

# PROGNOZA ZUSKOKOWANIA GÓROTWORU NIEZAGOSPODAROWANEGO ZŁOŻA WĘGLA KAMIENNEGO W SĄSIEDZTWIE CZYNNEJ KOPALNI

## FORECAST FAULTING NON-EXPLOITED DEPOSITS USING THE INFORMATION FROM THE NEIGHBORING ACTIVE COAL MINE

Magdalena Głogowska, Robert Warzecha - Główny Instytut Górnictwa, Katowice

*W artykule podjęto próbę prognozy wskaźnika zuskokowania na polu niezagospodarowanym przy użyciu informacji tektonicznej z sąsiadującego obszaru zagospodarowanego. Podstawą badań była analiza pokładów wyeksploatowanych górnictwo, w obrębie obszaru zagospodarowanego oraz tego samego pokładu rozpoznanego jedynie otworami wiertniczymi na sąsiadującym polu niezagospodarowanym. Analizowano zuskokowanie pokładu o największej powierzchni odkrycia robotami górnictwami i określano wskaźnik zuskokowania o zrzutach większych niż zrzuty najmniejszych uskoków wyinterpretowanych na polach niezagospodarowanych. Następnie policzono wskaźnik zuskokowania na obszarze niezagospodarowanym górnictwami. Porównano kierunki szczelin uskokowych na wszystkich polach. Po stwierdzeniu dużej zgodności – obliczono wskaźnik zuskokowania i określono azymuty szczelin uskoków o zrzutach mniejszych niż najmniejszy uskok na polu niezagospodarowanym.*

*Jeżeli więc istnieje bardzo duże podobieństwo przebiegu uskoków dużych we wszystkich obszarach to z bardzo uzasadnionym prawdopodobieństwem można prognozować zuskokowanie (dużych i małych uskoków) na obszarze niezagospodarowanym. Praca nie jest zakończona i stanowi jedynie wstępny etap do dalszych badań.*

**Słowa kluczowe:** złoża niezagospodarowane, złoża zagospodarowane, wskaźnik zuskokowania

*The paper attempts to forecast the faulting index at the non-exploited field using information from the neighboring active coal mine (exploited field). The basis of this study was the analysis of worked-out seams, within the exploited field and the same seams recognized only by borehole on the neighboring non-exploited field. The seams faulting analyzed with the area of mining work and count faulting index of vertical slip larger than the smallest faults on non-exploited deposit. Then counted faulting index at the non-exploited field. Compared the azimuths of the faults fissure on the all studied fields. After finding strong correlation - counted faulting index and identified the azimuths of the faults fissure of vertical slip smaller than the smallest fault at non-exploited deposit.*

*So if there is a very strong correlation course of large faults in both fields is a very reasonable probability to predict faulting (large and small faults) in the non-exploited field. Work is not complete and represents only a preliminary step for further research.*

**Key words:** non-exploited field, exploited field, faulting index

### Wstęp

Częstość występowania uskoków w górotworze ma istotne znaczenie przy wyborze technologii eksploatacji i systemu wybierania, ponieważ stanowi ona poważne utrudnienie w prowadzeniu robót górnictwami [4]. Analiza stopnia zaangażowania tektonicznego złóż węgla oparta jest na ilościowej ocenie zuskokowania i spękań górotworu. Wskaźniki tektoniczne mogą stanowić jedno z gospodarczych kryteriów wykorzystania złoża. Duże uskoki dzielą złoża na partie, a przede wszystkim mają wpływ na kształt bloków eksploatacyjnych. Wiąże się to zwykle z udostępnianiem złoża i decyduje o planowaniu ścian wydobywczych.

Problematyka określania wskaźnika zuskokowania eksploatowanych złóż węgla kamiennego w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym, była podejmowana w latach 70. i 80. XX wieku przez różnych autorów [1, 4, 8]. Tematyka dotycząca prognozy zuskokowania obszarów złóż we wczesnej fazie rozpoznania górnictwami była podejmowana przez Góreckiego oraz innych autorów od lat 80. [4], [5].

W Głównym Instytucie Górnictwa prace dotyczące ilościowej oceny zuskokowania górotworu dla pokładów w całości bądź częściowo wyeksploatowanych, a następnie przeniesienia uzyskanych wyników na sąsiednie pola niezagospodarowane były podejmowane przez Głogowską w roku ubiegłym, lecz dotyczyły innego obszaru [2].

## Nazewnictwo i obszar badań użyte w pracy

Do badań wytypowano fragment złoża węgla kamiennego, który na potrzeby niniejszego artykułu został nazwany blokiem „B”. Znajduje się on w południowej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW) tuż przy granicy z Republiką Czeską i był eksploatowany w latach 80. i 90. ubiegłego wieku.

Eksploatacja była prowadzona jedynie w zachodniej części bloku „B”. Obszar ten został nazwany polem zagospodarowanym Z. Natomiast część wschodnia bloku „B”, niezagospodarowana, dla której wykonano prognozę nazwano polem N.

## Zakres i metodyka badań

Badania, jak już wspomniano zostały wykonane dla fragmentów pokładów znajdujących się w bloku „B” tj.: 414/1, 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2, występujących zarówno w obszarze zagospodarowanym jak i niezagospodarowanym. Wymienione pokłady zostały wyeksploatowane w nieznanym stopniu. Całość prac została oparta o mapy pokładowe w skali 1:10000.

Z pola zagospodarowanego (Z) wybrano rejon o największej powierzchni odkrycia robotami górniczymi, w których rozważano uskoki zarówno o dużych (> 20 m) jak i małych zrzutach (<20 m). W polu niezagospodarowanym (N) brano pod uwagę jedynie uskoki o zrzutach >20 m.

W celu analizy zuskokowania obszaru zagospodarowanego i niezagospodarowanego na zbliżonym poziomie odniesienia na początku pominięto uskoki o małych zrzutach.

Przebieg i charakter dużych uskoków, tak jak ma to miejsce w polu niezagospodarowanym zostały wyinterpretowane na podstawie wierceń. Uskoki takie należy uznać za prawdopodobne, wymagające korekt w miarę postępującego rozpoznania geologicznego tych obszarów [6, 7, 3].

Krokiem następnym było włączenie do analizy uskoków o małych zrzutach, występujących na obszarze zagospodarowanym. Uskoki te są dobrze rozpoznane robotami górniczymi i co jest istotne ich przebieg, zrzut i kierunek został potwierdzony w 100%.

Uskoki zaliczone do grupy małych (<20 m) w polu zagospodarowanym mają zrzuty od 1,5 do maksymalnie 14 m. Uskoki o znacznych zrzutach, zaliczone do dużych (>20 m) występują na północy i południu omawianego obszaru w obrębie całego bloku „B”. Są to: na północy o zrzucie dochodzącym do 100 m oraz na południu uskok o zrzucie do 200 m, który w kierunku wschodnim rozgałęzia się na dwa o mniejszych zrzutach. Najmniejszy uskok zaliczony do dużych ma zrzut 25 m.

Z uwagi na stopień rozpoznania robotami górniczymi kształt i wielkość przyjętego obszaru był jednakowy dla wszystkich trzech pokładów. Wydzielony rejon pokryto siatką o rozmiarach 100x100 m, dzieląc analizowany obszar na bloki o powierzchni 1 ha.

Wskaźnik zuskokowania w polu jednostkowym  $G_p$  będący stosunkiem sumarycznej długości uskoków występujących na danej powierzchni do tej powierzchni, liczono ze wzoru:

$$G_p = \frac{L_u}{F}$$

gdzie:

$L_u$  – sumaryczna długość wszystkich rozważanych uskoków w obrębie wydzielonej powierzchni jednostkowej [m],

$F$  – powierzchnia jednostkowa [ha].

Wskaźnik zuskokowania  $W_u$  dla całego badanego obszaru [8] obliczono według wzoru:

$$W_u = \frac{\sum_{i=1}^n G_{pi}}{i}$$

gdzie:

$G_{pi}$  – wskaźnik zuskokowania w polu jednostkowym,

$i$  – liczba pól jednostkowych.

Otrzymane wyniki pozwoliły na przypisanie dla rozważanej części złoża stopnia zaangażowania tektonicznego na podstawie przyjętych klas [1]:

I klasa  $0 < W_u \leq 10$  złoże niezaangażowane tektonicznie,

II klasa  $10 < W_u \leq 30$  złoże bardzo słabo zaangażowane tektonicznie,

III klasa  $30 < W_u \leq 50$  złoże słabo zaangażowane tektonicznie,

IV klasa  $50 < W_u \leq 70$  złoże średnio zaangażowane tektonicznie,

V klasa  $70 < W_u \leq 80$  złoże mocno zaangażowane tektonicznie,

VI klasa  $W_u > 80$  złoże bardzo mocno zaangażowane tektonicznie.

W pracy oprócz długości uskoków przeanalizowano kierunki ich szczelin. Przypuszcza się, że zarówno azymuty jak i wskaźnik zuskokowania  $W_u$  małych uskoków w obszarze niezagospodarowanym będą zbliżone do sąsiadującego obszaru zagospodarowanego. Teza ta opiera się na założeniu, że kierunki szczelin dużych uskoków i ich wskaźniki zuskokowania w obrębie obu rozważanych pól powinny być do siebie zbliżone lub takie same. Dzięki czemu można stwierdzić z dużym prawdopodobieństwem zbliżony charakter uskoków o małych zrzutach występujących w polach zagospodarowanych do tych, które zostaną udokumentowane podczas robót geologicznych w sąsiednich polach niezagospodarowanych [2].

## Wyniki przeprowadzonej analizy

W polach zagospodarowanych z pokładów 414/1, 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2 ze względu na podobny stopień rozpoznania wyodrębniono ten sam obszar o powierzchni 236 ha, podzielony na jedno hektarowe bloki. Dla obszaru niezagospodarowanego, pokłady 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2 podzielono na 452 bloki, natomiast pokład 414/1 na 415 bloków. Rozbieżność ta wynikała ze zróżnicowanego zasięgu analizowanych pokładów.

W tabeli 1 zestawiono uzyskane wskaźniki zuskokowania ( $W_u$ ) dla analizowanych obszarów.

W obrębie obszaru zagospodarowanego uskoki o zrzucie >20 m występowały:

- w obrębie pokładu 414/1 w 60 blokach, pokrywając 25% powierzchni obszaru zagospodarowanego,
- w obrębie pokładów 416/1 i 416/1-2 w 69 blokach (29%),
- w obrębie pokładów 418/1, 418/1-2 w 78 blokach (33%).

Wskaźnik  $W_u$  dla pól zagospodarowanych wskazuje, że pokłady 416/1 i 416/1-2 należą do złoża bardzo słabo zaangażowanego tektonicznie (II klasa). Pokłady 414/1, 418/1 i 418/1-2 zaliczono do klasy III złóż słabo zaangażowanych tektonicznie. Należy podkreślić, że we wszystkich tych przypadkach  $W_u$  oscyluje blisko wartości 30.

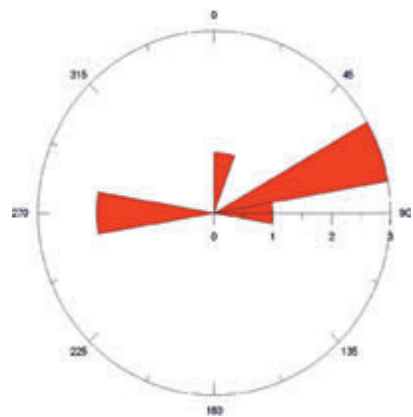
W obrębie złoża niezagospodarowanego uskoki o zrzucie >20 m występowały:

Tab. 1. Zestawienie wskaźników zuskokowania ( $W_u$ )  
 Tab. 1. Faulting indexes ( $W_u$ )

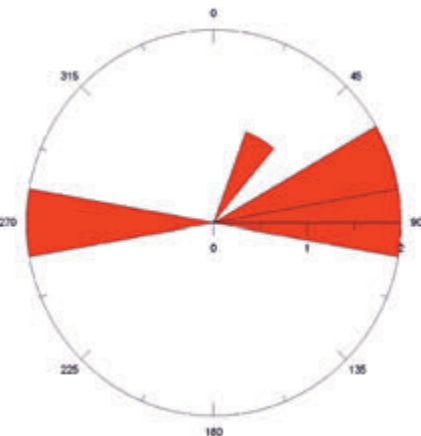
Pokład	Z			N
	uskoki >20 m	uskoki <20 m	całość	uskoki >20 m
414/1	32	29	61	26
416/1 i 416/1-2	30	25	55	26
418/1 i 418/1-2	33	24	57	25



Pokład 414/1  
 Seam 414/1



Pokład 416/1 i 416/1-2  
 Seam 416/1 i 416/1-2



Pokłady 418/1 i 418/1-2  
 Seams 418/1 and 418/1-2

Rys. 1. Diagramy kierunkowe uskoku o zrzutach powyżej 20 m w pokładach 414/1, 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2 w obrębie pola zagospodarowanego

Fig. 1. Faults directional diagrams of throw more than 20 m seams 414/1, 416/1 and 416/1-2, 418/1 and 418/1-2 within exploited field



Rys. 2. Diagram kierunków uskoku o zrzutach powyżej 20 m, w obrębie pola niezagospodarowanego dla pokładów 414/1, 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2

Fig. 2. Faults directional diagram of throw more than 20 m seams 414/1, 416/1 and 416/1-2, 418/1 and 418/1-2 within non-exploited field

- w obrębie pokładu 414/1 w 113 blokach, pokrywając 27% powierzchni obszaru niezagospodarowanego,
- w obrębie pokładów 416/1 i 416/1-2 w 135 blokach – 30%,
- w obrębie pokładów 418/1 i 418/1-2 w 132 blokach – 29%.

Wskaźnik  $W_u$  dla pól niezagospodarowanych wskazuje, że pokłady 414/1, 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2 należą do II klasy tzn. złoża o bardzo słabym zaangażowaniu tektonicznym.

W obrębie obszaru zagospodarowanego uskoki o zrzucie <20 występowały:

- w obrębie pokładu 414/1 w 74 blokach, pokrywając 31% powierzchni obszaru zagospodarowanego,
- w obrębie pokładów 416/1 i 416/1-2 w 67 blokach (28%),
- w obrębie pokładów 418/1 i 418/1-2 w 60 blokach (25%).

Wskaźnik  $W_u$  dla pól zagospodarowanych biorąc pod uwagę tylko uskoki o zrzucie poniżej 20 m wskazuje, że pokłady 414/1, 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2 należą do II klasy tzn. złoża o bardzo słabym zaangażowaniu tektonicznym.

W obrębie obszaru zagospodarowanego wszystkie uskoki występowały:

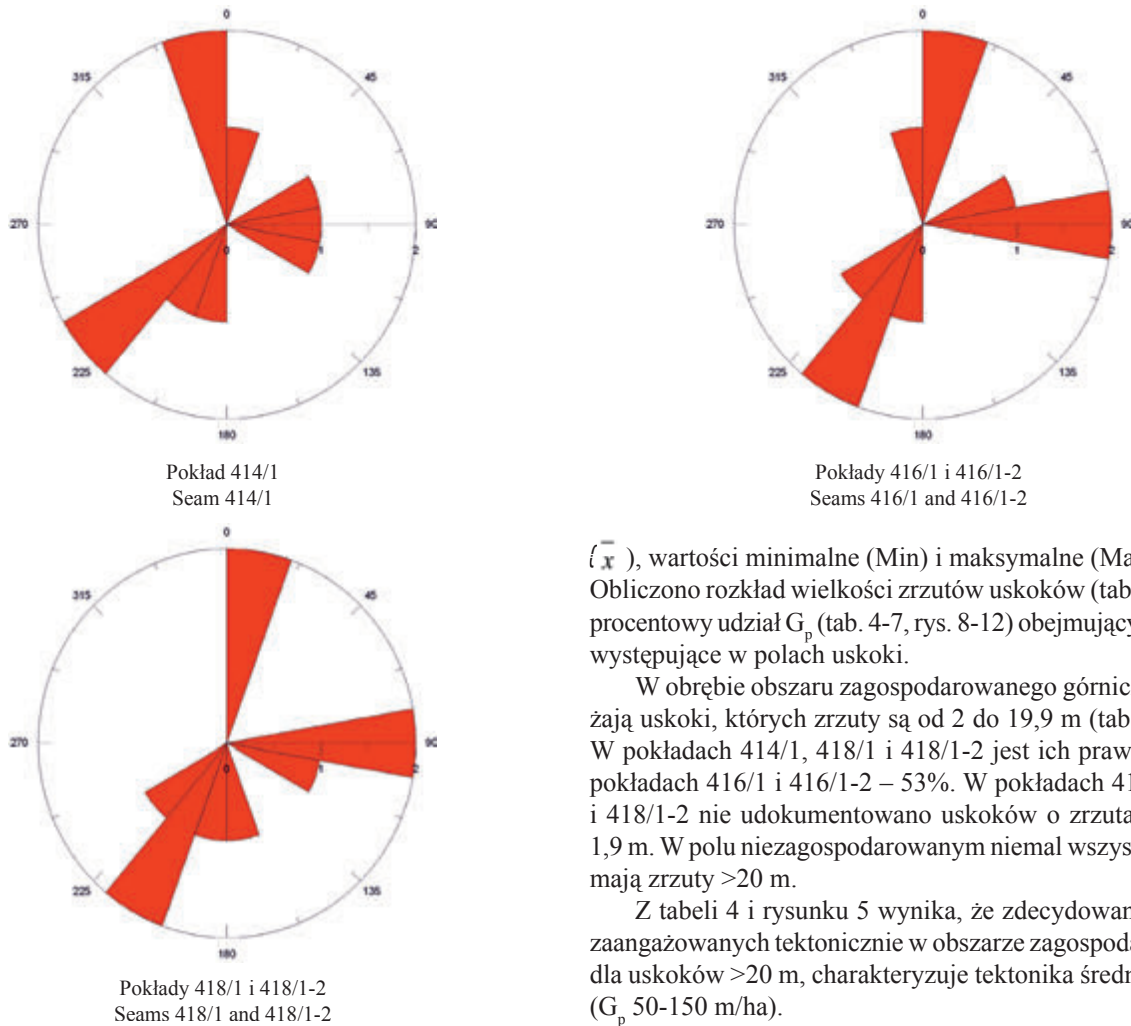
- w obrębie pokładu 414/1 w 135 blokach, pokrywając 57% powierzchni obszaru zagospodarowanego,
- w obrębie pokładów 416/1 i 416/1-2 w 129 blokach (55%),
- w obrębie pokładów 418/1 i 418/1-2 w 127 blokach (54%).

Wskaźnik  $W_u$  dla pól zagospodarowanych biorąc pod uwagę wszystkie uskoki wskazuje, że pokłady 414/1, 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2 należą do IV klasy tzn. złoża o średnim zaangażowaniu tektonicznym.

W dalszym etapie przeanalizowano kierunki szczelin uskokowych w poszczególnych pokładach w polach zagospodarowanych i niezagospodarowanych. Przedstawione diagramy rozetowe wskazują na ich podobieństwo. Można powiedzieć, że dominuje kierunek W-E.

Następnie analizie poddano małe uskoki o zrzutach poniżej 20 m. Ujawnia się tutaj kilka kierunków: N-S, N-SW i W-E.

Dla zbioru wskaźników zuskokowania  $G_p$  w polach zaangażowanych tektonicznie wyliczono: średnią arytmetyczną



Rys. 3. Diagramy kierunków uskoku o zrzutach poniżej 20 m, w pokładach 414/1, 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2 w obrębie pola zagospodarowanego

Fig. 3. Faults directional diagrams of throw below 20 m seams 414/1, 416/1 and 416/1-2, 418/1 and 418/1-2 within exploited field

( $\bar{x}$ ), wartości minimalne (Min) i maksymalne (Max) (tab. 2). Obliczono rozkład wielkości zrzutów uskoku (tab. 3, rys. 8) i procentowy udział  $G_p$  (tab. 4-7, rys. 8-12) obejmujący wszystkie występujące w polach uskoki.

W obrębie obszaru zagospodarowanego górnictwo przeważają uskoki, których zrzuty są od 2 do 19,9 m (tab. 3, rys. 4). W pokładach 414/1, 418/1 i 418/1-2 jest ich prawie 60%. W pokładach 416/1 i 416/1-2 – 53%. W pokładach 414/1, 418/1 i 418/1-2 nie udokumentowano uskoku o zrzutach poniżej 1,9 m. W polu niezagospodarowanym niemal wszystkie uskoki mają zrzuty  $>20$  m.

Z tabeli 4 i rysunku 5 wynika, że zdecydowana ilość pól zaangażowanych tektonicznie w obszarze zagospodarowanym, dla uskoku  $>20$  m, charakteryzuje tektonika średnio złożona ( $G_p$  50-150 m/ha).

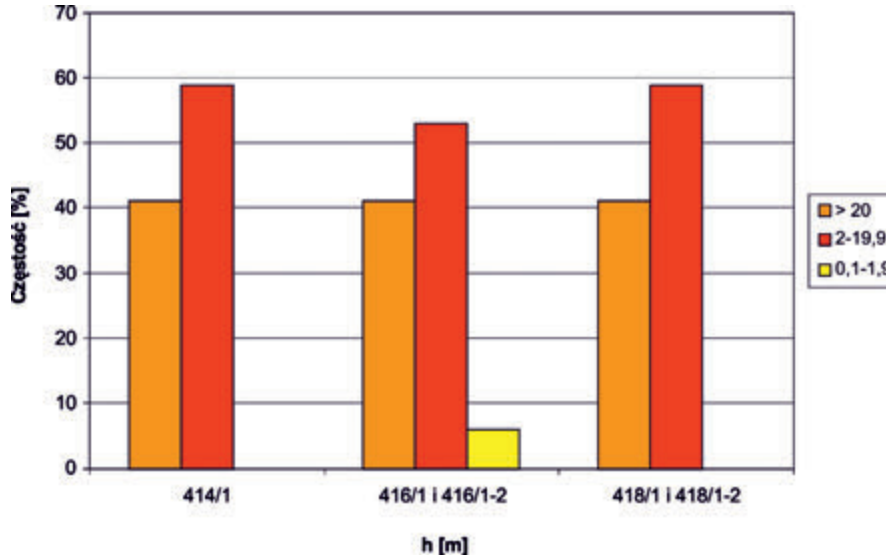
W pokładzie 414/1 jest to 74%, a pokładach 416/1 i 416/1-2 – 87% oraz 418/1 i 418/1-2 – 86%. Tektonika prosta o  $G_p$  1-50 m/ha we wszystkich pokładach nie przekracza 10%. Tektonika złożona o  $G_p$  od 150 do 250 m/ha w pokładzie 414/1 to ponad 17%, 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2 około 6%.

Tab. 2. Podstawowe parametry statystyczne badanych cech wskaźnika zuskokowania  $G_p$   
Tab. 2. Basic statistical parameters for studied features of faulting index  $G_p$

Pokład	Ilość wskazań	$\bar{x}$	Min	Max
zagospodarowane (uskoki powyżej 20 m)				
414	69	109	7	202
416	69	102	3	232
418	78	100	20	206
niezagospodarowane (uskoki powyżej 20 m)				
414	113	94	9	214
416	135	86	8	213
418	132	86	10	215
zagospodarowane poniżej 20 (wszystkie uskoki)				
414	74	94	7	291
416	67	87	15	271
418	60	93	3	271
zagospodarowane (wszystkie uskoki)				
414	135	107	7	291
416	129	100	3	294
418	127	106	18	292

Tab. 3. Rozkład wielkości zrztu wszystkich uskoków (h) w wydzielonym obszarze zagospodarowanym dla pokładów 414/1, 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2  
 Tab. 3. Distribution of the throw of faults (h) in a set area of the exploited field seams 414/1, 416/1 and 416/1-2, 418/1 and 418/1-2

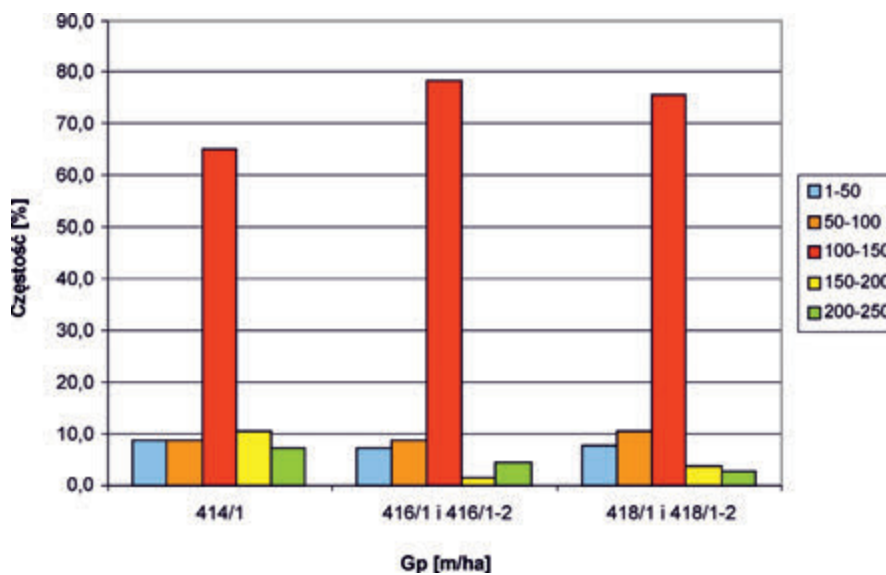
h [m]		Pokład	414/1	416/1 i 416/1-2	418/1 i 418/1-2
			udział [%]		
duże	>20		41,2	41,2	41,2
średnie	2-19,9		58,8	52,9	58,8
małe	0,1-1,9		0	5,9	0,0



Rys. 4. Rozkład wielkości zrztu wszystkich uskoków (h) w wydzielonym obszarze zagospodarowanym dla pokładów 414/1, 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2  
 Fig. 4. Distribution of the throw of faults (h) in a set area of the exploited field seams 414/1, 416/1 and 416/1-2, 418/1 and 418/1-2

Tab. 4. Procentowy udział wielkości wskaźnika zuskokowania ( $G_p$ ) w wydzielonym obszarze zagospodarowanym dla pokładów 414/1, 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2 - uskoki >20 m  
 Tab. 4. Percentage share of faulting index ( $G_p$ ) in a set area of the exploited field seams 414/1, 416/1 and 416/1-2, 418/1 and 418/1-2 - faults >20 m

$G_p$ [m/ha]	pokład	414/1	416/1 i 416/1-2	418/1 i 418/1-2
		Częstość [%]		
1-50		8,7	7,2	7,7
50-100		8,7	8,7	10,3
100-150		65,2	78,3	75,6
150-200		10,1	1,4	3,8
200-250		7,2	4,3	2,6



Rys. 5. Procentowy udział wielkości wskaźnika zuskokowania ( $G_p$ ) w wydzielonym obszarze złóż zagospodarowanych w pokładach 414/1, 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2 dla uskoków >20 m  
 Fig. 5. Percentage share of faulting index ( $G_p$ ) in a set area of the exploited field seams 414/1, 416/1 and 416/1-2, 418/1 and 418/1-2 for faults >20 m

Z tabeli 5 i rysunku 6 wynika, że w pokładzie 414/1 na obszarze niezagospodarowanym tektoniką prostą ( $G_p$  od 1 do 50 m/ha) charakteryzuje się około 16% pól zaangażowanych tektonicznie. W pokładach 416/1 i 416/1-2 – 21%, 418/1 i 418/1-2 – 24%. Tektonika średnio złożona o  $G_p$  od 50 do 150 m/ha to około 80% wskazań w pokładzie 414/1, 75% w pokładach 416/1 i 416/1-2 oraz 73% w pokładach 418/1 i 418/1-2. Tektonika złożona o  $G_p$  od 150 do 250 m/ha to około 4% we wszystkich rozważanych pokładach.

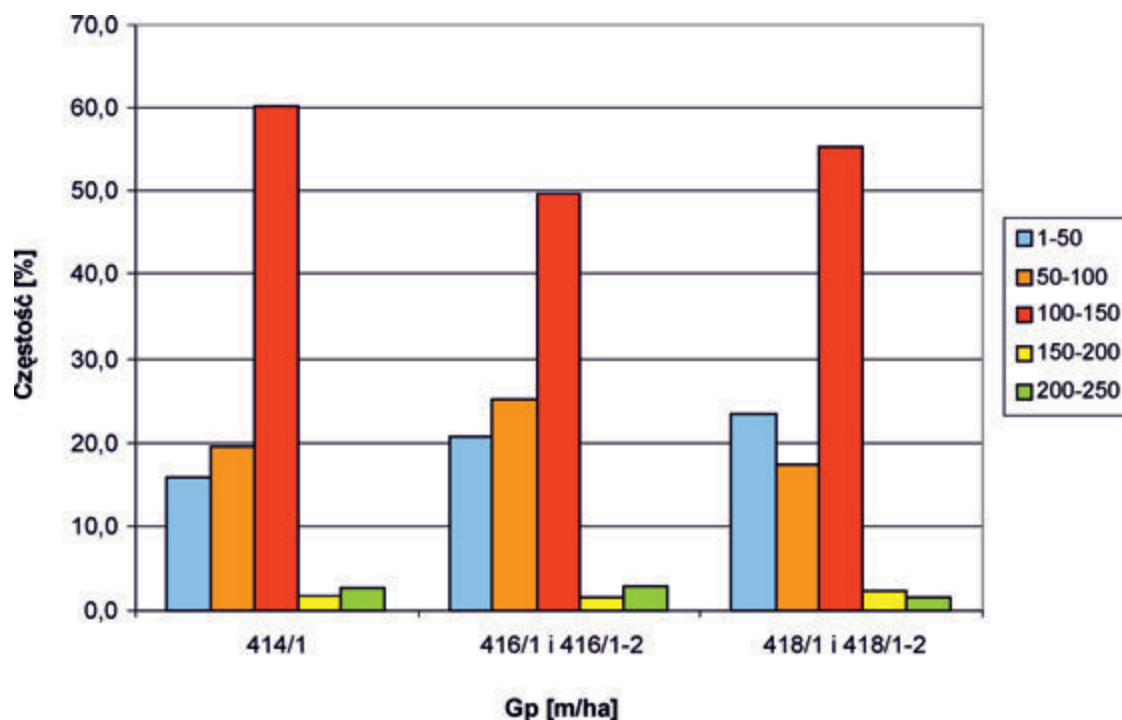
Z tabeli 6 i rysunku 7 wynika, że tektoniką prostą o  $G_p$  od 1

do 50 m/ha w pokładzie 414/1 w obrębie pola zagospodarowanego, biorąc pod uwagę jedynie uskoki <20 m, charakteryzuje się około 22% pól zaangażowanych tektonicznie. W pokładach 416/1 i 416/1-2 – 24%, 418/1 i 418/1-2 – 15%. Tektonika średnio złożona o  $G_p$  od 50 do 150 m/ha to około 69% wskazań w pokładach 414/1, 416/1 i 416/1-2, a 418/1 i 418/1-2 – 77%. Tektonika złożona o  $G_p$  od 150 do 250 m/ha to około 7% w pokładach 414/1, 418/1 i 418/1-2, a w 416/1 i 416/1-2 – 6%. Tektonika bardzo złożona, ponad 250 m/ha w pokładzie 414/1 to 3%, 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2 niecałe 2%.

Tab. 5. Procentowy udział wielkości wskaźnika zuskokowania ( $G_p$ ) w wydzielonym obszarze niezagospodarowanym dla pokładów 414/1, 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2

Tab. 5. Percentage share of faulting index ( $G_p$ ) in a set area of the non-exploited field seams 414/1, 416/1 and 416/1-2, 418/1 and 418/1-2

$G_p$ [m/ha]	pokład	414/1	416/1 i 416/1-2	418/1 i 418/1-2
		Częstość [%]		
1-50		15,9	20,7	23,5
50-100		19,5	25,2	17,4
100-150		60,2	49,6	55,3
150-200		1,8	1,5	2,3
200-250		2,7	3,0	1,5



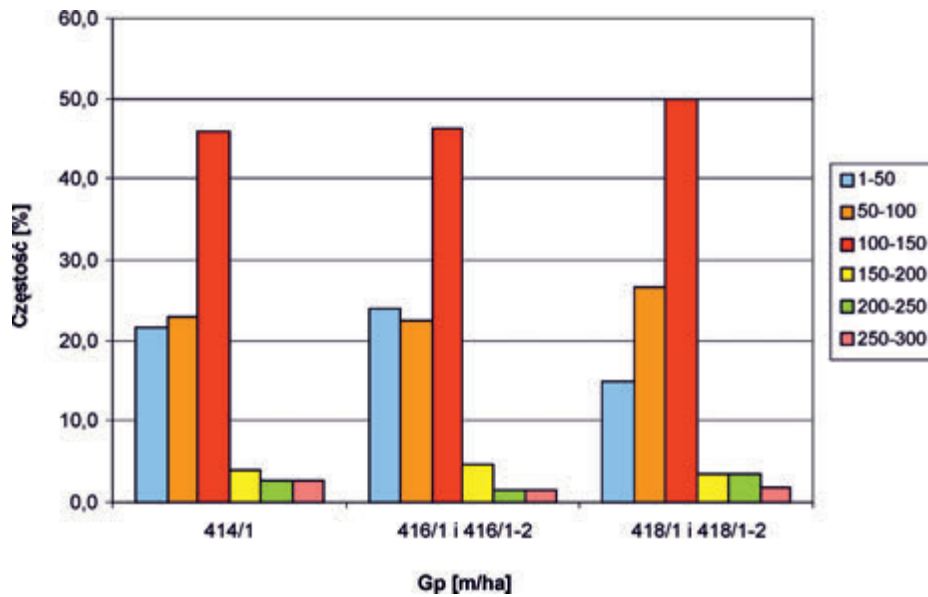
Rys. 6. Procentowy udział wielkości wskaźnika zuskokowania ( $G_p$ ) na obszarze pola niezagospodarowanego w pokładach 414/1, 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2

Fig. 6. Percentage share of faulting index ( $G_p$ ) in a set area of the non-exploited field seams 414/1, 416/1 and 416/1-2, 418/1 and 418/1-2

Tab. 6. Procentowy udział wielkości wskaźnika zuskokowania ( $G_p$ ) w wydzielonym obszarze zagospodarowanym dla pokładów 414/1, 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2 - uskoki <20 m

Tab. 6. Percentage share of faulting index ( $G_p$ ) in a set area of the exploited field seams 414/1, 416/1 and 416/1-2, 418/1 and 418/1-2 - faults <20 m

$G_p$ [m/ha]	pokład	414/1	416/1 i 416/1-2	418/1 i 418/1-2
		Częstość [%]		
1-50		21,6	23,9	15,0
50-100		23,0	22,4	26,7
100-150		45,9	46,3	50,0
150-200		4,1	4,5	3,3
200-250		2,7	1,5	3,3
250-300		2,7	1,5	1,7



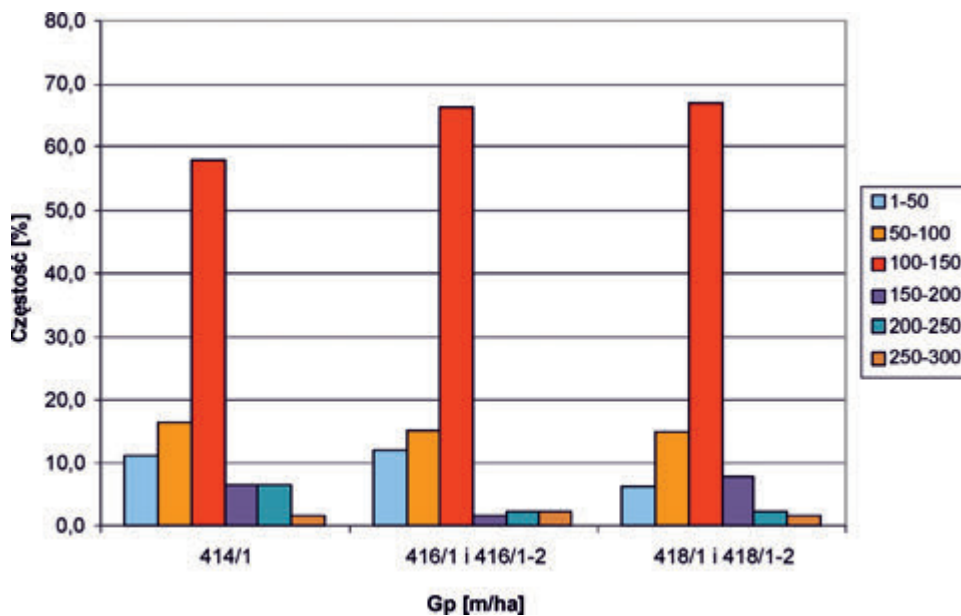
Rys. 7. Procentowy udział wielkości wskaźnika zuskokowania ( $G_p$ ) na obszarze pola zagospodarowanego w pokładach 414/1, 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2 dla uskoków <20 m

Fig. 7. Percentage share of faulting index ( $G_p$ ) in the area of exploited field seams 414/1, 416/1 and 416/1-2, 418/1 and 418/1-2 for faults <20 m

Tab. 7. Procentowy udział wielkości wskaźnika zuskokowania ( $G_p$ ) w wydzielonym obszarze złóż zagospodarowanych dla pokładów 414/1, 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2 dla wszystkich uskoków

Tab. 7. Percentage share of faulting index ( $G_p$ ) in a set area of the exploited field seams 414/1, 416/1 and 416/1-2, 418/1 and 418/1-2 for all faults

$G_p$ [m/ha]	pokład	414/1	416/1 i 416/1-2	418/1 i 418/1-2
		Częstość [%]		
1-50		11,1	12,2	6,3
50-100		16,3	15,3	15,0
100-150		57,8	66,4	66,9
150-200		6,7	1,5	7,9
200-250		6,7	2,3	2,4
250-300		1,5	2,3	1,6



Rys. 8. Procentowy udział wielkości wskaźnika zuskokowania ( $G_p$ ) na obszarze pola zagospodarowanego w pokładach 414/1, 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2 dla wszystkich uskoków

Fig. 8. Percentage share of faulting index ( $G_p$ ) in a set area of the exploited field seams 414/1, 416/1 and 416/1-2, 418/1 and 418/1-2 for all faults

Z tabeli 7 i rysunku 8 wynika, że tektoniką prostą o  $G_p$  od 1 do 50 m/ha w pokładzie 414/1 charakteryzuje się około 11% pól zaangażowanych tektonicznie. W pokładach 416/1 i 416/1-2 – 12%, 418/1 i 418/1-2 – 6%. Tektonika średnio złożona o  $G_p$

od 50 do 150 m/ha to około 74% wskazań w pokładach 414/1, 416/1 i 416/1-2, 418/1 i 418/1-2 – po około 82%. Tektonika złożona o  $G_p$  od 150 do 250 m/ha to około 13% w pokładach 414/1, 416/1 i 416/1-2 – 3%, 418/1 i 418/1-2 – 10%. Tektonika

bardzo złożona o  $G_p$  powyżej 250 m/ha w pokładach 414/1, 416/1, 416/1-2 i 418/1, 418/1-2 to około 2%.

## Podsumowanie

Dotychczas na złożach Z i N nie był liczony wskaźnik zuskokowania. Niniejsza analiza dotyczy jedynie niewielkiej partii ze względu na słabe rozpoznanie. Obszar na którym była prowadzona eksploatacja, a więc tam gdzie rozpoznanie jest najlepsze obejmuje jedynie niewielki zachodni fragment tzw. bloku „B” w obrębie złoża Z.

Analiza stanowi podstawę do dalszych badań opisanego rejonu. Może ona zostać poszerzona i zweryfikowana w miarę postępującej eksploatacji pokładów węgla. Złoże to jest przedmiotem zainteresowania podmiotów gospodarczych, dlatego istnieje szansa na poszerzenie badań.

Prognozowanie wskaźnika zuskokowania w polu rozpoznany jedynie otworami wiertniczymi jest zadaniem trudnym ze względu na to, że uskoki są z natury nieprzewidywalne. Jednak na tym etapie nie ma podstaw by sądzić iż obliczony wskaźnik zuskokowania  $W_u$  w obszarze niezagospodarowanym będzie znacząco się różnił od analogicznego wskaźnika wyznaczonego w obszarze zagospodarowanym.

Analiza dużych uskoków o zrzutach  $>20$  m w obrębie pola Z oraz N oscyluje wokół wartości 30 m/ha. Zaznaczyć jednak należy, że o ile w przypadku pola Z w dwóch z trzech pokładów jest ona równa 30, to w przypadku pola N jest ona rzędu 25-26 m/ha. Z racji tego że liczba 30 m/ha stanowi górną granicę dla złóż II klasy, pokłady 416/1 i 416/1-2 jeszcze do niej należą. Pokłady 414/1, 418/1 i 418/1-2 o wartościach odpowiednio 32 i 33 m/ha należą do III klasy. Po uwzględnieniu wszystkich uskoków w obszarze zagospodarowanym  $W_u$  w pokładzie 414/1 ma wartość 61 m/ha, 416/1 i 416/1-2 – 55

m/ha, 418/1 i 418/1-2 – 57 m/ha. Wynika z tego, że złoże to po uwzględnieniu wszystkich uskoków należy do klasy IV tj. średnio zaangażowanego tektonicznie.

W dalszym etapie przeanalizowano kierunki szczelin uskokowych w poszczególnych pokładach w polach zagospodarowanych i niezagospodarowanych. W obydwu przypadkach dominuje kierunek W-E (rys. 1, 2). W obszarze zagospodarowanym kierunki szczelin uskoków o zrzutach  $<20$  m nie pokrywają się z kierunkami dużych uskoków (rys. 3). Istnieje jednak prawdopodobieństwo, że po rozpoczęciu eksploatacji w tym obszarze wyłoni się podobny obraz mikrotektoniki. Zaznaczyć należy, że uskoki o małych zrzutach występujące w obszarze Z, są rozpoznane robotami górniczymi, dlatego ich przebieg i charakter jest pewny.

W wydzielonym obszarze zagospodarowanym górniczo przeważają uskoki o zrzutach od 2 do 19,9 m (tab. 3, rys. 4). Mają one lokalny przebieg i występują w dużych ilościach. Na obszarze niezagospodarowanym niemal wszystkie uskoki mają zrzuty powyżej 25 m. Jedyny uskok o zrzucie 14 m występujący w obrębie kilku pól jednostkowych. Został on pominięty w analizie z racji tego, że w obszarze tym były brane pod uwagę uskoki o zrzutach przekraczających 20 m.

Z rysunków 5-8 wynika, że wskaźnik  $G_p$  we wszystkich analizach mieści się w granicach 100-150 m/ha. Najczęściej liczba pól o wskazanej wartości przekracza 50% (tab. 4-7).

Z powyższych analiz, można roboczo założyć, że tektonika w obszarze zagospodarowanym Z ma podobny charakter jak w obszarze N. Dodatkowo charakter tych uskoków jest podobny, ze względu na to, że leży on w obrębie tego samego bloku tektonicznego (blok „B”). Wskaźnik zuskokowania w obszarze niezagospodarowanym N będzie w granicy 60 m/ha, co pozwala na zaliczenie tej części złoża do IV klasy zaangażowania tektonicznego.

## Literatura

- [1] Chudzicka B. - *Próba klasyfikacji stopnia zuskokowania złóż kopalń węgla kamiennego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego*. Przegląd Górniczy, 11:544-547, 1980
- [2] Głogowska M. - *Prognoza zuskokowania pola niezagospodarowanego, z wykorzystaniem informacji tektonicznej z sąsiedniej kopalni czynnej*. III Konferencja pt.: „Geologia, hydrogeologia i geofizyka w rozwiązywaniu problemów współczesnego górnictwa, energetyki i środowiska”. Wyd. GIG. Katowice, 2012
- [3] Goszcz A. - *Wpływ naprężeń tektonicznych na niektóre własności skał i warunki górnicze w północno-wschodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW)*. Geologia, 27. 1980
- [4] Górecki J. - *Ocena stopnia zaangażowania tektonicznego złóż węgla kamiennego*. Zeszyty Nauk. Pol. Śl., Górnictwo, 149: 71-84, 1986
- [5] Górecki J., Górecka M., Kokesz Z., Blajda R., - *Metodyka klasyfikacji złóż węgla kamiennego ze względu na złożoność tektoniki*. Arch. IHiG AGH, Kraków, 1981
- [6] Kaziuk H. - *Opracowanie mapy tektonofizycznej dla północnej i zachodniej części GZW*. Praca niepublikowana GIG, 2003
- [7] Kaziuk H., Bromek T., Wawerska B., Chudzicka B., Gruszka J. - *Reinterpretacja mapy tektonofizycznej GZW*. Praca niepublikowana GIG, 1988
- [8] Kempa S, Makowski A., Probierz K. - *Próba określenia wskaźnika częstości występowania uskoków w kopalniach południowej części ROW*. Przegląd Górniczy, 4: 148-153, 1979