

Tadeusz GODULA

Instytut Geologii Stosowanej
Politechnika Śląska - Gliwice

CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA GÓROTWORU KARBŃSKIEGO OBSZARU GÓRNICZEGO KOPALNI "KRUPIŃSKI"

Streszczenie. Autor na podstawie obserwacji spękań i niestateczności górotworu w otoczeniu wyrobisk górniczych, analizy budowy geologicznej obszaru oraz badań wytrzymałości skał określa główne czynniki geologiczne, które decydują o właściwościach geomechanicznych serii mułowcowej karbonu produktywnego GZW. Na podstawie badań przeprowadzonych w otworach wierconych z powierzchni na etapach geologicznych rozpoznania złożeń i pomiarów pochodzących z wyrobisk górniczych charakteryzuje wykształcenie litologiczne utworów karbonu, właściwości wytrzymałościowe skał i zjawiska tektoniczne. W wyniku tej analizy wydziela w obrębie obszaru kopalni "Krupiński" rejony o odmiennych właściwościach geomechanicznych.

Summary. Basing upon observations of the rock mass within the surroundings of coal mine excavations, analysis of geological structure of the area and strength tests of rocks the author determines the main geological factors which decide about geomechanical properties of Upper Carboniferous mudstone series. On the grounds of research carried out in bore-holes drilled from the surface during geological examination of the deposit and measurements made in excavations he characterizes lithology of the carbon occurring in this place, rock strength properties and tectonic phenomena. As a result of this analysis within the "Krupiński" coal mine area the author separates regions of different geomechanical properties.

Резюме. На основании наблюдений горнообразования в окружении выработок шахты, анализа геологического строения района и исследований сопротивляемости горных пород автор представляет основные факторы, которые определяют геомеханические свойства илистой серии горного карбона. На основании исследований, проведенных на скважинах, буренных с поверхности во время геологической разведки залежей и измерений взятых из выработок описывает литологию выступающего здесь карбона, сопротивляемость горных пород и тектонические явления. В результате этого анализа в пределах территории шахты "Крупиньски" выделены районы с иными геологическими свойствами.

1. DANE OGÓLNE

Obszar KWK "Krupiński" położony jest w południowo-zachodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, na wschód od miasta Żory, w rejonie miejscowości: Suszec, Rudziczka i Kleszczów. Jego powierzchnia w aktualnych granicach

wynosi około 32 km². Od strony zachodniej, północnej i wschodniej, a także częściowo południowej, graniczy on z polami rezerwowymi i tylko w części południowo-zachodniej przylega do pola warszawickiego należącego do kopalni "Pniówek".

Pod względem geologicznym obszar ten usytuowany jest na południowym skrzydle niecki głównej GZW. W rejonie tym w latach 1969-1971, a następnie 1980-1989 odwiercono kilkanaście otworów o głębokościach od około 1000 m do 1500 m. Wyniki odwiertów łącznie z obserwacjami i pomiarami przeprowadzonymi w wyrobiskach kopalni stanowiły podstawę do opracowania niniejszego artykułu.

W rozpoznawanym geologicznie profilu litostratygraficznym tej części Zagłębia występują produktywne utwory karbonu górnego oraz utwory nadkładu o zmiennej grubości od około 50 m do 190 m, składające się z osadów trzeciorzędu i czwartorzędu. Profil karbonu do głębokości objętej badaniami reprezentowany jest przez utwory westfalu A i dolną część westfalu B, co według stosowanego przez kopalnię podziału T. Bocheńskiego i S. Doktorowicza-Hrebnickiego [6] odpowiada warstwom orzeskim, poniżej pokładu 316 i warstwom górnorudzkim, do podkładu 406/1. W profilu geologicznym utworów dominują ilowce i mułowce. Według podziału litostratygraficznego karbonu GZW, opisywane utwory należą do serii mułowcowej.

Warunki geologiczno-inżynierskie serii określono na podstawie zespołu cech, które według obserwacji pochodzących z wyrobisk kopalni i analizy budowy geologicznej górotworu, decydują o jego właściwościach mechanicznych i sposobach deformowania się w wyniku wykonywanych robót górniczych. Do cech tych zaliczono:

- wykształcenie litologiczne,
- właściwości wytrzymałościowe skał,
- zaangażowanie tektoniczne górotworu.

2. WYKSZTAŁCENIE LITOLOGICZNE

Seria mułowcowa pod względem wykształcenia litologicznego należy do bardzo zmiennych. Budujące ją warstwy charakteryzują się dużą nieciągłością i częstymi zmianami miąższowości. W serii tej dominują ilowce, lecz ich udział waha się w szerokich granicach, od 25,3% do 75,0%. Udział mułowców również jest bardzo zmienny i kształtuje się w granicach do 48,3%. Mniejszy i bardziej równomierny jest udział piaskowców, który waha się w przedziale od 14,0% do 27,0%. Natomiast łupki węglowe i węgle stanowią od 4,4% do 8,9% [3].

W strefach międzypokładowych piaskowce stanowią od 1,8% do 43,8%, mułowce do 35,5%, a ilowce od 36,5% do 95,0%. Ilość stref międzypokładowych, w których udział ilowców jest mniejszy od 50%, dotyczy tylko ośmiu pokładów na 76 przeanalizowanych.

Zróżnicowanie warstw pod względem ich miąższości przedstawiają załączone histogramy (rys.1). Wykazują one silną skośność dodatnią w rozkładzie grubości warstw, największą dla piaskowców, a najmniejszą dla pokładów łupku węglowego i węgla. Na ich podstawie można wnioskować, iż w serii tej przeważają warstwy o niewielkich miąższościach. Udział warstw o miąższościach znacznych, ponad 10 m, nie przekracza kilku procent, a warstwy te mają z reguły ograniczony zasięg. Jest to seria charakteryzująca się dużą podzielnością warstwową i sedymentacyjną budujących ją skał, co znacznie osłabia jej wytrzymałość, zwłaszcza na działanie sił rozciągających skierowanych prostopadle do uwarstwienia.

3. WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE I WYTRZYMAŁOŚCIOWE SKAŁ

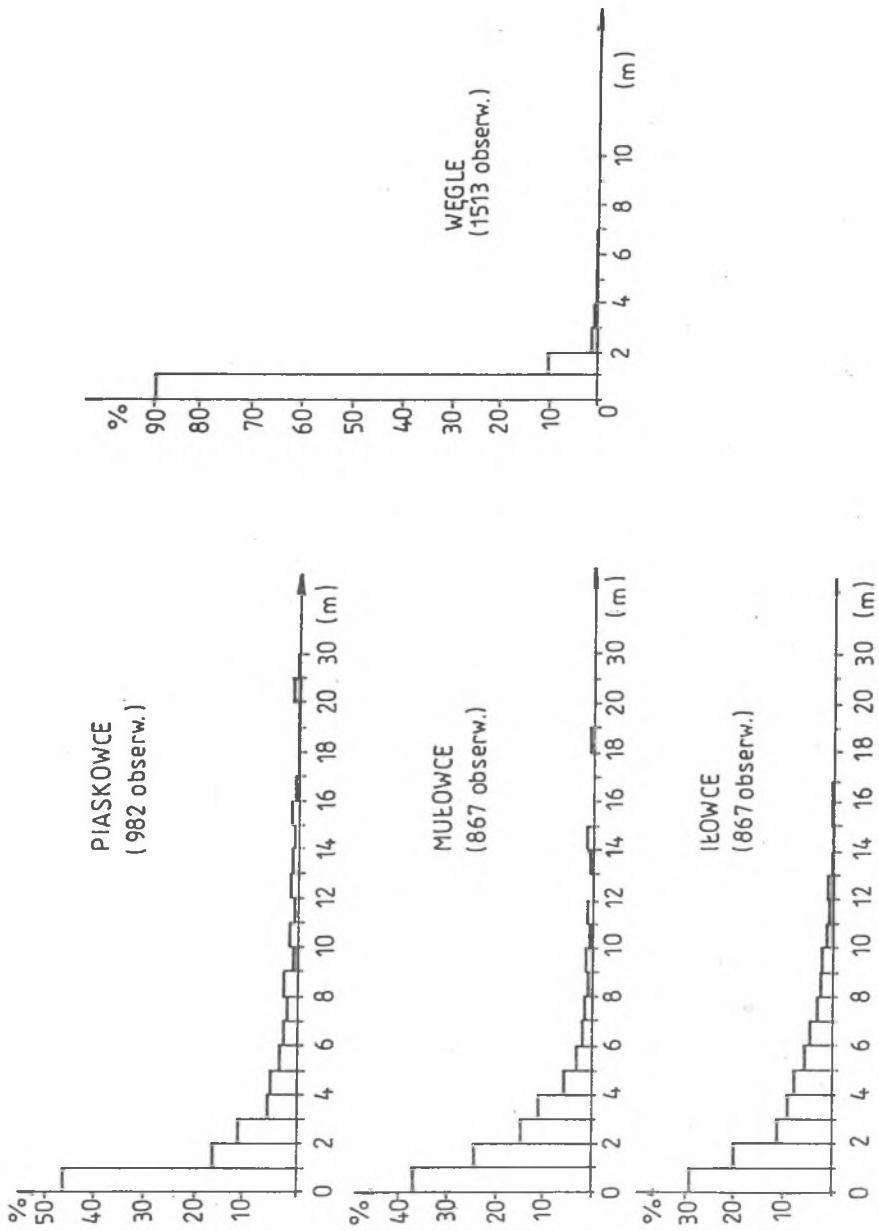
Serię mułowcową budują skały o bardzo zróżnicowanych właściwościach wytrzymałościowych. Ich średnie wielkości wraz ze współczynnikami niejednorodności wyników przedstawiono w tabelicy 1. Są to wytrzymałości chwilowe, oznaczone metodą punktowego obciążania odprężonych kawałków rdzeni o wilgotności naturalnej [5].

Tablica 1
Właściwości fizyczne i wytrzymałościowe skał

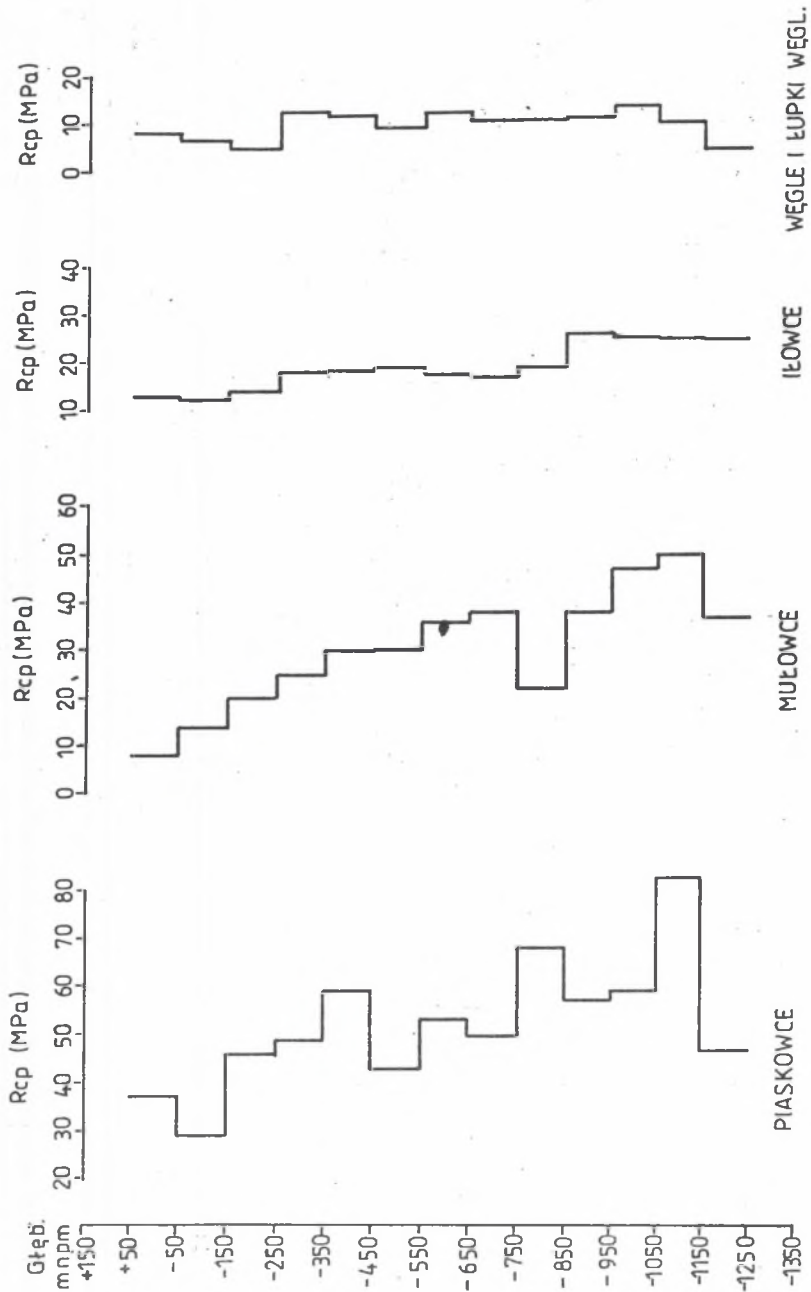
Litologia serii		Właściwości fizyczne		Właściwości wytrzymałości	
Rodzaje skał	procentowy udział	gęstość objętościowa g/cm ³	wilgotność naturalna Wn%	Wytrzymałość na ściskanie Rcp MPa	Wytrzymałość na rozciąganie Rrp MPa
Piaskowce	20,0 /1 ± 0,16/	2,36 /1 ± 0,03/	1,42 /1 ± 0,17/	51,494 /1 ± 0,25/	4,123 /1 ± 0,28/
Mułowce	14,9 /1 ± 0,95/	2,75 /1 ± 0,03/	1,24 /1 ± 0,33/	30,842 /1 ± 0,38/	2,200 /1 ± 0,24/
Iłowce	58,5 /1 ± 25,60/	2,62 /1 ± 0,04/	1,36 /1 ± 0,23/	19,533 /1 ± 0,24/	1,308 /1 ± 0,35/
Węgle i łupki węglowe	6,6 /1 ± 0,21/	-	-	10,245 /1 ± 0,26	0,266 /1 ± 0,92/

Rcp - wytrzymałość chwilowa na ściskanie skał o wilgotności naturalnej

Rrp - wytrzymałość chwilowa na rozciąganie skał o wilgotności naturalnej

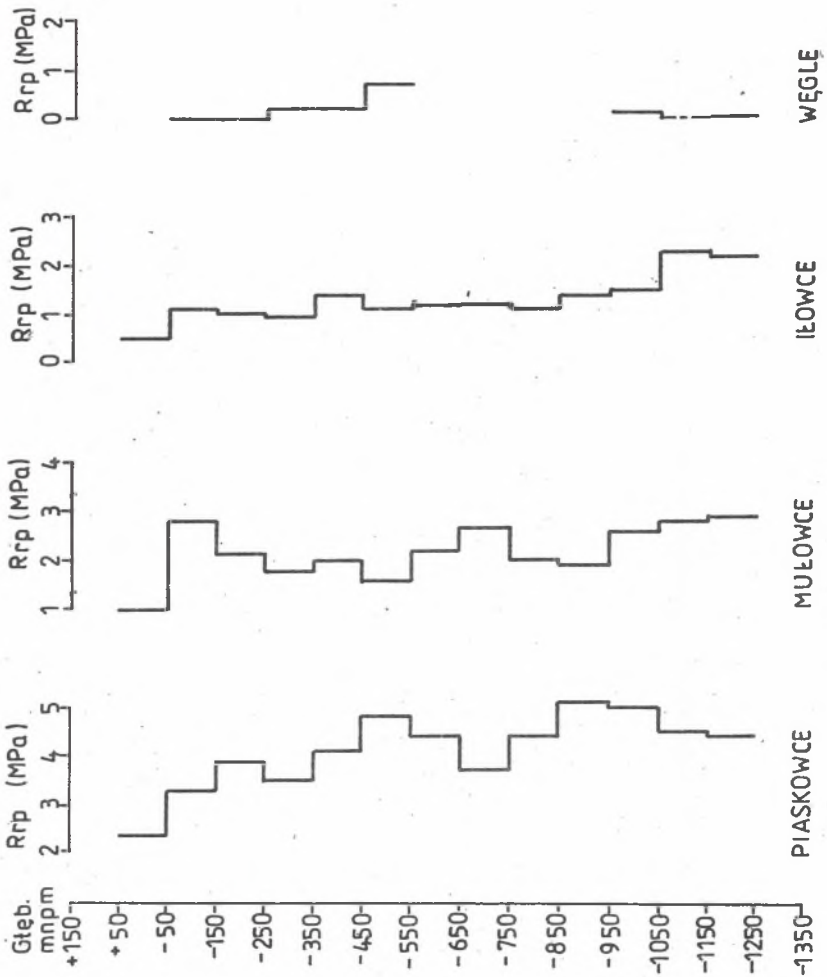


Rys. 1. Histogramy miąższości warstw litologicznych
 Fig. 1. Histograms of thickness of lithological strata



Rys.2. Zmiany wytrzymałości skał na ściskanie z głębokością Rcp - wytrzymałość chwilowa na ściskanie skał o wilgotności naturalnej

Fig.2. Changes of compressive strength according to depth Rcp - instantaneous compressive strength of rocks in the natural humidity state



Rys. 3. Zmiany wytrzymałości skał na rozciąganie z głębokością Rrp - wytrzymałość chwilowa na ściskanie skał o wilgotności naturalnej

Fig. 3. Changes of tensile strength according to depth Rrp - instantaneous tensile strength of rocks in the natural humidity state

Największą wytrzymałość wykazują piaskowce, a najmniejszą łupki węglowe i węgle. Natomiast wytrzymałości mułowców i ilowców są najbardziej zróżnicowane.

Wytrzymałości poszczególnych odmian skał ulegają znacznym wahaniom również w profilu pionowym. Jednak pomiędzy wytrzymałością a głębokością występowania skał brak jest wyraźnych związków korelacyjnych. Zmienność tę obrazują wykresy (rys. 2 i 3).

4. ZAANGAŻOWANIE TEKTONICZNE GÓROTWORU

4.1. Makrotektonika obszaru

Obszar górniczy kopalni "Krupiński" pod względem tektonicznym jest usytuowany na południowym skrzydle niecki głównej Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. W rejonie tym warstwy karbońskie zapadają monoklinalnie w kierunku północnym pod kątem od 11° do 30° . Obszar ten charakteryzuje się tektoniką dysjunktywną.

Z analizy mapy strukturalnej oraz map poziomowych i pokładowych kopalni wynika, że analizowany obszar przecinają dwa duże uskoki o zasięgu regionalnym. Pierwszy z nich stanowi uskoki jawiszowicki o kierunku zbliżonym do równoleżnikowego (NW-SEE), przebiegający wzdłuż południowej granicy kopalni. Ma on charakter uskoku schodowego, któremu towarzyszy szeroka strefa zaburzeń z trzema większymi uskokami o zrzutach od 100 m do 400 m, dającymi sumaryczny zrzut uskoku jawiszowickiego od około 500 m do 700 m. Północna krawędź tej strefy została stwierdzona górniczymi robotami udostępniającymi, tj. szybem IV oraz wytyczną południową na poziomie 420 m. Roboty te w miarę zbliżania się do uskoku stwierdziły duże osłabienie górotworu w wyniku gęstego spękania skał i występowania dużej ilości drobnych i małych uskoczków. Objawiało się to zwiększonym ciśnieniem na obudowę i zmianami kąta nachylenia warstw od prawie poziomego do pionowego. Wskazuje to na podatny charakter tej dyslokacji.

Drugim dużym uskokiem na omawianym obszarze jest uskoki warszawicki. Ma on kierunek diagonalny SW-NE i przecina południowo-zachodnią część obszaru. Jest to uskoki normalnozrzutowy, o zmiennej amplitudzie wynoszącej od 30 m w pobliżu uskoku jawiszowickiego, do około 140 m przy granicy wschodniej obszaru, który zrzuca warstwy w kierunku NW i NNW. Uskoki ten stwierdzony został w kilku miejscach, między innymi także robotami górniczymi w pokładach 340, 347/1 i 348. Towarzyszą mu nieregularnie rozmieszczone małe uskoki i strefy skał silnie spękanych, pośród których przeważają kierunki SW-NE i W-E.

Oprócz wymienionych uskoczków na obszarze tym występuje kilka dyslokacji o mniejszym zasięgu, do których należą:

- uskoki Kryry o rozciągłości SW-NE, biegnący wzdłuż południowo-wschodniej granicy obszaru, zrzucający warstwy około 250 m na SE,

- uskok o biegu SW-NE, który w pobliżu granicy obszaru łączy się z uskokiem Kryry, o zrzucie około 120 m w kierunku SE,
- uskok o kierunku zbliżonym do południkowego NNE-SSW, o zrzucie od około 100 m do 300 m na NW, wygasający na uskoku warszawickim,
- uskok pomiędzy otworami S-18 i WP-16, o biegu NNW-SSE i zrzucie około 200 m na NEE, wygasający w kierunku północnym na najbliższej dyslokacji. Uskok ten stwierdzony został chodnikiem prowadzonym w pokładzie 350.

Również wzdłuż zachodniej granicy obszaru występuje prawdopodobny uskok o kierunku NNW-SSE, zrzucający warstwy w kierunku zachodnim o około 140 m. Na jego istnienie wskazują dane z badań sejsmicznych oraz wzrost gęstości spękania skał w otworach badawczych S-28, S-25, i S-22.

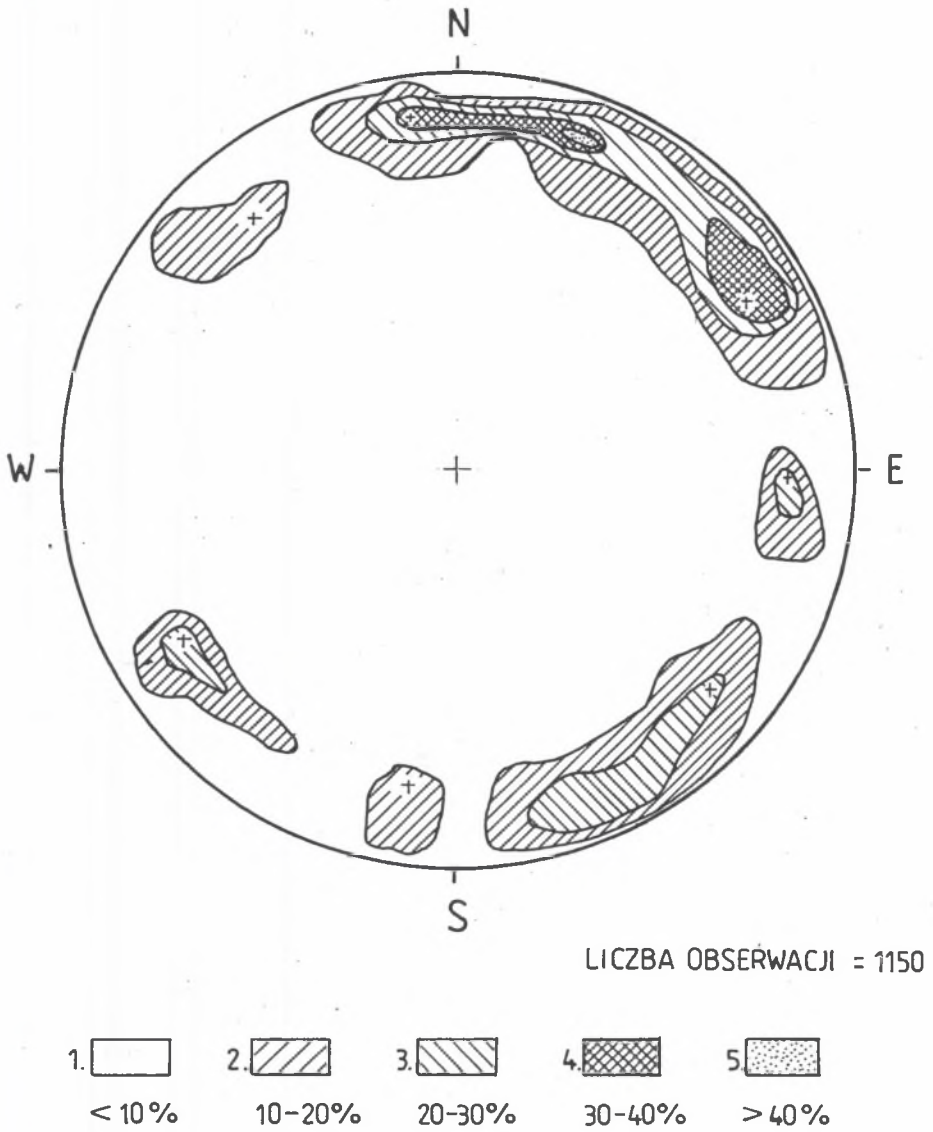
Wszystkie opisane uskoki, ze względu na kierunki ich przebiegu, można podzielić na: równoleżnikowe - o kierunku NNW-SEE, odpowiadającym uskokowi jawiszowickiemu, południkowe - o kierunkach NNE-SSW lub NNW-SSE, odpowiadających uskokom o mniejszym zasięgu i diagonalne - o kierunku SW-NE, odpowiadającym uskokowi warszawickiemu. Czwartym kierunkiem tektonicznym, najsłabiej zaznaczającym się w obrębie rozpatrywanego obszaru, jest kierunek NW-SE. Kierunek ten jest reprezentowany tylko przez stosunkowo wąskie strefy małych, parumetrycznych uskoków stwierdzonych głównie w zachodniej i północnej części obszaru.

4.2. Kierunki spękań

Z analizy obserwacji tektonicznych zaznaczonych na mapach poziomów i eksploataowanych pokładów oraz pomiarów spękań wykonanych w wyrobiskach kopalni wynika, że skały karbońskie w obrębie analizowanego obszaru pokryte są różnej gęstości siecią drobnych uskoków i spękań. W większości przypadków są to uskoki o zrzutach mniejszych od 2,0 m oraz spękania paraklazowe, które osłabiają górotwór.

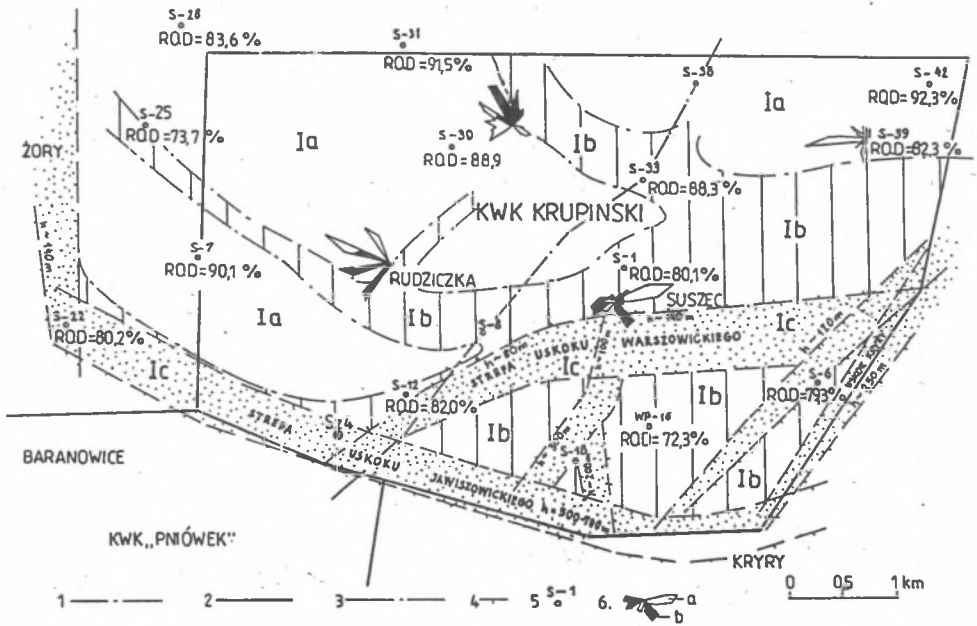
Sieć małych uskoków i spękań charakteryzuje się dużą zmiennością kierunków. W celu ich określenia posłużono się pomiarami biegu skierowanego płaszczyzn spękań występujących w węglu i w skałach stropowych [4] oraz obserwacjami i pomiarami spękań tektonicznych przeprowadzonych na rdzeniach z otworów badawczych wierconych z powierzchni [2].

Z uwagi na aktualne rozcięcie złoża robotami górniczymi, pomiary te nie obejmowały całego obszaru, ale koncentrowały się głównie w jego części centralnej i północnej. Natomiast pomiary spękań tektonicznych na rdzeniach przeprowadzone zostały tylko w NE części obszaru.



Rys.4. Diagram spękań tektonicznych w skałach pńonnych
1-5 gęstość pomiarów

Fig.4. Diagram of tectonic fractures in gangue measurrements
Density 1-5



Rys. 5. Mapa rejonów tektonicznego zaangażowania i kierunków spękań
 1-linia przekroju, 2-granica obszaru, 3-granica rejonu, 4-uskoki, 5-
 otwór wiertniczy, 6-kierunki spękań: a-w węglu, b-w skałach pónnych,
 RQD-wskaźnik Deere'a, Ia-rejony o słabym zaangażowaniu tektonicznym,
 Ib-rejony o średnim zaangażowaniu tektonicznym, Ic-rejony o silnym
 zaangażowaniu tektonicznym

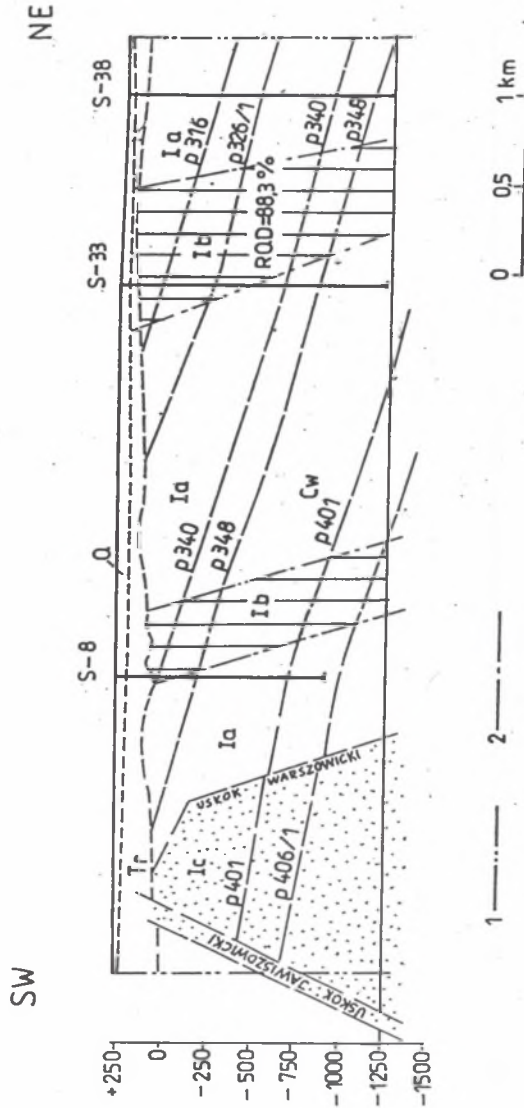
Fig. 5. Map of tectonic engagement regions and directions of fractures
 1-cross-section line, 2-boundary line of the mine area, 3-boundary line
 of the region, 4-faults, 5-bore-hole, 6-directions of fractures: a-in
 coal b-in gangue, RQD-Deere's index, Ia-regions of weak tectonic
 engagement Ib-regions of medium tectonic engagement Ic-regions of strong
 tectonic engagement

Wyniki zebranych pomiarów posłużyły do opracowania diagramu konturowego spękań na badanym obszarze (rys.4) oraz diagramów azymutalnych dla czterech rejonów kopalni. Rozkłady kierunków spękań na poszczególnych diagramach zawierają liczne strefy rozproszenia. Jednak główne kierunki spękań na diagramach azymutalnych odpowiadają kierunkom makrotektoniki rejonu. Zgodność tę uwiadacza mapa rejonów tektonicznego zaangażowania i kierunków spękań (rys.5).

Natomiast największa gęstość pomiarów na diagramie konturowym przypada na spękania równoleżnikowe o kierunku W-E oraz na spękania diagonalne NW-SE. Są to kierunki spękań odpowiadające kierunkowi uskoku jawiszowickiego. Z kolei spękania o kierunku diagonalnym NE-SW zaznaczające się mniejszym zagęszczeniem, odpowiadają kierunkowi uskoku warszawickiego, a spękania o kierunku południkowym, zbliżonym do N-S - uskokowi przebiegającemu pomiędzy otworami S-18 i WP-16.

4.3. Gęstość spękań

Gęstość spękania górotworu scharakteryzowano na podstawie obserwacji tektonicznych przeprowadzonych na rdzeniach wiertniczych, pomiarów i obserwacji spękań oraz nieciągłości górotworu zaznaczonych na mapach górniczych. Na podstawie obserwacji przeprowadzonych na rdzeniach wyznaczono wskaźnik RQD [1] dla analizowanej serii w poszczególnych otworach, a na podstawie obserwacji zaznaczonych na mapach górniczych wydzielono strefy o różnej intensywności zjawisk tektonicznych i towarzyszących im spękań. Wielkości wskaźnika RQD i wydzielone strefy przedstawiono na mapie rejonów tektonicznego zaangażowania i kierunków spękań (rys.5). Z danych tych wynika, że rozkład gęstości spękań w rozpatrywanym górotworze jest nierównomierny. Spękania zagęszczają się wzdłuż pewnych stref i obejmują głównie skały o najniższych właściwościach wytrzymałościowych, tj. ilowce o dużej podzielności sedymentacyjnej oraz łupki węglowe i węgle, przy czym strefy te pozostają w ścisłym związku z tektoniką rejonu. Stwierdzono również, że wartości wskaźnika RQD zależą od usytuowania otworów w stosunku do stref spękań. Najniższe wartości wskaźnika RQD dotyczą otworów S-6, WP-16 i S-22 położonych w południowej części obszaru oraz otworu S-1 zlokalizowanego w jego części centralnej. Jak to wynika z załączonej mapy (rys.5), są to otwory usytuowane w strefach uskoków lub w ich pobliżu. Obniżone wartości wskaźnika RQD stwierdzono także dla otworu S-25 położonego w pobliżu zachodniej granicy obszaru, co można wiązać z prawdopodobnym uskokiem stwierdzonym badaniami geofizycznymi.



Rys. 6. Przekrój geologiczno-inżynierski

1-granica obszaru, 2-granica strefy, Q-czwartorzęd, Tr-trzeciorzęd, Cw-karbon (westfal), p401-pokład węgla, RQD-wskaźnik Deere'a, Ia-strefy o słabym zaangażowaniu tektonicznym, Ib-strefy o średnim zaangażowaniu tektonicznym, Ic-strefy o silnym zaangażowaniu tektonicznym

Fig. 6. Geological and engineering cross-section

1-boundary line of the mine area, 2-boundary line of the zone, Q-Quaternary, Tr-Tertiary, Cw-Carboniferous (Westfalian), p401-coal bed, RQD-Deere's index, Ia-zones of weak tectonic engagement, Ib-zones of medium tectonic engagement, Ic-zones of strong tectonic engagement

4.4. Rejony tektonicznego zaangażowania

Analiza tektoniki oraz kierunków i gęstości spękań górotworu karbońskiego umożliwiła wydzielenie w jego zasięgu rejonów o odmiennym zaangażowaniu tektonicznym. Wyróżniono trzy rejony: Ia, Ib, Ic.

Rejon Ia - o słabym zaangażowaniu tektonicznym, charakteryzuje się możliwością występowania pojedynczych drobnych, parometrycznych uskoków oraz niewielkich rozmiarów stref skał mocno spękanych, głównie w warstwach o najmniejszej wytrzymałości, a więc w pokładach węgla oraz łowcach o dużej podzielności sedymentacyjnej.

Rejon Ib - o średnim zaangażowaniu tektonicznym, charakteryzuje się możliwością występowania licznych drobnych uskoków i pojedynczych uskoków średnich oraz stref skał mocno spękanych, obejmujących wszystkie warstwy litologiczne.

Rejon Ic - o silnym zaangażowaniu tektonicznym, charakteryzuje się możliwością występowania dużych i średnich uskoków, zmianami kąta nachylenia warstw, bardzo licznymi uskokami drobnymi oraz licznymi strefami brekcji, druzgotu i skał mocno spękanych. W rejonie tym należy się liczyć z występowaniem stref o bardzo trudnych warunkach prowadzenia robót i utrzymania wyrobisk górniczych.

Rozmieszczenie wyróżnionych rejonów w obrębie analizowanego obszaru przedstawia mapa rejonów tektonicznego zaangażowania i kierunków spękań (rys.5) oraz przekrój geologiczno-inżynierski (rys.6).

5. PODSUMOWANIE

Z przeprowadzonych badań wynika, że sposób oddziaływania poszczególnych czynników, jak: wykształcenia litologicznego, właściwości wytrzymałościowych skał i zaangażowania tektonicznego na właściwości geomechaniczne górotworu karbońskiego jest bardzo zróżnicowany.

Litologia rozpatrywanej serii zmienia się w granicach określonych w rozdziale 2 w sposób nieuporządkowany przestrzennie. Zatem zmiany właściwości geomechanicznych serii powodowane tym czynnikiem mają charakter losowy.

Rozpatrując właściwości wytrzymałościowe skał, zauważa się (patrz rys.2 i 3) zróżnicowane tendencje do kierunkowych zmian wytrzymałości skał z głębokością. Jednak przy rozpatrywaniu całej serii jest to korelacja bardzo słaba. Z tych względów zmiany powodowane tym czynnikiem można również uznać za losowe.

Z kolei zaangażowanie tektoniczne badanego górotworu ma charakter strefowy i wykazuje związki z makrotektoniką rejonu, a sposób jego oddziaływania na właściwości geomechaniczne serii zależy od charakteru deformacji tektonicz-

nych i towarzyszących im zjawisk oraz od ich ilości. Jest to czynnik najsilniej oddziałujący na właściwości geomechaniczne badanej serii, powodujący jej istotne zróżnicowanie. Z tych względów rejony zaangażowania tektonicznego są równocześnie rejonami o odmiennych właściwościach geomechanicznych w obrębie obszaru kopalni "Krupiński".

LITERATURA

- [1] Deere D.U.: Technical Description of Rock Cores for Engineering Purposes. "Felsmechanik und Ingenieurgeologie". 1963, nr 1.
- [2] Godula T.: Metoda rozpoznawania spękań tektonicznych i ich wpływ na osłabienie masywu skalnego na przykładzie badań w południowo-zachodniej części GZW. PNIG Pol.Wrocławskiej, Wrocław 1987, nr 49.
- [3] Godula T. i in.: Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego kopalni Krupiński. Część VI - Warunki geologiczno-inżynierskie, Suszec 1989.
- [4] Górecki J.: O metodach dokumentowania spękań górotworu w kopalniach węgla kamiennego. "Przegląd Górniczy" 1979, nr 12.
- [5] Kidybiński A.: Podstawy geotechniki kopalnianej. Wyd. "Śląsk", Katowice 1982.
- [6] Karbon Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Prace IG, t. LXI, Warszawa 1972.

Recenzent: Prof.dr hab.inż.Andrzej RÓŻKOWSKI

Wpłynęło do Redakcji w maju 1991

THE GEOLOGICAL-ENGINEERING CHARACTERISTIC OF A CARBONIFEROUS ROCK MASS OF THE "KRUPIŃSKI"COLLIERY MINING REGION

A b s t r a c t

On the basic of the observations of rock mass fractures and lack of statics in the vicinity of mine excavations, as well as the investigations carried out on the cores from bore-holes and the general analysis of the geological structure of the region, the author characterizes the geomechanical properties of a series of mudstones of the productive Carboniferous (westphal A and B). From the testings made it results that the manner of interaction of such geological factors as: lithological shaping, strength properties of rocks and tectonic engagement of the region, on the geomechanical properties

of the Carboniferous rock mass is very differentiated. The lithology of the discussed series will change in a spatially disordered way. The series is made up of layers of clays, mudstones, sandstones and carbons of high discontinuity and frequent changes of depth. Hence the fractions of the rocks composing it are very differentiated and amount to: 25,3% to 75,0% of clays, 48,3% of mudstones, 14,0-27,0% of sandstones and 4,4-8,9% of carbonaceous shales and carbons. For this reason, the changes of the geomechanical properties of the series caused by this factor are to a great degree accidental. The rocks composing the discussed rock mass differ in their strength properties. The highest strength properties are exhibited by sandstones, and the lowest by carbonaceous shales and carbons. However, the strength properties of clays and mudstones, the rocks most numerous in the series, are more differentiated. The strength of the particular types of rocks changes mainly in the vertical direction, however, between the strength and the depth of the occurrence of rocks no correlational relationships have been found. Thus, the changes of the geomechanical properties of the series caused by this factor may also be considered as chance variation.

The tectonic engagement of the region tested, assessed on the basis of the measurements of density and directions of fractures is changed in a zone manner and shows marked relationships with the macrotectonics of the region. This is a factor highly differentiating the geomechanical properties of the series tested. Its recognition made possible a discrimination, within the "Krupiński" colliery area, of three regions with different engineering characteristics of the rock mass and conditions for conducting of the mining and maintainance of mining excavations.