



Dr inż. Marcin Krause*)

Badania zróżnicowania ryzyka wypadków przy pracy na przykładzie analizy bezwzględnej i wskaźnikowej dla branży górnictwa i Polski

Research of the risk diversification of accidents at work illustrated with the example of absolute and ratio analysis for mining industry in Poland

Treść: Publikacja przedstawia analizę statystyki wypadków przy pracy na przykładzie porównania branży górnictwa i Polski, która opiera się na danych Głównego Urzędu Statystycznego pt. „Wypadki przy pracy”. W pracy wykorzystano kryteria analizy bezwzględnej, opartej na porównaniu wybranych miar wypadkowości (liczba i skutki wypadków) oraz analizy wskaźnikowej, opartej na porównaniu wybranych wskaźników wypadkowości (wskaźniki częstości, wskaźnik ciężkości, wskaźnik ryzyka). W opracowaniu podano wyniki badań wypadków przy pracy w górnictwie i Polsce, z wykorzystaniem analizy porównawczej wypadków ogółem, wypadków śmiertelnych, wypadków ciężkich i wypadków zbiorowych.

Abstract: The publication presents the statistics analysis of accidents at work illustrated with the example of the mining industry in Poland, which was based on data from the Central Statistical Office entitled “Accidents at work”. The study was based on the criteria of absolute analysis, based on comparison of the selected measures of accident rate (number and consequences of accidents), and ratio analysis, based on comparison of the selected indexes of accident rate (frequency indexes, severity index, risk index). The elaboration covers the research results of the accidents at work in the mining industry in Poland, by use of the comparative analysis of total accidents, fatal accidents, serious accidents and collection accidents.

Słowa kluczowe:

wypadki przy pracy, statystyka wypadków, analiza ryzyka, górnictwo

Key words:

accidents at work, accident statistics, risk analysis, mining

1. Wprowadzenie

Często formułowane jest twierdzenie o niebezpiecznej pracy w kopalni i na budowie, bez głębszego uzasadnienia specyfiki środowiska pracy w branży górnictwa i budownictwa. Nie można obiektywnie tego udowodnić bez wielowymiarowej analizy statystyki wypadków przy pracy, obejmującej poszkodowanych w wypadkach ogółem, śmiertelnych i ciężkich oraz częstość i ciężkość wypadków, mierzoną określonymi wskaźnikami wypadkowości.

Na podstawie przeprowadzonej analizy statystyki wypadków przy pracy w Polsce za lata 2009÷2013 według danych Głównego Urzędu Statystycznego [18] można stwierdzić, że branża górnictwa (od 2009 r. nazwa sekcji „górnictwo i wydobywanie” według klasyfikacji działalności PKD, przyjęto w publikacji skróconą nazwę „górnictwo”) wyróżnia się na tle innych sekcji gospodarki narodowej, zwłaszcza w zakresie analizy wskaźnikowej. Biorąc pod uwagę średnią arytmetyczną wartości wskaźników wypadkowości za okres pięciu lat opracowano następujący ranking wskaźników ryzyka wypadków przy pracy w Polsce:

- wskaźnik częstości wypadków ogółem: 1 miejsce – górnictwo; 2 miejsce – dostawa wody, gospodarowanie ściekami

- i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją; 3 miejsce – przetwórstwo przemysłowe; 4 miejsce – rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo; 5 miejsce – opieka zdrowotna i pomoc społeczna; 6 miejsce – budownictwo;
- wskaźnik częstości wypadków śmiertelnych: 1 miejsce – rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo; 2 miejsce – górnictwo; 3 miejsce – budownictwo;
- wskaźnik częstości wypadków ciężkich: 1 miejsce – budownictwo; 2 miejsce – rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo; 3 miejsce – górnictwo;
- wskaźnik ciężkości wypadków: 1 miejsce – górnictwo; 2 miejsce – budownictwo; 3 miejsce – rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo.

Na podstawie opracowanego rankingu można stwierdzić, że trzy wyróżnione sekcje wykazują się szczególnie podwyższonym ryzykiem wypadków przy pracy: „górnictwo”, „budownictwo”, „rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo”.

Na podstawie danych GUS-u [18] można stwierdzić, że w górnictwie w latach 2009-2013 zarejestrowano 13992 wypadki przy pracy, które spowodowały 1026595 dni niezdolności do pracy i w których zostało poszkodowanych 14259 osób, w tym 141 – w wypadkach śmiertelnych i 113 – w wypadkach ciężkich. Średnio na 1 poszkodowanego przypadało 72 dni niezdolności do pracy, a udział tzw. wypadków lekkich stanowi 98,2 %.

*) Politechnika Śląska Wydział Górnictwa i Geologii

Na podstawie statystyki wypadków przy pracy według danych GUS-u [18] można określić tzw. statystyczny zegar bezpieczeństwa pracy w górnictwie za lata 2009-2013, z którego wynika, że średnio co 3 godziny zostaje ktoś poszkodowany wskutek wypadku, co 13 dni – w wypadku śmiertelnym i co 16 dni – w wypadku ciężkim. Średnio na miesiąc ulega wypadkom 235 osób, a 4 osoby tracą życie lub zdrowie w kopalni.

2. Analiza statystyki wypadków przy pracy

Ogólne przepisy prawne dotyczące wypadków przy pracy określa Ustawa Kodeks pracy [9], a szczegółowe przepisy prawne – Rozporządzenie w sprawie ustalania okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy [13]. Ustawa o ubezpieczeniu społecznym z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych [10] zawiera podstawową terminologię (m.in. definicje wypadku przy pracy, wypadku śmiertelnego, wypadku ciężkiego, wypadku zbiorowego) oraz wykaz świadczeń z tytułu wypadków przy pracy. Wzór protokołu ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku przy pracy określa załącznik do Rozporządzenia [11], a wzór statystycznej karty wypadku przy pracy – załącznik nr 1 do Rozporządzenia [12].

Aktualnie obowiązująca w Polsce klasyfikacja wypadków przy pracy wyróżnia podział według liczby poszkodowanych na wypadki indywidualne i wypadki zbiorowe oraz według ciężkości skutków na wypadki śmiertelne i wypadki ciężkie [10,12]. Nazwę wypadek lekki przyjęto za sprawozdawczością stosowaną przez Główny Urząd Statystyczny [18].

Aktualnie obowiązujące akty prawne określają zasady dotyczące ustalania okoliczności i przyczyn wypadku przy pracy, natomiast w żadnym przepisie nie wskazują wymagań dotyczących analizy statystyki wypadków przy pracy.

Podstawowe kryteria analizy statystyki wypadków przy pracy najczęściej są oparte na Rozporządzeniu w sprawie statystycznej karty wypadku przy pracy [12], które określa w załącznikach nr 1 i 2 szczegółowe informacje charakteryzujące wypadek i poszkodowanego.

W literaturze specjalistycznej nie ma aktualnie ogólnie przyjętych wytycznych w zakresie analizy statystyki wypadków przy pracy, przykładowy podział obejmuje m.in.:

- analizę bezwzględną, opartą na porównaniu liczby i skutków wypadków;
- analizę wskaźnikową, opartą na porównaniu wskaźników wypadkowości;
- analizę rodzajową, opartą na badaniu określonych parametrów wypadków;
- analizę korelacji, opartą na badaniu relacji między parametrami wypadków.

Przedmiotem szczegółowych badań w niniejszej publikacji była analiza bezwzględna i wskaźnikowa wypadków przy pracy w górnictwie.

Analiza bezwzględna obejmuje trzy podstawowe rodzaje miar wypadkowości:

- liczba wypadków;
 - liczba poszkodowanych w wypadkach;
 - liczba dni niezdolności do pracy spowodowanych wypadkami.
- Analiza wskaźnikowa obejmuje trzy podstawowe rodzaje wskaźników wypadkowości:
- wskaźniki częstości wypadków określają prawdopodobieństwo wystąpienia wypadku jako zależność liczby poszkodowanych i określonej wielkości odniesienia, najczęściej liczby zatrudnionych lub pracujących;
 - wskaźniki ciężkości wypadków określają skutki wystąpienia wypadku jako zależność liczby dni niezdolności do pracy i określonej wielkości odniesienia, najczęściej liczby poszkodowanych, bez wypadków śmiertelnych;

- wskaźniki ryzyka wypadków (znane także w literaturze m.in. jako wskaźnik prewencyjny, uogólnionych strat, zagregowany, syntetyczny) określają ryzyko wystąpienia wypadku jako zależność wskaźnika częstości wypadków i wskaźnika ciężkości wypadków oraz określonych funkcji agregujących, najczęściej iloczynu wskaźnika częstości wypadków na 1000 pracujących/zatrudnionych i wskaźnika ciężkości wypadków na 1 poszkodowanego.

Przykładowe publikacje w zakresie analizy bezwzględnej i wskaźnikowej wypadków przy pracy w górnictwie to m.in.: Krause M. i Kuśmierczyk W. [1], Krause M. [2,3], Parchański J. [4,5], Rydlewski J. [6,7], Zacharzewski J. i Rydlewski J. [8].

Statystyki wypadków przy pracy w górnictwie są udostępniane m.in. przez Główny Urząd Statystyczny [18], Wyższy Urząd Górniczy [16,17], Centralny Ośrodek Informatyki Górnictwa S.A. [14], Główny Instytut Górnictwa [15].

Dostępne dane GUS-u [18] obejmują statystyki wypadków przy pracy w Polsce za okres sprawozdawczy 1 roku, w których formułowane są ogólne stwierdzenia dotyczące liczby poszkodowanych i wskaźników wypadkowości. Można odczytać z tablic kompletne dane dotyczące analizy bezwzględnej dla Polski, sekcji „górnictwo i wydobywanie” i podsekcji „wydobywanie węgla kamiennego”: liczba wypadków (ogółem, zbiorowe), liczba poszkodowanych (ogółem, śmiertelne, ciężkie, lekkie, zbiorowe), liczba dni niezdolności do pracy. Natomiast dane dotyczące analizy wskaźnikowej nie są w pełni kompletne dla podsekcji „wydobywanie węgla kamiennego” oraz jednakowo dokładne dla wskaźników częstości wypadków. Bezpośrednio z tablic można odczytać wartości wskaźnika częstości wypadków ogółem („poszkodowani w wypadkach ogółem na 1000 pracujących”) i wskaźnika ciężkości wypadków („liczba dni niezdolności do pracy na 1 poszkodowanego”). Dla potrzeb badań skorygowano wartości wskaźników częstości wypadków śmiertelnych i ciężkich, z 1000 na 100000 pracujących, w celu zwiększenia dokładności analizy porównawczej wskaźników wypadkowości. Ponadto dane dla podsekcji „wydobywanie węgla kamiennego” nie obejmują wskaźników częstości wypadków, tylko wskaźnik ciężkości wypadków. Nie umieszczono w tablicach wskaźnika ryzyka wypadków oraz wskaźników dotyczących wypadków zbiorowych.

Dane udostępniane na witrynie WUG-u [16,17] zawierają statystyki wypadków przy pracy w ruchu zakładu górniczego za okres sprawozdawczy 1 roku, nieregularnie są zamieszczane zbiorcze statystyki wypadkowości za okres kilku lat, ale zakres informacji nie jest jednolity w poszczególnych latach. Można odczytać z tekstu, wykresów i tablic kompletne informacje dotyczące analizy bezwzględnej dla górnictwa i jego poszczególnych rodzajów (m.in. liczba wypadków ogółem, śmiertelnych i ciężkich, według kryterium zagrożenia naturalnych i technicznych). Natomiast dane dotyczące analizy wskaźnikowej nie są w pełni kompletne, skupiają się przede wszystkim na załodze własnej i pracownikach firm usługowych w ruchu zakładu górniczego oraz przedstawiają tylko wybrane wskaźniki wypadkowości, głównie wskaźniki częstości wypadków ogółem i śmiertelnych na 1000 zatrudnionych i na 1 mln ton wydobycia, często w odniesieniu do spółek węglowych.

Dane publikowane przez COIG [14] obejmują m.in. następujące rodzaje wskaźników wypadkowości, które dotyczą wyłącznie górnictwa węgla kamiennego: wskaźnik ciężkości wypadków, wskaźnik częstości wypadków ogółem na 1000 zatrudnionych, wskaźnik częstości wypadków ogółem na 100000 przepracowanych dniówek, wskaźnik częstości wypadków śmiertelnych na 1 mln ton wydobycia, wskaźnik częstości pożarów na 1 mln ton wydobycia, wskaźnik częstości zawałów na 1 mln ton wydobycia.

Publikacje GIG-u [15] zawierają m.in. następujące przykłady miar i wskaźników wypadkowości, które dotyczą pracowników kopalń i firm obcych zatrudnionych w górnictwie węgla kamiennego: liczba wypadków ogółem i śmiertelnych, wskaźniki częstości wypadków ogółem i śmiertelnych na 1000 zatrudnionych i na 1 mln ton wydobycia, ww. miary i wskaźniki według kryterium klasyfikacji zagrożeń w górnictwie – naturalne, techniczne i osobowe. Statystyka ta jest oparta na danych COIG-u [14] i WUG-u [16,17].

3. Materiał i metody

Podstawowe założenia dotyczące analizy statystyki wypadków przy pracy:

- dane statystyczne oparto na publikacjach GUS-u pt. „Wypadki przy pracy” [18];
- okres odniesienia przyjęto na poziomie pięciu kolejnych lat (od 2009 do 2013 r.);
- badania wypadkowości oparto na analizie porównawczej wybranych miar i wskaźników charakteryzujących wypadki przy pracy w Polsce i górnictwie.

Badania ryzyka wypadków dotyczyły poszkodowanych w wypadkach przy pracy w górnictwie i Polsce, obejmowały one wypadki ogółem, śmiertelne, ciężkie i zbiorowe.

Analiza tendencji i zróżnicowania ryzyka wypadków obejmowała wyznaczenie średniej wartości i zmienności (rozstęp, średnia arytmetyczna, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności) oraz określenie dynamiki zmian (tendencja rosnąca, tendencja malejąca, brak tendencji). Przyjęta interpretacja współczynnika zmienności: do 20 % (mała zmienność), powyżej 20 % do 40 % (umiarkowana zmienność), powyżej 40 % (duża zmienność).

Zastosowano kryteria analizy bezwzględnej, opartej na porównaniu miar wypadkowości (liczba i skutki wypadków) oraz analizy wskaźnikowej, opartej na porównaniu wskaźników wypadkowości (wskaźniki częstości, wskaźnik ciężkości, wskaźnik ryzyka).

Badania wypadkowości obejmowały:

- analizę bezwzględną, opartą na porównaniu następujących miar wypadkowości dla Polski i górnictwa: liczba wypadków (ogółem, zbiorowe), liczba poszkodowanych w wypadkach (ogółem, śmiertelne, ciężkie, zbiorowe), liczba dni niezdolności do pracy;
- analizę wskaźnikową, opartą na porównaniu następujących wskaźników wypadkowości dla Polski i górnictwa: wskaźniki częstości wypadków (ogółem, śmiertelne, ciężkie, zbiorowe), wskaźnik ciężkości wypadków, wskaźnik ryzyka wypadków.

W kolejnych rozdziałach (4÷6) przedstawiono autorskie przykłady analizy bezwzględnej i wskaźnikowej wypadków przy pracy w górnictwie, a podsumowanie i wnioski dotyczyły analizy porównawczej statystyki wypadków dla górnictwa i Polski.

4. Analiza bezwzględna wypadków przy pracy

Do badania ryzyka wypadków wybrano następujące miary wypadkowości:

- liczba wypadków (ogółem, zbiorowe);
- liczba poszkodowanych w wypadkach (ogółem, śmiertelne, ciężkie, zbiorowe);
- liczba dni niezdolności do pracy spowodowanych wypadkami.

Zbiorcze zestawienie wyników badań miar charakteryzujących wypadki przy pracy w górnictwie w latach 2009-2013 przedstawiono w tablicy 1.

Na podstawie przeprowadzonej analizy bezwzględnej wypadków przy pracy w górnictwie za okres lat 2009-2013 można stwierdzić, że:

- liczba wypadków ogółem cechowała się małą zmiennością (9,8 %), wzrostem o 4,1 % w 2010 r., a następnie tendencją malejącą w latach 2010÷2013 (spadek o 25,3 %), różnica wartości pomiędzy granicami zakresu wynosiła 668 (spadek o 22,2 %), można twierdzić o tendencji malejącej;
- liczba poszkodowanych w wypadkach ogółem wykazała małą zmienność (10,0 %), wzrost o 2,6 % w 2010 r., a następnie tendencję malejącą w latach 2010÷2013 (spadek o 24,6 %), różnica wartości pomiędzy końcami przedziału wynosiła 703 (spadek o 22,7 %), można twierdzić o tendencji malejącej;
- liczba poszkodowanych w wypadkach śmiertelnych cechowała się umiarkowaną zmiennością (26,2 %), spadkiem o 36,6 % w 2010 r. i wzrostem o 11,5 % w 2011 r., a następnie tendencją malejącą w latach 2011÷2013 (spadek o 37,9 %), różnica wartości pomiędzy granicami zakresu wynosiła 23 (spadek o 56,1 %), można twierdzić o wyraźnej tendencji malejącej;
- liczba poszkodowanych w wypadkach ciężkich wykazała dużą zmienność (45,6 %), tendencję malejącą w latach 2009÷2012 (spadek o 70,7 %) i wzrost o 16,7 % w 2013 r., różnica wartości pomiędzy końcami przedziału wynosiła 27 (spadek o 65,9 %), można twierdzić o wyraźnej tendencji malejącej;
- liczba dni niezdolności do pracy spowodowanych wypadkami cechowała się małą zmiennością (7,4 %), podobnym poziomem w latach 2009÷2010 (różnica 86 dni), a na-

Tablica 1. Zestawienie wyników badań wybranych miar wypadkowości w górnictwie w latach 2009÷2013

Table 1. Summary of research results of selected measures of accidents rate in the mining industry in 2009÷2013

Przyjęte miary wypadkowości	2009	2010	2011	2012	2013	Minimum	Maksimum	Średnia arytmetyczna	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności
Wypadki ogółem	3005	3127	2851	2672	2337	2337	3127	2798,4	276,5	9,8%
Poszkodowani w wypadkach ogółem	3096	3175	2908	2687	2393	2393	3175	2851,8	284,6	10,0%
Poszkodowani w wypadkach śmiertelnych	41	26	29	27	18	18	41	28,2	7,4	26,2%
Poszkodowani w wypadkach ciężkich	41	24	22	12	14	12	41	22,6	10,3	45,6%
Dni niezdolności do pracy spowodowane wypadkami	219336	219422	206521	203166	178150	178150	219422	205319	15097	7,4%
Wypadki zbiorowe	18	15	15	18	43	15	43	21,8	10,7	49,1%
Poszkodowani w wypadkach zbiorowych	109	63	72	33	99	33	109	75,2	27,0	35,9%

Źródło: opracowanie własne na podstawie publikacji GUS-u pt. „Wypadki przy pracy” [18]

stępnie tendencją malejącą w latach 2010÷2013 (spadek o 18,8 %), różnica wartości pomiędzy granicami zakresu wynosiła 41,2 tys. (spadek o 18,8 %), można twierdzić o tendencji malejącej;

- liczba wypadków zbiorowych wykazała dużą zmienność (49,1 %), tendencję malejącą w latach 2009÷2011 (spadek o 16,7 %), a następnie tendencję rosnącą w latach 2011÷2013 (wzrost o 186,7 %), różnica wartości pomiędzy końcami przedziału wynosiła 25 (wzrost o 138,9 %), można twierdzić o wyraźnej tendencji rosnącej;
- liczba poszkodowanych w wypadkach zbiorowych cechowała się umiarkowaną zmiennością (35,9 %) i charakterem monotonicznym w całym zakresie, spadek o 42,2 % w 2010 r., wzrost o 14,3 % w 2011 r., spadek o 54,2 % w 2012 r. i wzrost o 200,0 % w 2013 r., różnica wartości pomiędzy granicami zakresu wynosiła 10 (spadek o 9,2%), można twierdzić o tendencji malejącej.

5. Analiza wskaźnikowa wypadków przy pracy

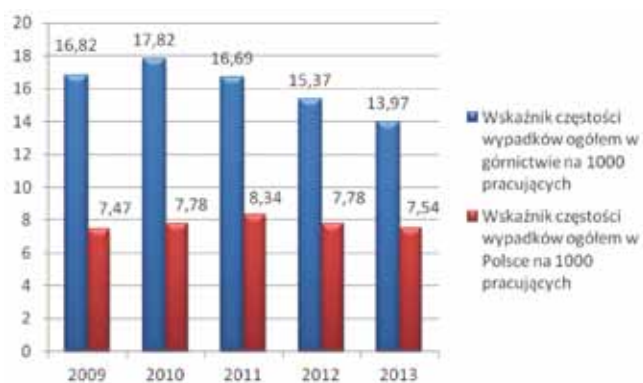
Do badania ryzyka wypadków wybrano następujące wskaźniki wypadkowości:

- wskaźnik częstości wypadków ogółem na 1000 pracujących, odczytany z tablic [18];
- wskaźnik częstości wypadków śmiertelnych, obliczony na podstawie danych z tablic [18] w przeliczeniu na 100 000 pracujących, jako stosunek liczby poszkodowanych w wypadkach śmiertelnych oraz liczby pracujących;
- wskaźniki częstości wypadków ciężkich, obliczony na podstawie danych z tablic [18] w przeliczeniu na 100 000 pracujących, jako stosunek liczby poszkodowanych w wypadkach ciężkich oraz liczby pracujących;
- wskaźnik ciężkości wypadków, odczytany z tablic [18], określany jako stosunek liczby dni niezdolności do pracy spowodowanych wypadkami oraz liczby osób poszkodowanych (w wypadkach ogółem, bez poszkodowanych w wypadkach śmiertelnych oraz bez liczby dni niezdolności do pracy);
- wskaźnik ryzyka wypadków, obliczony jako iloczyn dwóch wskaźników: wskaźnika częstości wypadków ogółem na 1000 pracujących oraz wskaźnika ciężkości wypadków;
- wskaźnik częstości wypadków zbiorowych na 100 000 pracujących, obliczony jako stosunek liczby poszkodowanych w wypadkach zbiorowych oraz liczby pracujących;
- wskaźnik liczby poszkodowanych na 1 wypadek zbiorowy, obliczony jako stosunek liczby poszkodowanych w wypadkach zbiorowych oraz liczby wypadków zbiorowych.

Zbiornicze zestawienie wyników badań wskaźników charakteryzujących wypadki przy pracy w górnictwie w latach 2009÷2013 przedstawiono w tablicy 2 i na rysunkach 1÷6.

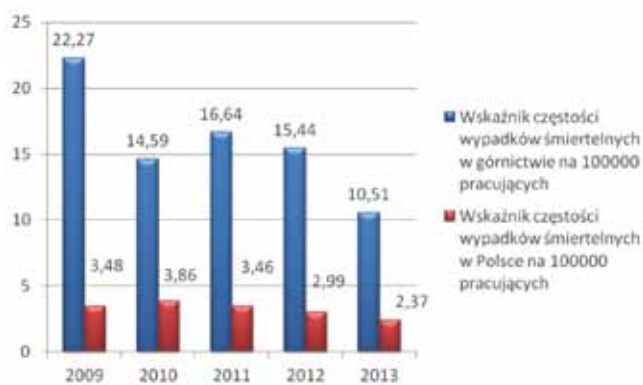
Na podstawie przeprowadzonej analizy wskaźnikowej wypadków przy pracy w górnictwie za okres lat 2009÷2013 można stwierdzić, że:

- wartość wskaźnika częstości wypadków ogółem na 1000 pracujących wykazała małą zmienność (8,3 %), wzrost o 5,9 % w 2010 r., a następnie tendencję malejącą w latach 2010÷2013 (spadek o 21,6 %), różnica wartości pomiędzy końcami przedziału wynosiła 2,85 (spadek o 16,9 %), można twierdzić o tendencji malejącej;
- wartość wskaźnika częstości wypadków śmiertelnych na 100 000 pracujących cechowała się umiarkowaną zmiennością (23,9 %), spadkiem o 34,5 % w 2010 r. i wzrostem o 14,1 % w 2011 r., a następnie tendencją malejącą w latach 2011÷2013 (spadek o 36,8 %), różnica wartości pomiędzy granicami zakresu wynosiła 11,76 (spadek o 52,8 %), można twierdzić o wyraźnej tendencji malejącej;



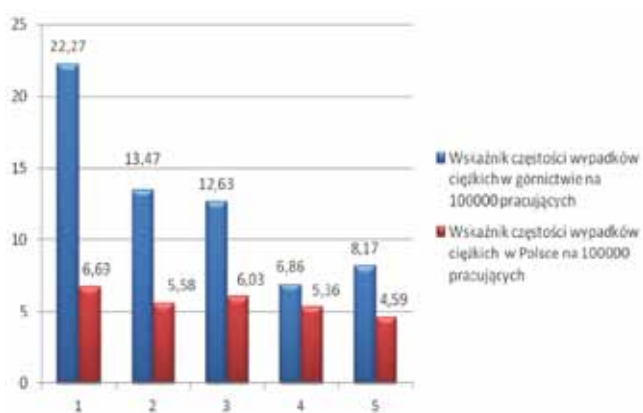
Rys. 1. Porównanie wartości wskaźnika częstości wypadków ogółem na 1000 pracujących dla górnictwa i Polski

Fig. 1. Comparison of values of total accident frequency index per 1000 persons employed in the mining industry in Poland



Rys. 2. Porównanie wartości wskaźnika częstości wypadków śmiertelnych na 100 000 pracujących dla górnictwa i Polski

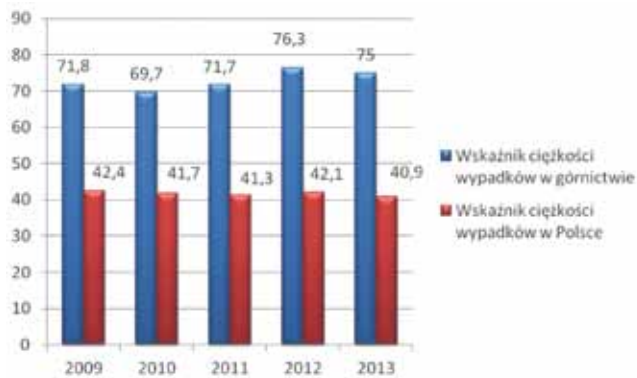
Fig. 2. Comparison of values of fatal accident frequency index per 100 000 persons employed in the mining industry in Poland



Rys. 3. Porównanie wartości wskaźnika częstości wypadków ciężkich na 100 000 pracujących dla górnictwa i Polski

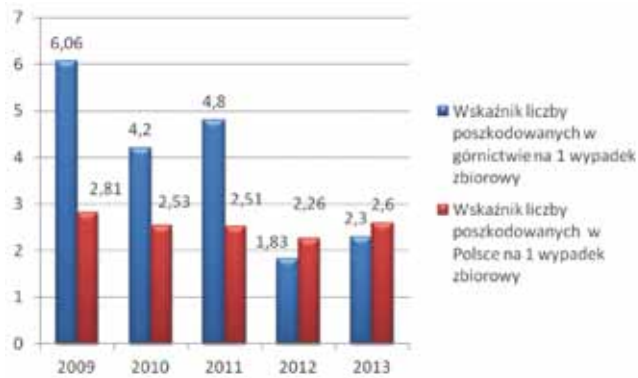
Fig. 3. Comparison of values of serious accident frequency index per 100 000 persons employed in the mining industry in Poland

- wartość wskaźnika częstości wypadków ciężkich na 100 000 pracujących wykazała dużą zmienność (42,7 %) i tendencję malejącą w całym zakresie analizy, różnica wartości pomiędzy końcami przedziału wynosiła 14,10



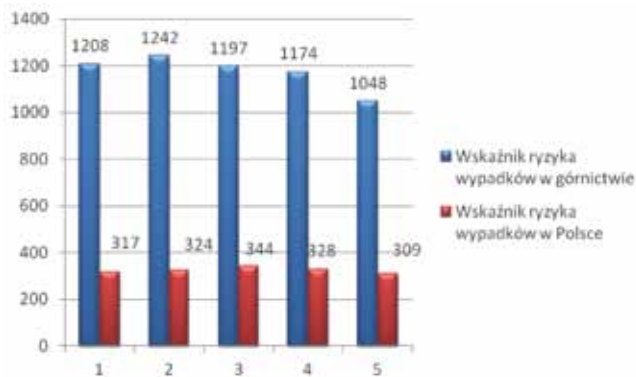
Rys. 4. Porównanie wartości wskaźnika ciężkości wypadków dla górnictwa i Polski

Fig. 4. Comparison of values of accident severity index in the mining industry in Poland



Rys. 6. Porównanie wartości wskaźnika liczby poszkodowanych na 1 wypadek zbiorowy dla górnictwa i Polski

Fig. 6. Comparison of values of persons injured, number index per 1 collection accident in the mining industry in Poland



Rys. 5. Porównanie wartości wskaźnika ryzyka wypadków dla górnictwa i Polski

Fig. 5. Comparison of values of accident risk index in the mining industry in Poland

(spadek o 63,3 %), można twierdzić o wyraźnej tendencji malejącej;

- wartość wskaźnika ciężkości wypadków cechowała się małą zmiennością (3,3 %), spadkiem o 2,9 % w 2010 r., tendencją rosnącą w latach 2010÷2012 (wzrost o 9,5 %

i spadkiem o 1,7 % w 2013 r., różnica wartości pomiędzy granicami zakresu wynosiła 3,2 (wzrost 4,5 %), można twierdzić o nieznacznej tendencji rosnącej;

- wartość wskaźnika ryzyka wypadków wykazała małą zmienność (5,7 %), wzrost o 2,8 % w 2010 r., a następnie tendencję malejącą w latach 2010÷2013 (spadek o 15,6 %), różnica wartości pomiędzy końcami przedziału wynosiła 160 (spadek o 13,2 %), można twierdzić o tendencji malejącej;
- wartość wskaźnika częstości wypadków zbiorowych na 100 000 pracujących cechowała się umiarkowaną zmiennością (35,3 %) i charakterem monotonicznym w całym zakresie, spadek o 40,3 % w 2010 r., wzrost o 16,9 % w 2011 r., spadek o 54,3 % w 2012 r. i wzrost o 206,1 % w 2013 r., różnica wartości pomiędzy granicami zakresu wynosiła 1,43 (spadek 2,4 %), można twierdzić o nieznacznej tendencji malejącej;
- wartość wskaźnika liczby poszkodowanych na 1 wypadek zbiorowy wykazała dużą zmienność (41,2 %) i charakter monotoniczny w całym zakresie, spadek o 30,7 % w 2010 r., wzrost o 14,3 % w 2011 r., spadek o 61,9 % w 2012 r. i wzrost o 25,7 % w 2013 r., różnica wartości pomiędzy końcami przedziału wynosiła 3,76 (spadek o 62,0 %), można twierdzić o wyraźnej tendencji malejącej.

Tabela 2. Zestawienie wyników badań wybranych wskaźników wypadkowości w górnictwie w latach 2009÷2013
Table 2. Summary of research results of selected indexes of accidents rate in the mining industry in 2009÷2013

Przyjęte wskaźniki wypadkowości	2009	2010	2011	2012	2013	Minimum	Maksimum	Średnia arytmetyczna	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności
Wskaźnik częstości wypadków ogółem na 1000 pracujących	16,82	17,82	16,69	15,37	13,97	13,97	17,82	16,13	1,33	8,3%
Wskaźnik częstości wypadków śmiertelnych na 100000 pracujących	22,27	14,59	16,64	15,44	10,51	10,51	22,27	15,89	3,80	23,9%
Wskaźnik częstości wypadków ciężkich na 100000 pracujących	22,27	13,47	12,63	6,86	8,17	6,86	22,27	12,68	5,42	42,7%
Wskaźnik ciężkości wypadków	71,8	69,7	71,7	76,3	75,0	69,7	76,3	72,9	2,4	3,3%
Wskaźnik ryzyka wypadków	1208	1242	1197	1174	1048	1048	1242	1174	67	5,7%
Wskaźnik częstości wypadków zbiorowych na 100000 pracujących	59,22	35,36	41,32	18,88	57,79	18,88	59,22	42,51	14,99	35,3%
Wskaźnik liczby poszkodowanych na 1 wypadek zbiorowy	6,06	4,20	4,80	1,83	2,30	1,83	6,06	3,84	1,58	41,2%

Źródło: opracowanie własne na podstawie publikacji GUS-u pt. „Wypadki przy pracy” [18]

6. Podsumowanie i wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań zróżnicowania ryzyka wypadków przy pracy w górnictwie i Polsce za okres lat 2009÷2013 można stwierdzić, że (tabl. 1 i 2):

1. Sumaryczna liczba wypadków ogółem w Polsce wynosiła 454 611, w tym w górnictwie 13 992 (co 32,5 wypadek), współczynnik zmienności dla górnictwa (9,8 %) był 2,39 większy niż średnia krajowa, liczba wypadków ogółem dla Polski nie cechowała się określoną tendencją, a dla górnictwa określono tendencję malejącą (spadek o 22,2 %).
2. W okresie 5 lat zostało poszkodowanych w wypadkach ogółem w Polsce 457 748 osób, w tym 14 259 osób w górnictwie (co 32,1 poszkodowany), współczynnik zmienności dla górnictwa (10,0 %) był 2,44 większy niż średnia krajowa, liczba poszkodowanych dla Polski nie wykazała określonej tendencji, a dla górnictwa stwierdzono tendencję malejącą (spadek o 22,7 %).
3. Sumaryczna liczba poszkodowanych w wypadkach śmiertelnych w Polsce wynosiła 1883 osób, w tym 141 osób w górnictwie (co 13,4 poszkodowany), współczynnik zmienności dla górnictwa (26,2 %) był 1,69 większy niż średnia krajowa, liczba poszkodowanych dla Polski nie cechowała się określoną tendencją, a dla górnictwa określono wyraźną tendencję malejącą (spadek o 56,1 %).
4. W badanym okresie w wypadkach ciężkich zostało poszkodowanych w Polsce 3293 osób, w tym 113 osób w górnictwie (co 29,1 poszkodowany), współczynnik zmienności dla górnictwa (45,6 %) był 3,74 większy niż średnia krajowa, liczba poszkodowanych dla Polski nie wykazała określonej, a dla górnictwa stwierdzono wyraźną tendencję malejącą (spadek o 65,9 %).
5. Poszkodowani w wypadkach śmiertelnych w stosunku do poszkodowanych w wypadkach ogółem zdarzają się w górnictwie 2,41 razy częściej niż w Polsce (odpowiednio udział 0,99 % i 0,41 %), poszkodowani w wypadkach ciężkich występują w górnictwie na zbliżonym poziomie jak średnia krajowa (odpowiednio udział 0,79 % i 0,72 %).
6. Różnicę wykazują górnictwo i Polska w zakresie proporcji poszkodowanych w wypadkach śmiertelnych i ciężkich, w górnictwie liczba poszkodowanych w wypadkach śmiertelnych była większa o 19,9 % niż w wypadkach ciężkich (odpowiednio 141 i 113), a dla Polski liczba poszkodowanych w wypadkach ciężkich była większa o 42,8 % niż w wypadkach śmiertelnych (odpowiednio 1883 i 3293).
7. Sumaryczna liczba dni niezdolności do pracy spowodowanych wypadkami w Polsce wynosiła 18 999 403 dni, w tym 1 026 595 dni w górnictwie (co 18,5 dzień), współczynnik zmienności dla górnictwa (7,4 %) był 1,90 większy niż średnia krajowa, liczba dni niezdolności dla Polski nie cechowała się określoną tendencją, a dla górnictwa określono tendencję malejącą (spadek o 18,8 %).
8. Wartość wskaźnika częstości wypadków ogółem (rysunek 1) była dla górnictwa 2,07 razy większa niż dla Polski (odpowiednio 16,13 i 7,78), współczynnik zmienności dla górnictwa (8,3 %) był 2,13 większy niż średnia krajowa, wartość wskaźnika częstości dla Polski nie wykazała określonej tendencji, a dla górnictwa stwierdzono tendencję malejącą (spadek o 16,9 %).
9. Wartość wskaźnika częstości wypadków śmiertelnych (rysunek 2) była dla górnictwa 4,92 razy większa niż dla Polski (odpowiednio 15,89 i 3,23), współczynnik zmienności dla górnictwa (23,9 %) był 1,51 razy większy niż średnia krajowa, wartość wskaźnika częstości dla Polski cechowała się tendencją malejącą (spadek o 31,9 %), a dla górnictwa określono wyraźną tendencję malejącą (spadek o 52,8 %).
10. Wartość wskaźnika częstości wypadków ciężkich (rysunek 3) była dla górnictwa 2,24 razy większa niż dla Polski (odpowiednio 12,68 i 5,65), współczynnik zmienności dla górnictwa (42,7 %) był 2,09 razy większy niż średnia krajowa, wartość wskaźnika częstości dla Polski wykazała tendencję malejącą (spadek o 31,4 %), a dla górnictwa stwierdzono wyraźną tendencję malejącą (spadek o 63,3 %).
11. Wartość wskaźnika ciężkości wypadków (rysunek 4) była dla górnictwa 1,75 razy większa niż dla Polski (odpowiednio 72,9 i 41,7), współczynnik zmienności dla górnictwa (3,3 %) był 2,75 razy większy niż średnia krajowa, wartość wskaźnika ciężkości dla Polski cechowała się nieznaczną tendencją malejącą (spadek o 3,5 %), a dla górnictwa określono nieznaczną tendencję rosnącą (wzrost o 4,5 %).
12. Wartość wskaźnika ryzyka wypadków (rysunek 5) była dla górnictwa 3,62 razy większa niż dla Polski (odpowiednio 1174 i 324), współczynnik zmienności dla górnictwa (5,7 %) był zbliżony do średniej krajowej, wartość wskaźnika ryzyka dla Polski nie wykazała określonej tendencji, a dla górnictwa stwierdzono tendencję malejącą (spadek o 13,2 %).

Specyfikę ryzyka wypadków przy pracy w górnictwie stanowią wypadki zbiorowe i katastrofy górnicze, dlatego oddzielnie omówiono analizę statystyki wypadków zbiorowych i poszkodowanych w wypadkach zbiorowych w górnictwie i Polsce (tablice 1 i 2):

1. W okresie 5 lat wystąpiło 2046 wypadków zbiorowych w Polsce, w tym 109 w górnictwie (co 18,8 wypadek), współczynnik zmienności dla górnictwa (49,1 %) był 7,92 większy niż średnia krajowa, liczba wypadków zbiorowych dla Polski wykazała tendencję rosnącą (wzrost o 16,4 %), a dla górnictwa stwierdzono wyraźną tendencję rosnącą (wzrost o 138,9 %).
2. Sumaryczna liczba poszkodowanych w wypadkach zbiorowych w Polsce wynosiła 5183 osób, w tym 376 osób w górnictwie (co 13,8 poszkodowany), współczynnik zmienności dla górnictwa (35,9 %) był 7,98 większy niż średnia krajowa, liczba poszkodowanych dla Polski cechowała się tendencją rosnącą (wzrost o 7,8 %), a dla górnictwa określono tendencję malejącą (spadek o 9,2 %).
3. Wartość wskaźnika częstości wypadków zbiorowych była dla górnictwa 4,83 razy większa niż dla Polski (odpowiednio 42,51 i 8,81), współczynnik zmienności dla górnictwa (35,3 %) był 7,06 razy większy niż średnia krajowa, wartość wskaźnika częstości dla Polski cechował się tendencją rosnącą (wzrost o 7,3 %), a dla górnictwa określono nieznaczną tendencję malejącą (spadek o 2,4 %).
4. Wartość wskaźnika liczby poszkodowanych na 1 wypadek zbiorowy (rysunek 6) była dla górnictwa 1,51 razy większa niż dla Polski (odpowiednio 3,84 i 2,54), współczynnik zmienności dla górnictwa (41,2 %) był 5,80 razy większy niż średnia krajowa, wartość tego wskaźnika dla Polski wykazała tendencję malejącą (spadek o 7,5 %), a dla górnictwa stwierdzono wyraźną tendencję malejącą (spadek o 62,0 %).
5. W badanym okresie zostało poszkodowanych w wypadkach zbiorowych w Polsce 316 osób wskutek wypadków śmiertelnych, w tym 51 osób w górnictwie, co stanowiło 6,10 % udziału w całkowitej liczbie poszkodowanych w wypadkach zbiorowych w Polsce (co 16,4 poszkodowany), w tym 13,56 % w górnictwie (co 7,4 poszkodowany).
6. Sumaryczna liczba poszkodowanych wskutek wypadków ciężkich w wypadkach zbiorowych w Polsce wynosiła 282 osoby, w tym 40 osób w górnictwie, co stanowiło 5,44 % udziału w całkowitej liczbie poszkodowanych w wypadkach zbiorowych w Polsce (co 18,4 poszkodowany), w tym 10,64% w górnictwie (co 9,4 poszkodowany).

7. Udział poszkodowanych wskutek wypadków śmiertelnych w wypadkach zbiorowych jest dla górnictwa 2,16 razy większy niż dla Polski (odpowiednio udział 36,17 % i 16,78 %), a udział poszkodowanych wskutek wypadków ciężkich w wypadkach zbiorowych jest dla górnictwa 4,14 razy większy niż dla Polski (odpowiednio udział 15,40 % i 8,56 %).
8. Podobieństwo wykazuje górnictwo i Polska w zakresie proporcji poszkodowanych wskutek wypadków śmiertelnych i ciężkich w wypadkach zbiorowych, dla górnictwa liczba poszkodowanych w wypadkach śmiertelnych była o 12,8 % większa niż liczba poszkodowanych w wypadkach ciężkich (odpowiednio 51 i 40), a dla Polski proporcja ta była na podobnym poziomie – 10,8 % (odpowiednio 316 i 282).
9. Różnice wykazują górnictwo i Polska w zakresie częstości i ciężkości wypadków zbiorowych, udział procentowy liczby poszkodowanych w wypadkach ogółem dla górnictwa był 2,34 razy większy niż dla Polski (odpowiednio 2,64 % i 1,13 %), a udział procentowy sumy liczby poszkodowanych wskutek wypadków śmiertelnych i ciężkich w wypadkach zbiorowych do sumy liczby poszkodowanych wskutek wypadków śmiertelnych i ciężkich w wypadkach ogółem dla górnictwa był 3,10 razy większy niż dla Polski (odpowiednio udział 35,83 % i 11,55 %).
5. *Parचाński J.*: Wypadkowość w kopalniach węgla kamiennego na tle wypadkowości w sekcjach działalności gospodarczej. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej Seria Górnictwo, 2001, Nr 250, s. 151÷163.
6. *Rydlewski J.*: Bezpieczna kopalnia na podstawie nowego wskaźnika prewencyjnego. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie, 2005, nr 1, s. 28÷29.
7. *Rydlewski J.*: Uogólniony wskaźnik prewencyjny jako miernik stanu bezpieczeństwa pracy. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie, 2003, nr 7, s. 28÷30.
8. *Zacharzewski J., Rydlewski J.*: Wypadki przy pracy w polskich kopalniach węgla kamiennego w latach 1946-1995 i programowanie kierunków ich profilaktyki. Wydawnictwa AGH, Kraków 1996.
9. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz. U. z 2014 r. poz. 1502, z późn. zm.).
10. Ustawa z dnia 30 października 2002 r. o ubezpieczeniu społecznym z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych (Dz. U. z 2009 r. Nr 167, poz. 1322, z późn. zm.).
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 16 września 2004 r. w sprawie wzoru protokołu ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku przy pracy (Dz. U. z 2004 r. Nr 227, poz. 2298).
12. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 7 stycznia 2009 r. w sprawie statystycznej karty wypadku przy pracy (Dz. U. z 2009 r. Nr 14, poz. 80, z późn. zm.).
13. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 1 lipca 2009 r. w sprawie ustalenia okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy (Dz. U. z 2009 r. Nr 105, poz. 870).
14. Analiza miesięczna stanu bezpieczeństwa i higieny pracy w kopalniach węgla kamiennego i przedsiębiorstwach robót górniczych (lata 2009÷2013). Centralny Ośrodek Informatyki Górnictwa S.A., Katowice 2010÷2014.
15. Raport roczny o stanie podstawowych zagrożeń naturalnych i technicznych w górnictwie węgla kamiennego (lata 2009÷2013). Główny Instytut Górnictwa, Katowice 2010÷2014.
16. Stan bezpieczeństwa i higieny pracy w górnictwie (lata 2009÷2013). Wyższy Urząd Górniczy, Katowice 2010÷2014.
17. Statystyki wypadków przy pracy w górnictwie. Witryna Wyższego Urzędu Górniczego, <http://www.wug.gov.pl>, dostęp 03.01.2015.
18. Wypadki przy pracy (lata 2009÷2003). Główny Urząd Statystyczny. Warszawa 2010÷2014.

Literatura

1. *Krause M., Kuśmierczyk W.*: Analiza tendencji i zróżnicowania stanu wypadkowości w zakładzie górniczym. Materiały Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Katowice 2008, s. 449÷457.
2. *Krause M.*: Analiza stanu bhp i analiza wypadków w przedsiębiorstwie – ćwiczenia. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2014.
3. *Krause M.*: Możliwości wykorzystania miar syntetycznych do zintegrowanej oceny ryzyka wypadkowego w kopalni. Przegląd Górniczy, 2007, nr 9, s. 16÷23.
4. *Parचाński J.*: Ocena ryzyka zawodowego – metoda graficzna. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej Seria Górnictwo, 2001, Nr 250, s. 165÷173.