

Roman KUŚ

Mariusz PTAK

Główny Instytut Górnictwa

PROGNOZA MOŻLIWOŚCI WYSTĘPOWANIA ZABURZEŃ CIĄGŁOŚCI PORZĄDKU
NA PODSTAWIE ANALIZY STRUKTUR MEZOTEKTONICZNYCH
I BADAŃ GEOFIZYCZNYCH

Streszczenie. W pokładzie 416/3 KWK "Julian" stwierdzono zaburzenia grubości pokładu powodujące jego całkowitą redukcję. Zaburzenia te, traktowane są przez autorów jako deformacje pokładu powstałe w efekcie naprężeń tektonicznych. Zaburzeniom towarzyszy znaczne nagromadzenie struktur mezotektonicznych. W badanej części złoża wydzielono dwa rodzaje deformacji pokładu: typ "A" (rys. 2) i typ "B" (rys. 3). Analiza struktur mezotektonicznych umożliwiła stwierdzenie, że pomiary elementów lineacji A i B pozwalają na prognozę kierunku rozwoju zaburzeń, wskazując równocześnie na ich związek z regionalną strukturą, w obrębie której się znajdują, tzn. kierunkiem osi Niecki Bytomskiej. Wykonane w badanej części pokładu pomiary geofizyczne umożliwiły precyzyjne określenie strefy objętej zaburzeniami typu "A" i "B".

Współpraca wykorzystująca wyniki obserwacji tektonicznych i badań geofizycznych pozwoliła na dokładną ocenę charakteru zaburzeń miąższości pokładu, prognozę ich rozwoju oraz zmienność warunków geologicznych przed frontem ściany.

Wyniki badań zostały zweryfikowane robotami górniczymi, potwierdzając wysoką dokładność postawionej prognozy.

1. WSTĘP

Wieloletnie szczegółowe obserwacje zaburzeń grubości pokładów, powodujących ich częściową lub całkowitą redukcję, doprowadziły do zgromadzenia wielu obserwacji, w których szczególnie dobitnie wyróżnia się znaczny, powszechny udział elementów mezotektonicznych.

Zaburzenia grubości pokładów, znane z praktyki górniczej jako tzw. "wymycia", występują we wszystkich piętrach stratygraficznych karbonu produkcyjnego. W trakcie prowadzenia robót górniczych struktury mezotektoniczne pojawiają się zwykle wcześniej niż sama deformacja pokładu. Analiza struktur tektonicznych towarzyszących zaburzeniom pokładów umożliwia przyjęcie daleko idących wniosków co do prognozy występowania zaburzeń przed frontem ścian lub wyrobiska korytarzowego, kierunku rozwoju zaburzeń, a także sposobu ich wykształcenia.

Badania geofizyczne pozwalają na sprecyzowanie obserwacji tektonicznych

Poniżej przedstawiony zostanie przykład rozporządzenia zaburzenia ciągłości pokładu 416/3, na froncie ściany 701 w KWL "Julian", w którym ścisła współpraca w zakresie badań geofizycznych i tektonicznych umożliwiła prawidłową prognozę rozwoju zaburzenia przed frontem ściany.

2. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA POKŁADU 416/3 W REJONIE WYSTĘPOWANIA ZABURZEŃ

Pokład 416/3 w opisywanej części złoża posiada miąższość 1,9-2,2 m. W pokładzie na wysokości 0,4-0,5 m od spągu występuje warstewka ilowca plastycznego o grubości ok. 0,1 m. W części złoża, w której pokład nie uległ deformacjom, w jego stropowej części występuje warstewka węgla o grubości ok. 0,3 m oddzielona od pokładu wkładką ilów plastycznych o miąższości 0,02-0,15 m. Ił ten w świeżo odsłoniętym ociosie (np. frontem postępującej ściany wydobywczej) posiada konsystencję ilów twar doplastycznych. Ciśnienie górotworu powoduje, że plastyczne iły są wciskane do wyrobiska.

Powyżej pokł. 416/3 występują ilowce. W rejonach, gdzie ma miejsce redukcja pokładu węgla, w miejsce ilowców pojawiają się mułowce i piaskowce. Zjawisku temu towarzyszy redukcja przystropowej warstewki węgla. Piaskowce oddzielone są wówczas od pokładu cienką wkładką ilów plastycznych.

Pomiędzy pokł. 416/3 a pokładem 416/2 występuje pakiet skał ilowcowo-piaskowcowych o zmiennej grubości 13-22 m. W kierunku północnym odległość między pokładami zmniejsza się. Około 300 m na północny zachód od omawianej części złoża pokłady zbliżają się do siebie na odległość 0,6 m.

Część złoża, w której występują zaburzenia ciągłości pokł. 416/3, zlokalizowana jest w centralnej części niecki bytomskiej, której oś przebiega na południe od Kopalni "Julian" i wynurza się w kierunku wschodnim pod kątem ok. 8° (rys. 1).

3. OPIS ZABURZEŃ I TOWARZYSZĄCYCH IM STRUKTUR MEZOTEKTONICZNYCH

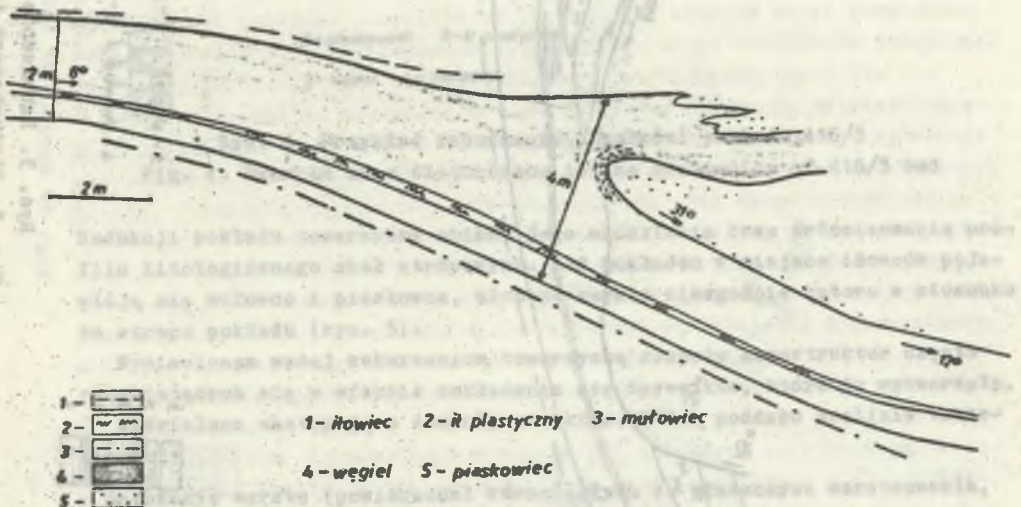
W rejonie ściany 701 robotami górniczymi natrafiono na dwa rodzaje zaburzeń, w sposób istotny utrudniających prowadzenie eksploatacji górniczej.

Pierwszy rodzaj zaburzenia - typu "A" (rys. 2), nie ograniczając miąższości pokładu, a nawet lokalnie powodując wzrost jego grubości, charakteryzuje się dużą zmiennością nachylenia pokładu. Przy stosowanej niemal powszechnie w górnictwie technologii eksploatacji z zastosowaniem obudów zmechanizowanych i mechanicznego urabiania, zmiany nachylenia w granicach $0-35^{\circ}$, obejmujący jedynie fragmenty ściany eksploatacyjnej, mogą prowadzić nawet do zaniechania odbudowy fragmentu pokładu.



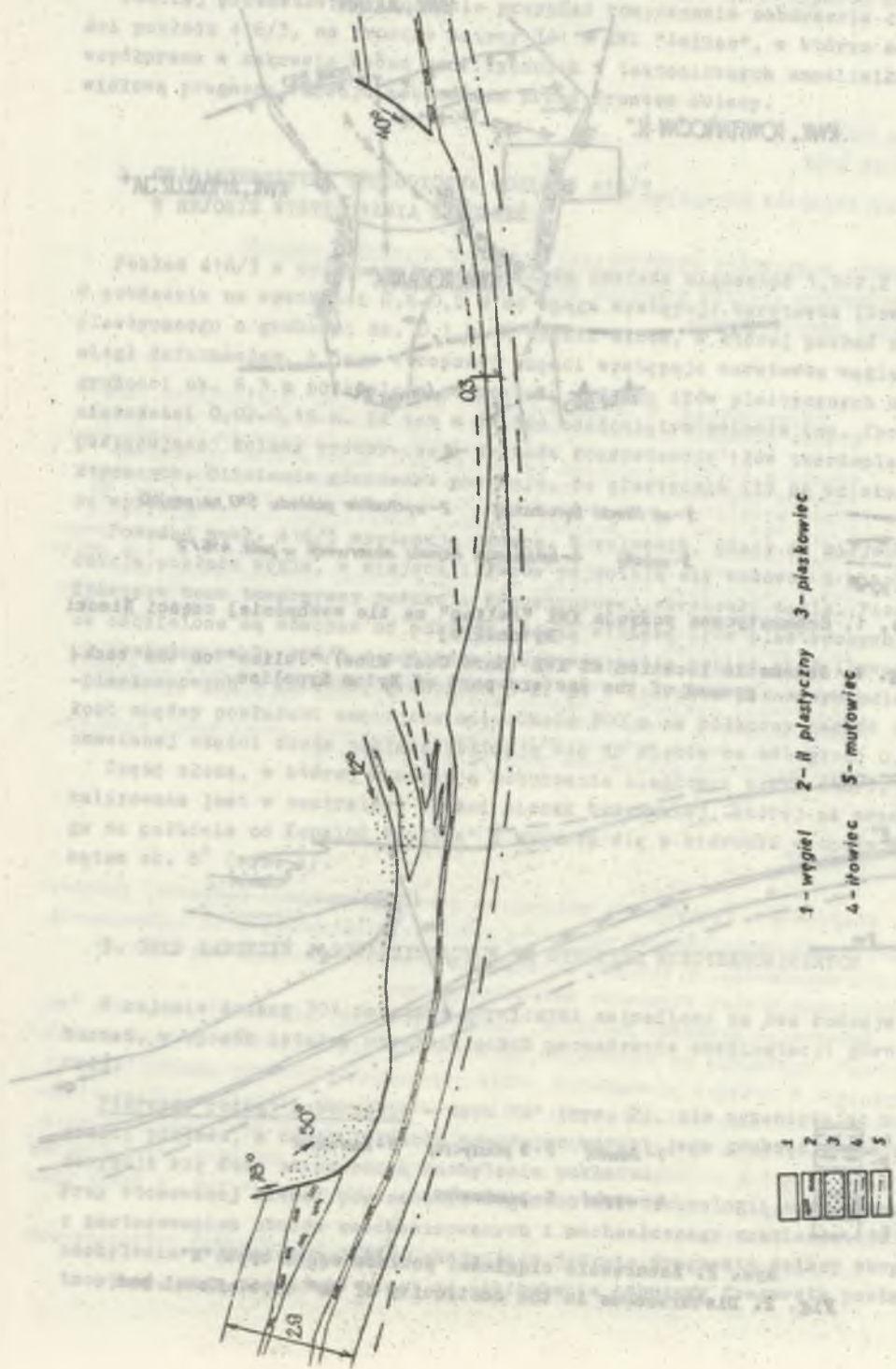
Rys. 1. Schematyczna pozycja KWK "Julian" na tle wschodniej części Niecki Bytomskiej

Fig. 1. Schematic location of KWK (Hard Coal Mine) "Julian" on the back-ground of the eastern part of Bytom Syncline



Rys. 2. Zaburzenie ciągłości pokładu węgla typu "A"

Fig. 2. Disturbances in the continuity of "A" type of coal bed

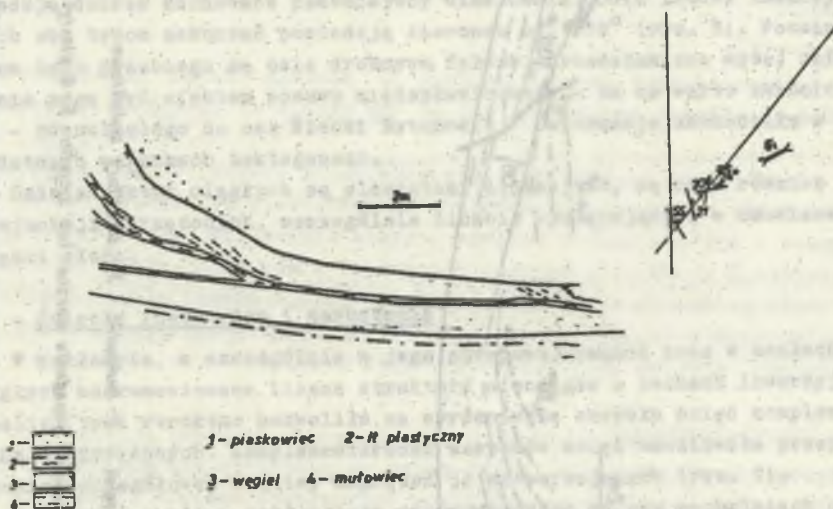


Rys. 3. Zaburzenie ciągłości pokładu węgla typu "B"
 Fig. 3. Disturbances in the continuity of "B" type of coal bed

W badanej części złoża charakterystyczne dla tego rodzaju zaburzenia były zmiany wykształcenia litologicznego skał stropowych. Zmianie nachylenia pokładu towarzyszyło zawsze pojawienie się w stropie piaskowców, "wciskających się" w pokład.

Podobnego rodzaju deformacje pokładu znane i opisane w pokładzie 816 [5] interpretowane były jako struktury tektoniczne o cechach nasunięcia.

Drugi rodzaj zaburzenia - typu "B" (rys. 3) powoduje częściową lub całkowitą redukcję pokładu. Ten rodzaj zaburzenia cechuje się wydłużonym kształtem w kierunku NS oraz ograniczoną szerokością rzędu kilkunastu metrów (rys. 11). Na obrzeżach zaburzenia w części zachodniej charakterystyczne jest nabrzmienie pokładu (rys. 4), a w części wschodniej pokład ulega redukcji wzdłuż płaszczyzny o cechach dysjunktywnych (rys. 5).



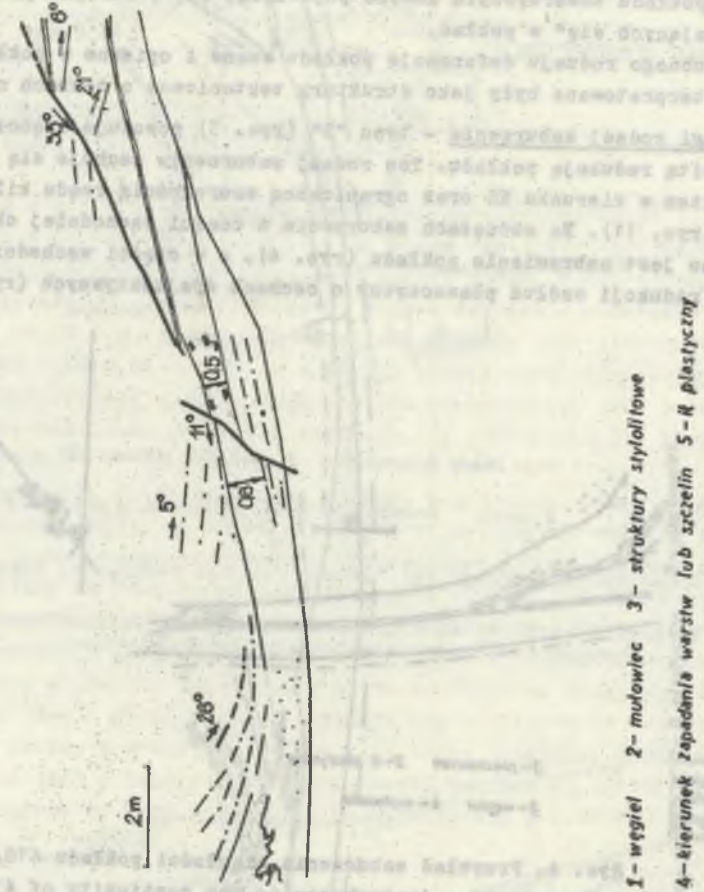
Rys. 4. Przykład zaburzenia ciągłości pokładu 416/3
Fig. 4. Example of a disturbance in the continuity of 416/3 bed

Redukcji pokładu towarzyszy zmiana jego nachylenia oraz zróżnicowanie profilu litologicznego skał stropowych. Nad pokładem w miejsce iłowców pojawiają się mułowce i piaskowce, ułożone zwykle niezgodnie kątowo w stosunku do stropu pokładu (rys. 5).

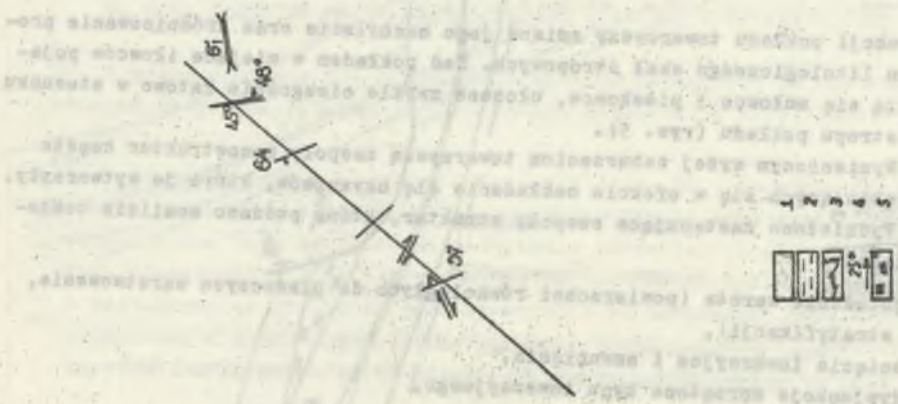
Wymienionym wyżej zaburzeniom towarzyszą zespoły mezostruktur często ząbwiących się w efekcie nakładania się czynników, które je wytworzyły.

Wydzielono następujące zespoły struktur, które poddano analizie tektonicznej:

- położenie warstw (powierzchni równoległych do płaszczyzn warstwowania, stratyfikacji),
- ścienia inwersyjne i nasunięcia,
- dysjunkcje sprzężone typu inwersyjnego,



Rys. 5. Przykład zaburzenia ciągłości pokładu 416/3
 Fig. 5. Example of a disturbance in the continuity of 416/3 bed



- lustra tektoniczne, rysy tektoniczne,
- uskoki zrzutowe

- Położenie warstw i elementy lineacji

W rejonie ściany 701 pokład 416/3 zapada w kierunku południowo-zachodnim pod kątem około 7° . Ułożenie warstw zmienia się w bezpośrednim sąsiedztwie obu rodzajów zaburzeń pokładu. W zaburzeniu typu "A" rozszczenie pokładu ma postać fałdu, co podkreślają zlustrowania i ślizgi na wyraźnie zaznaczonych powierzchniach uławicenia (rys. 2). Posiadają one kierunki prostopadłe do osi fałdów i reprezentują lineację A podłużną do kierunku transportu tektonicznego.

Również zafałdowania w zachodnim obrzeżeniu zaburzeń typu "B" (rys. 4) posiadają dobrze zachowane płaszczyzny uławicenia. Osie fałdów towarzyszących obu typom zaburzeń posiadają kierunek ok. 355° (rys. 8). Potwierdzeniem tego przebiegu są osie drobnych fałdów. Przedstawione wyżej zafałdowania mogą być efektem posuwu międzyławicowego - na co warto zwrócić uwagę - równoległego do osi Niecki Bytomskiej! Deformacje zachodziły w bardzo podatnych warunkach tektogenezy.

Osie struktur ciągłych są elementami lineacji B, są nimi również osie dysjunkcji sprzężonych, szczególnie licznie występujących w omawianej części złoża.

- Ścięcia inwersyjne i nasunięcia

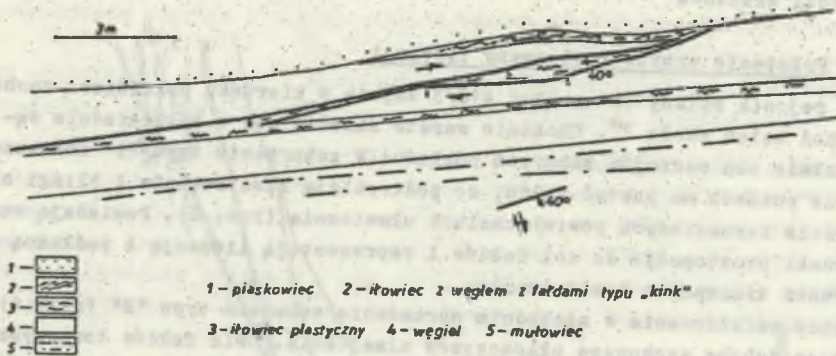
W pokładzie, a szczególnie w jego stropowej części oraz w skałach nadległych udokumentowano liczne struktury nieciągłe o cechach inwersyjnych. Analiza tych struktur pozwoliła na wyróżnienie zespołu ścięć komplementarnie sprzężonych. Komplementarność zespołów ścięć umożliwiła przeprowadzenie szczegółowej analizy naprężeń je wytwarzających (rys. 9).

Pomiary i analizę tektoniczną przeprowadzono na obu pochylniach ograniczających wybieg ściany, a także kilkakrotnie na jej froncie w trakcie eksploatacji. Na powierzchniach ścięć stwierdzono miejscami mineralizację ilastą, prawdopodobnie minerałami grupy illitu oraz rysy tektoniczne i tektoglify o wysokim stopniu uporządkowania. Rysy ślizgowe posiadały przebieg równoległy do upadu powierzchni i cechy inwersyjnego transportu tektonicznego. Stwierdzono także rysy tektoniczne przebiegające poziomo na płaszczyznach ścięć inwersyjnych, co wskazuje na istnienie w przeszłości wtórnego, przesuwczego kierunku transportu tektonicznego.

Analizowane ścięcia powstały w efekcie poziomo działającego naprężenia σ_1 w kierunku W - E.

Wśród struktur inwersyjnych wyróżnia się struktura o cechach nasunięcia (rys. 6). Strukturę tę stwierdzono na froncie ściany w części pokładu, w której występują zaburzenia typu "A".

Cechy nasunięcia wykazuje również struktura przedstawiona na rys. 4.



Rys. 6. Nasunięcie w obrębie pokładu w efekcie ruchu międzyławicowego
Fig. 6. Thrust within the bed as the result of interbeds movement

W bezpośrednim sąsiedztwie przedstawionych powyżej struktur występują drobne fałdy o cechach wskazujących na fałdowanie dysharmonijne. Są one związane z występującym w obrębie pokładu przerostem iżu plastycznego i potwierdzają plastyczne warunki deformacji z wczesnego etapu tektogenezy.

Proces nasuwania się rozwinęły jest tylko w górnej części pokładu, co ma związek z występującymi tu przerostami, pełniącymi rolę smaru tektonicznego. Efektem bywa wzrost grubości pokładu.

- Uskoki zrzutowe

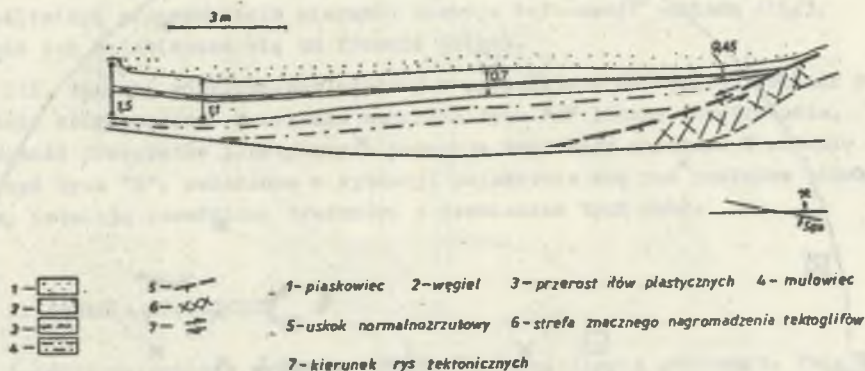
Występują sporadycznie, a ich zwrot na podstawie rys ślizgowych można określić jako normalnozrzutowy (rysy tektoniczne ułożone równolegle do upadu powierzchni uskokowej).

Uskoki powstały w rezultacie naprężeń kompresyjnych w warunkach plastycznego odkształcenia się górotworu. Uskokowi przedstawionemu na rys. 7 w skrzydle wiszącym towarzyszy strefa znacznej redukcji grubości pokładu. Zmienność nachylenia płaszczyzn uskokowych, towarzyszące im deformacje pokładu oraz azymut biegu skierowany w kierunku N - S wskazuje na genetyczny związek z innymi strukturami tektonicznymi towarzyszącymi zaburzeniom typu "A" i "B", a opisanymi powyżej.

- Inne struktury tektoniczne

Są związane ze strefą bezpośrednio przylegającą do deformowanej części pokładu. Można w niej wyróżnić struktury tektoniczne o cechach stylolitów międzyławicowych, powodujących prawdopodobnie redukcję skał, w warunkach wysokiego ciśnienia obecnego przy ruchu międzyławicowym. Również nabrzmienia pokładu w zachodniej części redukowanego fragmentu pokładu mają cechy

struktur tektonicznych typu budinaż. Struktury tego rodzaju powstają w wyniku wydłużenia w płaszczyźnie równoległej do powierzchni anizotropii, w warunkach ściskania prostopadłego do tych powierzchni [3]. W efekcie następuje podział żawicy i jej częściowa izolacja przez skały bardziej podatne (iłowce).



Rys. 7. Uskok normalnozrzutowy o biegu zbliżonym do kierunku frontu ściany 701; w skrzydle zrzuconym znaczna redukcja grubości pokładu

Fig. 7. Normal throw fault with the run close to the direction of the 701 well front, considerable bed thickness reduction in the thrown section

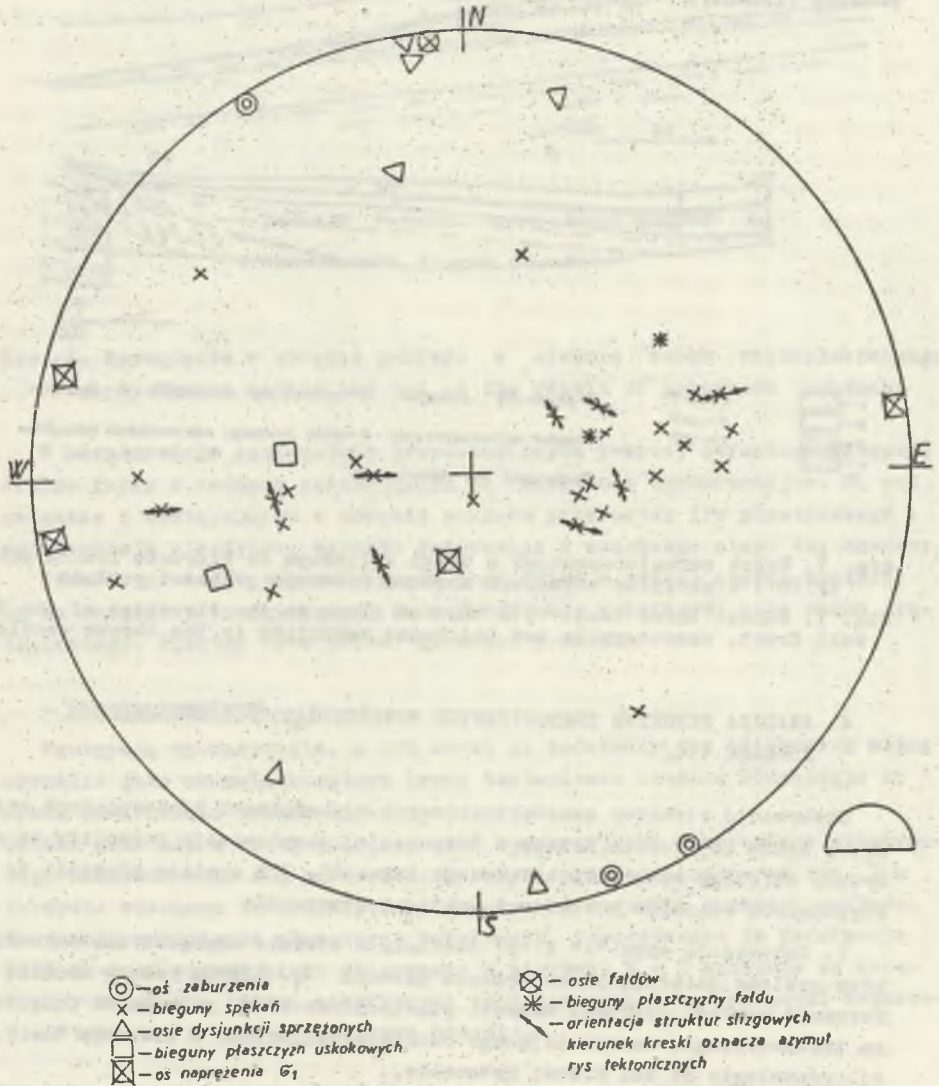
4. ANALIZA STRUKTUR TEKTONICZNYCH TOWARZYSZĄCYCH ZABURZENIOM POKŁADU 416/3

Obserwacje struktur mezotektonicznych w chodnikach konturujących ścianę, a także na froncie ściany w trakcie jej eksploatacji pozwoliły na zebranie obfitego materiału badawczego (rys. 8). Ich analiza prowadzi do następujących wniosków strukturalnych i praktycznych:

I. Zaburzenia typu "A" i "B" powstały w efekcie naprężeń tektonicznych przy poziomo działającym naprężeniu głównym σ_1 . Główną rolę w trakcie deformacji pokładu odegrały wkładki plastycznych łańcuchów, pełniących rolę smaru tektonicznego, umożliwiającego ruch międzyłańcuchowy w kierunku W - E, tj. równoległy do osi Niecki Bytomskiej.

Ruch międzyłańcuchowy i towarzyszące mu procesy stylolityzacji spowodowały redukcję części profilu skał nadległych nad pokładem 416/3, a częściowo i pokładu 416/3. W rezultacie w rejonach deformacji pokładu obserwuje się dużą zmienność profilu litologicznego.

Diagram struktur mezotektonicznych w rejonie
ściany 701 pokł. 416/3 KWK „Julian”



Rys. 8. Diagram struktur mezotektonicznych w obrębie ściany 701 pokł. 416/3

Fig. 8. Diagram of mesotectonic structures within 701 longwall, 416/3 bed

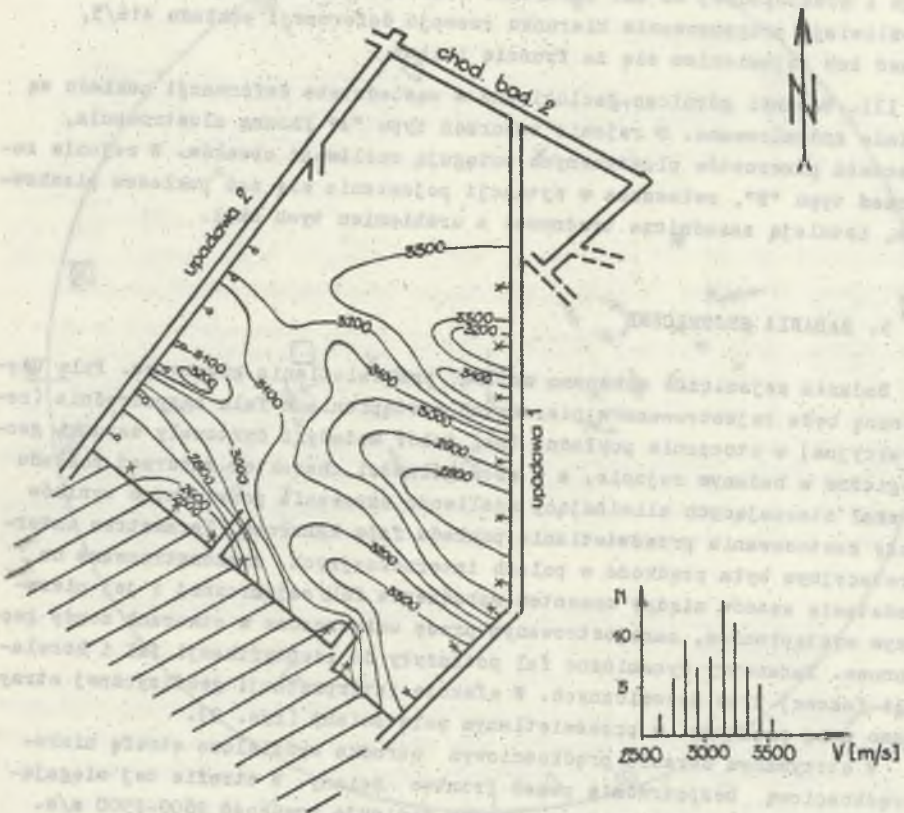
II. Masowo występujące w otoczeniu deformowanych części pokładu mezo-struktury tektoniczne wykazują bardzo wysoki stopień uporządkowania. Elementy lineacji B, tzn. osie drobnych fałdów, osie dysjunkcji sprzężonych, są równoległe z osiami zaburzeń pokładu. Bieguny uskoku, kierunki rys tektonicznych, bieguny płaszczyzn fałdów i powierzchni zlustrowanych wyznaczają kierunek lineacji A, podłużnej do kierunku transportu tektonicznego i prostopadłej do osi zaburzeń. Pomiar elementów lineacji A i B umożliwia prognozowanie kierunku rozwoju deformacji pokładu 416/3, przed ich pojawieniem się na froncie ściany.

III. Warunki górniczo-geologiczne w sąsiedztwie deformacji pokładu są silnie zróżnicowane. W rejonie zaburzeń typu "A" liczne zlustrowania, obecność przerostów plastycznych potęgują możliwość obwałów. W rejonie zaburzeń typu "B", zwłaszcza w sytuacji pojawiania się nad pokładem płaskowców, istnieją zasadnicze trudności z urabianiem tych skał.

5. BADANIA SEJSMICZNE

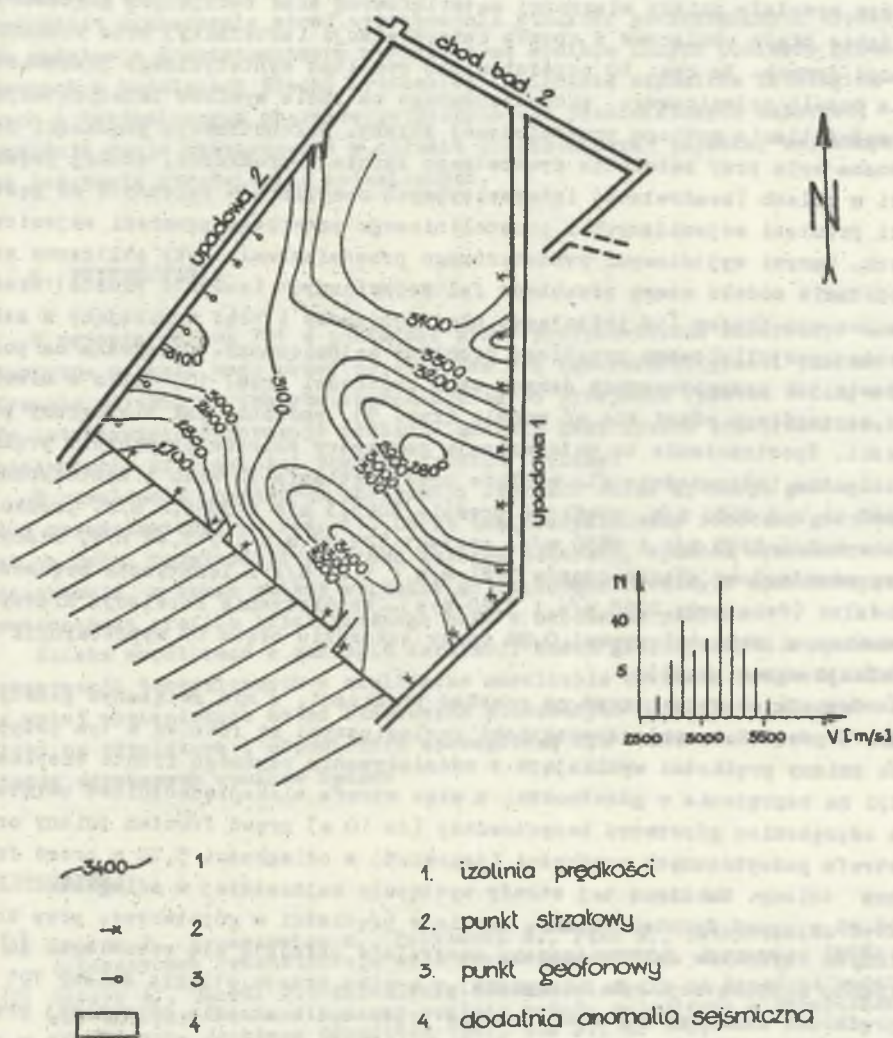
Badania sejsmiczne wykonano metodą prześwietlania górotworu. Falą użyteczną była rejestrowana w pierwszych wystąpieniach fala bezpośrednia (refrakcyjna) w otoczeniu pokładu. Taki dobór metodyki dyktowały warunki geologiczne w badanym rejonie, a w szczególności charakter zaburzeń pokładu i skał otaczających eliminujący możliwość uzyskania pozytywnych wyników przy zastosowaniu prześwietlania pokładu falą kanałową. Parametrem interpretacyjnym była prędkość w polach intersekcyjnych, zrekonstruowana na podstawie czasów między momentem wzbudzenia fali sejsmicznej i jej pierwszym wystąpieniem, zarejestrowanym przez umieszczone w otworach sondy geofonowe. Parametry dynamiczne fal posłużyły do identyfikacji fal i korelacji fazowej tras sejsmicznych. W efekcie interpretacji geofizycznej otrzymano mapę prędkości w prześwietlonym polu ściany (rys. 9).

W otrzymanym obrazie prędkościowym ośrodka wydzielono strefę niskoprędkościową bezpośrednio przed frontem ściany. W strefie tej sięgającej od 20-50 m w głąb wybiegu ściany dominuje prędkość 2800-2900 m/s. Izolinie prędkości układają się w kierunku NNW-SSE, czyli zbliżonym do kierunku lineacji B struktur tektonicznych obserwowanych na froncie ściany. Wyraźnie zaznacza się gwałtowny wzrost prędkości w kierunku prostopadłym do lineacji B (gradient prędkości sięga 25 s^{-1}). Obserwowana struktura sejsmiczna kończy się strefą wysokoprędkościową (3100 m/s - 3350 m/s). W dalszej części wybiegu kierunek izolinii zmienia się na równoległy do frontu ściany, następuje "uspokojenie" obrazu sejsmicznego. Gwałtowny wzrost prędkości obserwuje się dopiero w końcowej części prześwietlanego rejonu, gdzie z gradientem 28 s^{-1} prędkość wzrasta od 3000 m/s do ponad 3400 m/s.



- 2500 - 1 1. izolinia prędkości
- x 2 2. punkt strzałowy
- o 3 3. punkt geofonowy

Rys. 9. Mapa prędkości rekonstruowana na podstawie danych pomiarowych
 Fig. 9. Velocity map reconstructed on the basis of measurement data



Rys. 10. Mapa prędkości otrzymana na podstawie syntetycznego przesświetlenia modelu sejsmicznego

Fig. 10. Velocity map obtained on the basis of the synthetic shining through a seismic model

Źródłem anomalii sejsmicznych w obrazie uzyskanym w wyniku prześwietlenia górotworu mogą być: zmiany litologiczne w pokładzie i w otoczeniu pokładu, zaburzenia tektoniczne w skali makro, mezo i mikro, naprężenia aktualnie występujące w górotworze oraz zaszły w historii górotworu (te, które wywołały zmiany własności materiałowych skał budujących górotwór), a także błędy pomiarowe i sposób interpretacji (artefakty) oraz wizualizacji danych. Na rys. 10 przedstawiono rezultat syntetycznego prześwietlenia modelu sejsmicznego, skonstruowanego na bazie wyników interpretacji prześwietlenia wybiegu przedmiotowej ściany. Rekonstrukcja prędkości dokonana była przy założeniu dyskretnego rozkładu prędkości, stałej prędkości w polach (kwadratach) intersekcyjnych o wymiarach zależnych od gęstości promieni sejsmicznych i prostoliniowego przebiegu promieni sejsmicznych. Danymi wyjściowymi syntetycznego prześwietlenia były obliczone na podstawie modelu czasy przebiegu fal sejsmicznych (zadanie proste) skażone losowym błędem $\pm 5\%$ imitującym błąd pomiarowy i błąd wynikający z założenia prostoliniowego przebiegu promieni sejsmicznych. Otrzymana na podstawie tak przygotowanych danych mapa prędkości (rys. 10) tylko w niewielu szczegółach różni się od modeli (rys. 9), podobnie jak histogramy prędkości. Spostrzeżenie to potwierdzają parametry zbiorów prędkości: prędkość minimalna (odpowiednio dla wyników prześwietlenia in situ i syntetycznego) 2590 km/s i 2650 m/s, prędkość średnia 3095,3 m/s i 3099,6 m/s, prędkość maksymalna 2590 m/s i 2630 m/s, rozrzut 229,97 m/s i 213,44 m/s, odchylenie standardowe różnic czasów 1,81 m/s i 1,75 m/s i identyczne prędkości modalne (dwie mody 2850 m/s i 3150 m/s). Współczynnik korelacji między omawianymi zbiorami wynosi 0,86 (przy założeniu błędu 0% współczynnik korelacji wynosi 0,91).

Czynnikiem wpływającym na rozkład prędkości, a nie związanym genetycznie z przedmiotowymi zaburzeniami geologicznymi są również w tym przypadku zmiany prędkości wynikające z oddziaływania czynnego frontu eksploatacji na naprężenia w górotworze, a więc strefa niskoprędkościowa związana z odprężeniem górotworu bezpośrednio (do 10 m) przed frontem ściany oraz strefa podwyższonych prędkości (naprężeń) w odległości 5,70 m przed frontem ściany. Maksimum tej strefy występuje najczęściej w odległości 20-40 m przed frontem ściany. Izolinie prędkości w górotworze, przy braku innych czynników zaburzących, generalnie układają się równoległe do frontu eksploatacji. Na otrzymanej w wyniku prześwietlenia ściany 701 mapie prędkości zaznacza się zmniejszenie prędkości w strefie odprężonej przed frontem ściany a wskazuje na to charakterystyczne ugięcie izolinii w rejonie wykonanych na froncie ściany chodników badawczych.

Pozostałe czynniki zaburzające rozkład prędkości w górotworze, a występujące w przedmiotowym rejonie, wydają się być genetycznie związane z obserwowanymi zaburzeniami geologicznymi, przy czym mają one również wpływ na prędkość propagacji sejsmicznych. Zaistniałe w przeszłości naprężenia ściskające powodują wzrost wartości parametrów sprężystości ośrodka, o ile nie zostanie przekroczona jego wytrzymałość i nie powstaną dysjunktywne

struktury tektoniczne itp. Ocena wpływu poszczególnych czynników na rozkład prędkości może być wyłącznie jakościowa; ilościowe rozwiązanie zagadnienia superpozycji anomalii sejsmicznych nie wydaje się obecnie możliwe. Otrzymany obraz prędkościowy ośrodka jest obrazem syntetyzującym jego własności. Nie wydaje się również możliwe wyznaczenie przebiegu poszczególnych struktur mezotektonicznych, ich osi czy granic, możliwe jest natomiast wyznaczenie stref występowania struktur poszczególnych typów. Na podstawie przedstawionych wyników oraz wyników innych pomiarów prowadzonych w kopalniach Niecki Bytomskiej, zmienność czynników litologicznych i tektonicznych charakterystycznych dla przedmiotowych zaburzeń, znajduje swoje odwzorowanie w obrazie prędkościowym ośrodka, uzyskanym na podstawie przeświełań sejsmicznych.

6. PODSUMOWANIE

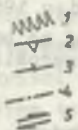
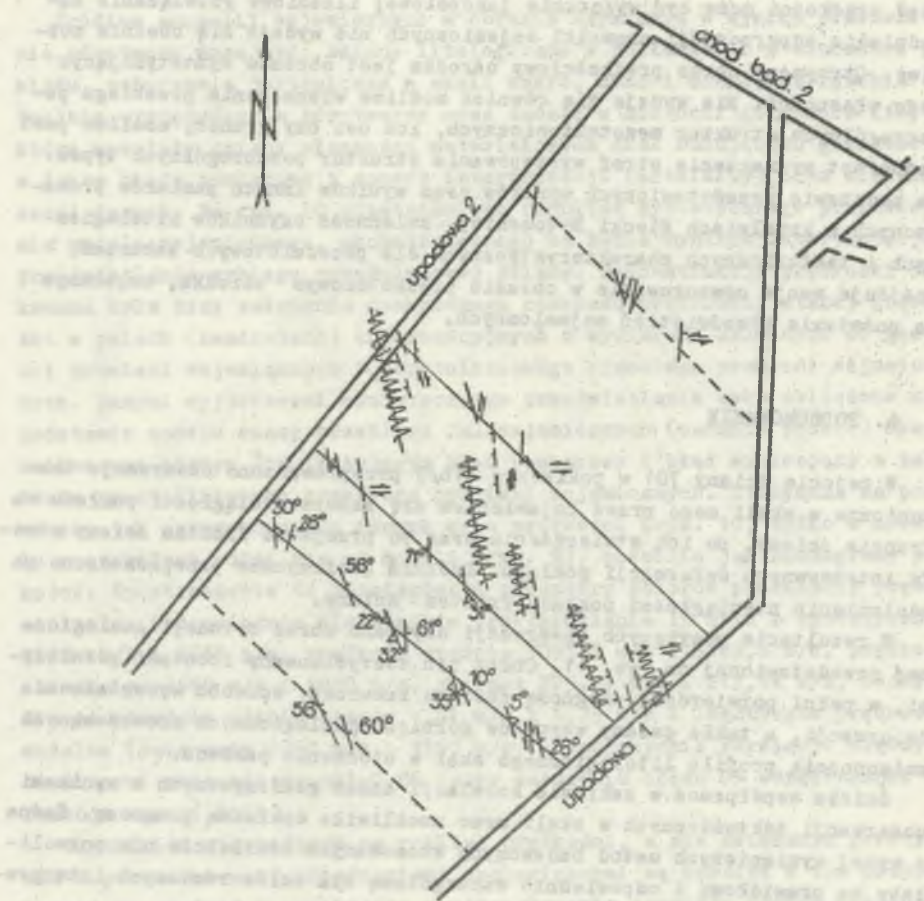
W rejonie ściany 701 w pokładzie 416/3 przeprowadzono obserwacje tektoniczne w skali mezo przed pojawieniem się zaburzeń ciągłości pokładu na froncie ściany, po ich stwierdzeniu oraz po przejściu frontem ściany strefy intensywnych deformacji pokładu. Badania geofizyczne przeprowadzono po odsłonięciu nieciągłości pokładu frontem ściany.

W rezultacie powyższych obserwacji uzyskano obraz sytuacji geologicznej przedstawionej na rys. 11. Obraz ten, zweryfikowany robotami górniczymi, w pełni potwierdził prognozę zasięgu zaburzeń, sposobu wykształcenia deformacji, a także zmiany warunków górniczo-geologicznych spowodowanych zmiennością profilu litologicznego skał w otoczeniu pokładu.

Ścisła współpraca w zakresie korelacji badań geofizycznych z wynikami obserwacji tektonicznych w skali mezo umożliwiła dokładną prognozę. Żadna z wyżej wymienionych metod badawczych stosowanych oddzielnie nie pozwoliłaby na prawidłową i odpowiednio szczegółową dla celów ruchowych interpretację uzyskanych wyników badań.

LITERATURA

- [1] Dworak J., Krzeszowiec M., Polkowski W., Ptak M., Skinderowicz M.: Automatyczna rekonstrukcja pola prędkości. PTPNoZ, Sosnowiec 1986.
- [2] Goszcz A., Dworak J.: Określenie skłonności węgla do tąpnięć na podstawie analizy tektonofizycznej pokładu metodą sejsmiczną w wyrobiskach górniczych. Archiwum Górnictwa 1982, tom 27, nr 1-2, s. 45-56.
- [3] Jaroszewski W.: Tektonika uskoków i fałdów. Wydanie II, Wydawn. Geologiczne, Warszawa 1981.



- 1 - zaburzenie ciągłości pokładu 416/3 (wymycie)
 2 - kierunek zapadania pokładu 3 - spękania i uskoki
 4 - osie fałdów 5 - kierunki rys tektonicznych

Rys. 11. Sposób wykształcenia zaburzeń grubości pokładu 416/3 na wybiegu ściany 701, wyznaczono w efekcie badań tektonicznych i geofizycznych

Fig. 11. Means of shaping of disturbances in 416/3 bed thickness on 701 longwall reach, determined as the result of tectonic geophysical researches

- [4] Linowski H.: O kryteriach identyfikacji fal czołowych i przenikających w sejsmicznych badaniach refrakcyjnych. Biuletyn Informacyjny Geofizyka 1977, nr 2, s. 27-39.
- [5] Majewski St. i inni: Geologiczne badania zmian grubości pokładów w celu wyjaśnienia ich genezy. PTPNoZ, Kraków 1983, nie publikowane.

Recenzent: Doc. dr hab. inż. Bernard Drzęźła

ПРОГНОЗ ВОЗМОЖНОСТИ ВЫСТУПАНИЯ ВОЗМУЩЕНИИ
В НЕПРЕРЫВНОСТИ ПЛАСТА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА МЕЗОТЕКТОНИЧЕСКИХ
СТРУКТУР И ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИИ

Р е з ю м е

В пласте 416/3 шахты каменного угля "Юлиан" замечено резкое изменение толщины пласта, ведущее к окончательной его редукции. Эти изменения трактуются авторами как деформации пласта, возникшие из-за тектонических напряжений. Изменениям сопутствует значительное накопление мезотектонических структур. В исследуемой части месторождения выделены два вида деформации пласта: тип "А" (рис. 2) и тип "В" (рис. 3). Анализ мезотектонических структур дал возможность определения, что измерения элементов линеации А и В дают возможность прогнозировать направление изменения толщины. В исследуемой части пласта проведены геофизические измерения. Это дало возможность точно определить радиус зоны охваченной изменениями типа А и В.

PROGNOSIS OF THE POSSIBILITY OF OCCURRENCE OF SEAM
CONTINUITY DISPLACEMENTS ON THE BASIS OF ANALYSIS
OF MESOTECTONIC STRUCTURES AND GEOPHYSICAL STUDIES

S u m m a r y

In seam 416/3 of the "Julian" colliery, displacements in the seam thickness, causing its complete reduction have been discovered. The displacements are treated by the authors as deformations of the seams created as a result tectonic stresses. The displacements are accompanied by a considerable accumulation of Mesotectonic structures. Two kinds of seam displacements were assigned in the part of the deposit studied: type "A" - fig.2 and type "B" - fig. 3. An analysis of the Mesotectonic structures made it possible to ascertain that the measurement of the element of lination A and B permit a prognosis of the direction of displacement progress, pointing at the same time at their relationship to the regional structure within which they are found i.e direction of the axis of the Bytom Traugh.

Geophysical measurements made in the studied part of the seam rendered possible a precise determination of the zone of type "A" and "B" displacements.

The cooperation, making use of the tectonic observations and geophysical studies, made it possible to determine accurately the character of seam thickness displacements, prognosis of their progress and variation of geological conditions in front of the wall face.

The results of studies have been verified by mining work, confirming high accuracy of the prognosis given.