

Michał Rustanowicz

ALGORYTMY SPORZĄDZANIA RAPORTÓW O PRZEBIEGU PROCESU PRODUKCYJNEGO
W KOPALNI "SIERSZA" - PRZEZ MASZYNĘ CYFROWĄ MKJ-25

Streszczenie. Opracowanie dotyczy jednego z zagadnień automatyzacji kompleksowej kopalni, a mianowicie zastosowania maszyny cyfrowej MKJ-25 do sporządzania raportów o przebiegu procesu produkcyjnego.

Na przykładzie kopalni "Siersza", która jest pierwszą dużą polską kopalnią, przeznaczoną do automatyzacji kompleksowej, omówiono sposób opracowania odpowiednich algorytmów dla minikomputera sporządzającego raporty. Przedstawiono analizę dotychczasowego sposobu obiegu informacji i prowadzenia raportów, a następnie omówiono zbieranie i przetwarzanie informacji w systemie kompleksowej automatyzacji typu "S". Pokazano sposób, w jaki został opracowany projekt software'owego podsystemu raportowania - a więc tok postępowania przy projektowaniu i krótką charakterystykę poszczególnych algorytmów. Opracowanie kończą wnioski, dotyczące zagadnień raportowania produkcji górniczej, jak i perspektyw stosowania maszyn cyfrowych w kopalniach węgla kamiennego.

1. Wstęp

Polskie górnictwo węglowe jest bardzo dużym przemysłem - uzyskana w roku 1972 produkcja 150,7 mln t węgla stawia je na czwartym miejscu w świecie, jednocześnie Polska zajmuje drugie miejsce w światowym eksporcie tego surowca. W ostatnich latach wystąpiła tendencja do koncentracji wydobycia, czego dowodem jest ubiegłoroczne średnie wydobycie kopalni 6700 t/d, a ściany 570 t/d.

Przedstawiony stan rzeczy, jak i ciągle rosnące zadania - wymagają zastosowania najnowocześniejszych rozwiązań technicznych już nie tylko w odniesieniu do samych urządzeń wykonawczych, ale stwarzają konieczność automatyzacji w oparciu o wysoki, dochodzący już do 90% stopień mechanizacji wybierania. Nie chodzi już obecnie o automatyzację konwencjonalną, dotyczącą poszczególnych ogniw produkcyjnych, lecz o automatyzację kompleksową z maszyną cyfrową, dotyczącą kopalni jako całości. Głównym celem automatyzacji kompleksowej jest zwiększenie wydajności pracy kopalni na skutek lepszego wykorzystania maszyn i urządzeń. Pierwszą dużą typową kopalnią przeznaczoną do kompleksowej automatyzacji w systemie "S" jest kop. "Siersza" - ze względu na jej duże nasycenie nowoczesnym parkiem maszynowym i przewidywany znaczny wzrost wydobycia w latach najbliższych (rocznie o 1000 t/d).

Niniejsze opracowanie dotyczy jednego z podstawowych zagadnień automatyzacji kompleksowej - a mianowicie zastosowania maszyny cyfrowej MKJ-25, pracującej w systemie "S", do celów sporządzania raportów o przebiegu procesu produkcyjnego - na przykładzie kopalni "Siersza". Uruchomienie systemu planowane jest na 4.XII.1973 r.

W pierwszym etapie głównym zadaniem systemu będzie usprawnienie zbierania i przetwarzania informacji, które - głównie w postaci wyprowadzanych automatycznie raportów - mają umożliwić operatywne zarządzanie. Pierwszym więc wymagającym rozwiązania zagadnieniem natury software'owej musi być opracowanie odpowiednich algorytmów, zapewniających prawidłową realizację tego zadania. Ponieważ zbiór algorytmów, wykorzystywanych w określonym celu tworzy pewien podsystem software'owy, przedstawione zagadnienie można sformułować jako opracowanie podsystemu raportowania. W celu opracowania podsystemu przyjęto metodę, składającą się z 3 następujących elementów:

1. Szczegółowa analiza dotychczasowego sposobu obiegu informacji i prowadzenia raportów.
2. Analiza możliwości systemu "S" uwarunkowanych konfiguracją hardware'u i własnościami wchodzących w jego skład urządzeń.
3. W oparciu o ocenę dokonaną w poprzednich etapach - dokładne ustalenie zadań podsystemu, a następnie jego zaprojektowanie.

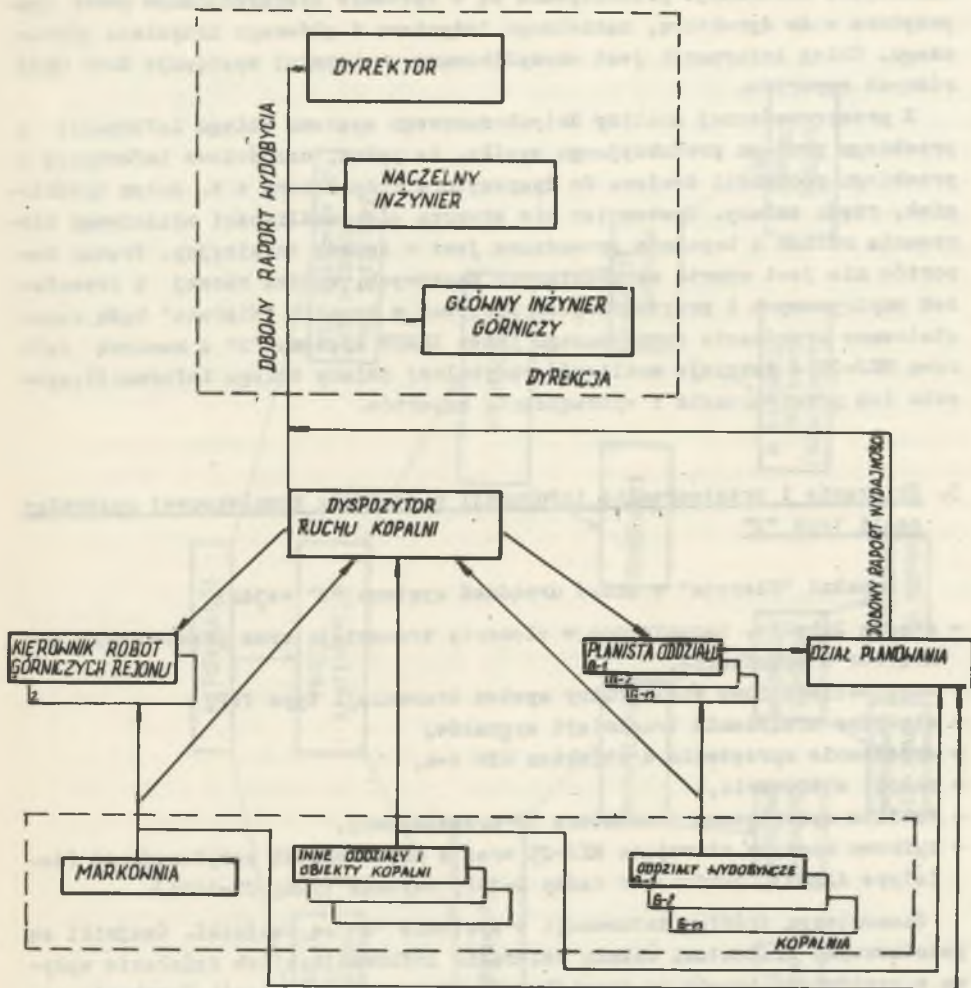
Zaprojektowanie podsystemu wymagało przeprowadzenia badań, związanych z maksymalnym wykorzystaniem otrzymywanych informacji, ich właściwym przetworzeniem przez maszynę i przygotowaniem właściwej formy raportów.

2. Analiza dotychczasowego sposobu zbierania informacji i sporządzania raportów produkcyjnych w kopalni "Siersza"

Kopalnia "Siersza" jest **obiektem** dużym, nowoczesnym i skomplikowanym technologicznie. Aktualne **wydobycie** kopalni wynosi 9600 t/d; eksploatacja prowadzona jest na 2 poziomach, w 10 oddziałach wydobywczych. Wszystkie oddziały wyposażone są w kombajny, transport odbywa się przy użyciu trakcji elektrycznej, a ciągnięcie skipami 5 i 10 t.

Korzystając z faktu, że aż 65% wydobywania kopalni przeznaczone jest na zaspokojenie potrzeb położonej w pobliżu (2 km) elektrowni "Siersza", realizowana jest obecnie oryginalna i unikalna w polskim górnictwie koncepcja bezpośredniego transportu urobku z poziomów wydobywczych kopalni na zważy elektrowni "Siersza". Transport ten będzie odbywać się umieszczonym w upadowej o nachyleniu 8-10° ciągiem przenośników (tzw. magistrala węglowa). Oddanie do użytku magistrali przewidziane jest na 1974 rok.

W kopalni w chwili obecnej istnieje dyspozytornia klasyczna typu PUD, wyposażona jedynie w tradycyjne środki łączności. Z tego względu więc informacje o przebiegu produkcji i ewentualnych stanach zagrożenia przesyłane są głównie drogą telefoniczną. Ogólny schemat obiegu informacji pokazany jest na rys. 1.



Rys. 1. Ogólny schemat obiegu informacji o przebiegu procesu produkcyjnego w kopalni "SIERSZA"

Centralnym punktem spływu informacji jest dyspozytornia kopalniana, najważniejsze informacje przekazywane są w systemie hierarchicznym przez dyspozytora - do dyrektora, naczelnego inżyniera i głównego inżyniera górniczego. Obieg informacji jest skomplikowany, w kopalni występuje duża ilość różnych raportów.

Z przeprowadzonej analizy dotychczasowego systemu obiegu informacji o przebiegu procesu produkcyjnego wynika, że pełna, całościowa informacja o przebiegu produkcji dociera do dyspozytora i dyrektora z b. dużym opóźnieniem, rzędu zmiany. System ten nie stwarza więc możliwości właściwego kierowania ruchem i kopalnia prowadzona jest w sposób intuicyjny. Postać raportów nie jest oparta na podstawach naukowych, wynika raczej z przesłanek empirycznych i przyzwyczajzeń. Ponieważ w kopalni "Siersza" będą zainstalowane urządzenia opracowanego przez ZKMPW systemu "S" z maszyną cyfrową MKJ-25 - istnieje możliwość radykalnej zmiany obiegu informacji, sposobu ich przetwarzania i sporządzania raportów.

3. Zbieranie i przetwarzanie informacji w systemie kompleksowej automatyzacji typu "S"

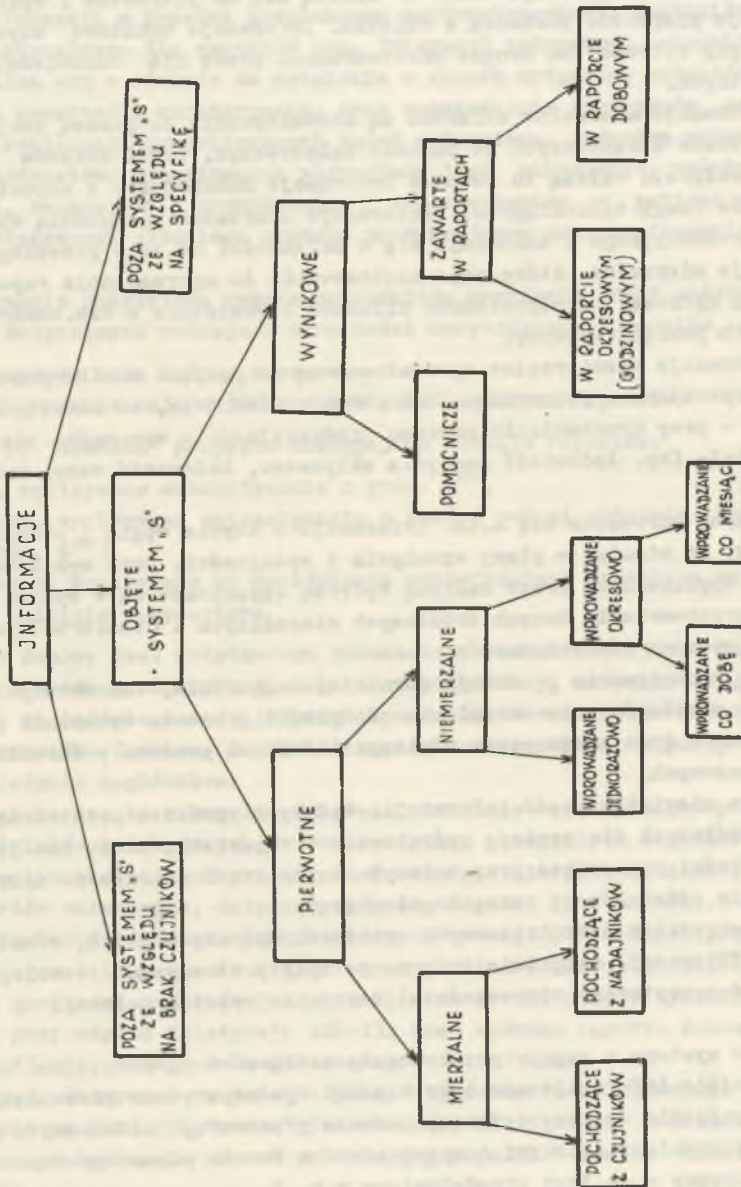
W kopalni "Siersza" w skład urządzeń systemu "S" wejdą:

- stacje lokalne, zaopatrzone w elementy transmisji oraz przetworniki pomiarowe i wykonawcze,
- częstotliwościowy wielokrotny system transmisji typu TFF,
- stacyjne urządzenia transmisji sygnałów,
- urządzenie sprzężenia z obiektem UZO 4-a,
- pulpit sterowania,
- tablica synoptyczna i monitory TV przemysłowej,
- cyfrowa maszyna sterująca MKJ-25 wraz z urządzeniami peryferyjnymi (teletype ASR-33, perforator taśmy D-102, czytnik taśmy CT-1001).

Zasadniczym źródłem informacji w systemie "S" są czujniki. Czujniki są podstawowymi elementami układu zbierania informacji, a ich działanie wpływa w zasadniczy sposób na prawidłowość odebranej informacji. Uzyskanie odpowiedniej ilości informacji o przebiegu procesu produkcyjnego i stanie bezpieczeństwa uwarunkowane jest zainstalowaniem sieci sprawnie działających czujników, przekazujących w sposób równoległy informacje do maszyny cyfrowej.

W kop. "Siersza" zastosowane będzie ok. 300 różnego typu czujników. Wszystkie informacje, występujące w procesie produkcyjnym kopalni "Siersza" po wprowadzeniu systemu "S", można podzielić na 3 zasadnicze grupy (rys. 2):

- informacje objęte systemem "S",
- informacje będące poza systemem "S" ze względu na brak odpowiednich czujników w kopalni (np. praca maszyn w oddziałach przygotowawczych),



Rys. 2. Klasyfikacja informacji występujących w kopalni "SIERSZA" po wprowadzeniu systemu "S"

- informacje będące poza systemem "S" ze względu na swoją specyfikę, uniemożliwiającą ich automatyczne zbieranie (np. obłożenie robót w oddziale, stan przodków).

Informacje objęte systemem "S" dzielą się na pierwotne i wynikowe. Informacje pierwotne pochodzą z obiektu. Informacje wynikowe uzyskiwane są z maszyny cyfrowej na drodze przetwarzania przez nią odpowiednich danych pierwotnych.

Informacje mierzalne zbierane są automatycznie za pomocą czujników (np. ilość wozów załadowniczych na punkcie załadowniczym, ilość skrawów kombajnu, ilość skipów); należą tu również informacje nadchodzące z odpowiednich nadajników (wagi taśmociągowe). Informacje mierzalne przychodzą wprost z procesu produkcyjnego i zmieniają się w zależności od jego przebiegu. Te informacje mierzalne, które mają zastosowanie do sporządzania raportów przez maszynę cyfrową, są odpowiednio zliczane i pamiętane w tzw. komórkach licznikowych pamięci maszyny.

Informacje niemierzalne wprowadzane są do pamięci minikomputera MKJ-25 przez operatora - jednorazowo lub okresowo (co dobę, co miesiąc). Jednorazowo - przy uruchamianiu procesu produkcyjnego - wprowadza się współczynniki stałe (np. ładowność naczynia skipowego, ładowność wozu, zabiór kombajnu).

Co dobę wprowadza się m.in. informacje o zbycie węgla i obłożeniu oddziałów; co miesiąc - plany wydobywania i wydajności. Dane wynikowe do raportów wypisywanych przez maszynę cyfrową uzyskiwane są w wyniku odpowiedniego przetworzenia danych źródłowych mierzalnych i niemierzalnych, na podstawie szeregu różnych wzorów.

Przy raportowaniu produkcji górniczej najbardziej charakterystyczne operacje standardowe to określenie odchylenia i procentu wykonania odpowiednich planów oraz zdejmnianie "fotografii" stanu procesu w określonych cyklach czasowych.

Pewna niewielka część informacji, będących wynikiem przetwarzania danych źródłowych nie zostaje wydrukowana w raportach, służą one jedynie jako wielkości pomocnicze przy wykonywaniu obliczeń do raportu dobowego (np. obłożenie oddziałów od początku miesiąca).

We wszystkich dotychczasowych systemach dyspozytorskich, również więc w kop. "Siersza", wszystkie informacje były przekazywane równoległe i podawane dyspozytorowi równocześnie, bez jakiegokolwiek selekcji i przetwarzania.

Takie systemy z reguły przekraczały możliwości percepcyjne człowieka i istniejące informacje nie były w pełni wykorzystywane przez dyspozytora.

Wprowadzenie maszyny cyfrowej pozwala przetworzyć informacje, porównać je z wielkościami zadanymi i wyprowadzić w formie pisemnego raportu na monitor maszyny - co jest przedstawione w p. 4.

4. Opracowanie projektu podsystemu raportowania dla kopalni "Siersza"

W oparciu o analizę obiegu informacji w obiekcie przemysłowym, prowadzonym w systemie tradycyjnym - oraz o ogólną teorię zbierania i przetwarzania informacji w kopalni kompleksowo zautomatyzowanej, nastąpiło opracowanie optymalnego dla warunków kop. "Siersza" podsystemu raportowania, co sprowadza się w efekcie do ustalenia w sposób optymalny rodzajów raportów i ich zawartości merytorycznej oraz sporządzenia algorytmów optymalnych dla realizacji przewidywanych zadań podsystemu. Zadaniem wchodzących w skład podsystemu raportowania algorytmów jest określenie całokształtu czynności, związanych z gromadzeniem i przetwarzaniem w pamięci maszyny danych dotyczących przebiegu procesu produkcyjnego oraz wypisywaniem raportów.

Opracowanie podsystemu wymaga uprzedniego przyjęcia dwóch podstawowych założeń, dotyczących rodzaju i zawartości merytorycznej raportów, a więc:

- jakie raporty mają być wypisywane,
- jakie informacje mają wejść w skład poszczególnych raportów.

Dla kop. "Siersza" przyjęto następujące rodzaje raportów:

- dobowe, wypisywane automatycznie o godz. 6⁰⁰,
- godzinowe, wypisywane automatycznie o każdej pełnej godzinie (z wyjątkiem godz. 6⁰⁰),
- na żądanie, wypisywane po naciśnięciu odpowiedniego przycisku, umieszczonego w pulpicie dyspozytora.

Raport dobowy jest podstawowym dokumentem, charakteryzującym dokładnie przebieg procesu produkcyjnego kopalni w ciągu doby, natomiast raport godzinowy i na żądanie podają jedynie najważniejsze wielkości sumaryczne - tzn. od początku I zmiany do chwili wypisywania raportu, raporty te różnią się jedynie nagłówkiem.

Z uwagi na to, że w kopalni "Siersza" istnieje czterozmianowy system pracy oddziałów wydobywczych, natomiast praca pozostałych oddziałów, a także szybów i magistrali odbywa się na 3 zmiany - nie jest możliwe prowadzenie raportów zmianowych, dotyczących pracy kopalni jako całości. W oparciu o przyjęte założenia zestawiono tablice informacji potrzebnych przy pracy podsystemu, ustalono sposób ich obiegu i przetwarzania oraz zaprojektowano formę graficzną raportów, co pozwoliło na zrealizowanie przykładowych wydruków przy użyciu teletype'u ASR-33. Czas wydruku raportu dobowego wynosi ok. 13 min, zaś raportu godzinowego - ok. 3 min.

Raporty godzinowy i na żądanie posiadają format A-4, natomiast raport dobowy złożony jest z 5 "stron" formatu A-4, na których umieszczone są tabele, przedstawiające proces produkcyjny kopalni w sposób hierarchiczny, i tak:

- str. 1 zawiera rozliczenie ścian,
- str. 2 rozliczenie oddziałów wydobywczych,

- str. 3 rozliczenie poziomów wydobywczych, rozliczenie szybów wydobywczych i magistrali,
- str. 4 rozliczenie powierzchni (bilans zwałów i zbyt węgla), obciążenie i wydajność,
- str. 5 chronometraż najważniejszych maszyn kopalnianych.

Algorytmy tworzące podsystem raportowania sporządzono w oparciu o ostatecznie ustaloną postać raportów oraz znajomość tablic informacji pierwotnych i wynikowych, przy przyjęciu kilku dodatkowych założeń wstępnych, umożliwiających opracowanie optymalnych dla przewidywanych warunków algorytmów.

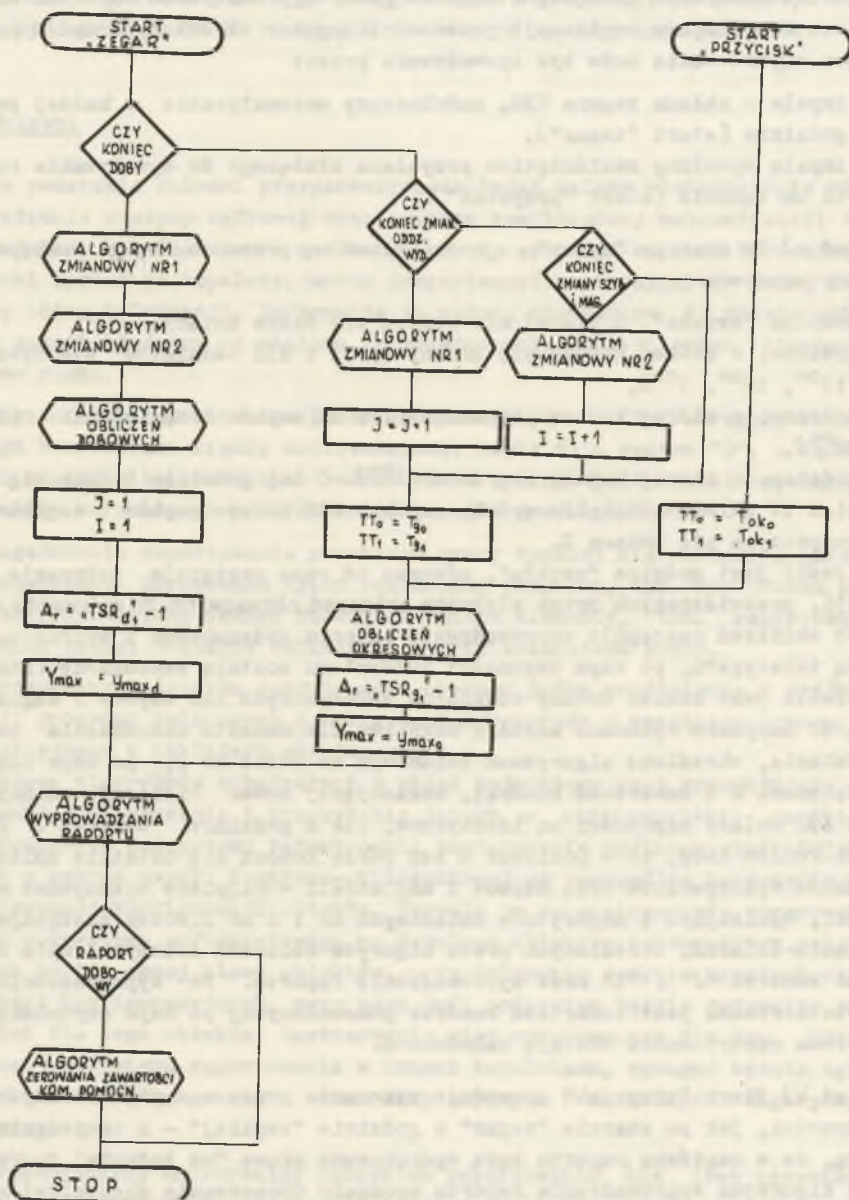
Dla występujących w kop. "Siersza" potrzeb podsystemu, sporządzono następujące algorytmy:

- algorytm zmianowy nr 1 - określający czynności wykonywane przez maszynę po zakończeniu każdej zmiany oddziałów wydobywczych (przetworzenie w pamięci informacji, dotyczących zakończonej zmiany),
- algorytm zmianowy nr 2 - określający czynności wykonywane po zakończeniu każdej zmiany szybów wydobywczych i magistrali,
- algorytm obliczeń okresowych - określający czynności wykonywane przy obliczeniach przewidzianych dla raportu godzinowego i na żądanie (identyczne dla obu tych raportów),
- algorytm obliczeń dobowych - określający czynności wykonywane przy obliczeniach przewidzianych dla raportu dobowego,
- algorytm zerowania zawartości komórek pomocniczych - określający czynności wykonywane przy zerowaniu zawartości odpowiednich komórek po zakończeniu wyprowadzania raportu dobowego,
- algorytm wyprowadzania raportu - określający czynności wykonywane przy wyprowadzaniu danych z maszyny w postaci odpowiednich raportów.

Maszyna cyfrowa, realizując zadania postawione przed podsystemem raportowania, wykonuje w ciągu doby szereg ciągów czynności, wskazanych odpowiednimi algorytmami. Ponieważ musi być zachowana ścisła koordynacja określonych ciągów czynności, opracowano algorytm organizacji pracy podsystemu raportowania w kopalni "Siersza", wiążący w jedną logiczną całość wszystkie algorytmy składowe podsystemu. Algorytm ten określa czynności, niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania podsystemu w ciągu doby (rys. 3). Znaczenie zawartości użytych komórek jest następujące:

- J - numer aktualnej zmiany oddziałów wydobywczych,
- I - numer aktualnej zmiany szybów i magistrali.

Zawartość pozostałych pokazanych na rysunku komórek określa - zależne od rodzaju raportu - warunki wstępne do algorytmu wyprowadzania raportu, dzięki czemu możliwe jest użycie wspólnego dla wszystkich raportów algorytmu wyprowadzania.



Rys. 3. Algorytm organizacji pracy podsystemu raportowania

W przypadku sporządzania przez maszynę każdego z raportów następuje najpierw obliczenie wszystkich danych wynikowych i umieszczenie ich w odpowiednich komórkach pamięci, a dopiero potem wyprowadzenie raportu. Każdorazowe rozpoczęcie realizacji przez minikomputer określonych zadań podsystemu raportowania może być spowodowane przez:

- a) impuls z układu zegara UZO, nadchodzący automatycznie o każdej pełnej godzinie (start "zegar"),
- b) impuls wywołany naciśnięciem przycisku służącego do wywoływania raportu na żądanie (start "przycisk").

ad a) Po starcie "zegar" - rozróżniane są przez maszynę następujące stany czasowe:

- godzina "zwykła", o której nie kończą się żadne zmiany,
- godzina, o której kończą się zmiany I, II i III oddziałów wydobywczych (13^{00} , 19^{00} , 1^{00}),
- godzina, o której kończą się zmiany I i II szybów i magistrali (14^{00} , 22^{00}),
- godzina, o której kończy się doba (6^{00}). O tej godzinie kończy się również IV zmiana oddziałów wydobywczych i III zmiana szybów i magistrali; rozpoczyna się zmiana I.

Jeśli jest godzina "zwykła", wówczas od razu następuje wykonanie operacji, przewidzianych przez algorytm obliczeń okresowych. Po wykonaniu wszystkich obliczeń następuje wyprowadzenie raportu godzinowego i wydruk za pomocą teletype'u, po czym czynności podsystemu zostają zakończone (stop).

Jeśli jest koniec zmiany oddziałów wydobywczych lub szybów i magistrali, to najpierw wykonane zostają właściwe dla momentu zakończenia zmiany działania, określone algorytmem zmianowym nr 1 lub nr 2, po czym zostaje zwiększona o 1 zawartość komórki, wskazującej numer bieżącej zmiany (J lub I). Dalsze czynności są identyczne, jak o godzinie "zwykłej". Jeśli jest koniec doby, to - ponieważ o tej porze kończą się ostatnie zmiany oddziałów wydobywczych oraz szybów i magistrali - najpierw wykonywane są czynności, wynikające z algorytmów zmianowych nr 1 i nr 2. Potem następuje wykonanie działań, określonych przez algorytm obliczeń dobowych, wpis cyfry 1 do komórek "J" i "I" oraz wyprowadzenie raportu. Po wyprowadzeniu raportu zerowana jest zawartość komórek pomocniczych, po czym czynności podsystemu raportowania zostają zakończone.

ad b) Start "przycisk" spowoduje wykonanie przez maszynę identycznych czynności, jak po starcie "zegar" o godzinie "zwykłej" - z tą jedynie różnicą, że w nagłówku raportu będą wydrukowane słowa "na żądanie". Sporządzenie algorytmu wyprowadzania raportu wymagało opracowania specjalnej metody kodowania informacji charakteryzujących strukturę poszczególnych raportów. W algorytmie tym wykorzystano niektóre podprogramy, wchodzące w skład standardowego software'u minikomputera MKJ-25. W oparciu o opracowane al-

gorytmu - dla konkretnej maszyny MKJ-25 o parametrach: pojemność pamięci 16 K, słowo 16-bitowe, całkowita ilość rozkazów 54 - sporządzono program, wynikający z rozpisania algorytmów na język typu assembler maszyny MKJ-25.

Finałnym efektem jest więc przygotowanie konkretnych programów, które mogą być wprowadzone do maszyny i pozwolą na sporządzanie raportów.

5. Wnioski

1. Na podstawie całości przeprowadzonych badań należy stwierdzić, że wprowadzenie maszyny cyfrowej oraz systemu kompleksowej automatyzacji w zasadniczy sposób zmienia możliwości oceny sytuacji kopalni. Wprowadzając taki system na kopalnię, można przyspieszyć o co najmniej jedną zmianę obieg informacji. Informacje są pełne, wiarygodne i przedstawione w sposób właściwy ze względu na podejmowanie decyzji przez kierownictwo ruchu.
2. Zagadnienie raportowania przebiegu produkcji musi być z reguły rozsądnym kompromisem między możliwościami, jakie daje system "S", a żądaniami użytkownika. Nadmierne rozbudowanie systemu jest niecelowe, wiąże się bowiem ze znacznym podniesieniem kosztów inwestycyjnych.
3. Zagadnienie raportowania przebiegu pracy kopalni nie zostało w całości rozwiązane. Opracowano tylko zasadniczy fragment, tzn. sam proces produkcyjny. Należy jednak rozwiązać dalsze elementy, tzn. raportowanie ruchu załogi i stanów związanych z bezpieczeństwem pracy.
4. Opracowany podsystem raportowania stanowi próbę uogólnienia i unifikacji procedur związanych z wypisywaniem raportów o przebiegu procesu produkcyjnego w zakładach górniczych.

Budowa algorytmów wchodzących w skład podsystemu oraz przewidziana organizacja lokowania i przesyłania danych w minikomputerze umożliwia stworzenie podsystemu raportowania dostatecznie ogólnego, abstrahującego w swojej części logiczno-obliczeniowej od szczegółów hardware'u oraz fizycznej konfiguracji obiektu. Pozwala to na zastosowanie opracowanego podsystemu software'owego na dowolnym obiekcie przemysłowym, należą-cym do tej samej klasy obiektów, przy dokonaniu jedynie prostych czynności konfiguracyjnych, przy czym taki podsystem będzie optymalny również dla tego obiektu. Zastosowanie więc opracowanego dla kop. "Sier-sza" podsystemu raportowania w innych kopalniach, wymagać będzie tylko dokonania kilku prostych zmian adaptacyjnych w niektórych algorytmach podsystemu.

5. Przedstawiony uniwersalny podsystem raportowania nie jest oczywiście jedynym możliwym do stosowania podsystemem ogólnym (tzn. nadającym się do zastosowania w różnych kopalniach). Planowane na najbliższe lata wyposażanie kopalń w urządzenia systemu "S" pociąga więc za sobą ko-

nieczność opracowania całego odpowiedniego systemu przetwarzania danych w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem elektronicznej maszyny cyfrowej. System ten powinien objąć zestaw - złożonych ze standardowych algorytmów - uniwersalnych podsystemów, potrzebnych do sterowania i zarządzania typową kopalnią głębinową z zakładem wzbogacania węgla.

Aktualny stan matematycznej znajomości procesów produkcji górniczej pozwala na opracowanie następujących podsystemów:

- raportowania,
- optymalizacji decyzji w zakresie sterowania,
- przygotowania danych źródłowych dla komputera centralnego ośrodka obliczeniowego (zjednoczenia pw, resortu).

System ten będzie otwarty, co oznacza, że w miarę rozwoju badań nad modelami matematycznymi procesów technologicznych, może być rozszerzony o dalsze podsystemy, jak np.:

- prognozowania sytuacji technologicznych i planowania produkcji,
- automatycznej regulacji sieci wentylacyjnej,
- prognozowania zagrożeń itd.

Jako pierwszy z możliwych aktualnie do opracowania podsystemów zaprojektowany został podsystem raportowania; w miarę potrzeby opracowane zostaną dalsze podsystemy, które utworzą cały system elektronicznego przetwarzania danych.

Założyć jednak należy, że w przypadku przyszłego włączenia do konfiguracji hardware'u takich nowych elementów, jak pamięć masowa (taśmowa, dyskowa) i monitor ekranowy - zajdzie potrzeba opracowania innej, odpowiednio dostosowanej wersji systemu.

6. Konkretne rezultaty pracy, w postaci odpowiednich programów zostaną wdrożone w kop. "Siersza" jeszcze w br. i pozwolą na skonfrontowanie opracowanego zagadnienia z wymaganiami ruchu górniczego.

Ze względu na typową dla polskich kopalń głębinowych strukturę przestrzenną kopalni "Siersza", praca podsystemu raportowania wzbogaci o nowe elementy doświadczenia zdobyte w kop. "JAN" - umożliwiając ich zastosowanie w kolejnych kopalniach, przewidzianych do kompleksowej automatyzacji w systemie "S".

LITERATURA

- [1] Meadow Ch.T.: Analiza systemów informacyjnych: wyszukiwanie, organizacja i przetwarzanie informacji. WNT, Warszawa 1972.
- [2] Osuch A., Grzywak A.: Problemy kompleksowej automatyzacji procesów produkcyjnych w kopalni. Przegląd Górniczy nr 7-8, Katowice 1971.
- [3] Praca zbiorowa pod redakcją Lisowskiego A.: Komputeryzacja zarządzania (z doświadczeń przemysłu węglowego). Wydawnictwo GIG, Katowice 1972.

- [4] Rustanowicz M.: Opracowanie dla maszyny cyfrowej MKJ-25 algorytmów sporządzania raportów o przebiegu procesu produkcyjnego w kopalni "Siersza". Praca dyplomowa magisterska, wykonana w Instytucie Elektryfikacji i Automatyzacji Górnictwa, Gliwice 1973.
- [5] Dokumentacja i materiały informacyjne ZKMPW.

АЛГОРИТМЫ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ РАПОРТОВ О ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРОЦЕССЕ
НА ШАХТЕ СЕРША С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ ТИПА МКЖ-25

Р е з ю м е

Доклад касается одного из актуальных вопросов комплексной автоматизации шахт, а именно применения вычислительной машины для составления рапортов о производственном процессе.

В статье изображено ход информации в комплексно автоматизированной шахте, а также способ разработки алгоритмов образующих софтверную систему рапортирования.

ALGORITHMS OF PREPARING REPORTS ABOUT THE SIERSZA MINE PRODUCTION
PROCESS - BY THE ELEKTRONIC DIGITAL COMPUTER TYPE MKJ-25

S u m m a r y

The article concerns one of the actual problems of mines' integrated automation, namely application digital computer for preparing reports about the production process.

In this article is presented circulation of informations in the automated mine, and the way of projecting algorithms, which establish the software reports system, is described.