

Wzrost produktywności i bezpieczeństwa pracy w kopalniach szansą na funkcjonowanie i rozwój górnictwa węгля kamiennego w Polsce

Increase of effectiveness and safety of work in mines as a chance for the operation
and development of mining industry of hard coal in Poland



Prof. dr hab. inż. Józef Dubiński,
czł. koresp. PAN*)



Prof. dr hab. inż. Marian Turek*)

Treść: Na wstępie przedstawiono dwa problemy badawcze dotyczące produktywności i stanu bezpieczeństwa w kopalniach funkcjonujących w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym. Postawiono także dwie hipotezy badawcze dotyczące zależności produktywności od kosztów pracy i poziomu natężenia zagrożeń naturalnych. Następnie, dokonano zestawienia i porównania wielkości określonych wskaźników produktywności technicznej i ekonomicznej w odniesieniu do dwudziestu badanych kopalń. Na tej podstawie sporządzono ich ranking oraz zestawiono natężenia różnych zagrożeń naturalnych w badanych kopalniach. Posłużyło to do przeprowadzenia oceny słuszności postawionych hipotez. W oparciu o uzyskane wyniki, podjęto próbę zdefiniowania najważniejszych działań zorientowanych na poprawę bezpieczeństwa pracy i produktywności w kopalniach węгля kamiennego.

Abstract: The introduction outlines two research problems concerning the effectiveness and safety of work in mines operating in the Upper Silesian Coal Basin. In addition, two research hypotheses concerning the relation between effectiveness and labour costs as well as the level of natural hazards were proposed. In the next stage, a summary and comparison of the values of the determined coefficients of technical and economic effectiveness, on the basis of twenty tested mines were prepared. This enabled them to be ranked and classified into a summary of different levels of natural hazards. This, in turn, allowed to evaluate the correctness of the hypotheses. On the basis of the obtained results, efforts were made to define the most important activities to improve work safety and effectiveness in hard coal mines.

Słowa kluczowe:

bezpieczeństwo, produktywność, kopalnia, koszty, zagrożenia naturalne

Key words:

safety, effectiveness, mine, costs, natural hazards

1. Wprowadzenie

Górnictwo węгля kamiennego jest branżą od wielu lat poddawaną procesom restrukturyzacyjnym, których podstawowym celem jest poprawa produktywności działania polskich przedsiębiorstw górniczych. Na brak skuteczności w realizacji tego zamierzenia składa się wiele przyczyn o charakterze geologiczno-górnictwem, technicznym, infra-

strukturalnym, społecznym i politycznym. Jednak poprawa produktywności, przy utrzymaniu wysokich standardów bezpieczeństwa pracy, jest zadaniem priorytetowym, gdyż jest to warunek konieczny przetrwania i rozwoju branży. Wagę tego priorytetu podkreślają także pojawiające się postulaty dotyczące dekarbonizacji oraz zmienność uwarunkowań na światowych rynkach węгля kamiennego [3].

Mając na uwadze istotność przedstawionych zagadnień, w niniejszym artykule sformułowano w ujęciu ogólnym następujące dwa problemy badawcze:

*) Główny Instytut Górnictwa, Katowice

- Jaka jest obecna produktywność i stan bezpieczeństwa pracy w kopalniach funkcjonujących w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym?
- W jaki sposób można poprawić produktywność i stan bezpieczeństwa pracy w kopalniach funkcjonujących w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym?

Dodatkowo postawiono dwie hipotezy badawcze:

H1: Kopalnie o wysokim udziale kosztów pracy w strukturze kosztów ogółem charakteryzuje niska produktywność.

H2: Kopalnie o wysokim natężeniu zagrożeń naturalnych odznaczają się niską produktywnością.

W przedmiotowej pracy wykorzystano dokumentację pierwotną – ekonomiczną i techniczną – pochodzącą z badanych kopalń oraz raporty na temat zagrożeń naturalnych i technicznych, opracowane w Głównym Instytucie Górnictwa.

2. Sposób oceny produktywności i bezpieczeństwa pracy

Produktywność i bezpieczeństwo pracy oceniono w dwudziestu kopalniach będących producentami węgla energetycznego, funkcjonujących w 2012 roku na obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego.

Produktywność jest powszechnie stosowanym pojęciem, odnoszącym się do wszelkich rodzajów działalności, oznaczającym najczęściej stosunek ilości wytworzonego oraz sprzedanego produktu w określonym okresie, do ilości wykorzystywanych lub zużytych zasobów wejściowych, gdzie zasobami systemu mogą być, np. ludzie lub kapitał. W toku prowadzonych analiz, przez produktywność w ujęciu ogólnym rozumiano relację otrzymanych efektów produkcji do zaangażowanych w ich uzyskanie zasobów ludzkich. Za miary tak określonej produktywności przyjęto dwa wskaźniki, powszechne w branży górnictwa węgla kamiennego, wydajność techniczną i wydajność ekonomiczną. Dokonując jej pomiaru w kopalniach posłużono się dwoma podstawowymi parametrami, do których zaliczono wielkość wydobycia oraz przychody ze sprzedaży. Przy czym, wielkość wydobycia wyrażono tradycyjnie w tonach oraz w tzw. tonach paliwa umownego tpu (ilość energii powstałej przez spalanie 1 tony metrycznej węgla – 1 tpu = 29,302 GJ), co pozwoliło uwzględnić również wartość opałow wydobywanego surowca, a więc nie tylko parametry ilościowe, ale również jakościowe. Wymienione parametry, w skali jednego roku, odnoszono kolejno do wielkości zatrudnienia ogółem oraz zatrudnienia pod ziemią. W ten sposób, w ocenie wykorzystano wskaźniki:

- wydajności ogółem, obliczany jako iloraz wielkości wydobycia w tonach lub w tpu do liczby zatrudnionych ogółem,
- wydajności dołowej, obliczany jako iloraz wielkości wydobycia w tonach lub w tpu do liczby zatrudnionych pod ziemią,
- wydajności ekonomicznej ogółem, obliczany jako iloraz przychodów ze sprzedaży do liczby zatrudnionych ogółem,
- wydajności ekonomicznej dołowej, obliczany jako iloraz przychodów ze sprzedaży do liczby zatrudnionych pod ziemią.

Poza wymienionymi wskaźnikami, w przeprowadzonej analizie porównawczej, w celu zweryfikowania hipotezy H1, wykorzystano także udział kosztów wynagrodzeń w kosztach ogółem, wyrażony w ujęciu procentowym.

W ocenie poziomu bezpieczeństwa posłużono się powszechnie rozpoznawalnymi kategoryzacjami zagrożeń naturalnych występujących w górnictwie węgla kamiennego. Ocena obejmowała zagrożenia: metanowe – klasyfikowane w czterech kategoriach (od I do IV), wybuchem pyłu węglowego – klasyfikowane w dwóch klasach (A i B), tapaniami

- klasyfikowane w trzech stopniach (od I do III), pożarowe – klasyfikowane w pięciu grupach (od 1 do 5) oraz wodne – klasyfikowane w trzech stopniach (od I do III).

3. Ocena produktywności badanych kopalń

Wartość wszystkich wymienionych wskaźników dla badanych kopalń przedstawiono w tabeli 1. Dodatkowo, dla usystematyzowania prezentowanych danych, w tabeli 2 podano dla nich podstawowe wskaźniki statystyczne.

Zgodnie z danymi zawartymi w tabeli 2, badane kopalnie charakteryzuje bardzo duże zróżnicowanie w obszarze wydajności technicznej. Określa je wysoka wartość rozstępu oraz współczynnika zmienności. Przy czym, wartości wydajności wyrażone w tpu wykazują nieco wyższą zmienność niż wartości wyrażone w tonach metrycznych, co dodatkowo akcentuje zróżnicowanie jakościowe wydobywanego surowca w poszczególnych kopalniach. Wydajność ekonomiczna w badanych kopalniach jest mniej zróżnicowana niż techniczna, co odzwierciedlają ponaddwukrotnie niższe wartości współczynników zmienności.

W trzech najlepszych kopalniach (nr 18, 13 i 7) wydajność ogólna przekracza 800 ton rocznie na jednego zatrudnionego ogółem i 1000 ton na jednego pracownika dołowego. Najgorszą kopalnię (nr 1) charakteryzuje wydajność ogólna poniżej 400 ton i dołowa poniżej 600 ton. Dla dziewięciu kopalń wydajność ogólna mieści się w przedziale od 600 do 800 ton, a dla kolejnych trzech waha się w przedziale od 800 do 1000 ton. Dla ośmiu kopalń wydajność dołowa mieści się w przedziale od 600 do 800 ton, a dla kolejnych ośmiu waha się w przedziale od 800 do 1000 ton.

Nieco inaczej przedstawia się zestawienie wydajności ogólnej w tpu. Zmienia się bowiem kolejność w pierwszej trójce kopalń o najlepszych wynikach. Kopalnia nr 7 jest najlepsza, za nią plasuje się pierwsza w poprzednim zestawieniu kopalnia nr 18. Pierwszą trójkę zamyka kopalnia nr 13. Najgorszą kopalnią nadal pozostaje kopalnia nr 1.

W zakresie wydajności ekonomicznej dołowej dwie kopalnie osiągają wynik powyżej 300 000 złotych na jednego zatrudnionego rocznie. Jest to wysoko oceniona w poprzednich kategoriach kopalnia nr 18 oraz zdecydowanie niżej oceniona kopalnia nr 4. Nadal najgorszą kopalnią pozostaje kopalnia nr 1, która jako jedyna w badanej grupie generuje przychody na jednego zatrudnionego ogółem poniżej 200 000 złotych rocznie. Trzynastcie z dwudziestu badanych zakładów górniczych cechuje wydajność ekonomiczna w przedziale od 250 000 do 300 000 złotych, a jedynie w czterech wydajność ekonomiczna ogólna mieści się w przedziale od 200 000 do 250 000 złotych.

Jako podsumowanie oceny w zakresie produktywności, w tabeli 3 przedstawiono ranking badanych kopalń z uwzględnieniem wydajności dołowej w tonach i tpu oraz wydajności ekonomicznej wyrażonej wartością przychodów na jednego zatrudnionego pod ziemią.

Z uwagi na duże zróżnicowanie ocen w zakresie wydajności technicznej i ekonomicznej, dość trudno jest jednoznacznie wskazać kopalnie o najlepszej produktywności ostatecznej. Kopalnie o wysokiej wydajności ogółem nie zawsze generują bowiem najwyższe strumienie przychodów ze sprzedaży. W pierwszej dziesiątce we wszystkich kategoriach znajdują się kopalnie o numerach: 18, 16, 4 i 5. Z kolei, za zdecydowanie najgorsze można uznać kopalnie nr 1, 6, 19 i 12. W zestawieniu prezentowanym w tabeli 3 zaskakująco niska jest wydajność ekonomiczna kopalń o wysokiej wydajności ogólnej, to jest zakładów o numerach 7, 13, 14, 8 i 9. Wynika to prawdopo-

Tabela 1. Wskaźniki produktywności technicznej i ekonomicznej w badanych kopalniach w 2012 roku
Table 1. Indices of technical and economic effectiveness in the tested mines in 2012

Wskaźnik	Jednostka	Kopalnia				
		1	2	3	4	5
Wydajność ogólna	ton / pracownika ogółem	379	652	546	714	706
Wydajność dołowa	ton / pracownika dołowego	521	789	680	872	840
Wydajność ogólna	tpu / pracownika ogółem	285	454	458	579	611
Wydajność dołowa	tpu / pracownika dołowego	392	549	570	707	727
Wydajność ekonomiczna ogólna	przychody ze sprzedaży / pracownika ogółem	136 949	221 253	220 123	249 611	225 790
Wydajność ekonomiczna dołowa	przychody ze sprzedaży / pracownika dołowego	188 326	267 528	274 167	304 612	268 489
Wskaźnik	Jednostka	Kopalnia				
		6	7	8	9	10
Wydajność ogólna	ton / pracownika ogółem	514	839	778	718	512
Wydajność dołowa	ton / pracownika dołowego	619	1 067	963	910	632
Wydajność ogólna	tpu / pracownika ogółem	462	798	643	564	474
Wydajność dołowa	tpu / pracownika dołowego	556	1 015	795	714	585
Wydajność ekonomiczna ogólna	przychody ze sprzedaży / pracownika ogółem	185 844	206 705	209 023	184 647	207 903
Wydajność ekonomiczna dołowa	przychody ze sprzedaży / pracownika dołowego	223 626	262 831	258 621	233 919	256 797
Wskaźnik	Jednostka	Kopalnia				
		11	12	13	14	15
Wydajność ogólna	ton / pracownika ogółem	611	510	958	767	571
Wydajność dołowa	ton / pracownika dołowego	816	643	1 182	966	754
Wydajność ogólna	tpu / pracownika ogółem	456	435	669	570	393
Wydajność dołowa	tpu / pracownika dołowego	609	548	825	718	520
Wydajność ekonomiczna ogólna	przychody ze sprzedaży / pracownika ogółem	206 381	191 835	211 758	206 653	209 519
Wydajność ekonomiczna dołowa	przychody ze sprzedaży / pracownika dołowego	275 700	241 622	261 193	260 026	276 848
Wskaźnik	Jednostka	Kopalnia				
		16	17	18	19	20
Wydajność ogólna	ton / pracownika ogółem	716	599	925	536	663
Wydajność dołowa	ton / pracownika dołowego	923	772	1 202	668	819
Wydajność ogólna	tpu / pracownika ogółem	573	508	669	375	522
Wydajność dołowa	tpu / pracownika dołowego	739	654	870	468	644
Wydajność ekonomiczna ogólna	przychody ze sprzedaży / pracownika ogółem	208 557	204 740	237 413	189 310	218 158
Wydajność ekonomiczna dołowa	przychody ze sprzedaży / pracownika dołowego	269 048	263 632	308 725	236 020	269 387

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych badanych kopalń

Tabela 2. Miary statystyczne wskaźników technicznej i ekonomicznej produktywności w badanych kopalniach w 2012 roku
Table 2. Statistical measures of indices of technical and economic effectiveness in the tested mines in 2012 are characterized by economic efficiency between 250 000 and 300 000 zloties. In Only four mines the efficiency comes up to between 200 000 to 250 000 zloties.

Wskaźnik	Jednostka	Miara statystyczna					
		maks.	min.	rozstęp	średnia	odchyl. standard.	współczynnik zmienności
Wydajność ogólna	ton / pracownika ogółem	958	379	579	661	144	21,81%
Wydajność dołowa	ton / pracownika dołowego	1 202	521	681	832	180	21,60%
Wydajność ogólna	tpu / pracownika ogółem	798	285	513	525	117	22,25%
Wydajność dołowa	tpu / pracownika dołowego	1 015	392	623	660	144	21,83%
Wydajność ekonomiczna ogólna	przychody ze sprzedaży / pracownika ogółem	249 611	136 949	112 661	206 609	22 394	10,84%
Wydajność ekonomiczna dołowa	przychody ze sprzedaży / pracownika dołowego	308 725	188 326	120 399	260 056	25 964	9,98%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych badanych kopalń

Tabela 3. Ranking badanych kopalń węgla kamiennego w 2012 roku
Table 3. Ranking of the tested hard coal mines in 2012

Lp.	Wydajność dołowa Mg	Wydajność dołowa tpu	Przychody ze sprzedaży na jednego pracownika dołowego
1.	18	7	18
2.	13	18	4
3.	7	13	15
4.	14	8	11
5.	8	16	3
6.	16	5	20
7.	9	14	16
8.	4	9	5
9.	5	4	2
10.	20	17	17
11.	11	20	7
12.	2	11	13
13.	17	10	14
14.	15	3	8
15.	3	6	10
16.	19	2	12
17.	12	12	19
18.	10	15	9
19.	6	19	6
20.	1	1	1

■ – kopalnie najlepsze ■ – kopalnie najgorsze

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych badanych kopalń

Tabela 4. Udział kosztów pracy w kosztach ogółem w badanych kopalniach w 2012 roku (rosnąco)
Table 4. Share of labour costs in total costs of the tested mines in 2012 (increasing)

Kopalnia	17	19	16	18	1	13	11	8	15	5
Udział, %	40,69	43,40	43,75	45,77	49,61	51,47	52,52	53,25	53,30	53,66
Kopalnia	4	6	7	14	3	9	20	12	2	10
Udział, %	54,10	54,24	54,26	54,48	55,03	55,96	57,09	57,42	57,52	58,20

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych badanych kopalń

dobnie z polityki sprzedaży przyjętej przez badane spółki.

W celu zweryfikowania postawionej we wprowadzeniu hipotezy H1, prowadzone badania uzupełniono o określenie udziału kosztów pracy w strukturze kosztów produkcji bieżą-

cej. Do kosztów pracy zaliczono: wynagrodzenia, świadczenia na rzecz pracowników, składki obowiązkowe od wynagrodzeń oraz wynagrodzenia pracowników oddelegowanych do związków zawodowych i koszty jednorazowych odszkodowań

z tytułu wypadków przy pracy. Wyniki przeprowadzonych obliczeń przedstawiono w tabeli 4.

Przedstawione wyniki nie pozwalają jednoznacznie potwierdzić hipotezy H1, mówiącej, że kopalnie o wysokim udziale kosztów pracy w strukturze kosztów ogółem charakteryzuje niska wydajność. Najgorsza w zestawieniu kopalnia nr 1 wykazuje udział kosztów pracy w kosztach ogółem poniżej 50%, podobnie jak kopalnia nr 19. Kopalnie nr 6 i 12 znajdują się, co prawda, w drugiej dziesiątce kopalń pod względem udziału kosztów pracy w kosztach ogółem, ale nie zajmują w niej końcowych miejsc.

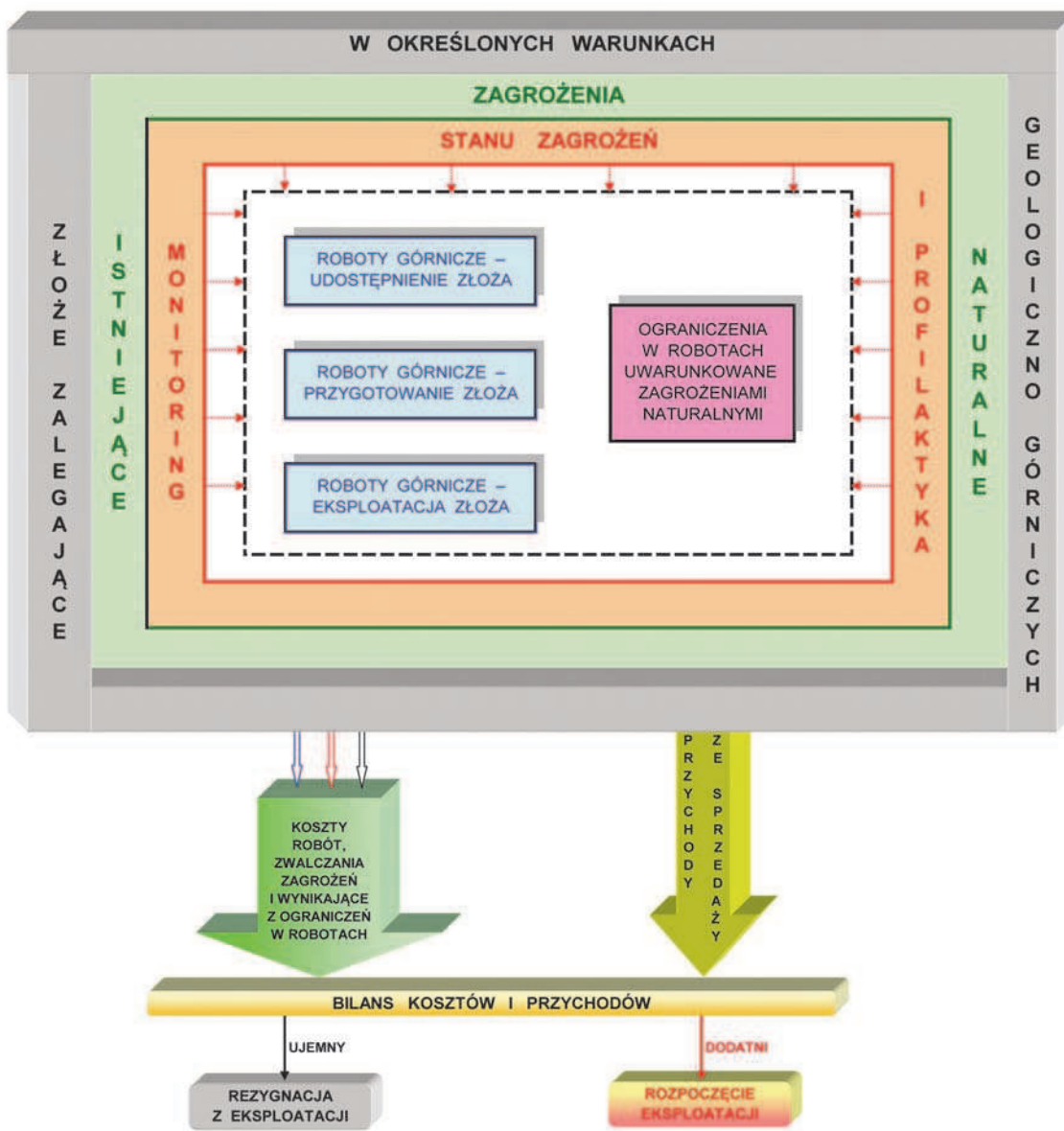
Warto jednak zauważyć, że trzy z czterech najbardziej produktywnych kopalń znajdują się w pierwszej dziesiątce kopalń o najniższym udziale kosztów pracy w kosztach ogółem. Są to kopalnie nr 18, 16 i 5, przy czym, w dwóch z nich udział kosztów pracy jest szczególnie niski i wynosi mniej niż 46%. Można więc raczej stwierdzić, że kopalnie o niskim udziale kosztów pracy w strukturze kosztów ogółem charakteryzuje raczej wysoka produktywność.

4. Bezpieczeństwo pracy a produktywność

Konieczność zapewnienia bezpiecznych warunków pracy w kopalniach węgla kamiennego, w tym szczególnie ze względu na występowanie zagrożeń naturalnych, zawsze musi mieć priorytetowe znaczenie. W związku z tym, trzeba ponosić określone koszty związane z monitoringiem zagrożeń istniejących w danym złożu zalegającym w określonych warunkach geologiczno-górnicych oraz ich zwalczaniem (profilaktyką przeciwwzgrożeniową).

Oprócz tego, mogą być jeszcze generowane dodatkowe koszty, związane z ewentualnymi ograniczeniami w zakresie lub tempie prowadzonych robót, wynikającymi z określonych rygorów ich prowadzenia w warunkach zagrożeń, szczególnie metanowego i tąpnięmi.

Wszystkie te aspekty powinny być brane pod uwagę na etapie podejmowania decyzji o rozpoczęciu eksploatacji złoża lub pokładu. Schematycznie problem ten zobrazowano na rysunku 1.



Rys. 1. Koszty związane z występowaniem i zwalczaniem zagrożeń naturalnych, ich wpływ na opłacalność prowadzenia eksploatacji
 Źródło: opracowanie własne

Fig. 1. Costs connected with the occurrence of and combating natural hazards and their impact on the profitability of exploitation
 Source: own elaboration

W celu zweryfikowania hipotezy H2, w której stwierdzono, że kopalnie o wysokim natężeniu zagrożeń naturalnych odznaczają się niską produktywnością, przeprowadzono ocenę skali zagrożeń naturalnych, zgodnie z ich kategoryzacją, przedstawioną w części metodycznej. Wyniki zawiera tabela 5.

Zgodnie z danymi zawartymi w tabeli 5, badane kopalnie cechuje wysokie natężenie zagrożeń naturalnych, typowych dla górnictwa węgla kamiennego, w tym przede wszystkim zagrożenie metanowego, pyłowego i tąpniętami [1]. Nie mniej groźne i często występujące jest zagrożenie pożarowe [10]. W sześciu kopalniach występuje także najwyższy poziom zagrożenia wodnego.

Dość istotne dla bezpieczeństwa pracy oraz ciągłości wydobycia, a tym samym produktywności, jest także skojarzenie wymienionych zagrożeń, oznaczające ich łączne występowanie, w tym w wielu przypadkach o najwyższym natężeniu [9].

Odnosząc wyniki zawarte w tabeli 5 do wyników oceny produktywności można sformułować następujące wnioski:

w kopalni nr 18, charakteryzującej się wysoką produktywnością techniczną i ekonomiczną, zagrożenie metanowe nie ma najwyższej kategorii, ale występują w niej również zagrożenia wybuchem pyłu węglowego, tąpniętami, pożarowe i wodne, przy czym dwa pierwsze o najwyższym natężeniu,

- w kopalniach nr 4 i 5 wykazujących bardzo dobre wyniki w zakresie produktywności, występują zagrożenia metanowe i wybuchem pyłu węglowego o najwyższym natężeniu, dodatkowo w pierwszej z wymienionych pojawiają się zagrożenia wodne, a w drugiej zagrożenia tąpniętami o najwyższych stopniach,
- kopalnia nr 16, uznana w zakresie produktywności za jedną z najlepszych, charakteryzuje się najwyższym poziomem wszystkich zagrożeń naturalnych,

- kopalnie o najniższej produktywności nr 1, 6, 19 i 12, odznaczają się niskim i bardzo niskim natężeniem zagrożeń naturalnych.

Zgodnie z powyższym, nie potwierdza się hipoteza H2, w której stwierdzono, że kopalnie o wysokim natężeniu zagrożeń naturalnych odznaczają się niską produktywnością.

5. Źródła poprawy bezpieczeństwa pracy i produktywności w kopalniach

Mając na uwadze to, że bezpieczeństwo pracy i produktywność są w górnictwie węgla kamiennego zagadnieniami o kluczowym znaczeniu, w ostatniej części artykułu przedstawiono propozycje działań w zakresie poprawy tych parametrów, zmierzające do ustabilizowania sytuacji w spółkach węglowych, a tym samym do zapewnienia polskiemu górnictwu przetrwania, a w dłuższej perspektywie możliwości rozwojowych.

W tabeli 6 przedstawiono źródła poprawy bezpieczeństwa i produktywności, z podziałem na źródła o charakterze technicznym, odnoszące się przede wszystkim do infrastruktury technicznej i wykorzystywanych technologii oraz o charakterze ekonomiczno-organizacyjnym, obejmujące propozycje zmian w zasadach funkcjonowania kopalń i przedsiębiorstw węglowych.

W tabeli 6, poza działaniami na rzecz poprawy produktywności, ujęto także działania zmierzające do zapewnienia bezpieczeństwa pracy w kopalniach węgla kamiennego. Jak wynika z powyższych rozważań, poziom zagrożeń naturalnych w badanych kopalniach jest wysoki, dlatego wszelkie działania w tym obszarze uważa się za szczególnie ważne

Tabela 5. Natężenie zagrożeń naturalnych w badanych kopalniach węgla kamiennego w 2012 roku
Table 5. Level of natural hazards in the tested hard coal mines in 2012

Kopalnia	Kategoria zagrożenia metanowego	Klasa zagrożenia wybuchem pyłu węglowego	Stopień zagrożenia tąpniętami	Grupa zagrożenia pożarowego	Stopień zagrożenia wodnego	Liczba zagrożeń z najwyższą kategorią
1.	I	B	III	5	I	3
2.	I	A	III	5	II	2
3.	I	B	brak	3	II	1
4.	IV	B	I	4	III	3
5.	IV	B	III	2	II	3
6.	IV	A	I	5	II	2
7.	brak	A	III	5	III	3
8.	brak	A	I	5	III	2
9.	IV	A	III	4	II	2
10.	II	B	III	4	II	2
11.	IV	B	III	3	II	3
12.	III	B	brak	4	I	1
13.	III	B	I	4	II	1
14.	IV	B	I	3	II	2
15.	III	B	I	3	I	1
16.	IV	B	III	5	III	5
17.	IV	B	III	4	I	3
18.	III	B	III	4	II	2
19.	IV	A	III	4	III	3
20.	IV	B	II	2	II	2

 – najwyższy poziom danego zagrożenia – the highest level of particular hazard

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z badanych kopalń

Tabela 6. Źródła poprawy produktywności i stanu bezpieczeństwa w polskim górnictwie węgla kamiennego
Table 6. Origins of improvement of effectiveness and safety in the Polish hard coal mining industry

Źródła techniczne	Źródła ekonomiczno-organizacyjne
Rozwój systemu monitorowania zagrożeń naturalnych oraz metod ich zwalczania	Wdrożenie nowoczesnego systemu zarządzania kosztami, zorientowanego na redukcję kosztów produkcji
Rozbudowa systemów odmetanowania kopalń	Restrukturyzacja zatrudnienia
Poprawa warunków klimatycznych	Restrukturyzacja majątku nieprodukcyjnego i finansowego
Wzrost produktywności w zakresie podstawowych parametrów kształtujących techniczne aspekty kosztu wydobycia	Ograniczenie udziału wynagrodzeń w kosztach ogółem. Wprowadzenie systemu motywacyjnego w większym stopniu związanego z efektami ekonomicznymi
Modernizacja istniejącej infrastruktury technicznej, w celu zwiększenia efektywności stosowanych urządzeń	Przekształcenia organizacyjne, łączenie zakładów górniczych
Wzrost jakości sprzedawanego węgla	Poprawa relacji z odbiorcami z energetyki zawodowej
Zwiększenie zakresu gospodarczego wykorzystania metanu	Racjonalizacja zarządzania zasobami energetycznymi
Wprowadzenie nowych rozwiązań technologicznych, zorientowanych na czystą produkcję	Realizacja efektów skali w zakresie transportu i logistyki
Pozyskiwanie nowych koncesji umożliwiających zwiększenie zasobów i żywotności kopalń	Pozyskanie dodatkowych źródeł finansowania nakładów inwestycyjnych

 – działania w obszarze bezpieczeństwa

 – działania w obszarze produktywności

Źródło: opracowanie własne na podstawie [6]

i warunkujące prowadzenie podziemnej eksploatacji. Mając na uwadze wysoki poziom występujących zagrożeń, zaleca się przede wszystkim prowadzenie badań i działań wdrożeniowych w obszarze doskonalenia metod ich monitorowania i zwalczania. Dodatkowo, istotne znaczenie mają także rozbudowa sieci odmetanowania kopalń oraz, w celu zmniejszenia coraz większych zagrożeń klimatycznych, rozbudowa sieci klimatyzacji i schładzania powietrza.

W zakresie innych działań wymienionych w tabeli 6 można wskazać te, których wdrożenie powinno mieć charakter operacyjny i natychmiastowy. Brak ich podjęcia może bowiem skutkować dalszą zapaścią polskiego sektora węglowego. Należy do nich niewątpliwie zaliczyć przede wszystkim podjęcie starań związanych z poprawą parametrów kształtujących techniczne aspekty kosztów wydobycia, tj. wydobycia na poziom, pokład, ścianę, szyb. Może to zostać osiągnięte tylko dzięki uproszczeniu struktury przestrzennej kopalń. Do zwiększenia produktywności z pewnością przyczyni się także modernizacja istniejącej infrastruktury technicznej, w celu zwiększenia efektywności urządzeń, która powinna uwzględnić również konieczność podniesienia jakości produkowanego węgla dla zapewnienia dobrej pozycji konkurencyjnej i korzystnej relacji ceny surowca do jego jakości.

Wśród działań o strategicznym znaczeniu i zdecydowanie dłuższej perspektywie realizacyjnej należy wskazać wszelkie zmiany o charakterze technologicznym [2], w tym zwiększenie zakresu gospodarczego wykorzystania metanu i wprowadzenie nowych rozwiązań technologicznych, zorientowanych na czystą produkcję. Będzie je można jednak wdrożyć i skutecznie jedynie wtedy, gdy przedsiębiorstwa poprawią wyniki ekonomiczne i pozyskają środki na ich realizację [11]. Wówczas będzie można myśleć także o pozyskiwaniu nowych koncesji umożliwiających zwiększenie zasobów i żywotności kopalń, a tym samym zapewniających przedsiębiorstwom długoterminowe perspektywy rozwojowe.

W obszarze źródeł ekonomiczno-organizacyjnych priorytetowe jest zmniejszenie kosztów jednostkowych produkcji węgla kamiennego [13]. Bez spełnienia tego warunku polski węgiel może okazać się niekonkurencyjny zarówno w stosunku do węgla z importu, jak i innych nośników energii. Wówczas nawet strategiczna pozycja węgla kamiennego w bilansie energetycznym Polski nie jest w stanie zagwarantować przetrwania polskim kopalniom. Działania w tym zakresie

należałoby rozpocząć od opracowania i skutecznego wdrożenia systemu zarządzania kosztami, pozwalającego precyzyjnie ustalać koszty wydobycia danego wyrobiska wybierkowego przed uruchomieniem eksploatacji oraz w trakcie jej trwania w układzie ciągłym [14]. Tylko takie podejście umożliwi rzeczywistą ocenę efektywności i identyfikację możliwości redukcji kosztów [5].

Duże możliwości w zakresie redukcji kosztów z całą pewnością tkwią także w restrukturyzacji zatrudnienia, oznaczającej w tym przypadku stopniową racjonalizację zatrudnienia, koncentrację kopalń [8] w celu maksymalnego wykorzystania istniejącego potencjału technicznego i ludzkiego oraz wdrożenie systemu motywacyjnego, powiązanego z efektami pracy. Wśród istotnych działań na rzecz poprawy produktywności należałoby również wymienić wzmocnienie relacji z odbiorcami z energetyki zawodowej, zapewniające polskiemu węglowi rynek zbytu. Nie będzie to jednak możliwe bez zaoferowania im konkurencyjnych cen węgla kamiennego, a to z kolei wymaga redukcji jednostkowych kosztów produkcji [4].

Do działań o nieco mniejszym znaczeniu, z uwagi na ich wpływ na poziom kosztów ogółem, należy zaliczyć działania na rzecz racjonalizacji zarządzania zasobami energetycznymi oraz realizacji efektów skali w zakresie transportu i logistyki. Niemniej jednak, należy je podejmować równolegle z wdrażaniem systemu zarządzania kosztami i restrukturyzacją zatrudnienia, gdyż ich efekty także pozwolą zredukować całkowite koszty produkcji.

6. Podsumowanie

Podsumowując wyniki w zakresie diagnozy produktywności i bezpieczeństwa w polskich kopalniach węgla kamiennego, działających w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym, można sformułować następujące wnioski:

1. Wydajność techniczna i ekonomiczna polskich kopalń jest silnie zróżnicowana.
2. Kopalnie o wysokiej wydajności ogólnej wyrażonej w tonach i tpu, nie zawsze osiągają najlepsze wyniki w obszarze wydajności ekonomicznej, mierzonej wartością przychodów ze sprzedaży na jednego zatrudnionego ogółem i pod ziemią.

3. Nie potwierdza się jednoznacznie hipoteza H1, stwierdzająca, że kopalnie o wysokim udziale kosztów pracy w strukturze kosztów ogółem charakteryzuje wysoka produktywność.
4. Polskie kopalnie węgla kamiennego cechuje wysoki poziom zagrożeń naturalnych typowych dla górnictwa węgla kamiennego, w tym przede wszystkim zagrożeń metanowych. Zagrożenia te bardzo często występują jako zagrożenia skojarzone.
5. Nie potwierdza się jednak hipoteza H2, że kopalnie o wysokim natężeniu zagrożeń naturalnych odznaczają się niską produktywnością.

W związku z powyższym, należałoby dokonać szczegółowej wieloaspektowej diagnozy czynników kształtujących produktywność krajowych kopalń, zorientowanej na jej polepszenie i/lub zniwelowanie barier utrudniających jej zwiększenie. Zaś w aspekcie funkcjonowania badanych spółek węglowych należałoby z kolei dążyć do zmniejszenia rozpiętości produktywności w poszczególnych kopalniach i lepszego powiązania wyników ekonomicznych z systemem wynagrodzeń.

Do najważniejszych działań zorientowanych na poprawę bezpieczeństwa pracy i produktywności w kopalniach węgla kamiennego można zaliczyć:

1. Prowadzenie badań i działań wdrożeniowych w obszarze doskonalenia metod monitorowania i zwalczania zagrożeń naturalnych.
2. Rozbudowę sieci odmetanowania kopalń.
3. Redukcję jednostkowych kosztów produkcji.
4. Racjonalizację zatrudnienia.
5. Pozyskanie środków na działalność rozwojową.
6. Wdrożenie nowych technologii produkcji.

Literatura

1. *Dubiński J., Konopko W.*: Tąpania – ocena – prognoza – zwalczanie, GIG, Katowice 2000.
2. *Dubiński J., Turek M.*: Sposób tworzenia scenariuszy rozwoju technologicznego przemysłu wydobywczego węgla kamiennego, „Gospodarka Surowcami Mineralnymi” 2008, t. 24, z. 1/2.
3. *Dubiński J., Turek M.*: Szanse i zagrożenia rozwoju górnictwa węgla kamiennego w Polsce, „Wiadomości Górnicze” 2012, nr 11.
4. *Jonek-Kowalska I.*: Ewaluacja kosztów wytworzenia zorientowana na poprawę efektywności w polskim górnictwie węgla kamiennego, w: Zarządzanie finansami. Inwestycje, wycena przedsiębiorstw, zarządzania wartością, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2011.
5. *Jonek-Kowalska I.*: Koszty produkcji w polskim górnictwie węgla kamiennego, w: Analiza i ocena kosztów w górnictwie węgla kamiennego w Polsce w aspekcie poprawy efektywności wydobywania, M. Turek (red.), Warszawa, Difin 2013.
6. *Jonek-Kowalska I.*: Ocena możliwości poprawy efektywności wydobywania węgla kamiennego, w: Analiza i ocena kosztów w górnictwie węgla kamiennego w Polsce w aspekcie poprawy efektywności wydobywania, M. Turek (red.), Difin, Warszawa 2013.
7. *Jonek-Kowalska I., Turek M.*: Identyfikacja i ocena zagrożeń naturalnych w przedsiębiorstwie górnictwem, w: Zarządzanie ryzykiem operacyjnym w przedsiębiorstwie górnictwem, I. Jonek-Kowalska, M. Turek (red.), PWN, Warszawa 2011.
8. *Jonek-Kowalska I., Turek M.*: Koncentracja przedsiębiorstw przemysłowych. Przyczyny – przebieg – efekty, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010.
9. *Kabiesz J.*: Charakterystyka skojarzonych zagrożeń górniczych w aspekcie ich oceny oraz doboru metod prewencji, Prace Naukowe GIG nr 849, Katowice 2002.
10. *Krause E.*: Zastosowanie metod klasyfikacji i systematyzacji zbiorów do oceny zagrożenia metanowego i pożarowego w kopalniach w perspektywie do 2020 roku, Prace Naukowe GIG. „Górnictwo i Środowisko” 2009, nr 1.
11. *Michalak A.*: Efektywność jako kryterium wyboru modeli finansowania inwestycji rozwojowych w górnictwie, w: Efektywność – konceptualizacja i uwarunkowania, T. Dudycz, G. Osbert-Pociecha, B. Brycz (red.), Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2012.
12. *Michalak A.*: Financial effects of finance management strategies realized by mining enterprises in Poland, w: Regional management – theory, practice and development, Štefan Hittmár (ed.), University of Žilina, Žilina 2012.
13. *Sierpińska M.*: Nowoczesne narzędzia zarządzania finansami w przedsiębiorstwie górnictwem. Cz. 1, Narzędzia monitorowania krótkoterminowej równowagi finansowej w przedsiębiorstwie, „Wiadomości Górnicze” 2005, r. 56, nr 1.
14. *Turek M.*: System zarządzania kosztami w kopalni węgla kamiennego w cyklu istnienia wyrobiska wybierkowego, Difin, Warszawa 2013.