

Henryk BIĘSIADA

Jerzy KUCHARCZYK

Wojciech PETRYKOWSKI

Ewa STARZEWSKA-KARWAN

Instytut Informatyki Czasu Rzeczywistego  
Politechniki Śląskiej

## SYSTEM GROMADZENIA I SELEKCJI DANYCH O WSTRZĄSACH WYSTĘPUJĄCYCH W KOPALNIACH WĘGLA KAMIENNEGO

### Część II. Programy użytkowe systemu

**Streszczenie.** W pracy przedstawiono możliwości użytkowe systemu gromadzenia i selekcji danych o wstrząsach występujących w kopalniach węgla kamiennego.

Opisano repertuar i sposób realizacji operacji na zbiorach danych.

Szczególne uwagę zwrócono na organizację dialogu użytkownika z systemem.

### 1. WSTĘP

Praca niniejsza prezentuje funkcje programów systemu TEKTONIKA. Cel tworzenia tego systemu i ogólną jego charakterystykę przedstawiono w pracy [1].

Przypomnijmy krótko, że zadaniem systemu jest gromadzenie danych o wstrząsach i kopalniach na których rejestrowane są wstrząsy oraz umożliwienie użytkownikom selekcji (a dokładniej zliczania) danych spełniających określone kryteria.

W pracy [1] przedstawiono szczegółowo strukturę zbiorów systemu TEKTONIKA oraz zasady dostępu do tych zbiorów.

Prezentowane w niniejszym artykule oprogramowanie podzielić można funkcjonalnie na dwie części:

1) programy umożliwiające aktualizację zbiorów danych i drukowanie raportów o ich zawartości; a więc programy zapewniające utrzymanie bazy danych systemu,

2) program realizujący zadania selekcji danych o wstrząsach (nazywanych badaniami).

Obie grupy programów oparte są na rozbudowanym dialogu z użytkownikiem, stąd też artykuł rozpoczyna omówienie ogólnych zasad tego dialogu.

## 2. KONCEPCJA DIALOGU UŻYTKOWNIKA Z SYSTEMEM

Celem autorów koncepcji dialogu użytkownika z systemem było umożliwienie wygodnego i efektywnego wykorzystania systemu zarówno przez początkujących, jak i zaawansowanych w dziedzinie informatyki.

Biorąc pod uwagę charakter realizowanych zadań, w opisywanym systemie można wydzielić dwie zasadniczo różne części opisane we wstępie.

Pierwsza część systemu, dająca możliwość zakładania bazy danych, jej aktualizowania i wykonywania wydruków zawartości zbiorów, wykorzystywana będzie przypuszczalnie przez użytkownika przyzwyczajonego do pracy ze sprzętem informatycznym.

Zupełnie inaczej wygląda sprawa wykorzystania drugiej części systemu. Część ta wykorzystywana będzie przez specjalistów z dziedziny górnictwa, dla których sprzęt komputerowy i jego oprogramowanie stanowią jedynie pomocnicze narzędzie. Trudno zakładać, by użytkownik ten posiadał duże doświadczenie w pracy z systemami komputerowymi. Nie można też żądać, by poprzedził on pierwszą sesję z systemem długą i nurzącą lekturę dokumentacji systemu. Ta część systemu powinna ułatwić, a nawet uatrakcyjnić proces poznawania możliwości systemu. Z myślą o potencjalnym użytkowniku systemu zaprojektowano koncepcję dialogu różniącą się w obu częściach systemu. W części drugiej zastosowano szereg mechanizmów, z których zrezygnowano w części pierwszej bądź też zastosowano je w nieco okrojonej postaci.

Mechanizmy te powinny maksymalnie ułatwić proces "uczenia się" lub "przypominania sobie" możliwości systemu, nie stanowiąc jednocześnie zbędnego balastu dla korzystającego z systemu, który nabył już pewnego doświadczenia.

Pierwszym zastosowanym w systemie ułatwieniem jest mechanizm tzw. podpowiedzi. Gdy w trakcie pracy z systemem użytkownik nie wie, jakiej akcji w danym momencie wymaga system, może zażądać podpowiedzi. Zadanie to sygnalizuje się za pomocą określonego znaku specjalnego (na klawiaturze monitora ekranowego). Jeśli podpowiedź zawiera wystarczającą dla użytkownika ilość informacji, podejmuje on konieczną akcję i kontynuuje pracę. Gdy natomiast udzielona przez system podpowiedź nie wyjaśnia wszystkiego, można zażądać podpowiedzi kolejnej. Póki repertuar podpowiedzi przewidzianych przez projektanta dla danej sytuacji nie ulegnie wyczerpaniu, system wyprowadza je po kolejnych żądaniach użytkownika na monitor. Po ostatecznej podpowiedzi ewentualne kolejne żądania użytkownika powodują już tylko wyprowadzanie komunikatu o konieczności podjęcia samodzielnej akcji.

Opisany mechanizm podpowiedzi zastosowano w obu częściach systemu, przy czym w części drugiej - w postaci bardziej rozbudowanej.

Kolejne ułatwienie zastosowane w części dialogowej systemu dotyczy sytuacji, w których użytkownik szczególnie mocno narażony jest na możliwość popełnienia błędu bądź efekt ewentualnego błędu jest wyjątkowo dotkliwy.



Duże prawdopodobieństwo popełnienia błędu występuje, gdy system oczekuje większej ilości danych w jednej porcji, np. wartości kilkunastu pół rekordu. Wówczas po wprowadzeniu przez użytkownika całej porcji danych, system wyprowadza ją na ekran monitora i dopiero po ponownym zaakceptowaniu poddaje się ją przetwarzaniu.

Rozwiązanie to stosuje się w pierwszej części systemu, w trakcie operacji zmieniających zawartość bazy danych.

W czasie selekcji danych spełniających określone kryteria (przy korzystaniu z drugiej części systemu) ewentualny błąd użytkownika nie powoduje skutków nieodwracalnych. Jeżeli użytkownik zdefiniuje badanie poprawne z punktu widzenia systemu (tzn. żadna z licznych procedur diagnostycznych nie wykryje błędu), ale błędne, jeśli uwzględnić jego intencje, to jedynym skutkiem będzie niepotrzebne przetwarzanie danych. Wyniki wypracowane przez system nie zostaną wykorzystane.

Aby umożliwić uniknięcie zbytecznego przetwarzania, w sytuacji gdy użytkownik zauważy popełniony błąd jeszcze w fazie definiowania badania, wprowadzono możliwość przerwania owego definiowania badania w dowolnym momencie i rozpoczęcie go "od nowa". Potrzebę ponownego rozpoczęcia definiowania badania zgłasza się za pomocą odpowiedniego znaku specjalnego.

Identyczny skutek można by uzyskać usuwając odpowiedni fragment z pamięci operacyjnej i sprowadzając go ponownie. Zmusza to jednak użytkownika do dodatkowego posługiwania się zleceniami systemu operacyjnego, a ponadto powoduje, iż nie można wykorzystać tej części parametrów badania, które zostały wprowadzone poprawnie.

W przyjętym rozwiązaniu wprowadzono dodatkowy znak specjalny, którego użycie sygnalizuje, że wcześniej wprowadzona wartość parametru pozostaje dla kolejnego badania nadal aktualna. Ów znak specjalny jest szczególnie wygodny przy realizacji wielu badań, dla których zmienia się wartość tylko nielicznych parametrów. Wówczas zamiast żmudnego wypisywania dla kolejnych badań wartości wszystkich parametrów, podaje się tylko wartości zmieniające się. Pozostałe parametry "kwituje się" znakiem specjalnym. Z możliwości takiej można również skorzystać w przypadku błędnie zdefiniowanego badania. Wprowadza się tylko wartości błędnie podanych parametrów, poprawność pozostałych sygnalizuje się przez użycie znaku specjalnego.

Wydaje się, że opisany repertuar funkcji specjalnych, wywoływanych za pomocą odpowiednich znaków, uzupełniony o bogatą diagnostykę wszystkich wprowadzanych wartości umożliwi wygodne i efektywne wykorzystanie systemu przez każdego użytkownika.



### 3. WPROWADZANIE DANYCH I SPORZĄDZANIE RAPORTÓW DLA ZBIORÓW O STAŁEJ WIELKOŚCI (KOPALNIE, WYROBIŚKA, STANOWISKA)

Tworzenie (inicjację), zmianę zawartości oraz raportowanie zawartości zbiorów umożliwia program DOSTĘP, stanowiący integralną część systemu TEKTONIKA.

Po jego uruchomieniu użytkownik wybiera zbiór, na którym chce operować, po czym program pyta o funkcję. Przez "funkcję" rozumie się jedno ze zleceń:

- inicjacja zbioru,
- dopisywanie rekordu,
- usuwanie rekordu,
- aktualizacja rekordu,
- odczyt części zbioru na monitor,
- drukowanie części zbioru,
- drukowanie całego zbioru.

Trzy ostatnie funkcje można realizować również dla zbioru WSTRZĄSY.

Zarówno wybór zbioru, jak i wybór funkcji polega na podaniu przypisanego im kodu cyfrowego. Wprowadzona wartość testowana jest na poprawność zakresu i dopuszczalność funkcji dla zbioru. Jeżeli zamiast kodu zbioru lub kodu funkcji wprowadzi się znak "?", uzyskuje się wyświetlenie na ekranie zestawienia odpowiednich kodów i ponowienie pytania o daną.

Wyżej wymienione funkcje można podzielić na dwie grupy:

- zmiana zawartości zbiorów stałych (inicjacja, dopisywanie, usuwanie, aktualizacja),
- odczyt i wydruk danych ze wszystkich zbiorów.

#### 3.1. Zmiana zawartości zbiorów

##### 3.1.1. I n i c j a c j a   z b i o r u

Założenie na dyskietce zbioru o określonym rozmiarze polega na zapisaniu (po jego pierwszym otwarciu) tylu rekordów, ile dany zbiór ma liczyć maksymalnie. Rekordy te są wstępnie zerowane. Aby uniknąć przypadkowego zniszczenia zbioru już zapełnionego danymi po wybraniu funkcji "inicjacja", program żąda jej potwierdzenia.

##### 3.1.2. D o p i s y w a n i e   r e k o r d ó w

Program DOSTĘP wyświetla kolejno na ekranie monitora nazwy pól (odpowiednie dla wybranego zbioru) i czeka na wprowadzenie danych. Wprowadzona wartość każdego pola sprawdzana jest ze względu na nałożone na nią warunki (typ pola, dopuszczalne wartości), w przypadku ich nie spełnienia ponownie wyświetlana jest nazwa pola i program czeka na wartość poprawną.

Skompletowany rekord zapisywany jest (po akceptacji użytkownika) na dyskietkę.

Dopisywanie do zbiorów STANOWISKA i WYROBISKA możliwe jest jedynie wtedy, gdy informacje o określonej kopalni zostały wcześniej wprowadzone do zbioru KOPALNIE.

### 3.1.3. Usuwania rekordów

Rekord, który ma być usunięty, określa się przez podanie klucza właściwego danemu zbiorowi (nazwa kopalni; nazwa kopalni - numer wyrobiska; nazwa kopalni - numer stanowiska). Zawartość wskazanego rekordu jest wyświetlana na ekranie monitora; potwierdzenie usunięcia rekordu powoduje wyzerowanie jego pól. Jednorazowo można usunąć tylko jeden rekord.

### 3.1.4. Aktualizacja rekordów

Rekord, który ma być aktualizowany, określa się przez podanie klucza jak w przypadku usuwania.

Na ekranie monitora wyświetlane są nazwy pól wraz z aktualnymi wartościami danych. Dane te można akceptować, zmienić pisząc nowe wartości, zrezygnować z aktualizacji rekordu lub poprosić o odpowiedź kodów funkcji (akceptacja, rezygnacja, odpowiedź).

Przed zapisaniem na dyskietkę rekord wyświetlany jest na ekranie monitora, jego akceptacja decyduje o zapisie na dyskietkę lub o powrocie do początku aktualizacji.

Aktualizację można powtarzać wielokrotnie, definiując rekordy przez podanie kluczy.

## 3.2. Odczyt i wydruk danych

Odczyt polega na wyświetleniu wybranego rekordu (rekordów) na ekranie monitora, zaś wydruk na wydrukowaniu wybranego rekordu (rekordów) na drukarce.

Rekordy wyświetlane są w układzie kolumnowym (nazwa pola - wartość), zaś drukowana w układzie tabelarycznym (wspólny nagłówek - wartość).

Wyboru rekordu (rekordów) dokonuje się przez podanie nazwy kopalni, a w przypadku zbiorów WYROBISKA i STANOWISKA również numerów wyrobisk (stanowisk). Przy czym możliwe jest zdefiniowanie pewnego obszaru od ..... do .....

Możliwe jest sekwencyjne przeglądanie (odczyt i wydruk) zbiorów.



#### 4. WPROWADZANIE DANYCH DO ZBIORU WSTRZĄSY

##### 4.1. Koncepcja ogólna

Wprowadzanie danych do zbioru WSTRZĄSY jest jedną z bardziej skomplikowanych, niebezpiecznych i czasochłonnych operacji w systemie TEKTONIKA. Złożoność jej wynika z następujących faktów:

1) pojęcie "wprowadzanie danych" zawiera również w sobie elementy ich aktualizacji,

2) okres przechowywania danych o wstrząsach obejmuje jeden rok, co wpływa na ich dużą ilość,

3) fizycznym nośnikiem, na którym pamiętane są dane, jest dysk elastyczny; ze względu na jego małą pojemność gromadzenie informacji realizowane jest na kilkunastu dyskietkach,

4) rekordy w zbiorze WSTRZĄSY uporządkowane są według trzech pól kluczowych: daty, numeru kopalni, czasu wystąpienia wstrząsu, co komplikuje algorytm sortowania oraz utrudnia manipulowanie danymi w zbiorze,

5) programy realizujące opisane dalej algorytmy wykorzystują dwuszczełkową stację dysków elastycznych, co wymaga częstej wymiany dyskietek.

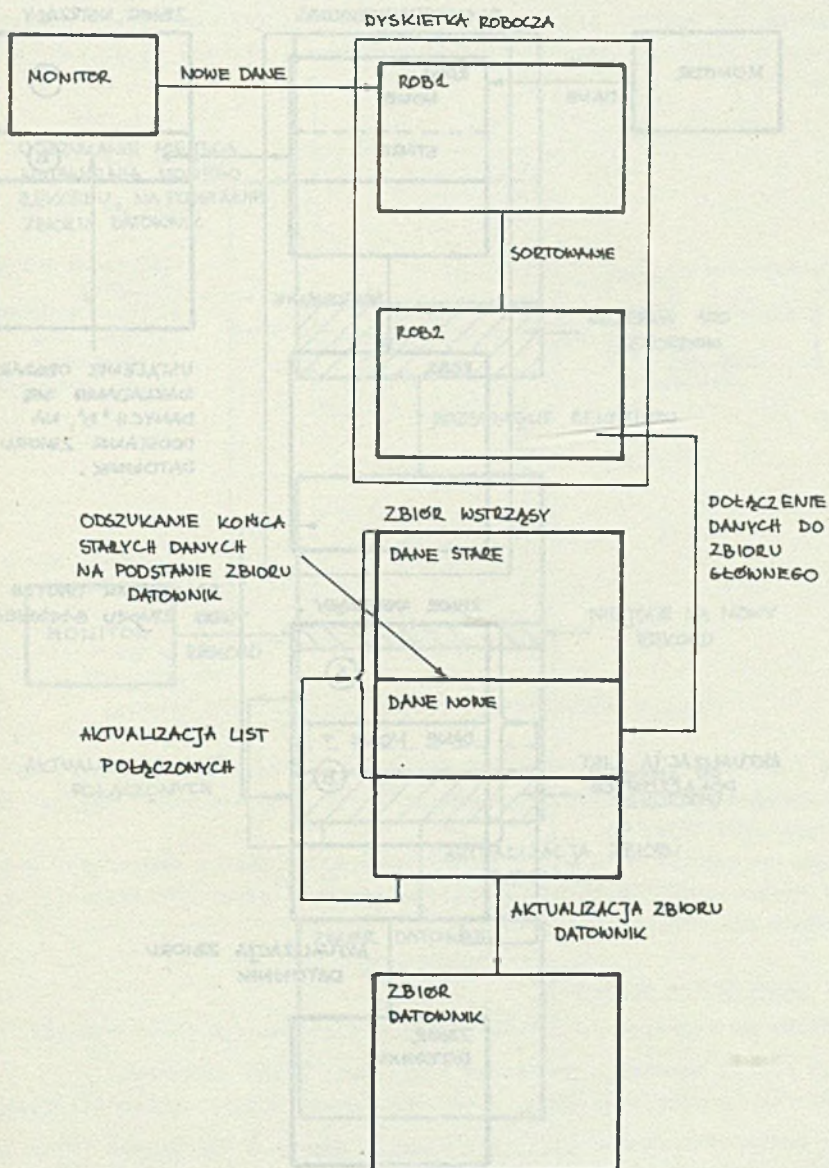
W trakcie wprowadzania (aktualizacji) danych rozróżnić możemy następujące przypadki:

1. Wszystkie nowo wprowadzane dane dotyczą wstrząsów o datach późniejszych od poprzednio wprowadzonych. W tym przypadku całość "nowych" danych zostanie umieszczona za wszystkimi "starymi" danymi w zbiorze WSTRZĄSY. Jest to przypadek najprostszy w realizacji i polega na wprowadzeniu danych do zbioru roboczego ROB1, a następnie - po uporządkowaniu - następuje ich wprowadzenie do głównego zbioru WSTRZĄSY (rys. 1).

2. Częściowe nakładanie się dat danych o wstrząsach. Przypadek ten (z ilustracją na rys. 2) ma miejsce wtedy, gdy nowo wprowadzone dane dotyczą wstrząsów wcześniejszych od ostatnio zapisanego. W tej sytuacji do zbioru roboczego ROB1 wprowadzone zostają nowe dane oraz przepisane ze zbioru WSTRZĄSY stare "zazębiające się" z nowymi. Postępowanie takie prowadzi do zmniejszenia w zbiorze ROB1 miejsca na nowe dane.

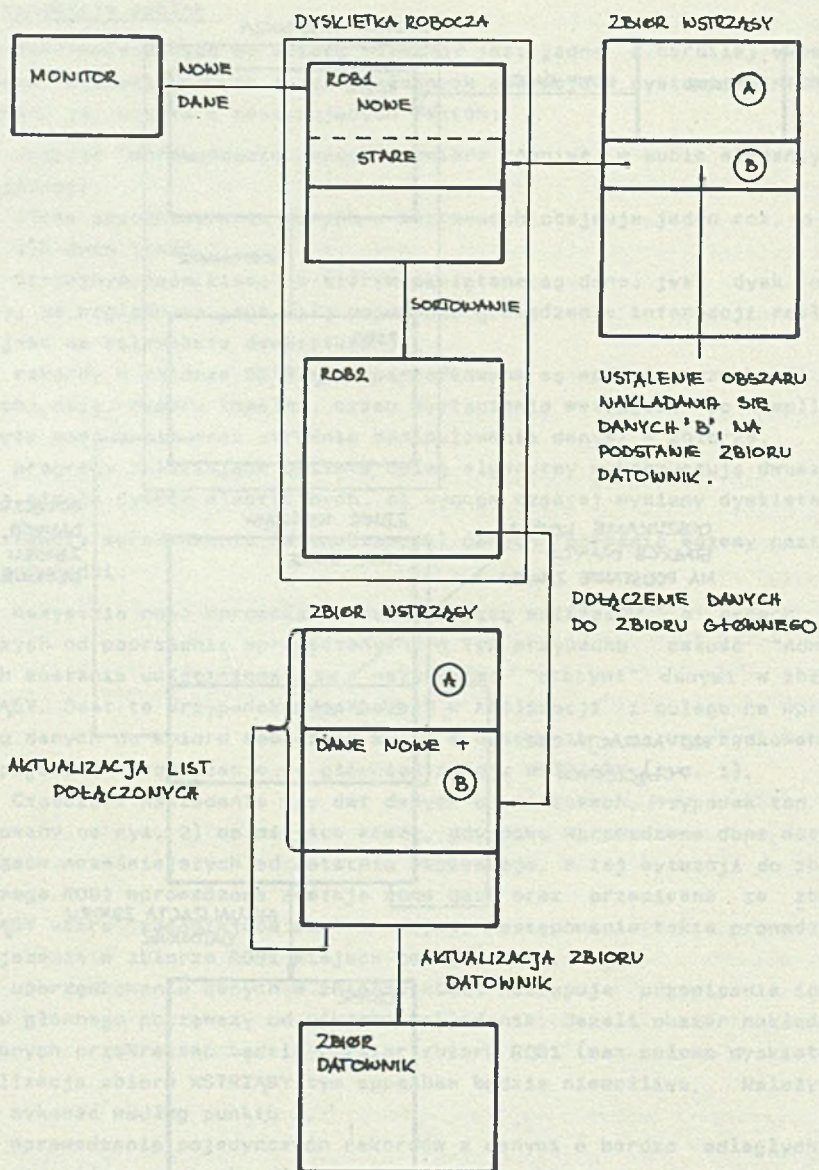
Po uporządkowaniu danych w zbiorze ROB2, następuje przepisanie ich do zbioru głównego poczynawszy od miejsca nakładania. Jeżeli obszar nakładania się danych przekracza będzie rozmiar zbioru ROB1 (max połowa dyskietki), aktualizacja zbioru WSTRZĄSY tym sposobem będzie niemożliwa. Należy ją wtedy wykonać według punktu 3.

3. Wprowadzanie pojedynczych rekordów z danymi o bardzo odległych datach wstrząsów w stosunku do aktualnego końca zbioru. Dane tego typu wprowadza się do zbioru WSTRZĄSY korzystając z wolnego obszaru 100 rekordów, zarezerwowanego na końcu każdej dyskietki (rys. 3). Nowy rekord wstawiany jest do środka zbioru poprzez przesunięcie w dół odpowiedniej części danych dyskietki.



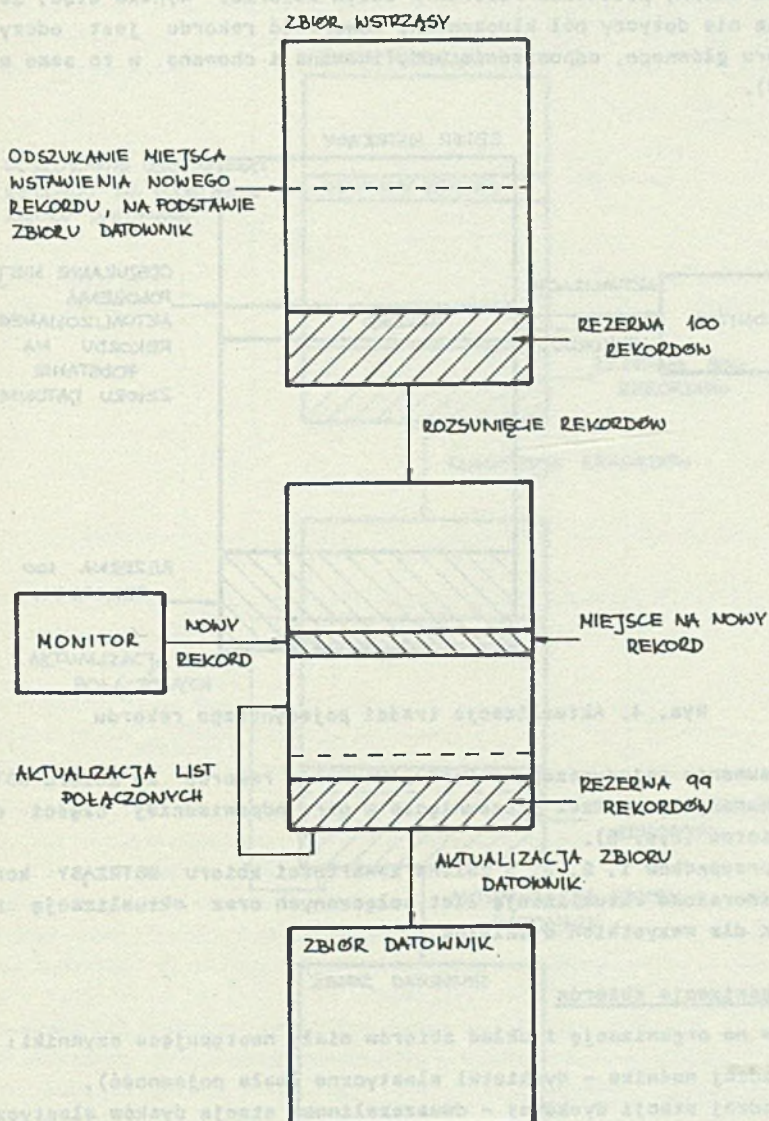
Rys. 1. Wprowadzanie danych dotyczących wstrząsów późniejszych od poprzednio wprowadzonych





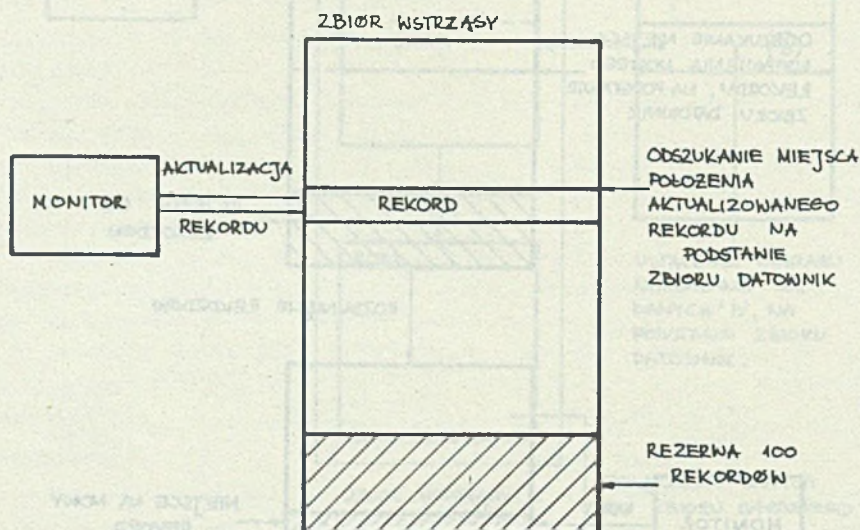
Rys. 2. Wprowadzanie danych częściowo nakładających się z poprzednio wprowadzonymi





Rys. 3. Wprowadzanie rekordów z danymi o bardzo odległych wstrząsach w stosunku do aktualnego końca zbioru

4. Aktualizacja treści pojedynczych rekordów. Przypadek ten dotyczy modyfikacji zawartości pojedynczego rekordu, pod warunkiem że nie spowoduje ona zmiany położenia rekordu w całym zbiorze. Wynika stąd, że aktualizacja nie dotyczy pól kluczowych. Zawartość rekordu jest odczytywana ze zbioru głównego, odpowiednio modyfikowana i chowana w to samo miejsce (rys. 4).



Rys. 4. Aktualizacja treści pojedynczego rekordu

5. Usuwanie pojedynczego rekordu. Usuwanie rekordu ze zbioru WSTRZĄSY realizowane jest poprzez przesunięcie w górę odpowiedniej części danych na dyskietce (rys. 5).

Dla przypadków 1, 2, 3, 5 zmiana zawartości zbioru WSTRZĄSY kończona jest każdorazowo aktualizacją list połączonych oraz aktualizacją zbioru DATOWNIK dla wszystkich dyskietek.

#### 4.2. Organizacja zbiorów

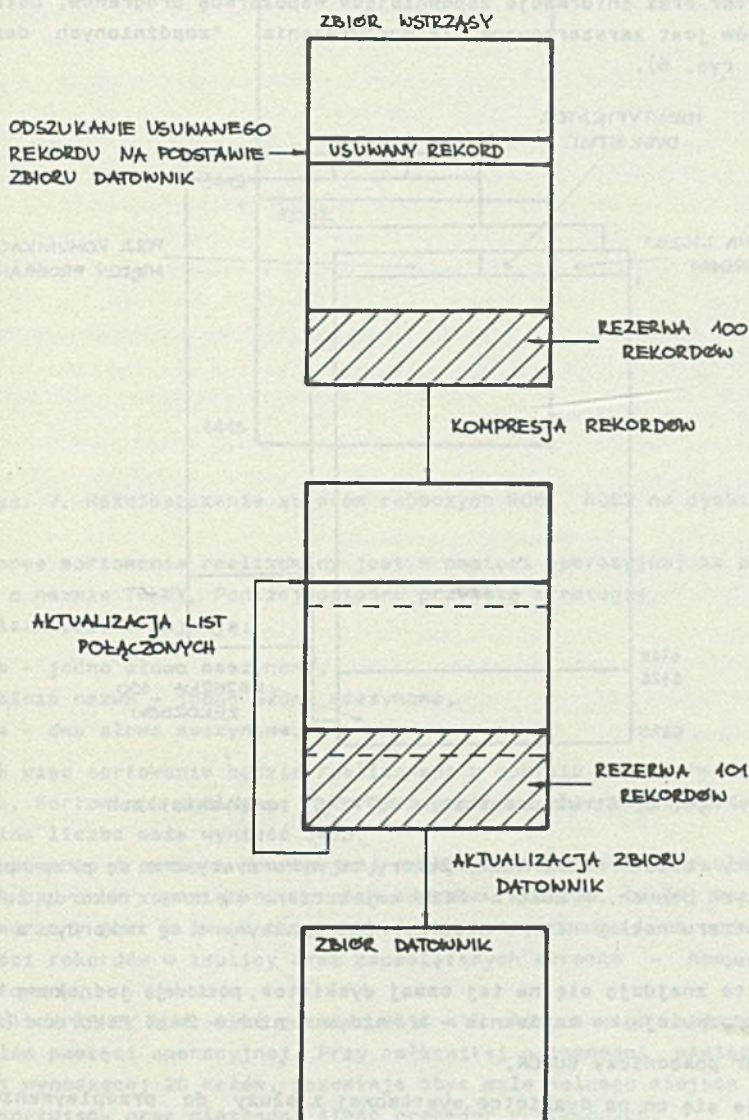
Wpływ na organizację i układ zbiorów miały następujące czynniki:

- 1) rodzaj nośnika - dyskietki elastyczne (mała pojemność),
- 2) rodzaj stacji dyskowej - dwuszczelinowa stacja dysków elastycznych.

W systemie gromadzenia i aktualizacji danych o wewnątrzach wykorzystywane są następujące zbiory:

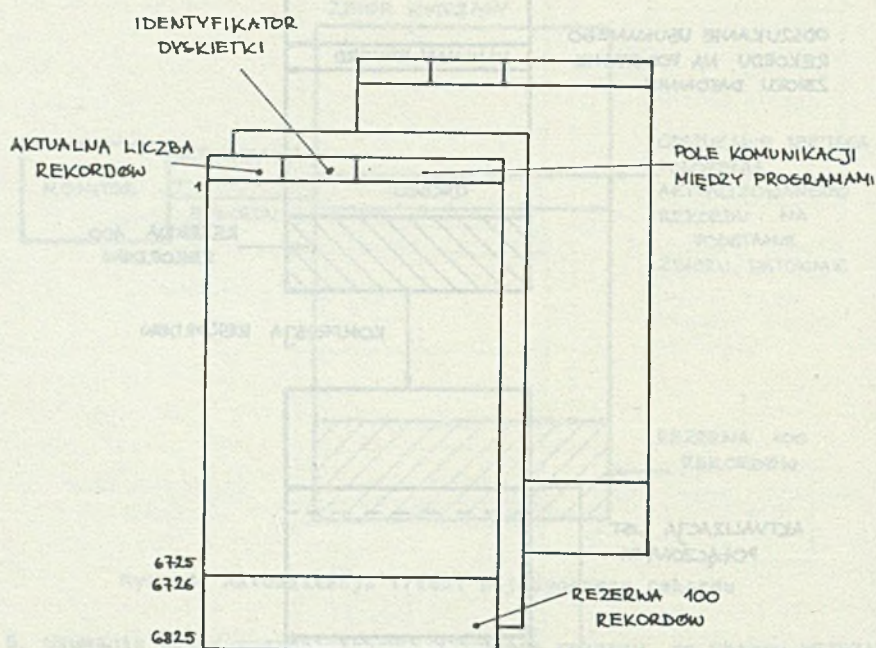
1. Zbiór danych o wewnątrzach WST. Zbiór ten może być zapisany na kilkudziesięciu dyskietkach, z których każda może pomieścić 6825 rekordów danych. Logiczną organizację rekordu w tym zbiorze przedstawiono w [1].





Rys. 5. Usuwanie pojedynczego rekordu

Pierwszy rekord ma znaczenie specjalne i zapisane są w nim: aktualna liczba rekordów na dyskietce, numer identyfikujący dyskietkę w zbiorze tzw. identyfikator oraz informacje zapewniające współpracę programów. Ostatnie sto rekordów jest zarezerwowane dla wprowadzania "zapóźnionych danych" (patrz 4.1 rys. 6).



Rys. 6. Struktura zbioru WSTRZĄSY na dyskietkach

2. Zbiory robocze ROB1, ROB2. Zbiory te wykorzystywane są przy wprowadzaniu nowych danych. W zbiorze ROB1 umieszczane są nowe rekordy lub rekordy z obszaru nakładania. W zbiorze ROB2 zapisywane są rekordy z ROB1 posortowane.

Zbiory te znajdują się na tej samej dyskietce, posiadają jednakową wielkość oraz pozwalają na zapisanie - w każdym z nich - 3413 rekordów (rys. 7).

### 3. Bufor pomocniczy BUFOR.

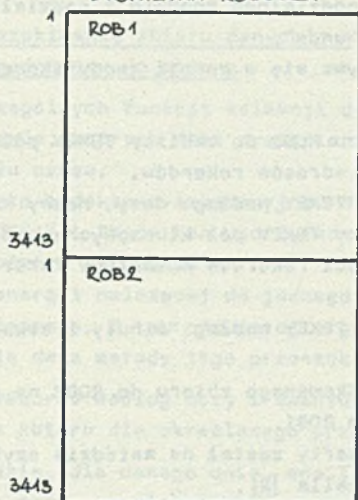
Znauduje się on na dyskietce systemowej i służy do przepisywania danych ze zbioru ROB2 do zbioru WSTRZĄSY lub ze zbioru WSTRZĄSY do ROB1. Można w nim zapisać około 800 rekordów.

### 4.3. Przyjęta metoda sortowania

Jak wspomniano wcześniej, wymagane jest, aby zbiór WSTRZĄSY był uporządkowany według trzech kluczy: daty, nazwy kopalni oraz czasu wystąpienia wstrząsu.



## DYSKIETKA ROBOCZA



Rys. 7. Rozmieszczenie zbiorów roboczych ROB1, ROB2 na dyskietce

Proces sortowania realizowany jest w pamięci operacyjnej za pomocą tablicy o nazwie TBKEY. Poniżej opisano przyjętą strategię.

Pola kluczowe zajmują:

- data - jedno słowo maszynowe,
- kopalnia nazwa - jedno słowo maszynowe,
- czas - dwa słowa maszynowe.

Tak więc sortowanie będzie realizowane w oparciu o cztery klucze fizyczne. Sortowaniu podlegają rekordy zapisane w zbiorze ROB1, więc ich maksymalna liczba może wynieść 3413.

Sortowanie w pamięci operacyjnej polega na wczytaniu do tablicy wartości kluczy oraz zapamiętaniu w niej adresów rekordów. Po jej uporządkowaniu tworzony jest w innym miejscu nośnika zewnętrznego - na podstawie kolejności rekordów w tablicy oraz zapamiętanych adresów - nowy zbiór już posortowany.

Tablica TBKEY musi mieć rozmiar 3413 x 5 słów, a więc zajmować około 17 Kół pamięci operacyjnej. Przy całkowitej pojemności pamięci operacyjnej wynoszącej 20 Kół, pozostaje zbyt mało wolnego miejsca na program sortujący oraz niezbędną ilość procedur systemowych.

Jak wynika z powyższych uwag, należało zastosować inną strategię procesu sortowania oraz inną postać tablicy TBKEY.

Tablica w wersji zmodyfikowanej ma rozmiar 3413 x 4 słów, gdzie kolumny od 1 do 3 zawierają wartości pól kluczowych, a kolumna 4 adresy rekordów.

Pole kluczowe "czas" podzielono zgodnie z podziałem fizycznym na pola: "godzina" i "minuta i sekunda".

Proces sortowania odbywa się w wersji zmodyfikowanej w następujących etapach:

- 1) odczytanie ze zbioru ROB1 do tablicy TBKEY pól kluczowych: data, nazwa kopalni, godzina oraz adresów rekordów,
- 2) sortowanie tablicy TBKEY według: daty, nazwy kopalni i godziny,
- 3) wczytanie do tablicy TBKEY pól kluczowych: godzina, minuta i sekunda, na podstawie kolejności rekordów w tablicy TBKEY, adresów rekordów i zawartości zbioru ROB1,
- 4) sortowanie tablicy TBKEY według "minuty i sekundy" w ramach kolejnych "godzin",
- 5) przepisanie uporządkowanego zbioru do ROB2 na podstawie zawartości tablicy TBKEY oraz zbioru ROB1.

Algorytm sortowania oparty został na metodzie szybkiego sortowania - QUICK SORT - autorstwa Shella [2].

#### 4.4. Realizacja programowa wprowadzania danych i aktualizacji zbioru WSTRZĄSY

Na realizację programową przedstawionej poprzednio koncepcji wprowadzenia danych do zbioru WSTRZĄSY wpływ miały następujące czynniki:

- 1) ograniczona pamięć operacyjna do 20 Ksłów,
- 2) ograniczona pojemność dyskietki do 480 bloków.

Ostatecznie przedstawiona koncepcja została zrealizowana za pomocą czterech programów:

1. WPRWST - program wprowadza nowe dane do zbioru ROB1 wraz z ich pełną kontrolą. Umożliwia on zapełnienie zbioru ROB1 w kilku sesjach.
2. SORT - program sortuje rekordy zapisane w zbiorze ROB1 według: daty wstrząsu, nazwy kopalni oraz czasu wystąpienia wstrząsu. Zbiór uporządkowany zapisywany jest w zbiorze ROB2.
3. CDNWST - program wprowadza posortowane rekordy ze zbioru ROB2 do zbioru WSTRZĄSY oraz aktualizuje listy połączone i zbiór DATOWNIK.
4. WSTRZ - program realizuje następujące funkcje:
  - usuwa wybrane rekordy ze zbioru WSTRZĄSY,
  - wstawia wybrane rekordy do zbioru WSTRZĄSY,
  - aktualizuje wybrane rekordy zbioru WSTRZĄSY,
  - zakłada i zeruje zbiory robocze i zbiór WSTRZĄSY.



## 5. REALIZACJA FUNKCJI SELEKCJI DANYCH O WSTRZĄSACH

5.1. Algorytmy przeszukiwania zbioru danych o wstrząsach wykorzystujące przyjętą metodę dostępu do zbioru

Realizacja poszczególnych funkcji selekcji danych (badań) polega na analizie tych wstrząsów, których data wystąpienia należy do zadanego przez użytkownika interwału czasu.

W systemie przyjęto indeksowo-sekwencyjną metodę dostępu do zbioru WSTRZĄSY (zbiór DATOWNIK). Zbiór ten uporządkowano według daty, nazwy kopalni i czasu wystąpienia wstrząsu.

Dla wstrząsów o energii należącej do jednego z czterech przedziałów utworzono 4 listy połączone. Z tak przyjętej organizacji dostępu do zbioru WSTRZĄSY [1] wynikają dwie metody jego przeszukiwania. Są to:

- 1) odszukiwanie rekordu według daty i ewentualnie numeru kopalni,
- 2) przeszukiwanie zbioru dla określonego przedziału energii.

W pierwszej metodzie, dla danego dnia, ewentualnie dla danego numeru kopalni (określonego nazwą kopalni i zbiorem KOPALNIE) ustala się, w oparciu o zbiór DATOWNIK, adres pierwszego rekordu spełniającego ten warunek (adres rekordu rozumie się jako: numer dyskietki i numer rekordu na dyskietce) w zbiorze WSTRZĄSY. Począwszy od wyznaczonego rekordu - zbiór przegląda się sekwencyjnie.

Drugą metodę wykorzystuje się, gdy przy analizie danych narzucono warunek na energię wstrząsu. W tym celu przypiecha się przeszukiwanie zbioru WSTRZĄSY, poruszając się wg list połączonych. Należy pamiętać, że ta druga metoda skraca czas przeszukiwania zbioru, o ile zadany przez użytkownika przedział energii mieści się w jednym z ustalonych przedziałów, dla których sporządzono listy połączone.

5.2. Opis algorytmów poszczególnych funkcji selekcji danych

Przedstawione ogólnie w pracy [1] funkcja selekcji danych (badania) w systemie TEKTONIKA zrealizowano programowo w postaci następujących odrębnych procedur:

- 1) analiza liczby i energii wstrząsów na określonej kopalni lub wszystkich kopalniach,
- 2) analiza liczby wstrząsów w określonym obzarze (sferze),
- 3) analiza liczby i energii wstrząsów w określonym obzarze (sferze),
- 4) analiza liczby wstrząsów w określonej odległości od wyrobiska,
- 5) analiza liczby i energii wstrząsów w określonej odległości od wyrobiska,
- 6) analiza liczby wstrząsów w określonej odległości od zaburzenia tektonicznego,
- 7) analizy liczby i energii wstrząsów w określonej odległości od zaburzenia tektonicznego,



8) analiza liczby i energii wstrząsów w funkcji odległości frontu robót (wyróbiska) od zaburzenia tektonicznego przy zadanym za pomocą sfery obciążenia badaniu.

Badanie 1 polega na zliczaniu wszystkich wstrząsów, które wystąpiły na określonej kopalni w określonym interwale czasu z uwzględnieniem ich energii.

Realizuje się to przy wykorzystaniu procedury ustalającej adres pierwszego rekordu w zbiorze WSTRZĄSY dotyczącego danego dnia i określonej lub dowolnej kopalni.

Począwszy od wyznaczonego rekordu zbiór WSTRZĄSY przegląda się według listy połączonej aż do wykrycia w kolejnym rekordzie:

- 1) w przypadku badania dla określonej kopalni - zmiany numeru kopalni,
- 2) w przypadku badania dla wszystkich kopalni - zmiany daty wystąpienia wstrząsu.

Po wykryciu ww. warunku wywołuje się procedurę ustalającą adres pierwszego rekordu dla kolejnego dnia i ewentualnie numeru kopalni, tak opisane postępowanie powtarza się aż do przekroczenia daty końca okresu.

Badania 2, 4, 6 mają podobny charakter. Celem ich jest zliczanie wszystkich wstrząsów, jakie wystąpiły w określonym za pomocą sfery obciążenia w określonym interwale czasu. Różnica dotyczy jedynie położenia środka sfery. I tak: w badaniu 2 współrzędne środka sfery są deklarowane przez użytkownika, w badaniu 4 środek sfery leży w centrum wyróbiska danej kopalni i "wędruje" wraz z wyróbiskiem, tzn. jego położenie zmienia się z każdym dniem, natomiast w badaniu 6 środek sfery leży w centrum zaburzenia tektonicznego.

Badania 3, 5, 7 stanowią rozszerzenie odpowiednio badań 2, 4, 6 o dodatkowe sprawdzenie warunku na energię wstrząsu. Tak więc algorytm dla badań 2, 4, 6 jest podobny. Najpierw ustala się numery wszystkich dyskietek zawierających dane o wstrząsach w zadanym interwale czasu. Ustala się też adres pierwszego rekordu w zbiorze WSTRZĄSY dla daty początku badanego okresu.

Począwszy od tego rekordu, zbiór WSTRZĄSY przegląda się sekwencyjnie aż do przekroczenia daty końca badanego okresu. Dla każdego rekordu sprawdza się, czy epicentrum wstrząsu znajduje się wewnątrz zadanej sfery.

W przypadku dojścia do końca dyskietki, informuje się użytkownika o konieczności założenia następnej o wcześniej ustalonym numerze.

Dla badań 3, 5, 7 realizuje się dodatkowe sprawdzenie energii wstrząsu. W tym celu korzysta się z list połączonych.

Badanie 8 polega na wyznaczeniu zależności tabelarycznej pomiędzy ilością wstrząsów wewnątrz sfery wokół wskazanego wyróbiska a odległością tego wyróbiska od zaburzenia tektonicznego. Wstępną operacją jest określenie daty początku i końca badania, wynikających z podanych przez użytkownika granicznych odległości wyróbiska od zaburzenia.



Następnie wyznacza się dla tego interwału czasu numery wszystkich potrzebnych dyskietek zbioru WSTRZĄSY i adres pierwszego rekordu dla daty początku badania. Wreszcie dla kolejnych dni (i odpowiadającego im położenia wyrobiska) zlicza się wstrząsy wewnątrz sfery wokół wyrobiska, badając równocześnie warunek narzucony na energię wstrząsu. W tym celu korzysta się z list połączonych. Zliczanie kończy się po dojściu do końca badanego okresu. Wyniki wyprowadza się w postaci tabeli zawierającej zliczone ilości wstrząsów dla kolejnych dni i odpowiadające tym dniom odległości wyrobiska od zaburzenia.

## 6. WYKORZYSTANIE SYSTEMU

Prezentowany zestaw programów zwanych systemem gromadzenia i selekcji danych TEKTONIKA jest specjalizowanym systemem dla potrzeb górnictwa.

Niemniej mechanizmy i operacje tu stosowane są typowe dla przetwarzania danych różnego pochodzenia i przeznaczenie.

## LITERATURA

- [1] Kozielecki S., Szkeradnik Z.: System gromadzenia i selekcji danych o wstrząsach występujących w kopalniach węgla kamiennego. Część I. Struktura zbiorów danych. Dostęp do zbiorów. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria INFORMATYKA, z. 7.
- [2] Wirth N.: Algorytmy + struktury danych = programy". WNT, Warszawa 1980.
- [3] Date C.J.: Wprowadzenie do baz danych. WNT, Warszawa 1981.
- [4] Martin J.: Computer Data-Base Organisation, Prentice-Hall, 1977.

Recenzent: Doc. dr hab. inż. Stanisław Cierpiez

Wpłynęło do Redakcji: 26.04.1984 r.

## СИСТЕМА СБОРА И СЕЛЕКЦИИ ДАННЫХ О ТОЛЧКАХ ВЫСТУПАЮЩИХ В ШАХТАХ КАМЕННОГО УГЛЯ

### Часть II. Употребительные программы системы

## Резюме

В статье представлены рабочие возможности системы сбора и селекции данных о толчках выступающих в шахтах каменного угля. Показаны возможности операций на файлах. Особенное внимание обращено на устройство диалога потребителя с системой.

## DATA ACQUISITION AND SELECTION SYSTEM CONCERNED WITH CRUMPS IN COAL-MINES

### Part II. System utility programs

#### S u m m a r y

Utility capabilities of a system for data acquisition and selection system for coal mines crumps are presented in the paper.

A menu of operations on data files and their performance are described.

Particular attention has been paid to a dialog between a user and the system.