

**ANALIZA POZIOMU BEZPIECZEŃSTWA PRACY W
WYBRANYCH KOPALNIACH GÓRNOŚLĄSKIEGO ZAGŁĘBIA
WĘGLOWEGO**

**ANALYSIS OF SAFETY AT WORK RATE IN CHOSEN MINES OF
UPPER SILESIAN COAL BASIN**

Krzysztof KURUS
Politechnika Śląska

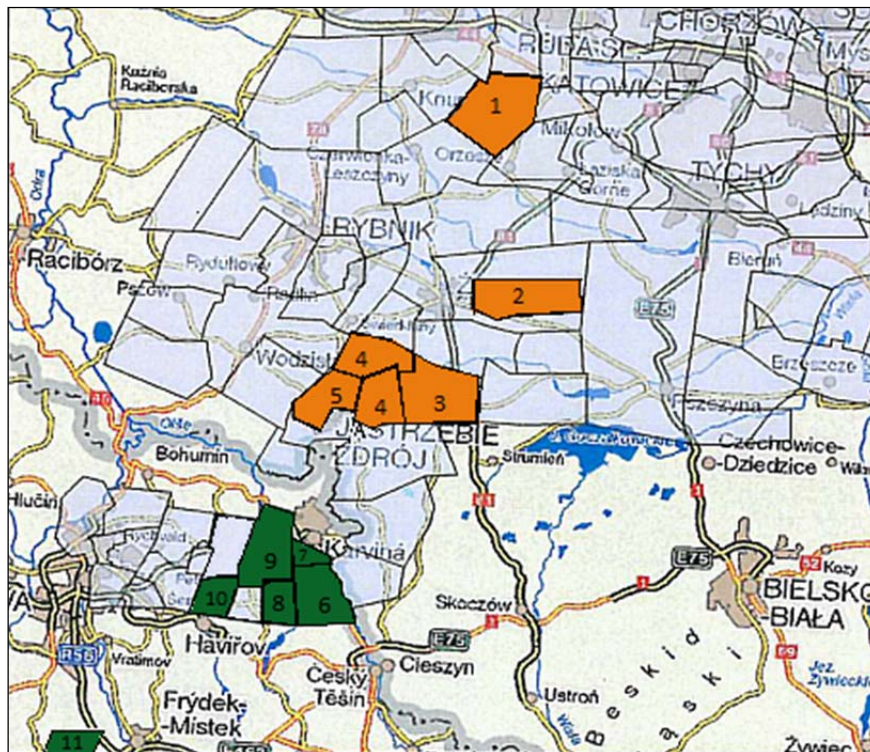
Barbara BIAŁECKA
Główny Instytut Górnictwa

Streszczenie: W artykule przedstawiono próbę porównania bezpieczeństwa pracy w wybranych przykładowo kopalniach zlokalizowanych na terenie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego w Polsce i Republice Czeskiej oraz wskazano te dobre praktyki/działania, które z powodzeniem można wdrożyć w innych zakładach górniczych co umożliwi wzrost bezpieczeństwa pracy górników.

Słowa kluczowe: górnictwo, bezpieczeństwo, wypadki, Republika Czeska, kopalnie

1. Wprowadzenie

W górnictwie zwraca się dużą uwagę na stałe podnoszenie poziomu bezpieczeństwa pracy w kopalniach i podejmuje działania w tym zakresie. Skuteczność tych działań może wzrosnąć po implementacji systemowych działań zarządzania bezpieczeństwem pracy. Wynika to przede wszystkim z faktu, że właściwe zarządzanie jest najskuteczniejszym sposobem zapewnienia odpowiednio wysokiego poziomu bezpieczeństwa i higieny pracy, wymaganego zarówno ze względu na konieczność przestrzegania przepisów prawnych w tej dziedzinie, jak też ze względu na oczekiwania społeczne oraz możliwość uzyskania pozytywnych efektów ekonomicznych dla zakładu [10].



Rys. 1. Aktualnie eksploatowane pola górnice spółek JSW i OKD [3]

Legenda: - kolorem pomarańczowym oznaczono pole górnice JSW, nr 1-5 kopalnie JSW
- kolorem zielonym oznaczono pole górnice OKD, nr 6-10 kopalnie OKD

Bezpieczeństwo na stanowiskach pracy i bezpieczne zachowania nie powstają samoczynnie. Bezpieczeństwo musi zostać ukształtowane według z góry przyjętego programu. Takim programem może być niesformalizowany bądź sformalizowany (oparty na normie PN-N-18001) system zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy (BHP), umożliwiający skuteczne podnoszenie poziomu jakości pracy.

W artykule przedstawiono analizę bezpieczeństwa pracy w wybranych przykładowo kopalniach węgla kamiennego. Do analizy porównawczej wybrano dwie spółki węglowe zlokalizowane w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym (GZW), przy czym jedna z nich położona jest na terenie Polski, a druga na terenie Republiki Czeskiej (rys. 1.) [3].

Bezpieczeństwo pracy w górnictwie zależy przede wszystkim od warunków geologicznych zalegania złoża oraz intensyfikacji i wielkości wydobywania, a także od stosowanych technik wydobywania, krajowego prawodawstwa oraz świadomości pracowników [3]. Ze względu na podobieństwo warunków geologiczno-górnictwowych kopalń zlokalizowanych w obszarze GZW interesujące może być porównanie poziomów bezpieczeństwa pracy w wybranych spółkach uzależnionych głównie od aspektów prawno-społecznych. W publikacji oprócz analizy porównawczej warunków BHP wskazano również przykłady rozwiązań, mogące stanowić rozwiązania modelowe do rozpowszechnienia w krajach sąsiednich.

2. Bezpieczeństwo pracy w procesie wydobywania węgla

Górnictwo podziemne w GZW charakteryzuje się trudnymi warunkami geologiczno-górnictwowymi oraz występowaniem praktycznie wszystkich zagrożeń naturalnych znanych w górnictwie światowym. Można zaobserwować również

pogarszanie się warunków technicznych, organizacyjno-ludzkich, środowiska pracy i stały wzrost poziomu ryzyka przy wykonywaniu robót górniczych.

Do głównych czynników mających wpływ na dzisiejszy poziom bezpieczeństwa w kopalniach południowej części Górnośląskiego Zagłębia Przemysłowego ma:

1. często wysoki stopień wybrania złóż, powodujący naruszenie struktury górotworu,
2. duża i stale zwiększająca się głębokość eksploatacji złóż (około 5-8 metrów rocznie),
3. eksploatacja złóż wielopokładowych (resztki, filary, krawędzie i związane z tym problemy)
4. coraz częstsza konieczność podpoziomowej eksploatacji złoża (zasadniczo utrudniająca sprawną wentylację),
5. długotrwałe zaniedbania w zakresie równomiernego i dostatecznego doinwestowania zakładów górniczych,
6. zlecenie coraz większej ilości prac firmom zewnętrznym [6, 8].

W tabeli 1, na podstawie raportów Wyższego Urzędu Górniczego oraz Státní Báňské Správy, zestawiono zdarzenia, które spowodowały w ostatnich 6 latach, największą ilość urazów u pracowników kopalń węgla kamiennego w Polsce i w Czechach.

Tabela 1. Główne zdarzenia powodujące urazy w kopalniach węgla kamiennego [2, 6]

Naturalne	Techniczne	Osobowe
- tąpnięcia, - wybuchy oraz zapalenia gazów i pyłów, - wyrzuty gazu i skał - wdarcie się wody lub kurzawki, - pożary, - przebywanie w szkodliwej atmosferze.	- kontakt z maszynami i urządzeniami w ruchu, - wybuch środków strzałowych, - awarie urządzeń ciśnieniowych, - kontakt z gorącym czynnikiem - kontakt z substancją niebezpieczną, - kontakt z maszynami, urządzeniami, przewodami pod napięciem	- spadnięcie, potknięcie się, przewrócenie, - kontakt z innym uczestnikiem procesu technologicznego.

3. Prezentacja wybranych do analizy spółek węglowych

Przedmiotem analizy porównawczej były wybrane dwie spółki – producenci węgla kamiennego, prowadzący eksploatację w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym (rys. 1): Jastrzębska Spółka Węglowa (JSW) oraz Ostravsko Karvinské Doly (OKD). Poniżej w tabelach 2-4 przedstawiono podstawowe dane liczbowe charakteryzujące porównywane spółki, natomiast w tabeli 4 zestawiono akty prawne obowiązujące w Polsce i Republice Czeskiej dotyczące eksploatacji kopalni.

Tabela 2. Charakterystyka analizowanych spółek węglowych

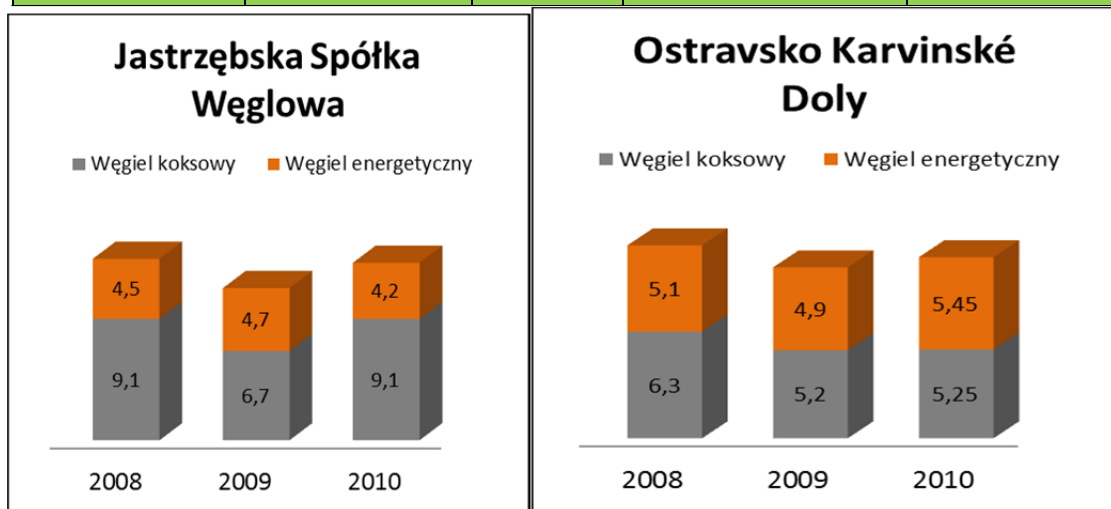
Nazwa spółki	JSW	OKD .
Kraj	Polska	Czechy
Liczba czynnych zakładów górniczych	5	4
Zatrudnienie własne	22700	18000
Wydobycie [mln ton]	12,6	10,6
Głębokość średnia eksploatacji [m]	- 850	- 930

Dane przedstawione w tabeli wskazują na znaczące podobieństwo obu przedsiębiorstw. Spółki zatrudniają zbliżoną ilość pracowników (różnica 20%), produkują podobną ilość węgla (różnica 16 %) oraz prowadzą eksploatację głąbinową.

Tabela 3. Zestawienie kopalń w poddanych analizie spółkach, dane z 2010 roku [1, 4]
– oznaczenia kolorystyczne zgodne z rys. 1

Jastrzębska Spółka Węglowa					
Nr na mapie	4	2	5	1	3
Nazwa kopalni	Borynia-Zofiówka	Budryk	Jas-Mos	Krupiński	Pniówek
Wydobycie roczne, mln Mg	3,87	3,06	1,59	2,19	2,62
Rezerwy, mln Mg	100	236,5	30	60,3	88,5

OstravskoKarvinskéDoly				
Nr na mapie	9, 10	6	7,8	11
Nazwa kopalni	Karviná	ČSM	Darkov	Paskov
Wydobycie roczne, mln Mg	4,1	2,9	3,2	1,0
Rezerwy, mln Mg	89	45	37	24



Rys. 2. Zestawienie produkcji węgla w analizowanych spółkach [1, 4]

Poziom produkcji węgla kamiennego w obu spółkach jest podobny (rys. 4). W wyniku zmniejszenia popytu na węgiel, w obu spółkach doszło do zmniejszenia produkcji w 2009 roku. Dla obu przedsiębiorstw głównym źródłem dochodu jest produkcja węgla koksowego.

Tabela 4. Porównanie obowiązujących w Polsce i Czechach przepisów prawa dotyczących bezpieczeństwa pracy w górnictwie

JSW	OKD
<p>Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (2011/163/981)</p> <p>Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (1974/24/141)</p> <p>Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych</p>	<p>Zákon ČNR č. 61/1988 Sb., o hornickéčinnosti, výbušninách a o státníbaňskéšprávě</p> <p>Zákon č. 262/2006 Sb., zákoníkpráce</p> <p>Vyhláška ČBÚ č. 22/1989 Sb., o bezpečnosti a ochranězdravípřipráci a bezpečnostiprovozupřihornickéčinnosti a přídobývánínevyhrazenýchnerostů v podzemí</p>

4. Metodyka badań

Do oceny działania przedsiębiorstwa w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa pracy zastosowano benchmarking zewnętrzny, polegający na ocenie działalności dwóch konkurencyjnych przedsiębiorstw w danej dziedzinie. [5]. Porównanie dwóch podobnych do siebie spółek jest właściwym sposobem dla znalezienia dobrych praktyk oraz ich implementację w innych podmiotach.

4.1. Zasadność porównania

Nie istnieje żadna jednolita metoda, pozwalająca stwierdzić, czy zastosowanie benchmarkingu jest zasadne i pozwoli jednoznacznie ocenić i rozwiązać problem. Wybór przedmiotu analizy porównawczej został poprzedzony wstępnym rozpoznaniem, stwierdzającym dostateczną ilość cech wspólnych przedsiębiorstw, potwierdzających zasadność wyboru.

Poniższe tabele (5, 6), przedstawiają wybrane kryteria, dzięki którym uznano, że porównanie może zostać przeprowadzone oraz przynieść potencjalne korzyści.

Tabela 5. Kryteria porównawcze wybranych spółek węglowych (opracowanie własne)

Kryterium	Opis
Wielkość produkcji	- zbliżone wielkość produkcji i możliwości inwestycyjne
System eksploatacji	- podobne zagrożenia naturalne i techniczne, te same systemy eksploatacji
Charakterystyka złóż	
Poziom zatrudnienia	-nieznaczne różnice w zatrudnieniu, spodziewana podobna ilość zdarzeń wypadkowych
Położenie geograficzne	- porównywalny poziom rozwoju ekonomiczno-gospodarczego
System prawny	Regulacje prawne w zakresie prowadzenia eksploatacji górniczej w Polsce i Republice Czeskiej są porównywalne

Należy dodać, że analizowane spółki węglowe są zróżnicowane zarówno pod względem świadomości jak i tradycji górniczych (tabela 6).

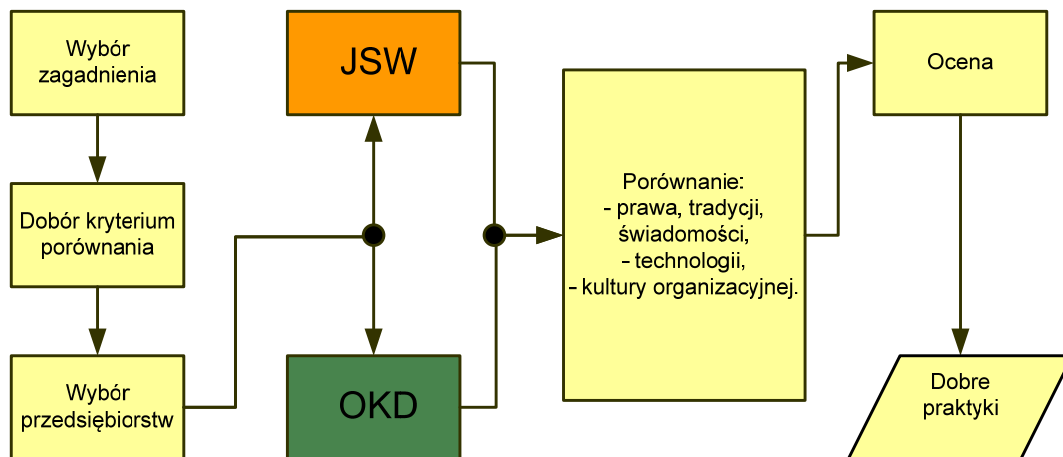
Tabela 6. Kryteria różnicujące wybrane spółki węglowe (opracowanie własne)

Kryteria	JSW	OKD
Tradycje	Ciągle żywy element świadomości na Górnym Śląsku, górnictwo postrzegane jako istotny element rozwoju gospodarczego	Górnictwo jako jedna z wielu gałęzi gospodarki
Świadomość	Oparcie na Zintegrowanym Systemie Zarządzania	Ciągłe budowanie wiedzy i świadomości różnorodnymi środkami

Górnictwo węgla kamiennego w Republice Czeskiej ma charakter lokalny i nie jest postrzegane jako jedna z wiodących gałęzi gospodarki. Spółki JSW i OKD w odmienny sposób starają się poprawić stan bezpieczeństwa w swoich zakładach: JSW opiera doskonalenie na Systemie Zarządzania Bezpieczeństwem, natomiast OKD oprócz działań systemowych dodatkowo różnymi środkami stara się zachęcić każdego pracownika do bezpiecznej pracy.

4.2. Sposób porównania

Badania realizowano zgodnie z poniższym schematem (rys. 3).



Rys. 3. Schemat analizy porównawczej spółek

Metodyka badań obejmowała krytyczną ocenę materiałów udostępnionych przez analizowane spółki oraz analizę ogólnodostępnych materiałów zamieszczanych przez kopalnie w Internecie. Badaniom poddano 6 letni okres funkcjonowania spółek. Tak długi okres analizy wydawał się gwarantem prawidłowej oceny bezpieczeństwa pracy w kopalni.

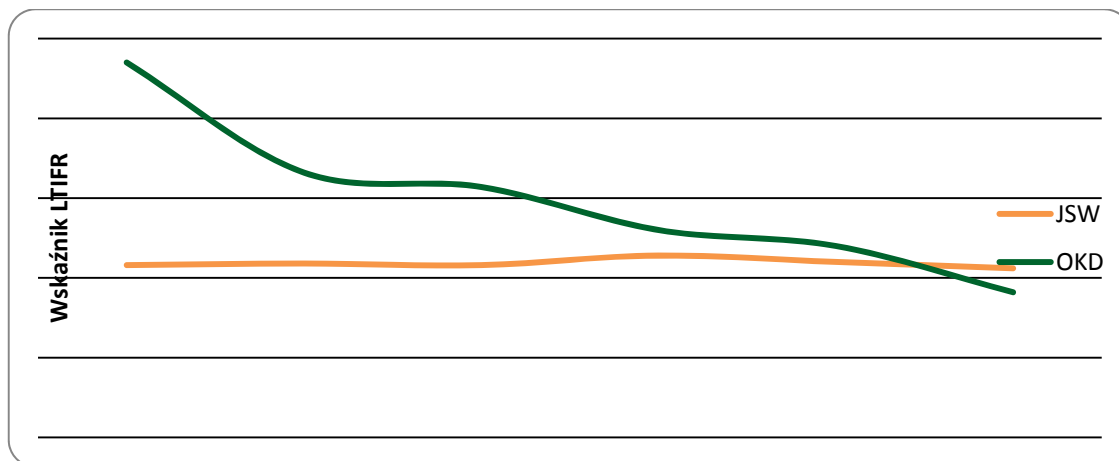
Analizie poddano następujące wskaźniki oceny bezpieczeństwa pracy:

- wskaźnik LTIFR (Lost Time Injury Frequency Rate) – liczba uznanych wypadków przy pracy podzielona przez milion przepracowanych roboczogodzin,
- wskaźnik wypadków na milion ton wydobycia węgla,
- wskaźnik ilości wypadków na tysiąc zatrudnionych rocznie,
- wskaźnik częstości wypadków śmiertelnych na milion ton wydobycia węgla.

5. Prezentacja uzyskanych wyników

Wskaźnik LTIFR

Liczbę uznanych wypadków przy pracy dla obu analizowanych spółek zamieszczono na rys. 4 [9].



Rys. 4. Wskaźnik LTIFR dla analizowanych spółek węglowych

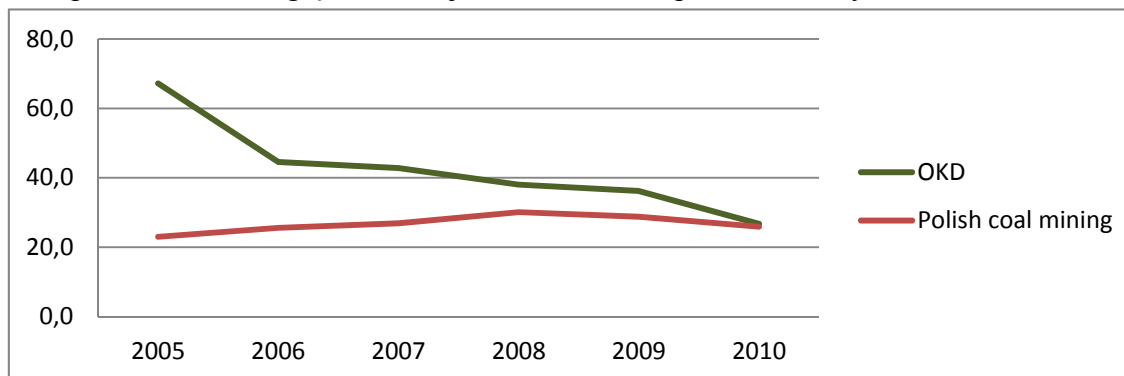
W latach 2005-2010 doszło do znaczącej poprawy stanu bezpieczeństwa w kopalniach OKD, co skutkowało spadkiem wskaźnika LTIFR do wartości poniżej 10.

W JSW od kilku lat utrzymuje się stały poziom wypadkowości (LTIFR około 11), brak zmian może świadczyć o konieczności budowy wyższej świadomości pracowników w zakresie bezpieczeństwa pracy.

Na koniec roku 2010 spółki stały na zbliżonym poziomie w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa swoim pracownikom. Należy dodać, że wskaźnik LTIFR spółki OKD bierze pod uwagę wypadki pracowników firm zewnętrznych [1, 4].

Wskaźnik wypadków na milion Mg wydobycia węgla

Na rys. 5 przedstawiono dane z ogółu górnictwa podziemnego węgla kamiennego Polski oraz Czech. Uwzględnione są tutaj wszystkie wypadki jakie miały miejsce w kopalniach, bez względu na miejsce zatrudnienia poszkodowanych.



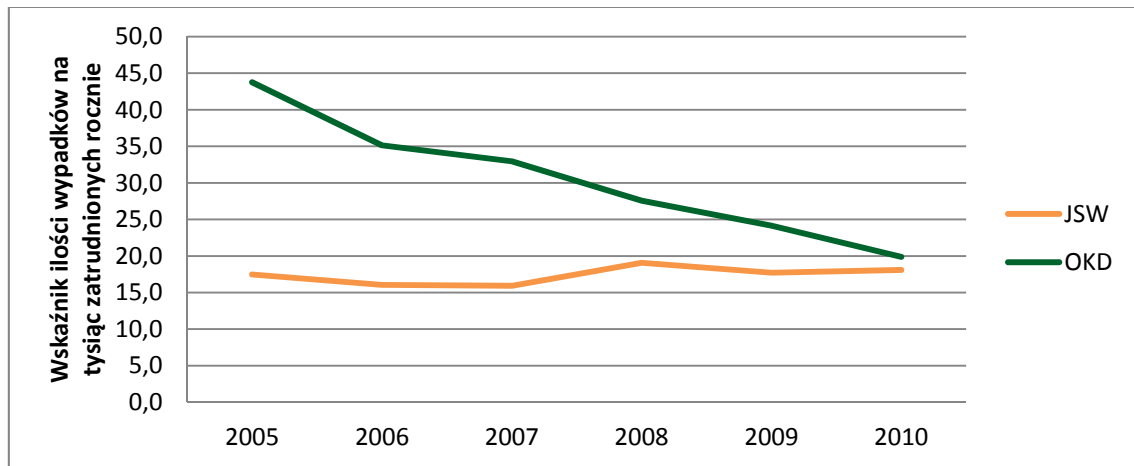
Rys. 5. Wskaźnik ilości wypadków na milion Mg wydobytego węgla w analizowanych spółkach

W przypadku polskich kopalń można zaobserwować brak znaczących zmian w poziomie wypadkowości, w latach 2005-2008 wskaźnik ten obrazuje nawet pogorszenie się stanu bezpieczeństwa.

W czeskich kopalniach udało się obniżyć ten wskaźnik z niecałych 70 do wartości poniżej 30 (lata 2005-2010), co można uznać za znaczącą poprawę [2, 6].

Wskaźnik ilości wypadków na tysiąc zatrudnionych rocznie

Na wykresie przedstawiono wyłącznie wypadki pracowników spółek JSW i OKD.

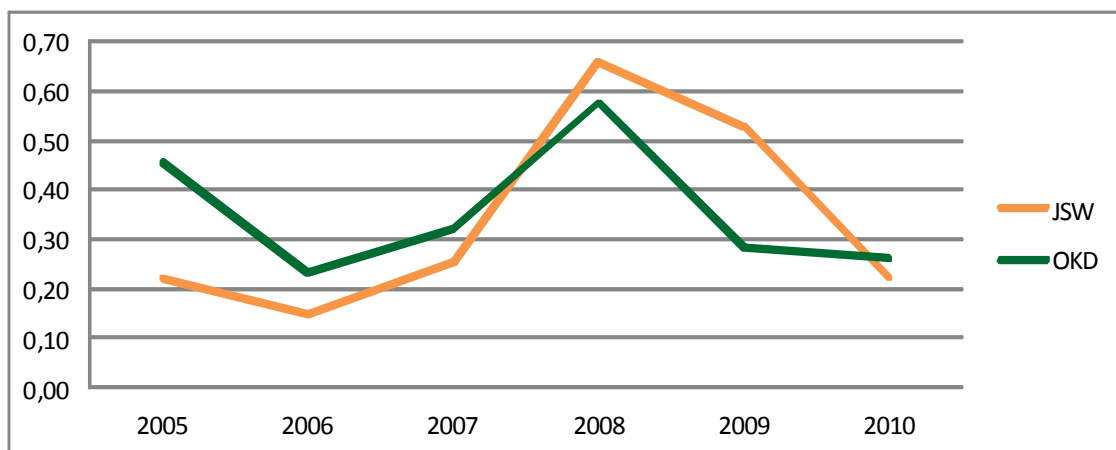


Rys. 6. Wskaźnik ilość wypadków na tysiąc zatrudnionych górników

Ten wskaźnik wypadkowości w czeskiej spółce uległ zdecydowanej redukcji. Na początku badanego okresu w OKD 45 pracowników na 1000 ulegało w ciągu roku wypadkom; na koniec 2010 roku wskaźnik ten wynosił 20. W przypadku JSW wskaźnik w latach 2005-2010 wykazywał stabilny trend i wahał się pomiędzy wartościami 16 a 19 [1, 4].

Wskaźnik częstości wypadków śmiertelnych na milion Mg wydobytego węgla

Na poniższym wykresie (rys. 7), przedstawiono wszystkie wypadki śmiertelne jakie miały miejsce w analizowanych zakładach górniczych, bez względu na miejsce zatrudnienia poszkodowanych.



Rys. 7. Wskaźnik częstości wypadków śmiertelnych na milion Mg wydobytego węgla w analizowanych spółkach

W przypadku wskaźnika wypadków śmiertelnych na milion Mg wydobycia węgla - nie jest wyraźna widoczna poprawa lub pogorszenie stanu bezpieczeństwa. Szczególnie zastanawiająca jest zgodność trendów w każdym z badanych lat dla każdej z

analizowanych spółek. Średnia częstości wypadków śmiertelnych na milion Mg wydobywania w latach 2005-2010 w obu spółkach [2, 6] jest niemal identyczna i wynosi:

JSW	OKD
0,34	0,35

6. Analiza wyników i podsumowanie

Istnieje wiele wyznaczników pozwalających na ocenę działalności zakładów górniczych. O efektywności tego rodzaju przedsiębiorstw mogą świadczyć: koszt jednostkowy wydobywania oraz przeróbki węgla, średnie parametry jakościowe produktu, czy po prostu wyniki finansowe. Odmiennym wskaźnikiem jest poziom bezpieczeństwa w danej kopalni, bądź ich grupie. Utrzymanie wysokiego poziomu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz jego stałe zwiększanie przynosi dla przedsiębiorstwa górniczego znaczące korzyści takie jak:

- zmniejszenie kosztów spowodowanych zdarzeniami wypadkowymi (tj. zatrzymanie ruchu, konieczność przeprowadzenia akcji ratowniczej oraz badania wypadku),
- możliwość skutecznego planowania poziomu produkcji,
- poprawę wizerunku przedsiębiorstwa zarówno wśród pracowników, jak i opinii publicznej.

Przeprowadzona w okresie 2005-2010 analiza porównawcza działalności spółek JSW oraz OKD wykazała:

- znaczące podobieństwo omawianych przedsiębiorstw w zakresie: produkcji, poziomu zatrudnienia, ilości zakładów, organizacji,
- znaczącą poprawę stanu bezpieczeństwa w zakładach górniczych OKD,
- niezmienny poziom wypadkowości w kopalniach polskich,
- podobnie kształtującą się w obu spółkach częstotliwość występowania wypadków śmiertelnych,
- zbliżony, aktualny poziom bezpieczeństwa (stan na początek roku 2011),
- różnice w sposobie kształtowania świadomości pracownika.

Analiza uzyskanych wyników uprawnia do sformułowania następujących stwierdzeń:

- Górnictwo węgla kamiennego generalnie charakteryzuje się wysokim wskaźnikiem częstości wypadkowości zawodowej (liczba zdarzeń wypadkowych na 1000 pracujących w ciągu roku). Wpływ na taki stan ma przede wszystkim wysokie „ryzyko pierwotne”. Ryzyko to związane jest z podziemną eksploatacją górnictwem. Głównymi elementami składowymi ryzyka to występujące zagrożenia, i to zarówno zagrożenia naturalne, techniczne jak i osobowe.
- Ograniczenie zagrożeń związanych z wypadkowością w górnictwie jest realizowane głównie poprzez obowiązujące przepisy i zasady dotyczące profilaktyki i zwalczania zagrożeń naturalnych i technicznych, ich egzekwowanie, nie bez znaczenia są również doświadczenie kadry i technika stosowana w branży górniczej.
- W 2004 roku w JSW wdrożono system zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. W systemie uwzględniono panujące w zakładzie realia, przełamując tym samym istniejące bariery i tradycje rzutujące na poziom bezpieczeństwa pracy. W kopalni przez wiele lat bezpieczeństwo pracy kojarzono wyłącznie ze stanem wyposażenia i dostosowaniem warunków pracy do możliwości człowieka.

Jednak decydujący wpływ na kształtowanie się poziomu wypadkowości wywiera wiedza pracowników oraz częstość z jaką podejmują niebezpieczne zachowania. Niezmienny od lat poziom wypadkowości w JSW może świadczyć o konieczności działań zwiększających świadomość pracowników i ich udział w kształtowaniu kultury bezpieczeństwa.

- W OKD w analizowanym okresie ilość zdarzeń wypadkowych wykazuje trend malejący. Świadczyć to może o pozytywnym wpływie wdrożonych działań systemowych na bezpieczeństwo pracy w kopalni. Kierownictwo kopalni deklaruje, iż prowadzone wszystkie procesy produkcyjne na dole i powierzchni muszą spełniać warunki bezpieczeństwa i higieny pracy w świetle obowiązujących przepisów. Spółka dąży do eliminowania zagrożeń i uciążliwości. Taki cel zostanie osiągnięty jeśli otrzyma pełne wsparcie i zaangażowanie z strony pracowników. *Szczególne znaczenie nadano w Czechach budowaniu przez samych pracowników bezpiecznych warunków pracy dla siebie i otaczających ich ludzi.* Bezpieczne zachowania są wysoko nagradzane (nagrody rzeczowe np. samochody, wysokie nagrody pieniężne). Znaczne zmniejszenie ilości wypadków w OKD może świadczyć o prawidłowości przyjętej strategii i stanowić wzór-dobrą praktykę wartą rozpropagowania.

7. Literatura

- [1] Prospekt emisyjny Jastrzębskiej Spółki Węglowej z 7 czerwca 2011 roku.
- [2] Zpráva o stavu bezpečnosti v hornictví za rok 2010. Raport Státní báňské správy. Ostrava 2011.
- [3] Santorius P., Białecka B.: Grabowski J.: Środowiskowe i gospodarcze problemy terenów zdegradowanych przez górnictwo w GZW. Górnictwo i środowisko – kwartalnik GIG 1/2007.
- [4] Výroční zpráva OKD: 2006, 2007, 2008, 2009, 2010. Raporty roczne spółki Ostravsko-Karvinské Doly.
- [5] Chroszcz H.: Możliwości zastosowania Benchmarkingu w górnictwie. Wiadomości górnicze 2/2011.
- [6] Stan bezpieczeństwa i higieny pracy w 2010 roku. Raport WUG. Katowice 2011.
- [7] Gabzdyl W., Gorol M.: Geologia i bogactwa mineralne Górnego Śląska i obszarów przyległych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008.
- [8] Macek D.: Przepisy prawne i zagrożenia w górnictwie. Śląsk. Katowice 2011
- [9] <http://www.newworldresources.eu/pl/zrownowazony-rozwoj/nasi-ludzie/zdrowie-i-bezpieczenstwo>. Strona internetowa grupy NWR. [stan na dzień 09.04.2012 r.]
- [10] Misiura I., Białecka B.: Analiza wpływu wdrożenia systemu zarządzania bezpieczeństwem na jakość pracy w kopalni, Studia i Materiały Polskiego Stowarzyszenia Zarządzania Wiedzą, z.40, 2011, s.263-273