

Jan Leśkiewicz, Jerzy Nawrocki

PORÓWNANIE SKUTECZNOŚCI PRZESIEWANIA MIAŁU WĘGLI KAMIENNYCH  
NA SITACH STRUNOWYCH GUMOWYCH I BLASZANYCH  
W WARUNKACH ZMIENNEGO OBCIĄŻENIA I ZMIENNEJ WILGOTNOŚCI NADAWY

**Streszczenie.** W artykule przeanalizowano wyniki badań przeprowadzonych na sitach strunowych gumowych w niektórych kopalniach węgla kamiennego.

### 1. Wstęp

Dążenie do dalszej poprawy efektywności gospodarczej górnictwa przy jednoczesnym stałym podnoszeniu stanu bezpieczeństwa pracy pociągają za sobą konieczność intensywnej mechanizacji procesów wybierania, skojarzonej ostatnio zresztą w coraz silniejszym stopniu ze zmechanizowanym kierowaniem stropem. Równolegle rozwija się wtłaczanie wody w calinę węglową a także zraszanie wodą organów urabiających, przesypów i innych punktów tworzenia się pyłu. Należy podkreślić, że wieloletnia eksploatacja złóż spowodowała w wielu kopalniach wyczerpanie się najbardziej pod względem jakościowym korzystnych partii.

Tylko w okresie od 1965 r. nastąpiło:

- zwiększenie się ilości kombajnów oraz strugów w pracy z 289 do 695 sztuk, co przy jednoczesnej poprawie wykorzystania tego sprzętu miało decydujący wpływ na wzrost wskaźnika węgla urabianego mechanicznie z 46,56% do 90%;
- stan obudów zmechanizowanych podniósł się z 19 do 122 na koniec 1972 r. a więc z okresu początkowych prób nastąpiło przejście do stosowania kompleksowej mechanizacji na dużą skalę;
- zanieczyszczenie urobku węglowego wzrosło z 15,0% średnio w całym przemysle węglowym do 17,4%, a zawartość miazła średnio z 37,6 do 52,3% (tylko dla kopalń węgla energetycznego).

Z oczywistych powodów nie można wymagać aby w przodkach produkujących przeciętnie 1000-1500 ton w ciągu doby, a są nawet ściany dające 6000 t/d i więcej - odrzucano tzw. kamień, eliminowano przerosty i w inny sposób zapewniano najwyższą czystość urobku węglowego, co było do niedawna jedną z zasad sztuki górniczej [1, 2].

Wymieniony szereg czynników w nowoczesnym górnictwie powoduje stopniową degradację składu ziarnowego urobku przy jednoczesnym wzroście zawartości wilgoci oraz zawartości zanieczyszczeń skałą płonną i przerostami.

Jednym z wielu problemów wiążących się ze wzrostem zawartości ziarn drobnych w urobku węglowym jest problem granicy podziału nadawy na sekcję ziarnową i miałową. Granica ta przesuwawa się w praktyce polskiego przemysłu węglowego ze stosowanego uprzednio podziału 10 mm do 20 mm. Jest to w oczywisty sposób niezgodne z tendencją zwiększenia się udziału drobnych ziarn i prowadzi do znacznego zwiększenia wydajności oraz obciążeń sekcji miałowych. Trzeba jednak stwierdzić, że to przesunięcie granicy przesiewania ma swoje uzasadnienie w braku dostatecznie skutecznych środków przesiewania węgla, zwłaszcza wilgotnych na sitach blaszanych lub plecionych z drutu z otworami o boku 10 mm. W tej sytuacji powstała obiektywna potrzeba znalezienia rozwiązania skutecznego sposobu przesiewania węgla drobnych, nawet posiadających trudną charakterystykę przesiewalności. Propozowanym rozwiązaniem są sita strunowe gumowe zastosowane po raz pierwszy w kopalni Szombierki [3].

## 2. Stosowane sita dla materiałów trudnych do przesiewania

Na efektywność działania sit mają wpływ, pomijając rodzaj sita i konstrukcję przesiewacza, takie czynniki jak: charakterystyka uziarnienia nadawy, w szczególności ilość ziarn o rozmiarach wielkościami zbliżającymi się do rozmiarów otworów sita, kruchość węgla, zawartość wilgoci, kształt ziarn, zmiany wymienionych czynników w nadawie, a zwłaszcza wahania zanieczyszczenia materiałem ilastym, czas trwania obciążenia sita materiałem o zwiększonym zawilgoceniu, średnia i maksymalna ilość nadawy oraz długość obciążenia szczytowego.

Proces odsiewania produktu dolnego można podzielić na dwa stadia, a mianowicie najpierw drobne ziarna powinny przejść przez warstwę węgla na sicie i wejść w kontakt z powierzchnią sita, następnie ziarna tego produktu powinny przepaść przez otwory sita. Szybkie przejście ziarn przez warstwę leżącą na sicie może być zahamowane albo przez nadmierną jej grubość albo przez podwyższoną zawartość wilgoci. Przechodzenie ziarn dolnego produktu przez otwory sita pogarsza się przy wysokiej zawartości wilgoci powierzchniowej. Przesiewanie dolnego produktu jest również hamowane obecnością na sicie trudnych ziarn. Przy danym obciążeniu grubość warstwy węgla na sicie zależy od prędkości poruszania się materiału. Maksymalna skuteczność przesiewania osiągnięta jest przy dużej prędkości przesuwania się materiału, w cienkiej warstwie. Przy otworach kwadratowych lub okrągłych może w takim przypadku nastąpić przeskakiwanie ziaren, co wpływa ujemnie na rezultaty przesiewania. W pewnym stopniu można to kompensować stosując sita z otworami nadwymiarowymi albo z otworami podłużnymi, które zwiększają powierzchnię i ułatwiają przepadanie ziarn.

Jeśli węgiel nie jest nadmiernie zawilgocony, a warstwa na sicie nie jest zbyt gruba, to na szybkość przesiewania zasadniczy wpływ ma zawartość tzw. ziarn trudnych. Do ziarn trudnych należy zaliczyć również i takie, które mają rozmiary nieco większe niż otwory sit. Ziarna tego rodza-

ju zatrzymują się w otworach, zatykają je i tylko wolno przesuwają się po powierzchni sita [4, 5, 6].

Część produktu dolnego składająca się z ziaren o rozmiarach nie przekraczających  $3/4$  wielkości otworu przepada praktycznie rzecz biorąc natychmiast po zetknięciu się z powierzchnią sita. Ziarna produktu górnego większe o  $1\ 1/2$  od rozmiarów otworów przesuwają się nie powodując zatykania otworów [1]. Tak więc trudne ziarna stanowią klasę o rozmiarach od  $3/4$  do  $1\ 1/2$  wielkości otworu (średnica lub bok kwadratu).

Drobne ziarna węgla lekko przechodzą przez szerokie szczeliny pomiędzy dużymi ziarnami węgla, ale z trudem przenikają poprzez warstwę trudnych ziarn, które ze względu na podobne wymiary i kształty są o wiele bardziej gęsto ułożone [5].

Na normalnie używanych sitach drobny węgiel o takim zawilgoceniu, że poszczególne ziarna ulegają zlepianiu wskutek działania sił powierzchniowych nie przesiewa się, poza oczywiście przypadkiem procesu przesiewania na mokro.

W miarę wzrostu zawartości wilgoci warunki przesiewania ulegają pogorszeniu. W przypadku, jeśli przekroczy ona wielkość krytyczną, otwory sit ulegają zatkaniam, a ilość podziarna w produkcie górnym raptownie wzrasta. Należy to tłumaczyć tym, że węgiel na sicie porusza się zbitą masą, skutkiem czego ruch ziaren drobnych pomiędzy większymi jest skrajnie utrudniony i nie mogą one osiągnąć powierzchni sita. Drobne ziarna przyklepione do większych przechodzą do produktu górnego. Powiększanie powierzchni sit tylko częściowo poprawia wyniki przesiewania.

Kiedy zawartość wilgoci staje się krytyczna w stosunku do zalepiania się otworów, to dokładna klasyfikacja przestaje być możliwa niezależnie od wielkości powierzchni przesiewania i drogi ziarna (oczywiście w granicach istniejących możliwości konstrukcyjnych).

Czas pracy sita wpływa poważnie na zatykanie się otworów sit. Jak udowodnił T.W. Gay stopniowe zalepianie otworów przebiega w ten sposób, że na powierzchni metalu tworzy się najpierw film wodny, na którym następuje nalepianie się ziarn węgla aż do utworzenia stosunkowo stabilnej warstwy. Faza początkowa zalepiania sita zaczyna się od nawilżenia powierzchni sita.

Zazwyczaj w nowych sitach zalepianie zachodzi trudniej niż w sitach o powierzchni naruszonej korozją. Dla sit stalowych jest to kwestia kilku godzin pracy [5].

Badania wykazują, że materiał zalepiający otwory składa się zasadniczo z ziaren o rozmiarach poniżej 1 mm. Przesiewanie węgla surowego o zawartości wilgoci powyżej 7% jest utrudnione i mało skuteczne nawet na sitach z otworami 13-15 mm, a na sitach z otworami 6 mm jest zupełnie niemożliwe [6]. Według tegoż źródła sita czyści się szczotkami metalowymi i skrobakami (ZSRR) lub przez ostukiwanie drewnianymi młotami (NRD, CSRS), a więc podobnie jak w polskim przemyśle węglowym.

Interesujące dane odnośnie stosowanych w USA sposobów umożliwiających poprawę przesiewania wilgotnych węgla przytacza T. Fraser i J. Johnson a mianowicie:

- stosowanie sit wykonanych ze specjalnych stopów utrudniających zwilżanie wodą,
- zwiększenie powierzchni przesiewania,
- zmniejszenie obciążenia jednostkowego,
- aeracja nadawy dla spulchnienia i rozbicia agregatów ziarn,
- uśrednianie nadawy w celu wyrównania zawartości wilgoci,
- wstępne suszenie węgla przed przesiewaniem [5].

Wydaje się, że nie trzeba dokładnie dyskutować wpływu tych sposobów na stronę ekonomiczną przeróbki.

W celu zwiększenia wydajności przesiewania zapobiegania zalepianiu otworów przez wilgotny węgiel i zatykaniu ich tzw. trudnymi ziarnami oraz dla zmniejszenia kruszenia węgla stosuje się sita o otworach podłużnych różnego kształtu, o osiach równoległych do kierunku poruszania się materiału [5, 6]. Powierzchnia czynna tego rodzaju sit jest znacznie większa niż w przypadku sit o otworach kwadratowych lub okrągłych.

Wpływ otworów podłużnych na skład ziarnowy otrzymywanych klas ziarnowych będzie zależny od kształtu ziarn w nadawie. W przypadku ziarn izometrycznych (te najczęściej są spotykane w węglu) różnica w stosunku do otworów kwadratowych jest niewielka.

Według wyników prób autora w kopalni Szombierki otwory podłużne należy zmniejszać o około 25% w stosunku do otworów kwadratowych. Badania amerykańskie (T.W. Guy, T. Fraser) wskazują na ekwiwalentność w granicach 37-40%, co tłumaczy się prowadzeniem prób na antracytach, w których jak wiadomo występuje więcej ziarn o formie podłużnej.

Nowoczesne rozwiązania wysokosprawnych sit nadających się do przesiewania materiałów sypkich opierają się o wykorzystanie różnorodnych efektów samooczyszczania się. Zasadniczo w dotychczasowych konstrukcjach spotyka się bądź różnego rodzaju wibracje (sita harfowe, sita Serpa i inne), bądź wzajemne przemieszczanie się elementów sita (Duo, Fein Duo i inne) osadzonych w specjalnych ramach.

Należy jednak stwierdzić, że sita druciane wibrujące prawie zawsze ulegają zniszczeniu z powodu pęknięcia drutów, a nie przez ich normalne zużycie (starcie). Prawidłowe zużycie poprzez ścieranie jest możliwe tylko w przypadku instalowania sit w przesiewaczach z małymi wielkościami przyspieszenia, ale jak wiadomo przesiewania tego rodzaju są mało efektywne [7]. Pęknięcie drutów spowodowane jest zmęczeniem materiału skutkiem ogromnej ilości przegięć zachodzących w krótkim czasie.

W celu przedłużenia czasu pracy sit stosuje się materiały o dużej wytrzymałości na ścieranie i odporne na korozję. Z punktu widzenia zabezpieczenia przed pękaniem przy wibracjach najbardziej odpowiednie są różnego rodzaju gumy i plastyki. Także ulepszenie sposobów umocowania może poprawić wytrzymałość elementów sita.

W górnictwie węglowym krajów kapitalistycznych zachodniej Europy używa się obok różnorodnych sit plecionych ogólnie znane typy sit specjalnych, jak sita Serpa, Veno, Veno-Harfe, Wedra-Malong, DS, Dovex-Malong, Duo, Fein Duo, Vibro-Harfe, Ondape, Long plain, Rhinoplast i inne, produkowane przez takie firmy jak Hein, Lehman Co, NRF, Auxiliaire Mecanique, Belgia, Gantois, Francja itd. Osobną grupę stanowią znajdujące coraz szersze zastosowania sita gumowe.

Trudności przesiewania i chęć uniknięcia przesiewania na mokro prowadzą do konstruowania specjalnych przesiewaczy opartych o mechaniczne wstrząsanie elementami roboczymi przy pomocy ruchowych podpór.

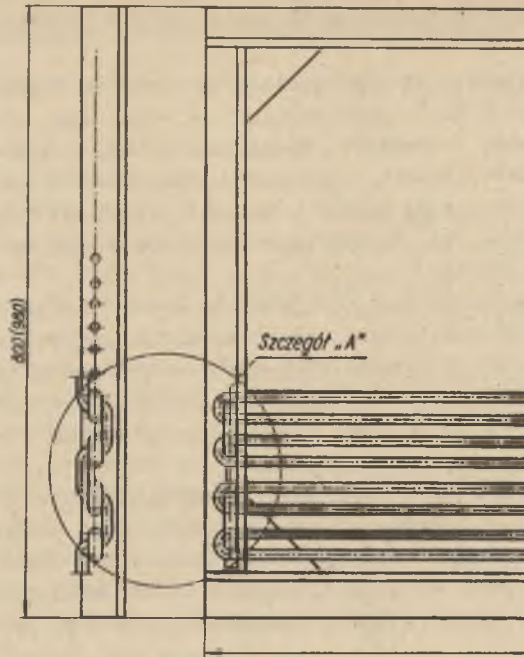
Przesiewacze tego typu (Umbrex i nowszy Torwell) budowane są na razie jako jednostki o wydajności rzędu 20-25 t/h przy ziarnie podziałowym 3-4 mm [8].

W praktyce przemysłowej Stanów Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii, NRF i Francji spotyka się stosowanie sit podgrzewanych bądź indukcyjnie, bądź nośnikiem ciepła doprowadzanym pod powierzchnię sita. Należy zaznaczyć, że zasada ta jest znana od dawna (jeszcze w latach międzywojennych) i były prowadzone próby użycia podobnych urządzeń w Polsce, jednak bez większych rezultatów.

W literaturze amerykańskiej przytacza się pozytywne rezultaty z zastosowaniem blaszanych sit podgrzewanych do temperatury 40-60°C (moc doprowadzona 200 watów na kwadratową stopę) zainstalowanych w przesiewaczach rezonansowych produkcji firmy Krupp [9].

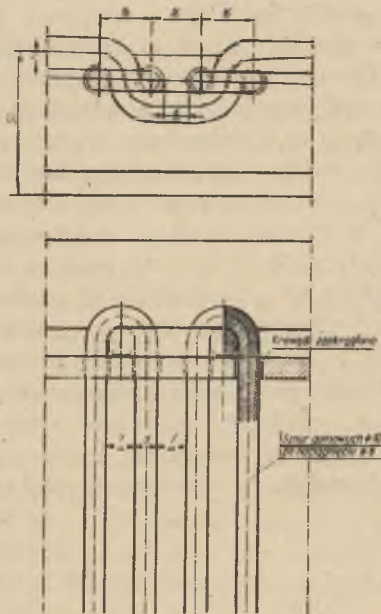
W krajach RWPG również wprowadzono wiele nowoczesnych konstrukcji zapewniających wysoką efektywność i zwiększenie długo trwałości sit.

W Związku Radzieckim poświęcono ostatnio specjalną uwagę wdrożeniu sit specjalnych. Opracowano wiele sit zbudowanych z drutów ze stali sprężynowej, kauczuku uretanowego, stopów aluminiowych pokrytych gumą. Usprawniono również sita plecione, czego przykładem jest sito typu "Antracyt" o otworach 6 x 6 i 13 x 13 mm charakteryzujące się tym, że drut wątku o przekroju kwadratowym (stal 65G) ma większą wytrzymałość niż drut osnowy o przekroju okrągłym. Przedłuża to zdecydowanie trwałość sita [6, 10]. Wdrożono ostatnio sita z drutu sprężynowego o otworach 6 x 12, 5x25 i 5x60 mm, które pozwoliły zwiększyć 1,5 do 2,0 razy wydajność jednostkową w porównaniu z sitami blaszanymi o otworach kwadratowych. Przesiewa się na nich węgiel o zawartości wilgoci do 7%. Sita plecione i specjalne druciane produkuje się w Związku Radzieckim ze specjalnej stali sprężynowej i z ciągniętej na zimno stali niskowęglowej. Zastosowano także sita strunowe z drutu stalowego.



Rys. 1

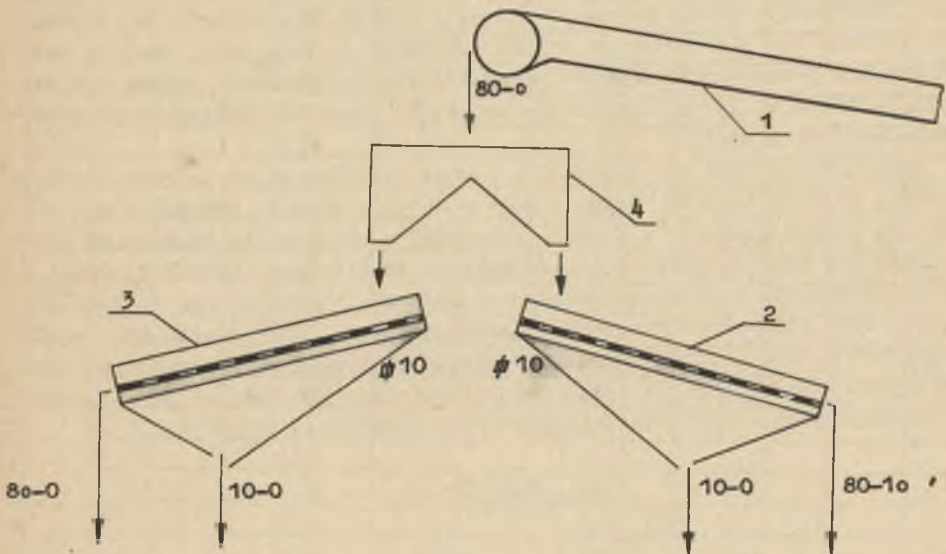
Szczegół „A” dla 10 mm



Rys. 1a

### 3. Zastosowanie strunowych sit gumowych w zakładzie przerobczym Kop. Kleofas

Sita strunowe gumowe według konstrukcji wymienionej w cytowanym powyżej opisie patentowym przedstawiono na rys. 1 i 1a. Sito składa się z ramy z kątownika spawanego, wewnątrz której naciągnięte są struny gumowe wstępnie naprężone. Struny co paręset milimetrów podtrzymywane są lekkimi poprzeczkami z pasków stalowych lub innego rodzaju jarznami. Rama sita mocowana jest w skrzyni przesiewacza podobnie jak sito blaszane. Dobranie odstępu podpór oraz wstępnego naciągu pozwoliło zastosować gumę o stosunkowo niskiej jakości, co poważnie obniża koszty.



Rys. 2

Oznaczenia: 1 - przenośnik nadający klasę 80-0 mm, 2 - przesiewacz WK18 z sitami strunowymi, 3 - przesiewacz WK18 z sitami blaszanymi, 4 - zsuwnia rozdzielcza

Charakterystyka gumy przedstawia się następująco:

- wytrzymałość na zerwanie 150 kg/cm<sup>2</sup>
- twardość wg Shore'a ok. 80
- elastyczność do 40%
- wydłużenie do zerwania 300-400%.

Ostatnio pozytywne rezultaty (kop. Bytom, kop. Kleofas) osiągnięto przy zastosowaniu strun ze sznura gumowego z przekładką. Stosunek średnic przekładki i sznura ma się jak 2:5. Wytrzymałość na zerwanie przekładki (sznur styłony) wynosi około 80 kg przy średnicy 2 mm. Charakterystyka gumy analogiczna jak dla sznurów z gumy litej.

Trwałość sit gumowych znacznie przewyższa trwałość sit blaszanych lub plecionych i tak w kop. Kleofas sita tego typu pracują bez napraw w okresie od stycznia do czerwca 1973 r., przy łącznym obciążeniu rzędu 350-400 tys. ton.

W kop. Kleofas zastosowano sito do odsiewania miazgi z nadawy na zakład przerobczy, z której wydzielono uprzednio Ks i Ko, a więc do przesiewania całego urobku węglowego w klasie 80-0 mm. Schemat węzła przesiewania przedstawiono na rys. 2. Węgiel w uziarnieniu 80-0 dzielony jest w zsuwni na dwie jednakowe strugi i przesypuje się na dwa przesiewacze wibracyjne o ruchu kołowym WK18, z których jeden wyposażono w pokład sit strunowych a drugi w blaszane sita perforowane i sita plecione (po ok. 50% powierzchni). Przeprowadzono łącznie 60 opróbowań przy różnych obciążeniach i różnych zawartościach wilgoci. Tak duża ilość prób do wyciągnięcia wniosków była niezbędna z uwagi na brak możliwości wpływania sztucznie na parametry nadawy. Tak więc tylko na drodze wykonania szeregu prób możliwe było uchwycenie pewnych prawidłowości przy różnych parametrach nadawy zależnych tylko od aktualnych warunków ruchowych. Rezultaty przesiewania przedstawiono w tablicy 1.

Wyniki zgrupowano w 3 podstawowe zespoły zależne od obciążenia przesiewania a mianowicie przy obciążeniach do 4, od 4 do 6 i powyżej 6 t/h m<sup>2</sup>. Granicę pomiędzy niskim i średnim obciążeniem ustalono ze względu na grupowanie się rezultatów przy przedstawianiu graficznym, natomiast granicę pomiędzy średnim i wysokim obciążeniem ustalono uprzednio na drodze pomiaru drgań strun pod obciążeniem nadawą, właśnie przy obciążeniu około 6 t/h m<sup>2</sup> następuje stłumienie drgań własnych struny, która wykonuje przy wyższych obciążeniach już tylko drgania zależne wyłącznie od ruchu skrzyni przesiewacza. Skuteczność przesiewania obliczono, ze wzoru:

$$K = \frac{100(A-B)}{A(100-B)} 100,$$

gdzie:

A - zawartość produktu dolnego w nadawie, %,

B - zawartość produktu dolnego w produkcie górnym, %.

Wzięto pod uwagę zasadniczo efekt odsiania klasy poniżej 10 mm pomijając sprawę nadziarna, które nie stanowi poważniejszego problemu przy prawidłowo wykonanym sicie.

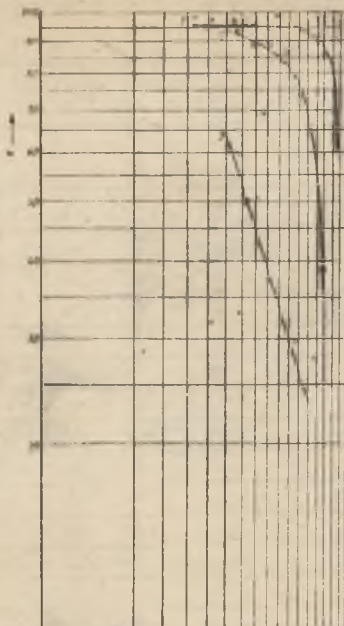
W oparciu o zawartość wilgoci i skuteczność przesiewania dla 3 grup obciążenia wykonano wykresy ujęte na rys. 3. Z zależności pomiędzy wilgocią a skutecznością przesiewania wynika, że przy niższych obciążeniach do około 8,5%, a przy obciążeniach średnich do 7,5% sprawność przesiewania jest wysoka i przekracza 80%. Obciążenia powyżej 6 t/h m<sup>2</sup> powodują już bardzo poważny spadek skuteczności nawet przy niskiej wilgotności rzędu 5-6%. Jest to spowodowane przede wszystkim tłumieniem drgań strun gumowych.



Tablica 1

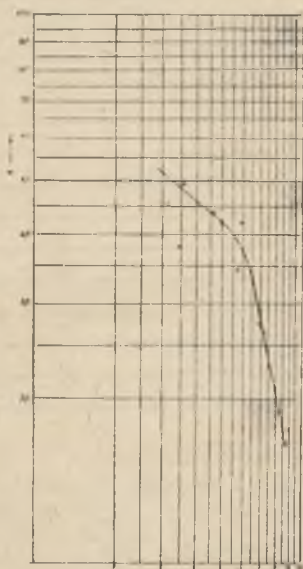
Obciążenie t/hm <sup>2</sup>	Wilgoć przemija- jąca na- dawa Wp %	Udział klasy 10-0 w produkcje górnym, %		Skuteczność przesie- wania K, %		
		sita stru- nowe	sita bla- szane	sita stru- nowe	sita bla- szane	
1	2	3	4	5	6	
Niskie do 4	2	3,22	0,9	26,9	98,9	49,1
	4	3,44	5,8	40,2	94,2	37,6
	2	3,56	1,4	27,1	98,0	49,4
	3	4,60	3,8	38,1	96,3	43,8
	4	4,91	5,2	29,6	92,7	44,4
	2	4,91	2,7	28,6	96,5	42,6
	2-3	5,62	5,4	34,8	94,8	39,7
	2	5,94	0,9	36,9	99,3	42,3
	3	6,79	4,8	39,8	95,4	27,5
	2	7,21	6,0	44,6	94,6	26,5
	4	8,73	10,4	46,0	88,8	18,4
4	8,92	28,3	48,9	60,3	- (2,7)	
Średnie 4-6	6	4,08	16,0	45,1	80,0	14,1
	4,5	4,29	2,4	36,6	97,1	32,7
	4,5	4,33	5,4	36,3	93,4	34,1
	5	4,98	10,5	43,8	88,4	22,9
	5	5,64	10,9	49,8	89,1	12,3
	6	6,35	10,3	43,4	86,6	10,7
	6	8,27	39,6	50,2	33,2	5,0
	5	8,39	40,1	49,7	38,2	8,7
Wysokie, powyżej 6	12	3,56	40,0	48,3	32,2	5,0
	10	4,42	40,7	49,2	33,2	5,8
	8	4,45	36,8	58,1	64,7	16,0
	9	4,61	36,5	49,5	49,2	7,7
	7	4,69	41,2	51,7	50,0	23,7
	7	5,05	37,1	49,3	51,5	20,1
	7	5,36	23,3	46,1	69,5	14,1
	8	6,79	38,5	47,8	29,2	3,5
	9	7,93	43,8	49,9	27,4	2,7
	8	9,01	50,7	51,0	6,5	5,4

Sita blaszane obciążone nadawą identyczną do tej, która była kierowana na sita gumowe wykazywały stale znacznie niższą skuteczność przesiewania, różnice zmniejszają się przy tym dla dużych wilgotności i wysokich obciążeń jednostkowych, są jednak widoczne nawet w przypadku, kiedy struny nie wykonują drgań własnych. Przyczyną tego zjawiska jest zalepanie się sit blaszanych podczas gdy nawet nieznaczne deformacje gumy powodują oczyszczenie powierzchni strun od przylepiających się drobnych ziarn.



Rys. 3. Zależność skuteczności odsiewania  $K$  od zawartości wilgoci przemijającej  $W_p$  dla sit strunowych gumowych

1 - obciążenie do  $4 \text{ t/hm}^2$ , 2 - obciążenie  $4-6 \text{ t/hm}^2$ , 3 - obciążenie pow.  $6 \text{ t/hm}^2$



Rys. 3a. Zależność skuteczności odsiewania  $K$  od zawartości wilgoci przemijającej  $W_p$  dla obciążeń do  $4 \text{ t/hm}^2$  na sitach blaszanych

Należy zaznaczyć, że w czasie prób nie czyszczono sit blaszanych. Czynność ta jest natomiast dokonywana w czasie normalnego ruchu. Sita gumowe czyszczenia nie wymagają.

#### 4. Wnioski

1. Problem przesiewania węgla drobnych narasta w miarę nieuniknionego ze względów gospodarczych i społecznych postępu mechanizacji procesów wybierania, a także profilaktyki przeciwpłykowej i innych czynników związanych m.in. ze stopniowym przechodzeniem do mniej korzystnych partii złóż.
2. Próby zastosowania w kop. Kleofas sita ze strun gumowych do wstępnego odsiewania miazgi w klasie 20-0 mm wskazują na znacznie większą skuteczność działania tej powierzchni roboczej niż stosowanych uprzednio perforowanych sit blaszanych i sit plecionych. Przy obciążeniach do  $6 \text{ t/hm}^2$  i wilgotności przemijającej nie przekraczającej 8,5% sprawność procesu wynosi powyżej 80%.
3. Skuteczność przesiewania z użyciem sit strunowych gumowych jest ściśle uzależniona od obciążenia jednostkowego oraz od zawartości wilgoci, przy czym jednak zawartość wilgoci nie ma tak ujemnego wpływu na wyniki przesiewania jak w przypadku użycia sit blaszanych.

#### LITERATURA

- [1] Czeczott H.: Przeróbka mechaniczna użytecznych ciał kopalnych, Kraków, 1931 r.
- [2] Statystyka GUS - MPW i DG-11 za lata 1965 i 1972.
- [3] Patent PRL 62380 z dnia 14.IX.1971 r.
- [4] Nawrocki J.: Wpływ zawartości wilgoci w nadawie i obciążenia przesiewaczy na skuteczność przesiewania, Przegląd Górniczy nr 3/65.  
Nawrocki J.: Zależności między siłami przesiewania a przylegania w wilgotnym węglu, Przegląd Górniczy nr 10/65.
- [5] Coal Preparation, The American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, New York 1950.
- [6] Stała Komisja Przemysłu Węglowego RWPG, temat 99/68.
- [7] Preparation des Charbons en France, Revue de L'Industrie Minerale, 15 mai 1958.
- [8] Wehner A.F.: Eine neuartige Siebmaschine zur Durchführung des Spannwellen-Siebverfahrens mit gummielastischen Siebböden, Aufbereitungs Technik, 1971, 12 nr 7.
- [9] Farrimond H., Smith J., Roberts J.: Thermal heating of prepared plants and the effect on screening efficiency, Mine and Quarry, 1972 t. I nr 4.
- [10] Prejgerzon G.I.: Obogaszczeniye ugla. Moskwa, 1964.

ОСИССТАВЛЕНІЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОСІВАНІЯ ЛЕГШІХ КАМІННЫХ УГЛЕЙ  
НА СТРУННЫХ РЕЗИНОВЫХ И ЛИСТОВЫХ СІТАХ В УСЛОВІЯХ МЕНЮЮЩЕЙ НАГРУЗКИ  
И МЕНЮЮЩЕЙ ВЛАЖНОСТИ ИСХОДНОГО МАТЕРІАЛА

С о д е р ж а н и е

В статье проводится анализ результатов исследований на струнных резиновых ситах в некоторых каменноугольных шахтах.

A COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS FINE BITUMINOUS COAL SIFTING  
THROUGH RUBBER STRING SCREENS AND SHEET SIEVES IN CHANGING  
LOAD CONDITIONS AND IN CHANGING CONDITIONS OF THE HUMIDITY OF THE  
MATERIAL MECHANICALLY FED FOR CRUSHING AND DRESSING FEED MOISTURE

S u m m a r y

In the paper there have been analysed the results of the investigations which were carried out on rubber string screens in several coal mines.

