

Jerzy GÓRECKI

Akademia Górniczo-Hutnicza

OCENA STOPNIA ZAANGAŻOWANIA TEKTONICZNEGO

ZŁÓŻ WĘGLA KAMIENNEGO

Streszczenie. Omówiono rolę czynnika tektonicznego w geologiczno-górnictwej ocenie złóż węgla kamiennego i przedstawiono propozycje ilościowej charakterystyki złożoności tektoniki ciągłej i zuskokowania złóż. Zwrócono szczególną uwagę na stopień zuskokowania złóż. Punktem wyjścia do oceny zuskokowania jest klasyfikacja uskoków według wielkości zrzutów i oceny trudności, jakie ooszczególnie uskoki niosą dla górnictwa. Podano metodyczne wskazówki stosowania wskaźnika "blokowości" i wskaźników zuskokowania złóż. Zestawiono również wstępne dane o stopniu zuskokowania wybranych złóż w GZW.

1. WPROWADZENIE

Tektonika stanowi jedno z najważniejszych kryteriów geologiczno-górnictwej oceny złóż węgla kamiennego, stanowiąc w dużym stopniu o tzw. atrakcyjności technicznej złoża. Należy ona do grupy czynników naturalnych decydujących o sposobie i bezpieczeństwie eksploatacji, efektywności ekonomicznej oraz stopniu wykorzystania zasobów. Zakres działania czynnika tektonicznego jest różny w ocenie całego złoża wielopokładowego, pojedynczego pokładu, bloku w pokładzie itd., co wynika z faktu, iż rola tektoniki w kształtowaniu warunków i efektów eksploatacji jest na ogół wieloraka i złożona. Od tektoniki zależy w głównej mierze podział złóż na grupy z uwagi na stopień złożoności budowy, tektonika stanowi też ważną cechę złóż z punktu widzenia potrzeb projektowania górnictwa.

Intensywność zaburzeń tektonicznych - zarówno ciągłych, jak i nieciągłych - określa się zazwyczaj jako zaangażowanie tektoniczne złoża. Do chwili obecnej nie stworzono i nie zastosowano w praktyce jednolitych zasad oceny i klasyfikacji stopnia tego zaangażowania.

Roli czynnika tektonicznego w ocenie złóż węgla kamiennego na różnych etapach ich "przyswojenia gospodarczego", sposobom ilościowej oceny stopnia deformacji tektonicznych i praktycznym aspektem tej oceny poświęcono w ostatnich latach kilka prac studialnych i badawczych, m.in. [1], [2], [7], [8], [9].

Masowe wprowadzenie mechanizacji eksploatacji i intensyfikacja wydobycia zmusiły do zmiany poglądu, jakoby złoża węgla kamiennego posiadały prostą budowę i były tym samym łatwe do rozpoznania. Nawet niewielkie na pozór zaburzenia tektoniczne odgrywają poważną rolę jako czynnik hamujący

planowy rozwój eksploatacji. Deformacje ciągłe, a zwłaszcza lokalna zmienność upadu, np. w obrębie partii złoża lub poszczególnych pól ścianowych, mogą powodować, iż masowa eksploatacja zmechanizowana będzie niemożliwa, a zasoby takich części złoża mogą być uznane za nieprzemysłowe.

Jeszcze wyraźniej wpływa na efekty eksploatacji zuskokowanie złóż. Ze wzrostem ilości uskoków pojawiają się trudności w efektywnej mechanizacji prac wydobywczych, wzrasta znacznie koszt wydobycia węgla. Zwiększenie stopnia mechanizacji prac wydobywczych nie doprowadziło wszędzie do oczekiwanego wzrostu wydajności pracy. Świadomość, że nowoczesna technika utrudnia "czyste" wybieranie złoża i że istnieje bariera efektywnej mechanizacji wydobycia w warunkach znacznych komplikacji tektonicznych, rodzi potrzebę kontynuacji badań nad opisem i oceną ilościową zaangażowania tektonicznego złóż węgla kamiennego.

2. ILOŚCIOWA CHARAKTERYSTYKA ZŁOŻONOŚCI TEKTONIKI CIĄGŁEJ

Z uwagi na tektonikę ciągłą wyróżnia się trzy sąsiednicze grupy złóż węgla kamiennego [7]:

- złoża z pokładami leżącymi poziomo lub nachylone pod kątem do 30° (np. złoża KWK "Jankowice" i "Miechowice"),
- złoża z pokładami o nachyleniu powyżej 30° lub o zmiennym nachyleniu, tworzące pojedyncze antykliny lub synkliny (np. złoża KWK "Szombierki" i "Marcel"),
- złoża mocno sfałdowane (np. złoża KWK "Gliwice" i "Jastrzębie").

Proponuje się też, aby w ocenie tektoniki ciągłej wyróżnić nie tylko podany wyżej sposób ułożenia złoża, ale również zmienność nachylenia pokładów [8].

Złoża sfałdowane o zmiennych kątach upadu (zwłaszcza z najbardziej uciążliwymi dla bieżącej eksploatacji drobnymi strukturami fałdowymi) można by charakteryzować za pomocą współczynnika zmienności kąta upadu, liczonego dla bloków, w obrębie których zróżnicowanie kąta upadu wynosi nie więcej niż 5° (M. Nieć, zob. [8]).

Współczynnik ten oblicza się ze wzoru:

$$v = \frac{s}{R} \cdot 100\%$$

gdzie:

$$s, \bar{\alpha} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n F_1 (\alpha_i - \bar{\alpha})^2}{\sum_{i=1}^n F_1}}$$

- α : α_1 - średni kąt upadu w bloku,
 F_1 - powierzchnia i-tego bloku,
 $\bar{\alpha}$ - średni kąt upadu.

Do tej chwili nie liczone systematycznie takiego współczynnika dla żadnego większego obszaru. Stosowane opisy deformacji ciągłych w danym złożu sprowadzają się ciągle do jakościowej oceny stopnia sfałdowania uzupełnionej co najwyżej danymi o zróżnicowaniu kątów upadu w danym obszarze.

3. OCENA ZUSKOKOWANIA

Punktem wyjście do oceny zuskokowania powinna być praktycznie użyteczna, górnicza klasyfikacja uskoków - według wielkości ich zrzutów i oceny trudności, jakie poszczególne uskoki niosą dla górnictwa. Taką próbę usystematyzowania trudności i zagrożeń, jakie niesie za sobą przekroczenie uskoków wyrobiskami górniczymi, podjął J. Górecki [5]. Z punktu widzenia potrzeb górniczych uskoki tnące utwory karbonu produktywnego można podzielić na dwie klasy i szereg grup [6]:

- I - regionalne, o zasięgu przekraczającym rozmiary obszarów górniczych i zrzucie $h > 10$ m (najczęściej od kilkudziesięciu do kilkuset metrów),
- II - lokalne, tj. właściwe danemu obszarowi górniczemu
 - grupa 1, o zrzutach $h > 10$ m,
 - grupa 2, o zrzutach 10 - kilka m,
 - grupa 3, tzw. uskoki pokładowe, o zrzutach kilka (na ogół nie więcej niż 2-3 m) - 0,2 m,
 - grupa 4 i 5, uskoki o $h < 0,2$ m i paraklasy, nie rejestrowane na mapach górniczych, praktycznie bez znaczenia jako elementy tektoniczne naruszające ciągłość złoża.

Uskoki regionalne i duże lokalne rozgraniczają poszczególne obszary górnicze, a przede wszystkim dzielą dany obszar górniczy na bloki eksploatacyjne. Ograniczone tymi uskokami bloki (partie eksploatacyjne) wymagają zwykle osobnego udostępnienia, wobec czego ilościowa charakterystyka intensywności występowania uskoków regionalnych i dużych lokalnych nabiera istotnego znaczenia dla projektowania górniczego. Ocenę tzw. "blokowości" złoża uzyskujemy, mierząc wielkość poszczególnych "partii eksploatacyjnych" (bloków tektonicznych).

Charakterystyka "blokowości" złoża w granicach danego obszaru górniczego powinna obejmować:

- 1) zestawienie wielkości wszystkich "partii eksploatacyjnych" (bloków),
- 2) obliczenie średniej wielkości bloków tektonicznych (wskaźnika "blokowości"),

3) określenie współczynnika zmienności wielkości "partii", będącego miarą zmian w intensywności występowania dużych uskoków w granicach kopalni lub złoża przewidzianego do zagospodarowania.

Przykłady takich charakterystyk zawiera tabela 1, a w tabeli 2 przedstawiono rozkład wielkości "partii eksploatacyjnych" dla jednej z kopalń.

Tabela 1

Wskaźnik "blokowości" złoża niektórych kopalń

Kopalnia	Wskaźnik blokowości km ²	Zakres zmienności km ²	Współczynnik zmienności %
"Bolesław Śmiały" (w pokładzie 314)	1,017	0,423-1,844	43,1
"Janina" (w pokładach warstw libiąskich)	0,805	0,263-1,858	51,6
"Siersza" (w pokładzie 208)	0,951	0,030-3,370	98,3
"Sosnowiec" (w pokładzie 510)	1,097	0,319-3,976	65,2

Tabela 2

Rozkład wielkości "partii eksploatacyjnych"
w KWK "Janina"

Wielkość partii, km ²	Częstość
< 0,4	4
0,4 - 0,7	6
0,7 - 1,0	7
1,0 - 1,3	3
1,3 - 1,6	1
> 1,6	1

Ponieważ uskoki regionalne i większe uskoki lokalne są wykrywane zasadniczo już w niskich kategoriach rozpoznania, dokonanie oceny "blokowości" złoża możliwe jest w fazie projektowania kopalni. Ma to duże znaczenie, gdyż inaczej wygląda długofalowe planowanie eksploatacji w złożach z małą liczbą dużych uskoków, a inaczej w kopalniach, gdzie "partie eksploatacyjne" będą małe. Wielkość "partii" wiąże się dalej z oceną ilości możliwych tam do założenia pól ścianowych o określonych rozmiarach ścian.

Najczęściej proponowaną miarę stopnia zuskokowania jest wskaźnik zuskokowania, wyrażony stosunkiem sumarycznej długości (zasięgu) uskoków rejestrowanych na danej powierzchni do tej powierzchni [14]:

$$k_p = \frac{1}{P}$$

gdzie:

- l - zasięg uskoków na analizowanej powierzchni (m),
 P - powierzchnia, dla której wylicza się wskaźnik zuskokowania
 (10 000 m²).

Do najistotniejszych warunków stosowania wskaźnika k_p należą:

- zdecydowanie, dla jakich uskoków (wszystkich ? tylko dużych, dzielących złoża na bloki tektoniczne ? tylko drobnych "pokładowych", występujących w obrębie tych bloków ?) ma być wskaźnik stosowany,
- uświadomienie faktu, iż wskaźnik ten jest "prawdziwy" po całkowitym wyeksploatowaniu danej partii złoża, tj. po wykryciu wszystkich uskoków,
- przyjęcie określonej powierzchni obliczeniowej (chodzi o uchwycenie praktycznie istotnej nierównomierności rozmieszczenia uskoków w danej partii złoża),
- dokonanie oceny, jaka część złoża (pól wydobywczych) charakteryzuje się wskaźnikiem nieprzekraczającym danej wartości.

Pierwszy z warunków wiąże się z zakresem potrzeb znajomości stopnia zuskokowania. Na przykład gdy chodzi o ocenę zuskokowania w obrębie "partii" decydującego o jej podziale na pola ścianowe, bierzemy pod uwagę tylko uskoki grupy 2, a gdy przedmiotem oceny jest zuskokowanie pól ścianowych i jego wpływ na przebieg bieżącej eksploatacji, analizujemy zasadniczo tylko uskoki grupy 3, a więc "pokładowe", o wielkości zrztu porównywalnej z miąższością pokładu. Warunek drugi oznacza, iż porównywanie wielkości wskaźnika k_p ma sens tylko dla obszarów o zbliżonym stopniu rozciągnięcia i wyeksploatowania złoża. We wczesnej fazie górniczego rozpoznania złoża, gdy istnieją tylko główne wyrobiska korytarzowe, stopień zuskokowania można określać za pomocą innego wskaźnika:

$$k_1 = \frac{n}{l}$$

będącego miarą ilości uskoków stwierdzonych na jednostce długości (1000 m) różnie zorientowanych wyrobisk udostępniających i przygotowawczych w rozpatrywanej części złoża. Wskaźnik k_1 ma znaczenie prognostyczne, gdyż istnieje empiryczna zależność [10]

$$k_p \approx 15 k_1$$

Według danych z niektórych kopalń wschodniej części GZW [8] stosunek k_p/k_1 może być większy i wynieść nawet ponad 20.

Wskaźnik k_p powinno się liczyć dla powierzchni, która musi być brana pod uwagę przy projektowaniu eksploatacji ścianowej, tj. minimum 100x100 m [3], a maximum 500 x 500 m [10].

Wskaźnik zuskokowania wyliczony dla uskoków pokładowych jest dobrą miarą złożoności tektoniki uskokowej danego pokładu. Ponieważ są one zwy-

kłe rozmieszczone nierównomiernie w obszarze złoża, uzupełniającym parametrem zuskokowania winien być procent powierzchni złoża bez uskoków, określony przez udział procentowy bloków hektarowych nie pociętych uskokami [13].

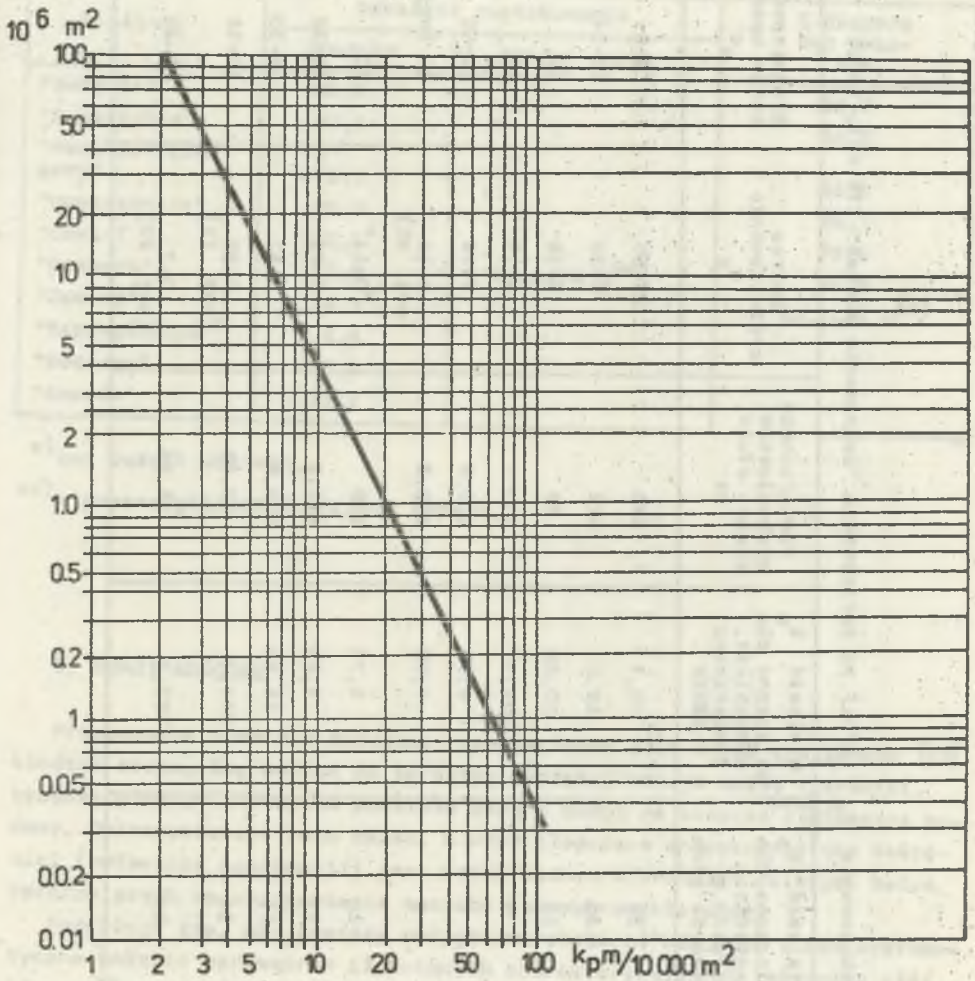
Mocno zuskokowane partie złóż nie powinny być w zasadzie eksploatawalne kosztownym i mało efektywnym w takim przypadku systemem ścianowym. Według W.E. Grigoriewa [10] pole wydobywcze można podzielić ze względu na wartość k_p w następujący sposób: $k_p < 50$ m/10 000 m² - warunki proste, $k_p = 50-150$ m/10 000 m² - warunki średnio złożone (dostrzegalne utrudnienie prac wydobywczych), $k_p = 150-250$ m/10 000 m² - warunki złożone, $k_p > 250$ m/10 000 m² - warunki bardzo złożone (kompleksowa mechanizacja wydobycia niemożliwa). Zwiększony stopień zuskokowania złóż wpływa bardzo negatywnie na wskaźniki techniczno-ekonomiczne pracy ścian węglowych. Przykładowo, wydajność pracy na ścianach z bardzo dużą ilością uskoków $k_p > 150$ m (10 000 m²) spada nawet o połowę w stosunku do wydajności na ścianach zaburzonych uskokami w nieznacznym stopniu, a koszt wydobycia węgla wzrasta niemal dwukrotnie [4]. Rośnie również liczba (długość) wyrobisk przygotowawczych, a straty węgla spowodowane zuskokowaniem mogą wynieść nawet ponad 30% [12].

Tak więc można by przyjąć, że już w przypadku $k_p > 100-150$ m/10000 m² niemożliwa jest kompleksowa mechanizacja i automatyzacja kopalni, a utrudnienia w mechanizacji eksploatacji są już znaczne przy $k_p > 50$ m/10 000 m² (wskaźnik liczony dla uskoków pokładowych).

4. WSTĘPNE DANE NA TEMAT STOPNIA ZUSKOKOWANIA ZŁÓŻ W GZW

Jak już stwierdzono, studia nad ilościową oceną zaangażowania tektonicznego złóż węgla kamiennego w Polsce dotyczą zwłaszcza ilościowej oceny zuskokowania, ale też są to prace nieskoordynowane, oparte na odmiennych założeniach metodycznych (branie pod uwagę uskoków różnych klas i grup, stosowanie różnych powierzchni obliczeniowych itp.). W tabelach 3-5 zestawiono dane sponad dwudziestu kopalń górnośląskich pochodzące z opracowań i publikacji różnych autorów zestawionych przez R. Błądę i in. [1]. Nie przedstawiono tu wyników wcześniejszych obliczeń R. Krajewskiego [11] wykonanych dla 15 obszarów złożowych GZW o powierzchni 55 km², każdy dla uskoków stwierdzonych i prawdopodobnych o charakterze regionalnym. W cytowanej wyżej pracy przedstawiono zresztą odmienną miarę stopnia zaangażowania tektonicznego obszaru, tzw. parametr zuskokowania, wyrażający powierzchnię przypadającą na jednostkę długości uskoku o określonym zrzućie.

Podaną charakterystykę liczbową zuskokowania uzupełnia wykres, na którym podane zostały wielkości pól elementarnych ograniczonych uskokami wynikające ze wskaźnika zuskokowania k_p .



Rys. 1. Wielkość bloków ograniczonych uskokami w zależności od wskaźnika zuskokowania

Fig. 1. Magnitude of blocks which are limited by faults depending on the fault index

Tabela 3

Wekzniki zuskokowenia (m/ha) wg opracowenia "Gospodarka zlozem" ITE PŚI, 1975)

Kopalnia	Wielkość k _p obliczona dla wszystkich uskoków w obezarze górn.	Wielkość k _p obliczona dla wyeksploat. powierzchni zloza	Powierzchnia wyeksploatow. części zloza ha	Zakres zródnicowania k _p	Zródnicowanie kątów upadu w°
"Bolesław Śmiały"	23	40,1	270	25-65	3-5
"Brzeszcze"	10	18,6	322	1-30	10-14
"Czeleść"	33	20,86	85	6-35	10
"Generał Zawadzki"	7	22,3	200	18-25	15
"Jaetrzbie"	9	9,98	173,6	2-24	10-48
"Katowice"	8	8,02	152,3	4-12 (wyj. 48)	10 (wyj. 48)
"Kleofae"	12	5,73	199	0-11	10
"Marcel"	11	9,25	412,3	5-23	15-32
"Petrowaki"	11	16,58	529,9	2-43	2-30
"Rozbark"	31	244,4	12,85	3-35 (wyj. 72)	10-16
"Sońnica"	bd	193,3	3,86	0-7 (wyj. 20)	18-40

Tabela 4

Wskaźniki zuskokowania
(wg S. Kempy i in., 1979 i B. Chudzickiej, 1980)

Kopalnia	Wskaźnik zuskokowania		% obszaru bez uskoków
	średnio	zakres zmian	
"Borynia"	82,9	20,0-74,5 ^{xx)}	30,7
"Jastrzębie"	50,1		54,2
"Manifest Lipcowy"	73,1		36,5
"Moszczenica"	85,3		26,7
"Lenin"	22,5 ^{x)}		78,6
"Rozbark"	50,9		48,9
"Jowisz"	38,5 ^{x)}		40,1-76,0 ^{xx)}
"Szczygłowice"	1,4		
"Sośnica"	2,2		
"Knurów"	13,7		

x) bez dużych uskoków,

xx) w poszczególnych częściach kopalń.

5. UWAGI KOŃCOWE

Proponowana ostatnio metodyka rozpoznawania złóż węgla kamiennego [13] kładzie szczególny nacisk na potrzebę wszechstronnego opisu tektoniki, będącej głównym kryterium podziału złóż z uwagi na stopień złożoności budowy. Obiektywizacja tego opisu, a więc ilościowa charakterystyka tektoniki (zwłaszcza uskokowej!) jest zatem ważnym kierunkiem dalszych badań zmierzających do usprawnienia sposobu dokumentowania złóż.

Postuluje się, aby zostały podjęte na obzearze GZW, LZW i DZW systematyczne badania parametrów ilościowych charakteryzujących tektonikę złóż, tj. parametrów geometrycznych fałdów i zmienności kątów upadu pokładów węgla oraz wskaźników blokowości i zuskokowania złóż.

Tabela 5

Charakterystyka ilościowe uzyskowania ziół wybranych kopalin
(wg A. Czeka, 1978; M. Strzałki i K. Łaski, 1980; H. Stępek, 1981 oraz R. Drowniaka i J. Małka, 1982)

1	2	3	4	5	6
Kopalnie	Wielkości bloków tektonicz. ograniczonych uskokiemi reg. i dużymi lokalnymi ha = 10 000 m ² średnio od-do	Współczynnik zmienności wielkości bloków %	Wskaźniki uzyskowania k _p (m/ha) obliczone w różnych wariantach (objaśnienie obok) średnio od-do	Współczynnik zmienności wskaźnika k _p %	Objędnosc
"Jenina"	80,5 26,3-105,8	51,6	w pokładach 116, 117, 118 i 119/2 średnio kilkadziesiąt m/ha	bd	szacunkowo dla wszystkich uskokiów
"Bolesław Śmiały"	101,7 42,3-184,4	43,1	41,42 0-102,6 i 39,13 13,04 0-102,6 i 13,57 56,16 16,8-176,4	bd i 42,3 133,9 i 85,3 brak danych	1) w pokładzie 314, 2) obliczenia w siatce 500x500 m dla wszystkich występujących uskokiów, 3) obliczenia w siatce 1000x1000m dla wszystkich uskokiów, 4) obliczenia w siatce 500x500 m dla uskokiów h < 2 m, 5) obliczenia w siatce 1000x1000m dla uskokiów h < 2 m. 6) obliczenia dla uskokiów występujących w polach ściennych (wzięto 20 ścian o pow. 4,9-18,8 ha, średnio 10,1 ha)

cd. tabeli 5

1	2	3	4	5	6
"Sierosz"	$\frac{95,17}{3 - 337}$	98,3	$\frac{92,6^8}{10 - 415}$ $\frac{46,6}{4 - 207}$ $\frac{bd}{1 - 74-2}$ $\frac{89,1}{4,3 - 288,2}$	bd	7) przykładowo dla pokładu 208, 8) siatka 100 x 100 m, obliczenie dla 51 spośród 383 kwadratów 1-ha z występowaniem uskoków lokalnych (86,7% bloków hektarowych bez uskoków), 9) siatka 200 x 200 m, brak uskoków w 76,2% bloków 3-hektarowych, 10) siatka 500 x 500 m, brak uskoków w 54,3% bloków 25-hektarowych, 11) obliczenia dla 13 spośród 53 ścian z występowaniem uskoków (pow. ścian średnio 6,2 ha).
"Sosnowiec"	$\frac{109,7^{12}}{31,9-397,6}$	65,2	$\frac{37,8}{0-113,4}$ 13) $\frac{26,9^{14}}{0-100,0}$ $\frac{32,2^{15}}{2,8-71,4}$ 15) $\frac{21,8}{3,2-54,4}$	bd	12) dla pokł. 510, 13) uskoki lokalne - siatka 500x500 m, 14) uskoki h < 2 m, siatka 500x500 m, 15) uskoki lokal. siatka 1000x1000 m, 16) uskoki h < 2 m, siatka 1000x1000 m.
b. kop. "Karol" (Ruda Ślęska)	$\frac{bd 107,9}{29,6-180,3}$	bd	$\frac{31,6^{17}}{1,3-82,7}$ 17) $\frac{26,2}{18}$	bd	17) do obliczeń wzięto wszystkie uskoki w danych partiach złoża (pokład 620), 18) tylko dla głównej tektoniki uskoku pokładu 620.

LITERATURA

- [1] Błażda R., Górecka M., Górecki J., Kokesz Z., Mucha J., Nieć M.: Zasady strategii rozpoznawanie złóż węgla kamiennego. Arch. IHIGI AGH, Kraków 1983.
- [2] Blaschke W. i in.: Metoda ekonomicznej oceny złoża w granicach obszaru górniczego jako podstawa do podjęcia decyzji o wyborze jego zagospodarowania. Etap I-III. Arch. ISE AGH, Kraków 1980-81.
- [3] Chudzińska B.: Próba klasyfikacji stopnia zuskokowania złóż kopalń węgla kamiennego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. "Przegląd Górniczy" 1980, nr 11.
- [4] Garber I.S. i in.: Razrywnye naruszenija ugolnych płastow. Izd. "Niedra", Leningrad 1979.
- [5] Górecki J.: Górnicza klasyfikacja uskoków jako punkt wyjścia do oceny stopnia zuskokowania złóż węgla kamiennego. Spraw. z Pos. Kom. Nauk. Geol. PAN t. XXIII/1, Kraków 1979.
- [6] Górecki J.: Ocena zuskokowania złóż węgla kamiennego. "Badania geologiczno-inżynierskie w górnictwie", Mat. Sesji Nauk. Kraków 1982, s. 39-46.
- [7] Górecki J., Gruszczyk H., Nieć M., Kokesz Z. i in.: Inwentaryzacja i ocena gospodarcza złóż węgla kamiennego w Polsce, cz. A, B, C. Arch. IHIGI AGH, Kraków 1980.
- [8] Górecki J., Górecka M., Kokesz Z., Błażda R.: Metoda klasyfikacji złóż węgla kamiennego ze względu na złożoność tektoniki. Arch. IHIGI AGH, Kraków 1981.
- [9] Górecki J. i in.: Wydzielenie na obszarze GZW rejonów o zróżnicowanej budowie geologicznej. Arch. IHIGI AGH, Kraków 1982.
- [10] Grigoriew W.E.: Ocena dizjunktivnoy naruszenności ugolnych płastow i jego znaczenie dla eksploatacji (na primiere Kuznieckiego i Karagandzkiego basseinow). Diss. kand. WNIMI, Leningrad 1972.
- [11] Krajewski R.: Parametr zuskokowania złoża i jego wpływ na gęstość sieci rozpoznawczej "Technika Poszukiwań", 1966, nr 19.
- [12] Lubicz G.A.: Issledowanije tektoniczeskoj naruszenności ugolnych płastow i razrabotka metoda prognozirowanija wiełkoamplitudnych razrywow. Biss. kand. WNIMI, Leningrad 1972.
- [13] Nieć M.: Dokładność i strategia rozpoznawania złóż węgla kamiennego. Mat. konf. Sympozjum "Kierunki postępu naukowo-technicznego w geologii górniczej węgla kamiennego". 1986.
- [14] Zebrodiń A.S. i in.: Koliczestwiennaje ocenka stiepeni dizjunktivnoy naruszenności razrabatywajemych ugolnych płastow. Sb. WNIMI LXXX, Leningrad 1970.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Kazimierz Chmura

**ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ТЕКТОНИЧЕСКОГО УВЛЕЧЕНИЯ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАМЕННОГО УГЛЯ****Р е з ю м е**

В статье оговорена роль тектонического фактора в геологическо-горной оценке месторождений каменного угля и представлены предложения количественной характеристики сложности непрерывной тектоники и уступчивости залежей. Особенное внимание обращено на степень уступчивости залежей. Исходной точкой для оценки уступчивости является классификация уступов по величине сбросов и оценивание трудностей, которые несут отдельные уступы для горного дела. Даны методические указания применения показателя "блочность" и показателей уступчивости залежей. Составлены также начальные данные, касающиеся степени уступчивости избранных залежей в ГУБ.

**ESTIMATION OF THE DEGREE OF THE TECTONIC ENGAGEMENT
OF HARD COAL DEPOSITS****S u m m a r y**

The role of the tectonic factor in the geological - mining estimation of hard coal deposits has been discussed and a suggestion of quantitative characteristics of the complexity of continuous tectonics and faulting of deposits have been presented. Attention has been called to the degree of faulting of deposits. The starting point for an assessment of faulting is a classification of faults acc. to the quantity of throws of faults and estimation of the difficulty which the particular faults create for mining. Methodical instructions for the use of "blocking" index and indices of faulting of deposits here been given. Also, preliminary data on the degree of faulting of the select deposits in the Upper Silesia Coal Basin have been listed.