

442
PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202

02-222 Warszawa

Telefon 23-70-81

Ośrodek Automatykacji Procesów Produkcji

Grupa Problemowa d/s Oprogramowania Cyfrowych Systemów Sterowania

Stacjami Kolejowymi

Główny wykonawca mgr inż. Bożena Dąbrowska

BE 10

Wykonawcy mgr inż. Katarzyna Nowosad, mgr inż. Andrzej Bratek
Rafał Waleriańczyk

Konsultant mgr inż. Krzysztof Celiński

Nr zlecenia 1071

Rejestracja Zdarzeń

dla Systemu Automatycznego Rozrządzania
na Stacji Lublin - Tatary

Zleceniodawca Centralny Ośrodek Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa

Pracę rozpoczęto dnia 86.12.04

zakończono dnia 87.12.15

Kierownik Grupy Problemowej

Z-ca Dyrektora
d/s Automatyki

Kierownik Ośrodka

Dąbrowska
mgr inż. B. Dąbrowska

T. Gałązka
dr inż. T. Gałązka

A. Aderek
mgr inż. A. Aderek

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron

Egz. 1 B0INTE

rysunków

Egz. 2 OAP -44

fotografii

Egz. 3 COBiRTK

tabel

Egz. 4 Stacja Lublin-Tatary

tablic

Egz. 5 Generalna Dyrekcja PKP

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 5977

Analiza deskryptorowa

Analiza dokumentacyjna

Tytuły poprzednich sprawozdań

Integracja Automatycznego Systemu Rozrządzania z Systemem Kierowania
Pracą Stacji Lubliń - Tatary . Specyfikacja wymagań.

UKD

681.3.02 Systemy sterowania

PIAP-252/83-6000

656.2/3 Transport kolejowy

strona 1

stron 23

nr rej. 5977

SPIS TRESCI

Strona

1.	WSTĘP	2
2.	SPRZĘT	3
3.	OPROGRAMOWANIE	6
4.	OBŚLUGA OPERATORSKA	13
5.	SCHEMATY BLOKOWE	15

1. WSTĘP

Niniejsze opracowanie zawiera opis systemu rejestracji zdarzeń (SRZ) zachodzących w czasie eksploatacji automatycznego systemu rozrządzania (ASR) na stacji Lublin-Tatary. System SRZ (inaczej tzw. "czarna skrzynka") rejestruje informacje o przebiegu procesu rozrządzania, uwagi i komunikaty o stanie urządzeń obiektowych INTEL DIGIT-PI oraz wszelkie ingerencje operatora pulpitu w czasie automatycznego trybu pracy systemów ZWH i HAD.

Informacje te, zapisane w pamięci systemu SRZ, pozwolą na odtworzenie przebiegu rozrządzania i ustalenie ewentualnych przyczyn wypadku nawet wtedy, gdy wystąpi zanik zasilania zestawów mikroprocesorowych (INTEL DIGIT-PI oraz MSM-IMPOL).

Opracowanie to zawiera istotne informacje dotyczące sprzętu, oprogramowania oraz uruchamiania systemu SRZ. Stanowi ono jednocześnie instrukcję obsługi dla operatora systemu ASR.

2. SPRZĘT

"Czarna skrzynka" jest rejestratorem zdarzeń z systemów HAD i ZWH. Jest ona zrealizowana przy pomocy jednej kasety systemu MSM firmy IMPOL.

W skład systemu MSM wchodzi następujące urządzenia:

I. KASETA MSM

1. Zasilacz1szt.
2. Pakiet CPU z procesorem 80801szt.
3. Pakiet USMB pamięci RAM 64kB1szt.
4. Pakiet CRTC do współpracy z mon. ..1szt.
5. Pakiet FLOPC do współpracy z
dyskami elastycznymi1szt.
6. Pakiet DIO-55-1 transmisji równoległej
do wsp. z drukarką i klawiaturą ...1szt.
7. Pakiet ITSC do obsługi przerwań ...1szt.
8. Pakiet RTC pamięci RAM 8kB
z podtrzymaniem bateryjnym ...2szt.
9. Pakiet DIO-51-1 transmisji szeregowej
(po 2 USART'y na pakiecie) ...2szt.

II. MONITOR EKRAŃOWY SYSTEMOWY

III. KLAWIATURA SYSTEMOWA

IV. 2 MONITORY EKRAŃOWE OBIEKTOWE (MV 2580)

V. DRUKARKA

VI. STACJA DYSKÓW ELASTYCZNYCH

Informacja z systemów HAD i ZWH przekazywana jest do MSM w sposób przerywany za pomocą łącza szeregowego. W kasecie występują 2 pakiety transmisji szeregowej. Każdy pakiet posiada 2 USART'y. Jeden pakiet realizuje odbiór informacji z HAD i ZWH, a drugi pakiet odpowiada za przekazywanie informacji dotyczącej obu systemów na monitory obiektowe.

Docelowo, istotne informacje dotyczące systemów HAD i ZWH są zapamiętywane w pamięciach RAM z podtrzymaniem bateryjnym. Dla każdego systemu zarezerwowane jest 8kB pamięci. Parametry transmisji szeregowej są ustawiane programowo.

Parametry dla odbioru z obiektu

Prędkość transmisji 2400 bodów

Stosunek podziału: 16

8 bitów informacyjnych

2 bity stopu

Parzystość - nieparzysta

Zakaz kontroli parzystości

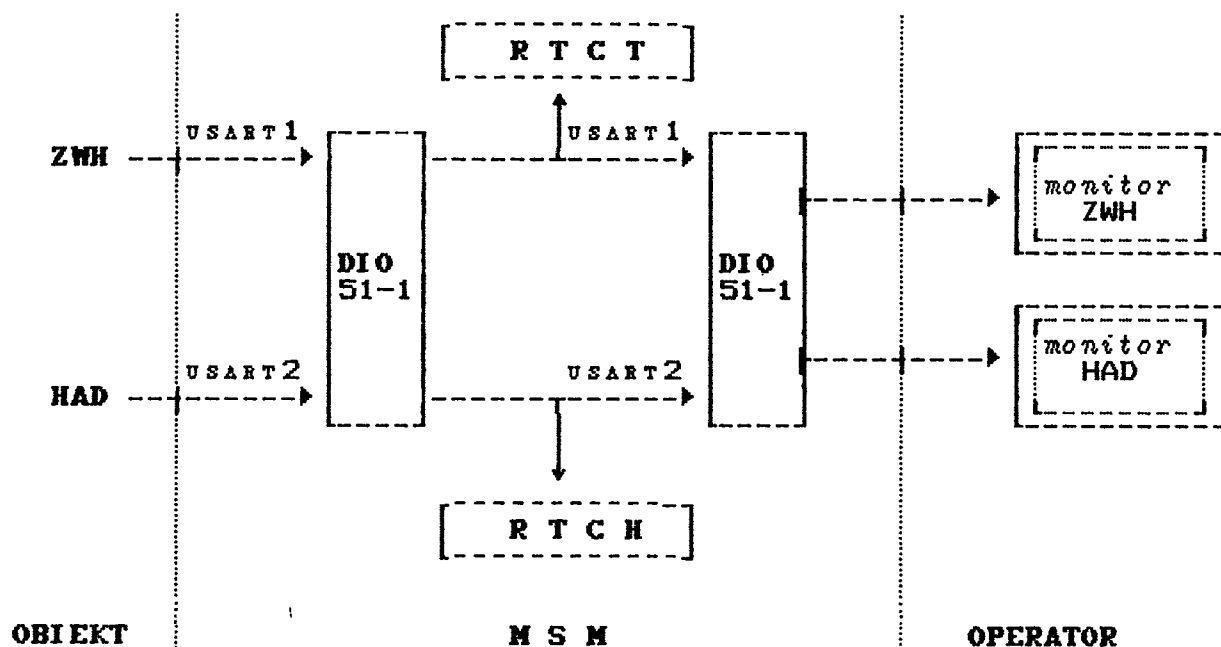
Praca asynchroniczna

Zerowanie bitów błędów w słowie stanu

Zezwolenie na odbiór

Parametry dla nadawania na monitory obiektowe

Prędkość transmisji: 4800 bodów
 Stosunek podziału 16
 8 bitów informacyjnych
 2 bity stopu
 Parzystość - nieparzysta
 Zakaz kontroli parzystości
 Praca asynchroniczna
 Zerowanie bitów błędów w słowie stanu
 Zezwolenie na nadawanie
 Aktywne linie DTR i RTS



Rys.1. Przepływ informacji rejestrowanych przez "czarną skrzynkę"

3. OPROGRAMOWANIE

Oprogramowanie "czarnej skrzynki" składa się z 6 zasadniczych części.

- Obsługa przerwania z systemu ZWH (PTAT)
- Obsługa przerwania z systemu HAD (PHAD)
- Pętla główna i inicjacja pakietów (LOOP i INIT)
- Zadanie rejestracji zdarzeń z systemu ZWH (ZADT)
- Zadanie rejestracji zdarzeń z systemu HAD (ZADH)
- Zadanie druku (DRUK)

3.1 Obsługa przerwania z systemu ZWH

Sygnal przerwania generowany jest w momencie pojawienia się znaku na łączu szeregowym połączonym z systemem ZWH. Program obsługi wstępnie rozpoznaje znak i w zależności od jego klasyfikacji (znaki początku, kolejne znaki informacji, znaki końca) powoduje umieszczenie ich w buforach przejściowych (istnieją 2 bufor o pojemności 130 znaków każdy zapisywane naprzemiennie), z których potem korzysta ZADT. Każdy znak nie będący "śmieciem" tzn. wszystko począwszy od znaku początku a skończywszy na znaku końca jest wysyłane na monitor obiektowy przyporządkowany systemowi ZWH.

3.2 Obsługa przerwania z systemu HAD

Sygnał przerwania generowany jest w momencie pojawienia się znaku na łączu szeregowym połączonym z systemem HAD. Program obsługi działa analogicznie jak program PTAT z tą różnicą, że rozpoznaje inne znaki jako charakterystyczne dla początku i końca nadawanej informacji oraz przyporządkowane ma inne niż PTAT bufony przejściowe. Podobnie jak dla ZWH realizowana jest retransmisja informacji przychodzącej z HAD na odpowiadający mu monitor obiektowy.

Przerwanie z systemu ZWH ma przypisany wyższy priorytet niż przerwanie z HAD tzn. jeżeli pojawią się jednocześnie znaki na obu łączach, to jako pierwszy zostanie obsłużony ten z ZWH.

3.3 Pętla główna i inicjacja pakietów

Po uruchomieniu program inicjuje wszystkie pakiety, które potrzebują inicjacji programowej i przechodzi do odczytywania " w pętli " wskaźników mówiących o tym czy jakaś informacja jest już kompletna i czeka na przetworzenie przez ZADH lub ZADT. Jeżeli tak, to sterowanie przekazane zostaje odpowiednio do ZADH lub ZADT. W przeciwnym przypadku program "krąży w pętli". Pojawienie się sygnału przerwania powoduje przejście do programu obsługi PTAT lub PHAD. W programach tych ustawiane są wskaźniki, o których mowa wyżej. Po zakończeniu obsługi przerwania następuje powrót przerwanych programu.

Adresy bram na pakiecie DIO-51-1

ZWH		HAD	
1C	1D	18	19
6C	6D	68	69

3.4 Zadanie rejestracji zdarzeń z systemu ZWH

Celem zadania ZADT jest rejestracja wybranych informacji generowanych przez system ZWH i wysyłanych na monitor operatorski w czasie rozrządzania odpręgów, tzn. począwszy od komunikatu "POCZĄTEK GG:MM:SS" aż do wystąpienia komunikatu "KONIEC GG:MM:SS". Zapamiętywane są następujące informacje wyświetlane na ekranie monitora operatorskiego:

- data i czas astronomiczny (obszar 2')
- uwagi i komunikaty (obszar 2)
- komunikaty z systemu SKPS (obszar 2'')
- lokalizacja odpręgów i nagłówek karty rozrządowej (obszar 1)
- wyniki hamowania odstępowego (obszar 3)

Podział ekranu na odpowiednie obszary informacyjne określają współrzędne kursora (a-numer wiersza, b-numer kolumny), co zostało przedstawione na rys.6. Kody funkcji sterujących kursorem i współrzędne kursora stanowią podstawę dla algorytmu identyfikacji (procedura TIDEN) zgodnie z założeniami podanymi wcześniej.

Informacje o następnym rozrządzaniu (następny komunikat "POCZĄTEK"), będą zapisywane w pamięci RTC bezpośrednio po informacjach z poprzedniego rozrządzania itd. W przypadku gdy zostanie zapisany cały obszar pamięci RTCT (8kB przeznaczony do rejestracji zdarzeń systemu ZWH), następne informacje będą zapisywane od początku tego obszaru i będą poprzedzone tekstem "PRZEPEŁNIENIE RTCT ".Obszar pamięci RTCT nie jest nigdy zerowany. Wcześniej zapisane informacje są "nakrywane" nowymi, przy czym oznaczony jest koniec ostatecznie zapamiętanej informacji (znak FF).

Zadanie ZADT składa się z następujących modułów programowych:

- TØRTC - warunki początkowe
- ZADT - moduł główny zadania
- TIDEN - identyfikacja rekordu
- TZAPI - przepisanie rekordu do pamięci RTCT.

Szczegółowe algorytmy działania poszczególnych modułów zostały przedstawione na schematach blokowych (rys.7,8 i 9).W opisie schematów blokowych zadania ZADT i w tabulogramach zastosowano następujące oznaczenia:

1. wielkości stałe

TP - adres początku obszaru pamięci RTCT (TP=RTCT+16)

TK - adres końca obszaru pamięci RTCT (TK=RTCT+8191)

Uwaga: Pierwszych 16 bajtów pamięci RTCT zajmuje nagłówek pamięci.

2. wielkości zmienne (dane wejściowe do zadania ZADT)

BUFT1 } bufory, w których zapisane są odbierane
BUFT2 } rekordy zakończone znakiem FF

ZWRT wskaźnik określający, w którym buforze jest zapisany ostatnio odebrany rekord

ZWRT=1 ==> BUFT1 , ZWRT=Ø ==> BUFT2

3. obszar roboczy (RAM) zadania ZADT

TZ(2B) - adres pierwszej wolnej komórki pamięci RTCT

TD(2B) - adres początku obszaru pamięci do wydruku zdarzeń z ostatniego rozrządzenia

TPOCZ(1B)- wskaźnik określający czy był komunikat "POCZĄTEK", jeżeli TPOCZ=FF to tak, jeżeli TPOCZ=Ø to nie było.

TBUF(13ØB)- bufor pomocniczy do pamiętania rekordu na czas identyfikacji.

Procedura warunków początkowych TØRTC wykonywana

M

jest w starcie programu i ustawia następujące wskaźniki:

TZ := TP , TD := RTCT , TPOCZ := Ø

oraz zapisuje na początek obszaru RTCT tekst "ZDARZENIA Z ZWH", który zostanie wydrukowany tylko wtedy, gdy do pamięci RTCT nie będą zapisane żadne informacje od chwili uruchomienia programu BOX1.

3.5. Zadanie rejestracji zdarzeń z systemu HAD

Celem zadania ZADH jest zapamiętanie wszystkich informacji generowanych przez system HAD i wysyłanych na monitor operatorski w czasie rozrządzenia, tzn. począwszy od komunikatu "POCZĄTEK", aż do wystąpienia komunikatu "KONIEC". Informacje wysyłane z systemu HAD będą pamiętane w pamięci RTCH (również o pojemności 8kB). Zasady wykorzystania tego obszaru są takie same jak w zadaniu ZADT. Algorytm działania zadania ZADH jest prostszy niż zadania ZADT, ponieważ nie ma potrzeby identyfikacji informacji. Rejestrowane są wszystkie informacje wysyłane w trybie pracy RECZ i AUTO. Szczegółowy algorytm działania zadania ZADH został przedstawiony na schemacie blokowym rys.10. W opisie schematu oraz w tabulogramie zadania ZADH zastosowano analogiczne oznaczenia jak w zadaniu ZADT. Wystarczy w nazwach wskaźników, buforów oraz etykiet literę T zastąpić literą H.

3.6. Zadanie wydruku zarejestrowanych zdarzeń

Zadanie DRUK umożliwia wydrukowanie zdarzeń zarejestrowanych podczas ostatniego rozrządzenia dla obu systemów (ZWH i HAD). Uruchomienie zadania następuje bezpośrednio po przydzieleniu drukarki do pracy. Zapisane informacje drukowane są zawsze jednokrotnie w następującej kolejności: najpierw zawartość

odpowiedniego obszaru pamięci RTCH potem RTCT. Adresy początku obszarów pamięci do wydruku pamiętane są we wskaźnikach HD i TD ustawianych w zadaniach ZADH i ZADT bezpośrednio po wystąpieniu komunikatów "POCZĄTEK" odpowiednio w systemie HAD i ZWH.

Działanie programu polega na wydruku kolejnych znaków od adresu HD(TD) począwszy aż do wystąpienia znaku końca FF. (taki sam dla obu obszarów). Przy każdym kolejno odczytaniem z pamięci RTCH lub RTCT znaku program kontroluje czy osiągnięto kres dolny obszarów, odpowiednio HK i TK. W takim przypadku adres pobierania następnych znaków do wydruku ustawiany jest na początek obszarów RTCH i RTCT, odpowiednio HP i TP. Wydruk zostaje zakończony wtedy, gdy w obszarze RTCT wystąpi znak końca FF. Wówczas program przechodzi do pętli, w której oczekuje na odłączenie drukarki. Bezpośrednio po stwierdzeniu braku gotowości drukarki następuje powrót do pętli głównej programu BOX1 co potwierdza wyświetlenie znaku "&" na monitorze systemowym MSM.

Odłączenie drukarki (wystąpienie braku gotowości) przed zakończeniem wydruku obszarów RTCH i RTCT nie spowoduje powrotu do programu głównego BOX1, a tym samym nie umożliwi ponownej retransmisji i rejestracji. W przypadku, gdy kontynuowanie wydruku jest niemożliwe (awaria drukarki) wówczas istnieje możliwość wyświetlenia zawartości obszarów pamięci korzystając z programu systemowego DDT i jego zlecenia D (należy podać adres dla obszaru RTCH = 2000H i RTCT = 4000H).

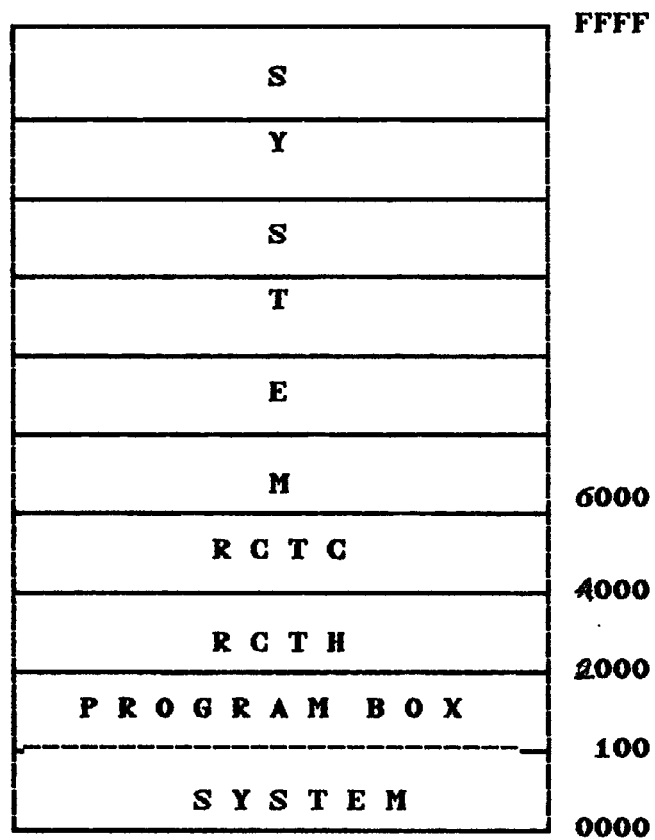
Program zadania DRUK wykorzystuje następujące procedury systemu DOPS:

LIST - wydruk znaku z akumulatora na drukarkę

LISTST - badanie stanu gotowości drukarki, jeżeli A=0 nie gotowa, jeżeli A=FF drukarka gotowa

CONOUT - wysłanie znaku z akumulatora na konsolę

Algorytm działania programu został przedstawiony na schemacie blokowym rys.11 . Oznaczenia występujące w opisie schematu są zgodne z tabulogramem zadania DRUK.



Rys.2. Zajętość pamięci

4. OBSŁUGA OPERATORSKA (WERSJA Z DYSKAMI ELASTYCZNYMI).

I. Uruchomienie programu BOX1

1. Włożyć dyskietkę z systemem i programem BOX1 do górnej kieszeni stacji dysków

2. Włączyć zasilanie

Po wczytaniu dyskietki system odpowie na monitorze systemowym symbolem aktualnie przydzielonej jednostki dyskowej tzn.

A>

3. Napisać BOX1 ↓

Program wystartował, odbiera informację z obiektu i wyświetla ją na monitorach obiektowych, oraz sprawdza czy operator nie żąda wydruku.

II. Żądanie wydruku.

Operator może zażądać wydruku w każdej chwili poprzez wciśnięcie klawisza przydzielającego drukarkę do komputera (Systemu MSM).

Druk odbywa się zgodnie z tym co podano w opisie zadania DRUK (p.3.6).

W trakcie druku wstrzymana jest rejestracja informacji z obiektu aż do momentu ponownego "oddzielenia" drukarki po zakończeniu wydruku. Powrót do pętli głównej sygnalizowany jest wyświetleniem na monitorze systemowym znaku "&" (end).

III. Restart programu.

Restartu można dokonać poprzez wciśnięcie klawisza restartu na klawiaturze systemowej (klawisz lewy skrajny w najwyższym rzędzie) po uprzednim włożeniu dyskietki z systemem i programem

strona ___ 14

stron ___ 23

nr rej. 5977

BOX1 do górnej kieszeni stacji dysków. Dalej wszystko przebiega tak jak opisano w p.I.

UWAGA! Przed uruchomieniem oprogramowania należy upewnić się, że wszystkie potrzebne kable są podłączone do systemu

MSM tzn. istnieją następujące połączenia;

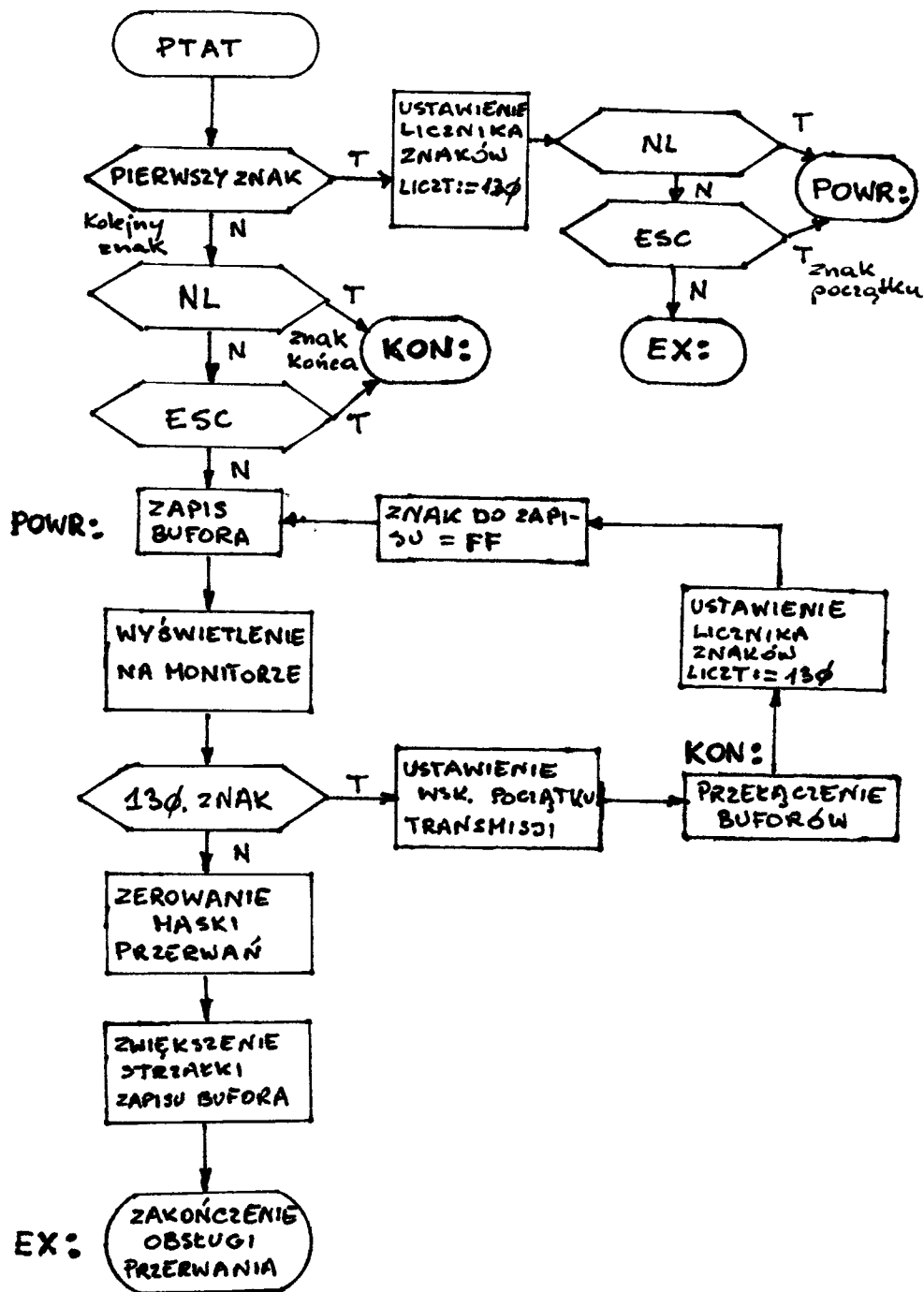
HAD - pakiet DI051-1

ZWH - pakiet DI051-1

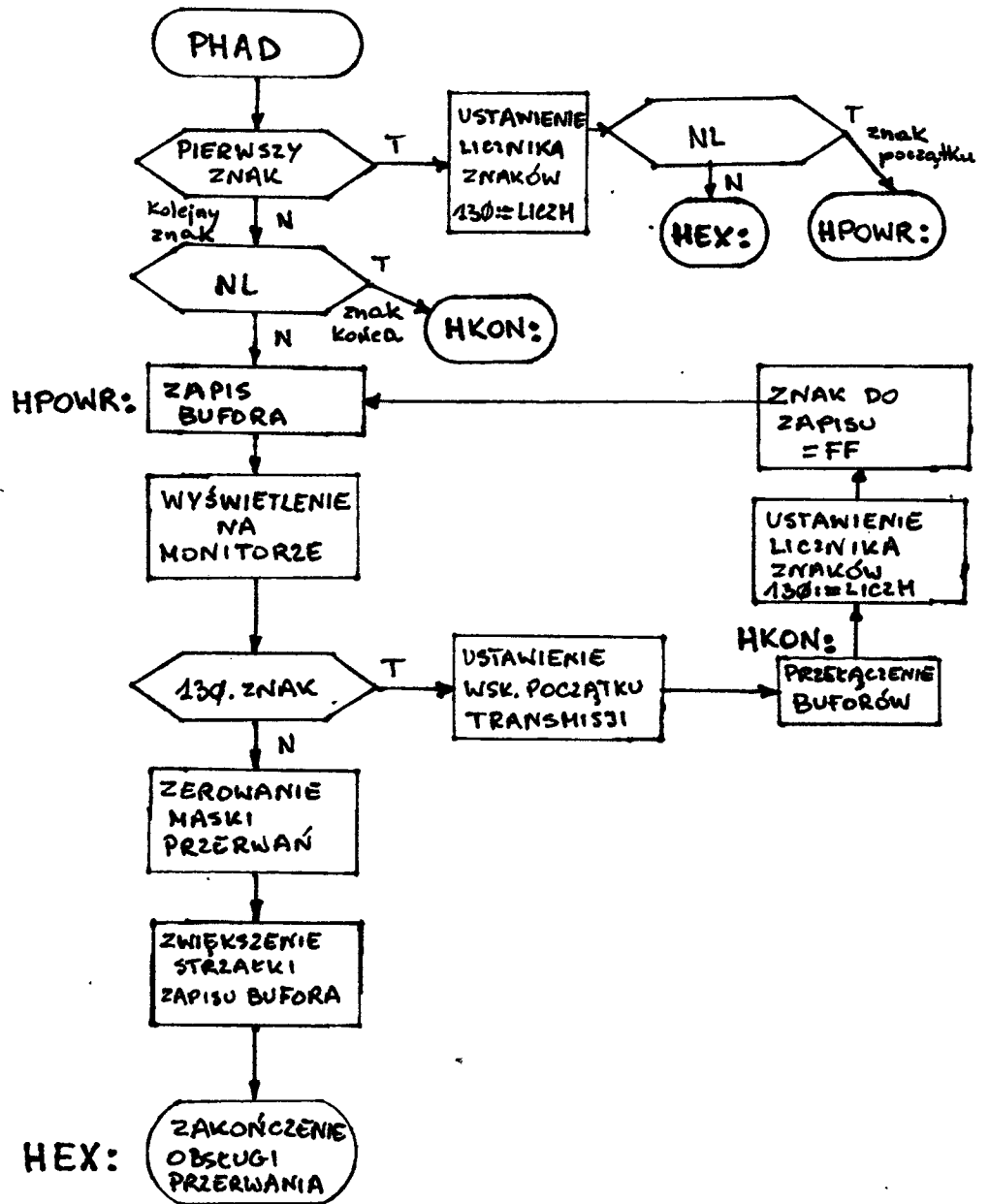
pakiet DI051-1 - monitor MV2580 HAD

pakiet DI051-1 - monitor MV2580 ZWH

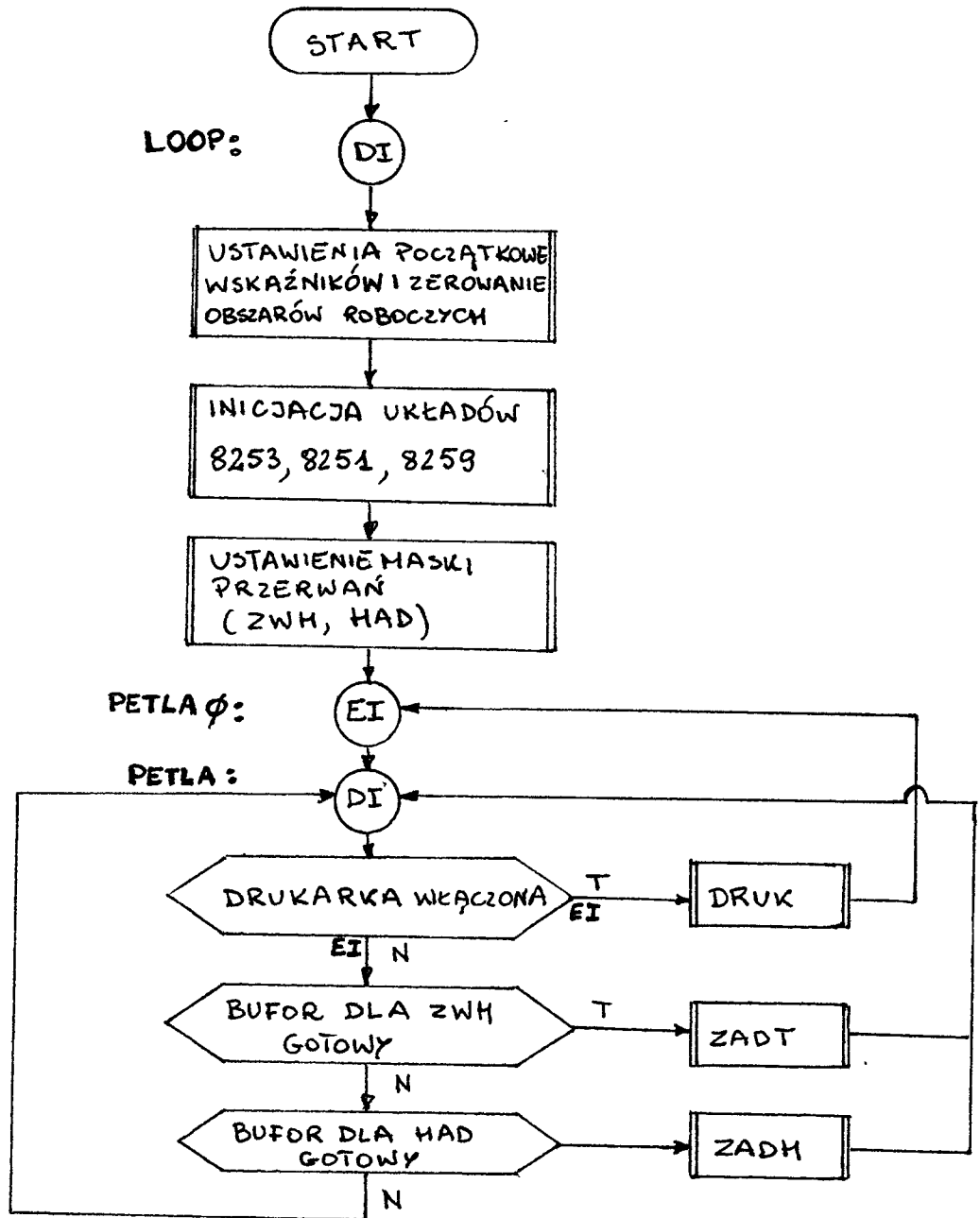
drukarka - pakiet DI055-1



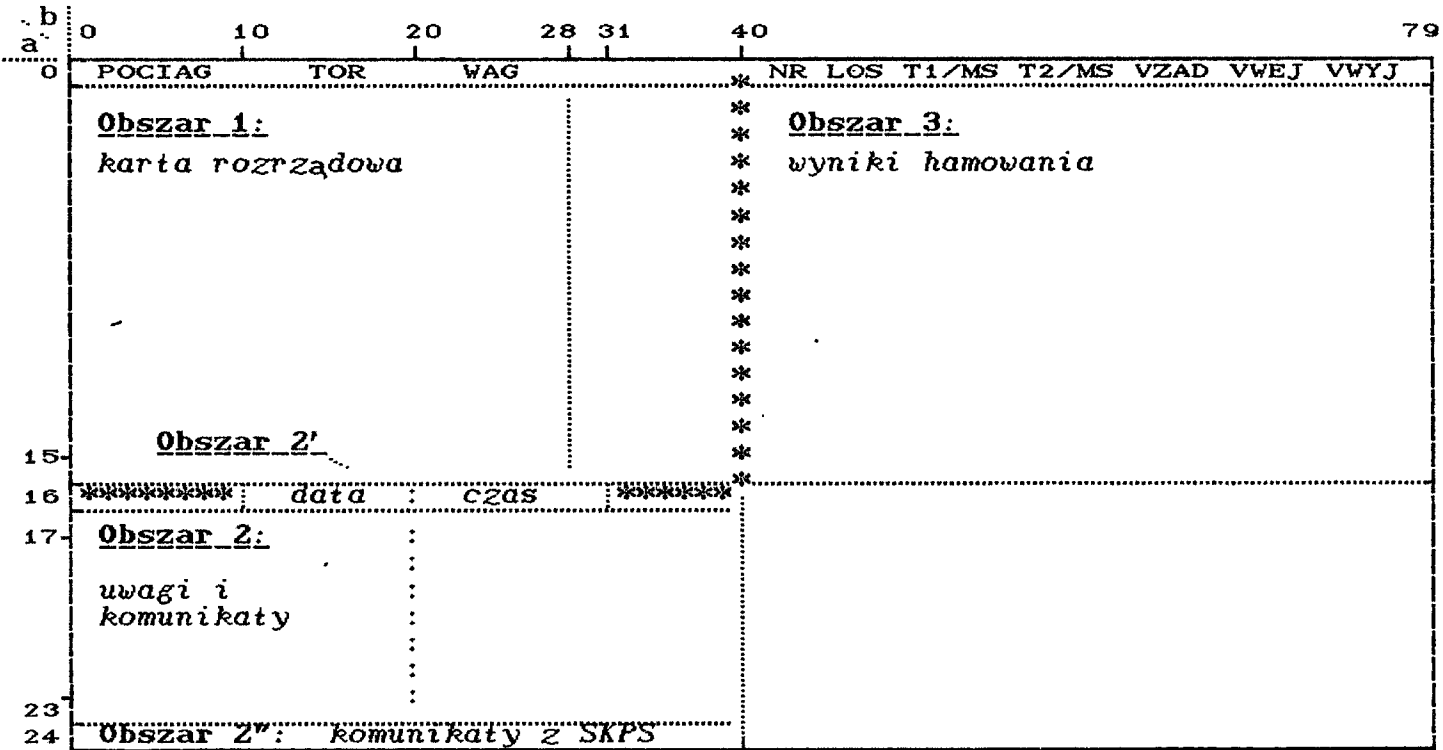
Rys. 3 Schemat blokowy programu obsługi przerwania z ZWH



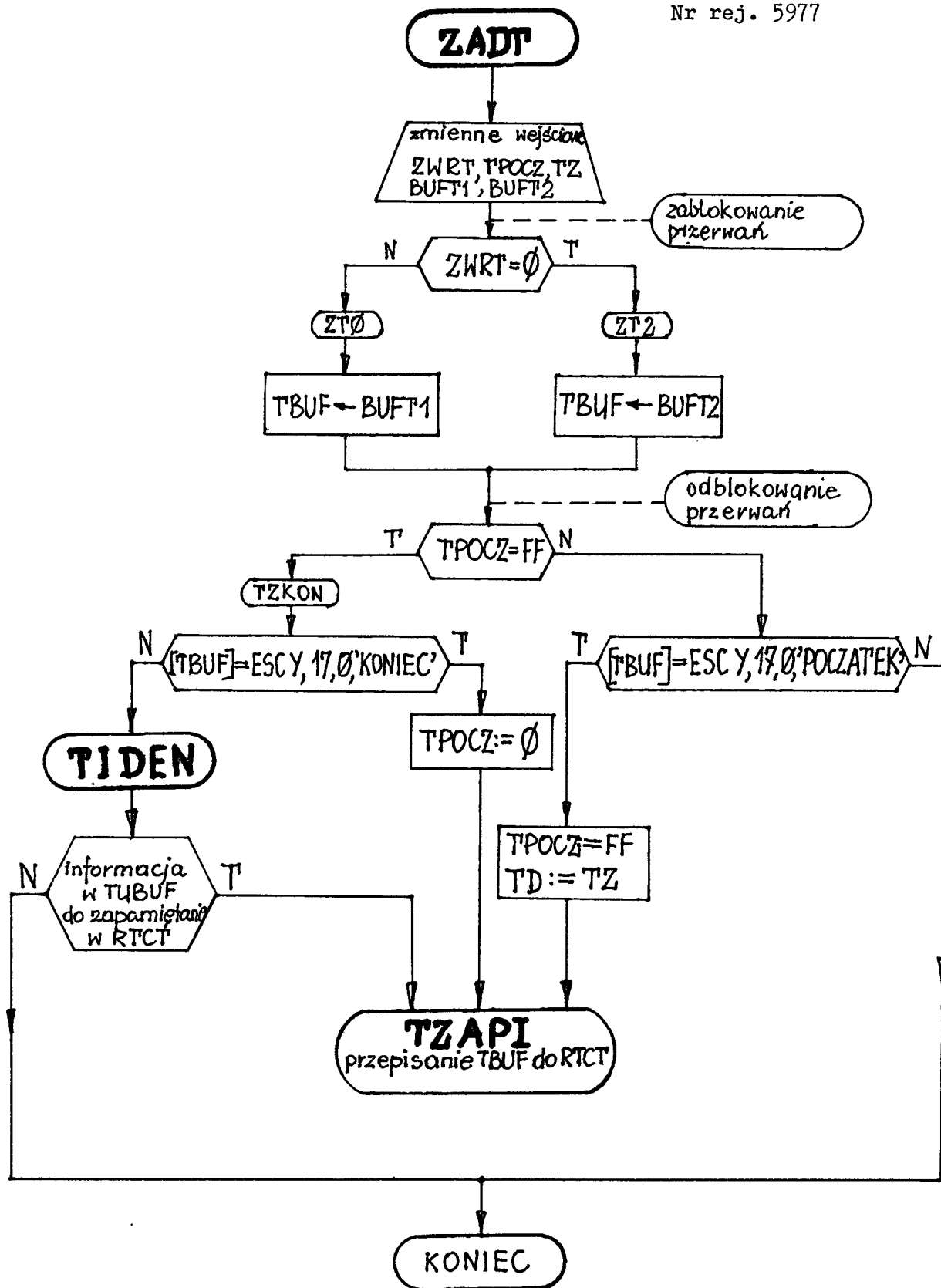
Rys. 4 Schemat blokowy programu obsługi przerwania z HAD



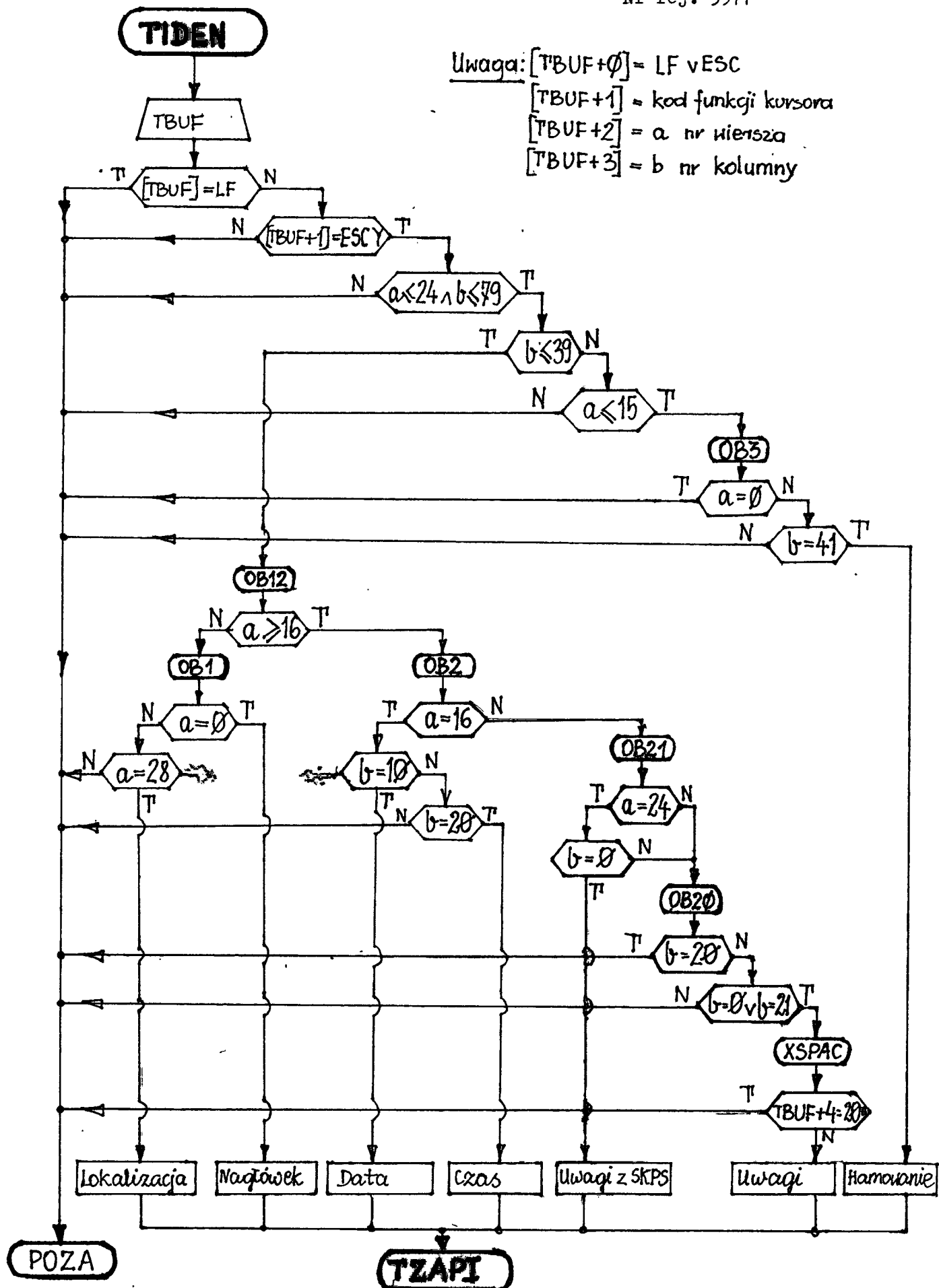
Rys. 5 Schemat blokowy pętli głównej



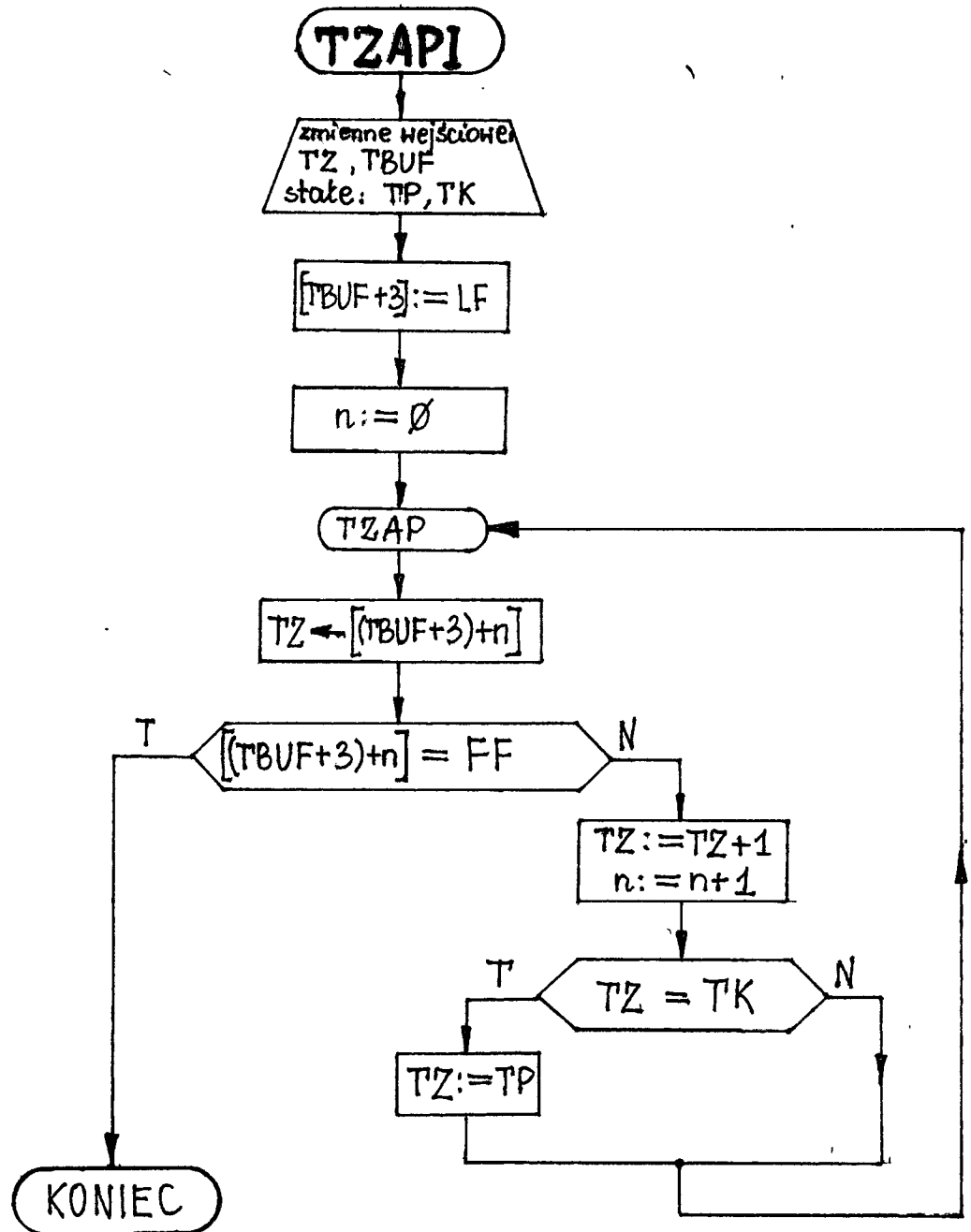
Rys.6. Podział ekranu monitora MV2580 na obszary informacyjne, gdzie a-numer wiersza, b-numer kolumny.



Rys. 7 Schemat blokowy głównego modułu zadania ZADT

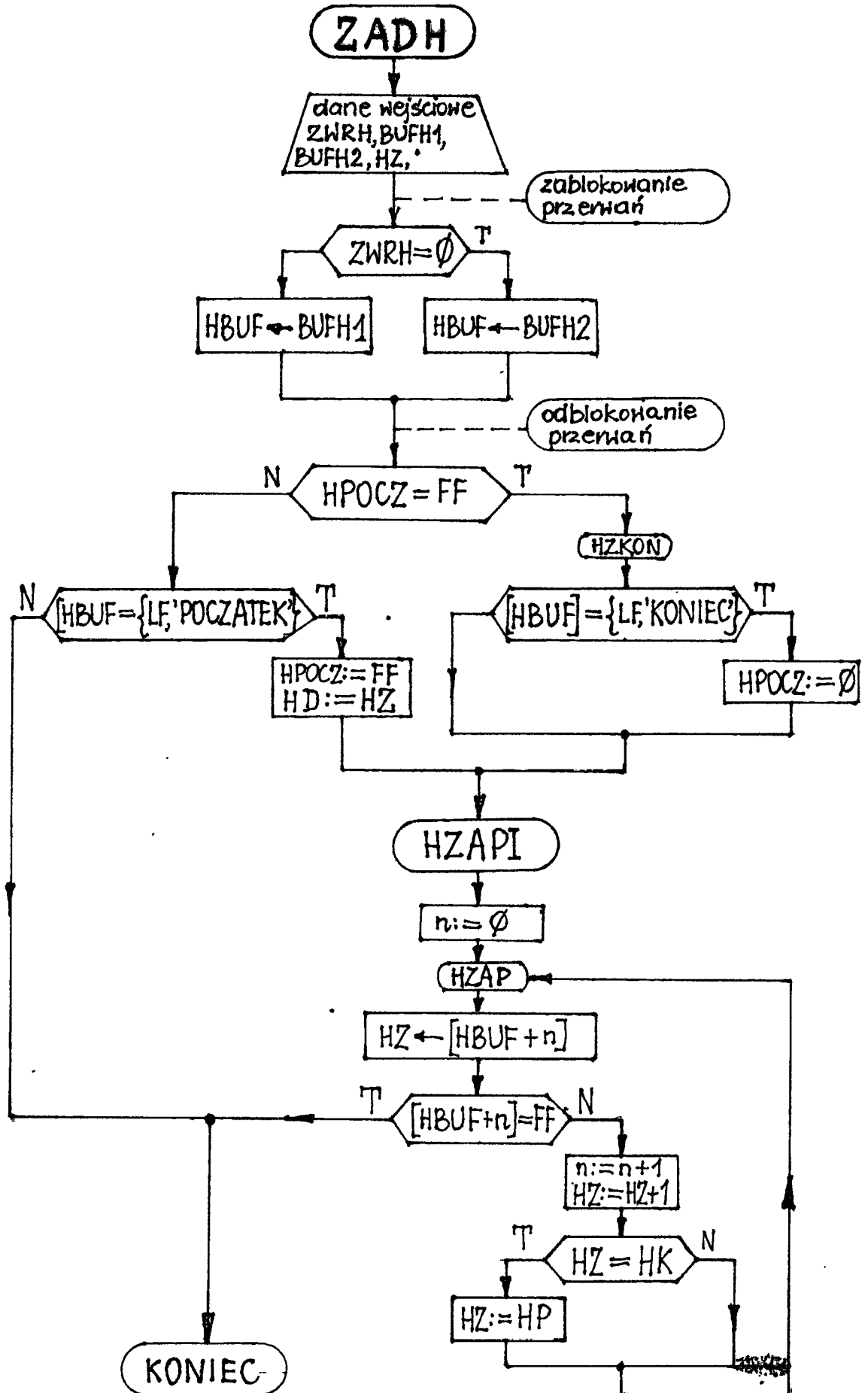


Rys. 8 Schemat blokowy modułu TIDEN zadania ZADT



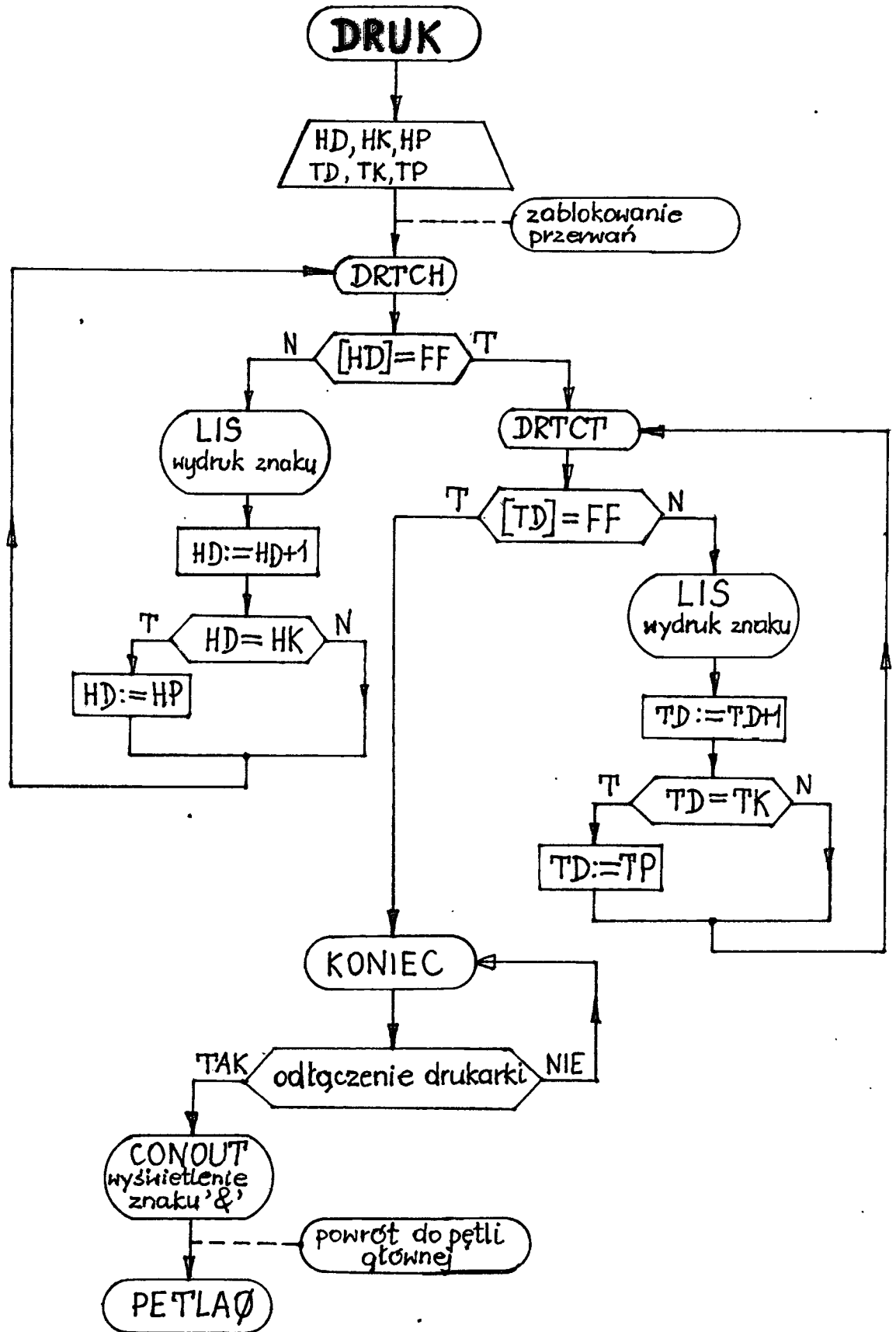
Uwaga: n numery kolejnych pozycji TBUF począwszy od pozycji TBUF+3

Rys. 9 Schemat blokowy modułu TZAPI zadania ZADT



Rys. 10 Schemat blokowy zadania ZADH

24



Rys. 11 Schemat blokowy zadania DRUK