

Witold BIAŁY

## WSKAŹNIK URABIALNOŚCI $A_{\psi}$ UWZGLĘDNIAJĄCY RZECZYWISTY KSZTAŁT PRZEKROJU BRUZDY SKRAWU POMIAROWEGO

**Streszczenie.** W niniejszej pracy zaproponowano wprowadzenie nowego wskaźnika urabialności  $A_{\psi}$  uwzględniającego rzeczywisty kształt przekroju bruzdy skrawu pomiarowego w miejsce stosowanego dotychczas wskaźnika  $A$ . Wskaźnik ten uwzględnia rodzaj węgla występujących w pokładach, bez potrzeby podziału węgla na związane i kruche.

### 1. WPROWADZENIE

Proces mechanicznego urabiania pokładów węglowych i towarzyszący temu ciągły rozwój wdrażanych do ruchu maszyn i systemów mechanicznego urabiania wymaga stosowania dokładniejszych metod badania urabialności węgla, uwzględniających zastosowaną technikę (sposób) urabiania oraz naturalne warunki w określonych przedkach eksploatacyjnych.

W świetle dotychczas przeprowadzonych badań, ustalonych założeń oraz kryteriów doboru optymalnej metody badania urabialności w ścianowych przedkach eksploatacyjnych najbardziej przydatny ze stosowanych dotychczas sposobów pomiaru jest wskaźnik  $A$  wyznaczany za pomocą przyrządu POS-1 [1]. Wskaźnik urabialności  $A$  jest reprezentatywny dla ustalenia podatności węgla na urabianie ścianowymi maszynami pracującymi na zasadzie skrawania (kombajny bębnowe, strugi statyczne).

W literaturze zagranicznej między innymi [4, 6] wprowadzono bliżej niezdefiniowany podział węgla na kruche i związane. Wobec niemożliwości wprowadzenia takiego podziału na podstawie badań przeprowadzonych w Polsce (w tym przez autora) zaproponowano wprowadzenie wskaźnika urabialności  $A_{\psi}$  poprzez uwzględnienie kąta bocznego rozkruszenia  $\psi$ .

### 2. PROPOZYCJA WPROWADZENIA WSKAŹNIKA URABIALNOŚCI $A_{\psi}$ UWZGLĘDNIAJĄCEGO KĄT BOCZNEGO ROZKRUSZENIA $\psi$

W trakcie prowadzenia prób zaobserwowano różne kształty poprzeczne bruzdy skrawu, zależne w głównej mierze od pokładu węglowego [2]. Różny dla różnych pokładów kąt odchylenia bruzdy skrawu  $\psi$  może być zatem wygodnym kryterium dla skorygowania wartości wskaźników urabialności  $A$  do

wartości wskaźnika  $A\phi$ , pozwalającego na sporsądzenie klasyfikacji pokładów węglowych pod względem urabialności bez potrzeby szerszego opisu węgla залегаjącego w tych pokładach i podziału na węgle zwięzłe i kruche. Obecny wskaźnik nie uwzględnia pola przekroju bruzdy wykonanej nożem wzorcowym.

Wyznaczenie oporu skrawania zależnego od rzeczywistego pola przekroju bruzdy wymaga posłużenia się zależnością uwzględniającą ten fakt [5]. Można to zrobić podobnie jak przy skrawaniu materiałów plastycznych w obróbce) posługując się zależnością:

$$H_0 = \frac{P \cdot \Delta r}{F} = \frac{P \cdot \Delta r}{g \cdot b} \quad (1)$$

gdzie:

$F$  - pole przekroju bruzdy.

W odniesieniu do skrawania materiałów kruchych (węgli) zależność ta przedstawia się w postaci:

$$H = \frac{P \cdot \Delta r}{g \cdot b \left(1 + \frac{g}{b} \operatorname{tg} \phi\right)} \quad (2)$$

po uwzględnieniu zależności

$$A = \frac{P \cdot \Delta r}{g}$$

w ostateczności otrzymamy:

$$H \cdot b = \frac{A}{1 + \frac{g}{b} \operatorname{tg} \phi} \quad (3)$$

którą oznaczamy w pracy przez  $A\phi$  jako wskaźnik urabialności uwzględniający całe pole przekroju bruzdy skrawu pomiarowego.

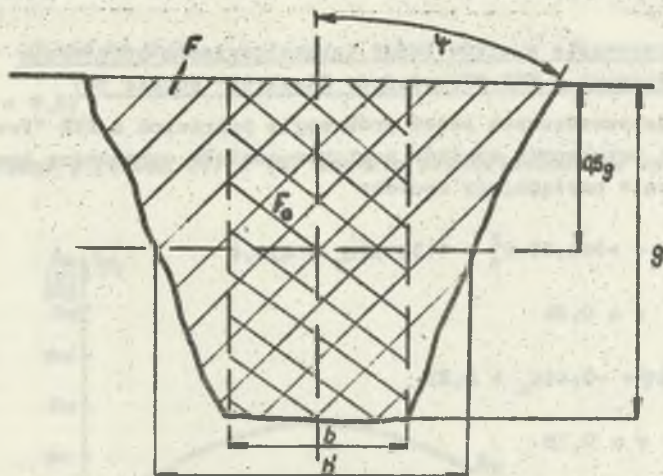
W przypadku stosowania w badaniach aparatu POS-1, którego parametry wynoszą:  $b = 20$  mm;  $g = 10$  mm zależność (3) przyjmuje postać:

$$A\phi = \frac{A}{1 + 0,5 \operatorname{tg} \phi} \quad (4)$$

### 3. BADANIA LABORATORYJNE PRÓBEK WĘGLA

Do badań laboratoryjnych pobrano próby węglowe z następujących Kopalń:

- KWK "Powstańców Śląskich" w Bytomiu,
- KWK "Gottwald" w Katowicach.



Rys. 1. Przekrój poprzeczny brusdy skrawu pomiarowego

Sposób pobrania, przygotowania oraz metodyka prowadzenia badań laboratoryjnych zostały szczegółowo opisane w pracy [2, 3].

#### 4. OPRACOWANIE WYNIKÓW BADAŃ

Dane pomiarowe uzyskane w trakcie prowadzenia badań laboratoryjnych poddano obróbce statystycznej. Metodą regresji krzywoliniowej sprowadzonej do metody regresji wielokrotnej poprzez równanie

$$y = a + b_1x + b_2x^2 + b_3x^3 + \dots + b_nx^n$$

ustalono, że:

1) zależność  $\Delta\phi(\sigma_x)$  ma charakter:

$$\Delta\phi = a\sigma_x^2 + b\sigma_x + C,$$

2) zależność  $\text{tg}\psi(\sigma_x)$  ma charakter:

$$\text{tg}\psi = a\sigma_x + b$$

przyjmując jako kryterium najmniejszą sumę kwadratów odchyleń wielkości pomiarowych od linii regresji.

Dla tak ustalonych zależności obliczono współczynniki regresji powyższych równań, wykorzystując program analizy regresji opracowany w ZETO Katowice dla komputerów serii RIAD.



#### 4.1. Opracowanie wyników badań laboratoryjnych prób węgla pobranych z KWK "Powstańców Śląskich" pokład 507

Z przeprowadzonych badań prób węgla pobranych z KWK "Powstańców Śląskich" i uzyskanych wyników pomiarów zostały opracowane krzywe, które są opisane w następujący sposób:

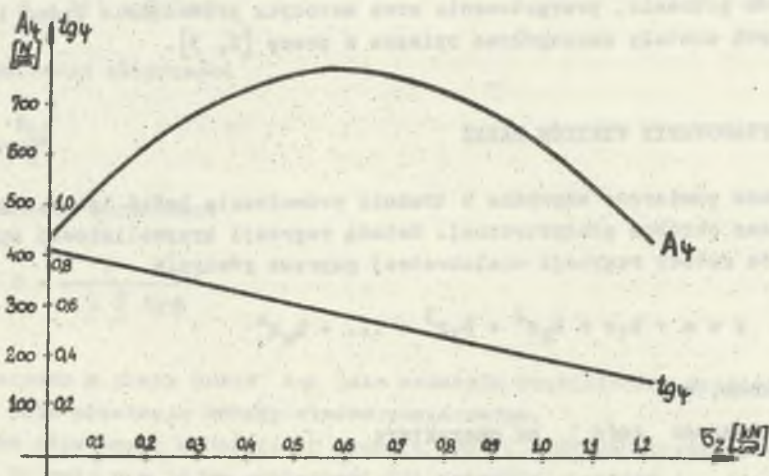
$$A_{\phi} = -944,29 \sigma_{\Sigma}^2 + 1130,26 \sigma_{\Sigma} + 430,4 \quad (5)$$

$$r = 0,84$$

$$\text{tg}\phi = -0,446 \sigma_{\Sigma} + 0,83 \quad (6)$$

$$r = 0,78$$

Krzywe uzyskane z równań (5) i (6) zostały przedstawione na wykresie (rys. 2).



Rys. 2. Wykresy funkcji  $A_{\phi}$ ,  $\text{tg}\phi$  dla KWK "Powstańców Śląskich" pokład 507

#### 4.2. Opracowanie wyników badań laboratoryjnych prób węgla pobranych z KWK "Gottwald" pokład 407

Z przeprowadzonych badań laboratoryjnych prób węgla pobranych z KWK "Gottwald" uzyskano następujące krzywe:

$$A_{\phi} = -934,666 \sigma_{\Sigma}^2 + 872,196 \sigma_{\Sigma} + 259,08 \quad (7)$$

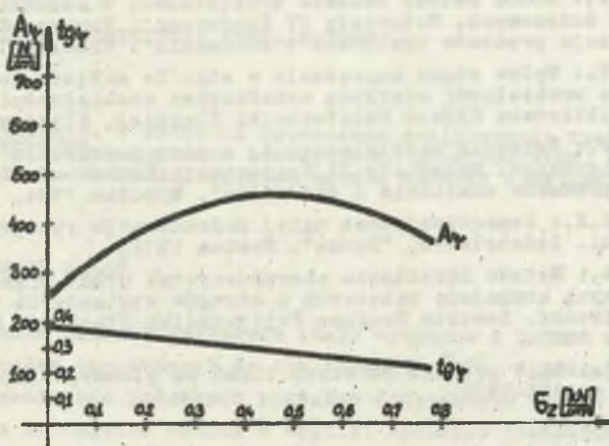
$$r = 0,92$$

$$\operatorname{tg} \psi = -0,406 \sigma_z + 0,79$$

(8)

$$r = 0,67$$

Krzywe uzyskane z równań (7) i (8) zostały przedstawione na wykresie (ryś. 3).



Rys. 3. Wykresy funkcji  $A\phi$ ,  $\operatorname{tg}\psi$  dla KWK "Gottwald" pokład 407

## 5. WNIOSKI

1. Wskaźnik urabialności  $A\phi$  węgla mierzony w dwukierunkowym stanie naprężenia w strefie zabioru kombajnów ścianowych jest funkcją składowej pionowej  $\sigma_z$

$$A\phi = a\sigma_z^2 + b\sigma_z + C,$$

natomiast między wartością tangensa kąta bocznego rozkruszenia a naprężeniem pionowym  $\sigma_z$  istnieje zależność:

$$\operatorname{tg}\psi = a\sigma_z + b.$$

2. Charakter zmienności  $A\phi$  w funkcji  $\sigma_z$  jest identyczny jak  $A$  w funkcji  $\sigma_z$ .

3. Jak wykazały badania, wraz ze wzrostem wartości składowej pionowej  $\sigma_z$  stan naprężenia, wartość wskaźnika  $A\phi$  rośnie, a następnie ulega zmniejszeniu.

4. W badaniach mocy kombajnów jako funkcji wskaźnika urabialności należy ostatecznie zdecydować o wyborze wskaźnika bardziej reprezentatywnego ze wskaźników  $A$  lub  $A_{\phi}$ .

#### LITERATURA

- [1] Biały W.: Dobór metody badania urabialności w aspekcie stosowania kombajnów ścianowych. Materiały IV Konferencji Naukowo-Technicznej "Mechanizacja procesów urabiania i ładowania". Wrocław 1984.
- [2] Biały W.: Wpływ stanu naprężenia w strefie zabioru kombajnów ścianowych na urabialność mierzoną wskaźnikiem urabialności  $A$ . Praca doktorska. Biblioteka Główna Politechniki Śląskiej, Gliwice 1982.
- [3] Biały W.: Wskaźnik urabialności  $A$ , a stan naprężenia w ociosie wyrobiska ścianowego. Materiały IV Konferencji Naukowo-Technicznej "Mechanizacja procesów urabiania i ładowania". Wrocław 1984.
- [4] Pozin E.Z.: Soprotiwajemost uglej razruszeniju riezjuszczimi instrumentami. Izdatelstwo, "Nauka". Moskwa 1972.
- [5] Tront A.: Metoda określenia charakterystyk pracy organów urabiających ścianowych kombajnów bębnowych i strugów statycznych w aspekcie badań urabialności. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Górnictwo z. 122. Gliwice 1983.
- [6] Vasek J.: Vliv projevu horskych tlaku na pluhovatelnost uhelne hmoty. Zprava c. 105-1972.

Recenzent: Doc. dr inż. Karol REICH

Wpłynęło do Redakcji w październiku 1984 r.

ПОКАЗАТЕЛЬ УДОБООБРАБАТЫВАЕМОСТИ  $A_{\phi}$  УЧИТЫВАЮЩЕЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНУЮ ФОРМУ СЕЧЕНИЯ БОРОЗДЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО СРЕЗА

#### Р е з ю м е

В настоящей статье предложен новый показатель удобообрабатываемости  $A_{\phi}$ , учитывающий действительную форму сечения борозды измерительного среза, в замен применяемого до сих пор показателя  $A$ . Предложенный показатель учитывает род углей, выступающих в залежах и не требует разделения углей на сплоченные и хрупкие.

WORKABILITY INDEX  $A_{\phi}$  TAKING INTO ACCOUNT A REAL SHAPE OF A SECTION OF MEASURING CUTTINGS GROOVE

#### S u m m a r y

In the paper the introducing a new workability index  $A_{\phi}$  taking into account a real shape of a section of measuring cuttings groove instead of the index  $A$  having been applied so far has been proposed. This index allows for a kind of coal occurring in deposits and then there is no need to divide coal into soft and hard.