ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1980

Seria: GÓRNICTWO z. 107 Nr kol. 661

R. MARTINEK, St. SZOJDA,
J. ULIASZ, J. WŁOSZEK

BADANIE WYBRANYCH SKAŁ KARBOŃSKICH W TRÓJOSIOWYM STANIE NAPRĘŻENIA

Streszczenie. W pracy podano wyniki badań próbek piaskowca i mułowca, ujmujące zależność naprężenia granicznego od odkształceń podłużnych i obwodowych.

1. Wprowadzenie

Ustalenie parametrów charakteryzujących własności wytrzymałościowe skał tworzących górotwór, w obrębie którego prowadzone są roboty górnicze, jest istotnym zagadnieniem dla współczesnego górnictwa [1, 2, 3, 4, 5].
W przeprowadzonych badaniach ustalono następujące parametry:

R_r - wytrzymałość na jednoosiowe rozrywanie,
R_c - wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie,
ν - współczynnik Poissona,
φ - kąt tarcia wewnętrznego,
c - kohezja.

Badania zostały przeprowadzone dla czterech rodzajów skał dobranych pod względem jednorodności tak by nie posiadały szczelin, przerostów płaszczyzn pomniejszonej spoistości i uławicenia.

2. Opis próbek

Próbki o średnicy 42 mm i wysokości 84 mm zostały wycięte z rdzeni otworów wiertniczych wykonanych w obszarze górniczym KWK "Jastrzębie" i do czasu wykonania badań były przechowywane w pojemniku hermetycznym w temperaturze 290°K, a wilgotność względna wewnątrz pojemnika wynosiła 50%.

Charakterystyka badanych skał:

Piaskowiec 1 - drobnoziarnisty - ziarna o średnicy około 0,2 mm, o słabym stopniu obtoczenia. Masa objętościowa 2500 kg/m^3. Zawiera wagowo 85% piasku kwarcowego, 15% stanowią lepiszcze dolomityczno kalcytowe i materiały śladowe.

Piaskowiec 2 - drobnoziarnisty - ziarna o średnicy około 0,1 mm o słabym stopniu obtoczenia. Masa objętościowa 2670 kg/m^3. Skład miner. 87% (wagowo) piasku kwarcowego, 13% stanowią lepiszcze dolomityczno-kalcytowe i materiały śladowe.

Piaskowiec 3 - średnioziarnisty-ziarna o średnicy 0,1 do 1 mm o słabym stopniu obtoczenia. Masa objętościowa 2570 kg/m^3. Skład miner.: 84% piasku kwarcowego (wagowo) 13% stanowią lepiszcze dolomityczno-kalcytowe i minerały śladowe.

Muławiec - ultradrobnoziarnisty. Masa objętościowa 2570 kg/m^3. Skład mineralny: 82% (wagowo) glankomit z domieszką piasku kwarcowego i tlenków żelaza, 18% stanowią minerały ilaste i śladowe.

3. Opis metod badawczych i aparatury

Do badań użyto prasy typu P 50 (prod. ZSRR) o maksymalnym nacisku 500 kN z regulacją szybkości obciążania od 0 do 1 kN/s oraz automatycz-

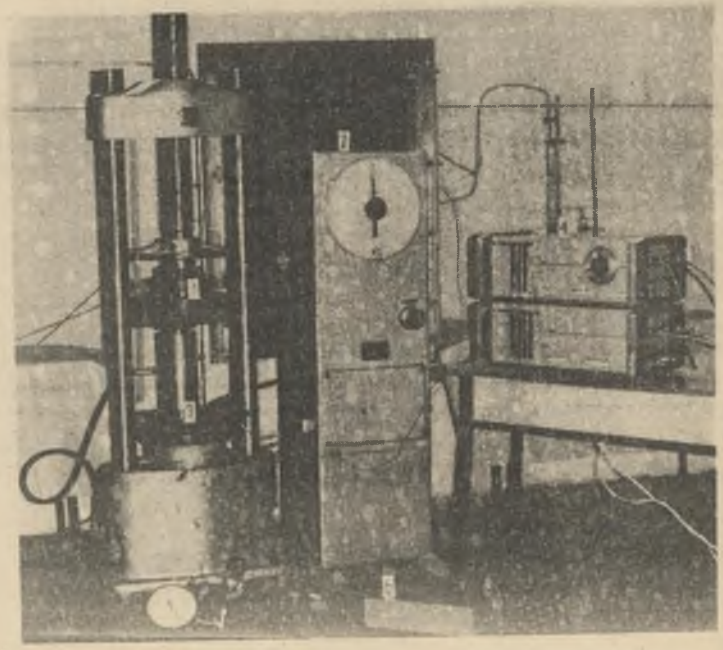
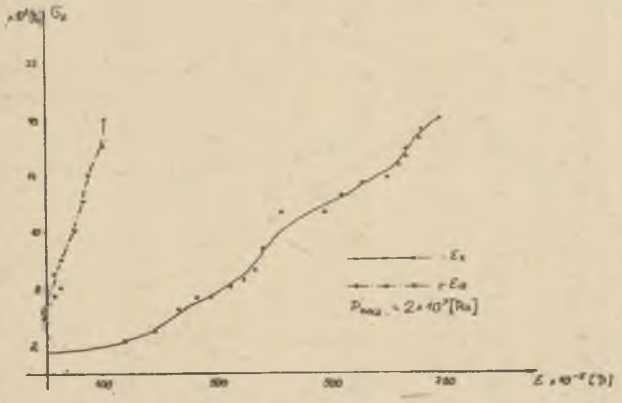


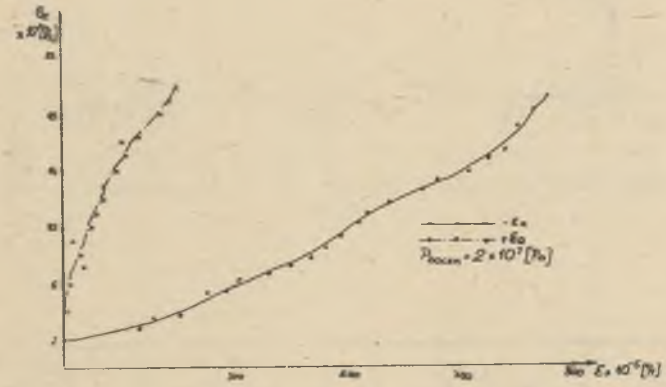
Fig. 1. Stanowisko badawcze

nej tensometrycznej aparatury pomiarowej typu TSA-63 (zdjęcie 1). Do badań w trójosiowym stanie naprężenia używano komory trójosiowego ściskania. Szybkość obciążania we wszystkich badaniach była stała i wynosiła $9 \cdot 10^4$ Pa/s.

Próbki były badane w jednoosiowym stanie naprężenia na rozrywanie (metodą poprzecznego ściskania) i na ściskanie oraz w trójosiowym stanie naprężenia przy obciążeniach bocznych 1×10^7 Pa i 2×10^7 Pa.



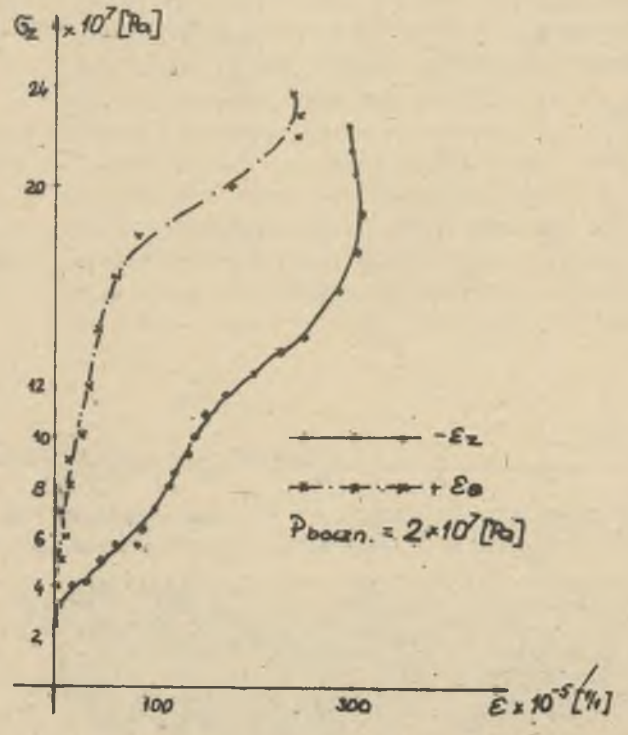
Rys. 1. Wykresy odkształcenia osiowego ε_z i obwodowego ε_Θ dla piaskowca nr 1



Rys. 2. Wykresy odkształcenia osiowego ε_z i obwodowego ε_Θ dla piaskowca nr 2

Aby uzyskać pełny obraz zachowania się skał w trójosiowym stanie naprężenia i wyznaczyć współczynniki Poissona oraz moduły Younga wykonano szereg pomiarów odkształceń próbek i wykreślono wykresy $\varepsilon_z = f(\sigma_z)$ oraz

$\varepsilon_\Theta = f(\sigma_z)$ (rys. 1, 2, 3, 4) dla wszystkich czterech rodzajów skał ciśnienie radialne wynosiło w tym przypadku 2 x 10^7 Pa. (ε_z - odkształcenia osiowe, ε_Θ - odkształcenia obwodowe, σ_z - naprężenia pionowe).

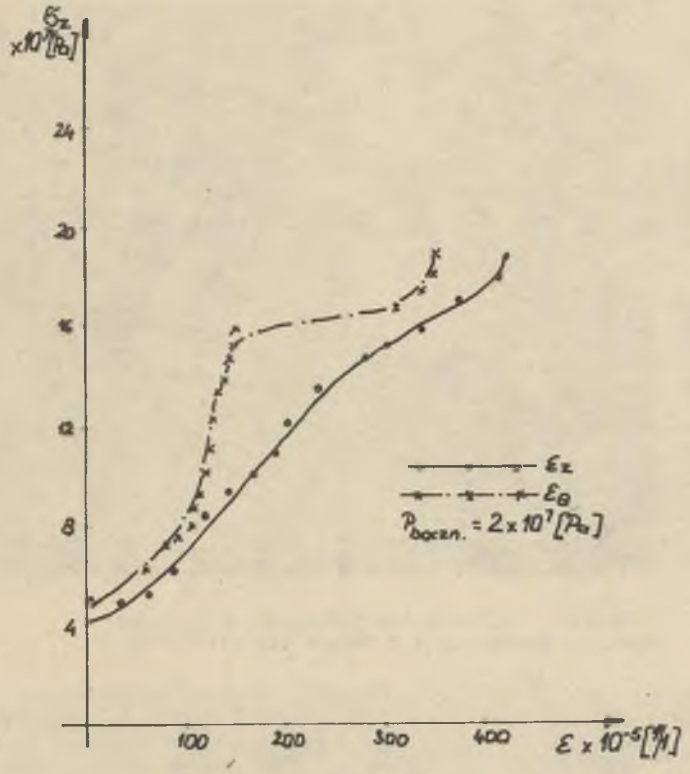


Rys. 3. Wykresy odkształcenia osiowego ε_z i obwodowego ε_Θ dla piaskowca nr 3

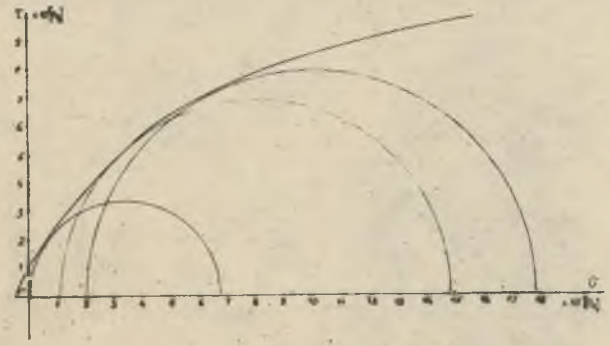
Tabela 1

rodzaj skały	R_r	R_c	ν	φ	E	masa objętościowa	c
	x10^7Pa	x10^7Pa		deg	x10^7Pa	kG/cm^3	x10^7P
piaskowiec 1	0,33	6,9	0,13	36	2470	2500	3,2
piaskowiec 2	0,4	5,1	0,15	39	2115	2670	2,1
piaskowiec 3	0,43	5,9	0,18	42	4410	2570	2,0
mułowiec	0,45	7,2	0,18	30	2360	2570	3,1

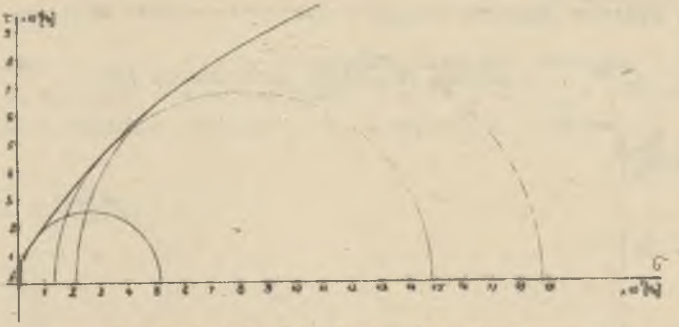
Zestawienie wyników pomiarów podano w tabeli 1, a koła Mohra na rysunkach 5, 6, 7, 8.
Na zdjęciach 2, 3, 4, 5 podano przykłady zniszczenia skał.



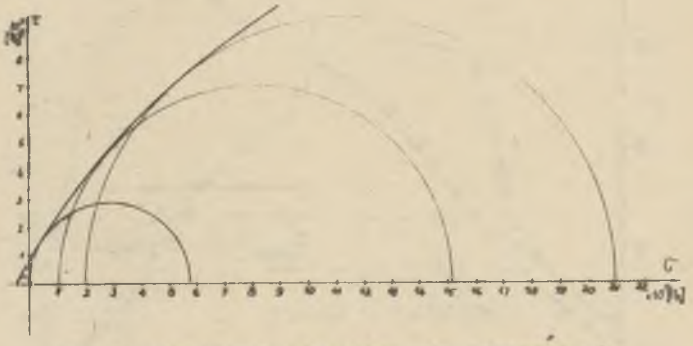
Rys. 4. Wykresy odkształcenia osiowego ε_z i obwodowego ε_θ dla muławca



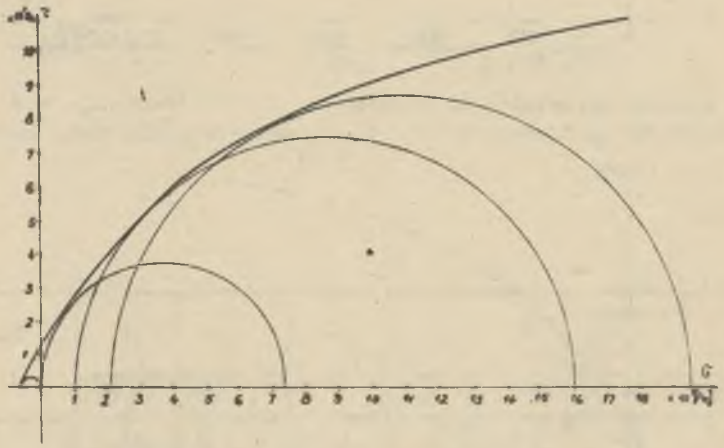
Rys. 5. Obwiednia kół Mohra dla piaskowca 1



Rys. 6. Obwiednia kół Mohra dla piaskowca 2



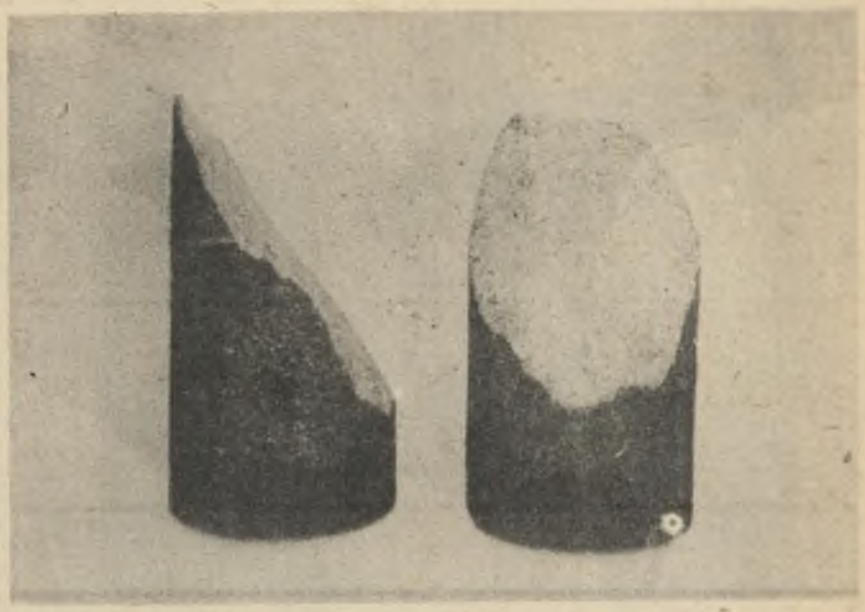
Rys. 7. Obwiednia kół Mohra dla piaskowca 3



Rys. 8. Obwiednia kół Mohra dla muławca

Zdjęcie 2. Przykład zniszczenia piaskowca 1

Zdjęcie 3. Przykład zniszczenia piaskowca 2



Zdjęcie 4. Przykład zniszczenia piaskowca 3

Zdjęcie 5. Przykład zniszczenia mułowca

LITERATURA

[1] Franklin J.A.: Triaxial strength of rock materials Rock Mech. 3, 1971, s. 86-98.

[2] Gimm W.: Aktuelle grund probleme der geomechanik in festen gebirge.Bergakademie, 1969.

[3] Jager F.C., Cook N.G.W.: Fundamentals of rock mechanics Methuen. London 1969.

[4] Rżewskij W.W., Nowik G.Ja.: Osnowy fizyki gornych porod.Moskwa - Niedra 1978.

[5] Wnuk M.P.: Podstawy mechaniki pękania. Kraków 1977, (skrypt AGH).

Р е з ю м е

В статье даются результаты исследований образцов песчаника и аревролита, которые определяют зависимость предельного напряжения от предельных и контурных деформаций.

S u m m a r y

The paper presents the results of the analysed sandstone and mudstone samples with account for the limiting compression versus longitudinal and crisumferential deformations.