

Bezpieczeństwo pracy i system ratownictwa górniczego w kopalniach odkrywkowych w Polsce. Część 1

Safety at work and mine rescue system in surface mines in Poland. Part 1



*Mgr inż. Adrian Borcz**



*Prof. dr hab. inż. Wiesław Koziol***



*Mgr inż. Andrzej Ciepliński**



*Dr inż. Łukasz Machniak**

Treść: W artykule zaprezentowano podział zagrożeń jakie mogą przyczynić się do zaistnienia sytuacji zagrażających zdrowiu, a nawet życiu, pracownikom polskich kopalń odkrywkowych. Następnie przedstawiono wypadkowość w górnictwie odkrywkowego na tle górnictwa w Polsce, z uwzględnieniem danych za okres lat 2008-2014. Zaprezentowano udział wypadków ciężkich i śmiertelnych na tle wszystkich wypadków. Do wykonania analizy wykorzystano dane i raporty zgromadzone przez Wyższy Urząd Górniczy (WUG) w Katowicach.

Abstract: This paper presents the distribution of threats that may lead to situations threatening the health and even the life of workers in Polish surface mines. This is followed by surface mining accident rate against mining in Poland, including data for the years 2008-2014. The share of severe and fatal accidents on the background of all accidents was presented. To perform the analysis, data and reports collected by the State Mining Authority (SMA) in Katowice were used.

Słowa kluczowe:

bezpieczeństwo pracy, górnictwo odkrywkowe, wypadkowość, zagrożenia

Key words:

safety at work, surface mining, accident rate, threats

1. Wprowadzenie

Odkrywkowa eksploatacja złóż, w odróżnieniu od eksploatacji podziemnej, związana jest z pozyskiwaniem kopalni z mniejszych głębokości w skorupie ziemskiej. Prace

udostępniające, wymagane do prowadzenia eksploatacji metodą odkrywkową, oparte są na zdejmowaniu różnych objętości mas ziemnych i skalnych, w polskich kopalniach węgla brunatnego w setkach milionów metrów sześciennych rocznie, natomiast w złożach surowców skalnych w znacznie mniejszych ilościach, gdyż niektóre z tych złóż zalegają zaledwie pod bardzo cienkimi warstwami nadkładu (humusu, o grubościach do kilkudziesięciu centymetrów).

*) AGH w Krakowie ***) IMBiGS w Warszawie, Oddział Katowice; AGH w Krakowie

Postęp prac wydobywczych wiąże się z przestrzennym rozwojem wyrobiska górniczego w różnych kierunkach – udostępniane są nowe poziomy robocze o wysokościach niekiedy nawet do kilkudziesięciu metrów. Samo powiększanie się wyrobiska nie wpływa silnie na pogorszenie bezpieczeństwa pracowników. Ich świadomość oraz prowadzenie odpowiednich zabezpieczeń i profilaktyki w zakresie BHP minimalizuje wypadki z tym związane. Jednak wraz z postępem prac wydobywczych zmienia się infrastruktura kopalni i znacznie bardziej zauważalne są wypadki związane z jej codziennym, aniżeli długofalowym funkcjonowaniem. Środowisko pracy człowieka już na etapie prowadzenia prac udostępniających związane jest z maszynami o różnym zastosowaniu. Zestaw urządzeń i maszyn, dobranych do prowadzenia prac wydobywczych, w dużej mierze uzależniony jest od sposobu prowadzenia eksploatacji, a na etapie początkowym życia kopalni zwiększa się ich liczba, która zapewni zakładane (planowane) zdolności wydobywcze. W efekcie liczba potencjalnych zagrożeń dla człowieka, jako użytkownika tychże maszyn i urządzeń, wzrasta.

2. Rodzaje zagrożeń w kopalniach odkrywkowych

Zagrożenia dla człowieka, jakie niesie za sobą praca w kopalni odkrywkowej, wynikają przede wszystkim:

- z naturalnych warunków środowiska kopalni,
- ze strony wyposażenia technicznego,
- bezpośrednio z jego samych, niewłaściwych działań, w tym z nieodpowiedniej organizacji pracy.

Z ustaleń Państwowej Inspekcji Pracy [1] wynika, iż w latach 2012-2014 przyczynami wypadków były zagrożenia w następujących proporcjach: organizacyjne – 49%, ludzkie – 46% oraz techniczne – 5% [7]. Rozpatrywany w niniejszym artykule materiał obejmuje lata 2008-2014, stąd podział przyczyn wypadków ma nieco inne proporcje.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska¹ w górnictwie wyróżnia się zagrożenia naturalne: tąpnięcia, metan, wyrzuty gazów i skał, wybuchy pyłu węglowego, klimatyczne, wodne, osuwiskowe, erupcyjne, siarkowodorowe, od substancji promieniotwórczych.

W górnictwie odkrywkowym występują:

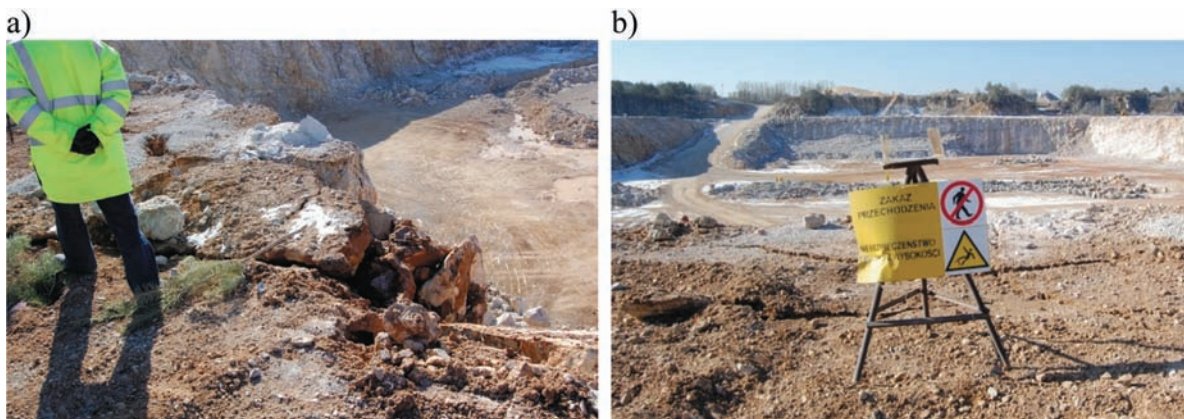
- zagrożenia naturalne, w tym:
 - zagrożenia osuwiskowe i związane z oberwaniem się skał,
 - zagrożenie sejsmiczne,
 - zagrożenie wodne,
 - zagrożenie pożarami i gazowe,
- zagrożenie związane ze stosowaniem środków strzałowych,
- zagrożenia techniczne od maszyn i urządzeń oraz awarie,
- organizacyjno-ludzkie.

W przypadku kopalń odkrywkowych, w odróżnieniu od eksploatacji prowadzonej metodą podziemną, występują bardzo rzadko zagrożenia pochodzące bezpośrednio od górotworu czy samego złoża. Z eksploatacją związana jest zmiana rzeźby terenu i powstawanie wyrobiska o określonych kształtach, którego wymiary, a w tym wysokości pięter, mogą stanowić podstawowy element zagrożenia dla pracowników, a w pewnych etapach funkcjonowania kopalni mają one charakter stały – np. docelowy kontur wyrobiska. Profilaktyka, czyli np. świadomość możliwego upadku z wysokości – szkolenia BHP (rys. 1) czy odpowiednie zabezpieczanie krawędzi poziomów eksploatacyjnych, dość skutecznie minimalizuje liczbę wypadków o tym charakterze.

Zagrożeniem ze strony calizny skalnej może być niekontrolowana utrata stateczności skarp i zboczy ruchomych (eksploatacyjnych) czy stałych (ukształtowanych docelowo), wynikających np. z niedopilnowania właściwego ich nachylenia oraz z obrywów skał, które pochodzą z niewłaściwie wykonanego mechanicznego usuwania nawisów skalnych bezpośrednio po robotach strzałowych. Przyczyn możemy również szukać w niedokładnym rozpoznaniu budowy górotworu – np. w przypadku kopalń związanych surowców skalnych, tj. dolomity, margle, piaskowce, wapienie itp., występują zjawiska krasowienia, tzn. naturalne erozje fizyczne i/lub chemiczne tychże skał (rys. 2).

Jeżeli w pobliżu kopalni nie znajduje się żaden ciek wodny lub akwen, którego wody mogą przesączać się przez masy skalne do wyrobiska oraz gdy nie występują silne opady atmosferyczne, to w kopalni trudno jest mówić o zagrożeniu wodnym. Wiele kopalń jednak przez występujące lokalnie poziomy wodonośne – (dotyczy to przede wszystkim kopalń wglębnych i stokowo-wglębnych) – należy odwadniać, ponieważ bez tego może dojść do powstawania podmyk skarp i zboczy, a w następstwie do osuwisk.

Eksploatacja odkrywkowa prowadzona jest z zastosowaniem różnych technologii, które wykorzystują maszyny



Rys. 1. a) Spękania calizny skalnej powstałe w wyniku robót strzałowych w kopalni wapienia, b) tablica informująca o niebezpieczeństwie upadku z wysokości (za tabliczką skarpa o wysokości ok. 20 m)

Fig. 1. a) Rock body cracking caused by blasting in a limestone mine; b) an information board about the danger of falling (after the sign slope with approx. 20 m of height)

¹ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 stycznia 2013 r. w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych (z późn. zm.)



Rys. 2. Przykład osuwiska powstałego przez kras w kopalni wapienia
Fig. 2. Example of the land slide formed by karst in limestone mine

i różnego rodzaju środki, w tym materiały wybuchowe, do wydobywania kopaliny ze złoża. Zaliczyć można tutaj w szczególności [2]:

- niewłaściwy stan oraz wady konstrukcyjne maszyn i urządzeń stosowanych we wszystkich procesach produkcyjnych kopalni,
- niewłaściwy stan urządzeń alarmujących i zabezpieczających przed zagrożeniami,
- niewłaściwy stan i zabezpieczenie materiałów niebezpiecznych i pomocniczych,
- niewłaściwy stan instalacji energetycznych (energia elektryczna, sprężone gazy techniczne),
- niewłaściwy stan instalacji odwadniających i wentylacyjnych.

Ponadto gabaryty maszyn, ich masa własna oraz wynikające z charakteru ich pracy wibracje mogą przyczynić się do utraty stateczności elementów wyrobiska.

Zagrożenia te wynikają z niedostosowania zachowania osób pracujących w kopalni do potencjalnie niebezpiecznych obiektów i sytuacji oraz z samej organizacji ich środowiska pracy. Wśród zagrożeń tych wymienić można [2]:

- niewłaściwy stan zdrowia fizycznego i/lub psychicznego,
- niewłaściwe stosowanie środków ochrony osobistej lub jego brak,
- niewłaściwe obchodzenie się z maszynami i urządzeniami (elektrycznymi, mechanicznymi),
- niewłaściwe obchodzenie się ze środkami niebezpiecznymi (substancje chemiczne, gazy techniczne, materiały wybuchowe itp.),
- przebywanie w niedozwolonych miejscach stanowiących zagrożenie dla człowieka.

Pomimo postępującej eksploatacji warunki pracy dla załogi zazwyczaj są niezmiennie, bądź zróżnicowane w nieznacznym stopniu. Powtarzalność wykonywanych zadań pozwala na nabycie biegłości i zwiększania wydajności pracownika, jednak zmniejsza również jego czujność, a tym samym zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia sytuacji niebezpiecznych.

3. Wypadkowość

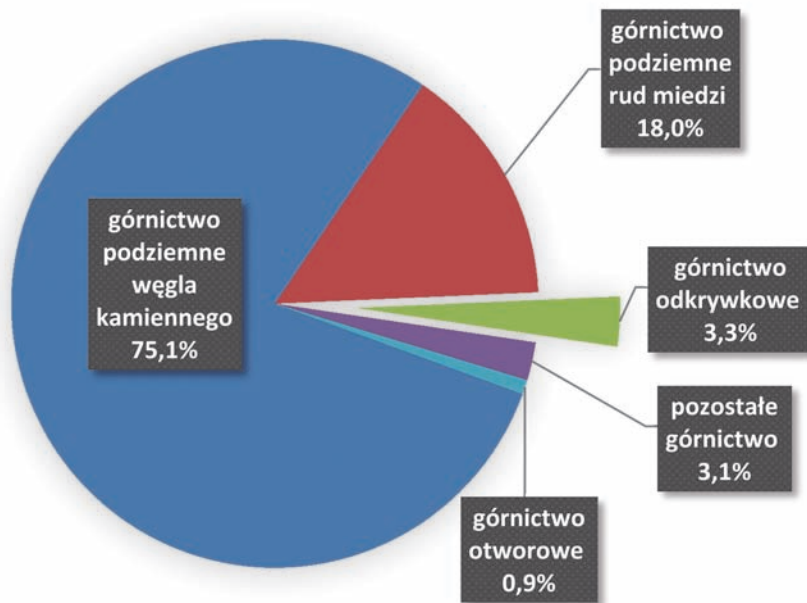
Zgodnie z odpowiednim artykułem ustawy o ubezpieczeniu społecznym² przez wypadek przy pracy rozumie się zdarzenie, które powoduje uraz lub śmierć osoby poszkodowanej. Natomiast przez wypadkowość rozumiemy łączną liczbę wypadków w jednostce czasu, a w prowadzonym opisie dotyczy ona skali jednego roku.

Opisywane w artykule wypadki mają różny charakter (kategorię). Szczególną uwagę poświęcono wypadkom ciężkim i śmiertelnym. **Wypadki ciężkie** to takie, w których nastąpiło uszkodzenie ciała w stopniu utrudniającym normalne funkcjonowanie organizmu, czyli m.in.: utrata wzroku, słuchu, czucia, a także choroba nieuleczalna, która zagraża życiu osoby poszkodowanej itp. Z kolei następstwem **wypadku śmiertelnego** jest śmierć osoby poszkodowanej w przeciągu 6 miesięcy od momentu wystąpienia wypadku. Wypadki lekkie (urazy) są wymienione fragmentarycznie jako elementy wypadków ciężkich, lecz nie są tutaj szczegółowo rozpatrywane.

Krajowe górnictwo odkrywkowe charakteryzuje się stosunkowo małą liczbą wypadków na tle innych metod eksploatacji kopalni, na co wskazują statystyki prowadzone przez odpowiednie jednostki (WUG). Ich liczba w Polsce na przełomie kilku ostatnich lat nie przekracza 4%. Dla przykładu na rys. 3 zaprezentowano procentowy udział górnictwa odkrywkowego (3,3%) w wypadkowości za 2014 rok na tle górnictwa podziemnego – węgla kamiennego i rud miedzi, o najwyższej wypadkowości (ponad 90%) w kraju.

W zestawieniu wypadkowości brano pod uwagę dane z lat 2008-2014. W okresie tym, w górnictwie odkrywkowym, odnotowano łącznie 642 wypadki, w tym 19 ciężkich i 21 śmiertelnych. Zauważyć zatem można, iż najwięcej wypadków związanych jest z lekkimi urazami ciała. Najwięcej w ciągu badanego okresu, bo ok. 17,6% wypadków, odnotowano w roku 2010 – w tym 2 ciężkie i 2 śmiertelne. Natomiast

² Ustawa z dnia 30 października 2002 r. o ubezpieczeniu społecznym z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych (Dz.U. Nr 199 poz.1673 z dnia 28 listopada 2002 r. z późniejszymi zmianami)



Rys. 3. Udział procentowy wypadkowości w górnictwie w Polsce w 2014 roku [na podstawie danych WUG; 4,7]

Fig. 3. Percentage share of accident rate in mining in Poland in 2014 [on the basis of the SMA; 4,7]

Tablica 1. Zestawienie wypadków ciężkich i śmiertelnych w górnictwie odkrywkowym na tle górnictwa w Polsce w latach 2008-2014 [4]

Table 1. Summary of serious and fatal accidents in surface mining against the background of mining in Poland in years 2008-2014 [4]

Wypadki	2008			2009			2010			2011		
	Górnictwo		%	Górnictwo		%	Górnictwo		%	Górnictwo		%
	odkrywkowe	ogółem		odkrywkowe	ogółem		odkrywkowe	ogółem		odkrywkowe	ogółem	
łącznie	103	3341	3,1	92	3549	2,6	113	3377	3,3	93	2975	3,1
śmiertelne	2	32	6,3	2	40	5,0	2	26	7,7	5	28	17,9
ciężkie	6	26	23,1	2	48	4,2	2	32	6,3	2	25	8,0
Wypadki	2012			2013			2014					
	Górnictwo		%	Górnictwo		%	Górnictwo		%			
	odkrywkowe	ogółem		odkrywkowe	ogółem		odkrywkowe	ogółem				
łącznie	88	2809	3,1	84	2551	3,3	69	2274	3,0			
śmiertelne	2	28	7,1	4	21	19,0	4	30	13,3			
ciężkie	2	18	11,1	2	16	12,5	3	29	10,3			

najmniej – ok. 10% – w roku 2014, gdzie łącznie odnotowano jednak aż 7 wypadków ciężkich i śmiertelnych (tab. 1, rys. 4).

Zarejestrowane wypadki ciężkie i śmiertelne miały miejsce w wyrobiskach eksploatacyjnych, w zakładach przerobczych oraz w pobliżu pracujących maszyn i bezpośrednio na nich. Statystyki wskazują, iż najczęstszymi przyczynami analizowanych wypadków są m.in.:

- obrywanie się skał i obsuwanie luźno usypanego materiału skalnego,
- nieprzestrzeganie zasad bezpieczeństwa, w tym poruszania się wśród pracujących maszyn,
- źle zabezpieczone i oznakowane miejsca pracy,
- nieprzestrzeganie technologii w rozpatrywanym procesie technologicznym,
- wykonywanie prac przy niezabezpieczonych przenośnikach taśmowych lub bez ich uprzedniego zatrzymania,
- przebywanie pracowników w pobliżu pracujących maszyn i urządzeń,

- uderzenia przemieszczającymi się elementami maszyn lub niezabezpieczonych narzędzi,
- upadki z wysokości na niezabezpieczonych elementach kopalni przed spadnięciem,
- utonięcia,
- porażenie prądem,
- poślizgnięcia,
- praca pod wpływem alkoholu,
- inne.

Zestawienie wypadków ciężkich przedstawiono w tabeli 2.

Analiza danych z tabeli 2 pozwala stwierdzić, iż na 19 wymienionych wypadków ciężkich 12 miało miejsce w kopalniach kruszyw zarówno naturalnych, jak i łamanych, 6 w kopalniach węgla brunatnego oraz 1 w kopalni surowców ilastych. Wypadków śmiertelnych zarejestrowano nieznacznie więcej, a szczegółowa ich charakterystyka zawarta została w tabeli 3.



Rys. 4. Struktura wypadków w górnictwie odkrywkowym w latach 2008-2014

Fig. 4. The structure of accidents in surface mining in the years 2008-2014

Tablica 2. Zestawienie wypadków ciężkich w odkrywkowych zakładach górniczych w latach 2008-2014 wg danych WUG [4,7]
Table 2. Summary of serious accidents in surface mines for years 2008-2014, according to SMA data [4,7]

L.p.	Rok zdarzenia	Lokalizacja zdarzenia w kopalni	Rodzaj zdarzenia	Rodzaj poniesionych obrażeń
1	2008	Droga dojścia do miejsca pracy (drabina)	upadek z wysokości 2 m	–
2		Stacja napędowa przenośnika taśmowego (zakład produkcji kruszyw)	wciągnięcie ręki osoby z obsługi pomiędzy wał napędowy a taśmę	urazowa amputacja przedramienia
3		Miejsce składowania szyn	uderzenie w głowę od obracającego się elementu stalowego	utrata przytomności
4		Ładowarka	upadek z wysokości 1,8 m	złamanie panewki stawu biodrowego
5		Zakład przeróbczy	uderzenie spadającym prętem stalowym o wagę ok. 30 kg	ciężkie obrażenia twarzoczaszki w okolicy oka
6		Przenośnik taśmowy (zakład przeróbczy)	wciągnięcie ręki osoby z obsługi pod osłonę bębna	ściągnięcie skóry z prawej dłoni od nadgarstka, zmiążdżenie palców oraz zerwanie ścięgien i nerwów
7	2009	Koparka wielonaczyniowa	uderzenie w gałkę oczną odpryskiem metalowym podczas uderzenia młotkiem w sworzeń zestawu krążników	przebite gałki ocznej prawego oka odpryskiem metalowym
8		Zgarniarka linowa	niekontrolowany obrót koparki	rana cięto-szarpana lewego uda na długości 5 cm oraz silne stłuczenie mięśnia uda
9	2010	Przodek eksploatacyjny	oberwanie odłamka skalnego z ociosu	silny uraz czaszkowo-mózgowy z wgłębieniem odłamków kostnych do jamy czaszki, niedowład kończyn dolnych
10		Samochód ciężarowy (dźwиг hydrauliczny)	pogorszenie stanu zdrowia a w następstwie upadek z wysokości 1,9 m z kabiny od strony pasażera	wieloodłamowe złamanie kręgow od Th3 do Th6 i porażenie od tego poziomu w dół
11	2011	Zakład przeróbczy	wbicie się grotu wkrętaka w górną część oka	ciężkie obrażenia prawego oka nad łukiem brwiowym
12		Koparka łańcuchowa	niekontrolowane zwolnienie liny	upadek w wyniku uderzenia liną w nogi, a w konsekwencji utrata kasku i uderzenie głową o zamrożone podłoże
13	2012	Przenośnik taśmowy na poziomie eksploatacyjnym	przerwanie linki łączącej ramiona zacisku nożycowego ciągniętej liną ciagarki zakończonej hakiem	złamania kości nosowej, szczęki oraz czołowej z wgłębieniem oraz rany tłuczone twarzy
14		Koparka wielonaczyniowa (centralna część wyrobiska)	oberwanie bryły skalnej o masie ok. 300 kg i przygniecenie poszkodowanego	złamanie miednicy
15	2013	Stacja krusząca	upadek	ciężkie obrażenia ciała
16		Przodek eksploatacyjny	detonacja MW	uraz wielonarządowy: amputacja nogi prawej i uszkodzenie lewej, uszkodzenie żuchwy, uszkodzenie żeber I, II i III, uszkodzenie lewej ręki
17	2014	Przepust na drodze gruntowej	przygniecenie osoby dozoru łyżką koparki	złamanie żeber oraz uszkodzenie płuca
18		Zwałowisko wewnętrzne	pochwycenie ręki pracownika przez taśmę przenośnika	urazowa amputacja przedramienia
19		Wyrobisko górnicze	przewrócenie się samochodu transportowego na drugi samochód podczas wyładunku mas ziemnych, przy niezachowaniu bezpiecznej odległości pomiędzy nimi	urazy i pęknięcie kości miednicy oraz pęknięcie żeber i uraz kręgosłupa

Tablica 3. Zestawienie wypadków śmiertelnych w odkrywkowych zakładach górniczych w latach 2008-2014 wg danych WUG [4,7]^{a)}
Table 3. Summary of fatal accidents in surface mines for years 2008-2014, according to SMA data [4,7]

L.p.	Rok zdarzenia	Lokalizacja zdarzenia w kopalni	Rodzaj zdarzenia	Miejsce i czas nastąpienia zgonu
1	2008	Droga technologiczna prowadząca do poziomu eksploatacyjnego	przygnięcie do podłoża przewracającą się ładowarką	śmierć po przewiezieniu do szpitala
2		Zakład przeróbczy-węzeł kruszenia	pochwycenie uszkodzonego przez bęben dociskowy przenośnika i najprawdopodobniej uszkodzenie tętnicy szyjnej oraz ubytek krwi z organizmu	śmierć na miejscu w karetce w trakcie oczekiwania na śmigłowiec ratunkowy
3	2009	Skarpa z luźno usypanego urobku	potrącenie pracownika przez cofającą się ładowarkę	śmierć na miejscu w karetce podczas reanimacji, po ok. 40 min
4		Taśmociąg w zakładzie przeróbczym	prawdopodobne nastąpienie operatora na nieosłoniętą część taśmy przenośnika w okolicach przesypu, w efekcie został wciągnięty i zakleszczony między bęben napędowo-zrzutowy i obudowę	natychmiastowa śmierć na miejscu
5	2010	Komora napędu pompy hydraulicznej koparki	pochwycenie prawej ręki mechanika, przez napęd pasowy pompy hydraulicznej koparki, podczas wykonywania czynności związanych z naprawą koparki przy uruchomionym silniku	natychmiastowa śmierć na miejscu
6		Przodek eksploatacyjny	upadek z wysokości 30 m na spąg wyrobiska	natychmiastowa śmierć na miejscu
7	2011	Strop II piętra eksploatacyjnego	osunięcie stropu na operatora urządzeń przeróbczych; prawdopodobna śmierć przez utonięcie	po wyciągnięciu ciała spod wody stwierdzono śmierć
8		Krawędź zbiornika wodnego – przebieg odstawczego rurociągu tłoczego z koparki pływającej ssąco-refulującej	potrącenie łyżką wchodzącego w zasięg wysięgnika i ramienia łyżki pracownika	śmierć na miejscu
9		Krawędź zbiornika wodnego	wjechanie operatora jednoznaczyniową ładowarką łyżkową do zbiornika wodnego – zgon przez utonięcie	stwierdzono śmierć następnego dnia po odnalezieniu ciała
10	2012	Koło czerpakowe koparki wielonaczyniowej	przemieszczenie się w niekontrolowany sposób powyżej poziomu roboczego kosza podnośnika hydraulicznego, co spowodowało dociśnięcie uszkodzonego, na wysokości klatki piersiowej, do wału przez górną krawędź kosza i pulpit sterowniczy	śmierć po przewiezieniu do szpitala
11		Zakład przeróbczy-węzeł wstępnego kruszenia	pochwycenie i wciągnięcie lewej ręki uszkodzonego pomiędzy dolną taśmę przenośnika a rolę ją podtrzymującą	śmierć na miejscu
12	2012	Ładowarka w rejonie załadunku kruszywa na transport odbiorców	wjazd ładowarką do zbiornika, a w następstwie utonięcie	śmierć na miejscu
13		Koparka wielonaczyniowa skrzynia pierścieniowa 6 kv usytuowana na konstrukcji koparki	porażenie prądem elektrycznym, spowodowane zwarcie w skrzyni pierścieniowej 6 kV	poszkodowany zmarł niecałe 4 miesiące później
14	2013	Tunel zasypowy przenośnika taśmowego prowadzącego do zakładu przeróbczego	zasypanie uszkodzonego 3 m warstwą kruszywa naturalnego obsuwającego się z przymy	po odkopaniu ciała stwierdzono śmierć
15		Przedpole odkrywki	przygnięcie łyżką wiertniczą, które prawdopodobnie spowodowało poważne obrażenia wewnętrzne	śmierć po przewiezieniu do szpitala
16		Pobocze drogi technologicznej w wyrobisku górnym	uraz - prawdopodobnie w wyniku potrącenia przez samochód, brak świadków	-
17	2014	Eksploatacja kruszywa naturalnego	uderzenie stojącego w pobliżu (niewidocznego dla operatora) kierowcy samochodu łyżką pracującej ładowarki	śmierć na miejscu
18		Wyrobisko eksploatacyjne	podczas załadunku kierowca samochodu upadł głową, z wysokości ok. 1,2 m, na gąsienicę koparki	przytomny po zdarzeniu w kopalni poszkodowany zmarł w szpitalu po 5 dniach hospitalizacji
19		Pochylnia transportowa pomiędzy dwoma poziomami eksploatacyjnymi	Przy formowaniu końca pochylni z nieustalonych przyczyn koparka przewróciła się na bok, na stronę po której znajdowała się kabina operatora i drzwi kabiny – przygnięcie operatora koparki do podłoża kabiną przewracającą się koparki	śmierć na miejscu
20		Wyrobisko do eksploatacji podwodnej	utonięcie w czasie wykonywania pomiarów batymetrycznych	śmierć na miejscu

^{a)}1 z 21 wypadków z braku danych nie został w uwzględniony tabeli

Na 20 wypadków śmiertelnych (tab. 3) 16 miało miejsce w kopalniach kruszyw naturalnych i łamanych, 3 w kopalniach węgla brunatnego i 1 w kopalni łupków. W kopalniach kruszyw naturalnych, prowadzących na ogół eksploatację podwodną, najczęstszą przyczyną zgonu było utonięcie

w nie zawsze wyjaśnionych do końca (brak świadków) okolicznościach, a także potrącenie, przygnięcie lub uszkodzenie ciała przez pracującą maszynę technologiczną, a w jednym przypadku zasypanie urobkiem.

W kopalniach węgla brunatnego doszło do porażenia prądem elektrycznym i do wypadków z udziałem maszyny i narzędzi.

W kopalniach zwięzłych surowców skalnych (bazaltu, gabra, granitu, wapienia) zaistniały wypadki miały miejsce w zakładzie przerobczym na technologicznych przenośnikach taśmowych, a także prawdopodobne potrącenie przez samochód na poboczu drogi technologicznej i upadek z dużej wysokości.

Zagrożenia techniczne, w wyniku których dochodzi do wypadków, wynikają ze złego zabezpieczenia maszyn i urządzeń wchodzących w skład układów technologicznych, np. brak osłon na elementach ruchomych przenośników taśmowych, co wynika ze słabej organizacji miejsca pracy, a często z braku środków finansowych.

4. Podsumowanie

Górnictwo odkrywkowe w Polsce eksploatuje dwa rodzaje kopalni – surowce skalne oraz węgiel brunatny. Surowce skalne to przede wszystkim liczna grupa kopalni, które są zróżnicowane pod względem właściwości fizykomechanicznych – od luźnych skał okrucowych (kruszywa naturalne – żwir, pospółki, piaski przemysłowe) i ilastych do skał bardzo zwięzłych (kamienie łamane ibloczne).

Warunki geologiczno-górnice, środowiskowe, finansowe i in. decydują jaki rodzaj technologii wykorzystywany jest do prowadzenia eksploatacji danego złoża. Ponadto usytuowane są one względem otaczającego terenu na różne sposoby, stąd możemy wyróżnić powstające podczas ich eksploatacji wyrobiska: stokowe, wgłębne oraz stokowo-wgłębne. Częste występowanie poziomów wód gruntowych powoduje, iż złoża te są w różnym stopniu zawodnione. Wiele kopalni eksploatowanych jest metodą ładową (suchą), dlatego w celu prowadzenia ich eksploatacji stosowane jest odwadnianie, natomiast dużą część kruszyw żwirowo-piaskowych eksploatuje się spod wody lub metodą mieszaną, z urabianiem z ładu i spod wody.

Kopalnie odkrywkowe w Polsce wykorzystują różne technologie urabiania kopalni. Górnictwo skalne, w zależności od rodzajów kopalni, stosuje technologie z urabianiem mechanicznym (skały okrucowe i ilaste) lub z użyciem materiałów wybuchowych (skały zwięzłe), załadunkiem jednonaczyniowymi koparkami lub ładowarkami łyżkowymi w połączeniu głównie z transportem cyklicznym (samochody technologiczne). Eksploatacja spod wody oparta jest na urabianiu pogłębiarkami różnego typu oraz na zastosowaniu hydrotransportu, transportu taśmowego oraz samochodowego.

Natomiast górnictwo węgla brunatnego to przede wszystkim technologie ciągłe, których wydajności sięgają setek milionów metrów sześciennych w ciągu roku, oparte na zastosowaniu urabiania wielonaczyniowymi koparkami, transportu taśmowego oraz na zwałowaniu zwałowarkami taśmowymi, tzw. systemy K-T-Z.

Specyficznym typem górnictwa jest eksploatacja skał na bloki, które obecnie realizuje się głównie za pomocą urabiania mechanicznego oraz transportu linowego lub ładowarko-samochodowego.

Do głównych zagrożeń w górnictwie odkrywkowym należą zagrożenia:

- naturalne,
- zagrożenia związane ze stosowaniem środków strzałowych,
- zagrożenia techniczne od maszyn i urządzeń oraz awarie,
- organizacyjno-ludzkie.

Do zagrożeń naturalnych zalicza się zagrożenia przyrodnicze (atmosferyczne), geologiczno-górnice (osuwiska, obrywanie się skał itp.), wodne (zalanie poziomów itp.).

Zastosowanie techniki strzelniczej w odkrywkowych zakładach górniczych stwarza zagrożenia związane z rozrzutem odłamków skalnych, powstawaniem niewypałów, emisją toksycznych gazów itp.

Zagrożenia techniczne związane są głównie z eksploatacją maszyn i urządzeń w kopalniach (nieodpowiedni stan: maszyn i urządzeń, instalacji energetycznych, wodnych, wentylacyjno-klimatyzacyjnych itp.).

Zagrożenia organizacyjno-ludzkie wynikają najczęściej z braku odpowiednich zabezpieczeń i przepisów prawnych (np. zakazów) oraz błędów ludzkich.

Z danych publikowanych w raportach WUG [4, 7] wynika, że udział wypadków w kopalniach odkrywkowych w ogólnej liczbie wypadków w górnictwie krajowym sięga niewiele ponad 3,0%. Najwięcej wypadków wydarzyło się w 2010 roku (113, w tym 2 śmiertelne i 2 ciężkie), w następnych latach liczba wypadków malała i w 2014 roku odnotowano 62 wypadki, w tym niestety 4 śmiertelne i 3 ciężkie.

Analiza raportów WUG za lata 2008–2014 pozwala na stwierdzenie, iż na 19 wymienionych wypadków ciężkich 12 miało miejsce w kopalniach kruszyw, zarówno naturalnych, jak i łamanych, 6 w kopalniach węgla brunatnego oraz 1 w kopalni surowców ilastych.

Wypadki te miały miejsce w różnych miejscach w obrębie kopalni i w różnych okolicznościach, a ich skutkiem były różnorodne obrażenia jakich doznali poszkodowani. Doszło m.in. do upadku lub przewrócenia (3), oberwania się odłamków skalnych (2), wypadków przy niezabezpieczonych przenośnikach taśmowych (4), detonacji pozostawionego w otworze materiału wybuchowego (1 – kopalnia granitu eksploatująca surowiec na bloki), a 2 wypadki nastąpiły w rezultacie uszkodzeń i pęknięć używanych w pracy narzędzi lub awarii maszyny. Zastosowanie techniki strzelniczej było przyczyną 1 wypadku ciężkiego, a zatem tego typu wypadki nie są liczne, co dobrze świadczy o obecnie stosowanych robotach strzelniczych.

Z kolei na 21 zaistniałych w kopalniach odkrywkowych wypadków śmiertelnych 16 miało miejsce w kopalniach kruszyw naturalnych i łamanych, (3) w kopalniach węgla brunatnego i tylko 1 w kopalni łupków. W kopalniach kruszyw naturalnych prowadzących na ogół eksploatację podwodną najczęstszą przyczyną zgonu było utonięcie (3) w nie zawsze wyjaśnionych okolicznościach, a także potrącenie, przygniecenie lub uszkodzenie ciała przez pracującą maszynę technologiczną (5), a w (1) przypadku nawet zasypianie urobkiem. W kopalniach zwięzłych surowców skalnych wypadki miały miejsce w zakładzie przerobczym na technologicznych przenośnikach taśmowych (3), prawdopodobne potrącenie przez samochód na poboczu drogi technologicznej (1), jak również upadek z dużej wysokości (1). W wypadkach śmiertelnych w kopalniach węgla brunatnego doszło do 1 porażenia prądem elektrycznym i do wypadków z udziałem maszyn (2).

Liczba zarejestrowanych wypadków o różnej skali wskazuje na wiele nieprawidłowości i uchybień ściśle związanych z użytkowaniem maszyn i urządzeń, w tym m.in. brak odpowiednich zabezpieczeń ruchomych elementów układów technologicznych, niewłaściwe oznakowanie miejsc stanowiących potencjalne zagrożenie, ale także z ich stanem technicznym [1]. Istotnym jednak elementem stanowiącym pierwsze zabezpieczenie pracowników przed niebezpiecznymi zdarzeniami jest odpowiednie szkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i tym samym uświadamianie ich na temat zagrożeń możliwych do zaistnienia w różnych sytuacjach. W związku z tym konieczne i uzasadnione jest prowadzenie regularnych kontroli w zakresie przestrzegania odpowiednich przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, podejmowanie decyzji o tymczasowym zamykaniu miejsc szczególnie nara-

zających pracowników na niebezpieczeństwo i obowiązkach szkolenia, gdyż stawka w tym zakresie jest najważniejsza, a jest nią zdrowie i życie osób pracujących w danym zakładzie górniczym. Poczucie bezpieczeństwa wpływa na jakość wykonywanej pracy, a tym samym na wydajność pracownika.

Artykuł został opublikowany w ramach realizacji projektu rozwojowego nr PBS2/B2/10/2013, pt.:

„MODUŁOWA KAPSUŁA RATUNKOWA DO EWAKUACJI POSZKODOWANYCH W ŚRODOWISKU NIEBEZPIECZNYM”

Literatura

1. Bezpieczeństwo pracy w kopalniach odkrywkowych i otworowych, Państwowa Inspekcja Pracy. Główny inspektorat pracy. Warszawa, styczeń 2015.
2. *Koziol W., Hebda. A., Lewicki J., Kawalec P.*: Ryzyko zawodowe w odkrywkowych zakładach górniczych. Biblioteka Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Kraków 2004.
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 stycznia 2013 r. w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych (z późn. zm.). Warszawa, 19 lutego 2013.
4. Stan Bezpieczeństwa i Higieny Pracy w górnictwie. WUG (Wyższy Urząd Górniczy), lata 2008-2014, Katowice.
5. Ustawa z dnia 30 października 2002 r. o ubezpieczeniu społecznym z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych (Dz. U. nr 199 poz.1673 z dnia 28 listopada 2002 r. z późniejszymi zmianami).
6. Modułowa kapsuła ratunkowa do ewakuacji poszkodowanych w środowisku niebezpiecznym. Zad. 1 i 2. Projekt NCBR – IMBiGS-AGH i in. 2014.
7. www.wug.gov.pl

NACZELNY REDAKTOR

w zeszycie 1-2/2010 Przeglądu Górniczego, zwrócił się do kadr górniczych z zachętą do publikowania artykułów ukierunkowanych na wywołanie

POLEMIKI – DYSKUSJI.

Trudnych problemów, które czekają na rzetelną, merytoryczną wymianę poglądów – jest wiele! Od niej – w znaczącej mierze – zależy skuteczność praktyki i nauki górniczej w działaniach na rzecz bezpieczeństwa górniczego oraz postępu technicznego i ekonomicznej efektywności eksploatacji złóż.

Od naszego wysiłku w poszukiwaniu najlepszych rozwiązań – zależy przyszłość polskiego górnictwa!!!