

Adam GUMIŃSKI
Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Zarządzania i Administracji

CZYNNIKI OBNIŻAJĄCE EFEKTYWNY CZAS PRACY ZATRUDNIONYCH W KOPALNI WĘGLA KAMIENNEGO

Streszczenie. W artykule wskazano na duże znaczenie efektywnego wykorzystania czasu pracy zatrudnienia dla zapewnienia satysfakcjonującej produktywności systemu kopalni węgla kamiennego. Przedstawiono wyniki badań czynników determinujących efektywny czas pracy zatrudnionych w kopalni węgla kamiennego. Badania zostały przeprowadzone w wybranych kopalniach węgla kamiennego w Polsce. W badaniach wykorzystano wywiad bezpośredni oraz ankietę adresowaną do kadry inżyniersko-technicznej Działu Energomechanicznego, Działu Robót Górniczych oraz Działu Wentylacji. Niniejszy artykuł wskazuje na konieczność wdrożenia działań, które pozwolą na ograniczenie wpływu analizowanych czynników w kopalniach węgla kamiennego.

FACTORS DETERMINING THE EFFECTIVE WORK TIME OF EMPLOYEES IN A COLLIERY

Summary. In the paper the analysis was undertaken to identify the importance of effective use of employment working time to ensure a satisfactory productivity of the colliery's system. The results of investigations of factors determining the effective work time in a colliery were given. Investigations were conducted in selected collieries in Poland. The direct interview and a questionnaire addressed to the engineering and technical staff of main departments in a colliery were used. The paper indicates the need to implement actions to minimize the negative impact of analyzed factors in a colliery.

1. Wstęp

Produktywność systemu kopalni węgla kamiennego jest uzależniona od wydajności zasobów zaangażowanych w procesach technologicznych. System produkcyjny kopalni

obejmuje dużą liczbę procesów technologicznych¹, które wymagają właściwej koordynacji oraz zapewnienia zasobów pod względem odpowiedniej ich ilości i jakości dla efektywnej ich realizacji. Jednym z kluczowych czynników jest efektywne wykorzystanie zasobów ludzkich, tzn. zapewnienie ich właściwej struktury ilościowo-jakościowej we wszystkich jednostkach organizacyjnych² kopalni węgla kamiennego. Wydajność pracy jest jednym z kluczowych czynników determinujących efektywność ekonomiczną systemu produkcyjnego kopalni węgla kamiennego. Analizując czynniki wpływające na poziom wydajności pracy, należy podkreślić duże znaczenie wykorzystania czasu pracy zatrudnionych w kopalni węgla kamiennego.

Badania zostały przeprowadzone w kilku kopalniach węgla kamiennego w Dziale Energomechanicznym, Dziale Robót Górniczych oraz Dziale Wentylacji. W badaniach wykorzystano wywiad bezpośredni oraz ankietę adresowaną do kadry inżyniersko-technicznej analizowanych kopalń węgla kamiennego. W ramach przeprowadzonych badań szczegółowej analizie poddano następujące czynniki obniżające efektywny czas pracy:

- absencję pracowników dołowych,
- czas dotarcia i powrotu z miejsca pracy,
- skrócony czas pracy ze względu na trudne warunki klimatyczne,
- usuwanie procesów awaryjnych.

Celem badań, których wyniki przedstawia niniejszy artykuł, było ustalenie wpływu wybranych czynników na obniżenie efektywnego czasu pracy zatrudnionych w kopalni węgla kamiennego oraz określenie wartości współczynników efektywnego czasu pracy uwzględniających te czynniki.

2. Określenie wskaźnika efektywnego czasu pracy zatrudnionych w kopalni węgla kamiennego

Efektywność wykorzystania potencjału zasobów ludzkich jest zdeterminowana przez czynniki wewnętrzne (zależne od samych pracowników) oraz czynniki zewnętrzne (zależne od uwarunkowań zewnętrznych, głównie środowiska pracy). Zarządzanie zasobami ludzkimi powinno być skoncentrowane na ograniczeniu negatywnych wpływów wymienionych czynników. Niezwykle istotnym aspektem jest właściwa organizacja pracy oraz wdrażanie rozwiązań techniczno-technologicznych pozwalających na zwiększenie efektywności wykorzystania czasu pracy. Efektywny czas pracy determinuje poziom zatrudnienia

¹ 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, s. 81-90.

² Armstrong M.: Zarządzanie zasobami ludzkimi. Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2000.

w przedsiębiorstwie. Ograniczenie strat czasu pracy pozwala zmniejszyć poziom zatrudnienia w przedsiębiorstwie, a tym samym zwiększyć efektywność ekonomiczną jego działalności. Znaczenie zarządzania czasem pracy jest szczególnie istotne w kopalniach węgla kamiennego, w których koszty pracy stanowią ponad 50% kosztów operacyjnych³.

W związku z tym niezwykle ważnym aspektem jest dogłębna analiza wpływu czynników ograniczających efektywny czas pracy, konieczność ich monitorowania oraz podejmowania działań w kierunku obniżenia ich negatywnego wpływu. Analiza wymaga uwzględnienia poszczególnych stanowisk pracy (względnie realizowanych procesów) w poszczególnych komórkach organizacyjnych w celu ustalenia możliwych do zastosowania rozwiązań szczegółowych.

W myśl ustawowej definicji czasu pracy wyrażonej w art. 128 par. 1 Kodeksu pracy czasem pracy jest czas, w którym pracownik pozostaje do dyspozycji pracodawcy w zakładzie pracy lub w innym miejscu wyznaczonym do wykonywania pracy⁴.

Dla każdej komórki organizacyjnej można ustalić liczbę roboczodniówek brutto w roku uwzględniającą wskaźnik absencji pracowników na podstawie zależności⁵:

$$LR_B^* = Z \cdot \left[L_{DR}(1 - A^*) + \frac{LN}{8} \right] \quad (1)$$

gdzie:

A – wskaźnik absencji pracowników ogółem w komórce organizacyjnej.

Z – poziom zatrudnienia w komórce organizacyjnej,

L_{DR} – liczba dni roboczych w roku,

LN – liczba dopuszczalnych nadgodzin w roku (maksymalnie 150 nadgodzin).

Dla komórki organizacyjnej liczbę roboczodniówek netto z uwzględnieniem czynników ograniczających czas pracy można zapisać w postaci zależności:

$$LR_N = LR_B^* - SR_{SCz}^* - SR_D^* - SR_A^* - SR_{PCz}^* \quad (2)$$

gdzie:

SR_{SCz}^* – straty roboczodniówek w roku związane ze skróconym czasem pracy ze względu na uciążliwe lub szkodliwe warunki pracy,

SR_D^* – straty roboczodniówek w roku związane z czasem dotarcia i powrotu z miejsca pracy,

SR_A^* – straty roboczodniówek w roku związane z usuwaniem procesów awaryjnych,

³ Karbownik A., Bijańska J.: Restrukturyzacja polskiego górnictwa węgla kamiennego w latach 1990 – 1999. Monografia. Wydawnictwo Pol. Śl., Gliwice 2000.

⁴ Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy z późniejszymi zmianami.

⁵ Gumiński A.: Efektywny czas pracy zatrudnionych w kopalni węgla kamiennego. Przegląd Górniczy nr 9/2010, s. 104-107.

SR_{PCz}^* – straty roboczodniówek w roku związane z pozostałymi czynnikami obniżającymi efektywny czas pracy.

Współczynnik strat czasu pracy uwzględniający skrócony czas pracy α można przyjąć jako⁶:

$$\alpha = \frac{SR_{SCz}^*}{LR_B^*} = \frac{LR_{SW}^* \cdot wsp1}{LR_{PW}^* + LR_{SW}^*} \quad (3)$$

gdzie:

Wsp1 = 2/7,5 – współczynnik wynikający ze zmniejszenia czasu pracy górników w trudnych warunkach z 7,5 godzin do 5,5 godzin,

LR_{PW}^* – liczba roboczodniówek w pełnym wymiarze godzin,

LR_{SW}^* – liczba roboczodniówek w skróconym wymiarze godzin.

Współczynnik strat czasu pracy uwzględniający czas dotarcia i powrotu z miejsca pracy β można przyjąć jako:

$$\beta = \frac{SR_D^*}{LR_B^*} = \frac{LR_{SW}^* \cdot \frac{2 \cdot T_{dsw}}{330} - LR_{PW}^* \cdot \frac{2 \cdot T_{dpw}}{450}}{LR_{PW}^* + LR_{SW}^*} \quad (4)$$

gdzie:

T_{dsw} – czas dotarcia do miejsca pracy (praca w pełnym wymiarze godzin) [min],

T_{dpw} – czas dotarcia do miejsca pracy (praca w skróconym wymiarze godzin) [min].

Współczynnik strat czasu pracy uwzględniający procesy awaryjne γ można przyjąć jako:

$$\gamma = \frac{SR_A^*}{LR_B^*} \quad (5)$$

Współczynnik strat czasu pracy, uwzględniający pozostałe czynniki obniżające efektywny czas pracy, awaryjnie δ można przyjąć jako:

$$\delta = \frac{SR_{PCz}^*}{LR_B^*} \quad (6)$$

Dla komórki organizacyjnej można określić zbiorczy współczynnik strat czasu pracy, uwzględniający wszystkie czynniki obniżające efektywny czas pracy, awaryjnie ω z wykorzystaniem zależności:

$$\omega = \alpha + \beta + \gamma + \delta \quad (7)$$

W ramach niniejszego artykułu przedstawiono wyniki badań współczynników strat czasu wybranych czynników.

3. Analiza wpływu wybranych czynników na efektywny czas pracy zatrudnionych w wybranych działach kopalni węgla kamiennego

Do analizy jako próba badawcza zostało wytypowanych 5 kopalń o zróżnicowanych uwarunkowaniach techniczno-organizacyjnych w ramach jednej spółki węglowej. Jako narzędzie badawcze wykorzystano ankietę, która została skierowana do kadry inżyniersko-technicznej. W ramach przeprowadzonych badań ustalono wielkość strat efektywnego czasu pracy związanych z wybranymi czynnikami. Analiza objęła czas pracy pracowników dołowych zatrudnionych w Dziale Robót Górniczych, Dziale Energomechanicznym oraz Dziale Wentylacji.

W tabeli 1 przedstawiono stan zatrudnienia w analizowanych działach z uwzględnieniem podziału na oddziały wchodzące w ich skład. Zróżnicowanie poziomu zatrudnienia w poszczególnych oddziałach i działach analizowanych kopalń wynika ze zróżnicowania wartości parametrów technicznych i organizacyjnych determinujących procesy technologiczne w tych kopalniach.

Tabela 1

Stan zatrudnienia pracowników dołowych na stanowiskach robotniczych w analizowanych kopalniach wg stanu na dzień 30.09.2009 r.

Lp.	Nazwa Działu	KWK A	KWK B	KWK C	KWK D	KWK E
1	2	3	4	5	6	7
1	Oddziały wydobywcze	337	401	562	385	374
2	Oddziały przygotowawcze	346	349	490	293	374
3	Oddziały zbrojeniowo-likwidacyjne	131	264	194	330	181
4	Oddział przewozu dołowego	137	160	218	175	100
5	Oddział odstawy głównej	243	81	139	0	153
6	Oddział transportu dołowego	0	0	0	0	84
7	Oddział podsadzki górniczej	0	0	0	0	0
8	Pozostali pracownicy działu	0	0	0	0	0
9	Razem Dział Robót Górniczych	1 194	1 255	1 603	1 183	1 266
10	Oddziały wentylacji	44	65	75	19	71
11	Oddziały podsadzki profilaktycznej	35	0	0	0	0

⁶ Tamże.

cd. tab. 1

12	Oddział ochrony p.poż./straż pożarna	14	54	44	106	20
13	Oddział odmetanowania	46		0	0	17
14	Oddział zwalczania zagrożeń pyłowych	38	45	35	27	46
15	Kopalniana Stacja Ratownictwa Górniczego	79	0	76	14	70
16	Pozostali pracownicy działu	39	0	0	0	0
17	Razem Dział Wentylacji	295	164	230	166	224
18	Oddziały mechaniczne ds. urządzeń dołowych	218	268	290	248	276
19	Oddział urządzeń szybowych i głównego odwadniania	184	125	151	140	131
20	Oddział ds. robót pomocniczych	88	0	0	0	0
21	Oddziały elektryczne ds. urządzeń dołowych	296	290	284	222	209
22	Oddział elektryczny ds. urządzeń wyciągowych	54	0	30	47	29
23	Oddział łączności i metanometrii	52	56	40	45	33
24	Pozostali pracownicy działu	0	0	0	0	0
25	Razem Dział Energomechaniczny	89	739	795	702	678

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów z kopalń.

W tabeli 2 przedstawiono średni wskaźnik absencji ogółem w poszczególnych oddziałach i działach. Absencja pracowników decyduje o obniżeniu dyspozycyjnego czasu brutto w poszczególnych oddziałach i działach analizowanych kopalń węgla kamiennego. Można zaobserwować duże zróżnicowanie tego wskaźnika w poszczególnych działach kopalni:

- w Dziale Robót Górniczych od 22,9% do 29,0%,
- w Dziale Wentylacji od 21,1% do 30,2,0%,
- w Dziale Energomechanicznym od 20,8% do 26,2%.

Dalszych badań wymaga wnikliwa analizy struktury wskaźników absencji ogółem w tych działach w celu wskazania możliwości ograniczenia ich wartości.

Tabela 2

Średni wskaźnik absencji ogółem pracowników dołowych na stanowiskach robotniczych w analizowanych kopalniach w okresie 01.10.2008 - 30.09.2009

Lp.	Nazwa Działu	KWK A [%]	KWK B [%]	KWK C [%]	KWK D [%]	KWK E [%]
1	2	3	4	5	6	7
1	Oddziały wydobywcze	28,4	29,0	26,0	24,3	23,7
2	Oddziały przygotowawcze	27,3	27,0	26,2	25,3	22,4
3	Oddziały zbrojeniowo-likwidacyjne	29,2	28,0	28,3	23,1	22,1
4	Oddział przewozu dołowego	25,0	26,0	25,6	23,3	21,2
5	Oddział odstawy głównej	26,4	28,0	25,0	0,0	24,6
6	Oddział transportu dołowego	0,0	0,0	0,0	0,0	23,6
7	Oddział podsadzki górniczej	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	Pozostali pracownicy działu	0,0	28,8	0,0	0,0	0,0
9	Razem Dział Robót Górniczych	27,4	27,8	26,5	24,0	22,9
10	Oddziały wentylacji	25,8	29,9	29,9	25,1	20,7
11	Oddziały podsadzki profilaktycznej	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0

cd. tab. 2

12.	Oddział ochrony ppoż./straż pożarna	17,2	20,9	25,6	23,8	20,3
13	Oddział odmetanowania	31,7	0,0	0,0	0,0	22,4
14	Oddział zwalczania zagrożeń pyłowych	30,0	26,4	26,0	24,4	20,7
15	Kopalniana Stacja Ratownictwa Górniczego	37,7	0,0	29,9	24,7	21,1
16	Pozostali pracownicy działu	27,7	0,0	0,0	0,0	0,0
17	Razem Dział Wentylacji	30,2	26,8	27,9	24,5	21,1
18	Oddziały mechaniczne ds. urządzeń dołowych	27,9	24,0	25,9	21,7	20,4
19	Oddział urządzeń szybowych i głównego odwadniania	25,1	28,0	28,8	22,1	21,6
20	Oddział ds. robót pomocniczych	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	Oddziały elektryczne ds. urządzeń dołowych	25,4	23,0	25,1	18,9	21,5
22	Oddział elektryczny ds. urządzeń wyciągowych	20,5	0,0	26,8	16,7	22,9
23	Oddział łączności i metanometrii	20,4	26,0	25,5	21,8	17,8
24	Pozostali pracownicy działu	0,0	24,8	0,0	0,0	0,0
25	Razem Dział Energomechaniczny	25,2	24,9	26,2	20,2	20,8

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów z kopalń.

W tabeli 3 zostały przedstawione wartości liczby roboczodniówek brutto w pełnym wymiarze godzin, wynikające z ewidencjonowanego czasu pracowników w analizowanych kopalniach w okresie od 01.10. 2008 do 30.09. 2009 roku. Z kolei w tabeli 4 zostały przedstawione wartości liczby roboczodniówek brutto w skróconym wymiarze godzin, wynikające z ewidencjonowanego czasu pracowników w analizowanych kopalniach w okresie od 01.10. 2008 do 30.09. 2009 roku. Rozkład liczby roboczodniówek brutto w pełnym wymiarze oraz w skróconym wymiarze jest uzależniony od organizacji procesów technologicznych oraz ich przyporządkowania do poszczególnych komórek organizacyjnych w analizowanych kopalniach węgla kamiennego. Liczba roboczodniówek w konkretnej komórce organizacyjnej jest bezpośrednio uzależniona od poziomu zatrudnienia oraz od wskaźnika absencji ogółem w tej komórce.

Tabela 3

Liczba roboczodniówek w pełnym wymiarze godzin pracy w analizowanych kopalniach w okresie 01.10. 2008 - 30.09. 2009

Lp.	Nazwa Działu	KWK A	KWK B	KWK C	KWK D	KWK E
1	2	3	4	5	6	7
1	Oddziały wydobywcze	46 699	82 081	118 812	64 908	70 333
2	Oddziały przygotowawcze	32 869	62 913	107 598	44 690	83 530
3	Oddziały zbrojeniowo-likwidacyjne	24 779	49 226	58 062	75 489	40 740
4	Oddział przewozu dołowego	29 065	32 653	32 658	38 741	22 900
5	Oddział odstawy głównej	30 447	15 848	30 348	0	33 710
6	Oddział transportu dołowego	0	0	0	0	18 600
7	Oddział podsadzki górniczej	0	0	0	0	0

cd. tab. 3

8	Pozostali pracownicy działu	885	25 780	0	4 495	0
9	Razem Dział Robót Górniczych	164 744	268 501	347 478	228 323	269 813
10	Oddziały wentylacji	9 205	13 510	23 874	5 504	18 380
11	Oddziały podszadzki profilaktycznej	8 121	5 885	0	0	0
12	Oddział ochrony ppoż./straż pożarna	3 651	3 005	4 614	23 552	9 915
13	Oddział odmetanowania	7 405	0	0	0	3 630
14	Oddział zwalczania zagrożeń pyłowych	7 509	7 027	7 710	6 108	10 405
15	Kopalniana Stacja Ratownictwa Górniczego	15 499	0	18 804	3 379	16 610
16	Pozostali pracownicy działu	11 609	11 345	468	1 682	1 100
17	Razem Dział Wentylacji	62 999	40 772	55 470	40 225	60 040
18	Oddziały mechaniczne ds. urządzeń dołowych	47 218	55 746	68 910	51 647	65 905
19	Oddział urządzeń szybowych i głównego odwadniania	47 591	32 409	44 070	38 351	24 045
20	Oddział ds. robót pomocniczych	18 542	11 460	0	0	2 126
21	Oddziały elektryczne ds. urządzeń dołowych	54 885	52 455	65 922	49 299	48 746
22	Oddział elektryczny ds. urządzeń wyciągowych	12 642	13 648	8 292	13 837	6 789
23	Oddział łączności i metanometrii	19 519	15 767	9 414	9 953	13 790
24	Pozostali pracownicy działu	32 567	6 509	3 216	7 011	17 871
25	Razem Dział Energomechaniczny	232 964	187 994	199 824	170 098	179 272

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów z kopalń.

Tabela 4

Liczba roboczodniówek w skróconym wymiarze godzin pracy w analizowanych kopalniach w okresie 01.10. 2008 - 30.09. 2009

Lp.	Nazwa Działu	KWK A	KWK B	KWK C	KWK D	KWK E
1	2	3	4	5	6	7
1	Oddziały wydobywcze	25 262	0	0	23 254	12 412
2	Oddziały przygotowawcze	43 053	0	0	23 138	0
3	Oddziały zbrojeniowo-likwidacyjne	7 826	0	0	2 354	0
4	Oddział przewozu dołowego	2 063	0	0	139	0
5	Oddział odstawy głównej	20 260	0	0	0	0
6	Oddział transportu dołowego	0	0	0	0	0
7	Oddział podszadzki górniczej	0	0	0	0	0
8	Pozostali pracownicy działu	723	0	0	0	0
9	Razem Dział Robót Górniczych	99 187	0	0	48 885	12 412
10	Oddziały wentylacji	720	0	0	24	0
11	Oddziały podszadzki profilaktycznej	189	0	0	0	0
12	Oddział ochrony ppoż./straż pożarna	103	0	0	1 229	0
13	Oddział odmetanowania	2 016	0	0	0	0
14	Oddział zwalczania zagrożeń pyłowych	818	0	0	596	0
15	Kopalniana Stacja Ratownictwa Górniczego	168	0	0	86	0
16	Pozostali pracownicy działu	1 466	0	0	0	0
17	Razem Dział Wentylacji	5 480	0	0	1 935	0
18	Oddziały mechaniczne ds. urządzeń dołowych	4 837	0	0	8 703	245
19	Oddział urządzeń szybowych i głównego odwadniania	3 427	0	0	2 627	1 659

cd. tab. 4

20	Oddział ds. robót pomocniczych	2 713	0	0	0	0
21	Oddziały elektryczne ds. urządzeń dołowych	14 870	0	0	7 331	0
22	Oddział elektryczny ds. urządzeń wyciągowych	374	0	0	0	0
23	Oddział łączności i metanometrii	191	0	0	1 363	0
24	Pozostali pracownicy działu	2 134	0	0	0	0
25	Razem Dział Energomechaniczny	28 546	0	0	20 024	1 904

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów z kopalń.

W tabeli 5 przedstawiono czas dotarcia do miejsca pracy dla roboczości w pełnym wymiarze godzin w analizowanych kopalniach w okresie od 01.10. 2008 do 30.09. 2009 roku. Wartości zerowe oznaczają brak zatrudnienia w danej komórce organizacyjnej. Największe wartości dotyczą dotarcia do miejsc pracy pracowników Działu Robót Górniczych. W kopalni A średnia ważona czasu dotarcia do miejsca pracy dla Działu Robót Górniczych wynosi 56,9 minut. Ze względu na zakres wykonywanych zadań również wysokie wartości czasu dotarcia do miejsca pracy można zauważyć w Dziale Wentylacji. W dalszej analizie do ustalenia współczynnika strat wynikających z czasu dotarcia do miejsca pracy oraz powrotu z niego przyjęto założenie, że czas powrotu jest równy czasowi dotarcia do miejsca pracy.

Tabela 5

Czas dotarcia do miejsca pracy dla roboczości w pełnym wymiarze godzin pracy
w analizowanych kopalniach w okresie 01.10. 2008 – 30.09.2009

Lp.	Nazwa Działu	KWK A [min]	KWK B [min]	KWK C [min]	KWK D [min]	KWK E [min]
1	2	3	4	5	6	7
1	Oddziały wydobywcze	62,5	43,0	36,0	59,0	54,0
2	Oddziały przygotowawcze	66,5	37,0	34,0	59,0	48,0
3	Oddziały zbrojeniowo-likwidacyjne	62,5	43,0	33,5	52,0	65,0
4	Oddział przewozu dołowego	45,0	22,5	17,5	14,0	11,0
5	Oddział odstawy głównej	45,0	0,0	25,0	0,0	14,0
6	Oddział transportu dołowego	30,0	0,0	0,0	0,0	36,0
7	Oddział podsadzki górniczej	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	Pozostali pracownicy działu	45,0	33,0	0,0	46,0	0,0
9	Razem Dział Robót Górniczych	56,9	35,6	32,3	48,8	43,9
10	Oddziały wentylacji	45,0	41,0	31,0	47,0	45,0
11	Oddziały podsadzki profilaktycznej	45,0	41,0	0,0	0,0	0,0
12	Oddział ochrony ppoż./straż pożarna	45,0	41,0	35,0	47,0	42,0
13	Oddział odmetanowania	45,0	0,0	0,0	0,0	50,0
14	Oddział zwalczania zagrożeń pyłowych	45,0	41,0	35,0	53,0	42,0
15	Kopalniana Stacja Ratownictwa Górniczego	45,0	0,0	28,5	5,0	47,0
16	Pozostali pracownicy działu	45,0	43,0	31,0	38,0	35,0
17	Razem Dział Wentylacji	45,0	41,6	31,0	44,0	44,7
18	Oddziały mechaniczne ds. urządzeń dołowych	63,8	41,0	29,5	50,0	48,0
19	Oddział urządzeń szybowych i głównego odwadniania	15,0	12,5	7,5	15,0	8,0

cd. tab. 5

20	Oddział ds. robót pomocniczych	45,0	41,0	0,0	0,0	10,0
21	Oddziały elektryczne ds. urządzeń dołowych	64,0	41,0	28,5	50,0	48,0
22	Oddział elektryczny ds. urządzeń wyciągowych	15,0	12,5	7,5	15,0	8,0
23	Oddział łączności i metanometrii	45,0	43,0	35,0	50,0	39,0
24	Pozostali pracownicy działu	45,0	27,5	31,0	32,0	10,0
25	Razem Dział Energomechaniczny	45,5	33,7	23,7	38,5	36,2

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów z kopalń.

W tabeli 6 przedstawiono czas dotarcia do miejsca pracy dla roboczodniówek w skróconym wymiarze godzin w analizowanych kopalniach w okresie od 01.10. 2008 do 30.09. 2009 roku. Wartości zerowe oznaczają brak zatrudnienia w danej komórce organizacyjnej lub brak pracy w trudnych warunkach klimatycznych. Innymi słowy, oznacza to, że w kopalniach B i C nie ma robót górniczych prowadzonych w trudnych warunkach górniczych. Szczególnie wysokie wartości dotyczą czasu dotarcia do miejsc pracy pracowników Działu Robót Górniczych w kopalni A oraz w kopalni B odpowiednio 60,2 oraz 62,9 minut. Czas dotarcia przyjmuje wysokie wartości dla oddziałów wydobywczych, oddziałów przygotowawczych oraz oddziałów zbrojeniowo-likwidacyjnych.

Tabela 6

Czas dotarcia do miejsca pracy dla roboczodniówek w skróconym wymiarze godzin pracy w Kompanii Węglowej S.A w okresie 01.10. 2008 - 30.09. 2009

Lp.	Nazwa Działu	KWK A [min]	KWK B [min]	KWK C [min]	KWK D [min]	KWK E [min]
1	2	3	4	5	6	7
1	Oddziały wydobywcze	62,5	0,0	0,0	62,0	54,0
2	Oddziały przygotowawcze	66,5	0,0	0,0	64,0	48,0
3	Oddziały zbrojeniowo-likwidacyjne	62,5	0,0	0,0	60,0	65,0
4	Oddział przewozu dołowego	45,0	0,0	0,0	64,0	11,0
5	Oddział odstawy głównej	45,0	0,0	0,0	0,0	14,0
6	Oddział transportu dołowego	30,0	0,0	0,0	0,0	36,0
7	Oddział podsadzki górniczej	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	Pozostali pracownicy działu	45,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Razem Dział Robót Górniczych	60,2	0,0	0,0	62,9	54,0
10	Oddziały wentylacji	45,0	0,0	0,0	49,0	0,0
11	Oddziały podsadzki profilaktycznej	45,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Oddział ochrony ppoż./straż pożarna	45,0	0,0	0,0	49,0	0,0
13	Oddział odmetanowania	45,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	Oddział zwalczania zagrożeń pyłowych	45,0	0,0	0,0	63,0	0,0
15	Kopalniana Stacja Ratownictwa Górniczego	45,0	0,0	0,0	49,0	0,0
16	Pozostali pracownicy działu	45,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	Razem Dział Wentylacji	45,0	0,0	0,0	53,3	0,0
18	Oddziały mechaniczne ds. urządzeń dołowych	63,8	0,0	0,0	63,0	48,0
19	Oddział urządzeń szybowych i głównego odwadniania	15,0	0,0	0,0	22,0	8,0

cd. tab. 6

20	Oddział ds. robót pomocniczych	45,0	0,0	0,0	0,0	10,0
21.	Oddziały elektryczne ds. urządzeń dołowych	64,0	0,0	0,0	63,0	48,0
22	Oddział elektryczny ds. urządzeń wyciągowych	15,0	0,0	0,0	0,0	8,0
23	Oddział łączności i metanometrii	45,0	0,0	0,0	63,0	39,0
24	Pozostali pracownicy działu	45,0	0,0	0,0	0,0	10,0
25	Razem Dział Energomechaniczny	54,1	0,0	0,0	57,6	13,1

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów z kopalń.

W tabeli 7 przedstawiono obliczone na podstawie zależności (3) wartości współczynnika strat czasu pracy ze względu na skrócony czas pracy w analizowanych kopalniach. Należy zwrócić szczególną uwagę na wysoką wartość tego współczynnika w Dziale Robót Górniczych w kopalni A na poziomie 10%. Oznacza to wyłączenie czasu pracy co dziesiątego pracownika tego działu ze względu na trudne warunki klimatyczne.

W tabeli 8 przedstawiono obliczone na podstawie zależności (4) wartości współczynnika strat czasu pracy ze względu na czas dotarcia do miejsca pracy w analizowanych kopalniach. Współczynnik ten przyjmuje wysokie wartości powyżej 20%. Najwyższą wartość osiągnął ten współczynnik w Dziale Robót Górniczych w kopalni A na poziomie 29,5%. Zróżnicowanie wartości tego współczynnika zależy od wielu czynników związanych ze stosowanym systemem eksploatacji złoża węgla, z odległością pól eksploatacyjnych od szybów oraz stosowanymi rozwiązaniami transportowymi. Otwartym problemem, wymagającym wnikliwej analizy, jest ustalenie możliwości ograniczenia tak wysokich wartości tego współczynnika poprzez zastosowanie odpowiednich rozwiązań organizacyjno-technicznych w zakresie transportu załogi do i z miejsca pracy w konkretnych uwarunkowaniach funkcjonowania analizowanych kopalń.

Tabela 7

Średnie wartości współczynnika strat czasu pracy ze względu na skrócony czas pracy w analizowanych kopalniach w okresie 01.10. 2008 - 30.09. 2009

Lp.	Nazwa Działu	KWK A [%]	KWK B [%]	KWK C [%]	KWK D [%]	KWK E [%]
1	2	3	4	5	6	7
1	Dział Robót Górniczych	10,0	0,0	0,0	4,7	1,2
2	Razem Dział Wentylacji	2,1	0,0	0,0	1,2	0,0
3	Razem Dział Energomechaniczny	2,9	0,0	0,0	2,8	0,3

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów z kopalń.

Tabela 8

Średnie wartości współczynnika strat czasu pracy ze względu na czas dotarcia do miejsca pracy w analizowanych kopalniach w okresie 01.10. 2008 - 30.09. 2009

Lp.	Nazwa Działu	KWK A [%]	KWK B [%]	KWK C [%]	KWK D [%]	KWK E [%]
1	2	3	4	5	6	7
1	Dział Robót Górniczych	29,5	15,8	14,3	24,6	20,1
2	Dział Wentylacji	20,6	18,5	13,8	20,1	19,8
3	Dział Energomechaniczny	21,6	15,0	10,5	19,0	16,0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów z kopalń.

Do analizy współczynnika strat czasu pracy związanego z usuwaniem awarii określono procesy awaryjne w analizowanych działach, które mają znaczący wpływ na ograniczenie czasu pracy na podstawie ustalonego czasu niezbędnego do usunięcia awarii, częstości jej występowania oraz liczby pracowników zaangażowanych w usuwanie awarii.

W tabelach 9, 10 i 11 przedstawiono pracochłonność usuwania awarii w Dziale Robót Górniczych, w Dziale Energomechanicznym oraz w Dziale Wentylacji na podstawie wywiadu bezpośredniego z kadrą inżyniersko-techniczną analizowanych kopalń. Sumaryczna liczba roboczodniówek w roku niezbędna do usunięcia wziętych do analizy procesów awaryjnych wynosi odpowiednio 4368 w Dziale Robót Górniczych, 3102 w Dziale Energomechanicznym oraz 2352 w Dziale Wentylacji. Skala zjawiska wskazuje na jego duże znaczenie w zarządzaniu czasem pracy zatrudnionych pracowników dołowych w analizowanych kopalniach.

Tabela 9

Pracochłonność obsługi procesów awaryjnych w Dziale Robót Górniczych w analizowanych kopalniach

Lp.	Opis procesu awaryjnego	Pracochłonność usuwania pojedynczej awarii [rdn/rok]	Pracochłonność usuwania awarii w kopalni [rdn/rok]
1	Zabezpieczanie opadów stropu	500	2 000
2	Zerwanie taśmy przenośnika	60	360
3	Zerwanie łańcucha przenośnika zgrzeblowego	100	400
4	Wymiana rynien przenośnika zgrzeblowego	210	840

cd. tab. 9

5	Wykonanie spągu wyrobiska chodnikowego	288	288
6	Przebudowa wyrobiska	480	480
7	Łącznie w Dziale Robót Górniczych	1638	4368

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów z kopalń.

Tabela 10

Pracochłonność obsługi procesów awaryjnych w Dziale Energomechanicznym
w analizowanych kopalniach

Lp.	Opis procesu awaryjnego	Pracochłonność usuwania pojedynczej awarii [rdn/rok]	Pracochłonność usuwania awarii w kopalni [rdn/rok]
1	Wymiana elementów zbrojenia głównego w szybie	240	1 200
2	Wymiana elementów pomocniczego wyposażenia szybu	80	400
3	Rozszczelnienie rurociągu przeciwpożarowego	160	800
4	Uszkodzenia przewodów i kabli elektroenergetycznych zasilających maszyny i urządzenia elektryczne	240	240
5	Awaria kombajnu ścianowego	48	192
6	Usuwanie uszkodzeń (nieszczelności) rurociągów ppoż. w szybach	270	270
7	Łącznie w Dziale Energomechanicznym	1038	3102

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów z kopalń.

Tabela 11

Pracochłonność obsługi procesów awaryjnych w Dziale Wentylacji
w analizowanych kopalniach

Lp.	Opis procesu awaryjnego	Pracochłonność usuwania pojedynczej awarii [rdn/rok]	Pracochłonność usuwania awarii w kopalni [rdn/rok]
1	Zalanie wodą wyrobiska	250	250
2	Samonagrzewanie węgla w rejonie ściany	110	440
3	Awaryjne otwarcie wyrobisk czasowo otamowanych	350	350

cd. tab. 11

4	Uszkodzenie tam wentylacyjnych	252	252
5	Uszkodzenie zapór przeciwwybuchowych	252	252
6	Nagły wypływ metanu do wyrobisk eksploatacyjnych	108	108
7	Pożar endogeniczny	700	700
8	Łącznie w Dziale Wentylacji	2022	2352

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów z kopalń.

W celu ograniczenia negatywnego wpływu analizowanych czynników obniżających efektywny czas pracy należy podjąć następujące działania:

- zarządzanie absencją, tzn. głównie zmierzające do ograniczenia wskaźnika absencji ogółem pracowników dołowych i powierzchniowych poprzez stały monitoring oraz wnikliwe analizy oraz zmiany w systemie płacowym gratyfikującym wyższą frekwencję w pracy dodatkiem motywacyjnym,
- skrócenie czasu dotarcia i powrotu z miejsca pracy pracowników dołowych poprzez wdrażanie rozwiązań techniczno-organizacyjnych w zakresie transportu załogi,
- poprawa warunków klimatycznych w przodkach przygotowawczych oraz w ścianach wydobywczych poprzez wdrażanie systemów klimatyzacji centralnej, oddziałowej i lokalnej,
- ograniczanie awarii i przestojów w pracy poprzez zastosowanie nowoczesnych rozwiązań technicznych i technologicznych w zakresie stosowanych maszyn i urządzeń,
- wykorzystanie wielozawodowości górników w celu ograniczenia strat czasu pracy wynikających z procesów usuwania awarii maszyn i urządzeń, głównie czasu oczekiwania na elektryków i mechaników.

W tabeli 12 zestawiono średnie wartości współczynnika strat czasu ze względu na procesy awaryjne, które zostały ustalone na podstawie zależności (5). Szczególne znaczenie ma ten czynnik w Dziale Wentylacji, w którym współczynnik strat czasu ze względu na procesy awaryjne przyjmuje wartość od 3,4% dla kopalni A do 5,8% dla kopalni B.

Tabela 12

Średnie wartości współczynnika strat czasu pracy ze względu na procesy awaryjne w analizowanych kopalniach w okresie 01.10. 2008 – 30.09. 2009

Lp.	Nazwa Działu	KWK A [%]	KWK B [%]	KWK C [%]	KWK D [%]	KWK E [%]
1	Dział Robót Górniczych	1,7	1,6	1,3	1,6	1,5
2	Dział Wentylacji	3,4	5,8	4,2	5,6	3,9
3	Dział Energomechaniczny	1,2	1,7	1,6	1,6	1,7

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów z kopalń.

4. Wnioski końcowe

Na podstawie przeprowadzonych badań czynników obniżających efektywny czas pracy zatrudnionych w kopalni węgla kamiennego można sformułować następujące wnioski:

1. Efektywny czas pracy zatrudnionych jest jednym z kluczowych czynników determinujących produktywność systemu produkcyjnego kopalni węgla kamiennego. W procesie zarządzania zasobami ludzkimi istotne jest zidentyfikowanie i przeciwdziałanie czynnikom obniżającym efektywny czas pracy. W ramach badań określono wpływ wybranych czynników na efektywny czas pracy zatrudnionych.
2. Przeprowadzona analiza pozwoliła na ustalenie wartości współczynników strat czasu pracy w Dziale Robót Górniczych, w Dziale Energomechanicznym oraz w Dziale Wentylacji dla następujących czynników obniżających efektywny czas pracy:
 - absencję pracowników dołowych,
 - czas dotarcia i powrotu z miejsca pracy,
 - skrócony czas pracy ze względu na trudne warunki klimatyczne,
 - usuwanie procesów awaryjnych.
3. W celu ograniczenia negatywnego wpływu analizowanych czynników obniżających efektywny czas pracy zatrudnionych w kopalni węgla kamiennego należy podjąć działania w zakresie rozwiązań organizacyjno-technicznych, dostosowanych dla konkretnych uwarunkowań funkcjonowania kopalni, do których można zaliczyć:
 - wdrażanie nowoczesnych rozwiązań techniczno-organizacyjnych w zakresie transportu załogi do miejsca pracy,
 - wdrażanie systemów klimatyzacji centralnej, oddziałowej i lokalnej,
 - stosowanie rozwiązań technicznych i technologicznych ograniczających awarie maszyn i urządzeń.

Bibliografia

1. Armstrong M.: Zarządzanie zasobami ludzkimi. Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2000.
2. 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. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008.
3. Gumiński A.: Wpływ poziomu absencji pracowników na wynik operacyjny kopalni węgla kamiennego, [w:] Pyka J (red.): Kreatywność i innowacyjność w unowocześnianiu przemysłu i usług. TNOiK, Katowice 2009.
4. Gumiński A.: Efektywny czas pracy zatrudnionych w kopalni węgla kamiennego. „Przegląd Górniczy”, nr 9, 2010.
5. Karbownik A., Bijańska J.: Restrukturyzacja polskiego górnictwa węgla kamiennego w latach 1990-1999. Monografia. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
6. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy.

Abstract

In the paper the analysis was undertaken to identify the importance of effective use of employment work time to ensure a satisfactory productivity of the colliery's production system. The results of investigations of factors determining the effective work time in a colliery were given. Investigations were conducted in selected collieries in Poland. The direct interview and the questionnaire addressed to the engineering and technical staff of main departments in a colliery were used. Indicators to measure the impact of selected factors on work time were proposed. The paper indicates the need to implement actions to minimize the negative impact of analyzed factors in a colliery. The author pointed out the need of implementation of organizational, technical and technological solutions to lower the loss of work time of employees in a colliery.