

O METODYCE DOKUMENTOWANIA SPEKAŃ GÓROTWORU W KOPALNIACH WĘGLA KAMIENNEGO

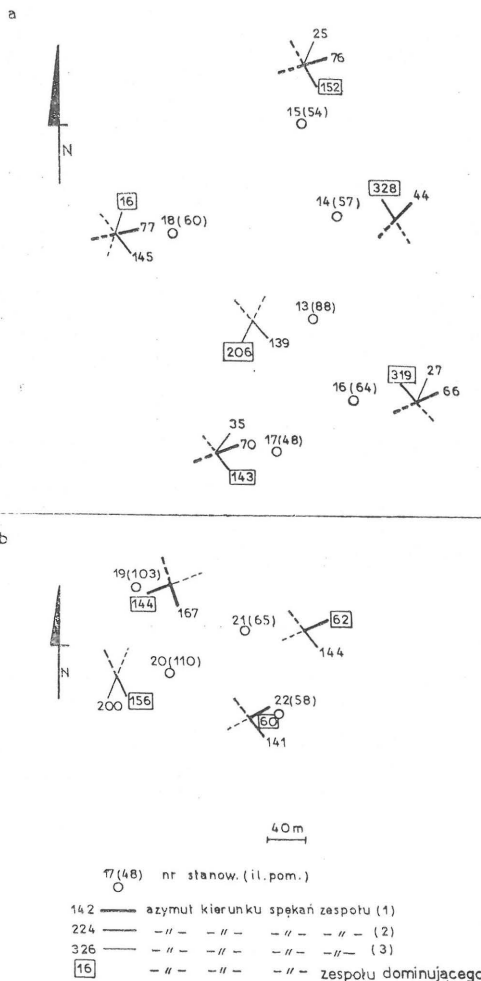
UKD 622.831,3:55:622.333].004.11

Spekania są jednym z ważniejszych czynników osłabienia strukturalnego górotworu. Z tego względu metodyczne i odpowiednio udokumentowane ich rozpoznanie ma istotne znaczenie dla praktyki górniczej. Główne kierunki spekań decydują o anizotropii tektonogenicznej górotworu, zmienność zaś orientacji przestrzennej, rozwarć, zasięgów, mineralizacji i gęstości spekań określa przestrzenną zmienność czyli niejednorodność struktury górotworu. Znajomość orientacji przestrzennej spekań i cech inżyniersko-geologicznych górotworu zdeterminowanych obecnością spekań pozwala wybrać korzystne ze względu na efekty i bezpieczeństwo pracy sposoby i kierunki prowadzenia robót górniczych i eksploatacji.

Obowiązujące przepisy górnicze podają, że prowadzenie obserwacji i pomiarów spekań w pokładach węgla i skałach stropowych należy do obowiązków działu mierniczo-geologicznego kopalni, a wyniki tych badań są nieodzownym elementem dokumentacji techniczno-ruchowych oddziałów i ścian eksploatacyjnych (13). Zasady prowadzenia badań określa resortowa instrukcja (4). W świetle kilkuletnich badań autora w kopalniach wschodniej części GZW przepisy te, jak i wspomniana instrukcja nie spełniają już swej roli.

Dokumentowanie spekań nie zostało w nich bowiem rozwiązane w pełni ani od strony metodycznej, ani od strony określenia szczegółowych możliwości wykorzystania znajomości spekań podczas rozcięcia złoża i jego eksploatacji. Rodzi to pewien kryzys w zainteresowaniu badaniami spekań i czyni to zagadnienie dość marginesowym, praktycznie wręcz pomijanym w praktyce górniczej. Formułowane wcześniej (m. in. 1, 9) sugestie dotyczące konieczności zmian w podejściu do badania spekań w kopalniach węgla kamiennego nie doczekały się do tej pory odzewu ze strony służby geologicznej resortu górnictwa. Po dokonaniu analizy aktualnego stanu dokumentowania spekań w polskim górnictwie węglowym autor pragnie jeszcze raz zaakcentować pilną potrzebę dyskusji i działań nad weryfikacją zasad postępowania w badaniu spekań. Efektem tych prac powinny być zmiany odpowiednich przepisów w kwestii dokumentowania spekań, również zmiana samej instrukcji obserwacji, pomiarów i rejestracji parametrów i innych cech spekań.

Nie wchodząc zupełnie w zagadnienie, na które parametry lub cechy spekań należałoby zwrócić aktualnie największą uwagę w sensie wykorzystania ich znajomości w bieżącej praktyce górniczej, autor



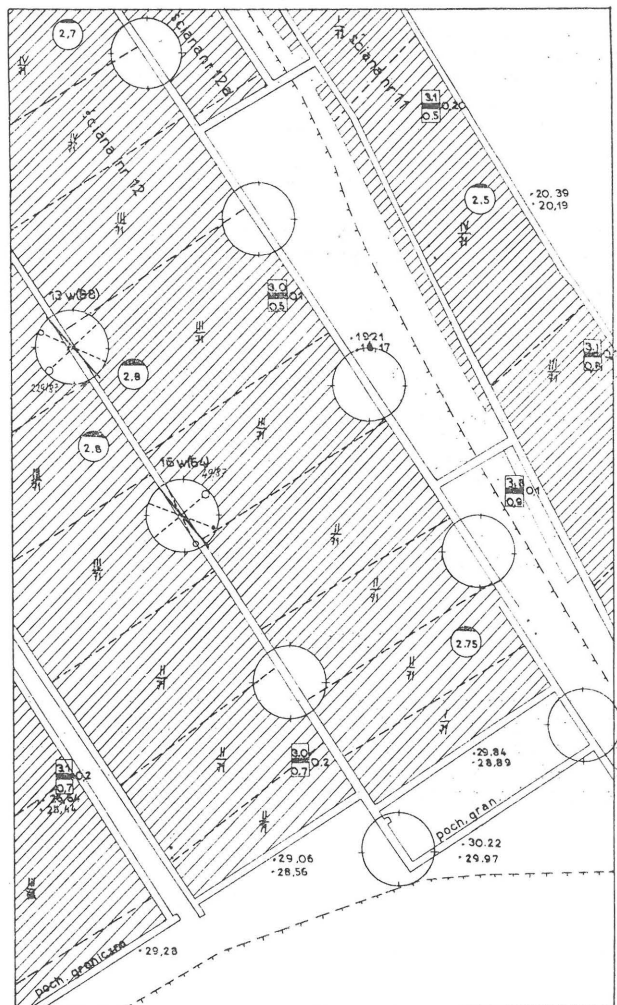
Ryc. 1. Główne kierunki spękań w obrębie dwóch wybranych partii kopalni „J”.

Fig. 1. Major directions of fractures in selected two parts of the mine „J”.

przedstawia minimum zasad, jakie powinny składać się na metodyczne rozpoznanie tektoniki spękaniaowej¹.

Bezpośrednie obserwacje i pomiary spękań w sztucznych odsłonięciach, jakimi są wyrobiska górnicze, dają dużo lepsze wyniki niż badania spękań np. na rdzeniach wiertniczych, gdyż pozwalają na ocenę maksimum parametrów i cech spękań dla większych partii górotworu, w dodatku na różnych poziomach, w różnych częściach profilu litostratygraficznego i w różnych zorientowanych wyrobiskach. Metodyka badania spękań zależy od celu, jakiemu rozpoznanie poszczególnych parametrów i cech spękań ma służyć. Innymi słowy, trzeba przed przystąpieniem do badań rozstrzygnąć, czy identyfikacja spękań ma znaczenie praktyczne (i konkretnie jakie), czy teoretyczne. W górnictwie rozpoznanie spękań ma dostarczyć danych o głównych kierunkach i gęstości spękań, a także o rozwarciach, zasięgach i mineralizacji (wypełnieniu) spękań. Niewątpliwie najpełniejszego rozpoznania spękań wymagają badania drobnostrukturalne. Wiadomo na przykład, że nie wszystkie maksymalne orientacji przestrzennej spękań — ważne przy rozwiązywaniu zagadnień tektonicznych — mają znaczenie w problematyce górniczej.

¹ Przedmiotem praktycznych studiów są w górnictwie spękania tektoniczne (tektogeniczne) o charakterze ciosu, powszechnie obserwowane i decydujące o charakterystyce szczelinowatości górotworu. Spękania te określają własnie tektonikę spękania danego obszaru (złoża, partii złoża itp.). Termin ten, rzadko stosowany w polskim piśmiennictwie, ma swoje odpowiedniki obcojęzyczne (m, fn, „trieszczinnaja tektonika” i „kluftektonik”). Pojęcia podstawowe, terminologia i kryteria klasyfikacyjne w zakresie podzielnosci skał zostały omówione przez autora szerzej w pracach wcześniejszych (1, 2).



Ryc. 2. Przykład lokalizacji stanowisk pomiarowych w obrębie jednej partii złoża (kopalnia „J”, partia S, pokład 118).

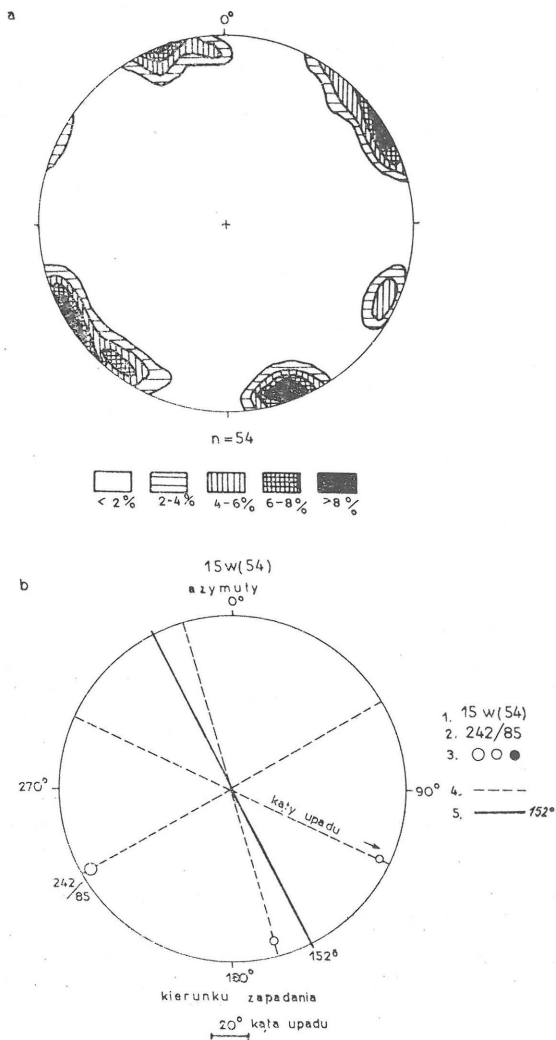
Fig. 2. An example of location of measurement points in one part of deposit (mine „J”, part S, seam 118).

Na metodyczne rozpoznanie tektoniki spękaniaowej w wyrobiskach górniczych danej partii górotworu (złoża) składa się:

- 1) określenie zasad wyboru stanowisk pomiarowych i ich lokalizacji,
- 2) podanie zakresu i ilości obserwacji i pomiarów spękań,
- 3) omówienie zasad przygotowania wybranych stanowisk,
- 4) wskazanie sposobów wykonania oraz zapisu obserwacji i pomiarów.

Omówienia wymaga również kwestia wyboru form gromadzenia i opracowania wyników badań spękań.

Z górniczego punktu widzenia nie jest istotne rozpoznanie zgeneralizowanych („regionalnych”) kierunków i innych parametrów czy cech spękań w pewnym obszarze, ale rozpoznanie ich w konkretnej partii złoża przewidzianego do eksploatacji lub już eksploatowanego. W tym aspekcie budzi wątpliwość niejasne zalecenie instrukcji pomiarowej (4), aby dla każdej jednostki litologiczno-stratygraficznej, odsłoniętej danym systemem wyrobisk wykonać nie mniej niż 3 serie pomiarów (po 30 w serii) w punktach „możliwie najbardziej oddalonych w poziomie”. Okazuje się, że w przypadku wielu kopalń nie jest wystarczające prowadzenie obserwacji i pomiarów na dowolnie wybranym stanowisku w poszczególnych blokach tektonicznych, tj. partiach złoża ograniczonych ważniejszymi uskokami. Nawet w obrębie jednej partii i jednego pokładu różne kierunki spękań są znaczne. Skoro tak, sensowne wydaje się więc



Ryc. 3. Przykład sporządzenia diagramu szkicowego spękań z diagramu konturowego.

a — diagram konturowy, b — szkicowy; 1 — numer stanowiska pomiarowego w węglu i ilość pomiarów, 2 — średnia orientacja zespołu spękań, 3 — maksima orientacji poszczególnych zespołów spękań, 4 — kierunki zapadania poszczególnych zespołów spękań, 5 — dominujący kierunek (rozciągłość) spękań.

Fig. 3. An example of preparation of sketch diagram of fractures on the basis of contour diagramme.

a — contour diagramme, b — sketch diagramme; 1 — number of measurement point in coal and number measurements, 2 — mean orientation of set of fractures, 3 — orientation maxima of individual sets of fractures, 4 — dips of individual sets of fractures, 5 — predominating direction (strike) of fractures.

odębne traktowanie obserwacji i pomiarów nie tylko w obrębie partii, ale w każdej części partii, w której wykonuje się roboty przygotowawcze i przewiduje eksploatacyjne. Dokumentowanie spękań dla istniejącej już ściany eksploatacyjnej, po wykonaniu przesądającej o usytuowaniu frontu powierzchni ścianaowej, jest już spóźnione, a ponadto — o czym mowa dalej — obiektywne warunki prowadzenia pomiarów na ścianach są gorsze i wartość wyników mniejsza. Ponieważ partie eksploatacyjne, czy tylko ich części, w których przewidziana jest eksploatacja różnią się znacznie powierzchniami, sformułowane wyżej zalecenie odnośnie do lokalizacji stanowisk pomiarowych wymaga uściślenia. Z porównania rozpoznania kierunków spękań uzyskanego na podstawie nieco różnej siatki stanowisk pomiarowych (ryc. 1) wynika, że kierunki te nie różnią się bardzo jedynie na sąsiednich stanowiskach odległych od siebie nie więcej niż 100 m.

Tak więc wydaje się, że w obrębie partii eksploatacyjnej maksymalna odległość stanowisk pomiarowych nie powinna przekraczać właśnie 100 m. Różnice

w kierunkach spękań obserwuje się zresztą nie tylko w poziomie (w obszarze), ale też w profilu złoża, co oznaczałoby, iż nie jest możliwe odnoszenie wyników pomiarów spękań w danym miejscu do pokładów wyżej lub niżej leżących.

Przy wyborze lokalizacji stanowisk ważne jest również określenie rodzaju i orientacji wyrobisk, w których należy prowadzić badania. Postuluje się, by dla uzyskania dobrego, pewnego materiału obserwacyjnego mierzyć spękania w górotworze nie naruszonym lub słabo naruszonym, a więc wyłącznie w wyrobiskach badawczych, udostępniających i przygotowanych. Powinno się zdecydowanie wstrzymać pomiary w przodkach wybierkowych (w ścianach), gdzie niezależnie od odprężenia górotworu obiektywne warunki prowadzenia badań (mechanizacja, utrudniony i niebezpieczny dostęp do ociosu itp.) są bardzo trudne. Zalecenie to spełniane jest do tej pory w praktyce kopalnianej zbyt rzadko, co oczywiście odbija się niekorzystnie na wartości zbieranych materiałów.

Konieczne trzeba także pamiętać o tym, że stanowiska pomiarowe w danym obszarze badań powinny być różnie zorientowane (najlepiej prostopadle do siebie) i mieć — w miarę możliwości — podobne rozmiary. Chodzi o to, żeby zachować właściwe, rzeczywiste proporcje w uchwyceniu spękań należących do różnych zespołów. Doświadczenia uczą bowiem, że łatwiej dostrzeże się i częściej mierzy spękania odchylone od powierzchni ociosu lub przodka o kąt od kilkudziesięciu do 90°. Spękania równoległe lub nieznacznie odchylone są zwykle traktowane z mniejszą uwagą. W konkluzji można postulować, ażeby w celu wymaganego przepisami rozpoznania spękań dla poszczególnych ścian eksploatacyjnych mierzyć spękania wyłącznie na stanowiskach pomiarowych w chodnikach pod- i nadścianowych oraz innych wyrobiskach korytarzowych, co 100 m postępu tych chodników — tak jak pokazano to przykładowo na ryc. 2. (objaśnienie diagramu spękań umieszczonego na wyinku mapy pokładowej — ryc. 3).

Autor podziela jednocześnie opinię W. Jaroszewskiego (3), według której, niezależnie od metodycznego rozpoznawania spękań dla oceny ich wpływu na własności górnico-eksploatacyjne górotworu, powinno się dążyć do opracowania spękań w możliwie jak największej ilości dostępnych wyrobisk górniczych przed ich likwidacją. Zebranie danych o spękaniach z wielu wyrobisk i z wielu kopalń mogłoby być podstawą opracowania syntetycznego o zasięgu regionalnym.

Rozmaitość spękań w sensie liczności zespołów i znacznego rozrzutu ich orientacji stawia konieczność zastosowania metod statystycznych przy obróbce materiału obserwacyjno-pomiarowego, a te wymagają ogólnie rzecz biorąc, pomiarów masowych. Jest oczywiście, że im większa ilość pomiarów w danym rejonie, a najpierw na danym stanowisku pomiarowym, tym dokładniejszy otrzymuje się obraz układu spękań w obrębie badanej serii litologicznej, czy partii złoża. Istnieje też pewna graniczna liczba pomiarów, po przekroczeniu której stopień rozpoznania orientacji przestrzennej spękań nie ulega już istotnym zmianom. Zależy ona od ilości wyróżnionych zespołów spękań i wyrazistości ich występowania, tj. od rozrzutu orientacji spękań w obrębie tychże zespołów. Z pomocą przy rozważaniach nad określeniem minimalnej liczby pomiarów przychodzi nam statystyka matematyczna. Zdajemy sobie sprawę, że pomiar azymutu kierunku zapadania i kąta upadu powierzchni spękania obarczony jest błędami przypadkowymi. Przyjęcie pewnej miary błędów jest kwestią umowną. Może być nią na przykład średnie odchylenie kwadratowe.

Na rozrzut wartości elementu zalegania np. rozciągłości, czy kierunku zapadania, składa się rzeczywisty rozrzut orientacji spękań, spowodowany niejednorodnością górotworu pod względem własności mechanicznych, błąd odczytu kompasu i błąd metody pomiaru (tzw. błąd orientacji kompasu²). Pierwszą

² Autor zakłada, że w przypadku pomiarów magnetycznych zachowane są odpowiednie odległości od mas zaburzających i tym samym pomiary nie są obciążone błędem z tytułu wpływu otoczenia na wskazania kompasu.

z wymienionych składników tego rozrzutu ma znaczenie decydujące o rozrzucie sumarycznym. Błąd odczytu kompasu wynosi ze względu na opis stosowanych skal kompasowych 1°; tak też mniej więcej, w przypadku spekań stromych i pionowych, kształtuje się błąd orientacji kompasu (14). Problem rozrzutu orientacji spekań, spowodowanego głównie właśnie anizotropią (zmiennością kierunkową) i niejednorodnością (zmiennością) górotworu, badał już G. A. Lubicz (8), wyliczając dla pewnej liczby pomiarów spekań należących do tych samych zespołów średnie odchylenie kwadratowe elementów orientacji przestrzennej.

Postępując podobnie, autor niniejszej pracy stwierdził na przykładach z kopalń wschodniej części GZW, że średnie odchylenia kwadratowe wyliczone dla azymutów kierunków zapadania i kątów upadu spekań nie przekraczają 5°. Jeżeli przyjąć dopuszczalny błąd określenia azymutu kierunku zapadania równy $\pm 2^\circ$ (dokładność konieczna z punktu widzenia sporządzania diagramów konturowych), można łatwo obliczyć minimalną liczbę pomiarów spekań danego zespołu, czyniącą zadość stawianym jej wymaganiom co do dokładności. Oblicza się ją z ogólnie znanego wzoru:

$$n_{min} \geq t^2 \cdot \frac{S^2}{\epsilon_{d2}}$$

gdzie: S — odchylenie średnie mierzonego parametru,

ϵ_d — tolerancja bezwzględna w jednostkach mierzonego parametru (tu w stopniach),

t — współczynnik ufności odpowiadający założonemu prawdopodobieństwu α .

Gdy do rozważań weźmiemy pod uwagę poziom ufności 0.95, przyjmowany powszechnie w zagadnieniach geologicznych ($t \approx 2$) i najwyższą z wyliczonych uprzednio wartości średniego odchylenia standardowego azymutu kierunku zapadania ($S \approx 5^\circ$) otrzymujemy³:

$$n \geq 25$$

Wyliczona minimalna ilość pomiarów zapewnia, jak można łatwo sprawdzić, założoną dokładność $\pm 2^\circ$.

Warto też podkreślić, że oprócz wymienionych czynników na rozrzut wartości mierzonych elementów orientacji spekań może mieć istotny wpływ stopień umiejętności posługiwania się kompasem przez mierzących. Pomiaru powinny być wykonywane przez osoby z odpowiednim doświadczeniem. Wydaje się, że możliwe byłoby mierzenie nie wszystkich, lecz tylko pewnych spekań — konkretnie tych o zasięgach przewyższających miąższości makroskopowo wyróżnionych warstw węgla, tj. ok. 25—30 cm.

Dla poparcia tego stwierdzenia porównano testem D i bardziej rygorystycznym testem χ^2 rozkłady kierunków ogółu pewnej znacznej liczby spekań i spekań z tej liczby wybranych, o zasięgach większych niż 30 cm. Rozkłady te nie różnią się istotnie. Skoro tak, można byłoby zrezygnować z pomiarów spekań o mniejszych zasięgach (o ile liczba dużych w obrębie stanowiska pomiarowego zapewniłaby oczywiście wymaganą liczbę obserwacji). Diagramy opracowane na podstawie pomiarów spekań dłuższych są zresztą czytelniejsze (mniej „rozlane”) od diagramów sporządzonych dla ogółu pomierzonych spekań.

Na podstawie wcześniejszych i wyżej przedstawionych rozważań można by w następujący sposób sformułować zalecenie co do miejsca i liczby pomiarów spekań w węglu: dla każdej ściany przewidzianej do eksploatacji konieczne jest wykonanie obserwacji i pomiarów spekań w węglu, w miarę możliwości również w skałach towarzyszących (stropowych), których wyniki powinny stanowić fragment dokumentacji technicznej; stanowiska pomiarowe należy lokalizo-

wać głównie w chodnikach pod- i nadścianowych, w odstępach co 100 m, na każdym stanowisku zaś zaleca się wykonanie co najmniej 25 pomiarów spekań każdego z makroskopowo wyróżnionych zespołów, najlepiej o możliwie dużych zasięgach. W warunkach geologicznych wschodniej części GZW, gdzie ilość zespołów spekań wynosi najczęściej trzy (2), należałoby więc na każdym stanowisku wykonać około 75 (najwygodniej 100) pomiarów spekań.

Przed przystąpieniem do wykonania założonego zakresu ilościowo-jakościowego obserwacji i pomiarów konieczne jest przygotowanie wybranych stanowisk pomiarowych. Pracę na stanowisku pomiarowym powinna wyprzedzić wstępna ocena dostępności i stanu przodka (ociosów), na których mają być wykonane obserwacje. Najważniejsze wydaje się oczyszczenie przewidzianych do obserwacji powierzchni. Chodzi głównie o to, by uniknąć mierzenia spekań w blokach mniej lub więcej odspojonych od calizny. Szczególną uwagę należałoby poświęcić oczyszczeniu powierzchni w takim przedziale wysokości przodka (ociosu), w którym zostaną wykonane pomiary orientacji spekań (0.5—1.5 m od spagu wyrobiska).

Przystępując ostatecznie do obserwacji i pomiarów na odpowiednio wybranym i przygotowanym stanowisku pomiarowym, należy dokonać ogólnej oceny występujących tam spekań. Celem tej oceny jest wizualne stwierdzenie ilości zespołów spekań, charakteru spekań (tektoniczne, eksploatacyjne itd.), ich cech morfologicznych, mineralizacji i innych cech podlegających rejestracji. Szczególnie ważne jest, aby na podstawie dokonanej oceny udało się w jak największym stopniu wyeliminować mierzenie spekań odpórzeniowych.

Spekania eksploatacyjne, odprężeniowe układają się w przypadku ścian równoległe do linii podparcia stropu. Ich odróżnienia od spekań natury tektonicznej i od spekań sztucznych, przypadkowo zorientowanych, można dokonać m. in. poprzez analizę morfologii spekań (charakteru powierzchni i wypełnienia). Spekania odprężeniowe mają najczęściej powierzchnie nierówne, szorstkie i zadziorowate oraz większe rozwarcia i zasięgi. Oczywiście zalecane prowadzenie obserwacji w przodkach świeżych wyrobisk chodnikowych zdecydowanie zmniejsza prawdopodobieństwo mierzenia spekań odpórzeniowych, gdyż ujawniają się tam one słabo lub jeszcze nie zaznaczają się w ogóle. Prowadzenie pomiarów spekań powinno być też poprzedzone wykonaniem szkicu stanowiska pomiarowego i jego lokalizacji względem najbliższego punktu mierniczego. Elementami lub uzupełnieniem szkicu powinny być dane o litologii (rodzaj węgla lub skał towarzyszących), miąższości poszczególnych warstw, a także elementy uwarstwienia podkładu lub innych skał, azymut stanowiska pomiarowego oraz granice powierzchni objętej pomiarami spekań.

Aktualnie przy dużym tempie robót górniczych (szybkościowe drażenie chodników, zmiany załogi w przodku) nie ma zbyt wiele czasu na dokonywanie pomiarów spekań. Z tego względu podstawowym urządzeniem pomiarowym powinien pozostać kompas geologiczny. Pomiaru niemagnetyczne urządzeniami znanymi w kraju i za granicą (m. in. 7, 12, 16) wymagają na ogół wieloosobowej ekipy pomiarowej i zawsze wstrzymywania na dłuższy czas pracy w drażonym wyrobisku, liczba zaś wykonanych pomiarów jest znikoma. Dopóki w skład wyposażenia geol. ogółu kopalnianych nie wejdą miniaturowe urządzenia do niemagnetycznych pomiarów spekań (np. z zastosowaniem małych żyrokompasów), masowe pomiary kompasowe będą odgrywały zasadniczą rolę. Należy jedynie pamiętać o wymaganych odległościach kompasu od różnego typu maszyn, urządzeń czy elementów budowy wyrobisk (5, 15).

Zakres pomiarów kompasowych rozszerza ponadto znacznie tzw. metoda pośrednia (10). Polega ona na wykonywaniu pomiaru orientacji danej płaszczyzny spekania i orientacji stanowiska pomiarowego w tym samym miejscu. Różnica kierunku wyrobiska (ociosu, czoła przodka), odczytane z mapy i pomiarzonego kompasem daje wielkość poprawki, którą należy uwzględnić przy zapisie kierunku spekania. Naj-

³ Przyjęcie do obliczeń najwyższej wartości odchylenia średniego zapewnia najwyższą, a więc „najbezpieczniejszą” liczbę pomiarów, uwzględniającą największy ze spotykanych rozrzut orientacji przestrzennej spekań,

dogodniejszy, z łatwo dostępnych kompasów do wykonywania licznych pomiarów, jest kompas produkcji VEB Freiburger-Präzisionsmechanik (NRD), z odchyloną płytką do mierzenia kątów upadu płaszczyzn spekań. Wynik pomiaru zapisuje się w formie: azymut kierunku zapadania (kąt upadu, np. $146^{\circ}/87^{\circ}$) (azymut rozciągłości skierowanej otrzymuje się w razie potrzeby przez odjęcie od wartości azymutu kierunku zapadania 90°).

Mając pomierzone elementy orientacji spekań, przystępuje się do zmierzenia zasięgu spekania (miarką centymetrową) i rozwarcia (szczelinomierzem technicznym). Charakterystykę pojedynczego spekania uzupełnia określenie morfologii powierzchni oraz mineralizacji. W celu scharakteryzowania intensywności spekania górotworu powinno się też prowadzić obserwacje gęstości spekań. Sposób jej obliczenia, bądź jako gęstość liniową, bądź powierzchniową, podaje m. in. M. Nieć (10). Czas wykonania pełnego cyklu obserwacji i pomiarów spekań w węglu na jednym stanowisku pomiarowym, obejmujący również oczyszczenie stanowiska, sporządzenie szkicu itp., nie przekracza dla wprawnego geologa około 1,5–2,5 godziny.

Spośród wielu sposobów wstępnego opracowania wyników pomiarów orientacji spekań najważniejsze wydaje się stosowanie diagramu konturowego w projekcji na równopowierzchniowej siatce biegunowej Lamberta-Schmidta. Z diagramów konturowych można sporządzić diagramy szkicowe, na których zaznacza się wyłącznie maksima poszczególnych zespołów spekań (w hierarchii ich ważności) i dominujący kierunek spekań (ryc. 3). Diagramy szkicowe powinny z kolei znaleźć się w formie niewielkich znaczków dokumentacyjnych na wycinkach właściwych map pokładowych (ryc. 2). Warto pamiętać, że dla określenia orientacji spekań w płaszczyźnie warstwy (pokładu) konieczne jest dokonanie transformacji pomiarów. Zabieg ten nie jest wymagany jedynie przy nachyleniu warstw poniżej 15° (6).

Znane są obecnie udane próby automatyzacji opracowania diagramów spekań. Obszerny opis programu sporządzenia diagramu spekań uzupełnionego podprogramami pozwalającymi m. in. na obrót diagramu o dowolny kąt w przestrzeni i wykonanie analizy statystycznej pomiarów przedstawił M. Nieć i K. Witczak (11). Pozostałe parametry i cechy fizyczne spekań przedstawia się w formie histogramów (zasięgi, rozwarcia), zestawień tabelarycznych (gęstości spekań) i opisów (np. morfologia powierzchni spekań).

Autor uważa, że tylko niektóre z przedstawionych propozycji metodycznych mogą mieć charakter uniwersalny. Można by do nich zaliczyć np. kwestię wyboru opracowania wyników badań, natomiast problemy kryteriów podziału obszaru na quasi-jednorodne bloki tektoniczne, lokalizacji stanowisk pomiarowych i wymaganej liczby pomiarów należałoby rozpatrywać odrębnie w obszarach o konkretnym stylu tektoniki (np. w strefach tektoniki fałdowej i dysjunktywnej w GZW).

Otrzymanie wiarygodnego materiału obserwacyjno-pomiarowego o spekaniach nie jest wyłącznie sprawą przyjęcia właściwej metodyki badań, ale również

doświadczenia i rzetelności geologa dokumentującego spekania. Warto o tym pamiętać, sugerując zmianę podejścia do kwestii dokumentowania spekań z czysto formalnego na bardziej rzeczowe, poparte wiarą w głębszy sens wykorzystania wiedzy o spekaniach w praktyce górniczej.

LITERATURA

- Górecki J. — Problemy metodyki dokumentacji spekań górotworu w kopalniach węgla kamiennego. Wiad. Górn. 1976 nr 7.
- Górecki J. — Górniczo-geologiczne aspekty rozpoznania tektoniki spekaniowej górotworu karbońskiego (na przykładzie warstw libiąskich). Pr. dokt. Arch. Bibl. Główn. AGH, Kraków 1978.
- Jaroszewski W. — Metodyka badań drobnych struktur tektonicznych (stan, cele i perspektywy). Przew. XLVIII Zjazdu PTG, Wyd. Geol. 1976.
- Kidybiński A. — Instrukcja pomiaru i rejestracji łupności skał w kopalniach węgla kamiennego. GIG, 1964.
- Kidybiński A., Biliński A. — Zależność łupności skał karbońskich od warunków naturalnych środowiska. Prz. Górn. 1961, nr 1.
- Krajewski R., Téglassy F. — Orientacja płaszczyzny ciosu przy zmianie nachylenia warstw. Pr. Geol. 1958 nr 12.
- Kroeger O. — Die Kluft- und Schichtentektonik in flach gelagerten Steinkohlengebirge an linken Niederhein. Clausthal-Zellerfeld 1964.
- Lubicz G. A. — Исследование тектонической нарушенности угольных пластов и разработка метода прогнозирования микромплитудных разрывов. Diss. kand. WNIMI, Leningrad 1972.
- Matysiak J., Bisek R., Tront L. — Kłiważ oraz znaczenie znajomości głównych kierunków spekań przy projektowaniu rozciągłości złoża i jego eksploatacji. Wiad. Górn. 1970 nr 5.
- Nieć M. — Geologia kopalniana cz. I. Kartowanie geologiczne złóż. Skrypt AGH, Kraków 1973.
- Nieć M., Witczak K. — Automatyzacja opracowania diagramów spekań przy użyciu EMC. Pr. Geol. 1976 nr 5.
- Siembab J. — Pomiar szczelinowatości skał w kopalniach węgla. Prz. Górn. 1967 nr 2.
- Siembab J. — Szczegółowe przepisy prowadzenia ruchu i gospodarki złożem w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny i brunatny. MGIE, Katowice 1973.
- Takranow R. A. — Точност определения элементов залегания пластов и геологических структур с помощью горного компаса. Труды WNIMI sb. 80, Leningrad 1970.
- Wajda J. — Wpływ obudowy i urządzeń energomaszynowych na dokładność pomiarów magnetycznych kompasem w wyrobiskach górniczych. Wiad. Górn. 1973 nr 2.
- Zingel I. P. — Угломьер для определения элементов залегания трещин в горных выработках. Разв. i Ochr. Niedr, 1970 nr 3.

SUMMARY

The paper presents current problems connected with methods of recording rock massif fractures in rock coal mines for the needs of mining. On the background of the present state in recording the fractures, the author presents a project of principles for these studies. The principles of selection and location of measurement points are given along with propositions concerning the range and number of observations, the procedure of preparation of the measurement points and the mode of taking measurements and analysing the obtained observations and measurement data.

It is also shown that the reliability of the obtained observations and measurement data depends on both the appropriateness of the accepted method of studying and the experience and honesty of a geologist carrying out the study.

РЕЗЮМЕ

В статье рассмотрены актуальные вопросы методики документирования трещиноватости горных пород в каменноугольных шахтах для потребностей горной практики. На фоне анализа современного состояния документирования этой трещиноватости автор приводит свой проект правил их исследования. Описаны: принципы выбора измерительных точек и их локализации, пределы и количество наблюдений трещиноватости, способы проведения и разработки наблюдений и измерений. Обращено внимание на то, что получение надёжного материала зависит не только от применения соответствующей методики исследований, но тоже от опыта и честности геолога, документирующего трещиноватость.