

Violetta SOKOŁA - SZEWIOLA

AKTYWNOŚĆ SEJSMICZNA W CHODNIKACH PRZYŚCIANOWYCH ŚCIAN PROWADZONYCH W WARUNKACH ZAGROŻENIA TĄPANIAMAMI

Streszczenie. Przedstawiono wyniki analizy aktywności sejsmicznej w pasach wzdłuż chodników przyścianowych ścian prowadzonych zawałem stropu lub podsadzką hydrauliczną. Stwierdzono, że w przypadku chodników przyścianowych ścian zawałowych lub podsadzkowych prowadzonych bez sąsiedztwa eksploatacji czynnej i dokonanej aktywność sejsmiczna jest zgodna z aktywnością w tych ścianach. Wyrobiska wspólne dla dwóch ścian prowadzonych tymi samymi sposobami kierowania stropem posiadają maksima aktywności przesunięte w kierunku czoła ścian. W przypadku wyrobisk przyścianowych wspólnych dla dwóch różnych sposobów kierowania stropem występują dwa maksima krzywych energii i liczby wstrząsów, odpowiednio dla każdego ze sposobów kierowania stropem.

THE SEISMIC ACTIVITY BY THE LONGWALL HEADINGS OF THE WALLS EXPLOITED BY EXISTENCE OF ROCK BURST HAZARD

Summary. The results of seismic activity analysis in bands by the longwall headings of the walls with caving and hydraulic stowing are presented here. It was confirmed, that in case of longwall headings of walls with caving and hydraulic stowing without the neighbourhood of active and done exploitation, the seismic activity is conformable to the activity in walls. The activity maximums of the longwall headings common for two walls exploited in the same way are removed in the direction of the longwallfaces. In the case of longwall headings common for two walls exploited in two various ways, there are two maximums of energy and tremor quantity curves, which are adequate to each roof control procedure.

1. Wprowadzenie

Miarą zagrożenia tąpnięciami w górnictwie węglowym może być aktywność sejsmiczna górotworu w eksploatowanym rejonie oraz rozkład ognisk wstrząsów wzdłuż przesuwanego się frontu ścianowego. Rozkłady te pozwalają na określenie stref zwiększonego zagrożenia

tapaniami, przy założeniu że stan zagrożenia tapaniami jest największy w miejscach występowania maksimum krzywych rozkładu energii i liczby wstrząsów. Zagadnieniem tym zajmowali się m.in. B. Drzęźła, J. Białek, A. Jaworski, P. Bańka [2], M. Filipek, B. Syrek [3, 4], Z. Gerlach, E. Wyrobek [5], B. Syrek, A. Kijko, A. Barański, W. Kociela, L. Graca [15, 16, 17, 18], Sokoła [13,14]. Generalnie ilość energii uwalnianej podczas eksploatacji w ścianie zawałowej jest wielokrotnie większa niż w przypadku eksploatacji w ścianie z podsadzką hydrauliczną (A. Goszcz [6,8], W. Konopko i inni [11]). Analizy przeprowadzone dla ścian zawałowych wykazują występowanie kilku maksimum energetycznych, a krzywa liczebności nie posiada wyraźnego maksimum [14, 17]. Dokładne określenie odległości maksimum w ścianach zawałowych podają prace [3, 4]. Badania aktywności sejsmicznej w ścianach z podsadzką hydrauliczną wskazują, że strefa najbardziej niebezpieczna znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie czoła ściany lub na jej wybiegu oraz zdecydowanie większa część energii przypada na wybieg ściany [2,13,14,15,16,17].

Zaprezentowane w pracach [1,16] teoretyczne rozkłady naprężeń w sąsiedztwie czoła ściany są zgodne z rozkładami ilości i energii wstrząsów.

Z uwagi na fakt, że ok. 70% zanotowanych tapani to tapania, które wystąpiły w chodnikach, określona została aktywność sejsmiczna wokół chodników ścian prowadzonych z zawałem lub podsadzką hydrauliczną. Sporządzono rozkłady energetyczno-liczebnościowe wstrząsów w pasach wzdłuż wyrobisk przyścianowych czynnych ścian. Stan zagrożenia tapaniami określano przy przyjętym założeniu, że im mniejsza jest odległość ogniska wstrząsu od chodnika przyścianowego przy jednocześnie dużej energii zjawisk, tym bardziej strefa wzdłuż tego wyrobiska jest niebezpieczna. Sporządzono rozkłady energetyczno-liczebnościowe w pasach wokół chodników trzyścianowych w wybranych ścianach prowadzonych z zawałem stropu lub podsadzką hydrauliczną oraz wzdłuż wyrobisk trzyścianowych wspólnych dla dwóch ścian prowadzonych z zawałem stropu, a także wzdłuż wyrobisk przyścianowych wspólnych dla ścian prowadzonych odmiennymi sposobami kierowania stropem (zawał stropu i podsadzka hydrauliczna). Ściany prowadzono w mało skomplikowanych warunkach górnictwo-geologicznych, jednocześnie odznaczały się one dużą aktywnością sejsmiczną. Wytrzymałość stropu zasadniczego wynosiła w granicach 42-52 MPa.

2. Opis metody badawczej

Informacje o wstrząsach pobrane zostały z kopalnianych stacji geofizyki. Dane dotyczące eksploatacji odczytano z map pokładowych wyrobisk górniczych w skali 1:2000. Front ścianowy przyjęto za początek przesuwającego się układu współrzędnych, a głębokość eksploatacji za równą głębokości występowania wstrząsów. Wstrząsy sumowano w 10 m przedziałach. Rozkłady energii wstrząsów wykonywano biorąc pod uwagę tylko te zjawiska, które wystąpiły w odległości po 200 m przed i za czołem wyrobiska. Rozkład ognisk wstrząsów odnoszono do aktualnego położenia linii frontu ściany i sporządzano je w linii prostopadłej do czoła kolejnych chodników przyścianowych.

Aktywność sejsmiczną określano na podstawie krzywych rozkładu gęstości sumy energii i liczby wstrząsów. Wyniki poddano standaryzacji poprzez odniesienie ich do wyeksploatowanej jednostki objętości i przedstawiono je w formie krzywych rozkładu gęstości sumy energii oraz liczby wstrząsów sporządzonych w obrębie pełnych wybiegów i w okresie eksploatacji w tzw. "czystym polu" oraz w pełnym zbiorze wstrząsów zarejestrowanych w analizowanych okresach i tylko tych, których energia była większa lub równa najmniejszej zanotowanej energii wstrząsu, który spowodował tąpnięcie w ścianie z obudową zmechanizowaną. W ścianach z podsadzką hydrauliczną energia ta wynosi 1×10^4 J, a w ścianie z zawałem stropu 9×10^4 J.

3. Ogólna charakterystyka warunków górniczo-geologicznych

KWK "BOBREK"

Analizę przeprowadzono w partii wschodniej pokładu w rejonie prowadzonych ścian 1/507, 2/507. Eksploatacja odbywała się na głębokości ok. 780-860. Kąt upadu pokładu wynosi około 4° . Miąższość waha się w granicach 4.0-4.4 m. Eksploatacja odbywała się na wysokość ok. 3.5 m z pozostawieniemłaty w stropie o grubości 0.7 m. Pokład w rejonie analizowanych ścian zaliczany jest do III stopnia zagrożenia tąpnięciami. Obudowę chodników stanowiła obudowa ŁP.

KWK "CENTRUM"

Analizowane ściany znajdują się w południowo-wschodnim obszarze filaru dla miasta Bytom. Nachylenie pokładu waha się w tym rejonie w granicach $6 - 12^{\circ}$. Głębokość zalegania wynosi 680 - 800 m. Miąższość pokładu wynosi 3.8 - 4.1 m. Pokład zaliczany jest do pokładów

metanowych kat.1, klasy pyłowości B, ze skłonnością do tupań - II stopień, ze wskaźnikiem skłonności do samozapalenia grupa III i IV.

Ściana 1 prowadzona z zawalem stropu, sciana 3 - z podsadzką hydrauliczną. Ściany prowadzone były na wysokość 3 - 3.5 m z przypinką stropu. Wyrobiska chodnikowe - w obudowie ŁP.

KWK "KATOWICE"

W obszarze KWK "Katowice" analizowano ściany 534 i 535 prowadzone w pierwszej warstwie pokładu 510. Rejon eksploatacji ścianami 534 i 535 sięga na głębokość od ok. 700 do 780 m. Wybierano systemem ścianowym z podsadzką hydrauliczną w odmianie poprzecznej na wysokość ok. 2.5-3.0 m. Obudowę chodników stanowiła obudowa ŁP.

Ściany wybierano w początkowym okresie w I stopniu zagrożenia tapaniami, a następnie w stopniu III.

4. Analiza aktywności sejsmicznej wzdłuż chodników

Stan zagrożenia w rejonie wyrobisk przyścianowych ze względu na znaczną liczbę zano-towanych w tego rodzaju wyrobiskach tąpnięć stanowi bardzo poważny problem szczególnie ze względu na fakt, że w przypadku np. eksploatacji z podsadzką obecność ludzi jest nieunikniona i nie można jej ze względu na technologię podsadzki absolutnie wykluczyć. W przypadku ściany 534 analizowano pochylnię IIa bis (rys.1), która nie sąsiadowała z innym wyrobiskiem. W rejonie pochylni maksima energii wystąpiły przed frontem ściany w odległości ok. 5 m. Maksimum liczebnościowe wystąpiło w odległości 15 m przed frontem, co świadczyłoby o występowaniu bliżej czoła ściany podsadzkowej wstrząsów o wyższej energii. Naprężenia koncentrują się w pobliżu czoła ściany i znajdują swoje "ujście" w strefie odsłoniętego stropu oraz w strefie uszczelniania się podsadzki. W okresach eksploatacji w "czystym polu" maksima krzywych przesuwają się w kierunku wybiegu na odległość ok. 15 m przed linię frontu ściany, co świadczyłoby o generalnie mniejszej koncentracji naprężeń w rejonie czoła ściany i odciążeniu ociosu wraz z przesunięciem maksimum naprężeń ściskających w kierunku wybiegu ściany. Wstrząsy o energiach wyższych lub równych 1×10^4 w obrębie pełnego wybiegu występują w bezpośrednim sąsiedztwie czoła ściany, co świadczy o koncentracji naprężeń w pobliżu czoła, przy wystąpieniu jednocześnie największego zagrożenia. Podczas eksploatacji w "czystym polu" aktywność

sejsmiczna jest znacznie mniejsza - przesuwa się ona w kierunku wybiegu ściany na odległość ok. 25-35 m przed frontem ściany. Większa część energii przypada na wybiegu.

Od strony ściany 535 najbardziej wiarygodna jest analiza stanu zagrożenia w pasie od strony upadowej "0", która także nie sąsiadowała z żadnym innym czynnym wyrobiskiem wybierkowym. Maksima krzywych występują na wybiegu w odległości 5 m przed czołem ściany. Podczas eksploatacji bez zaburzeń miejsca występowania maksimów oddalają się od czoła ściany i występują w odległości 25 m dla krzywej energetycznej oraz 55 m dla krzywej liczebnościowej (rys.2). Wstrząsy o energiach większych lub równych 1×10^4 J występują tylko w obrębie pełnego wybiegu, przy czym występują one w pobliżu czoła ściany.

W wyrobiskach przyścianowych analizowanych ścian zawałowych występują dwa maksima aktywności sejsmicznej. Maksima "główne" energii oraz liczby wstrząsów występują generalnie w zrobach, a maksima "lokalne" występują generalnie na wybiegach. Obydwa występują w znacznych odległościach od czoła ściany. Taki charakter krzywych rozkładu świadczyłby o występowaniu maksimum naprężeń rozciągających w zrobach, a maksimum naprężeń ściskających na wybiegu ścian.

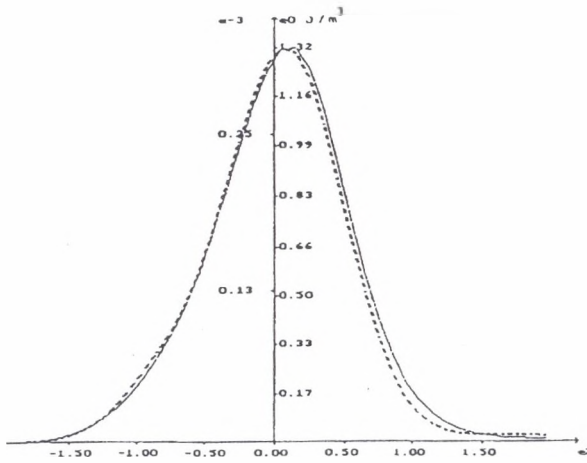
W dowieczni 2 (bez sąsiedztwa eksploatacji czynnej i dokonanej) wystąpiło maksimum "główne" energetyczne w zrobach w odległości 115-125 m od czoła, maksimum "lokalne" wystąpiło na wybiegu w odległości ok. 100-150 m przed czołem. Rozkłady wstrząsów o energiach większych lub równych 9×10^4 J posiadają maksimum "główne" w odległości 105 - 115 m za czołem ściany, maksimum "lokalne" występuje na wybiegu w odległości 125-150 m przed czołem ściany (rys.3). Podczas eksploatacji bez zaburzeń zanotowano tylko jeden wstrząs w znacznej odległości od czoła ściany. Rozkłady świadczą o emitowaniu przeważającej części energii w znacznej odległości od czoła ściany. Występuje tu odciążenie ociosu. Wstrząsy o energiach większych lub równych 9×10^4 J osiągają maksima w tych samych miejscach. W pasie wzdłuż dowieczni 2 w okresie eksploatacji bez zaburzeń wystąpił tylko jeden wstrząs na wybiegu w odległości 95 m od czoła. Aktywność wzdłuż dowieczni 4 (bez sąsiedztwa eksploatacji czynnej lub dokonanej) kształtuje się podobnie jak w samej ścianie 2/507. Maksimum "główne" w obrębie pełnego wybiegu przesuwa się w stronę czoła i jest zgodne z aktywnością ścian. Występuje ono w zrobach w odległości 55 m od czoła ściany, maksimum liczebnościowe w odległości ok. 195 m przed czołem. Maksima "lokalne" występują w odległości 195 m dla krzywej energetycznej oraz 55-65 m dla krzywej liczebnościowej (rys.4). W okresie eksploatacji bez zaburzeń w analizowanym pasie odnotowano tylko jeden wstrząs, który wystąpił w zrobach w odległości 195 m przed czołem. Wstrząs ten nie należał do wstrząsów o energii większej lub równej 9×10^4 J. Rozkłady wstrząsów o tych energiach

sporządzone dla pełnego wybiegu są zgodne z rozkładami sporządzonymi w pełnym zbiorze wstrząsów. Położenie maksimów sporządzonych krzywych rozkładu w ścianach zawałowych w znacznej odległości od czoła ścian można tłumaczyć mechanizmem niszczenia skał, który w przypadku zawału stropu obejmuje swym zasięgiem bardzo duże obszary, w związku z czym opierając się na modelu dylatacyjnym niszczenia skały można stwierdzić, że akumulacja energii sprężystej może się odbywać dopiero w znacznych odległościach od czoła ścian.

Aktywność sejsmiczna wzdłuż analizowanych chodników przyścianowych wspólnych dla dwóch czynnych ścian wskazuje, że łączna eksploatacja powoduje przesunięcie maksimów energetyczno-liczebnościowych w kierunku czoła ścian z jednoczesnym odsunięciem od czoła maksimów "lokalnych", przy czym znacznie bliżej w kierunku czoła ściany przesuwały się maksima aktywności sejsmicznej związanej ze ścianą wyprzedzającą. W ścianie 1/507 - KWK BOBREK maksima "główne" wystąpiły przed czołem ściany w odległości ok. 35 m. Aktywność sejsmiczna związana ze ścianą 2/507 osiągnęła maksimum "główne" znacznie dalej od czoła ściany, bo w odległości ok. 35 m od czoła w zrobach - dla krzywej liczebnościowej oraz 65 m dla krzywej energetycznej (rys.5 i 6).

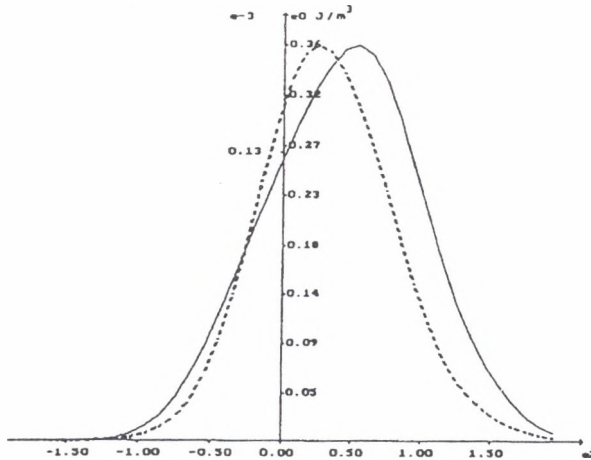
Rozkłady aktywności w wyrobiskach przyścianowych wspólnych dla dwóch ścian prowadzonych różnymi sposobami kierowania stropem (ściana 1/507 i 3/507 - KWK "Centrum" - chodnik 1-3) wskazują na występowanie generalnie dwóch maksimów (rys.7 i 8). Kształt krzywych oraz miejsca występowania ich maksimów wskazuje na odprężający charakter eksploatacji z zawałem powodującej odprężenia w znacznej odległości od czoła ściany, w zrobach, bądź przed jej czołem, przy czym w obu przypadkach są to odległości dość znaczne w granicach 155 - 85 m od czoła ściany. Ściana podsadzkowa powoduje powstanie drugiego maksimum, o znacznie mniejszej emitowanej energii, przy czym maksimum to powstaje w bezpośrednim sąsiedztwie czoła ściany 25 - 5 m od czoła ściany - na jej wybiegu. Wyrobiska prowadzone w takich warunkach powinny być więc dodatkowo chronione ze względu na dość szeroką strefę w zasadzie podwyższonej aktywności sejsmicznej.

Czynniki techniczno-organizacyjne zależące od przyjętego sposobu kierowania stropem, w przypadku analizowanych ścian, są porównywalne (wyposażenie, obudowa, sposób organizacji pracy w ścianie). Obudowę chodnikową stanowi we wszystkich przypadkach obudowa Ł.P.



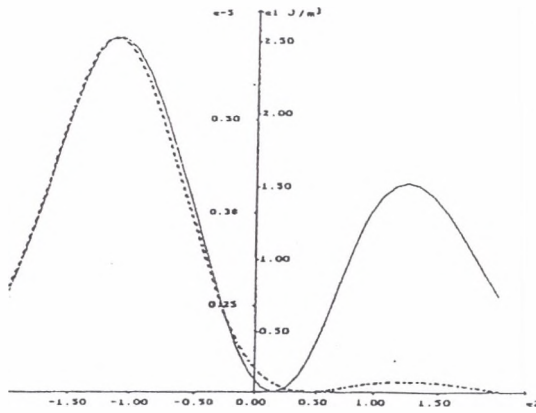
Rys.1. Krzywe rozkładu sumy energii i liczby wstrząsów wzdłuż pochylni IIa bis w ścianie 534 z podsadzką hydrauliczną - KWK "Katowice"

Fig.1. The distribution curves of energy (dashed line) and tremor quantity sum (solid line) in inclined drift IIa bis of the longwall 534 with hydraulic stowing of The "Katowice" Coal- Mine



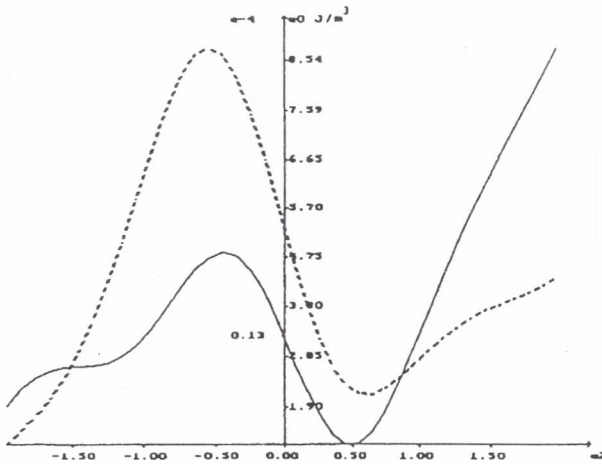
Rys.2. Krzywa rozkładu sumy energii i liczby wstrząsów wzdłuż upadowej "O" w ścianie 535 z podsadzką hydrauliczną - KWK "Katowice"

Fig.2. The distribution curves of energy (dashed line) and tremor quantity sum (solid line) in inclined drift "O" of the longwall 535 with hydraulic stowing of The "Katowice" Coal- Mine



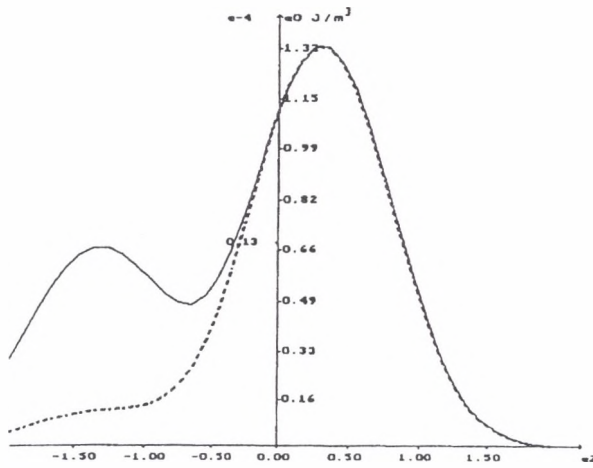
Rys.3. Wykres rozkładu sumy energii i liczby wstrząsów wzdłuż dowierzchni 2 w ścianie 1/507 z zawalaniem stropu – KWK "Bobrek"

Fig.3. The distribution curves of energy (dashed line) and tremor quantity (solid line) sum in upcut 2 of the longwall 1/507 with fall of rock of The "Bobrek" Coal-Mine



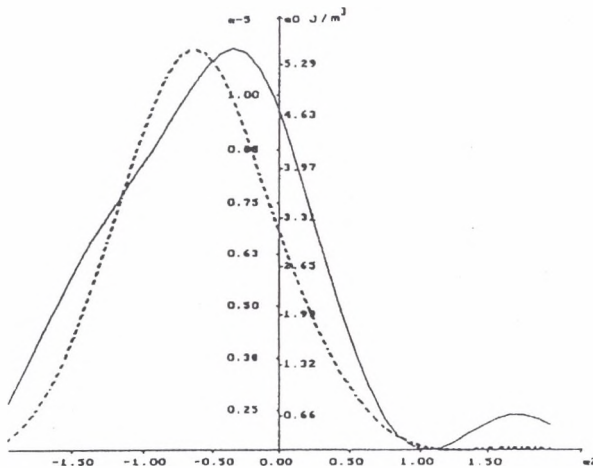
Rys.4. Krzywe rozkładu sumy energii i liczby wstrząsów wzdłuż dowierzchni 4 w ścianie 2/507 z zawalaniem stropu – KWK "Bobrek"

Fig.4. The distribution curves of energy (dashed line) and tremor quantity (solid line) sum in upcut 4 of the longwall 2/507 with fall of rock of The "Bobrek" Coal - Mine



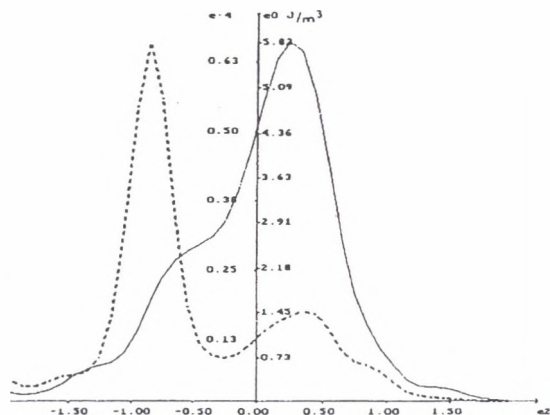
Rys.5. Krzywa rozkładu sumy energii i liczby wstrząsów wzdłuż dowierzczeni 3 wspólnej dla ścian zawalowych 1/507 i 2/507(1/507) - KWK "Bobrek"

Fig.5. The distribution curves of energy (dashed line) and tremor quantity (solid line) sum in upcut 3 common the longwalls 1/507 and 2/507 (1/507) with fall of rock of The "Bobrek" Coal - Mine



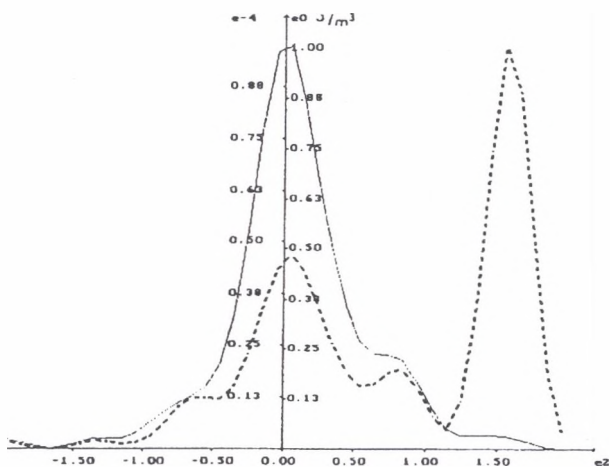
Rys.6. Krzywa rozkładu sumy energii i liczby wstrząsów wzdłuż dowierzczeni 3 wspólnej dla ścian zawalowych 1/507 i 2/507 (2/507) - KWK "Bobrek"

Fig.6. The distribution curves of energy (dashed line) and tremor quantity (solid line) sum in upcut 3 common the longwalls 1/507 and 2/507 (2/507) with fall of rock of The "Bobrek" Coal - Mine



Rys.7. Krzywa rozkładu sumy energii i liczby wstrząsów wzdłuż chodnika 1- 3 wspólnego dla ścian 1/507 i 3/507 (1/507) - KWK "Centrum"

Fig.7. The distribution curves of energy (dashed line) and tremor quantity (solid line) sum in coal heading 1-3 common the longwalls 1/507 and 3/507 (1/507) of The "Centrum" Coal - Mine



Rys.8. Krzywa rozkładu sumy energii i liczby wstrząsów wzdłuż chodnika 1- 3 wspólnego dla ścian 1/507 i 3/507 (3/507) - KWK "Centrum"

Fig.8. The distribution curves of energy (dashed line) and tremor quantity (solid line) sum in coal heading 1-3 common the longwalls 1/507 and 3/507 (3/507) of The "Centrum" Coal - Mine

6. Wnioski

Przeprowadzone analizy rozkładu energii i liczby wstrząsów w KWK "Katowice" pozwalają na sformułowanie następujących wniosków dotyczących wyrobisk przyścianowych ścian z podsadzką hydrauliczną:

- aktywność sejsmiczna wzdłuż wyrobisk przyścianowych rozkłada się podobnie jak w samych ścianach, gdzie maksima krzywych rozkładu i energii wstrząsów występują bezpośrednio w sąsiedztwie czoła ściany lub przed jej frontem. Krzywe rozkładu posiadają jedno maksimum,
- w obrębie pełnego wybiegu - w pobliżu czoła chodników przyścianowych występuje mniejsza liczba wstrząsów o większej energii,
- podczas eksploatacji bez zaburzeń maksima aktywności sejsmicznej przesuwają się w kierunku wybiegu,
- wstrząsy o energiach większych lub równych 1×10^4 J osiągają maksima energetycznościowe generalnie w bezpośrednim sąsiedztwie czoła ściany,
- wstrząsy o energiach większych lub równych 1×10^4 J występujące wzdłuż chodników przyścianowych podczas eksploatacji bez zaburzeń osiągają maksima energetyczne na wybiegu.

Przeprowadzone analizy rozkładu energii i liczby wstrząsów wzdłuż wyrobisk przyścianowych ścian zawałowych w KWK "Bobrek" pozwalają na przedstawienie następujących wniosków:

- Krzywe rozkładu sumy energii oraz liczby wstrząsów wzdłuż wyrobisk przyścianowych mają podobny przebieg jak w samych ścianach i posiadają najczęściej dwa maksima, jedno na wybiegu, drugie w zrobach. Oba w znacznej odległości od czoła ścian, przy czym aktywność sejsmiczna w pasach wzdłuż wyrobisk przyścianowych jest niska.
- Rozkłady wzdłuż chodników przyścianowych w przypadku wstrząsów o energiach większych lub równych 9×10^4 J mają podobny przebieg jak w przypadku analizy pełnego zbioru wstrząsów. Maksima występują w tych samych odległościach.
- Rozkład wstrząsów o energiach większych lub równych 9×10^4 J wzdłuż wyrobisk przyścianowych podczas eksploatacji w "czystym polu" wskazuje na bardzo słabą aktywność sejsmiczną.
- Rozkład aktywności sejsmicznej w wyrobiskach przyścianowych dla dwóch czynnych ścian eksploatowanych z nieznacznym wyprzedzeniem wskazuje na duże przesunięcie maksimum

rozkładów w kierunku czoła ścian. Przesunięcie to jest znacznie większe w ścianie wyprzedzającej. W wyrobiskach tych występują także dwa maksima aktywności sejsmicznej.

Przeprowadzone analizy rozkładu energii i liczby wstrząsów w KWK "Centrum" pozwalają na przedstawienie następujących wniosków:

- aktywność sejsmiczna w wyrobiskach wspólnych dla analizowanych ścian podsadzkowej i zawałowej wskazuje na istnienie dwóch maksimów energetyczno-liczebnościowych. Ściana zawałowa powoduje wzrost aktywności w znacznych odległościach od frontu ściany. Ściana podsadzkowa powoduje powstanie drugiego maksimum, występującego w bezpośrednim sąsiedztwie czoła.

Przedstawione wyniki mogą stanowić ważną informację z punktu widzenia ochrony wyrobisk przyścianowych, pozwalającą na zastosowania profilaktyki tąpniowej w dodatkowych rejonach mogącą spowodować zwiększenie stanu bezpieczeństwa załóg pracujących pod ziemią w przypadku występowania stanu zagrożenia tąpnięciami.

LITERATURA

1. Drzęźła B., Garus A., Kaczmarczyk A., Major A., Gerlach Z.: Próba ujęcia ilościowych zależności pomiędzy stanem naprężeń a aktywnością sejsmiczną górotworu. ZN AGH s. Górnictwo z. 129, Kraków 1987.
2. Drzęźła B., Białek J., Jaworski A., Bańka P., Słapa W.: Analiza przestrzennych rozkładów wstrząsów górniczych w rejonie wyrobisk ścianowych prowadzonych z podsadzką hydrauliczną. ZN Pol. Śl., s., Górnictwo, z. 188, Gliwice 1990.
3. Filipek M., Syrek B.: Przydatność rozkładów energii sejsmicznej wokół czoła ściany zawałowej dla oceny jej zagrożenia tąpnięciami. Przegląd Górniczy Nr 4, 1988.
4. Filipek M., Syrek B.: Zależność energetycznych rozkładów aktywności sejsmicznej od stanu zagrożenia tąpnięciami dla ściany zawałowej w warunkach kopalni "Wujek". ZN AGH s. Górnictwo z. 129, Kraków 1987.
5. Gerlach Z., Wyrobek E.: Ocena zagrożenia tąpnięciami na podstawie przestrzennego rozkładu wstrząsów górotworu. Materiały I Międzynarodowej Konferencji "Eksploatacja złóż w warunkach zagrożeń naturalnych" AGH, Kraków 1991.

6. Goszcz A.: Wpływ niektórych czynników technologicznych na stan zagrożenia wstrząsami górnictwymi i tapaniami. *Publs. Inst. Geophys. Pol. Acad. Sc. M-10 (213)*, 1988.
7. Goszcz A.: Zagrożenie powierzchni ze strony wstrząsów górniczych i możliwości jego prognozowania. *Przegląd Górniczy* Nr 4, 1991.
8. Goszcz A.: Wpływ systemu kierowania stropem na zagrożenia tapaniami w kopalniach węgla. *Przegląd Górniczy* Nr 7, 1991.
9. Konopko W.: Kryteria oceny stanu zagrożenia tapaniami wyrobisk górniczych. *Symposium Naukowo-Techniczne "Tapania 94" Rozwiązania inżynierskie w problematyce tapani. Ustroń, 23-25 listopada 1994. GIG, 1994.*
10. Konopko W.: Uwagi o projektowaniu eksploatacji pokładów tąpających. *Przegląd Górniczy* Nr 2 1994.
11. Konopko W., Myszkowski J., Patyńska R.: Sposób kierowania stropem a zagrożenia naturalne. *Przegląd Górniczy* Nr 7-8, 1993.
12. Konopko W., Patyńska R., Makówka J.: Postęp, długość i wysokość ścian a zagrożenie tapaniami. *Prace naukowe GIG* Nr 809, Katowice 1995.
13. Sokoła - Szewiła V.: Rozkłady energii i ilości wstrząsów w wybranych ścianach KWK "Centrum". *ZN Pol. Śl. s. Górnictwo, z.225, Gliwice 1995.*
14. Sokoła - Szewiła V.: Wpływ sposobu kierowania stropem na stan zagrożenia tapaniami. *Praca doktorska 1996, Pol. Śl. Gliwice.*
15. Syrek B., Kijko A.: Energetyczno-częstotliwościowe rozkłady aktywności sejsmicznej dla zagrożonych tapaniami wyrobisk ścianowych. *Przegląd Górniczy* Nr 11-12, 1985.
16. Syrek B.: Rozkład ognisk wstrząsów górotworu wokół postępującego wyrobiska górniczego. *Praca doktorska 1985. IG. PAN Warszawa.*
17. Syrek B., Barański A., Kociela W.: Analiza zmian aktywności sejsmicznej w odniesieniu do sytuacji górnictwo-geologicznej wybranych ścian zawałowych w KWK "Wujek". *Publs. Inst. Geophys. Pol. Acad. Sc. M-8 (191)*, 1986.
18. Syrek B., Graca L.: Teoretyczne rozkłady naprężeń w sąsiedztwie czynnych wyrobisk ścianowych w warunkach kopalni "Wujek" oraz ich porównanie z obserwowanymi rozkładami ilości i energii wstrząsów. *Publs. Inst. Geophys. Acad. Sc. M-8 (191)* 1986.

Recenzent: Doc. dr hab.inż Władysław Konopko

Abstract

The seismic activity of the rock is one of the rock burst hazard measures. The distribution of the burst hazard focuses along the moving longwallface can also be its picture. Because about 70% of noticed rock burst were these, which occurred in the longwall headings, a trial definite the seismic activity distribution in this headings were taken up.

It was confirmed, that the activity distributions in analysed cases are different and depend on the roof control procedure in the walls. In lonwall headings of one active wall with hydraulic stowing, the maximums occur near the longwallface of the wall (Fig. 1,2). Longwall headings of one active wall with fall of rock have got two maximums. Both of them occur in considerable distance from the longwallface (Fig.3, 4). On the case of the longwall headings, that are common for two identical roof control procedures, the maximums are removing in the direction of the longwalls face (Fig.5, 6). In longwall headings, that are common for two various roof control procedures, the curves have two maximums. The maximums are the same, as in independently exploited headings in that systems(Fig. 7,8).

The presented results can supply an important information about prevention of the long wall headings and make possible the application of rock burst prevention in additional regions. In result it can let to increasing of the security of the people, who work under the ground in case of the existance of rock burst hazard.