

MONITOROWANIE PODSTAWOWYCH PARAMETRÓW PROCESÓW PRODUKCYJNYCH W KOPALNI WĘGLA KAMIENNEGO

Tadeusz FRANIK

Streszczenie: W prezentowanej pracy przedstawiono syntetycznie problematykę związaną z monitorowaniem i wizualizacją procesów wydobywczych i innych procesów pomocniczych realizowanych w kopalni podziemnej. Funkcją kontrolowania, której ważnymi elementami są monitorowanie i wizualizacja, jest kluczowym składnikiem procesu zarządzania procesem produkcyjnym.

W procesie tym istotne znaczenie ma zakres i sposób pozyskiwania niezbędnych informacji, jej archiwizowanie i przetwarzanie oraz prezentacja graficzna dla właściwego komunikowania podmiotów biorących udział w zarządzaniu procesem wydobywczym.

Słowa kluczowe: zarządzanie w górnictwie, informacja, komunikowanie, monitorowanie procesów, wizualizacja procesu wydobywczego.

1. Wprowadzenie

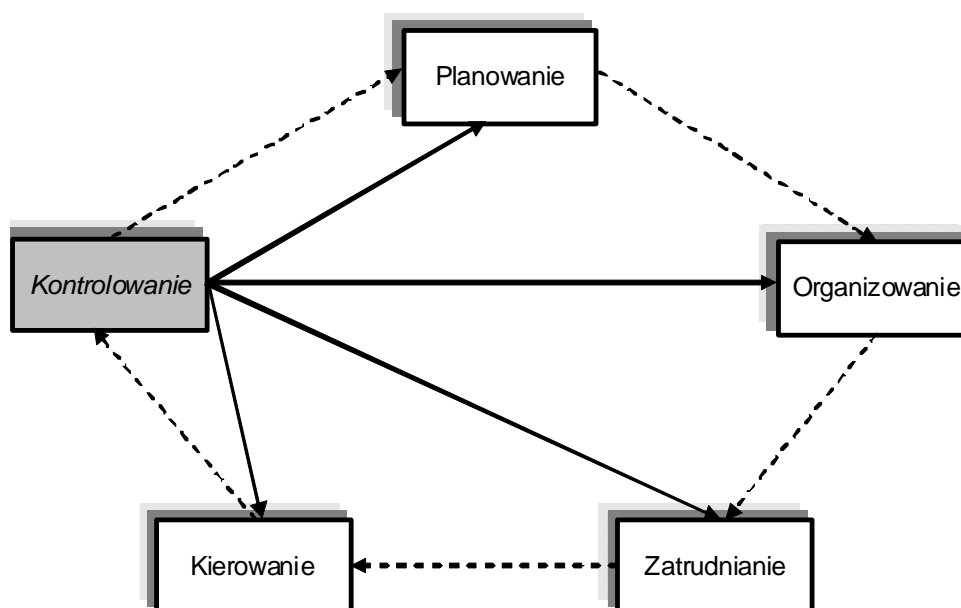
Zagadnienie monitorowania tych parametrów, od których zależy właściwa realizacja procesu produkcyjnego ma kluczowe znaczenie dla operacyjnego zarządzania tym procesem. Informacje uzyskane w wyniku monitorowania, po właściwej ich analizie umożliwiają weryfikację przyjętego modelu prowadzenia procesu produkcyjnego a także wprowadzania niezbędnych korekt.

Poszczególne funkcje procesu zarządzania tworzą pewien cykl. W procesie tym na różnych szczeblach struktury organizacyjnej podmiotu gospodarczego, wyróżnia się najczęściej pięć najważniejszych funkcji wykonywanych przez osoby kierujące (menedżerów), tj.: planowanie, organizowanie, obsadzanie personelem (motywowanie), kierowanie oraz kontrolowanie. Monitorowanie można uznać za najważniejszy element procesu kontrolowania, szczególnie w obszarze zarządzania produkcją w zakładzie górniczym.

Wikipedia definiuje monitorowanie, jako „zorganizowany sposób obserwacji, zwykle odbywający się w sposób ciągły i długoterminowy” (<http://pl.wikipedia.org>). Kolejność wymienionych funkcji zarządzania nie jest przypadkowa. Osoby kierujące wykorzystują zazwyczaj te funkcje w takiej kolejności, w jakiej zostały one wymienione. Ponieważ proces zarządzania jest procesem ciągłym, odbywającym się w każdym momencie funkcjonowania podmiotu gospodarczego, dlatego też czynności wchodzące w skład tego procesu tworzą pewien cykl, powtarzany wielokrotnie na różnych szczeblach zarządzania i w odniesieniu do różnych rozwiązań. Jest rzeczą oczywistą, że czas trwania takiego cyklu zarządzania może być różny w zależności od tego, jakich decyzji kierowniczych dotyczy. Przy szeregowym usytuowaniu kolejnych funkcji zarządzania, osoby sprawujące funkcje kierownicze rozpoczynają cykl od zaplanowania procesu produkcyjnego, następnie organizują ten proces (ustalają zadania i obowiązki oraz

zabezpieczają środki niezbędne dla osiągnięcia zamierzonego celu) – w dalszej kolejności troszczą się o obsadę kadrową. Funkcja bezpośredniego kierowania oraz kontrolowania związana jest z fazą wykonawczą procesu produkcyjnego (operacyjną). Proces planowania oraz organizowania trwać może stosunkowo krótko, natomiast plan taki często pozostaje w niezmienionej formie przez szereg miesięcy, w okresie jego wdrażania, monitorowania i kontrolowania (Bittel 1989).

Szeregowo realizowanie kolejnych funkcji procesu zarządzania produkcją nie zawsze ma miejsce w rzeczywistości gospodarczej, szczególnie w odniesieniu do zarządzania procesem produkcyjnym w kopalni. Funkcja kontrolna, w tym monitorowanie procesu produkcyjnego, powinna być ściśle powiązana z właściwie wszystkimi pozostałymi funkcjami procesu podejmowania decyzji kierowniczych, gdyż sama czynność obserwowania odchyleń parametrów od wielkości założonych na etapie planowania nie daje możliwości poprawy sytuacji w zakresie osiągnięcia założonych celów gospodarczych. Dlatego właśnie, niezależnie od występowania poszczególnych funkcji zarządzania w postaci zamkniętego cyklu, powinno istnieć powiązanie zwrotne funkcji kontrolowania z pozostałymi funkcjami procesu zarządzania, jak pokazano to na rys.1.



Rys. 0. Wzajemne powiązanie funkcji kontrolowania z pozostałymi funkcjami procesu zarządzania

2. Rola informacji w zarządzaniu procesem wydobywczym w podziemnym zakładzie górniczym

Projektując system kontroli i monitorowania przebiegu procesu produkcyjnego podkreślić należy znaczenie informacji, jako najważniejszego elementu w procesie podejmowania decyzji. Podstawowym warunkiem efektywnego zarządzania jest bowiem posiadanie aktualnych i wiarygodnych danych opisujących proces produkcyjny. Stan aktualny w tym obszarze wynika z wieloletnich doświadczeń organizowania procesów

produkcyjnych w zakładach górniczych, analizy tych danych oraz podejmowania na ich podstawie decyzji. Wadą obecnego systemu jest rozproszenie informacji oraz duża inercja. Cechą efektywnego systemu informacyjnego powinno być nie tylko gromadzenie odpowiednio dużej ilości informacji niezbędnej do wykorzystania w procesie decyzyjnym, lecz również odpowiednia jej hierarchizacja z punktu widzenia stopnia ważności, a także sposób jej przetwarzania i wykorzystania. Informacja musi spełniać trzy podstawowe cechy: być wiarygodną, kompletną oraz dostępną w odpowiednim momencie czasu. Monitorowanie przebiegu procesu produkcyjnego w kopalni jest jednym z ważniejszych sposobów uzyskiwania informacji o tym procesie.

Poszczególne kopalnie dysponują zaledwie pojedynczymi rozwiązaniami związanymi z realizacją procesów produkcyjnych, ale bardziej dotyczą one otoczenia procesu wydobywczego niż samego ciągu technologicznego. Te pojedyncze rozwiązania dotyczą zwykle:

- charakterystyk jakościowych złoża,
- systemów komputerowych dotyczących wizualizacji złoża i tworzenia dokumentacji mapowej wyrobisk górniczych,
- obliczeń wentylacyjnych,
- monitoringu zagrożeń,
- systemów wspomagających pracę służb BHP.

W górnictwie węgla kamiennego brak jest jednolitej strategii informatyzacji. Przedsiębiorstwa realizują własne strategie, chociaż pewnie taniej byłoby jedną wspólną. Te strategie napotykały w latach dziewięćdziesiątych na istotne bariery inwestycyjne. Bariery te są w dalszym ciągu aktualne w odniesieniu do niektórych z nich. W konsekwencji często w kopalniach stosuje się systemy informatyczne nieprzystające do wymagań współczesności, dziwiąc się przy tym, że nie wpływają one na podniesienie rentowności kopalni czy na sprawność zarządzania (Kicki 2007).

Rosnąca konkurencja na rynku paliw pierwotnych, konieczność obniżania kosztów wydobywania, rozwój informatyzacji i automatyzacji procesów produkcyjnych wymagają podejmowania kluczowych decyzji niemal z minuty na minutę.

W wyniku takich zjawisk rodzi się zapotrzebowanie na opracowanie i wdrożenie, podobnie jak to ma miejsce w innych działach gospodarki, Systemów Zarządzania Produkcją (Manufacturing Execution Systems – MES). Staje się to możliwe głównie dzięki bardzo szybkiemu rozwojowi informatyki (zarówno, jeśli chodzi o sprzęt jak i oprogramowanie) jak i dzięki automatyzacji wielu elementów procesu produkcyjnego.

Rozbudowa systemów dyspozytorskich w kopalniach umożliwia ciągłe monitorowanie najważniejszych, szczególnie z punktu widzenia bezpieczeństwa załogi, parametrów ruchu zakładu górniczego. Monitorowanie dotyczy głównie parametrów związanych ze stopniem zagrożeń naturalnych występujących w zakładzie (metanowość, tąpnięcia), ale także dotyczy rejestracji parametrów sieci wentylacyjnej czy też ruchu załogi.

Przepisy prowadzenia ruchu w podziemnych zakładach górniczych wymagają zorganizowania stanowiska dyspozytora ruchu, które musi być wyposażone w odpowiednie środki techniczne. Do głównych zadań dyspozytora ruchu w kopalni zaliczyć należy (Boroń i in. 2007):

- obserwowanie przebiegu procesu produkcji, w celu uchwycenia nieprawidłowości i odchylenia od przebiegu planowanego,
- kontrola stanu bezpieczeństwa kopalni dla zapobiegania wystąpienia zagrożeń,
- inicjowanie oraz koordynowanie akcji ratowniczych i akcji usuwania awarii,

- prowadzenie statystyki dotyczącej obłożenia stanowisk pracy i wielkości wydobywania oraz ewidencji awarii i przerw technologicznych,
- rejestrowanie parametrów bezpieczeństwa oraz ich analiza dla oceny stanu i trendów zmiany bezpieczeństwa kopalni, a także prognozowania zagrożeń,
- rejestrowanie stanu pracy maszyn i urządzeń górniczych oraz prowadzenie analiz, w celu poprawy organizacji pracy i właściwego wykorzystania maszyn.

Specjalistyczne firmy zajmujące się problematyką sterowania i zarządzania procesem produkcyjnym (www.hitron.pl) wielkie znaczenie przywiązują do problemu automatyzacji procesu monitorowania w wydzielonych czterech warstwach hierarchicznej struktury produkcji, w której każda warstwa reprezentuje inny poziom zarządzania przedsiębiorstwem oraz kierowania i nadzorowania procesu produkcyjnego. Można więc wyróżnić w takiej strukturze:

Poziom I – sterowanie procesem produkcji w czasie rzeczywistym,

Poziom II – wizualizacja i nadzór nad procesem produkcji,

Poziom III – zarządzanie produkcją (MES),

Poziom IV – zarządzanie przedsiębiorstwem (ERP).

Poziom I stanowi pomost pomiędzy człowiekiem a maszynami i urządzeniami technologicznymi. Na tym etapie gromadzone są dane z urządzeń bezpośrednio realizujących proces produkcyjny, generowane są niezbędne raporty, zestawia się dane przeznaczone do archiwizacji.

Poziom II wiąże się ściśle z poziomem I a ich funkcje często się przeplatają. Generalnie można powiedzieć, że na tym poziomie dodatkowo realizowane są funkcje wspomaganie technologicznego oraz śledzenia produktu w obrębie danego procesu lub całego ciągu technologicznego.

Poziom III jest odpowiedzialny za wymianę danych pomiędzy systemami poziomu I i II a ERP (Enterprise Resources Planning). Przejmuje on często funkcje związane z monitorowaniem i dokumentacją procesu z poziomu I i II.

Na poziomie tym realizowane są następujące zadania:

- modelowanie procesu produkcji,
- monitorowanie przepływu materiałów i środków produkcji w przedsiębiorstwie,
- wizualizacja i nadzorowanie produkcji oraz interfejs człowiek maszyna,
- odczyt i archiwizowanie danych dotyczących procesu,
- zarządzanie jakością,
- nadzór nad dokumentacją produkcji,
- dynamiczne kierowanie ruchem zakładu,
- generowanie raportów,
- wprowadzanie i egzekwowanie właściwych praktyk produkcyjnych.

Poziom IV odpowiada za zarządzanie zasobami całego przedsiębiorstwa, zamówieniami, zakupami, finansami, księgowością, kosztorysowaniem, prognozowaniem i planowaniem jego działalności. Na tym poziomie możliwe jest przeprowadzanie optymalizacji procesu produkcyjnego pod kątem kosztów lub zapewnienia jakości.

Zasadniczym celem tak rozbudowanego systemu jest monitorowanie przebiegu procesu produkcyjnego we wszystkich jego fazach w celu zagwarantowania możliwości bieżącego oddziaływania odpowiednich służb technologicznych na jego przebieg tak, aby osiągnąć odpowiednią jakość produktu finalnego i zadowalające koszty jego wytworzenia. Pod terminem monitorowanie rozumie się gromadzenie i przechowywanie wszelkiej dostępnej informacji dotyczącej samego procesu wytwarzania i towarzyszących mu czynności,

mających wpływ na technologię procesu. W rezultacie możliwe jest opisanie procesu odpowiednio szerokim zestawem wskaźników jakościowych i kosztowych, co pozwala dokumentować przebieg procesu (www.hitron.pl).

Zasadniczą cechą charakterystyczną, występującą w procesie prognozowania, projektowania i planowania produkcji w górnictwie jest rozbieżność czasowa między momentem podejmowania kluczowych decyzji o realizacji procesu produkcyjnego a faktycznym okresem uzyskiwania efektów, występujących głównie w trakcie eksploatacji złoża. Niezbędny dla podjęcia właściwej decyzji zakres informacji dotyczy w głównej mierze odległej przyszłości. Konsekwencją takiego stanu rzeczy jest fakt, że aktualne decyzje, niezależnie od tego na podstawie jakich kryteriów są podejmowane, wymagają projekcji przyszłych stanów natury. Decyzje dotyczące procesu produkcyjnego są zatem podejmowane w warunkach niepewności, a ryzyko (rozumiane jako skutek niepewności) jest tym większe im dłuższy jest okres obejmujący bieżący plan produkcyjny. Często bowiem w górnictwie niepewność traktuje się jako sytuację, którą trudno wyrazić w wartościach mierzalnych, natomiast ryzyko przedsiębiorca potrafi, z większym lub mniejszym prawdopodobieństwem skwantyfikować oraz uwzględnić w opracowanym planie.

Ryzyko w obszarze produkcji można podzielić według różnych kryteriów, np. według czynników produkcji, procesów produkcji, produktów lub według związków przyczynowych i skutków. W każdej sytuacji ważny jest zakres i wielkość zagrożeń płynących z procesu produkcji.

Dla praktyki istotne znaczenie ma różnicowanie prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka i rozmiary możliwych strat. Ponadto należy uwzględnić ryzyko strategiczne i operacyjne. Ryzyko strategiczne utrzymuje się przez wiele lat, a skala i zakres jego skutków są relatywnie duże. Wynika to z decyzji dotyczących inwestycji i programów produkcyjnych.

Operacyjne ryzyko produkcyjne skutkuje w krótkim przedziale czasu i odnosi się do bieżących zakłóceń procesu produkcyjnego, które trudno przewidzieć i które mogą mieć małe znaczenie.

Inne kryteria podziału ryzyka związanego z produkcją, to organizacja procesu produkcji, system jej planowania, sterowania, kontrolowania i informatycznego ujęcia. Ogólnie można te obszary podzielić następująco (Kaczmarek 2005):

- ryzyko rzeczowe – obejmuje urządzenia produkcyjne, zapasy, oraz produkty gotowe i w trakcie produkcji,
- ryzyko osobowe – dotyczy dostępności personelu, jego fachowych umiejętności i integralności personelu kierowniczego a także pracowników produkcji,
- ryzyko przerw w produkcji – powoduje straty w przychodach i zyskach.

Ryzyko występujące w górnictwie ma swoje źródło w budowie geologicznej złoża, strukturze techniczno-technologicznej i ekonomicznej zakładu górniczego oraz jego otoczeniu. Można wyróżnić specyficzne dla górnictwa rodzaje ryzyka, które mogą istotnie oddziaływać na proces udostępnienia, przygotowania i eksploatację złoża (oraz pozostałe procesy pomocnicze realizowane w kopalni) (Franik 2000):

- ryzyko geologiczne (ilość zasobów, jakość zasobów, skład mineralogiczny, dostępność zasobów),
- ryzyko technologiczne (technologia eksploatacji złoża, możliwości wydobywcze i przeróbcze, zagrożenia naturalne, specyfika prowadzonych operacji),

- ryzyko ekonomiczno-finansowe (koszty eksploatacji, zmienność cen surowców mineralnych, niepewność popytu, konkurencja na rynku, stopy procentowe, kursy przeliczeniowe walut, poziom inflacji),
- ryzyko polityczne (możliwość prywatyzacji, zmiany przepisów krajowych i lokalnych zarządzeń takich jak podatki dochodowe, przepisy w zakresie ochrony środowiska).

Tak złożony organizm gospodarczy, jakim jest zakład górniczy, w związku z występującymi licznymi zagrożeniami, powinien przywiązywać szczególną wagę do kontroli i bieżącej regulacji procesów wydobywczych. Z tego też powodu tak ważna jest rejestracja, monitorowanie i późniejsze odtwarzanie rzeczywistych parametrów procesu produkcyjnego, takich jak na przykład czas trwania poszczególnych operacji, ich kolejność, parametry pracy maszyn i urządzeń, zagrożeń naturalnych, parametrów złoża i skał otaczających itp. Parametry te mogą być uzyskiwane bezpośrednio z urządzeń pomiarowych, aparatury kontrolnej, urządzeń sterujących stosowanych maszyn bądź też z pomiarów wykonywanych przez wyspecjalizowane służby kopalniane. Informacje pochodzące z monitorowania procesu produkcyjnego mogą oddziaływać na ten proces bezpośrednio lub po odpowiednim ich przetworzeniu, rejestracji i analizie. Istotne jest, aby były one na bieżąco dostępne dla decydentów odpowiedzialnych za przebieg procesu produkcyjnego, bez zniekształceń natychmiast po ich rejestracji, tak, aby mogły stanowić skuteczny instrument kontroli przeznaczony dla służb technologicznych i dozoru.

Monitorowanie operacyjne i sporządzane na tej podstawie analizy i raporty dotyczyć mogą różnych horyzontów czasowych i umożliwiają śledzenie procesu wydobywczego w kopalni oraz oddziaływać mogą na doskonalenie jego parametrów, szczególnie w zakresie:

- poprawy organizacji produkcji,
- niezawodność ruchu i doskonalenie samej technologii wydobywania,
- obniżenie kosztów wydobywania (kontrola zużycia materiałów, mediów energetycznych, obłożenia robót itp.),
- określenie planów remontów (rejestracja postojów, awarii, ich przyczyn, czasów ich trwania, uszkodzeń elementów maszyn i urządzeń, itp.).

3. Niektóre metody wykorzystywane w monitorowaniu i kontroli procesów wydobywczych i pomocniczych w kopalni

W zarządzaniu procesem produkcyjnym wykorzystuje się szereg narzędzi służących do zbierania i przetwarzania informacji a związanych z różnymi aspektami poprawy procesu lub kontroli jakości. Najczęściej wykorzystywane są do nadzorowania (monitorowania) całego cyklu produkcyjnego począwszy od projektowania poprzez eksploatację, aż do kontroli po zakończonym procesie produkcyjnym.

Najczęściej wykorzystuje się w tym zakresie:

- Karty kontrolne Shewharta,
- Diagram Pareto-Lorenza.

Karty kontrolne Shewharta

Karty te służą w statystyce do nadzorowania i sterowania czynnościami lub całymi procesami produkcyjnymi. Aby stosowanie karty kontrolnej dawało wiarygodne wyniki konieczne jest ściśle i terminowe monitorowanie określonych (kontrolowanych) parametrów systemu.

Karta kontrolna stosowana jest w celu stwierdzenia czy podjęte działania prowadzą do poprawy stabilności procesu. Za pomocą karty można w sposób graficzny porównywać uzyskane parametry z ich wartościami założonymi w planie (z wartościami kontrolnymi). Podstawowym celem stosowania tej metody jest wykrycie szczególnych przyczyn zmienności wyników procesu, czyli stwierdzić, kiedy szczególna przyczyna wpływa na wynik procesu.

W wyniku monitorowania czynności lub procesów można zestawiać, a następnie przedstawiać graficznie:

- średnie wartości badanego parametru, aby monitorować średnie wartości zmiennej obserwowanej,
- wartości rozstępu obserwowanego parametru, uzyskane w wyniku kolejnych badań zmienności obserwowanej zmiennej.

W górnictwie karty kontrolne odchyłeń znalazły zastosowanie szczególnie w badaniu jakości wykonywanych wyrobisk korytarzowych.

W przypadku wyrobiska korytarzowego w kopalni podziemnej do podstawowych czynników decydujących o niezawodności i bezpieczeństwie konstrukcji zależnych od jakości wykonania zalicza się (Chudek 1986, Duży 2007):

- a) elementy jakości wykonania wyłomu wyrobiska
 - szerokość i wysokość wyłomu wyrobiska,
 - dopasowanie kształtu przekroju poprzecznego wyłomu do kształtu obudowy wyrobiska,
 - nierówność powierzchni wyłomu na całym obwodzie wyrobiska,
- b) elementy jakości wykonania obudowy wyrobiska
 - szerokość i wysokość wyrobiska w świetle obudowy,
 - parametry wytrzymałościowe i odkształceniowe materiału, z którego wykonane są poszczególne elementy obudowy,
- c) parametry geometryczne elementów (prefabrykatów) obudowy:
 - dotrzymanie parametrów wytrzymałościowych obudowy lub jej poszczególnych elementów,
 - prawidłowe powiązanie obudowy z górotworem.

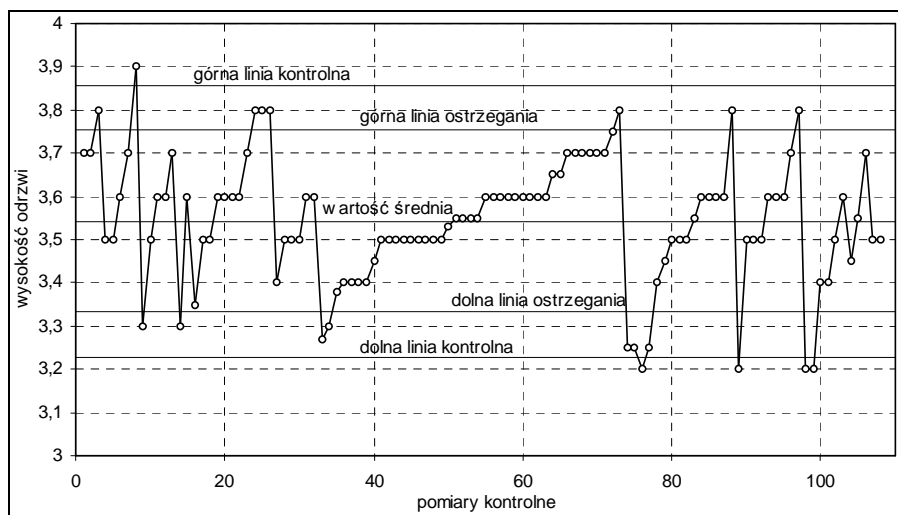
Wykorzystanie kart kontrolnych do monitorowania i kontrolowania jakości wykonania wyrobiska korytarzowego przedstawiono przykładowo na rys. 2. – w zakresie kontroli wysokości odrzwi obudowy.

Diagram Pareto-Lorenza

Analiza procesów produkcyjnych wskazuje, że około 20 – 30 % określonych przyczyn powoduje aż około 70 – 80 % negatywnych skutków. Diagram, wykorzystując wyniki monitorowania czynności lub procesów może być skutecznym narzędziem ich kontroli i doskonalenia. Budowę diagramu przeprowadza się w kilku fazach (Hamrol i in. 2002):

- kompletowanie informacji o badanym procesie, mających związek z określonym problemem,
- określenie wielkości, za pomocą której można mierzyć wynik procesu w aspekcie rozpatrywanego problemu,
- uszeregowanie, na podstawie zebranych informacji oraz wiedzy o procesie przyczyn ze względu na siłę ich oddziaływania na wynik procesu,
- wyznaczenie skumulowanych wartości procentowych każdej przyczyny,
- połączenie linią punktów odpowiadającym wartościom skumulowanym,

- przeprowadzenie analizy wykresu w celu wyznaczenia grupy przyczyn, które powinny być zbadane w pierwszym rzędzie.



Rys. 2. Przykładowa karta kontrolna wysokości obudowy drążonego wyrobiska korytarzowego (Duży 2007)

Zestawione informacje uzyskane w wyniku prowadzenia monitorowania pozwalają wykryć częstotliwość występowania określonych odchyłeń od wartości planowanych, umożliwiają ponadto określenie kosztów związanych z monitoringiem oraz kosztów związanych z przywracaniem stanu pożądanego. Diagram taki pozwala także określić ranking czynników powodujących zakłócenia procesu produkcyjnego, stanowiąc graficzny obraz względnego jak również bezwzględnego rozkładu niekorzystnych odchyłeń od wartości zaplanowanych.

4. Monitorowanie parametrów geologiczno- górniczych oraz robót przygotowawczych realizowanych w kopalni

W opracowanej koncepcji zintegrowanego systemu zarządzania produkcją w kopalni węgla kamiennego (Magda 2008), ważny element stanowi baza danych zawierająca istotne informacje charakteryzujące sam proces oraz warunki, w jakich jest on realizowany. Informacje te służą opracowaniu odpowiednich planów produkcyjnych. Większość parametrów charakteryzujących ten plan musi być monitorowana, archiwizowana (w bazach danych) oraz analizowana dla zapewnienia niezawodności procesu produkcyjnego. Częstość monitorowania jest różna i zależy z jednej strony od ważności danego parametru dla realizacji procesu, z drugiej natomiast, zależy od zakresu zmienności danego parametru.

W zakresie parametrów określających warunki geologiczno-górnice oraz zagrożenia naturalne występujące w rejonie planowanych robót monitorowaniu powinny podlegać najważniejsze wielkości charakteryzujące rejon. Są to przykładowo takie wielkości jak:

- parametry geometryczne pokładu (miąższość, nachylenie, głębokość zalegania itp.),

- parametry jakościowe węgla (wartość opałowa, zawartość siarki, zawartość popiołu, wilgotność naturalna, itp.),
- parametry skał stropowych i spągowych (rodzaj skał, wytrzymałość, ciężar objętościowy, itp.),
- charakterystyka zagrożeń naturalnych (metanowego, wodnego, wybuchu pyłu węglowego, pożarowego, itp.).

Parametry te monitorują odpowiednie komórki organizacyjne kopalni, takie jak: Dział Mierniczo-Geologiczny, Oddział Mierniczy, Geolog Górniczy, Dział Przygotowania Produkcji, Dyspozytor Ruchu.

Na etapie wykonywania robót przygotowawczych monitorowaniu podlegać powinny parametry drążonego wyrobiska oraz skał otaczających. Po oddaniu wyrobiska korytarzowego, szczególnie chodników przyścianowych, monitorować należy parametry geometryczne wyrobiska, tzn. szerokość i wysokość, wypiętrzanie spągu, zaciskanie ociosów, stan elementów obudowy, zamulenie ścieku, itp. z częstotliwością jeden raz na tydzień. Z większą częstotliwością należy kontrolować urządzenia stanowiące wyposażenia wyrobiska korytarzowego, szczególnie, gdy urządzenia te stanowią ważny element realizacji procesu wydobywczego (przenośnik zgrzebłowy, przenośnik taśmowy, stacje zwrotne przenośników, stan przesypów, kruszarka, urządzenia zasilania i sterowania, rurociągi). Ich kontrola musi być dokonywana przed każdą zmianą produkcyjną tak, aby ustrzec się negatywnych skutków ewentualnych awarii tych urządzeń.

5. Zakończenie

Procesy wydobywcze realizowane w kopalni eksploatującej złożę sposobem podziemnym charakteryzują się niezwykle złożoną strukturą. Monitorowanie parametrów tych procesów jest niezbędne w celu uzyskania w miarę pełnych informacji, zarówno o warunkach geologiczno-górniczych w jakich są realizowane te procesy, jak i o samej ich strukturze. Informacje te odpowiednio przetworzone stanowią podstawę podejmowania właściwych decyzji kierowniczych dla zapewnienia niezawodności procesów wydobywczych, bezpieczeństwa pracy oraz poprawy efektywności ekonomicznej.

Praca naukowa dofinansowana przez MNiSW – praca statutowa: 11.11.100

Literatura

1. Bittel L. R. 1989: Krótki kurs zarządzania. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa – Londyn.
2. Kicki J., Tadeusiewicz R. 2007: Informatyka w górnictwie i nie tylko – gdzie jesteśmy i dokąd zmierzamy? Gospodarka Surowcami Mineralnymi. Tom 23 – Zeszyt specjalny 4.
3. Boroń W., Mironowicz W. 2007: Doświadczenia i perspektywy rozwoju systemów monitorowania i wizualizacji procesu technologicznego zakładów górniczych w celu podniesienia wydajności i poprawy bezpieczeństwa pracy. Gospodarka Surowcami Mineralnymi. Tom 23 – Zeszyt specjalny 4.
4. www.hitron.pl. Systemy sterowania i zarządzania produkcją. Katowice.
5. Kaczmarek T. T. 2005: Ryzyko i zarządzanie ryzykiem. Ujęcie interdyscyplinarne. Centrum Doradztwa i Informacji Difin. Warszawa. Str. 258.

6. Franik T. 2000: Wpływ niepewności informacji na ocenę efektywności inwestycji górniczych. Materiały konferencji „Przemysł wydobywczy na przełomie XX i XXI stulecia”. Kraków.
7. Chudek M. 1986: Obudowa wyrobisk górniczych. Część I. Obudowa wyrobisk korytarzowych i komorowych. Wyd. „Śląsk”, Katowice.
8. Duży S. 2007: Elementy zarządzania jakością w procesie drażenia wyrobisk korytarzowych w kopalniach węgla kamiennego. Gospodarka Surowcami Mineralnymi. Tom 23 – Zeszyt specjalny 4.
9. Hamrol A., Mantura W. 2002: Zarządzanie jakością teoria i praktyka. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, str. 221.
10. Magda R (red.). 2008 (w druku): Opracowanie zintegrowanego systemu zarządzania produkcją w kopalniach węgla kamiennego. Kraków.

Dr inż. Tadeusz FRANIK
Katedra Ekonomiki i Zarządzania w Przemysle
Akademia Górniczo-Hutnicza
30-059 Kraków, al. Mickiewicza 30
tel.: (0-12) 617 21 37
e-mail: franik@agh.edu.pl