



Ocena stanu bezpieczeństwa pracy w oparciu o analizę wypadkowości w górnictwie

Romuald OGRODNIK¹⁾, Marek KĘSEK²⁾

¹⁾ Ph.D. Eng.; AGH University of Science and Technology, Cracow, Poland; email: rograd@agh.edu.pl

²⁾ Ph.D., DSc, Eng.; AGH University of Science and Technology, Cracow, Poland; email: kesek@agh.edu.pl

<http://doi.org/10.29227/IM-2023-01-31>

Submission date: 18-05-2023 | Review date: 07-06-2023

Abstrakt

Głównym celem pracy jest przedstawienie poziomu wypadkowości w polskim górnictwie oraz uzyskanie odpowiedzi m.in. na następujące pytania: jak przedstawiają się w ostatniej dekadzie wskaźniki wypadkowości oraz w jakich rodzajach górnictwa występuje najwięcej wypadków przy pracy? Chcąc zrealizować cele pracy, dokonano analizy danych statystycznych z lat 2013-2022 pochodzących z Wyższego Urzędu Górniczego oraz Głównego Urzędu Statystycznego. Analizę danych przeprowadzono dla całego górnictwa jak również dla poszczególnych jego rodzajów tj. górnictwa podziemnego, odkrywkowego i otworowego. Oprócz analizy wypadkowości bezwzględnej, wykorzystano również analizę wskaźnikową ze szczególnym uwzględnieniem wskaźników częstości wypadków przy pracy: ogółem, ciężkich i śmiertelnych. W pracy zdefiniowano również podstawowe pojęcia dotyczące wypadków przy pracy.

Słowa kluczowe: wypadkowość, wskaźniki wypadkowości, górnictwo, przedsiębiorstwa górnicze

1. WPROWADZENIE

Górnictwo to specyficzny rodzaj działalności związany z niespotykanymi w innych gałęziach przemysłu zagrożeniami, które mogą powodować szkody i straty, a w szczególności wypadki, urazy i choroby pracowników. Występowanie poszczególnych zagrożeń naturalnych uzależnione jest między innymi od sposobów eksploatacji złóż. W górnictwie odkrywkowym występują zagrożenia naturalne o zupełnie innym charakterze niż w górnictwie podziemnym czy górnictwie otworowym. Zagrożenia techniczne mogą być uwarunkowane rodzajami maszyn i urządzeń wykorzystywanych przy danym sposobie eksploatacji oraz uzależnione od konieczności wykorzystania materiałów wybuchowych [1]. Analizy dotyczące wpływu zagrożeń na wypadkowość w przemyśle wydobywczym można znaleźć w licznych pozycjach w literaturze [2-4].

Priorytetowym zadaniem przedsiębiorstw górniczych jest ograniczenie wypadkowości i poprawa warunków BHP w swoich zakładach. Do podejmowania skutecznych i mądrych decyzji potrzebne są odpowiednie informacje, w tym dane i wnioski pochodzące z analiz wypadkowości. Analiza wypadkowości to nie tylko narzędzie, na podstawie którego przekazuje się informacje dotyczące liczby i skutków wypadków, ale przede wszystkim narzędzie, które może być wykorzystane do podejmowania działań korygujących i zapobiegawczych ograniczających i eliminujących przyczyny wypadków [5]. Przy badaniu poziomu wypadkowości często szuka się zależności z innymi czynnikami np. z poziomem zatrudnienia, wydajnością itp. [6]. Na potrzeby pracy dokonano identyfikacji wybranych danych pochodzących z corocznych raportów dotyczących stanu bezpieczeństwa pracy, ratownictwa górniczego oraz bezpieczeństwa powszechnego w związku z działalnością górnictwo-geologiczną oraz raportów dotyczących stanu bezpieczeństwa i higieny pracy w górnictwie, publikowanych przez Wyższy Urząd Górniczy (WUG). Wykorzystane dane dotyczyły m.in. liczby i rodzaju wypadków, kształtowania się wskaźników częstości i

ciężkości wypadków, przyczyn, które doprowadziły do powstania wypadków oraz stanu zatrudnienia w górnictwie. Analizie poddano dane pochodzące z ostatnich dziesięciu lat tj. 2013-2022.

Przedstawiony podział górnictwa na: górnictwo podziemne (górnictwo węgla kamiennego, kopalnie rud miedzi, pozostałe górnictwo podziemne), górnictwo odkrywkowe (kopalnie węgla brunatnego, pozostałe górnictwo odkrywkowe), górnictwo otworowe oraz roboty przygotowawcze jest podziałem stosowanym przez WUG, z którego sprawozdań pochodzą dane wykorzystane w pracy.

WYPADKI I WYPADKOWOŚĆ

W ustawie z dnia 30 października 2002 r. o ubezpieczeniu społecznym z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych zawarto definicje: wypadku przy pracy, wypadku ciężkiego i śmiertelnego [7].

Za wypadek przy pracy uważa się [7]:

- nagłe zdarzenie;
- wywołane przyczyną zewnętrzną;
- powodujące uraz lub śmierć;

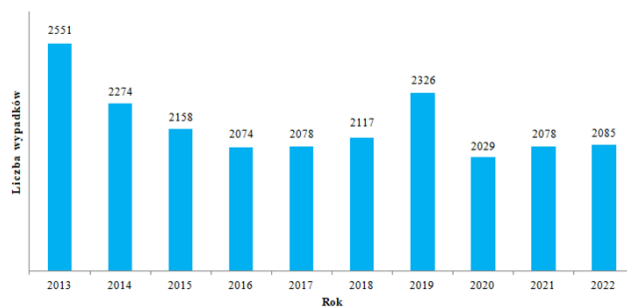
które nastąpiło w związku z pracą:

– podczas lub w związku z wykonywaniem przez pracownika zwykłych czynności lub poleceń przełożonych,

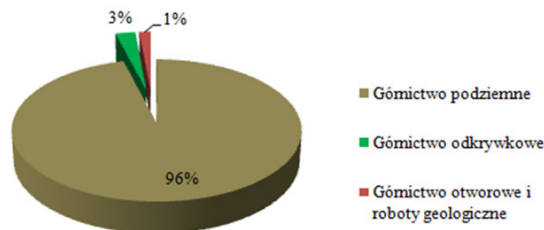
– podczas lub w związku z wykonywaniem przez pracownika czynności na rzecz pracodawcy, nawet bez polecenia,

– w czasie pozostawienia pracownika w dyspozycji pracodawcy w drodze między siedzibą pracodawcy a miejscem wykonywania obowiązku wynikającego ze stosunku pracy.

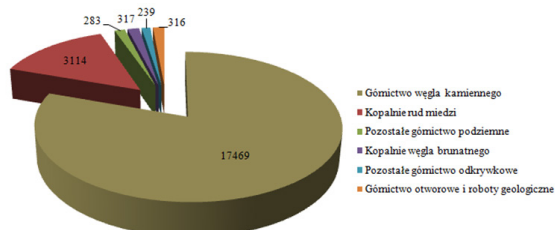
Dane zdarzenie może zostać uznane za wypadek tylko w przypadku, gdy wszystkie powyższe cztery elementy wystąpią łącznie. W przypadku braku wystąpienia jednego z wymienionych elementów, zdarzenie nie zostanie uznane za wypadek



Rys.1. Liczba wypadków w polskim górnictwie w latach 2013-2022. Źródło: opracowanie własne na podstawie [9-11]
 Fig. 1. Number of accidents in the Polish mining industry in the years 2013-2022. Source: [9-11]



Rys. 2. Udział wypadków w głównych rodzajach górnictwa w latach 2013-2022. Źródło: opracowanie własne na podstawie [9-11]
 Fig. 2. Share of accidents in the main types of mining in the years 2013-2022. Source: [9-11]



Rys. 3. Liczba wypadków w poszczególnych rodzajach górnictwa w latach 2013-2022. Źródło: opracowanie własne na podstawie [9-11]
 Fig. 3. Number of accidents in the particular types of mining in the years 2013-2022. Source: [9-11]

przy pracy. Bardzo często dzięki uwadze pracowników, ich doświadczeniu lub za sprawą innych okoliczności nie dochodzi do urazów. Takie zdarzenia nazywane są wówczas zdarzeniami wypadkowymi. Dokładne określenie wszystkich składników powyższej definicji jest niezbędne dla prawidłowego kwalifikowania zdarzenia jako wypadku przy pracy [5].

Za śmiertelny wypadek przy pracy uważa się wypadek, w wyniku którego nastąpiła śmierć w okresie nieprzekraczającym 6 miesięcy od dnia wypadku [7].

Za ciężki wypadek przy pracy uważa się wypadek, w wyniku którego nastąpiło ciężkie uszkodzenie ciała, takie jak: utrata wzroku, słuchu, mowy, zdolności rozrodczej lub inne uszkodzenie ciała albo rozstrój zdrowia, naruszające podstawowe funkcje organizmu, a także choroba nieuleczalna lub zagrażająca życiu, trwała choroba psychiczna, całkowita lub częściowa niezdolność do pracy w zawodzie albo trwałe, istotne zszpecenie lub zniekształcenie ciała [7].

Wypadkowość to obliczona statystycznie liczba wypadków [12]. Pojęcie wypadkowości wykorzystywane jest w analizach i prezentacjach danych dotyczących wypadków przy pracy.

Wypadki przy pracy przedstawiane są bardzo często ze względu na takie zmienne jak [8]: rodzaj działalności, zawód wykonywany przez poszkodowanego, skutki wypadku, liczba dni niezdolności do pracy, miejsce powstania wypadku,

proces pracy, czynność wykonywana przez poszkodowanego w chwili wypadku, wydarzenia powodujące uraz, przyczyna wypadku.

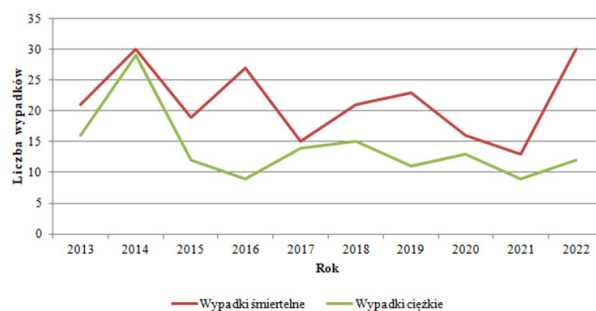
Ponieważ porównywanie danych liczbowych o różnej wielkości nie przedstawia rzeczywistej skali danego zjawiska, do opisu sytuacji i analiz w zakresie wypadkowości stosuje się różne wskaźniki wypadków.

W pracy wykorzystano wskaźnik częstości wypadków, które bazuje na liczbie wypadków (poszkodowanych). Aby wskaźnik mógł być porównywalny w różnych grupach zbiorowości konieczna jest standaryzacja wskaźnika poprzez podzielenie przez właściwą jednostkę. Najczęściej tą jednostką jest liczba pracowników (np. na 1000 pracujących). Wskaźnik częstości wypadków zdefiniowany jest wzorem:

$$W_1 = \frac{\text{Liczba wypadków (poszkodowanych)}}{\text{Liczba pracujących}} \times 1000 \quad (1)$$

W górnictwie stosowany jest jeszcze wskaźnik w oparciu o ilość wydobytej kopaliny. Wskaźnik ten określa jaka liczba wypadków przy pracy przypada na milion ton wydobytej kopaliny.

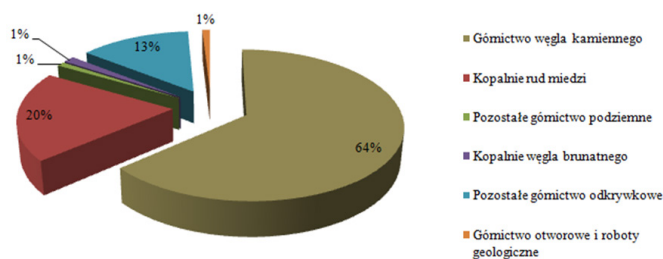
$$W_2 = \frac{\text{Liczba wypadków (poszkodowanych)}}{\text{Liczba wydobytych ton kopaliny}} \times 1\,000\,000 \quad (2)$$



Rys. 4. Liczba wypadków śmiertelnych i ciężkich w latach 2013-2022. Źródło: opracowanie własne na podstawie [9-11]
 Fig. 4. Number of fatal accidents and severe accidents in the years 2013-2022. Source: [9-11]

Tab. 1. Liczba wypadków śmiertelnych. Źródło: opracowanie własne na podstawie [9-11]
 Tab. 1. Number of fatal accidents. Source: [9-11]

Rodzaj górnictwa	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Górnictwo węgla kamiennego	14	20	12	10	10	15	16	9	9	22
Kopalnie rud miedzi	3	5	2	17	2	1	5	3	2	2
Pozostałe górnictwo podziemne	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Kopalnie węgla brunatnego	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Pozostałe górnictwo odkrywkowe	3	4	3	0	2	5	2	3	2	5
Górnictwo otworowe i roboty geologiczne	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0



Rys. 5. Udział wypadków śmiertelnych w poszczególnych rodzajach górnictwa w latach 2013-2022. Źródło: opracowanie własne na podstawie [9-11]
 Fig. 5. Share of accidents in the particular types of mining in the years 2013-2022. Source: [9-11]

3. ANALIZA BEZWZGLĘDNA

Liczba poszkodowanych w wypadkach przy pracy w polskim górnictwie w latach 2013-2022 została przedstawiona na wykresie – rysunek 1.

Liczba poszkodowanych w wypadkach przy pracy w analizowanym okresie uległa zmniejszeniu z 2551 do 2085 osób, co stanowi spadek o ponad 18%. W tym czasie zmniejszyło się zatrudnienie w górnictwie o 37,5 tysiące pracowników. Łącznie w omawianym okresie wypadkom uległo 21,7 tysiące pracowników.

W latach 2013-2022 najwięcej wypadków miało miejsce w górnictwie podziemnym – 96%. Wypadkom w tej branży uległo blisko 21 tysięcy osób. Wypadki w górnictwie odkrywkowym stanowiły 3 procentowy udział w wypadkach w polskim górnictwie, natomiast dla górnictwa otworowego i robót geologicznych udział ten stanowił 1%. Udział wypadków w głównych rodzajach górnictwa w latach 2013-2022 przedstawiono na rysunku 2.

Rysunek 3 przedstawia liczbę poszkodowanych w wypadkach przy pracy w poszczególnych rodzajach górnictwa w latach 2013-2022. W badanym okresie najwięcej poszkodowanych w wypadkach przy pracy zatrudnionych w górnictwie pracowało w kopalniach węgla kamiennego – 17469 osób oraz w kopalniach rud miedzi – 3114 osób. W kopalniach

węgla brunatnego uległo wypadkom 317 osób, podobnie jak w kopalniach otworowych 316 osób.

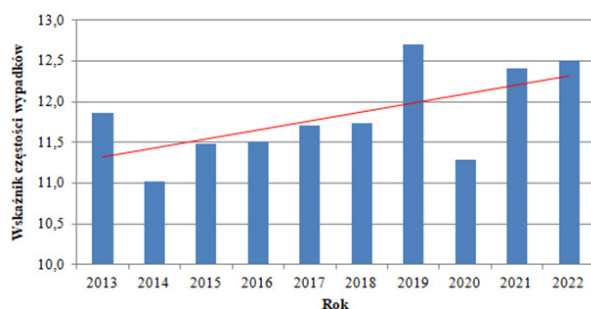
Na rysunku 4 przedstawiono liczbę wypadków śmiertelnych i ciężkich w latach 2013-2022 w polskim górnictwie. W omawianym okresie zginęło przy pracy 215 osób, natomiast 140 osoby doznały urazów ciężkich. Niestety w badanym okresie nastąpił wzrost liczby wypadków śmiertelnych z 21 w roku 2013 do 30 w roku 2022.

Najwięcej wypadków śmiertelnych w omawianym okresie wystąpiło w kopalniach węgla kamiennego – 137, w kopalniach rud miedzi – 42 oraz głównie w kopalniach żwiru i piasku – 29. W tabeli 1 zaprezentowano szczegółowe dane dotyczące wypadków śmiertelnych w latach 2013-2022.

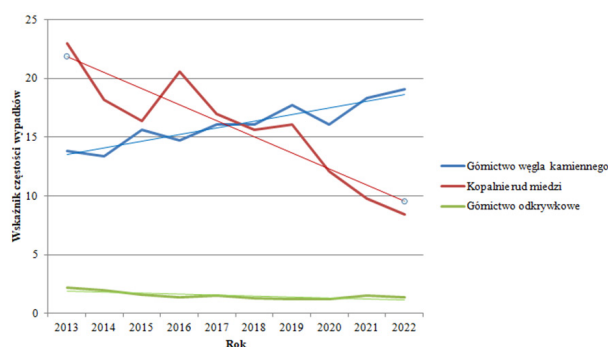
Porównując udział wypadków śmiertelnych w poszczególnych rodzajach górnictwa można stwierdzić, iż najniebezpieczniejsza praca ma miejsce w kopalniach podziemnych, głównie w kopalniach węgla kamiennego i rud miedzi – rysunek 5.

4. ANALIZA WSKAŹNIKOWA

Porównywanie jednostek mających różną ilość zatrudnionych pracowników za pomocą prostych wskaźników wypadkowości nie daje rzeczywistego odzwierciedlenia istniejącej sytuacji. Wynika to z faktu, iż w jednostkach, w których za-

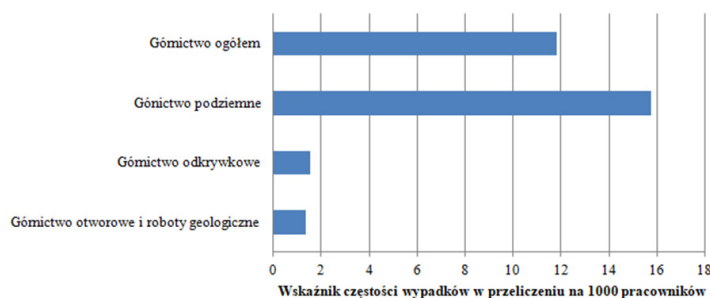


Rys. 6. Wskaźnik częstości wypadków w przeliczeniu na 1000 pracowników w latach 2013-2022. Źródło: opracowanie własne na podstawie [9-11]
 Fig. 6. Accident frequency rate per 1000 employees in the years 2013-2022. Source: [9-11]



Rys. 7. Wskaźnik częstości wypadków w przeliczeniu na 1000 pracowników dla wybranych rodzajów górnictwa w latach 2013-2022. Źródło: opracowanie własne na podstawie [9-11]

Fig. 7. Accident frequency rate per 1000 employees for selected types of mining in the years 2013-2022. Source: [9-11]



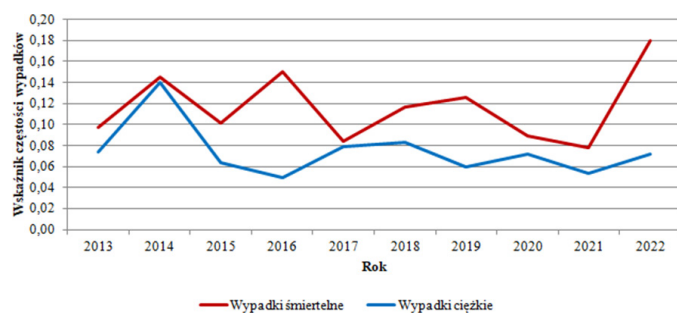
Rys. 8. Średnioroczny wskaźnik częstości wypadków w przeliczeniu na 1000 pracowników dla wybranych rodzajów górnictwa. Źródło: opracowanie własne na podstawie [9-11]

Fig. 8. Average annual accident frequency rate per 1000 employees for selected types of mining. Source: [9-11]

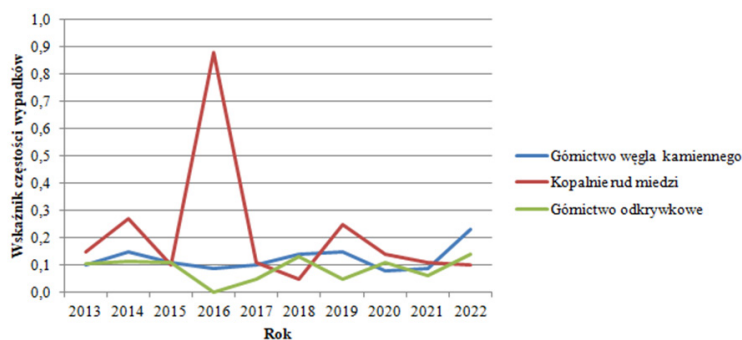
trudnionych jest więcej pracowników, prawdopodobieństwo powstania zdarzenia wypadkowego jest większe niż w jednostkach zatrudniających mniejszą ilość pracowników. To samo dotyczy porównywania branży, spółek czy zakładów w określonym horyzoncie czasu, w którym wystąpiła znacząca zmiana zatrudnienia. Aby zniwelować wpływ zróżnicowania porównywanych grup, liczbę wypadków należy podzielić przez odpowiednią jednostkę. Najczęściej stosuje się wskaźnik częstości wypadków w odniesieniu do 1000 zatrudnionych [5]. W górnictwie stosowany jest jeszcze dodatkowy wskaźnik w oparciu o ilość wydobytej kopaliny – liczba wypadków przy pracy przypadająca na 1 mln ton wydobytej kopaliny.

Na rysunku 6 można zauważyć trend rosnący wskaźnika częstości wypadków w przeliczeniu na 1000 zatrudnionych. W 2014 roku zaistniały 11 wypadki na 1000 pracowników, a w roku 2022 statystycznie wypadków było już 12,5. W analizowanym okresie omawiany wskaźnik maksymalną swoją wartość osiągnął w 2019 roku, gdzie statystycznie wystąpiły 12,7 wypadki na 1000 pracowników.

Rysunek 7 przedstawia wskaźniki częstości wypadków w przeliczeniu na 1000 pracowników w wybranych rodzajach górnictwa. W latach 2013-2022 największe wartości wskaźnika częstości wypadków odnotowano w górnictwie podziemnym. W kopalniach rud miedzi omawiany wskaźnik ma tendencję spadkową. Maksymalną swoją wartość osiągnął w roku 2013, gdzie wystąpiły blisko 23 wypadki na 1000 zatrudnionych pracowników, natomiast w 2022 roku osiągnął swój minimalny poziom, przy którym zanotowano ponad 8 wypadków. Odmienne kształtuje się wskaźnik dla górnictwa węgla kamiennego, który ma wyraźną tendencję wzrostową. W 2013 roku odnotowano prawie 14 wypadków pracowników zatrudnionych w kopalniach węgla kamiennego, natomiast w 2022 roku omawiany wskaźnik wynosił już ponad 19. W porównaniu z górnictwem podziemnym, na stosunkowo niskim poziomie kształtuje się wskaźnik częstości wypadków dla górnictwa odkrywkowego. W analizowanym okresie ma delikatny trend malejący. Na początku odnotowano ponad 2 wypadki na 1000 pracowników zatrudnionych w kopalniach

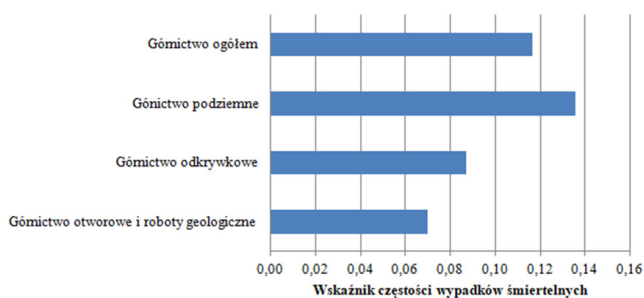


Rys. 9. Wskaźnik częstości wypadków w przeliczeniu na 1000 osób pracujących w górnictwie. Źródło: opracowanie własne na podstawie [9-11]
 Fig. 9. Accident frequency rate per 1000 people working in the mining industry. Source: [9-11]



Rys. 10. Wskaźnik częstości wypadków śmiertelnych w przeliczeniu na 1000 pracowników dla wybranych rodzajów górnictwa. Źródło: opracowanie własne na podstawie [9-11]

Fig. 10. Fatal accident rate per 1000 employees for selected types of mining. Source: [9-11]



Rys. 11. Średnioroczny wskaźnik częstości wypadków śmiertelnych w przeliczeniu na 1000 pracowników dla wybranych rodzajów górnictwa. Źródło: opracowanie własne na podstawie [9-11]

Fig. 11. Average annual fatal accident rate per 1000 employees for selected types of mining

odkrywkowych, natomiast na koniec analizowanego okresu wskaźnik spadł do wartości 1,4.

Na rysunku 8 przedstawiono średnioroczny wskaźnik częstości wypadków w przeliczeniu na 1000 pracowników w wybranych rodzajach górnictwa. W analizowanym okresie średnioroczny wskaźnik dla całego górnictwa wyniósł 11,8, przy czym dla górnictwa podziemnego wyniósł 15,7 a dla górnictwa odkrywkowego i otworowego, odpowiednio 1,5 i 1,3.

Rysunek 9 przedstawia wskaźniki częstości wypadków w polskim górnictwie dla wypadków śmiertelnych i ciężkich. Wskaźnik dla wypadków ciężkich ma tendencję malejącą, natomiast wskaźnik dla wypadków śmiertelnych z uwagi na wyjątkowo dużą liczbę wypadków śmiertelnych w roku 2022, tendencje rosnącą. W 2013 roku zanotowano 21 wypadków śmiertelnych i 16 ciężkich. W 2022 roku tych wypadków było odpowiednio 30 i 12.

Wskaźniki częstości wypadków śmiertelnych dla górnictwa węgla kamiennego i górnictwa odkrywkowego kształtują się podobnie – rysunek 10. W 2013 roku wyniósł on 0,1,

co oznacza 1 wypadek śmiertelny na 10 tys. pracowników. W 2022 roku wskaźnik wyniósł odpowiednio 0,23 i 0,14. Od powyższych trendów znacząco odbiega wykres wskaźnika częstości wypadków śmiertelnych występujący w kopalniach rud miedzi. W 2016 roku osiągnął on w analizowanym okresie rekordową wartość wynoszącą 0,88, oznaczając blisko 1 wypadek śmiertelny na 1000 osób zatrudnionych. Spowodowane to było kilkoma zdarzeniami, do których doszło w kopalniach rud miedzi m.in. takich jak: dynamiczne oddziaływanie wstrząsu górotworu (tąpnięcia) – 9 wypadków śmiertelnych, oberwanie się skał ze stropu i ociosów – 4 wypadki śmiertelne, uderzenie przez urządzenia transportu poziomego – 2 wypadki śmiertelne. W tym tragicznym roku w kopalniach rud miedzi zginęło 17 górników.

W ostatniej dekadzie najbardziej niebezpieczną pracą pod względem wypadków śmiertelnych jest praca w podziemnych zakładach górniczych – średniorocznie blisko 14 wypadków śmiertelnych na 100 tys. zatrudnionych – rysunek 11. W kopalniach rud miedzi wskaźnik częstości wypadków śmi-

ertelnych wyniósł ok. 0,22, a w kopalniach węgla kamiennego 0,12, oznaczając statystycznie 2,2 i 1,2 wypadki na 10 tysięcy pracowników. Najmniej wypadków odnotowano w górnictwie otworowym i odkrywkowym – poniżej 1 wypadku na 10 tysięcy zatrudnionych.

Innym wskaźnikiem często stosowanym w górnictwie jest wskaźnik „wydajności”, określa on jaka liczba wypadków przypada na milion ton wydobytej kopaliny. W badanym okresie, średniorocznie zanotowano w górnictwie węgla kamiennego 28 wypadków na milion ton wydobytego węgla, natomiast w kopalniach rud miedzi – blisko 10 wypadków na milion ton wydobytej rudy. Stosunkowo niski wskaźnik występuje w kopalniach węgla brunatnego – 5 wypadków na 10 milionów ton wydobytego węgla, wynika on jednak z zupełnie innego rodzaju zagrożeń i specyfiki pracy występującej w kopalniach odkrywkowych.

Podsumowanie

W ostatniej dekadzie nastąpiła poprawa sytuacji gospodarczej kraju, na co wskazują pozytywnie kształtujące się wskaźniki makroekonomiczne. Pomimo okresowego spowolnienia gospodarczego wynikające z pandemii Covid-19 w analizowanym okresie nastąpiło zwiększenie liczby miejsc pracy oraz spadek bezrobocia. W 2022 roku w polskim górnictwie zatrudnionych było łącznie 167 tysięcy osób, które były narażone na liczne zagrożenia, mogące powodować wypadki, urazy i choroby. Na podstawie przeprowadzonej analizy danych pochodzących z Wyższego Urzędu Górniczego jak również z Głównego Urzędu Statystycznego dotyczące wypadkowości w polskim górnictwie można wysunąć następujące wnioski:

1. W latach 2013-2022 w górnictwie nastąpił 18% spadek liczby poszkodowanych w wypadkach przy pracy, przy jednoczesnej redukcji zatrudnienia o 48 tysięcy osób. W przeliczeniu na 1000 zatrudnionych, wskaźnik częstości wypadków wzrósł w analizowanym okresie o 0,63, co oznacza, że pomimo zmniejszenia liczby całkowitej liczby wypadków, bezpieczeństwo w górnictwie nie uległo poprawie. Łącznie w badanym okresie wypadkom uległo 21,7 tys. osób.
2. W analizowanym okresie wskaźnik częstości wypadków ciężkich jest na podobnym poziomie, natomiast niepokojący jest trend rosnący wskaźnika częstości wypadków śmiertelnych – wzrost o 0,08, co oznacza statystycznie 8 wypadków śmiertelnych więcej na 100 tysięcy zatrudnionych, w porównaniu z początkiem badanego okresu.
3. Najbardziej niebezpieczną pracą pod względem wypadków przy pracy jest praca w podziemnych zakładach górniczych. W omawianym okresie średnioroczny wskaźnik częstości wypadków wyniósł tam 15,7, natomiast wskaźnik częstości wypadków śmiertelnych 0,14, który był dwukrotnie wyższy niż wyliczony wskaźnik dla górnictwa otworowego i robót geologicznych.
4. Pracownicy górnictwa węgla kamiennego stanowią największą grupę osób zatrudnionych w górnictwie, w 2022 roku zatrudnionych było ponad 93 tys. osób, w tym 68 tys. to załoga własna. Wskaźnik częstości wypadków ogółem w analizowanym okresie ma

wyraźny trend rosnący. W 2022 roku wystąpiło ponad 5 wypadków więcej na 1000 zatrudnionych, niż w roku 2013. Zwiększył się również wskaźnik częstości wypadków śmiertelnych z 0,1 do 0,23, co oznacza, iż w ostatnim analizowanym roku wystąpiło ponad dwukrotnie więcej wypadków śmiertelnych na 1000 zatrudnionych niż w na początku badanego okresu.

5. Statystycznie najbardziej niebezpieczna dla życia pracownika jest praca w kopalniach rud miedzi. Średnioroczny wskaźnik częstości wypadków śmiertelnych w tych kopalniach wyniósł 0,22 i jest najwyższy w całym górnictwie. Przyczyniły się do tego tragiczne zdarzenia mające miejsce w 2016 roku, w którym zginęło 17 górników. Odmienne kształtuje się za to wskaźnik częstości wypadków ogółem, który w przypadku kopalń rud miedzi ma wyraźną tendencję spadkową. Z 22,9 w 2013 roku, spadł do 8,4 w roku 2022. Oznacza to blisko 15 wypadków mniej na 1000 zatrudnionych.
6. Najmniejsza wypadkowość występuje w górnictwie otworowym i robotach geologicznych. Wskaźnik częstości wypadków ogółem jest 10 krotnie mniejszy niż w całym górnictwie i średniorocznie dla analizowanego okresu wyniósł 1,36. Drugim rodzajem górnictwa, w którym występuje najmniej wypadków jest górnictwo odkrywkowe – wskaźnik częstości wypadków ogółem wyniósł 1,53. Pomimo stosunkowo niskiej wypadkowości w górnictwie odkrywkowym występują tam liczne wypadki ciężkie i śmiertelne. W 2022 roku wskaźnik częstości wypadków śmiertelnych był wyższy niż w kopalniach rud miedzi i wyniósł 0,14.
7. Warunki pracy dla górnictwa podziemnego są odmienne od prac prowadzonych na powierzchni. Występują inne zagrożenia i niebezpieczeństwa, mogące powodować wypadki, urazy i choroby. Przedstawiona analiza wskaźnikowa wypadkowości w górnictwie wydaje się potwierdzać te różnice.

Literatura – References

1. Ogrodnik R.; Burtan Z.; Kapusta M. Natural and technical hazards affecting the status of safety in the polish open-pit mines, *Modern Management Review*. 2016, 24, 99-115. <http://doi.prz.edu.pl/pl/pdf/zim/288>
2. Burtan Z.; Kapusta M.; Ogrodnik R. Natural hazards affecting the status of safety in the Polish coal mining. *Zagrożenia na stanowiskach pracy : wybrane zagadnienia*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2017.
3. Saleh J.; Cummings E. Safety in the mining industry and the unfinished legacy of mining accidents: Safety levers and defense-in-depth for addressing mining hazards, *Safety Science*. 2011, 49, 764-777; <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2011.02.017>.
4. Liu Q.; Meng X.; Hassall M.; Li X. Accident-causing mechanism in coal mines based on hazards and polarized management. *Safety Science*. 2016, 85, 276-281; <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.01.012>.
5. Ogrodnik R.; Kapusta M. Analysis of the level and structure of accidents in Polish industry. *Bezpieczeństwo pracy - edukacja i dobre praktyki*, ART-TEKST, Kraków 2019.
6. Wyganowska M.; Tobór-Osadnik M. Analysis of mining accident levels against the employment in the hard coal mining industry, *Journal of the Polish Mineral Engineering Society*. 2022, 49, 117–121; <https://doi.org/10.29227/IM-2022-01-14>.
7. Ustawa z dnia 30 października 2002 r. o ubezpieczeniu społecznym z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych. *Tekst jednolity*. Dz. U. 2022 poz. 2189
8. Dudka, J.; Bojanowski, J. *Metodyka statystycznych analiz wypadków przy pracy*. Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2007.
9. Statistical data GUS. *Rocznik Statystyczny Przemysłu*. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
10. Statistical data WUG. *Stan bezpieczeństwa i higieny pracy w górnictwie*. Wyższy Urząd Górniczy. Katowice.
11. Statistical data WUG. *Ocena stanu bezpieczeństwa pracy, ratownictwa górniczego oraz bezpieczeństwa powszechnego w związku z działalnością górniczo-geologiczną*, Wyższy Urząd Górniczy. Katowice.
12. *Słownik Języka Polskiego*. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2015.

Assessment of Occupational Safety Based on the Analysis of Accidents in the Mining Industry

The main purpose of the work is to present the level of accidents in the Polish mining industry and to obtain answers, among others, to the following questions: what are the accident rates in the last decade and in which types of mining do the most accidents at work occur? In order to achieve the objectives of the work, statistical data from the years 2013-2022 from the State Mining Authority and the Central Statistical Office were analyzed. The data analysis was carried out for the entire mining industry as well as for its individual types, i.e. underground, open pit and borehole mining. In addition to the absolute accident rate analysis, an indicator analysis was also used, with particular emphasis on the frequency rates of accidents at work: total, severe and fatal. The work also defines the basic concepts of accidents at work.

Keywords: accidents, accident rate, mining, mining companies