

ANALIZA WPLYWU PRZEBIEGU PRACY SZTYGARA ZMIANOWEGO NA BEZPIECZEŃSTWO PRAC NA ODDZIALE GÓRNICZYM

Joanna HELMAN*, **Paweł STEFANIAK****

* Instytut Technologii Maszyn i Automatyzacji, Politechnika Wroclawska
e-mail: joanna.helman@pwr.wroc.pl

** KGHM CUPRUM sp. z o.o. Centrum Badawczo-Rozwojowe
e-mail: p.stefaniak@cuprum.wroc.pl

Artykuł wpłynął do redakcji 17.05.2012 r. Zweryfikowaną i poprawioną wersję po recenzjach i korekcie otrzymano we wrześniu 2012 r.

Niniejsza praca prezentuje analizę wpływu przebiegu pracy sztygara zmianowego na bezpieczeństwo prac na oddziale górniczym. Przebieg pracy, uwzględniający czynności mające wpływ na bezpieczeństwo, został podzielony na pięć grup czynności, a następnie dokładnie przeanalizowano poszczególne procesy, które przyporządkowano do grup czynności. Opracowano także uproszczony schemat przebiegu pracy sztygara zmianowego oddziału górniczego. Na podstawie przeprowadzonych obserwacji w miejscu pracy sztygara opracowano zestawienie czasu pracy z podziałem na etapy oraz poszczególne zmiany. Zestawienie to wykorzystano do stworzenia analizy Pareto, która hierarchizuje czynniki wpływające na badane zjawisko przebiegu pracy sztygara. Następnie poddano analizie czynności administracyjne, które w głównej mierze składa się z wypełniania dokumentacji. Sporządzono spis wszystkich dokumentów, które wypełnia sztygar. Określono także częstotliwość ich wypełniania/analizowania. Na koniec określono wpływ przebiegu pracy sztygara na bezpieczeństwo pracy na oddziale.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo i higiena pracy, przebieg pracy, czas pracy, analiza Pareto, sztygar zmianowy

WSTĘP

Sztygar zmianowy oddziału górniczego to osoba na stanowisku kierowniczym, która prowadzi zmianę pod ziemią. W trakcie zmiany jest on odpowiedzialny za osoby przebywające pod ziemią w rejonie oddziału górniczego oraz stanowiska pracy podwładnych osób. Do obowiązków sztygara zmianowego należy również kontrola oraz nadzór techniczny stanowisk pracy podwładnych, a także weryfikacja stanu bezpieczeństwa na oddziale. Ze względu na specyfikę miejsca pracy, sztygar zmianowy jest osobą decyzyjną w sytuacjach obarczonych ryzykiem, może także podejmować decyzje o przerwaniu lub wznowieniu prac na oddziale [1].

W celu prawidłowego przeprowadzania zaplanowanych działań sztygar musi zadbać o bezpieczeństwo pracy zarówno swoje, jak i innych osób znajdujących się w rejonie oddziału, w którym zarządza i kieruje pracą na danej zmianie. Dlatego też musi on na bieżąco kontrolować różnorodny warunki, które są ściśle określone przez przepisy Prawa Geologicznego i Górniczego, aby istniała możliwość bezpiecznego wykonywania pracy.

Jednakże nie tylko wiedza na temat przepisów BHP jest niezbędna do bezpiecznego wykonywania pracy, ale także umiejętności organizacyjne. Sztygar podczas każdej zmiany zarządza i kieruje pracą kilkunastu osób znajdujących się na dużym obszarze kopalni, w związku z tym zdolności organizacyjne są nieodzownym czynnikiem warunkującym powodzenie zaplanowanych prac w rejonie oddziału wydobywczego.

1. PRZEBIEG PRACY SZTYGARA ZMIANOWEGO ODDZIAŁU GÓRNICZEGO WG GRUP CZYNNOŚCI

Pierwszym krokiem analizy przebiegu pracy sztygara zmianowego oddziału górniczego jest dokonanie podziału na grupy czynności wykonywanych podczas każdej zmiany. W wyniku analizy materiałów źródłowych [1, 2] dokonano podziału na pięć podstawowych grup czynności:

- przygotowanie do pracy;
- transport do/z miejsca pracy;
- czynności administracyjne;
- komunikacja z innymi miejscami w kopalni;
- praca w rejonie eksploatacji.

Czynności należące do grupy *przygotowanie do pracy* obejmują odprawę w biurze danego rejonu kopalni, a także przekazanie zmiany w sztygarówce oddziału. Podczas odprawy pomiędzy sztygarami różnych działów wymieniane są informacje dotyczące sprzętu dostępnego na oddziale, ewentualnych awariach na poprzednich zmianach, planowanych pracach oraz obłożenia kadrowego, a także możliwych zagrożeń naturalnych (np. wstrząsów górotworu, tąpnięcia, zawodnienia, itp.). Podczas przekazania zmiany w sztygarówce oddziałowej, sztygar oddziałowy przekazuje informacje od sztygara zmianowego z poprzedniej zmiany. Ustalane są także zadania do wykonania na danej zmianie oraz omawiane są różne warianty rozwiązania sytuacji awaryjnych.

Kolejną grupą czynności jest *transport do/z miejsca pracy*. Do tej grupy czynności zaliczany jest transport pionowy oraz transport poziomy – zjazd w szybie oraz przejazd do Komory Górniczej (KG). Transport pionowy rozpoczyna się od przejścia do lampowni, wypisania *Książki kontroli zjazdów i wyjazdów załogi*, a następnie przejścia pod szyb. Po zjechaniu w podziemie kopalni sztygar wraz z podległymi górnikami udaje się do Komory Górniczej.

Ze względu na fakt, iż czynności administracyjne oraz komunikacja sztygara z innymi miejscami pracy w kopalni wzajemnie się przenikają, w poniższej analizie nie rozdzielono czynności wykonywanych przez sztygara na osobne grupy czynności. Zaznaczono jednak przynależność konkretnych działań do grup czynności.

Pierwszym działaniem po dojechaniu do KG, należącym do grupy *czynności administracyjnych*, jest obowiązkowe zaraportowanie do dyspozytora liczby osób, która zjechała w podziemie kopalni.

Weryfikowany jest w ten sposób stan osobowy na zmianie, czyli sprawdzane jest to, czy wszystkie osoby, które wpisane zostały jako zjeżdżające, faktycznie są pod ziemią – uwarunkowane jest to regulaminem BHP. Po raporcie następuje przekazanie zmiany, podczas której sztygarzy zmianowi wymieniają się informacjami dotyczącymi przebiegu pracy na zmianie oraz o ewentualnych awariach, a także planują dalsze prace na oddziale wydobywczym. Kolejnym działaniem zaliczonym do grupy *komunikacji z innymi miejscami w kopalni* jest ustalenie ze sztygarem mechanicznym w Komorze Maszyn Ciężkich obłożenia i wykorzystania maszyn dołowych. Na podstawie tych danych oraz informacji zawartych w książce raportowej dokonywany jest podział pracy (*czynność administracyjna*). Sztygar omawia z przodowym pola wszystkie prace, które mają zostać wykonane podczas zmiany, a także z każdym z górników z osobna zadania, które mają być wykonane przez daną osobę. W trakcie oczekiwania na operatorów maszyn dołowych przeprowadzane są szkolenia z zakresu BHP oraz szkolenia stanowiskowe.

Następnym działaniem zaliczonym do *czynności komunikacyjnych* jest złożenie zamówienia na materiały wybuchowe. Do tej samej grupy czynności zaliczono także zgłoszenie do dyspozytora górniczego planu wykonywanych prac na zmianie (a tym samym poinformowanie, gdzie znajdują się ludzie – względy bezpieczeństwa). Następnym działaniem jest wstępne wypełnienie książki raportowej oraz raportu zmianowego (*czynność administracyjna*).

Kolejną grupą czynności jest *praca w rejonie eksploatacji*. Zaliczyć do niej możemy kontrolowanie stanowisk pracy oraz nadzorowanie prowadzonych robót górniczych na oddziale pod względem zgodności z obowiązującymi przepisami, zatwierdzoną dokumentacją techniczną oraz oddziałowymi instrukcjami. Sztygar osobiście kontroluje każde miejsce, na którym prowadzone są prace wszelkiego typu – nie tylko wiercenie, kotwienie, ładowanie oraz odstawa, ale także inne czynności wspomagające, np. wentylacja, klimatyzacja i gospodarka wodna. Podczas *pracy w rejonie eksploatacji* sprawdzany jest nie tylko stopień postępu wykonywanej pracy, ale także bezpieczeństwo wszystkich pracowników na zamianie. Ze względu na to, iż pola eksploatacyjne mogą być od siebie znacznie oddalone, sztygar najczęściej ma do przejścia kilka kilometrów, w związku z tym ma możliwość kontroli stanu bezpieczeństwa nawet tych miejsc, w których aktualnie nie są prowadzone prace.

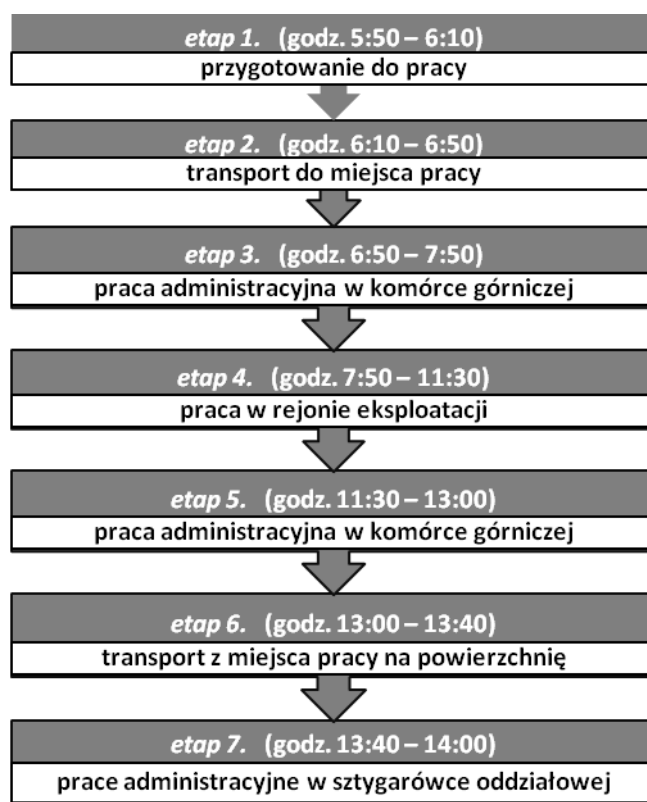
W trakcie przebywania na oddziale górniczym sztygar na bieżąco reaguje na wszystkie zaistniałe sytuacje awaryjne zaczynając od telefonicznej kontroli zdarzenia, aż do przybycia na miejsce awarii (*praca w rejonie eksploatacji oraz czynności komunikacyjne*).

Po powrocie do Komory Górniczej sztygar przystępuje do dalszych *czynności administracyjnych*, czyli wypełniania dokumentacji. W przypadku I i III zmiany dokonywane jest także wcześniej opisane przekazanie zmiany sztygarowi zmiany kolejnej. Następnie telefonicznie podawany jest raport nadsztygarowi górniczemu oraz raport dyspozytorowi na koniec zmiany (*czynności komunikacyjne*), podczas którego przekazywana jest także informacja o zakończeniu prac i wycofaniu załogi przed robotami strzałowymi (prace strzałowe wykonywane są tylko wówczas, gdy wszyscy pracownicy opuszczą rejon eksploatacji).

Po zakończeniu pracy w Komorze Górniczej następują czynności z grupy *transport do/z miejsca pracy* – sztygar udaje się do środka transportu, którym zostaje dowieziony pod szymb, a następnie na powierzchnię. Po wyjechaniu na powierzchnię sztygar ponownie wypełnia Książkę kontroli zjazdów i wyjazdów załogi, weryfikując tym samym czy wszyscy bezpiecznie wyjechali na powierzchnię.

Następnie sztygar udaje się do sztygarówki (biura oddziałowego), gdzie wypełnia dokumenty dotyczące przebiegu pracy na zmianie, kartę robót likwidacyjnych, książkę gospodarki kamieniem oraz przekazuje informacje sztygarowi oddziałowemu z przebiegu prac na zmianie, a także o ewentualnych zagrożeniach (*czynności administracyjne*).

Przebieg pracy sztygara zmianowego oddziału górniczego (na I zmianie) przedstawiono schematycznie na rysunku 1. Wyszczególniono 7 etapów z ramowym przedziałem czasowym, którym przyporządkowano opisane grupy czynności.

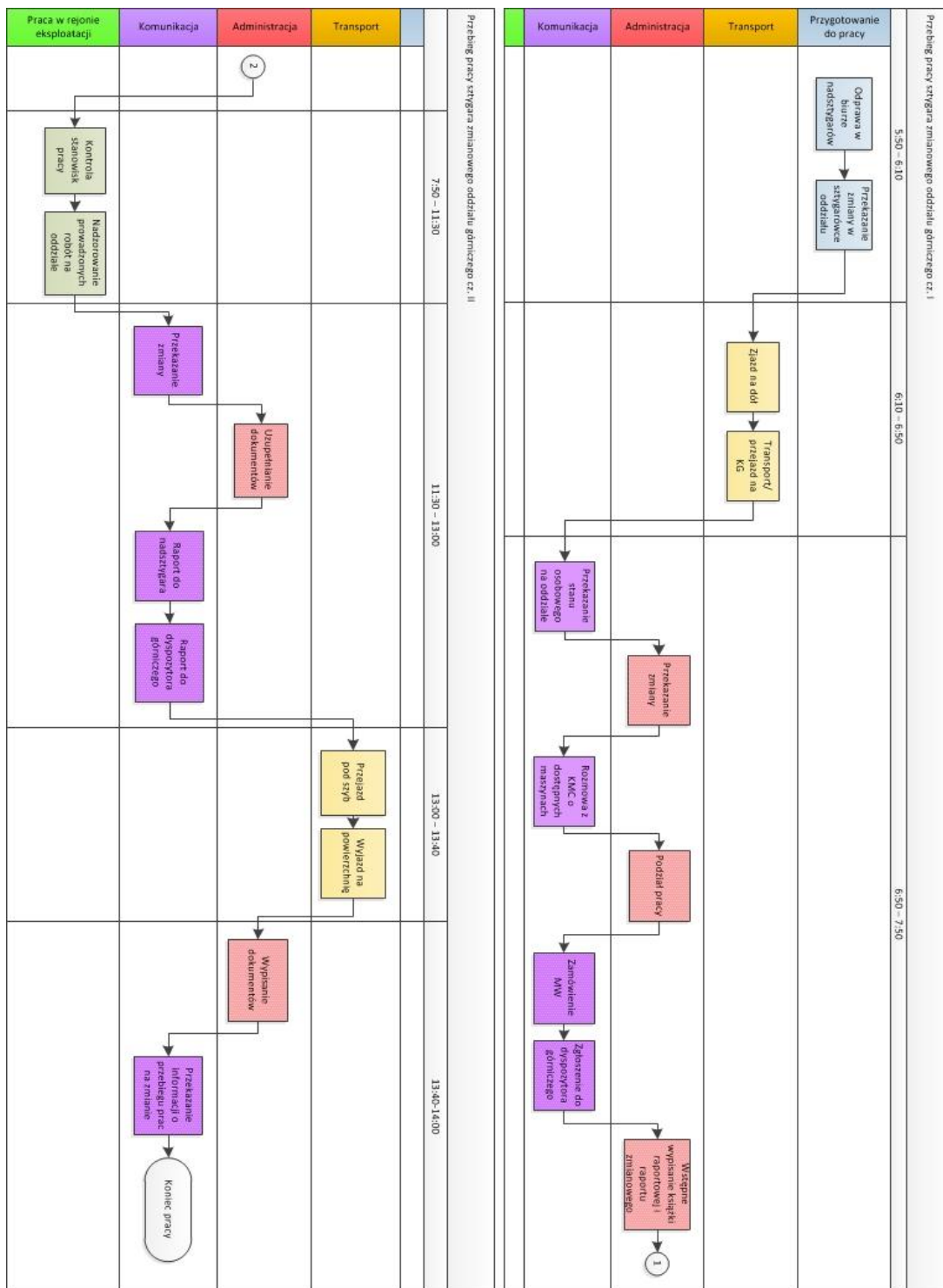


Rys. 1. Schemat przebiegu pracy sztygara zmianowego (wg I zmiany)

Źródło: Opracowanie własne

ANALIZA WPŁYWU PRZEBIEGU PRACY SZTYGARA ZMIANOWEGO...

Na rysunku 2 przedstawiono uproszczony przebieg pracy sztygara zmianowego oddziału górniczego. Na schemacie wyróżniono podstawowe grupy czynności, tj. przygotowanie do pracy, transport do/z miejsca pracy, czynności administracyjne, komunikacja z innymi miejscami w kopalni, praca w rejonie eksploatacji.



Rys. 2. Uproszczony schemat przebiegu pracy sztygara zmianowego oddziału górniczego

Źródło: Opracowanie własne

2. ANALIZA OBSERWACJI PRACY SZTYGARA

Obserwacje pracy sztygara zostały przeprowadzone na tym samym oddziale eksploatacyjnym w czterech różnych dniach na dwóch różnych zmianach (1 i 3 dnia I zmiana, 2 i 4 dnia II zmiana). Na każdej zmianie obserwowana była praca innego sztygara zmianowego. W poniższych analizach czynności komunikacyjne zaliczono do czynności administracyjnych, ponieważ są krótkotrwałe, a także przeplatają się z pracami administracyjnymi.

Należy zaznaczyć, iż I zmiana nieco różni się przebiegiem od II zmiany. Różnica wynika z faktu, iż przekazanie zmiany w Komorze Górniczej odbywa się w różnych etapach pracy sztygara – na początku bądź na końcu pracy (na I zmianie jest to etap 5, zaś na II zmianie jest to etap 3). Zaobserwowano również, iż sam czas trwania zmiany jest różny. I zmiana trwa od godz. 6:00 do godz. 14:00 (8h), natomiast II zmiana od 10:30 do 18:00 (7,5h). Czas trwania poszczególnych etapów przedstawiono w tabeli 1.

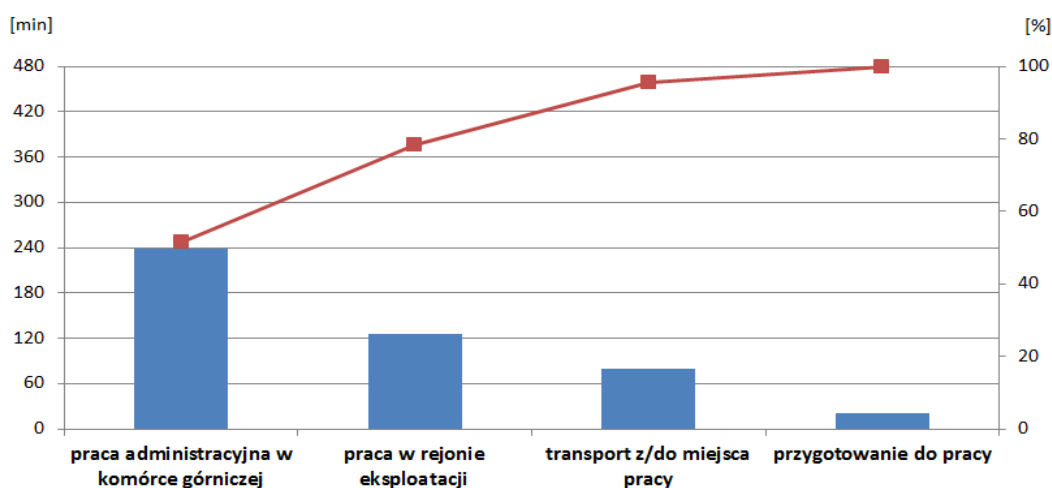
Tabela 1. Czas pracy sztygara z podziałem na dni i zmiany

		dzień 1	dzień 2	dzień 3	dzień 4
		I zmiana	II zmiana	I zmiana	II zmiana
		czas [min]	czas [min]	czas [min]	czas [min]
etap 1.	odprawa (przygotowanie do pracy)	20	20	20	15
etap 2.	transport do miejsca pracy w podziemia kopalni	40	40	40	45
etap 3.	praca administracyjna w Komorze Górniczej	80	110	80	105
etap 4.	praca w rejonie eksploatacji	140	100	150	115
etap 5.	praca administracyjna w Komorze Górniczej	140	120	130	120
etap 6.	transport z miejsca pracy na powierzchnię	40	40	40	40
etap 7.	prace administracyjne w sztygarówce oddziałowej	20	20	20	10
Sumaryczny czas pracy		480	450	480	450

Źródło: Opracowanie własne

Pracę sztygara zmianowego oddziału górniczego przeanalizowano także, używając analizy Pareto, która służy uporządkowaniu i hierarchizacji wcześniej zebranych danych. Analiza ta jest narzędziem umożliwiającym hierarchizację czynników wpływających na badane zjawisko. Jest ona graficznym obrazem, przedstawiającym zarówno względny, jak i bezwzględny rozkład rodzajów czynności. [3]

Jako analizowane czynniki wyznaczono cztery główne grupy czynności wykonywanych przez sztygara w czasie pracy, tj. praca administracyjna (wraz z komunikacją z innymi miejscami/działami kopalni), praca w rejonie eksploatacji, transport z/do miejsca pracy oraz przygotowanie do pracy. Jako jednostkę miary przyjęto czas: 60 minut pracy. Następnie uszeregowano grupy czynności ze względu na ich czas trwania (od najdłuższych do najkrótszych) oraz wyznaczono skumulowane procentowe wartości czynności. Na podstawie uzyskanych danych sporządzono wykres Pareto przedstawiony na rysunku 3.



Rys. 3. Wykres Pareto dla pracy sztygara zmianowego

Źródło: Opracowanie własne

Analiza przeprowadzona w oparciu o wykres Pareto wykazała, iż 50% czasu pracy sztygara zmianowego zajmują czynności administracyjne w Komorze Górniczej. Około 30% czasu sztygar poświęca pracy w rejonie eksploatacji, 15% czasu na transport z/do miejsca pracy oraz 5% na przygotowanie do pracy.

Za grupę czynności przynoszącą wymierne korzyści podczas pracy sztygara można uznać pracę w rejonie eksploatacji, ponieważ to od niej zależy powodzenie procesu wydobywania na zmianie. Ponadto, to właśnie ta grupa czynności przyczynia się do zachowania bezpieczeństwa pracy nie tylko sztygara, ale także wszystkich pracowników na zmianie, a tym samym całego procesu eksploatacji złóż. Dzięki analizie Pareto można uznać, iż pracę w rejonie eksploatacji (czyli 30% czasu pracy) umożliwia 70% pozostałych czynności wykonywanych przez sztygara w ciągu zmiany. Bez przygotowania do pracy, fizycznego zjechań pod ziemię oraz zapoznania się ze stanem faktycznym sztygar nie może wykonywać swoich zadań. Również bez analizy dokumentów z poprzednich zmian, a także tych dostarczonych przez inne działy kopalni nie może zaplanować pracy na zmianie. Wobec tego część czynności zaliczonych do grupy administracyjnej można uznać za niezbędne do bezpiecznego przeprowadzania pracy na zmianie. Również warto zauważyć, iż wypełnianie części dokumentów narzuconych przez przepisy Prawa Geologicznego i Górniczego jest niezbędne [5]. Zatem uznać można, iż 70% czynności jest niezbędnych, aby wykonać te najważniejsze 30% czasu pracy sztygara poświęconego działaniom w rejonie eksploatacji. Stosunek 70% – 30% jest bardzo bliski wartościom uznanym za modelowe w analizie Pareto (zasada 80/20 – mówi, iż w zbiorowości niejednorodnej 20% elementów reprezentuje 80% skumulowanej wartości cechy, która służy jako kryterium klasyfikacji) [6]. W związku z tym można założyć, iż przeprowadzona analiza jest miarodajna. Zatem można uznać, iż przebieg pracy sztygara zmianowego ma istotny wpływ na bezpieczeństwo pracy górników na oddziale wydobywczym.

3. ANALIZA CZYNNOŚCI ADMINISTRACYJNYCH

Ze względu na fakt, iż analiza wykazała, że najwięcej czasu podczas swojej pracy sztygar zmianowy poświęca czynnościom administracyjnym, warto zatem je przeanalizować w celu określenia możliwości skrócenia ich czasu, dzięki czemu będzie go można wykorzystać na czynności w rejonie eksploatacji, np. kontrolę stanowisk pracy czy nadzorowanie prowadzonych robót górniczych na oddziale.

Podczas przeprowadzonych obserwacji zauważono, iż największą ilość czasu sztygar poświęca na wypisywanie dokumentów. Niektóre dokumenty, tj. *książka raportowa*, *raport zmianowy* oraz *karta monitoringu produkcji nadawy MOPRONA* wypełniane/analizowane są wielokrotnie. Podczas przekazywania zmiany *książka raportowa* wypełniana jest jednocześnie przez sztygarów z I i II zmiany (część zmiany jest na „zakładkę”). Powoduje to wydłużenie czasu jej wypełniania oraz aktualizowania. Równie często używana jest *karta monitoringu produkcji i nadawy MOPRONA*, która częściowo zawiera te same informacje, co *książka raportowa*. Innym przykładem powielania informacji w dwóch dokumentach jest podawanie stanu osobowego (ew. przypisanie nazwisk do zadań) w takich dokumentach, jak *książka raportowa*, *raport zmianowy*, czy *zmianowa książka kontroli zjazdów i wyjazdów załogi* [4]. Wszystkie dokumenty, które wypełnia sztygar podczas swojej pracy przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Spis dokumentów wypełnianych podczas zmiany przez sztygara zmianowego górniczego

	Nazwa dokumentu	Wypełnianie
1.	Raport zmianowy	w ciągu zmiany
2.	Książka raportowa	w ciągu zmiany
3.	Karta monitoringu produkcji i nadawy MOPRONA	w ciągu zmiany
4.	Zmianowa książka kontroli zjazdów i wyjazdów załogi	po wyjeździe
5.	Karta robót likwidacyjnych	po wyjeździe
6.	Książka tygodniowych szkoleń BHP	1 x tydzień
7.	Książka miesięcznych szkoleń BHP operatorów SCMG	1 x miesiąc
8.	Książka gospodarki kamieniem	po wyjeździe
9.	Przodkowa książka przewietrzania	po wyjeździe 1x doba
10.	Książka przyjmowania i wydawania radiotelefonów	przed zjazdem
11.	Osobiste notatki sztygarskie	w ciągu zmiany

Źródło: Opracowanie własne na podstawie materiałów źródłowych [1]

Kolejnym krokiem badania czynności administracyjnych była analiza częstości wypełnianych dokumentów przez sztygara. Ze względu na częstotliwość wypełniania postanowiono przeanalizować dokumenty wypełniane w ciągu zmiany. Dokumenty wypełniane przed albo po zmianie (a tym bardziej raz w tygodniu lub miesiącu) nie wpływają znacząco na czas prac administracyjnych.

Najczęściej uzupełnianymi dokumentami podczas jednej zmiany przez jednego sztygara są: książka raportowa (średnio 10 wypełnień na zmianie), monitoring produkcji nadawy MOPRONA (7 wypełnień) oraz raport zmianowy (5 wypełnień) – konieczność

wypełniania tych dokumentów regulują przepisy Prawa Geologicznego i Górniczego. Zestawienie dokumentów przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Częstość wypełnianych dokumentów – średnia z 4 dni

nazwa dokumentu	średnia ilość wypełnień na zmianie
Książka raportowa	10
Monitoring produkcji nadawy MOPRONA	7
Raport zmianowy	5

Źródło: Opracowanie własne

PODSUMOWANIE

Przeprowadzone w kopalni czterodniowe obserwacje przebiegu czasu pracy sztygarów zmianowych na oddziale górniczym umożliwiły wyszczególnienie czynności mających wpływ na bezpieczeństwo pracy, a także opracowanie uproszczonego schematu przebiegu czasu pracy sztygara zmianowego oddziału górniczego podczas jednej zmiany. Schemat ten został podzielony na pięć części składających się z pięciu grup czynności wykonywanych w ciągu zmiany przez sztygara, tj. przygotowanie do pracy, transport do/z miejsca pracy, czynności administracyjne, komunikacja z innymi miejscami w kopalni oraz praca w rejonie eksploatacji. Uwzględniono także etapy pracy z ramowym podziałem czasowym, tj. etap 1. (godz. 5:50-6:10) przygotowanie do pracy (wraz z odprawą); etap 2. (godz. 6:10-6:50) transport do miejsca pracy; etap 3. (godz. 6:50-7:50) praca administracyjna w komórce górniczej; etap 4. (godz. 7:50-11:30) praca w rejonie eksploatacji; etap 5. (godz. 11:30-13:00) ponowna praca administracyjna w Komorze Górniczej; etap 6. (godz. 13:00-13:40) transport z miejsca pracy na powierzchnię; etap 7. (godz. 13:40-14:00) prace administracyjne w sztygarówce oddziałowej. Etap 4 został zidentyfikowany jako ten, który ma największy wpływ na bezpieczeństwo wszystkich pracowników przebywających na oddziale.

W dalszych krokach badania zostaną opracowane szczegółowe mapy przebiegu pracy sztygara dla każdego dnia obserwacji, uwzględniające wszystkie czynności realizowane w trakcie danej zmiany wraz z czasem ich wykonywania oraz oznaczeniem osób biorących udział w tym samym procesie. Dodatkowo zaznaczone zostaną dokumenty wykorzystywane w procesie, a także czynności zwiększające bezpieczeństwo pracy na oddziale zarządzanym przez sztygara.

Przeprowadzona analiza czasu pracy dla wszystkich czterech obserwowanych zmian przedstawia, że ponad połowę czasu pracy sztygara zajmują czynności administracyjne (51%), a w głównej mierze wypełnianie i analiza dokumentów. Na pracę w rejonie eksploatacji sztygar przeznaczają odpowiednio 27%, na transport do/z miejsca pracy 17% oraz 4% na przygotowanie do pracy i odprawę. Ze względu na fakt, iż procesy zaliczone do grupy czynności związanych z komunikacją pomiędzy innymi miejscami w kopalni są relatywnie krótkotrwałe w porównaniu z innymi czynnościami (maksymalnie do 5 min), zostały one wliczone do czasu trwania czynności administracyjnych (poniekąd są one bezpośrednio związane z czynnościami administracyjnymi lub z nich wynikają).

Na podstawie wyników badań dotyczących czasu pracy w poszczególnych grupach czynności przeprowadzono analizę Pareto. Opracowany diagram Pareto dowodzi, iż najważniejsze czynności mające wpływ na poziom bezpieczeństwa, tj. kontrola sta-

nowisk pracy oraz nadzorowanie prowadzonych robót zajmuje około 30% czasu pracy sztygara w ciągu jednej zmiany, jednak wpływa na nią 70% pozostałych czynności wykonywanych przez sztygara w ciągu tej samej zmiany.

Analiza dokumentów przedstawia, że w trakcie dnia pracy sztygar wypełnia 11 dokumentów, z czego część wielokrotnie. Można zatem sądzić, iż codzienna praca sztygara mogłaby zostać usprawniona poprzez wprowadzenie pewnego rodzaju komputerowego wspomaganie pracy, dzięki czemu można by doprowadzić do skrócenia czasu prac administracyjnych. Wnioskować zatem można, iż zastosowanie takiego rozwiązania przyniosłoby wymierne korzyści w postaci poświęcenia większej ilości czasu na pracę w rejonie eksploatacji, czyli tym najważniejszym dla funkcjonowania całej kopalni. Dodatkowo należy zauważyć, iż większa ilość czasu poświęcona na kontrolowanie stanowisk pracy mogłaby wpłynąć znacząco na zwiększenie poziomu bezpieczeństwa pracy górników. Sztygar miałby więcej czasu na dokładniejsze kontrolowanie otoczenia miejsc wykonywania prac, dzięki temu mógłby szybciej reagować na zagrożenia.

LITERATURA

1. *Górnictwo*, Opracowanie KGHM CUPRUM sp. z o.o. Centrum Badawczo-Rozwojowe, Wrocław 2010.
2. Materiały źródłowe pozyskane z Kopalni (w tym formularze dokumentów wypełnianych przez sztygarów).
3. Jazon A., *Doskonalenie zarządzania jakością*, Wydawnictwo OPO, Bydgoszcz 2002.
4. Burduk A., Chlebus T., Helman J., Rosienkiewicz M., Teodorski D., *Analiza możliwości zastosowania wspomaganie komputerowego pracy sztygara zmianowego na oddziale górniczym*, [w:] „Systems. Journal od transdisciplinary systems science”, no 16/2010, issue 2, Wrocław 2012, s. 67.
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych;
6. [online]. [dostęp: 26.03.2012]. Dostępny w Internecie: <http://www.eurologistics.pl/archiwum/4-01/numer/abc.htm>

SHIFT MINING FOREMAN'S WORKING TIME ANALYSIS

Summary

This paper presents an analysis of a shift foreman's working processes at the mining division. Based on four days of observations, the working process was divided into five groups of activities (work preparation, transportation to/from work, administration, communication, work in the area of extraction), and then various processes were analysed. In addition, a simplified flow-diagram of working activities was created. The summary of working time was prepared, including different shifts and time frameworks (preparation for work, transportation to a workplace, administrative work at an underground mining office, work in the area of operation, another administrative work at an underground mining office, transportation from a work-

place to the surface, administrative work at a mining office). The analysis of four groups of activities (communication was credited to administrative activities) shows that 51% of the time foreman spends on administrative tasks (mainly completing and analysing documents). To the work in the area of operation a foreman devotes 27% of time, to transportation to/from work 17%, and 4% to the preparation for work. Based on the research, Pareto analysis was developed. The Pareto diagram shows that the most important step that brings tangible benefits in terms of mining occupies 30%, but is affected by 70% of the activities performed. An additional document analysis shows that a foreman fills in 11 different documents, where some information is repeated. The list of all the documents filled in by a foreman was made. Also, the frequency of filling in/analysing documents was determined.

Keywords: *health and safety at work, working processes, working time, Pareto analysis, shift foreman*