokim zakresie granulacji węgla 0–200/300mm,
 - możliwość wykorzystania w układach sterowania,
 - możliwość zabudowy na dowolnej taśmie (np. *zbrojonej*),
 - zespół elektroniki, w wykonaniu modułowym, bazujący na elementach i podzespołach najnowszej generacji; niezawodność działania,

Tabela 2

Porównanie oznaczeń chemicznych wykonanych w laboratorium KWK „Katowice – Kleofas” Ruch II i przez odbiorcę miału ze wskazaniem systemu ALFA-05

Nr próbki	A_{ALFA}^r [%]	$A_{KOPALNIA}^r$ [%]	$A_{ODBIORCA}^r$ [%]	$A_{ALFA-KOPALNIA}^r$ [%]	$A_{ALFA-ODBIORCA}^r$ [%]	$A_{KOP-ODB}^r$ [%]
1	11,70	11,20	11,30	0,50	0,40	-0,10
2	11,10	8,94	9,00	2,16	2,10	-0,06
3	10,70	10,34	11,90	0,36	-1,20	-1,56
4	10,10	10,70	9,61	-0,60	0,49	1,09
5	10,90	8,87	11,40	2,03	-0,50	-2,53
6	10,40	9,43	10,00	0,97	0,40	-0,57
7	11,20	10,20	9,54	1,00	1,66	0,66
8	9,20	7,87	11,10	1,33	-1,90	-3,23
9	12,80	11,20	11,61	1,60	1,19	-0,41
10	8,30	7,19	11,30	1,11	-3,00	-4,11

w przekroju poprzecznym. Warunek ten nie zawsze może być spełniony, np. to ma miejsce w przypadku tworzenia mieszanek węglowych przy braku mieszalników. Wówczas węgiel o różnej jakości ułożony jest na taśmie warstwowo. Dla takich warunków opracowano w EMAG-u absorpcyjny dwuzródłowy popiołomierz radiometryczny ALFA-05/2E. Urządzenie to posiada prostą konstrukcję, a jego zabudowa uwarunkowana jest rodzajem taśmy (wykluczona taśma z metalowym kordem) i minimalną wymaganą wysokością warstwy węgla wynoszącą 50 mm. Ze względu na zdecydowanie mniejszą strefę pomiarową (skolimowana wiązka promieniowania gamma prześwietlającego węgiel) w porównaniu z systemem ALFA-05 wykorzystującym metody rozproszeniowe, popiołomierz/system ALFA-05/2E zaleca się stosować tylko w przypadkach opisanych powyżej oraz w przypadku dysponowania małą przestrzenią pod zabudowę urządzenia.

Najnowszym rozwiązaniem Centrum EMAG w omawianej dziedzinie jest system kontroli jakościowo-ilościowej oparty na popiołomierzu RODOS (pierwszym w Polsce popiołomierzu bez izotopu) i wadze taśmociągowej MWT. System ten przeznaczony jest głównie do kontroli jakościowo-ilościowej węgla surowego wchodzącego na zakład przerobczy oraz do kontroli urobku węglowego w podziemiach kopalń. Poniżej przedstawiono zakres zastosowań i zalety tego rozwiązania.

- pełne bezpieczeństwo pracy — nie wymagane zezwolenia Państwowej Agencji Atomistyki w Warszawie na zabudowę.
- wyeliminowanie zagrożeń związanych ze stosowaniem izotopów promieniotwórczych.

Urządzenie uzyskało dopuszczenie WUG do stosowania w podziemiach kopalń.

System RODOS (2 egzemplarze) pracuje od ponad trzech lat w KWK „Wujek”, gdzie wykorzystywany jest do oceny jakościowo-ilościowej urobku surowego transportowanego z szybów na zakład przerobczy. Kolejne systemy zostały w b.r. zabudowane w podziemiach kopalń — trzy w KWK „Bogdane” i jeden w KWK „Janina”.

Wyniki przeprowadzonych w tych kopalniach porównawczych oznaczeń zawartości popiołu przedstawiono w tabelach 3 i 4.

Tabela 3

Porównanie oznaczeń zawartości popiołu w urobku surowym 0–200mm, wchodzącym na zakład przerobczy, wykonanych metodą klasyczną i przy użyciu popiołomierza RODOS

Nr próbki	Laboratorium Kopalni		Laboratorium EMAG		$A_1^r - A_2^r$	RODOS	$A_1^r - A_R$
	$A_1^r, \%$	$W_p, \%$	$A_2^r, \%$	$W_p, \%$	$\Delta A, \%$	$A_R, \%$	$\Delta A, \%$
1	10,08	7,89	13,14	6,43	-3,06	8,66	1,42
2	6,50	4,77	6,51	3,89	-0,01	7,72	-1,22
3	6,78	3,46	5,86	2,61	0,89	7,92	-1,14
4	8,88	4,23	8,92	2,61	-0,04	10,25	-1,37
5	14,87	4,84	18,17	3,89	-3,30	11,63	3,24
6	12,20	4,24	13,91	3,68	-1,71	12,56	-0,36
7	21,01	4,54	24,56	4,03	-3,55	20,89	0,12
8	20,36	4,90	19,92	4,51	0,44	20,74	-0,38
9	20,61	5,80	18,27	4,10	2,34	21,08	-0,47
10	14,82	4,19	15,91	3,40	-1,09	14,63	0,19
11	41,03	3,69	43,91	2,74	-2,88	41,22	-0,19
12	17,51	4,86	19,92	4,51	-2,41	16,35	1,16
13	27,73	6,13	26,23	4,46	1,50	27,74	-0,01
14	10,11	3,62	10,76	3,27	-0,65	11,05	-0,94

Tablica4

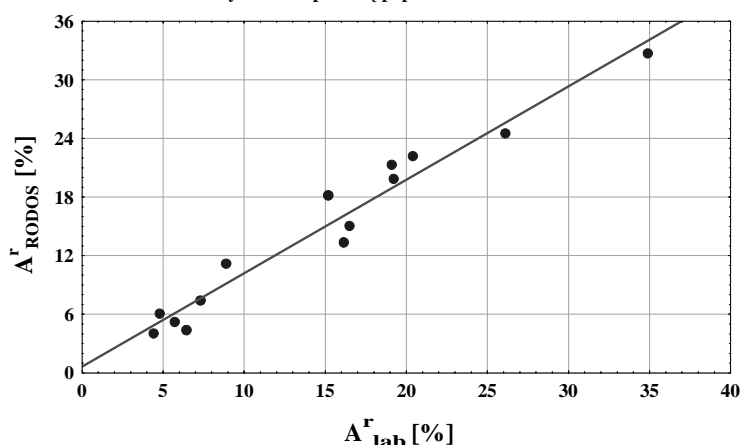
Wyniki porównawcze pomiaru zawartości popiołu w urobku węglowym w podziemiach kopalni

Nr próbki	$A^a, \%$ oznaczenia laboratoryjne				$\bar{A}^a, \%$ średnie ozn.	$A^a, \%$ Rodos	$\Delta A, \%$ $\bar{A}_{lab} - A_{Rodos}$
	1.	47,4	42,2	43,8	44,9	44,57	44,53
2.	30,6	33,0	34,2	30,6	32,10	32,47	- 0,37
3.	31,9	30,5	31,8	30,6	31,20	31,00	0,20
4.	33,6	34,5	32,8	32,9	33,45	35,77	-2,32
5.	32,8	31,3	33,5	33,4	32,75	30,02	2,73
6.	24,7	29,5	29,8	30,6	28,65	28,72	-0,07
7.	31,7	32,0	30,7	31,9	31,57	33,74	-2,17
8.	35,4	32,1	31,2	34,2	33,22	32,51	0,71
9.	49,2	50,2	46,2	45,6	47,80	48,22	-0,42
10.	29,4	27,7	27,3	28,6	28,25	29,40	-1,15
11.	52,3	51,4	51,2	55,4	52,57	49,10	3,47
12.	37,8	36,3	40,2	37,4	37,92	35,56	2,36

Popiołomierz RODOS został także przebadany dla węgla brunatnych. Polskie węgle brunatne charakteryzują się zmiennym składem chemicznym i stosunkowo dużą zawartością żelaza i siarki pirytowej, co stanowi czynnik zakłócający w metodach radiometrycznych pomiaru zawartości popiołu, stosujących sztuczne źródła promieniowania. W przypadku popiołomierza RODOS skład chemiczny węgla a także jego wilgotność nie mają wpływu na dokładność pomiaru zawartości popiołu. Stąd zastosowanie metody pomiaru promieniotwórczości naturalnej dla węgla brunatnych wydaje się rozwiązaniem optymalnym. Na rys. 1 przedstawiono uzyskane wyniki pomiarów dla węgla brunatnego z KWB „Bełchatów”.

Rys.1

Wyniki pomiarów zawartości popiołu w węglu brunatnym z KWB "Bełchatów" uzyskane za pomocą popiołomierza "RODOS".



2. Czujniki i mierniki dla systemów automatyzacji procesów przerobczych.

W trudnych warunkach środowiskowych zakładu przemysłowego izotopowa aparatura kontrolno-pomiarowa umożliwia realizację pomiarów ciągłych w sposób bezkontaktowy z mierzoną substancją. Nowe wersje tej aparatury charakteryzuje duża niezawodność działania i niskie koszty eksploatacji. W centrum EMAG opracowano nowoczesne wersje gęstościomierzy i mierników własności mieszanin przeznaczonych do stosowania w systemach sterowania procesem technologicznym, szczególnie w węzłach technologicznych, w których substancja dopływająca rozdzielana jest na co najmniej dwa strumienie różniące się pomiędzy sobą składem chemicznym oraz masowym i objętościowym natężeniem przepływu lub w węzłach, w których następuje łączenie się co najmniej dwu strumieni różnych substancji. Dokładny pomiar gęstości oraz wielkości będących funkcjami gęstości dla substancji o zmieniającym się składzie chemicznym uzyskano dzięki zastosowanej metodzie pomiarowej wykorzystującej zjawiska pochłaniania i rozpraszania promieniowania gamma. Charakterystyczną cechą mierników jest to, że izotopowy czujnik pomiarowy jest elementem rurociągu o średnicy wewnętrznej równej średnicy wewnętrznej rurociągu. W Centrum EMAG opracowano kilka typów czujników przeznaczonych do różnych zastosowań.

Czujniki typu C i CA (z izotopem Cs-137 lub Cs-137 i Am-241) przeznaczone są do pomiaru gęstości substancji o dużych wartościach, natomiast czujniki typu B i BA (z izotopem Ba-133 i Am-241) przewidziane są do pomiaru gęstości substancji o gęstościach nieznacznie większych lub mniejszych od gęstości wody.

Miernik (gęstościomierz) z czujnikiem typu C przeznaczony jest do pomiaru gęstości cieczy ciężkiej i przystosowany do pracy w najnowszych rozwiązaniach systemów sterowania.

Mierniki z czujnikami typu CA lub typu BA przeznaczone są do pracy w systemach sterowania w zakładach mechanicznej przeróbki węgla:

- procesem flotacji,
- obiegiem wodno-mułowym,
- procesem przygotowania mieszanin podsadzkowych.

W porównaniu z dotychczas stosowanymi gęstościomierzami wykorzystującymi jedno źródło promieniowania (najczęściej Cs-137), uzyskano większą dokładność pomiarów, szerszy zakres zastosowań oraz mniejsze zagrożenie promieniowaniem jonizującym. W opracowanych w EMAG czujnikach typu C i CA zastosowano izotop Cs-137 o maksy-

malnej aktywności 74 MBq, jest to około 10 razy mniej niż w nowszych i ponad 100 razy mniej niż w starszych, obecnie użytkowanych gęstościomierzach innych producentów.

Gęstościomierz izotopowy typu C/A zastosowano m.in. do pomiarów właściwości (gęstości i zawartości popiołu) zagęszczanego osadu odbieranego z zagęszczacza promieniowego oczyszczającego technologiczną wodę obiegową w ZGE „Jaworzno”, gdzie jest wykorzystywany do automatycznego sterowania pracą pomp odbierających zagęszczony osad z zagęszczacza promieniowego i do sterowania procesem przygotowania mieszaniny podsadzkowej.

Innym miernikiem przeznaczonym dla systemów sterowania procesem wzbogacania węgla jest, opracowany w latach 80. i zmodernizowany w 1997 roku, popiołomierz optyczny MPOF. Urządzenie to zostało wdrożone w większości kopalń wzbogacających węgiel metodą flotacji (32 egzemplarze), gdzie wykorzystywane jest jako samodzielne urządzenie pomiarowe umożliwiające bieżącą kontrolę jakości odpadów flotacyjnych i ręczną korektę pracy maszyny lub pracuje w systemach sterowania.

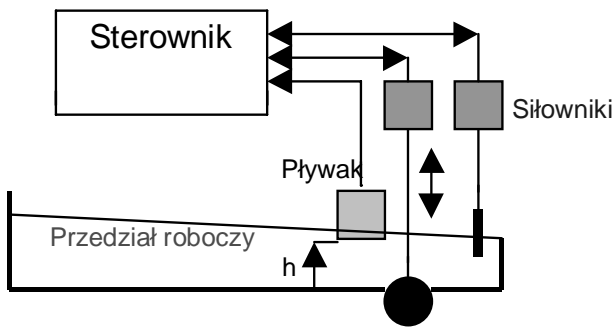
3. Systemy sterowania dla zakładów przerobczych.

W 1997 r w Centrum EMAG po kilkuletniej przerwie powrócono do tematyki związanej z automatyzacją wzbogacania węgla w osadarkach.

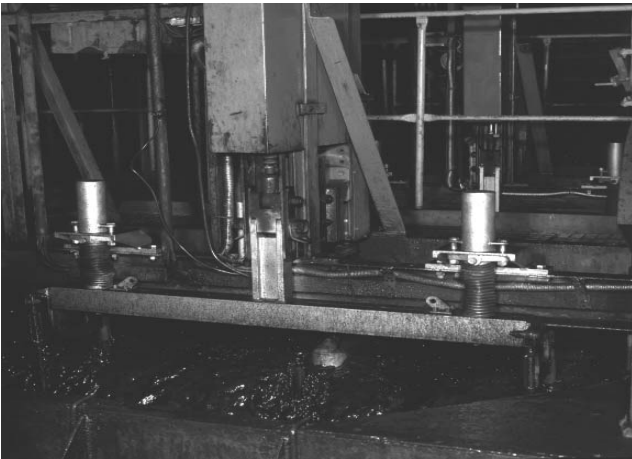
Początkowo prace realizowane były w ramach działalności statutowej EMAG. Następnie w ramach projektu celowego PIOMA-EMAG, dofinansowanego przez Komitet Badań Naukowych, opracowano układ sterowania odbiorem produktów wzbogaczonych w przedziałach roboczych osadarki.

Efektom zrealizowanych do tej pory prac badawczo-rozwojowych jest nowe rozwiązanie układu automatycznego odbioru produktów, polegające na niezależnym sterowaniu układami napędowymi zasuw progowej i przepustu produktu, co umożliwia efektywniejsze wzbogacanie surowca, poprzez odmienny od dotychczasowego, korzystniejszy sposób odprowadzania rozdzielonych w strefie odbioru warstw węgla o różnych składach densymetrycznych. Czujnik pływakowy w tym rozwiązaniu spełnia wyłącznie rolę miernika bezwzględnej wysokości warstwy węgla. Nowy układ odbioru, o nazwie BOSS 2000, dla ustalonych warunków technologicznych wzbogacania, pozwala uzyskiwać produkty o wymaganych i bardzo stabilnych (w czasie) parametrach jakościowych. Sterownik dokonuje bieżącej analizy położenia siłowników zasuw progowej i przepustu produktu ciężkiego oraz pływaka w warstwie. W wyniku obliczeń następują korekty nastaw siłow-

ników. Ogólną zasadę działania układu odbioru objaśnia rys.2.



Rys.2. Schemat ideowy układu odbioru produktów wzbogacania.



Rys.3. Widok układu odbioru przedziału drugiego osadzarki w KWK „Murcki”.

Potwierdzone przez użytkownika układu BOSS 2000 zalety nowego rozwiązania, w porównaniu z pracującym w tej samej osadzarce OM24D2E (w drugim korycie) układem PULS 829, to:

- zmniejszenie ilości węgla w odpadach,
- zmniejszenie ilości odpadów,
- ujednoczenie rodzaju mediów sterujących,

- stabilizacja parametrów jakościowych produktów wzbogacania,
- wyeliminowanie nastaw pływak,
- zmniejszenie zużycia wody roboczej.

Obecnie w Centrum EMAG trwają prace nad systemem wizualizacji i sterowania procesem wzbogacania w osadzarkach AS 2000, pozwalającym na sterowanie całym węzłem wzbogacania węgla w osadzarkach (sterowanie pracą kilku maszyn). Podstawą tego systemu jest układ automatycznego odbioru produktów wzbogacania BOSS 2000.

AS 2000 — system kontroli, sterowania i wizualizacji przebiegu procesu wzbogacania w osadzarkach — dodatkowo zwiększa efekty ekonomiczne kopalni, ponieważ zapewnia optymalne sterowanie wszystkimi tzw. czynnikami pracy osadzarki. Podstawowe elementy tego systemu — takie jak sterownik, oprogramowanie, popiłowomierz, wagi taśmowe, — są wytwarzane w EMAG-u, co jest istotną zaletą systemu i co gwarantuje sprawne wykonanie pełnego zakresu prac instalacyjnych a następnie kompleksowy serwis.

7. Literatura

1. Sikora T: Nowe urządzenia kontrolno - pomiarowe; nowe możliwości pomiarowe - większe bezpieczeństwo stosowania. MiAG 10 (338) 1998.
2. Czerw B, Dziubiński J, Kryca M., Sikora T: Doświadczenia z przemysłowej eksploatacji systemu kontroli jakościowo ilościowej urobku surowego z wykorzystaniem popiłowomierzy RODOS i wag taśmociągowych EWT. Materiały z konferencji „Automatyzacja procesów Przeróbki Mechanicznej Kopalni”, Szczyrk, 1999r.
3. Będkowski Z, Mironowicz W, Sikora T: Prace badawczo-rozwojowe prowadzone w Centrum EMAG w zakresie opracowania i wdrożenia do przemysłowego stosowania systemu kontroli sterowania procesem wzbogacania węgla w mialowej osadzarce pulsacyjnej. Materiały z V konferencji „Automatyzacja procesów przeróbki mechanicznej kopalni”, Szczyrk, 1999r.
4. Cierpisz S., Sikora T.: Coal quality Monitoring and Control in Poland. International Symposium on „On-line analysis of coal”, Wiedeń, 1993.
5. Sikora T., Mironowicz W.: Rapid quality analyzer for coals and coal preparation products. XIII International Coal Preparation Congress. Brisbane, 1998.

Control – measuring systems and devices for coal preparation plants

The article presents the research-development work conducted by EMAG Centre in the domain of automation in coal preparation plants. The chosen devices for laboratory and on-line coal quality measurement and some test results obtained under industrial conditions are presented. The other meters and sensors for control systems of dense liquid separation and flotation processing are too presented. The article describes the operation principle of the new control system for products receiver in air-pulsated jigs BOSS-2000 as well as the advantages and useful qualities of this system.