

Adam GUMIŃSKI
Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Zarządzania, Administracji i Logistyki
adam.guminski@polsl.pl

PRACOCHOŃNOŚĆ PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH W ASPEKCIE MOŻLIWOŚCI POPRAWY WYDAJNOŚCI PRACY W KOPALNI WĘGLA KAMIENNEGO

Streszczenie. W artykule zostało poruszone zagadnienie wydajności pracy w kopalni węgla kamiennego w aspekcie dalszej koniecznej restrukturyzacji, w celu poprawienia wskaźników techniczno-ekonomicznych w polskich spółkach węglowych. Badania zostały podjęte w kilku wybranych kopalniach węgla kamiennego. Na podstawie analizy materiałów źródłowych oraz wywiadów z kadrą inżynieryjno-techniczną kopalń, przeprowadzono analizę pracochłonności wybranych procesów oraz wydajności pracy w analizowanych zakładach produkcyjnych spółki węglowej. Dodatkowo wskazano możliwe działania techniczne i organizacyjne, które umożliwiłyby osiągnięcie poprawy wydajności pracy w analizowanych kopalniach.

Słowa kluczowe: pracochłonność procesu, wydajność pracy, kopalnia węgla kamiennego

LABOUR CONSUMPTION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES IN THE CONTEXT OF THE INCREASE OF WORK PRODUCTIVITY IN A COLLIERY

Abstract. The author discusses an issue concerning work productivity in a colliery in the context of further restructuring processes aiming at the improvement of technical and economic indicators in Polish coal companies. The study was undertaken in a few selected collieries. Based on source materials and interviews with engineering and technical staff, the author analysed labour consumption and work productivity of chosen processes and work productivity in selected production plants of a coal company. Additionally, the author pointed out possible technical and organisational actions enabling to achieve the improvement of work productivity in analysed collieries.

Keywords: labour consumption of processes, work productivity, colliery

1. Wstęp

Transformacja polskiej gospodarki przyniosła znaczące zmiany w funkcjonowaniu polskich spółek węglowych. Radykalna restrukturyzacja, głównie w obszarze restrukturyzacji techniczno-technologicznej oraz restrukturyzacji zatrudnienia¹, doprowadziła do znaczącego obniżenia potencjału produkcyjnego poszczególnych zakładów produkcyjnych spółek węglowych, w celu jego dostosowania do możliwości sprzedaży węgla na rynku krajowym i międzynarodowym². W perspektywie najbliższych lat niezbędne są dalsze działania w ramach spółek węglowych, zmierzające do poprawy wydajności pracy z zachowaniem poziomu zatrudnienia uwzględniającego kryteria bezpiecznej realizacji procesów technologicznych³. Biorąc pod uwagę wydajność pracy w aspekcie analizy systemu technicznego, jakim jest kopalnia węgla kamiennego, należy zwrócić uwagę na konieczność holistycznego podejścia do zagadnienia⁴. Czasami pojedyncze nieskoordynowane decyzje, które w krótkim czasie przynoszą oczekiwane efekty w postaci ograniczenia zatrudnienia, a tym samym przyczyniają się do wzrostu wydajności pracy, w perspektywie długoterminowej mogą przynieść skutki niepożądane, często ograniczające radykalnie produktywność zasobów ludzkich. Niektóre działania mogą prowadzić do wzrostu awarii maszyn i urządzeń, które wymagają zwiększonych nakładów pracy, a tym samym zwiększają pracochłonność systemu technicznego kopalni węgla kamiennego⁵.

W artykule przedstawiono wyniki przeprowadzonych badań w kilku kopalniach wybranej polskiej spółki węglowej. Podjęto analizę uwarunkowań i czynników decydujących o pracochłonności procesu produkcyjnego. Dokonano analizy porównawczej zmian w poziomie wskaźników pracochłonności i wydajności pracy w analizowanych kopalniach węgla kamiennego w okresie 2005-2015. Dodatkowo wskazano pewne propozycje działań, które umożliwiłyby osiągnięcie poprawy wydajności pracy w poszczególnych kopalniach. Badania

¹ Gumiński A.: Model planowania poziomu zatrudnienia w kopalni węgla kamiennego i w grupie kopalń, t. 1. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010, s. 211.

² Jonek-Kowalska I.: Challenges for long-term industry restructuring in the Upper Silesian Coal Basin: What has Polish coal mining achieved and failed from a twenty-year perspective? „Resources Policy”, No. 44, 2015, p. 135-149.

³ Gumiński A.: Określenie optymalnego poziomu zatrudnienia firm zewnętrznych w kopalni węgla kamiennego. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria: Organizacja i Zarządzanie, z. 63. Politechnika Śląska, Gliwice 2013, s. 187-199.

⁴ Gumiński A.: Efektywne wykorzystanie zasobów ludzkich jako kluczowy warunek funkcjonowania przedsiębiorstwa górniczego w perspektywie długoterminowej. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria: Organizacja i Zarządzanie, z. 89. Politechnika Śląska, Gliwice 2016, s. 163-176; Klank M.: The determinants in the development of coal mining sector productivity. „Arch. Min. Sci.”, Vol. 56, No. 3, 2011, p. 507-516; Przybyła H., Korban Z.: Pozyskanie i efektywne wykorzystanie zasobów węgla kamiennego, a problem bezpieczeństwa energetycznego kraju. „Wiadomości Górnicze”, nr 2, 2014, s. 99-102.

⁵ Gumiński A.: Pracochłonność usuwania awarii w kopalni węgla kamiennego. „Wiadomości Górnicze”, nr 1, 2011, s. 29-33.

wymagały przeprowadzenia wywiadów bezpośrednich z kadrami inżyniersko-techniczną oraz analiz materiałów źródłowych, które zawierały dane dotyczące poziomu i struktury zatrudnienia oraz parametrów technicznych i organizacyjnych determinujących poziom pracochłonności procesów technologicznych w analizowanych kopalniach węgla kamiennego.

2. Uwarunkowania i czynniki decydujące o pracochłonności procesów technologicznych oraz wydajności pracy w kopalni węgla kamiennego

Wydajność pracy w każdej branży jest jednym z kluczowych parametrów decydujących o poziomie ekonomicznej opłacalności działalności przedsiębiorstw. Sektor węgla kamiennego nie jest wyjątkiem. Co więcej, ze względu na wysoki udział kosztów pracy oraz wysoką kapitałochłonność produkcji węgla kamiennego to właśnie poziom wydajności pracy w końcowym rezultacie jest kluczowy i decyduje o relacji przychodów do kosztów, a tym samym o rentownej działalności spółki węglowej. Wydajność pracy systemu technicznego kopalni węgla kamiennego jest uzależniona od pracochłonności poszczególnych procesów technologicznych⁶. Z kolei pracochłonność każdego z procesów zależy od wielu czynników, spośród których warto podkreślić liczbę zaangażowanych pracowników (obciążenie procesu) oraz ich poziom kompetencji i umiejętności, a także stosowane rozwiązania technologiczne. Pracochłonność jednostkowa procesu jest ściśle powiązana z poziomem technologicznym zastosowanych rozwiązań, maszyn i urządzeń. W perspektywie krótkoterminowej to pracownicy odpowiednio przygotowani do realizacji procesów technologicznych „indywidualnie i zbiorowo przyczyniają się do osiągnięcia celów biznesowych organizacji”⁷.

W związku z tym niezwykle ważne dla osiągnięcia wysokiej wydajności pracy jest właściwe zaplanowanie poziomu i struktury zatrudnienia w zakładach produkcyjnych spółki węglowej w zależności od wielkości i rozkładu produkcji węgla, istniejącej infrastruktury technicznej oraz stosowanych rozwiązań techniczno-technologicznych⁸.

Strategia spółki węglowej decyduje, w perspektywie długoterminowej, o poziomie i rozkładzie produkcji węgla w zakładach wydobywczych spółki. Konieczne decyzje dotyczące zmian w strukturze produkcji skutkują reorganizacją funkcjonowania poszczególnych kopalń (zmiany infrastrukturalne, zmiany w rozkładzie przestrzennym produkcji węgla, łączenie kopalń w strukturę wieloruchową, likwidacja ruchu względnie całej kopalni).

⁶ Utrata A.: Wykorzystanie funkcji narastania pracochłonności do analizy chłonności pracy procesu wydobywczego-przerobczego. „Przegląd Górniczy”, t. 67, nr 9, 2011, s. 168-172.

⁷ Armstrong M.: Zarządzanie zasobami ludzkimi. Oficyna Wolters Kluwer Business, Kraków 2007, s. 29.

⁸ Gumiński A.: Model...; Utrata A., Jabłońska-Firek B.: Work efficiency decrease in mining and processing. Zeszyt Naukowy, s. Zarządzanie, nr 22. WSZiB, Kraków 2013.

Wydajność pracy w systemie technicznym kopalni węgla kamiennego uzależniona jest od:

- poziomu technologicznego stosowanych rozwiązań;
- sprawności przepływu materiałów i ludzi;
- infrastruktury technicznej dostosowanej do planowanego, w perspektywie wieloletniej, poziomu produkcji węgla, a także optymalnego wykorzystania dostępnych zasobów ludzkich, tzn. wykorzystania w pełni czasu pracy zatrudnionych górników przy dobrze zaplanowanej i zorganizowanej realizacji procesów technologicznych.

Wymaga to identyfikacji i dążenia do optymalnej pracochłonności procesów, tj. koniecznego obciążenia procesów dla zastosowanych rozwiązań techniczno-technologicznych oraz istniejących uwarunkowań geologiczno-górnich.

Warto zauważyć, że wysoka jednostkowa wydajność pracy dla konkretnego procesu technologicznego nie w pełni przekłada się na systemową wydajność pracy w kopalni węgla kamiennego. Z jednej strony niezwykle znaczenie dla wydajności systemowej mają aspekty organizacyjno-zarządcze, które wpływają na efektywne wykorzystanie czasu pracy górników, a z drugiej strony ważne jest odpowiednie wykorzystanie zainstalowanych maszyn i urządzeń oraz wdrożonych rozwiązań techniczno-technologicznych.

3. Badania w zakresie pracochłonności oraz wydajności pracy w wybranych kopalniach węgla kamiennego

Badania w zakresie pracochłonności procesu produkcyjnego i wydajności pracy objęły wszystkie kopalnie zgrupowane w wybranej spółce węglowej. W 2005 roku w ramach spółki funkcjonowało 6 kopalń, z kolei w 2015 roku 4 kopalnie, ponieważ doszło do połączenia KWK A i KWK B oraz KWK C i KWK D. Na przestrzeni lat doszło do ujednoczenia schematu organizacyjnego oraz znacznej redukcji liczby komórek organizacyjnych. Pomimo znaczącej redukcji struktury organizacyjnej podstawowe pionery i działy są porównywalne, obrazują główne funkcje i zadania realizowane w analizowanych kopalniach. Zmiany w poziomie zatrudnienia w poszczególnych kopalniach są wynikiem procesów restrukturyzacyjnych realizowanych w analizowanej spółce, głównie w obszarze restrukturyzacji techniczno-technologicznej oraz restrukturyzacji zatrudnienia.

W tabeli 1 zestawiono zmiany parametrów technicznych, które charakteryzują poziom i strukturę produkcji węgla oraz infrastrukturę techniczną w analizowanych kopalniach. Zestawienie dotyczy okresu 2005-2015. Analiza wskaźników wskazuje na znaczące ograniczenie potencjału produkcyjnego i infrastrukturalnego w zakładach produkcyjnych

analizowanej spółki. Sumarycznie w całej spółce wydobywanie dobowe netto spadło z 67 772 t/d do 40 647 t/d, tj. o 40%. Pomimo spadku łącznej liczby ścian produkcyjnych w spółce, z 26 do 17, wystąpiło niekorzystne zjawisko spadku średniego wydobycia ze ściany z 2 607 t/d do 2 391, tj. o 8,3%. Znaczącemu ograniczeniu uległa infrastruktura techniczna analizowanych kopalń. Łącznie długość wyrobisk dołowych uległa ograniczeniu z 790 611 m do 570 645 m, tj. o 27,8%. Połączone kopalnie KWK C i KWK D są wyjątkiem. Nastąpiło w nich nieznaczne obniżenie długości wyrobisk, jedynie o 510 m, tj. z 0,2%. Podobne tendencje można zaobserwować w liczbie zainstalowanych napędów odstawy taśmowej czy długości tras odstawy.

Zmiany w poziomie zatrudnienia w okresie 2005-2015 zostały zestawione w tabeli 2. Reprezentowany model zatrudnienia odzwierciedla ujednoliconą w ramach całej spółki węglowej strukturę organizacyjną kopalń w 2015 roku. Analizując zmiany w poziomie zatrudnienia, należy podkreślić znaczące obniżenie zatrudnienia ogółem w ramach całej spółki z 20 870 do 14 607, tj. o 30,0%. Tak znaczący spadek był możliwy dzięki redukcji zatrudnienia w Dziale Robót Górniczych (o 31,6%) oraz w Dziale Energomechanicznym (o 30,9%). Spadek byłby wyższy, jednak w kopalni KWK A + KWK B nastąpił *insourcing* części zadań technologicznych, które wcześniej były realizowane przez firmy zewnętrzne (głównie kotwienie wyrobisk oraz wiercenia technologiczne), co przełożyło się na wzrost zatrudnienia w Pionie Dyrektora Kopalni o 99 pracowników.

W tabeli 3 przedstawiono zmiany wartości wybranych wskaźników pracochłonności procesów oraz wskaźników wydajności pracy w analizowanej spółce węglowej.

Opracowano trzy grupy wskaźników:

- wskaźniki pracochłonności wydobycia,
- wskaźniki pracochłonności utrzymania infrastruktury,
- wskaźniki wydajności pracy.

Wskaźniki pracochłonności wydobycia zostały obliczone jako iloraz poziomu zatrudnienia i wydobycia dobowego netto. Przykładowo, pracochłonność wydobycia netto Działu Robót Górniczych wyrażona w jednostce [prac/t/d] określa obciążenie pracowników Działu Robót Górniczych przypadające na wydobycie jednej tony węgla na dobę.

Wskaźniki pracochłonności utrzymania infrastruktury odzwierciedlają obciążenie istniejącej infrastruktury technicznej w analizowanych kopalniach. Przykładowo, pracochłonność utrzymania odstawy taśmowej ogółem (wyrażone w jednostce [prac/mb]) określa obciążenie pracowników kopalni przypadające na metr bieżący odstawy taśmowej.

Z kolei wskaźniki wydajności pracy określają wielkość produkcji węgla przypadającą na jednego pracownika. Przy określaniu wydajności przeliczono wydajność pracy dobową na wydajność roczną, przyjmując 252 dni robocze.

Generalnie, analizując wskaźniki produktywności i wydajności, należy stwierdzić ich pogorszenie zarówno w poszczególnych kopalniach, jak i w odniesieniu do całej analizowanej spółki. Niepokojącym zjawiskiem jest duży wzrost pracochłonności wydobywania netto ogółem w ramach całej spółki z 0,3079 prac/t/d do 0,3594 prac/t/d, tj. o 16,7%. Wzrost ten dotyczy zarówno Działu Robót Górniczych (o 14,1%), Działu Energomechanicznego (o 2,9%), jak i Działu Przeróbki Mechanicznej (o 21,0%). Należy jednak podkreślić, że zmiany w poszczególnych kopalniach mają zróżnicowany przebieg. W kopalniach KWK A + KWK B oraz KWK C + KWK D nastąpił wyraźny wzrost, z kolei w KWK E i KWK F nastąpił spadek pracochłonności wydobywania netto ogółem. Pozytywnym zjawiskiem jest zmniejszenie pracochłonności wydobywania netto pozostałych pionów, jak również pracochłonności średniego wydobywania ze ściany ogółem. Niestety, niewielki spadek pracochłonności utrzymania wyrobisk dołowych ogółem, jedynie o 3%, jest niepokojący z uwagi na znaczące ograniczenie długości wyrobisk dołowych o 27,8%. Pozytywna zmiana nastąpiła w pracochłonności utrzymania odstawy taśmowej, tj. spadek o 18,8%.

W efekcie wzrostu pracochłonności procesów produkcyjnych i pozaprodukcyjnych w analizowanej spółce nastąpił wyraźny spadek wydajności pracy ogółem z 818,3 t/r/prac. do 701,2 t/r/prac., tj. o 14,3%. Spadek ten jest głównie wynikiem pogorszenia wydajności w KWK A + KWK B (spadek o 15,4%) oraz KWK C + KWK D (spadek o 32,0%), pomimo poprawy wydajności pracy ogółem w kopalniach KWK E (wzrost o 13,0%) i KWK F (wzrost o 5,5%).

Tabela 1

Zmiany w parametrach technicznych analizowanych kopalń węgla kamiennego w okresie 2005-2015

Lp.	Parametry techniczne	KWK A + KWK B			KWK C + KWK D			KWK E			KWK F			RAZEM SPÓŁKA		
		2005	2015	Zmiana [%]	2005	2015	Zmiana [%]	2005	2015	Zmiana [%]	2005	2015	Zmiana [%]	2005	2015	Zmiana [%]
1.	Średnie wydobycie dobowe kopalni netto [t/d]	26 102	15 087	-42,2%	22 130	10 463	-52,7%	5 993	5 661	-5,5%	13 547	9 436	-30,3%	67 772	40 647	-40,0%
2.	Średnie wydobycie dobowe kopalni brutto [t/d]	34 042	18 104	-46,8%	24 035	11 509	-52,1%	5 623	6 439	14,5%	15 626	11 034	-29,4%	79 326	47 086	-40,6%
3.	Średnie wydobycie dobowe ze ściany [t/d]	3 729	2 155	-42,2%	2 766	3 488	26,1%	1 988	1 887	-5,5%	1 693	2 359	39,3%	2 607	2 391	-8,3%
4.	Średnia długość ściany [m]	223	187	-16,1%	187	213	14,1%	238	210	-11,9%	196	179	-8,4%	205	194	-5,5%
5.	Długość wyrobisk dołowych [m]	323 609	146 318	-54,8%	249 526	249 016	-0,2%	79 299	70 660	-10,9%	138 177	104 651	-24,3%	790 611	570 645	-27,8%
6.	Liczba ścian zawałowych	6	5	-16,7%	7	3	-57,1%	2	2	0,0%	6	4	-33,3%	21	14	-33,3%
7.	Liczba ścian podsadzkowych	1	2	100,0%	1	0	-100,0%	1	1	0,0%	2	0	-100,0%	5	3	-40,0%
8.	Liczba robót przygotowawczych drążonych kombajnem chodnikowym	10	4	-60,0%	10	7	-30,0%	3	3	0,0%	7	5	-28,6%	30	19	-36,7%
9.	Liczba robót przygotowawczych drążonych MW	3	1	-66,7%	2	0	-100,0%	0	0	0,0%	2	3	50,0%	7	4	-42,9%
10.	Łączna długość tras głównej odstawy taśmowej [m]	13 470	13 244	-1,7%	26 451	21 759	-17,7%	320	4 656	1355,0%	8 320	8 965	7,8%	48 561	48 624	0,1%
11.	Łączna liczba napędów głównej odstawy taśmowej	30	26	-13,3%	66	57	-13,6%	1	12	1100,0%	37	21	-43,2%	134	116	-13,4%
12.	Łączna długość tras oddziałowej odstawy taśmowej [m]	17 545	7 320	-58,3%	2 517	4 900	94,7%	12 200	11 581	-5,1%	6 790	3 060	-54,9%	39 052	26 861	-31,2%
13.	Łączna liczba napędów oddziałowej odstawy taśmowej ze ścian	32	9	-71,9%	4	1	-75,0%	24	10	-58,3%	20	30	50,0%	80	50	-37,5%
14.	Łączna liczba napędów oddziałowej odstawy taśmowej z przodków	35	12	-65,7%	25	36	44,0%	5	11	120,0%	9	12	33,3%	74	71	-4,1%

Tabela 2

Zmiany w poziomie zatrudnienia w analizowanych kopalniach węgla kamiennego w okresie 2005-2015

Lp.	Nazwa jednostki organizacyjnej kopalni	KWK A + KWK B			KWK C + KWK D			KWK E			KWK F			RAZEM SPÓŁKA		
		2005	2015	Zmiana [%]	2005	2015	Zmiana [%]	2005	2015	Zmiana [%]	2005	2015	Zmiana [%]	2005	2015	Zmiana [%]
1.	Oddziały górnicze wydobywcze	870	682	-21,6%	704	360	-48,9%	574	336	-41,5%	898	420	-53,2%	3 046	1 798	-41,0%
2.	Oddziały górnicze transportu dolowego	739	636	-13,9%	352	495	40,6%	89	86	-3,4%	302	349	15,6%	1 482	1 566	5,7%
3.	Oddziały górnicze robót przygotowawczych	660	369	-44,1%	715	517	-27,7%	94	264	180,9%	481	329	-31,6%	1 950	1 479	-24,2%
4.	Oddziały górnicze zbrojeń, likwidacji i podsadzki	478	198	-58,6%	412	116	-71,8%	172	119	-30,8%	368	71	-80,7%	1 430	504	-64,8%
5.	Pozostali	54	104	92,6%	49	23	-53,1%	15	12	-20,0%	47	37	-21,3%	165	176	6,7%
6.	Dział Robót Górniczych	2 801	1 989	-29,0%	2 232	1 511	-32,3%	944	817	-13,5%	2 096	1 206	-42,5%	8 073	5 523	-31,6%
7.	Dział Tapań i Obudowy	45	42	-6,7%	36	25	-30,6%	24	37	54,2%	25	20	-20,0%	130	124	-4,6%
8.	Dział Wentylacji	505	363	-28,1%	453	375	-17,2%	175	145	-17,1%	447	394	-11,9%	1 580	1 277	-19,2%
9.	Dział Energo mechaniczny	2 307	1 445	-37,4%	2 403	1 763	-26,6%	832	669	-19,6%	1 474	974	-33,9%	7 016	4 851	-30,9%
10.	Dział Przeróbki Mechanicznej	674	441	-34,6%	569	406	-28,6%	242	239	-1,2%	446	349	-21,7%	1 931	1 435	-25,7%
11.	Dział Inwestycji i Przygotowania Produkcji	61	24	-60,7%	46	21	-54,3%	13	14	7,7%	21	20	-4,8%	141	79	-44,0%
12.	Dział Mierzniczo-Geologiczny	62	53	-14,5%	90	48	-46,7%	31	30	-3,2%	56	50	-10,7%	239	181	-24,3%
13.	Pozostali	126	108	-14,3%	109	111	1,8%	48	47	-2,1%	78	91	16,7%	361	357	-1,1%
14.	Pion Naczelnego Inżyniera	6 581	4 465	-32,2%	5 938	4 260	-28,3%	2 309	1 998	-13,5%	4 643	3 104	-33,1%	19 471	13 827	-29,0%
16.	Pion Zastępcy Dyrektora ds. Pracowniczo-Ekonomicznych	318	102	-67,9%	266	97	-63,5%	125	62	-50,4%	185	107	-42,2%	894	368	-58,8%
17.	Pion Dyrektora Kopalni	158	257	62,7%	160	68	-57,5%	71	34	-52,1%	116	53	-54,3%	505	412	-18,4%
18.	Razem Kopalnia	7 057	4 824	-31,6%	6 364	4 425	-30,5%	2 505	2 094	-16,4%	4 944	3 264	-34,0%	20 870	14 607	-30,0%

Tabela 3

Zmiany we wskaźnikach pracochłonności procesu produkcyjnego i wydajności pracy w okresie 2005-2015

Lp.	Wskaźnik pracochłonności/wydajności	KWK A + KWK B			KWK C + KWK D			KWK E			KWK F			RAZEM SPÓŁKA		
		2005	2015	Zmiana [%]	2005	2015	Zmiana [%]	2005	2015	Zmiana [%]	2005	2015	Zmiana [%]	2005	2015	Zmiana [%]
1.	Pracochłonność wydobycia netto ogółem [prac/t/d]	0,2704	0,3197	18,3%	0,2876	0,4229	47,1%	0,4180	0,3699	-11,5%	0,3650	0,3459	-5,2%	0,3079	0,3594	16,7%
2.	Pracochłonność wydobycia netto Działu Robót Górniczych [prac/t/d]	0,1073	0,1318	22,9%	0,1009	0,1444	43,2%	0,1575	0,1443	-8,4%	0,1547	0,1278	-17,4%	0,1191	0,1359	14,1%
3.	Pracochłonność wydobycia netto Działu Przerobki Mechanicznej [prac/t/d]	0,0258	0,0292	13,2%	0,0257	0,0388	50,9%	0,0404	0,0422	4,6%	0,0329	0,0370	12,3%	0,0285	0,0353	23,9%
4.	Pracochłonność wydobycia netto pozostałych działów Pionu Technicznego [prac/t/d]	0,1190	0,1349	13,4%	0,1418	0,2239	58,0%	0,1874	0,1664	-11,2%	0,1551	0,1642	5,8%	0,1397	0,1690	21,0%
5.	Pracochłonność wydobycia netto pozostałych pionów [prac/t/d]	0,0182	0,0238	30,5%	0,0192	0,0158	-18,1%	0,0327	0,0170	-48,1%	0,0222	0,0170	-23,7%	0,0206	0,0192	-7,0%
6.	Pracochłonność średniego wydobycia ze ściany ogółem [prac/t/d]	1,8925	2,2382	18,3%	2,3006	1,2688	-44,9%	1,2540	1,1097	-11,5%	2,9196	1,3836	-52,6%	2,0489	1,4771	-27,9%
7.	Pracochłonność średniego wydobycia ze ściany Działu Robót Górniczych [prac/t/d]	0,7512	0,9228	22,9%	0,8069	0,4332	-46,3%	0,4726	0,4330	-8,4%	1,2378	0,5112	-58,7%	0,7925	0,5585	-29,5%
8.	Pracochłonność odstawy taśmowej ogółem [prac/mb]	0,2275	0,2346	3,1%	0,2197	0,1660	-24,4%	0,2001	0,1290	-35,5%	0,3272	0,2714	-17,0%	0,2382	0,1935	-18,8%
9.	Pracochłonność odstawy taśmowej Działu Robót Górniczych [prac/mb]	0,0903	0,0967	7,1%	0,0771	0,0567	-26,4%	0,0754	0,0503	-33,3%	0,1387	0,1003	-27,7%	0,0921	0,0732	-20,6%
10.	Pracochłonność utrzymania wyrobisk dolowych ogółem [prac/mb]	0,0218	0,0330	51,2%	0,0255	0,0178	-30,3%	0,0316	0,0296	-6,2%	0,0358	0,0312	-12,8%	0,0264	0,0256	-3,0%
11.	Wydajność pracy ogółem [t/d/prac]	3,7	3,1	-15,4%	3,5	2,4	-32,0%	2,4	2,7	13,0%	2,7	2,9	5,5%	3,2	2,8	-14,3%
12.	Wydajność pracy ogółem [t/r/prac]	932,1	788,1	-15,4%	876,3	595,9	-32,0%	602,9	681,3	13,0%	690,5	728,5	5,5%	818,3	701,2	-14,3%
13.	Wydajność pracy Działu Robót Górniczych [t/d/prac]	9,3	7,6	-18,6%	9,9	6,9	-30,2%	6,3	6,9	9,1%	6,5	7,8	21,1%	8,4	7,4	-12,3%
14.	Wydajność pracy Działu Robót Górniczych [t/r/prac]	2 348,3	1 911,5	-18,6%	2 498,5	1 745,0	-30,2%	1 599,8	1 746,1	9,1%	1 628,7	1 971,7	21,1%	2 115,5	1 854,6	-12,3%

Reasumując, w okresie 2005-2015 w analizowanej spółce przeprowadzona restrukturyzacja doprowadziła do radykalnego obniżenia zatrudnienia przy równoczesnym ograniczeniu potencjału produkcyjnego, niezbędnego dla jego dostosowania do możliwości zbytu węgla na rynku krajowym i międzynarodowym. Jednak po stronie wydajności pracy nie uzyskano zadawalających efektów, wprost przeciwnie, uzyskano spadek wskaźników wydajności pracy.

W związku z tym w zakładach produkcyjnych analizowanej spółki węglowej niezbędne są działania zmierzające do dalszej racjonalizacji zatrudnienia oraz intensyfikacji i reorganizacji produkcji, w kierunku poprawy wydajności pracy. Biorąc pod uwagę istniejące uwarunkowania realizacji procesu produkcyjnego w analizowanych kopalniach węgla kamiennego, można wskazać kierunkowe działania, które umożliwią poprawę wydajności pracy:

- wprowadzenie nowoczesnych rozwiązań techniczno-technologicznych pozwalających na ograniczenie obciążenia realizowanych zadań i funkcji;
- wprowadzenie rozwiązań organizacyjno-technicznych w celu ograniczenia obciążenia procesów pozaprodukcyjnych;
- ograniczenie do minimum strat czasu pracy zatrudnionych, a tym samym zwiększenie efektywnego czasu zatrudnionych górników oraz jego odpowiednie zagospodarowanie do realizacji procesów podstawowych i pomocniczych;
- organizacja systemu technicznego w celu ograniczenia opóźnień czy przestojów, dla płynnej i skoordynowanej realizacji procesów technologicznych;
- zwiększenie produktywności maszyn i urządzeń, głównie przez zwiększenie ich czasu pracy, co w efekcie umożliwi koncentrację produkcji poprzez odpowiednią redukcję i alokację ścian produkcyjnych w ramach zakładów produkcyjnych analizowanej spółki;
- dopasowanie zasobów pracy do wykonywanych zadań (odpowiednie przygotowanie kadry pod względem kompetencji oraz umiejętności do sprawnej realizacji procesów).

4. Wnioski końcowe

1. Złożoność procesu produkcyjnego w kopalni węgla kamiennego wymaga realizacji szeregu procesów technologicznych, zarówno o charakterze podstawowym, jak i pomocniczym. Zróżnicowana pracochłonność poszczególnych procesów skutkuje koniecznością zaangażowania dużego nakładu pracy, a tym samym jest jednym z kluczowych czynników decydujących o wydajności pracy w kopalni węgla kamiennego.
2. W analizowanym okresie, w latach 2005-2015, w kopalniach wybranej spółki węglowej została przeprowadzona restrukturyzacja, która doprowadziła do radykal-

nego obniżenia poziomu zatrudnienia przy równoczesnym ograniczeniu potencjału produkcyjnego. Niestety, wprowadzone zmiany doprowadziły do wzrostu pracochłonności procesów produkcyjnych i pozaprodukcyjnych, co w efekcie przyniosło wyraźny spadek wydajności pracy ogółem z 818,3 t/r/prac. do 701,2 t/r/prac., tj. o 14,3%.

3. Przeprowadzone badania w analizowanych kopalniach węgla kamiennego, z uwzględnieniem istniejących uwarunkowań działalności produkcyjnej, pozwoliły na wskazanie kierunkowych działań dla poprawy wydajności pracy:
 - wprowadzanie nowoczesnych rozwiązań techniczno-technologicznych, z jednoczesnym dopasowaniem zasobów pracy do procesów technologicznych (odpowiednie przygotowanie kadry pod względem kompetencji oraz umiejętności),
 - reorganizacja systemu technicznego dla płynnej i skoordynowanej realizacji procesów technologicznych, w celu maksymalizacji wykorzystania efektywnego czasu pracy zatrudnionych,
 - zwiększenie produktywności maszyn i urządzeń, co w efekcie umożliwi koncentrację produkcji poprzez dodatkową redukcję i odpowiednią alokację ścian produkcyjnych w ramach zakładów produkcyjnych analizowanej spółki.

Bibliografia

1. Armstrong M.: Zarządzanie zasobami ludzkimi. Oficyna Wolters Kluwer Business, Kraków 2007.
2. Gumiński A.: Analiza możliwości zwiększenia efektywności wykorzystania środków produkcji w ścianach wydobywczych kopalni węgla kamiennego. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 78. Politechnika Śląska, Gliwice 2015.
3. Gumiński A.: Czynniki obniżające efektywny czas pracy zatrudnionych w kopalni węgla kamiennego. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 56. Politechnika Śląska, Gliwice 2011.
4. Gumiński A.: Efektywne wykorzystanie zasobów ludzkich jako kluczowy warunek funkcjonowania przedsiębiorstwa górniczego w perspektywie długoterminowej. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 89. Politechnika Śląska, Gliwice 2016.
5. Gumiński A.: Model planowania poziomu zatrudnienia w kopalni węgla kamiennego i w grupie kopalń, t. 1. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010.

6. Gumiński A.: Określenie optymalnego poziomu zatrudnienia firm zewnętrznych w kopalni węgla kamiennego. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 63. Politechnika Śląska, Gliwice 2013.
7. Gumiński A.: The influence of effective work time on an employment level in a colliery – case study. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 91. Politechnika Śląska, Gliwice 2016.
8. Gumiński A., Karbownik A., Wodarski K.: Analiza zmian wskaźników technicznych, ekonomicznych i finansowych w polskim górnictwie węgla kamiennego w latach 1990-2006. „Wiadomości Górnicze”, nr 1, 2008.
9. Gumiński A.: Analiza pracochłonności procesów technologicznych realizowanych w ścianie wydobywczej w kopalni węgla kamiennego, [w:] Karbownik A. (red.): Czynniki kształtujące elementy systemu zarządzania współczesną organizacją. Politechnika Śląska, Gliwice 2008.
10. Gumiński A.: Czynniki decydujące o wydajności pracy w wybranych kopalniach węgla kamiennego. „Wiadomości Górnicze”, nr 10, 2012.
11. Gumiński A.: Efektywny czas pracy zatrudnionych w kopalni węgla kamiennego. „Przegląd Górniczy”, nr 9, /2010.
12. Gumiński A.: Pracochłonność usuwania awarii w kopalni węgla kamiennego. „Wiadomości Górnicze”, nr 1, 2011.
13. Jonek-Kowalska I.: Challenges for long-term industry restructuring in the Upper Silesian Coal Basin: What has Polish coal mining achieved and failed from a twenty-year perspective? “Resources Policy”, No. 44, 2015.
14. Klank M.: The determinants in the development of coal mining sector productivity. “Arch. Min. Sci.”, Vol. 56, No. 3, 2011.
15. Przybyła H., Korban Z.: Pozyskanie i efektywne wykorzystanie zasobów węgla kamiennego, a problem bezpieczeństwa energetycznego kraju. „Wiadomości Górnicze”, nr 2, 2014.
16. Utrata A., Jabłońska-Firek B.: Work efficiency decrease in mining and processing. Zeszyty Naukowe, s. Zarządzanie, nr 22. WSZiB, Kraków 2013.
17. Utrata A.: Wykorzystanie funkcji narastania pracochłonności do analizy chłonności pracy procesu wydobywczo-przerobczego. „Przegląd Górniczy”, t. 67, nr 9, 2011.