

Krystian PROBIERZ, Marek MARCISZ

ZUSKOKOWANIE POKŁADÓW 358/1 I 401 W OBSZARZE GÓRNICZYM KWK „MAKOSZOWY” (GÓRNOŚLĄSKIE ZAGŁĘBIE WĘGLOWE)

Streszczenie. Rezultatem badań jest opracowanie róży uskoków i diagramów konturowych dla pokładów z całego obszaru górniczego KWK „Makoszowy”. Na ich podstawie wyznaczono przebieg dominujących kierunków uskoków. Ponadto określono stopień komplikacji tektonicznej złoża poprzez wyznaczenie wartości gęstości liniowej i powierzchniowej uskoków. Wyznaczono także wartość wskaźnika zuskokowania złoża $W_u = 44,81 [m/m^2 * 10^{-4}]$, jest to charakterystyczne dla prostego typu tektoniki złoża umożliwiające mechanizację robót górniczych i wysoką koncentrację wydobywania.

FAULTING OF SEAMS 358/1 AND 401 IN THE MINING AREA OF „MAKOSZOWY” COAL MINE (UPPER SILESIAN COAL BASIN)

Summary. The results of the research work are roses of faults and contour diagrams of faults prepared for „Makoszowy” coal mine. On that basis predominant fault direction was determined. Tectonic deformation degree of deposit using linear and areal density of faults value was determined as well. Faulting index of deposit value ($W_u = 44,81 [m/m^2 * 10^{-4}]$) is characteristic for simple tectonic type enabling mechanisation of mining works and high concentration of output.

Wstęp

Właściwe rozpoznanie tektoniki złoża jest niezwykle ważnym zadaniem stawianym służbom geologicznym kopalń. Ułożenie warstw oraz obecność deformacji ciągłych i nieciągłych w masywie skalnym decyduje bowiem o wyborze metody eksploatacji, a także o przydatności do eksploatacji danej części złoża. Trafne rozpoznanie tektoniki nie jest zadaniem łatwym, szczególnie jeśli chodzi o stwierdzenie obecności uskoków o mniejszych zrzutach. Uskoki o większych zrzutach są zazwyczaj wykrywane na etapie rozpoznania złoża,

natomiast brak jak dotychczas skutecznych metod wykrywania drobnych uskoków na etapie przygotowania do eksploatacji. Obecność takich uskoków może zaś wpływać istotnie na bezpieczeństwo pracy górniczej, a także na ekonomiczne aspekty eksploatacji. Właściwe rozpoznanie przebiegu tych uskoków pozwala zmniejszyć liczbę wyrobisk, obniżyć koszty własne wydobywania, zmniejszyć straty węgla oraz zwiększyć wydajność pracy, co jest istotne przy zwiększającej się koncentracji wydobywania.

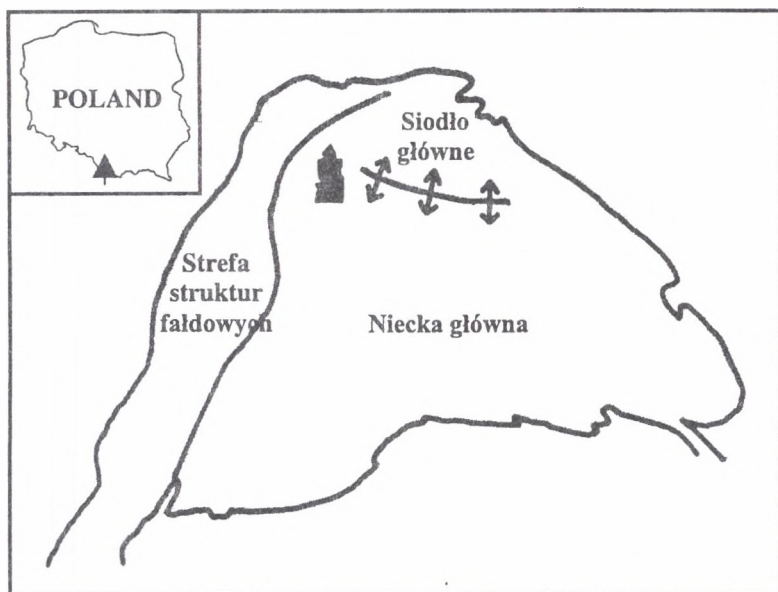
Niniejsza praca zawiera ocenę ilościowej częstości występowania (natężenia) deformacji nieciągłych – uskoków i ich orientacji dla obszaru KWK „Makoszowy”, czyli ocenę stopnia zuskokowania.

Zuskokowanie oznacza rozpoznanie orientacji uskoków, ich gęstości liniowej (czyli ilości uskoków przypadających na daną linię pomiarową), gęstości powierzchniowej (czyli sumarycznej ilości uskoków przypadających na 10000 m²) oraz wyznaczenie wielkości wskaźnika W_u będącego syntetyczną miarą stopnia zaangażowania tektonicznego obszaru (Kempa S., Makowski A., Probierz K., 1979, 1983).

Analiza orientacji i gęstości liniowej uskoków powinna być jednym z ważniejszych czynników uwzględnianych przy projektowaniu i prowadzeniu wyrobisk przygotowawczych i eksploatacyjnych.

Motywacją do podjęcia badań nad zuskokowaniem była specyficzna lokalizacja obszaru badań. Obszar ten leży w strefie kontaktu siodła głównego, niecki głównej i struktur fałdowych, tworzących tutaj węzeł tektoniczny, co znacznie wpływa na stopień komplikacji budowy geologicznej (rys. 1.).

Cel pracy zrealizowano przez obliczenie wskaźnika zuskokowania złoża. Zakres badań objął zaś określenie przestrzennej orientacji uskoków za pomocą róży uskoków (spękań) i diagramu konturowego uskoków, obliczenie gęstości liniowej uskoków w czterech wybranych kierunkach, obliczenie gęstości powierzchniowej uskoków i wskaźnika zuskokowania złoża.



Rys. 1. Lokalizacja obszaru badań w obrębie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego
 Fig. 1. Localisation of research area in Upper Silesian Coal Basin

1. Metodyka badań

W pracy wykorzystano metodykę ilościowej oceny występowania deformacji nieciągłych (uskoków) w masywach skalnych zaprezentowaną przez S. Kempe, A. Makowskiego, K. Proberza (1979, 1983), a zmodyfikowaną poprzez zastosowanie programów komputerowych (Pozzi M., Lewandowski T., 1996). Pozwoliło to znacznie obniżyć pracochłonność obliczeń. Ilościowa ocena stopnia zuskokowania polega na wyznaczeniu metodami statystycznymi orientacji uskoków, ich gęstości liniowej, czyli częstości występowania wzdłuż różnie zorientowanych linii pomiarowych, gęstości powierzchniowej (sumarycznej długości uskoków przypadających na jednostkę powierzchni) oraz syntetycznego wskaźnika zuskokowania.

Jako kryterium w doborze parametrów uskoków stanowiących przedmiot analizy przyjęto ich długość nie mniejszą niż 20 metrów oraz wielkość zrzutu większą bądź równą 0,5 metra (Kempa S. et al., 1979, 1983). Uwzględniono uskoki rozpoznane robotami górniczymi.

Stanowiły one bazę danych do obliczeń z użyciem programów komputerowych (*Pozzi M., Lewandowski T., 1996*).

W pierwszej kolejności zajęto się analizą orientacji uskoków w celu wyznaczenia dominujących kierunków ich przebiegu. Badania objęły więc wykonanie róż uskoków (spękań) oraz diagramów konturowych uskoków, które sporządzono stosując projekcję stereograficzną (siatkę *Wulffa*) i następnie planisferę *Pronina* (*Liszkowski J., Stochlak J., 1977*). W powyższej analizie wykorzystano również, za M. Pozzim i T. Lewandowskim (1996), program *RockWork Revision 7.01* firmy *RockWare Scientific Software* oraz arkusz kalkulacyjny *Excel 4.0* firmy *Microsoft*.

Róże uskoków (spękań) wykreślono oddzielnie dla każdego z pokładów, a następnie wykonano rysunek zbiorczy dla całego obszaru badań. Występujące w obszarze badań uskoki zewidencjonowano przypisując im odpowiednie numery, odczytując równocześnie ich azymuty rozciągłości. Stworzona w ten sposób tabela jest zarazem zbiorem danych wykorzystywanych przez aplikację *Rose* w programie *RockWork Revision 7.01*. Następnie, na podstawie tabeli, stosując dziesięciostopniową gradację, wykreślono na kole pełnym powyżej opisane różę uskoków, sposobem przyjętym za J. Liszkowskim i J. Stochlakiem (1977).

Diagramy konturowe sporządzono uwzględniając azymuty kierunku zapadania. Azymut kierunku zapadania różni się o $\pm 90^\circ$ od kierunku rozciągłości uskoków. Znając powyższy fakt sporządzono nowy zestaw danych, tym razem obejmujący azymut kierunku zapadania i kąt upadu. Zestawienia tabelaryczne są zbiorem danych wykorzystywanym przez aplikację *Stereo* we wspomnianym już programie *RockWork Revision 7.01*. Wykonano trzy diagramy konturowe: dla pokładu 358/1, dla pokładu 401 oraz diagram zbiorczy dla całego obszaru badań. Sposób wykonania diagramów przyjęto za J. Liszkowskim i J. Stochlakiem (1977).

Drugim krokiem badań było wyznaczenie gęstości liniowej uskoków dla czterech podstawowych kierunków (N – S, E – W, NE – SW i NW – SE). W tym celu na mapy pokładowe naniesiono linie pomiarowe (o kierunkach jak wyżej) odległe od siebie o sto metrów. Wartość gęstości liniowej przyjęto jako średnią arytmetyczną z pomiarów przeprowadzonych na tych liniach. W związku z tym, że gęstość liniowa uskoków jest zależna od orientacji uskoków w masywie skalnym (dominacja określonych systemów) wyznaczono ją dla czterech podstawowych kierunków różniących się o 45° (*Kempa S. et al., 1983*).

$$G_{UL} = \frac{L_U}{1000m}, \quad (1)$$

gdzie

L_U – ilość uskoków przypadająca na 1000 m.

Wyznaczona w ten sposób gęstość liniowa uskoków charakteryzuje cały obszar górnicy, nie przedstawia natomiast stopnia nateżenia deformacji nieciągłych w poszczególnych częściach obszaru górnicy. W celu scharakteryzowania tego stopnia obliczono gęstość powierzchniową rozumianą jako iloraz sumarycznej długości uskoków występujących na danej powierzchni do jej pola. Stosunek ten wyraża zależność:

$$G_{UP} = \frac{L_U}{F}, \quad (2)$$

gdzie

G_{UP} – gęstość powierzchniowa uskoków, [m / m²],

L_U – sumaryczna długość wszystkich uskoków występujących w obrębie wydzielonej powierzchni pomiarowej, [m],

F – pole powierzchni pomiarowej, [m²].

Przy obliczaniu gęstości powierzchniowej wykorzystano fakt, że linie przecinając się ze sobą tworzą pola o wymiarach 100 x 100 metrów, co odpowiadało minimalnej powierzchni, która może być brana pod uwagę przy ścianowej technologii wydobywania. Obszary analizy gęstości powierzchniowej uskoków w poszczególnych pokładach (rys. 2.) wytypowano uwzględniając dokładność rozpoznania złoża robotami rozpoznawczymi, przygotowawczymi i eksploatacyjnymi. Wybrano partie złoża najlepiej rozpoznane górnicy.

Na podstawie uprzednio obliczonej gęstości powierzchniowej w poszczególnych partiach złóż wyznaczono wskaźnik zuskokowania (*Kempa S., Makowski A., Probiez K., 1979, 1983*).

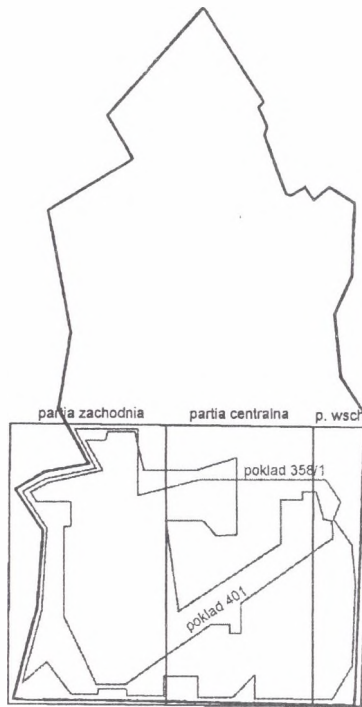
Wielkość tę można obliczyć z poniższej zależności:

$$W_U = \frac{\sum_{i=1}^n G_{pi}}{i} \left[\frac{m}{10000m^2} \right], \quad (3)$$

gdzie

G_{pi} – wskaźnik gęstości powierzchniowej uskoków w polu jednostkowym,

i – liczba pól jednostkowych.



Rys. 2. Obszary analizy gęstości uskoków w poszczególnych pokładach
 Fig. 2. The areas of fault density analysis in the selected seams

Wskaźnik zuskokowania, który może posłużyć do syntetycznej oceny stopnia nieciągłych deformacji tektonicznych obszaru górnictwa, sporządzono wg danych zestawionych w tabelach 1 i 2.

2. Analiza orientacji uskoków

Rozkłady azymutów kierunku rozciągłości w analizowanych pokładach przedstawiają rysunki 3, 4 i 5. Diagramy konturowe sporządzone dla tych pokładów zamieszczono na rysunkach 6, 7 i 8.

W pokładzie 358/1 (rys. 3.) róża sękań charakteryzuje się dominującym azymutem rozciągłości zawierającym się w przedziale od 40° do 50° z odchyłką $\pm 20^\circ$. Liczebność tego

przedziału wynosi 21,87%. Drugi co do liczności kierunek rozciągłości jest zawarty w przedziale od 150° do 160° o udziale 6,43%.

Na diagramie konturowym uskoków tego pokładu (rys. 6.) można zauważyć, że maksimum o wartości 12,45% charakteryzują parametry $136^{\circ}/74^{\circ}$. Zaobserwować można także słabsze maksimum 9% o współrzędnych $316^{\circ}/74^{\circ}$. W tym pokładzie dominują zatem uskoki przekątne o rozciągłości NE – SW. Przy sporządzaniu diagramu przyjęto skalę gradacji 2%.

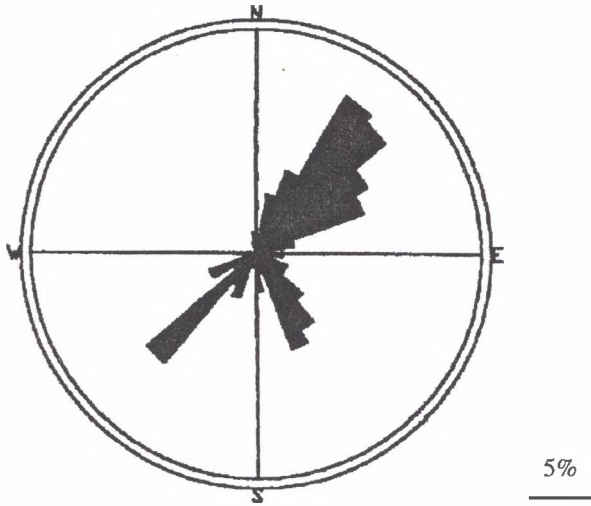
W pokładzie 401 (rys. 4.) występują dwie populacje kierunku rozciągłości uskoków. W obrębie pierwszej charakteryzującej się rozciągłością zbliżoną do kierunku NW – SE wykazano ponadto obecność dwóch subpopulacji o intensywności 13,33% z przedziału 110° – 120° oraz 11,67% z przedziału 150° – 160° . Druga populacja obejmująca uskoki przekątne o rozciągłości NE – SW odznacza się intensywnością 16,67% i występuje w przedziale 50° – 70° . Można zatem wykazać, że w tym pokładzie występują z podobną częstością uskoki przekątne zarówno o rozciągłości NW – SE, jak i SE – NW.

Dokładniejszą charakterystykę orientacji uwzględniają także kąty nachylenia płaszczyzn uskokowych sporządzone na diagramach konturowych uskoków (rys. 6, 7, 8).

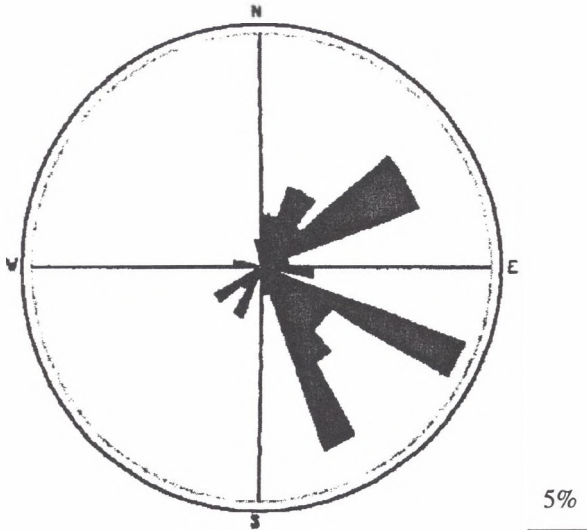
Na diagramie konturowym uskoków pokładu 358/1 (rys. 7.) można zauważyć dwa sąsiadujące ze sobą ekstrema o intensywności odpowiednio 15% ($208^{\circ} / 74^{\circ}$) i 11,67% ($233^{\circ} / 74^{\circ}$). Ze względu na mniejszą liczbę danych pomiarowych, przy wykonywaniu diagramu konturowego, przyjęto gradację 5%.

Rozkład azymutów kierunku rozciągłości uskoków sporządzony dla obszaru badań (rys. 5.) jest podobny do rozkładu azymutów rozciągłości w pokładzie 358/1. Wynika to z faktu, iż ilość danych zebranych z tego pokładu (233 zliczenia) znacznie (prawie czterokrotnie) przewyższa liczbę danych uzyskanych w pokładzie 401 (60 zliczeń). W porównaniu do róży spēkań poszczególnych pokładów zbiorczy diagram konturowy charakteryzuje mniejsza intensywność i wyraźnie szerszy przedział charakteryzujący maksimum (czyli większe rozproszenie kierunków rozciągłości).

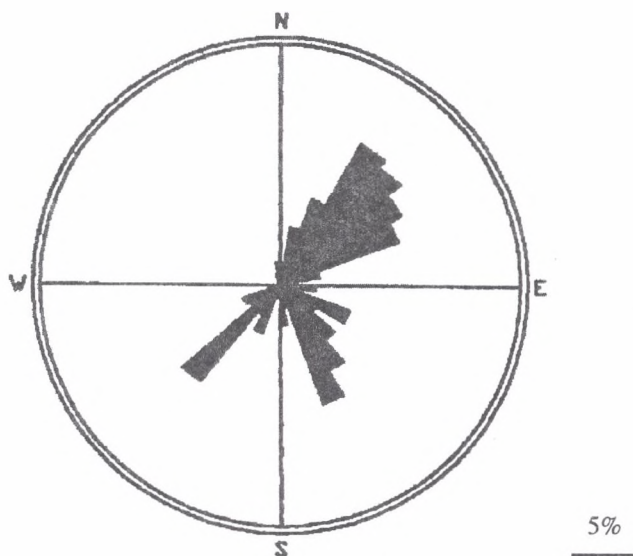
Na zbiorczym diagramie konturowym (rys. 8.) wyraźne widoczne jest jedno, słabsze aniżeli na diagramach poszczególnych pokładów, maksimum wynoszące 10,24% ($136^{\circ} / 74^{\circ}$). Ponadto wykazano obecność mniej wyraźnego maksimum, co świadczy o obecności także uskoków prostopadłych do poprzedniej orientacji.



Rys. 3. Róża uskoków dla pokładu 358/1
Fig. 3. Rose of faults for seam 358/1

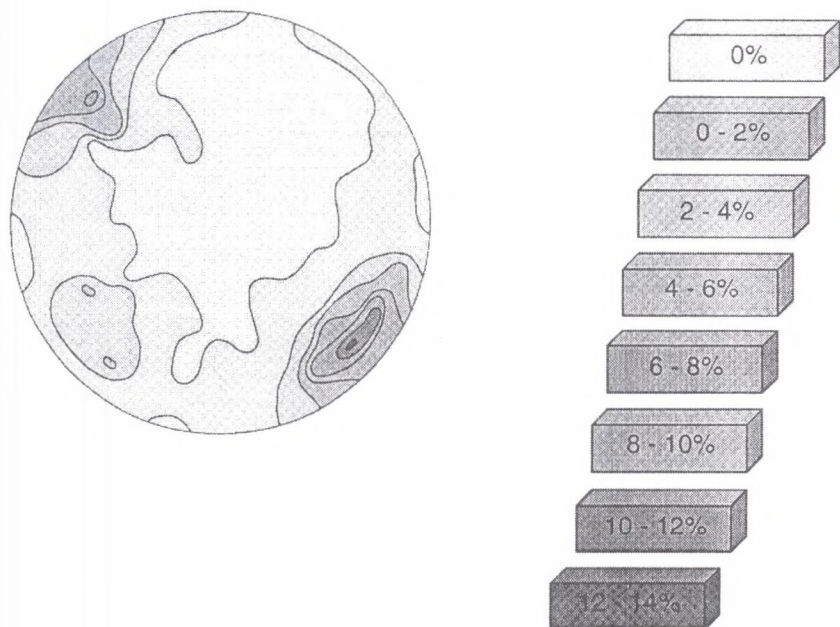


Rys. 4. Róża uskoków dla pokładu 401
Fig. 4. Rose of faults for seam 401



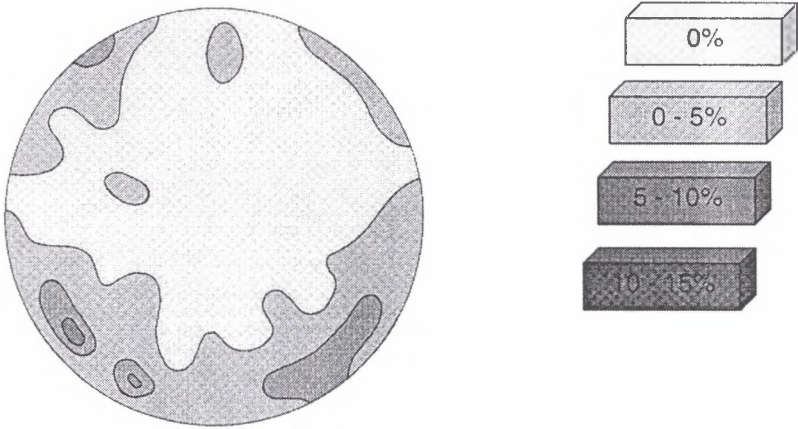
Rys. 5. Róża uskoków dla O. G. KWK „Makoszowy”

Fig. 5. Rose of faults for the mining area of „Makoszowy” coal mine

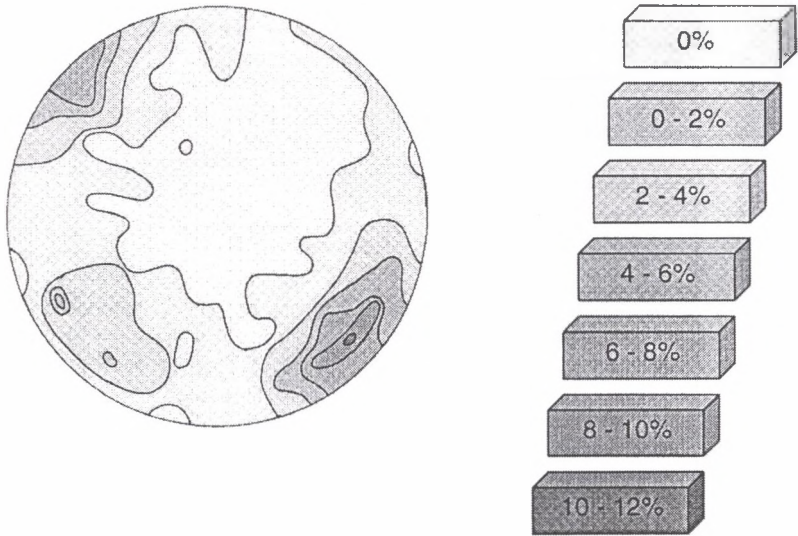


Rys. 6. Diagram konturowy uskoków dla pokładu 358/1

Fig. 6. Contour diagram of faults for seam 358/1



Rys. 7. Diagram konturowy uskoków dla pokładu 401
 Fig. 7. Contour diagram of faults for seam 401



Rys. 8. Diagram konturowy uskoków dla O. G. KWK „Makoszowy”
 Fig. 8. Contour diagram of faults for the mining area of „Makoszowy” coal mine

W podsumowaniu charakterystyki orientacji uskoków można stwierdzić, że w obszarze badań dominują uskoki przekątne o orientacji zarówno NE – SW, jak i mniej intensywne NW – SE. Nie wykazano natomiast w analizowanym obszarze uskoków południkowych i równoleżnikowych, praktycznie takie uskoki nie występują.

3. Gęstość liniowa uskoków

Wyznaczone i opisane powyżej dominujące kierunki przebiegu uskoków nie dają nam informacji na temat wzajemnych odległości pomiędzy uskokami lub częstości ich występowania. W tym celu obliczono gęstość liniową uskoków. Dokonano tego dla czterech kierunków : południkowego, równoleżnikowego oraz przekątnych NW – SE i SW – NE.

Maksymalna liczba zliczeń (30,77), a zatem największa gęstość liniowa uskoków przypada na linię o kierunku wschód – zachód (azymut 90° – 270°), minimum zaś obserwuje się na linii zorientowanej na NE – SW (azymut 45° – 225°) i wynosi ono 6,09 uskoków na 1000 m. Średnie wartości dla powyższych kierunków wynoszą odpowiednio: 3,42 i 1,64 uskoków na 1000 metrów. Wyniki uzyskane dla pozostałych kierunków są zbliżone wartościami intensywności dla kierunku W – E, ich wartości średnie oscylują między wartością 3,22 a 3,34 uskoków na 1000 m. Fakt ten potwierdzają wcześniej przeprowadzone badania (dominujący azymut kierunku rozciągłości NE – SW) i świadczą o ich poprawności. Prowadząc zatem w obszarze badań wyrobiska korytarzowe w kierunku W – E natrafimy (statystycznie) na największą liczbę uskoków. Najmniejsza liczba uskoków wystąpi podczas prowadzenia wyrobisk o orientacji NE – SW.

Tabela 1

Gęstość liniowa uskoków – tabela zestawieniowa

Numer rozpatrywanego pokładu	Gęstość liniowa uskoków w kierunku, [uskoków / 1000 m]							
	W - E (90 - 270)		N - S (0 - 180)		NW - SE (315 - 135)		NE - SW (45 - 225)	
	średnia	skrajna	średnia	skrajna	średnia	skrajna	średnia	skrajna
401	2,65	0 - 6,67	3,00	0 - 15,71	2,74	0 - 8,28	1,68	0 - 7,02
358/1	4,20	0 - 30,77	3,44	0 - 7,29	3,95	0 - 7,08	1,59	0 - 6,09
O. G. KWK "MAKOSZOWY"	3,42	0 - 30,77	3,22	0 - 15,72	3,34	0 - 8,28	1,64	0 - 7,02

4. Gęstość powierzchniowa uskoków i wskaźnik zuskokowania

Badania przeprowadzono dla obu analizowanych pokładów oraz dla całego obszaru badań. Pola powierzchni pomiarowej stanowiły parcele o powierzchni 10000 m^2 . W pokładzie 358/1

parcel takich wyznaczono 1160, natomiast w pokładzie 401 ich liczba wyniosła 800, co spowodowane było wielkością obszaru objętego eksploatacją. Sumaryczna długość uskoków w pokładzie 358/1 to 60755 metrów, w pokładzie 401 zaś 29795 metrów. Wyniki badań zebrano i zestawiono w tabelach z podziałem na określone przedziały gęstości powierzchniowej uskoków względem obszaru obliczeniowego. Ostatnim krokiem na tym etapie badań było procentowe zestawienie udziału wszystkich wyżej wymienionych klas.

Na podstawie obliczonej gęstości powierzchniowej obliczono wskaźnik zuskokowania złoża.

Wskaźnik ten wyniósł odpowiednio: 52,375 [$m/m^2 * 10^{-4}$] dla pokładu 358/1 i 37,24 [$m/m^2 * 10^{-4}$] dla pokładu 401. Dla całego obszaru badań wartość wskaźnika osiągnęła 44,81 [$m/m^2 * 10^{-4}$], co pozwoliło zaliczyć badany teren do trzeciej klasy zaangażowania tektonicznego (Nieć M., 1982).

Tabela 2

Gęstość powierzchniowa uskoków i wskaźnik zuskokowania – tabela zestawieniowa

Numer rozpatrywanego pokładu	% powierzchni obszaru o gęstości powierzchniowej uskoków [$m/m^2 * 10^{-4}$]					Wskaźnik zuskokowania W_u , [$m/m^2 * 10^{-4}$]	Klasa zaangażowania tektonicznego wg [2, 2]
	Gp=0	0<Gp<100	100<Gp<300	300<Gp<500	Gp>500		
401	72,25	12,75	13,125	1,75	0,12	37,24	III
358/1	61,90	16,12	18,19	3,79	0	52,38	IV
O. G. KWK "MAKOSZOWY"	67,07	14,44	15,66	2,77	0,06	44,81	III

Podsumowanie i wnioski

Przeprowadzono badania nad ilościową charakterystyką stopnia komplikacji tektonicznej złoża KWK „Makoszowy” spowodowanego obecnością uskoków. Badania te, stanowiące również przedmiot dyplomowej pracy magisterskiej (Marcisz M., 1998), wykazały, że:

- dominującym kierunkiem przebiegu uskoków jest orientacja zbliżona do kierunku NE – SW. Spośród tych uskoków większość zrzuca warstwy na SE, a nachylenie płaszczyzn uskokowych wynosi zazwyczaj 74°.
- W obszarze badań występuje także mniej liczna od poprzedniej populacja uskoków przekątnych o rozciągłości NW – SE. Nie stwierdzono natomiast liczniejszego występowania uskoków południkowych i równoleżnikowych.

- Gęstość liniowa uskoków (wartości średnie) zmienia się w przedziale $G_{UL} = 3,42 - 1,64$ uskoków / 1000 m. Największą wartość gęstości liniowej wykazano dla kierunku W – E. Zbliżoną do tej wartości gęstość liniową uskoków stwierdzono dla kierunku N – S i NW – SE. Niemal dwukrotnie niższe wartości wykazano dla kierunku NE – SW, co oznacza, że kierunek ten jest najbardziej korzystny dla prowadzenia wyrobisk chodnikowych.
- Wyznaczone wartości gęstości powierzchniowej uskoków i obliczone na ich podstawie wskaźniki zuskokowania pokładów $W_u = 52,38 - 37,24$ [$m/m^2 * 10^{-4}$] (średnio 44,81 [$m/m^2 * 10^{-4}$]) pozwalają stwierdzić, że obszar górniczy KWK “Makoszowy” charakteryzuje się prostym typem tektoniki złoża, umożliwiającym mechanizację robót górniczych i wysoką koncentrację wydobywania węgla.

Znajomość orientacji i gęstości uskoków może być również przydatna przy prognozowaniu stref występowania skał o pogorszonych parametrach fizykomechanicznych, wzmożonego dopływu wód podziemnych i gazów, a także przy prognozowaniu wielkości deformacji powierzchni spowodowanych eksploatacją górniczą. Ilościowa charakterystyka deformacji nieciągłych (uskoków) umożliwia obiektywne porównanie warunków eksploatacji w różnych złożach.

LITERATURA

1. Kempa S., Makowski A., Probiez K.: Próba określenia wskaźnika częstości występowania uskoków w kopalniach południowej części ROW. Przegląd Górniczy 1979, nr 4.
2. Kempa S., Makowski A., Probiez K.: Zuskokowanie Rybnickiego Okręgu Węglowego. Przegląd Górniczy 1983, nr 11 – 12.
3. Lewandowski T.: Opracowanie programu komputerowego do określenia wskaźnika zuskokowania złoża. Praca dyplomowa, archiwum IGS, Gliwice 1995.
4. Liszkowski J., Stochlak J.: Szczelinowatość masywów skalnych. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1977.
5. Marcisz M.: Zuskokowanie pokładów 358/1 i 401 na obszarze górniczym Kopalni Węgla Kamiennego „Makoszowy”. Praca dyplomowa, archiwum IGS, Gliwice 1998.
6. Nieć M.: Geologia kopalniana. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1982.

7. Pozzi M., Lewandowski T.: Komputerowy program do określenia stopnia zuskokowania złoża. Prace naukowe GIG, Katowice 1996. VI Konferencja – Problemy geologii w ekologii i górnictwie podziemnym, Ustroń 1996.
8. Pozzi M., Probierz K.: Zmienność stopnia zuskokowania złoża z głębokością w obszarze kopalni „Jastrzębie” (GZW). Wyd. AGH, XVII Sympozjum – Geologia formacji węglonośnych Polski, Kraków 1994.

Recenzent: Doc. dr inż. Kazimierz Matl

Abstract

The work was an attempt of fault frequency evaluation and quantitative fault characteristics for the mining area of „Makoszowy” coal mine.

Faulting means recognition of fault orientation, their linear density (i.e. a number of faults corresponding to a given measurement line), areal density (i.e. summarical quantity of faults occurring for 10000 m²) as well as obtaining of W_u index which is a measure of tectonic regime of the area.

The investigation was motivated by location of the study area in Upper Silesian Coal Basin. It is situated within the contact zone of the Main anticline, Main syncline and Fold Structures, which form a tectonic joint there, what consequently makes the tectonic structure highly complicated.

The aim of the study was achieved by determination of deposit faulting index. The scope of examination included evaluation of faults orientation by means of roses of faults and contour diagrams of faults, calculation of linear density of faults in 4 selected directions and areal density, as well as determination of deposit faulting index.

The research work was carried out employing the method of quantitative evaluation of fault occurrence in rock massives, proposed by S. Kempa, A. Makowski, and K. Probierz (1979, 1983) and modified by the use of computer software.

Faults for analyses were chosen according to the following criteria: length no smaller than 20 meters and displacement at least 0.5 meter.

The examination revealed that the predominant fault direction within the mining area of "Makoszowy" coal mine is NE – SW. Maximum occurrence of faults was found for parameters $136^\circ / 74^\circ$.

The highest value of linear density was recognised in W – E direction (azimuth $90^\circ - 270^\circ$), whereas the lowest in NE – SW direction (azimuth $45^\circ - 225^\circ$).

Faulting index calculated on the ground of areal density reaches $W_u = 44,81 [m/m^2 * 10^{-4}]$. On that basis the area of "Makoszowy" coal mine was included to the category of simply tectonic deformation.

It was proved that faulting index can reach different values in every seam and can change together with the depth.

Knowledge of fault strike makes it possible to trace out the most optimal direction of mine workings i.e. where minimum quantity of faults will be met. For the mining area of "Makoszowy" coal mine it is NE – SW direction.