

Andrzej FOJCIK  
Andrzej RAWICKI  
Józef ULIASZ

## WPLYW WYSOKOŚCI ŚCIAN NA WYPADKOWOŚĆ NA PRZYKŁADZIE DWÓCH WYBRANYCH KOPALNÍ WĘGLA KAMIENNEGO

Streszczenie. W artykule przedstawiono wpływ wysokości wyrobisk ścianowych na wypadkowość dwóch wybranych kopalni o podobnych warunkach górniczo-geologicznych. Analizowano te wypadki, które powstały w wyniku oberwania się skał stropowych i ociosowych. Podano istotniejsze zależności przyczynowe tych wypadków oraz najmniej bezpieczniejsze czynności w ścianach, niezależnie od ich wysokości.

### 1. WSTĘP

Celem badania wypadkowości przy pracy jest ustalanie głównych zagrożeń bezpieczeństwa pracy i wykrycie najczęstszych przyczyn i okoliczności wyjaśniających powstawanie wypadków (1).

Rozeznanie to stanowi z kolei podstawę do opracowania możliwie jak najbardziej racjonalnego programu zapobiegania wypadkom, polegającym przede wszystkim na wcześniejszym usunięciu tych wszystkich braków, błędów i innych niedociągnięć w bezpiecznym prowadzeniu robót, które mogłyby w przyszłości spowodować nowe wypadki przy pracy.

Wraz z rozwojem mechanizacji ścian zaszły poważne zmiany w zakresie obudowy przodków.

Wyeliminowano prawie całkowicie obudowę drewnianą, a na jej miejsce zaczęto coraz częściej stosować obudowę stalowo-członową, a tam gdzie warunki na to pozwalają - obudowę zmechanizowaną (2).

Zastosowanie stropnic członowych dało możliwość szybkiego zabezpieczenia stropu w polu roboczym przodku, bez potrzeby wykonywania obudowy tymczasowej w postaci stojaków, krzyży, podciągów itp. Natomiast zastosowanie obudowy zmechanizowanej w odpowiednich warunkach ograniczyło zagrożenia związane z wykonaniem obudowy wyrobisk ścianowych.

Stan bezpieczeństwa pracy w wyrobiskach ścianowych uległ ostatnio niewątpliwie znacznej poprawie, jednak nie udało się całkowicie wyeliminować wypadków.

Celem przedmiotowego opracowania jest ustalenie wpływu wysokości wyrobisk ścianowych na wypadkowość dwóch kopalni. Badania przeprowadzono w kopalniach "R" i "D", które mają zbliżone warunki górniczo-geologiczne oraz posiadają stałe załogi - procent fluktuacji jest niski.

Analizą objęto wypadki, które zaistniały w latach 1970-74 na skutek oberwania się skał ze stropu i ociosu.

Przy badaniu wypadków uwzględniono następujące czynniki genetyczne:

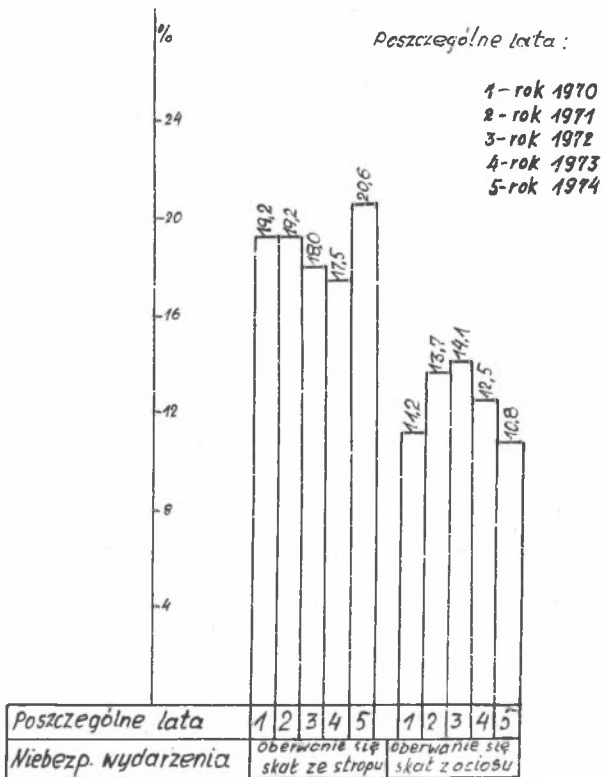
- rodzaj niebezpiecznych wydarzeń, w następstwie których powstały wypadki
- materialne i organizacyjno-ludzkie przyczyny wypadków
- czynności wykonywane przez poszkodowanych w chwili powstania wypadków.

## 2. ILOŚCIOWA OCENA ZAGROŻENIA OBRYWANIEM SIĘ SKAŁ W WYROBISKACH ŚCIANOWYCH KOPALNÍ WĘGLA KAMIENNEGO

W kopalniach węgla kamiennego w Polsce w przodkach ścianowych w latach 1971-74 zanotowano 36055 wypadków.

Z tego 6924, tj. 19,2% powstało w wyniku oberwania się skał stropowych, a 4706, tj. 13,0% - w wyniku oberwania się skał z ociosu.

Łącznie, zagrożenie spowodowane obrywaniem się skał było powodem 32,2% ogólnej ilości wypadków zaistniałych w ścianach.



Rys. 1. Procentowy podział wypadków w wyrobiskach ścianowych kopalni węgla kamiennego powstałych w wyniku oberwania się skał w latach 1970-74 w stosunku do ogólnej liczby wypadków w ścianach

Ten olbrzymi procent świadczy o tym, że zagrożenie to dominuje w powstawaniu wypadków w wyrobiskach ścianowych.

Rys. 1 przedstawia ilość wypadków powstałych w wyniku oberwania się skał ze stropu i ociosu w przodkach ścianowych kopalń węgla kamiennego w Polsce w latach 1970-74.

### 3. ANALIZA WYPADKÓW W WYROBISKACH ŚCIANOWYCH BADANYCH KOPALŃ W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU NIEBEZPIECZNYCH WYDARZEŃ I CZYNNOŚCI WYKONYWANYCH PRZEZ POSZKODOWANYCH W CHWILI POWSTANIA WYPADKU

#### 3.1. Podział wypadków wg niebezpiecznych wydarzeń

Jak już zaznaczono poprzednio wzięte pod uwagę niebezpieczne wydarzenia z tzw. grupy górniczej najbardziej typowe dla pracy pod ziemią, a mianowicie:

- 01 Oberwanie się skał ze stropu.
- 02 Oberwanie się skał z ociosu.

W następstwie tych wydarzeń w latach 1970-74 powstało w badanych kopalniach 210 wypadków w tym 153 spowodowanych było oberwaniem się skał stropowych, a 57 - oberwaniem się skał z ociosu. Procentowo podział ten przedstawia się następująco:

- wypadki powstałe w wyniku oberwania się skał ze stropu - 72,9%,
- wypadki powstałe w wyniku oberwania się skał z ociosu - 27,1%.

#### 3.2. Podział wypadków wg czynności wykonywanych w chwili powstania wypadków

Na rys. 2 przedstawiono ilościowy i procentowy podział wypadków w ścianach danych kopalń wg czynności wykonywanych przez poszkodowanych w chwili powstania wypadków oraz niebezpiecznych wydarzeń.

Z danych na rysunku wynika, że stosunkowo najwięcej badanych wypadków powstało podczas wykonywania następujących czynności w ścianie:

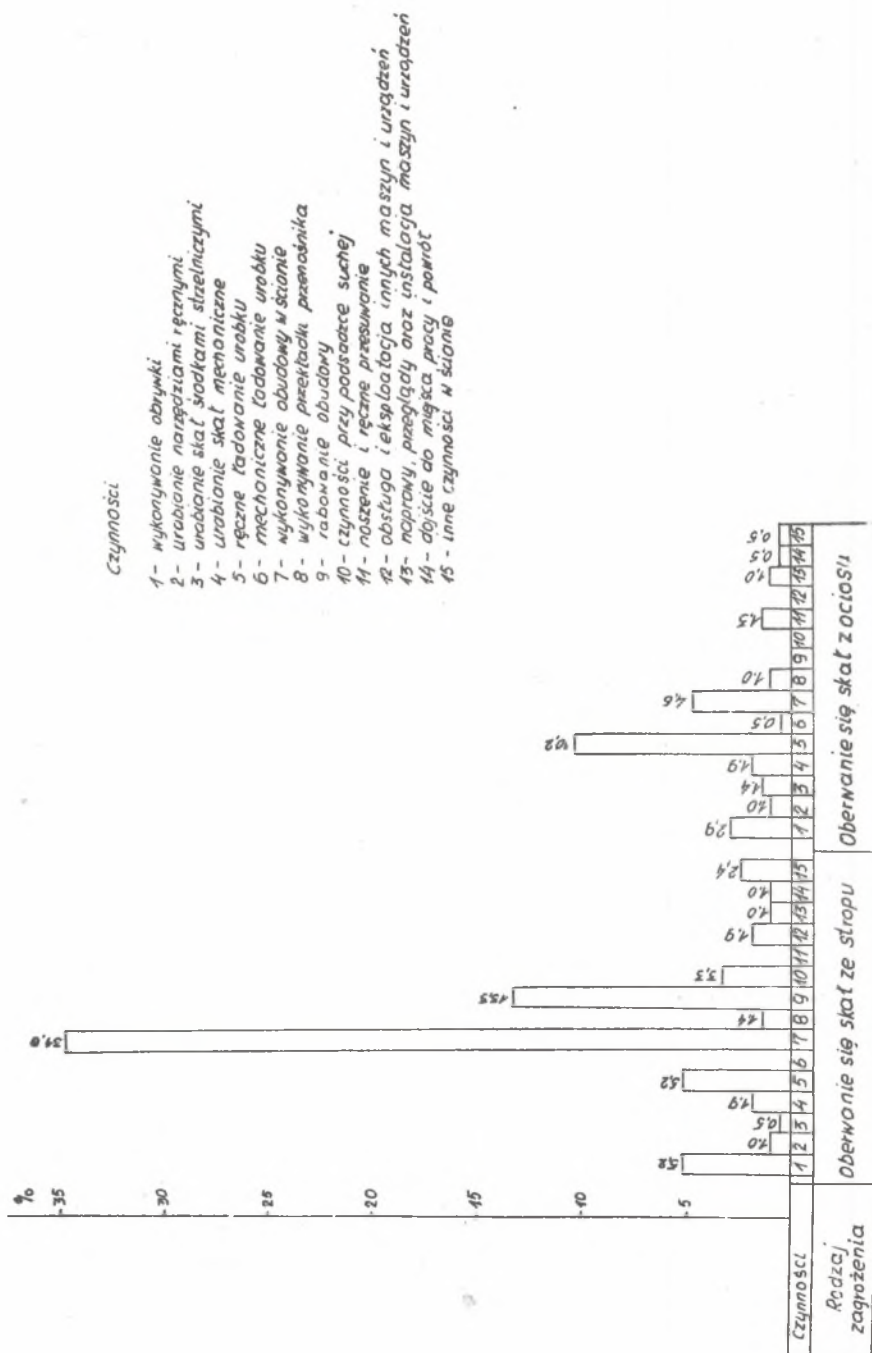
- obudowy - 39,5% ogółu wypadków,
- ręcznego ładowania urobku - 15,5%,
- rabowania obudowy - 13,3%,
- wykonywania obrywki - 8,1%.

Zdecydowanie najniebezpieczniejszą czynnością w ścianach jest wykonywanie obudowy - indywidualnej - 35,7% wskutek oberwania się skał. Przy stawianiu i przesuwaniu obudowy zmechanizowanej zanotowano tylko 3,8% wypadków.

Stosunkowo mała liczba wypadków w ścianach z obudową zmechanizowaną wynikać może z tego, że ten rodzaj obudowy zaczęto stosować na kop. "D" dopiero od roku 1972 i to tylko w kilku ścianach.

Natomiast na kop. "R" obudowa zmechanizowana nie jest stosowana.

Również sporadycznie w danych kopalniach stosuje się obudowę hydrauliczną indywidualną.



Rys. 2. Procentowy podział wypadków według czynności wykonywanych przez poszkodowanych oraz niebezpiecznych wydarzeń

### 3.3. Analiza wypadków wskutek oberwania się skał w wyrobiskach ścianowych w zależności od czynności wykonywanych w chwili powstania wypadków poszczególnych rodzajów zagrożeń

Z analizy rys. 2 wynikają następujące stwierdzenia.

1. Oberwanie się skał ze stropu spowodowało najwięcej wypadków w czasie wykonywania następujących czynności:
  - budowania w ścianie - 34,8% ogółu wypadków,
  - rabowania obudowy - 13,3%,
  - wykonywania obrywki - 5,2%,
  - ręczne ładowania urobku - 5,2%.
2. Oberwanie się skał z ociosu najczęściej powoduje wypadki w czasie wykonywania następujących czynności:
  - ręcznego ładowania urobku - 10,3%,
  - budowania - 4,7%,
  - obrywki - 2,9%.

W przeważającej większości badanych ścian były stosowane kombajny. Dlatego zastanawiający jest fakt dużej liczby wypadków powstałych podczas ręcznego ładowania urobku. Trzeba więc to należałoby tym, że ręczne ładowanie urobku i czyszczenie pola roboczego odbywa się przeważnie w warunkach niezgodnych z przepisami BHP, tj. bez należytego skontrolowania i oberwania odstających brył skalnych z ociosu i pod niedostatecznie zabudowanym stropem.

### 4. ANALIZA WYPADKÓW W WYROBISKACH ŚCIANOWYCH W ZALEŻNOŚCI OD PRZYCZYN ICH POWSTANIA ORAZ OD CZYNNOŚCI WYKONYWANYCH PRZEZ POSZKODOWANEGO W CHWILI POWSTANIA WYPADKU

#### 4.1. Podział wypadków według przyczyn ich powstania

Tablica 1 wykazuje, że największy udział w powstawaniu wypadków mają przyczyny organizacyjno-ludzkie - 54,2%, reszta natomiast tj. 45,8% przypada na przyczyny materialne.

Spośród przyczyn materialnych decydującą rolę odegrały:

- odstające skały - 16,7% ogólnej liczby przyczyn wypadków,
- odprężenie eksploatacyjne lokalne - 13,7%,
- brak obudowy - 9,3%.

Analizując przyczyny organizacyjno-ludzkie dochodzi się do wniosku, że do najczęstszych należy przyczyna określona jako "nieprawidłowy sposób wykonywania prac przez poszkodowanego". Udział tej przyczyny w powstawaniu wypadków wynosił 18,7%.

Z innych przyczyn organizacyjno-ludzkich, które najczęściej występowały to:

- stosowanie niewłaściwej metody pracy - 11,8%,
- brak uwagi lub lekkomyślne postępowanie - 10,8%.

Tabela 1

Czynności	Udział przyczyn materiałowych			Udział przyczyn organizacyjnych i ludzkich																							
	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. %								
Opóźnienia eksploatacyjne, błędne prowadzenie prac, inne	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. %								
Wykonanie obróbki	2	5,6	7	19,4	-	-	-	5	13,9	4	10,1	10	27,6	1	2,8	1	2,8	3	8,3	2	5,6	100					
Urob. narz. rocznymi	1	10	3	30	1	10	-	-	3	30	1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100					
Urob. work. srebrnicz.	-	-	2	16,3	-	-	1	9,0	2	16,3	2	16,3	-	-	1	9,0	1	9,0	1	9,0	-	100					
Urob. obrz. technicznych	3	15,8	3	15,8	1	5,3	-	-	2	10,5	3	15,8	2	10,5	-	-	-	-	1	5,3	1	5,3	100				
Recm. kadec. urobku	9	13,6	17	25,6	5	7,6	1	1,5	6	9,1	10	15,1	-	-	1	1,5	2	3,1	-	8	12,1	3	4,5	100			
"ochon. zadow. urobku	-	-	1	50	-	-	-	-	-	-	1	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100				
"wym. obda w szanie	22	33,5	24	36,7	17	25,6	6	10,6	37	53,3	36	53,3	22	33,5	1	1,6	-	-	-	18	26,7	4	6,0	100			
Tycon. przekładki przem.	1	0,3	1	0,3	2	3,1	-	-	1	1,5	2	3,1	2	3,1	-	-	-	-	-	2	3,1	-	100				
Rabowanie obudowy	9	16,4	9	16,4	5	9,1	-	-	6	10,5	4	7,3	10	16,1	-	-	-	-	-	-	6	10,9	1	1,6	100		
Czynności przy podzadze such.	3	18,8	2	12,5	3	18,8	-	-	1	6,2	2	12,5	-	-	1	6,2	1	6,2	1	6,2	-	2	12,5	100			
Reczenie i ręczne przesuw.	3	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,7	1	16,7	100			
Obrz. i eksplo. imych masz. i urządzeń.	2	25	1	12,5	-	-	-	1	12,5	-	-	1	12,5	-	-	-	-	-	-	1	12,5	-	12,5	100			
Kopr. przegł. oraz instal. masz. i urz. h.	1	12,5	-	-	3	37,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	12,5	-	37,5	100			
Dojście do miejsc pracy i porót	2	28,6	2	28,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100				
Inne czyn. w szanie	1	1,7	1	7,1	3	21,4	-	-	1	7,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	21,4	-	100				
R e z u m i	59	13,7	72	16,7	40	9,3	1	0,2	24	5,2	81	18,7	1	0,2	2	0,3	5	1,2	2	0,5	47	10,6	14	3,3	28	6,5	100

#### 4.2. Zależność wypadków od przyczyn ich powstania i czynności wykonywanych w chwili powstania wypadków

Uzupełnieniem powyższych badań nad przyczynami wypadków jest analiza wypadków w zależności od rodzaju przyczyn wypadków i od czynności wykonywanych przez poszkodowanego w chwili powstania wypadku.

Wyniki badań w tym zakresie podano w tabelicy nr 1. Analizie poddano te czynności w ścianie, w czasie których zdarza się najwięcej wypadków.

Do czynności tych jak poprzednio wykazano należą:

- wykonywanie obudowy,
- ręczne ładowanie urobku,
- rabowanie obudowy.

1. Na wypadki powstałe w czasie wykonywania obudowy złożyły się głównie:

a) spośród przyczyn materialnych:

- odstające skały - 14,7 ogólnej liczby przyczyn w badanej czynności,
- odprężenie eksploatacyjne lokalne - 13,5%,
- brak obudowy - 10,5%

b) spośród przyczyn organizacyjno-ludzkich:

- nieprawidłowy sposób wykonywania prac przez poszkodowanego - 22,1%,
- stosowanie niewłaściwej metody pracy - 15,3%,
- brak uwagi lub lekkomyślne postępowanie - 11,2%.

2. Podczas ręcznego ładowania urobku dominującymi przyczynami wypadków były:

a) spośród przyczyn materialnych:

- odstające skały - 25,6% ogólnej liczby przyczyn wypadków powstałych przy omawianej czynności,
- odprężenie eksploatacyjne lokalne - 13,6%,
- brak obudowy - 7,6%,

b) spośród przyczyn organizacyjno-ludzkich:

- nieprawidłowy sposób wykonywania prac przez poszkodowanego - 15,1%,
- brak uwagi lub lekkomyślne postępowanie - 12,1%,
- stosowanie niewłaściwej metody pracy - 9,1%.

3. Najczęstszymi przyczynami wypadków powstałych podczas rabowania obudowy były:

a) spośród przyczyn materialnych:

- odprężenie eksploatacyjne lokalne - 16,4% ogólnej liczby przyczyn wypadków przy omawianej czynności,
- odstające skały - 16,4%,

b) spośród przyczyn organizacyjno-ludzkich:

- nieprawidłowy sposób wykonywania prac przez poszkodowanego - 13,1%,
- brak uwagi lub lekkomyślne postępowanie - 10,9%.

5. ANALIZA WYPADKÓW W WYROBISKACH ŚCIANOWYCH O WYSOKOŚCI (h) DO 1,5 m I POWYŻEJ 1,5 m W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU NIEBEZPIECZNYCH WYDARZEŃ I CZYNNOŚCI WYKONYWANYCH PRZEZ POSZKODOWANEGO W CHWILI POWSTANIA WYPADKÓW

5.1. Podział wypadków według niebezpiecznych wydarzeń

- a) w ścianach o wysokości mniejszej od 1,5 m zauważono, że:
- w wyniku oberwania się skał ze stropu wydarzyły się 94 wypadki, co stanowi 44,8% ogółu badanych wypadków,
  - oberwanie się skał z ociosu było powodem 27 wypadków, tj. 12,9%,
- b) w ścianach o wysokości większej od 1,5 m stwierdzono, że:
- w wyniku oberwania się skał ze stropu powstało 59 wypadków, tj. 28,1%,
  - w wyniku oberwania się skał z ociosu - 30 wypadków, tj. 14,3%.

Zastanawiający jest fakt, że w ścianach o wysokości mniejszej od 1,5 m oberwanie się skał stropowych spowodowało zdecydowanie większą ilość wypadków niż w ścianach o wysokości większej od 1,5 m, chociaż zagrożenie z tego powodu w ścianach wyższych jest większe. Świadczy to o tym, że większe zagrożenie nie musi być powodem większej ilości wypadków.

Na powstawanie wypadków ma duży wpływ jeszcze wiele innych czynników.

5.2. Podział wypadków według czynności wykonywanych w chwili powstania wypadków

Na rysunku 3 przedstawiono procentowy podział wypadków w ścianach o miąższości do 1,5 m i powyżej 1,5 m, w zależności od niebezpiecznych wydarzeń i czynności wykonywanych przez poszkodowanych w chwili powstania wypadków.

Z analiz danych przedstawionych na rysunku 3 wynika, że w ścianach o miąższości do 1,5 m najwięcej wypadków powstało w czasie wykonywania następujących czynności:

- obudowy - 21,5 ogółu wypadków,
- ręcznego ładowania urobku - 8,5%,
- rabowania obudowy - 8,1%.

W ścianach o miąższości powyżej 1,5 m sytuacja wygląda podobnie, ponieważ najczęściej zdarzały się wypadki podczas wykonywania tych samych czynności, tzn.

- obudowy - 18,1%,
- ręcznego ładowania urobku - 7,1%,
- rabowania obudowy - 5,2%.

5.3. Zależność wypadków w ścianach o wysokości do 1,5 m i powyżej 1,5 m od rodzaju zagrożeń oraz czynności wykonywanych w chwili powstania wypadków

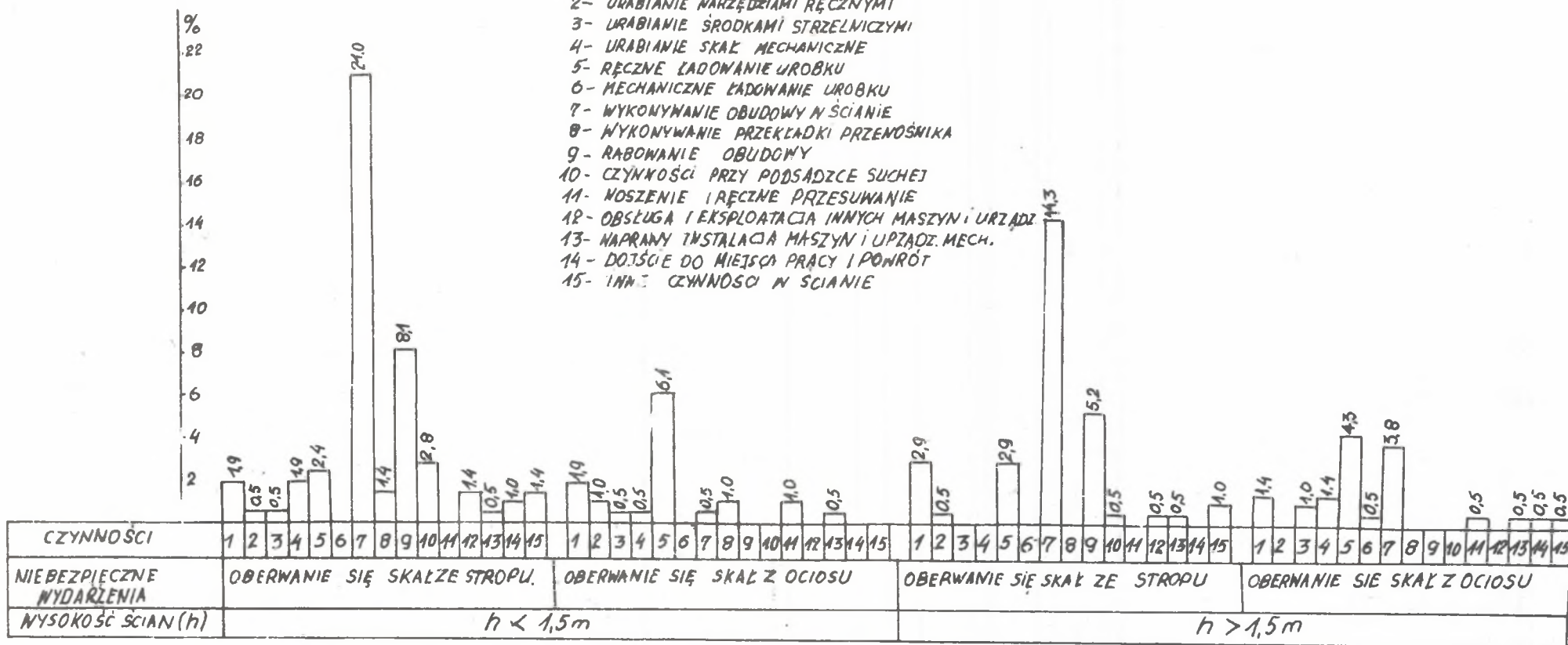
Opierając się o dane z rysunku nr 3 stwierdzono, że:

1. W ścianach o wysokości do 1,5 m oberwanie się skał ze stropu było najczęstszym powodem wypadków w czasie wykonywania następujących czynności:

- stawianie obudowy - 21,0% ogółu wypadków,
- rabowania obudowy - 8,1%.



- CZYNNOŚCI: 1- WYKONYWANIE OBRYWKI  
 2- URABIANIE NARZĘDZIAMI RĘCZNYMI  
 3- URABIANIE ŚRODKAMI STRZELNICZYM  
 4- URABIANIE SKAŁ MECHANICZNE  
 5- RĘCZNE ŁADOWANIE UROBKU  
 6- MECHANICZNE ŁADOWANIE UROBKU  
 7- WYKONYWANIE OBUDOWY W ŚCIANIE  
 8- WYKONYWANIE PRZEKŁADKI PRZENOŚNIKA  
 9- RABOWANIE OBUDOWY  
 10- CZYNNOŚCI PRZY PODSADZCE SUCHEJ  
 11- NOSZENIE I RĘCZNE PRZESUWANIE  
 12- OBSŁUGA I EKSPLOATACJA INNYCH MASZYN I URZĄDZ  
 13- NAPRAWY I INSTALACJA MASZYN I URZĄDZ. MECH.  
 14- DOJŚCIE DO MIEJSCA PRACY I POWRÓT  
 15- INNE CZYNNOŚCI W ŚCIANIE



Rys. 3. Procentowy podział wypadków w ścianach o miąższości do 1,5 m i powyżej 1,5 m w zależności od niebezpiecznych wydarzeń i czynności wykonywanych przez poszkodowanych

Natomiast oberwanie się skał ociosowych spowodowało najwięcej wypadków podczas wykonywania czynności:

- ręcznego ładowania urobku - 6,1%,
- obrywki - 1,9%.

2. W ścianach o wysokości powyżej 1,5 m w wyniku oberwania się skał stropowych najczęściej wypadki powstawały w czasie wykonywania następujących czynności:

- wykonywanie obudowy - 14,3% ogółu wypadków,
- rabowania obudowy - 5,2%,
- ręcznego ładowania urobku - 2,9%,
- obrywki - 2,9%.

Oberwanie się skał z ociosu było przyczyną największej liczby wypadków podczas wykonywania czynności:

- ręcznego ładowania urobku - 4,3%,
- obudowy - 3,8%.

o. ANALIZA WYPADKÓW W WYROBISKACH ŚCIANOWYCH O WYSOKOŚCI (h) MNIEJSZEJ OD 1,5 m I WIĘKSZEJ OD 1,5 m W ZALEŻNOŚCI OD PRZYCZYN ICH POWSTANIA ORAZ OD CZYNNOŚCI WYKONYWANYCH PRZEZ POSZKODOWANYCH W CHWILI POWSTANIA WYPADKÓW

6.1. Podział wypadków w wyrobiskach ścianowych o miąższości do 1,5 m według przyczyn ich powstania

W tabelicy nr 2 dokonano podziału wypadków zaistniałych w powyższych ścianach w zależności od czynności wykonywanych przez poszkodowanego w chwili wypadku oraz przyczyn ich powstania.

Z tabelicy tej wynika, że udział przyczyn organizacyjno-ludzkich wynosił 52% ogólnej liczby przyczyn wypadków powstałych w tych ścianach, a przyczyn materialnych - 48%.

Spośród przyczyn materialnych największy wpływ na powstanie wypadków miały:

- odstające skały - 20,2%,
- odprężenie eksploatacyjne lokalne - 11,8%,
- brak obudowy - 9,2%.

Spośród przyczyn organizacyjno-ludzkich dominowały:

- nieprawidłowy sposób wykonywania prac przez poszkodowanego - 18,0%,
- brak uwagi lub lekkomyślne postępowanie - 13,6%,
- stosowanie niewłaściwej metody pracy - 9,2%.

6.2. Zależność wypadków powstałych w ścianach o wysokości do 1,5 m od przyczyn ich powstania i czynności wykonywanych w chwili powstania wypadków

Analizę przeprowadzono na podstawie tabelicy nr 2.

Badano te czynności w ścianie, w czasie których zdarza się najczęściej wypadków.

Do czynności tych należą:

- wykonywanie obudowy,

Tabela 2

Czyność	Udział przyczyn materjalnych						Udział przyczyn organizacyjnych						Razem																
	Odprowadzenie odpadów		Niedobór		Nierównowaga		Stosunek		Nierównowaga		Brak			Inne															
	Wypad.	%	Wypad.	%	Wypad.	%	Wypad.	%	Wypad.	%	Wypad.	%																	
Wykonanie obrywkii	1	5,9	5	29,4	-	-	2	11,7	1	5,9	7	41,1	-	-	-	-	-	-	100										
Przeb. narz. ręczn.	-	-	2	33,2	1	16,7	-	-	-	-	2	33,2	-	-	-	1	16,7	-	100										
Przeb. rodzi. strzałnicz.	-	-	1	25	-	-	1	25	-	-	-	-	-	-	1	25	-	-	100										
Przeb. wkład mechanicz.	2	20	2	20	-	-	1	10	1	10	1	10	-	-	-	-	-	1	10										
Przebieg kadrow.	4	9,7	11	26,9	2	4,9	1	2,5	4	9,7	6	14,6	-	-	1	2,5	-	-	100										
Przebieg. żelazow.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100										
Przebieg. obud. w. szelazie	12	13,2	20	22,0	7	7,7	-	-	5	5,5	11	12,1	20	22,0	-	-	-	-	100										
Przebieg. przekł. przelazow.	1	8,3	1	8,3	2	16,7	-	-	1	8,3	2	16,7	-	-	-	-	-	-	100										
Przebieg. narzeczni.	5	15,6	6	18,8	4	12,5	-	-	3	9,4	1	3,1	6	18,8	-	-	-	-	100										
Czynn. przy podz. such.	1	6,7	3	19,9	3	19,9	-	-	1	6,7	1	6,7	1	6,7	1	6,7	-	-	100										
Poszerzenie i ręczne przes.	2	50	-	-	-	-	-	-	-	-	1	25	-	-	-	-	-	-	100										
Obraz. i eksplo. inn. masz. i urząd.	2	28,6	-	-	-	-	1	14,3	-	-	-	-	1	14,3	-	-	-	-	100										
Przeb. przegl. instal. masz. i urz. mech.	-	-	-	-	2	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100										
Przebieg. dojadzaca pracy i powrót w czasie	1	25	1	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100										
Inne czynn. w czasie	1	12,5	1	12,5	2	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100										
Razem	32	19,8	53	20,2	23	9,2	1	0,4	-	-	16	6,4	23	9,2	45	18,0	1	0,4	2	0,8	-	-	34	13,6	5	2,0	16	6,4	100

- ręczne ładowanie urobku,
  - rabowanie obudowy.
1. Na wypadki powstałe w czasie wykonywania obudowy głównie złożyły się:
- a) spośród przyczyn materialnych:
    - odstające skały - 22,0% ogółu przyczyn wypadków powstałych przy omawianej czynności,
    - odprężenie eksploatacyjne lokalne - 13,2%,
    - brak obudowy - 7,7%
  - b) spośród przyczyn organizacyjno-ludzkich:
    - nieprawidłowy sposób wykonywania prac przez poszkodowanego - 22,0%,
    - stosowanie niewłaściwej metody pracy - 12,1%,
    - brak uwagi lub lekkomyślne postępowanie - 11,0%.
2. W czasie ręcznego ładowania urobku najczęstszymi przyczynami wypadków były:
- a) spośród przyczyn materialnych:
    - odstające skały - 26,9% ogółu przyczyn wypadków powstałych przy omawianej czynności,
    - odprężenie eksploatacyjne lokalne - 9,7%,
    - brak obudowy - 4,9%,
  - b) spośród przyczyn organizacyjno-ludzkich:
    - nieprawidłowy sposób wykonywania prac przez poszkodowanego - 14,6%,
    - brak uwagi lub lekkomyślne postępowanie - 14,0%,
    - stosowanie niewłaściwej metody pracy - 9,7%.
3. Główne przyczyny wypadków powstałe podczas rabowania obudowy to:
- a) spośród przyczyn materialnych:
    - odstające skały - 18,8% ogólnej liczby przyczyn wypadków powstałych przy omawianej czynności,
    - odprężenie eksploatacyjne lokalne - 15,6%,
    - brak obudowy - 12,5%.
  - b) spośród przyczyn organizacyjno-ludzkich:
    - nieprawidłowy sposób wykonywania prac przez poszkodowanego - 18,8%,
    - brak uwagi lub lekkomyślne postępowanie 15,6%.
- 6.3. PODZIAŁ WYPADKÓW ZAISTNIAŁYCH W ŚCIANACH O WYSOKOŚCI (h) POWYŻEJ 1,5 m WEDŁUG PRZYCZYN ICH POWSTANIA

Tablica nr 3 przedstawia zależność wypadków powstałych w ścianach o wysokości (h) powyżej 1,5 m w zależności od czynności wykonywanych przez poszkodowanych w chwili wypadku oraz przyczyn ich powstania.

Tablica ta wykazuje, że największy udział w powstawaniu wypadków w tych ścianach miały przyczyny organizacyjno-ludzkie - 55,9%. Udział przyczyn materialnych - 44,1%.

Przyczyny materialne, które najczęściej występowały to:

- odstające skały - 10,3% ogółu przyczyn,
- odprężenie eksploatacyjne lokalne - 14,2%,
- brak obudowy - 8,4%.

Natomiast z przyczyn organizacyjno-ludzkich najczęstszymi były:

- nieprawidłowy sposób wykonywania prac przez poszkodowanego - 20,1%,
- stosowanie niewłaściwej metody pracy - 14,7%,
- brak uwagi lub lekkomyślne postępowanie - 6,8%.

6.4. Zależność wypadków zaistniałych w ścianach o miąższości powyżej 1,5 m od przyczyn powstania i czynności wykonywanych w chwili powstania wypadków

Badania w tym zakresie zestawiono w tablicy nr 3.

Analogicznie jak poprzednio analizą objęto te czynności w rozpatrywanych ścianach, w czasie których powstało najwięcej wypadków.

Czynnościami tymi są:

- wykonywanie obudowy,
- ręczne ładowanie urobku,
- rabowanie obudowy.

1. Na wypadki powstałe w czasie wykonywania obudowy złożyły się przede wszystkim:

a) spośród przyczyn materialnych:

- odstające skały - 17,1% ogólnej liczby przyczyn wypadków powstałych przy omawianej czynności,
- brak obudowy - 12,2%,
- odprężenie eksploatacyjne lokalne - 12,2%,

b) spośród przyczyn organizacyjno-ludzkich:

- nieprawidłowy sposób wykonywania prac przez poszkodowanego - 21,9%,
- stosowanie niewłaściwej metody pracy - 17,2%,
- brak uwagi lub lekkomyślne postępowanie - 8,5%.

2. Głównymi przyczynami wypadków powstałych podczas ręcznego ładowania urobku były:

a) spośród przyczyn materialnych:

- odstające skały - 23,1% ogólnej liczby przyczyn wypadków powstałych przy omawianej czynności,
- odprężenie eksploatacyjne lokalne - 19,2%,
- brak obudowy - 11,5%,

b) spośród przyczyn organizacyjno-ludzkich:

- nieprawidłowy sposób wykonywania prac przez poszkodowanego - 15,4%,
- stosowanie niewłaściwej metody pracy - 11,5%,
- nieprawidłowy sposób wykonywania prac przez osoby trzecie - 7,7%,
- brak uwagi lub lekkomyślne postępowanie - 7,7%.

3. Najczęstszymi przyczynami wypadków powstałych w czasie rabowania obudowy były:

a) spośród przyczyn materialnych:

- odprężenie eksploatacyjne lokalne - 18,1% ogółu przyczyn wypadków w danej grupie czynności,
- odstające skały - 13,7%

b) spośród przyczyn organizacyjno-ludzkich:

- nieprawidłowy sposób wykonywania prac przez poszkodowanego - 18,1%,
- stosowanie niewłaściwej metody pracy - 13,7%

Tabela 3

Czynności	Uszkodzenia materiałów				Uszkodzenia przyrządów organizacyjnych i narzędzi				Inne																					
	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. %	Wypad. il.	Wypad. %																
Wykonw. obrętki	1	5,3	2	10,5	-	-	3	15,8	3	15,8	3	15,8	1	5,3	1	5,3	2	0,5	2	16,5	100									
Urob. mur. ręczn.	1	25	1	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100									
Urob. siodek strzemiącz.	-	-	1	14,3	-	-	-	-	2	28,6	2	28,6	-	-	1	14,3	-	-	1	14,3	-	100								
Urob. siodek mechanicz.	1	14,3	1	14,3	-	-	1	14,3	1	14,3	1	14,3	-	-	-	-	-	-	1	14,3	-	100								
Ręczne żądow. urobku	5	19,2	6	23,1	3	11,5	-	-	3	11,5	4	15,4	-	-	2	7,7	-	-	2	7,7	1	3,8	-	100						
Mechan. żądow. urobku	-	-	1	50	-	-	-	-	-	-	1	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100							
Wsk. obrotowy w ścianie	10	12,2	14	17,1	10	12,2	-	-	1	1,2	14	17,2	16	21,9	-	-	1	1,2	-	-	7	8,5	3	3,6	100					
Wsk. przekł. prze-miark	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Rabowanie obudowy	4	18,1	3	13,7	-	-	-	-	-	-	3	13,7	4	18,1	-	-	-	-	-	-	1	4,5	1	4,5	3	13,7	100			
Czynności przy pods. machaj	2	40	-	-	-	-	-	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	100				
Warczenie i ręczne przes.	1	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	50	-	-	-	100				
Obst. i ekwi. in. masz. i urz.	-	-	1	50	-	-	-	-	-	-	1	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100				
Narządy przekł. inst. masz. i urz. pod. mach.	1	25	-	-	1	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	50	100				
Dojścia do miejsca pracy i powrót	1	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	50	-	-	100				
Inne czynności w ścianie	-	-	1	16,7	1	16,7	-	-	-	-	1	16,7	2	33,2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,7	-	-	100			
Razem	27	14,2	31	16,3	16	8,4	-	-	4	2,1	16	14,7	38	20,1	1	0,5	-	-	4	2,1	-	2	1,1	13	6,6	9	4,8	11	5,8	100

## 7. WNIOSKI

Z przeprowadzonej analizy wyciągnięto następujące wnioski:

1. W obydwu rozpatrywanych grupach wysokości ścian (h) 1,5 m oraz (h) 1,5 m najczęściej wypadków zaistniało z powodu oberwania się skał stropowych. Zdecydowana większość tych wypadków zaistniała w ścianach o wysokości poniżej 1,5 m. Wypadki powstałe wskutek oberwania się skał z ociosu zachodzą rzadziej, lecz z reguły są to wypadki bardzo ciężkie o poważnych następstwach.
2. W ścianach o wysokości do 1,5 m powstała większa ilość rozpatrywanych wypadków niż w ścianach o wysokości większej od 1,5 m mimo, że w ścianach wyższych zagrożenie z powodu obrywania się skał jest większe. Wyższe wyrobiska ścianowe umożliwiają bowiem pracującym w nich górnikom większą swobodę poruszania się, a tym samym pozwalają na szybkie wycofanie się w razie spostrzeżenia niebezpieczeństwa.
3. Najniebezpieczniejszymi czynnościami w ścianach niezależnie od ich wysokości są:
  - a) wykonywanie obudowy,
  - b) ręczne ładowanie urobku,
  - c) rabowanie obudowy.
4. Na powstawanie wypadków w ścianach, niezależnie od ich wysokości dominujący wpływ mają przyczyny organizacyjno-ludzkie.
5. Spośród przyczyn organizacyjno-ludzkich najczęściej występowały:
  - a) nieprawidłowy sposób wykonywania prac przez poszkodowanego,
  - b) brak uwagi lub lekkomyślne postępowanie,
  - c) stosowanie niewłaściwej metody pracy.

## LITERATURA

1. Wanat J.: "Statystyka wypadkowa i wykorzystanie jej wyników dla celów profilaktyki wypadkowej" Krajowy Zjazd BHP, SiTG, Katowice 1963.
2. Wanat J.  
Izdebski K.: "Analiza zagrożeń wypadkowych w ścianach kombajnowych" Praca GIG, Komunikat nr 397, Śląsk, Katowice 1966.  
Doniec J.
3. Wanat J.: Systematyka czynników określających genezę wypadków przy pracy w kopalniach węgla kamiennego. Praca GIG, Komunikat nr 380, Śląsk, Katowice, 1964.
4. Wanat J.: "Bezpieczeństwo i higiena pracy w górnictwie" Śląsk, Katowice, 1974.
5. Praca zbiorowa: Sprawozdanie ze stanu bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach górniczych MGIE za lata 1970-1974. MGIE, Katowice.

ВЛИЯНИЕ ВЫСОТЫ ЛАВ НА НЕСЧАСТНЫЕ СЛУЧАИ  
НА ПРИМЕРЕ ДВУХ ИЗБРАННЫХ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ШАХТ

Р е з ю м е

В статье представляется влияние высоты выработок лав на несчастные случаи двух избранных шахт с похожими горно-геологическими условиями. Анализируются те случаи, которые возникли вследствие обрыва скал кровли и откоса. Даются существенные причины зависимости этих случаев, а тоже наиболее необходимые действия в лавах, независимо от их высоты.

INFLUENCE OF WALLS HEIGHT ON INJURIES AT WORK,  
BASED ON EXAMPLES OF TWO SELECTED COAL-MINES

S u m m a r y

In the paper influence of wall workings height on injuries at work of two selected coal-mines with similar mining-geological conditions, has been presented.

Those accidents, which were caused by fall of roof and side wall rocks have been discussed.

The most essential causal dependencies of these accidents, as well as the most dangerous activities in the walls, independent of their height have been given.