

mgr inż. Józef Pańczyk  
Zakład Doświadczalny  
Melioracji i Użytków Zielonych  
F a l e n t y

MODEL SYSTEMU PEŁNEJ AUTOMATYZACJI  
NAWODNIEŃ PODKORONOWYCH

1. Wstęp

Zagadnienia związane z automatyzacją obiektów deszczownianych w kraju zostały zapoczątkowane stosunkowo niedawno i do chwili obecnej nie są jeszcze zakończone. Nadal prowadzi się badania nad zjawiskami zachodzącymi w obiektach deszczownianych. Również przemysł wytwarzający osprzęt używany w mechanizacji i automatyzacji deszczowni nie zaspokaja jeszcze w pełni potrzeb w tym zakresie. Deszczownie dotychczas zbudowane i eksploatowane w Polsce mają bardzo zróżnicowane układy sterowania. W większości obiektów stosowana jest automatyzacja częściowa - polegająca głównie na utrzymaniu stałego ciśnienia w rurociągu zasilającym. Pozostałe czynności wykonywane są przez obsługę obiektu. Funkcjonowanie układu automatycznego sterowania deszczownią uzależnione jest przede wszystkim od jakości projektu technicznego, jakości montażu obiektu i jakości użytkowania. Automatyzacja spełni swe zadanie jeśli będzie odznaczała się kompleksowością, wysokim stopniem niezawodności, prostotą konstrukcji i łatwą eksploatacją. Dotychczas placówki naukowo-badawcze i projektowe w resorcie rolnictwa zajmowały się głównie automatyzacją deszczowni

wielkoobszarowych.

W ostatnich latach nastąpił znaczny wzrost deszczowni mała i średnioobszarowych, szczególnie w gospodarstwach sadowniczych i warzywniczych. W związku z tym wynikła pilna potrzeba opracowania systemu automatycznego sterowania urządzeniami mała i średnioobszarowych deszczowni.

## 2. Opis techniczny systemu pełnej automatyzacji nawodnień deszczownianych

### 2.1. Dane ogólne

Opracowany i wykonany system sterowania nawodnieniami deszczownianymi wdrożony został przy nawadnianiu systemem podkoronowym sadu produkcyjnego o powierzchni 7 ha we wsi Słabomierz gm. Radziejowice.

Opracowany system automatycznego sterowania może być zastosowany do deszczowni zwykłych, stałych i półstałych, minizraszania podkoronowego i kropłowego w terenie otwartym i szklarniach. System ten może być łatwo adoptowany do tego typu deszczowni już istniejących lub budowanych od początku.

### 2.2. Opis ogólny deszczowni

Deszczownia nawadniania podkoronowego zasilana jest z ujęcia wody ze sztucznie podpiętrzonego zbiornika wodnego.

Woda czerpana jest poprzez filtr siatkowy wstępnego oczyszczania i dostarczana do studni czerpnej umieszczonej przy brzegu zbiornika wodnego. Pompownia wyposażona jest w jedną pompę o wydajności 20 dm<sup>3</sup>/sek i filtr siatkowy dokładnego oczyszczania umieszczony po stronie tłocznej. Pompownia jest całkowicie zautomatyzowana.

Woda z pompowni dostarczana jest rurociągiem podziemnym o średnicy 110 mm /rys. 1/ do dwóch węzłów rozrządu A i B.

W węzłach tych znajdują się zasuwy ręczne do regulacji ciśnienia i zasuwy z napędem elektromechanicznym do automatycznego sterowania zasilaniem poszczególnych sektorów deszczowni.

Instalacja deszczowniana w sadzie podzielona jest na 7 sektorów nawadniających. Sad po prawej stronie drogi ma 3 sektory i po lewej stronie 4 sektory.

Tak więc każdy z 7 sektorów może być odrębnie nawadniany dowolną dawką polewową lub może być pominięty.

Ze względu na wydatek instalacji zasilającej wody pracuje zawsze tylko jeden sektor.

### 2.3. Zasilenie w energię elektryczną

Energia elektryczna dostarczana jest na teren zabudowań z dwóch odrębnych transformatorów. Rozdzielnia energii elektrycznej znajduje się w budynku mieszkalnym. Od rozdzielni energia doprowadzana jest kablem podziemnym do budynku pompowni i studzienek węzłów rozrządu A i B.

### 2.4. Instalacja sterowania

Instalacja sterowania poprowadzona jest równoległe z instalacją zasilania kablem podziemnym.

Urządzenia automatycznego sterowania deszczownią /sterownik SP-8/ znajdują się w podziemiach budynku mieszkalnego i stąd wyprowadzona jest instalacja sterowania pracą silników napędu zasuw umieszczonych w węziach A i B.

W skład instalacji sterowania wchodzi również linia pomiarowa służąca do przyłączenia czujników tensjometrycznych oraz instalacja sterowania pracą pompowni.

### 2.5. Opis ogólny i wyposażenie pompowni

Pompownia w wykonaniu modelowym wyposażona jest w pompę główną i jedną pompę pomocniczą, przeznaczoną do automatycznego zale-

wania pompy głównej i uzupełniania naturalnych ubytków wody w rurociągu zasilającym w czasie gdy deszczownia nie pracuje. Wszystkie urządzenia technologiczne, pomocnicze i sterujące pompowni zamontowane są w budynku pompowni. Wyposażenie technologiczne i sterujące modelowej pompowni przedstawiono na rys. 3.

## 2.6. Urządzenia do zbioru informacji o stanie wilgotności gleby

Do zbioru informacji o stanie wilgotności gleby zastosowano czujniki tensjometryczne typu IMUZ. Czujniki te przystosowano do przekazywania informacji na odległość poprzez nadbudowanie do nich specjalnych nadajników. Czujniki tensjometryczne rozmieszczono po jednym na każdym sektorze w/g schematu na rys. 2.

## 2.7. Układy sterowania

W modelowym systemie automatycznego sterowania nawodnieniami wyodrębnić należy dwa odrębne układy sterowania współdziałające ze sobą. Są to: - układ automatycznego sterowania pracą pompowni i układ automatycznego sterowania instalacją nawadniania podkoronowego.

Układ sterowania pracą pompowni pokazany schematycznie na rys.3 zapewnia:

- automatyczne zalewanie pompy głównej
- uzupełnianie naturalnych ubytków wody z rurociągu gdy deszczownia nie pracuje
- zabezpiecza pompę główną przed pracą "na sucho"
- blokuje pracę silnika pompy głównej i pozostałych urządzeń przy awarii zasilania w energię elektryczną /zanik fazy, nadmierny spadek napięcia/.

Układ sterowania instalacją nawadniania sektorowego /rys.4/ zapewnia automatyczną lub półautomatyczną pracę systemu, nawadnianie poszczególnych sektorów dowolną lub taką samą dawką polewową, pomijanie sektorów których nawadnianie jest zbędne.

### 3. Opis zespołów automatycznego sterowania nawodnieniami

Zespół automatycznego sterowania nawodnieniami /rys. 5/ składa się z następujących urządzeń:

- 1 sterownika programowanego typu SP-8
- 1 tablicy zasilania i sterowania obwodu I /sektory: I, II, III, IV/
- 1 tablicy zasilania i sterowania obwodu II /sektory: V, VI, VII/
- 4 zasuw  $\varnothing$  80 mm z napędami elektromechanicznymi typu NS-1
- 3 zasuw  $\varnothing$  100 mm z napędami elektromechanicznymi typu NS-2
- 7 czujników tensjometrycznych typu IMUZ z nadajnikami.

Wszystkie urządzenia sterujące zbudowane zostały z elementów i podzespołów produkcji krajowej najczęściej adoptowane z automatyki przemysłowej.

Dotychczas brak jest jeszcze w kraju produkcji odpowiednich czujników tensjometrycznych lub innych do określania wilgotności gleby.

Opracowany system sterowania może również pracować bez czujników ale wtedy początek nawadniania jest inicjowany przez użytkownika, lub przez programator czasowy.

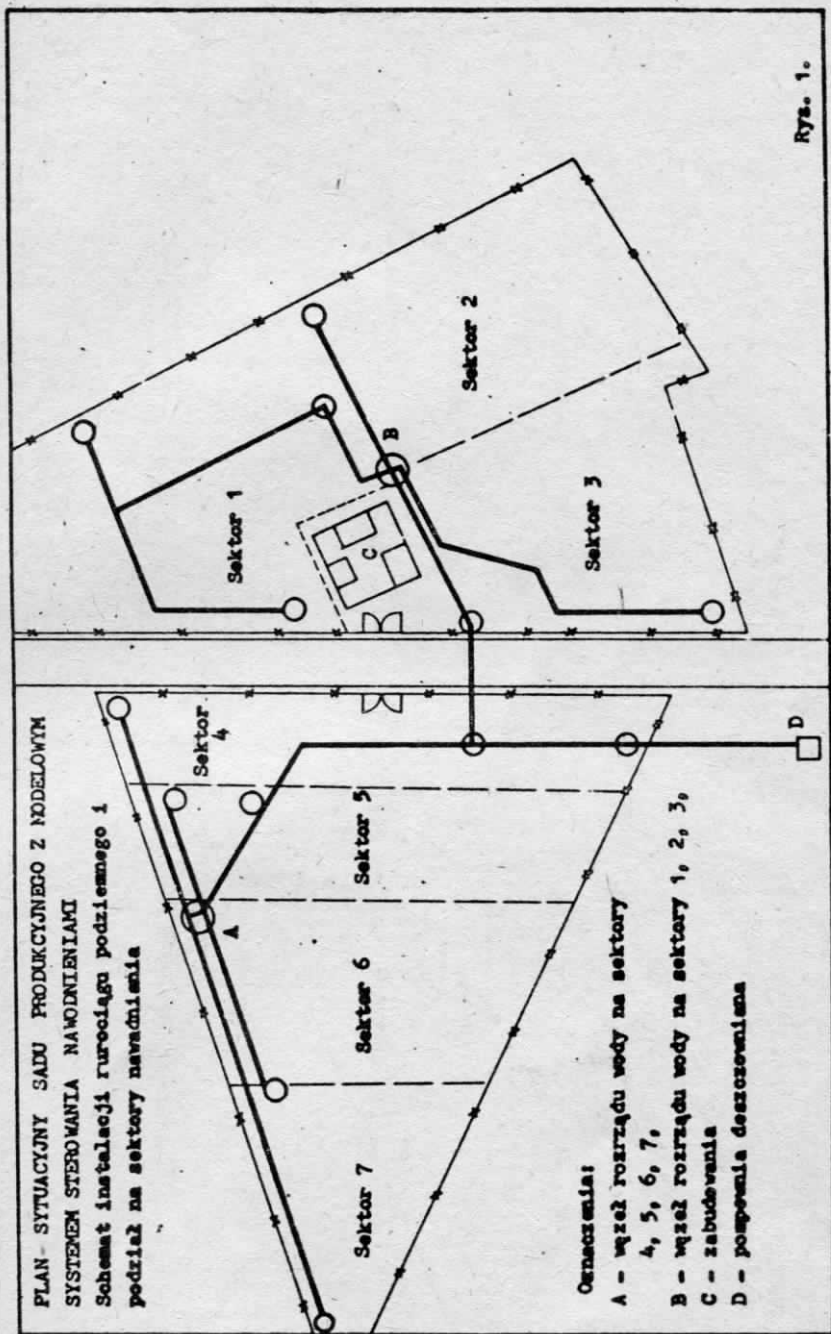
#### 4. Wdrożenie do praktyki rolniczej

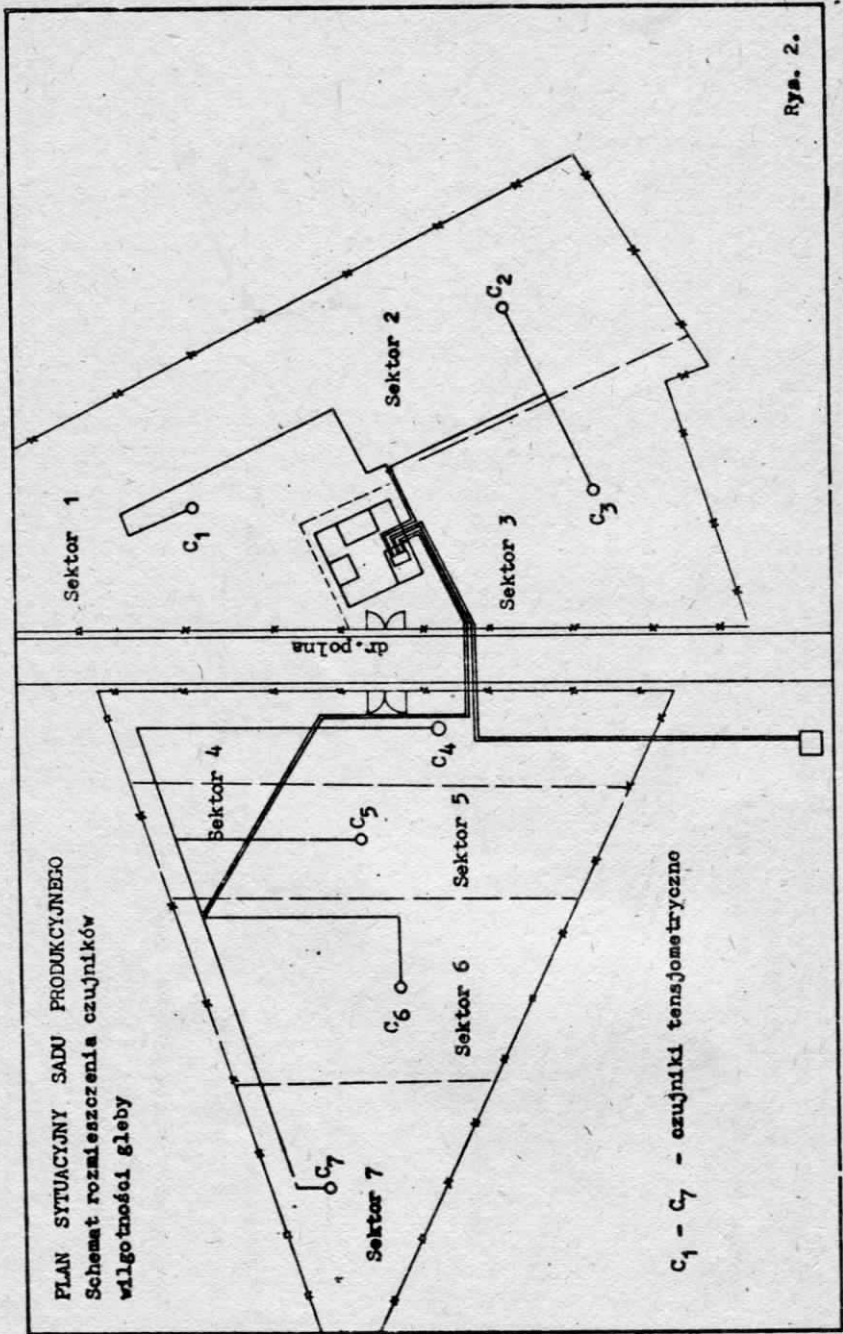
Wdrożeniem wyników badań do praktyki rolniczej w zakresie:

- projektowania deszczowni mała i średnioobszarowych w terenie otwartym i szklarniach
  - projektowania układów automatycznego sterowania deszczowniami
  - kompletowania urządzeń technologicznych i sterujących
  - montażu urządzeń w obiektach
  - uruchamiania zautomatyzowanych obiektów deszczownianych
- zajmuje się Zakład Doświadczalny Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach.

#### Spis literatury

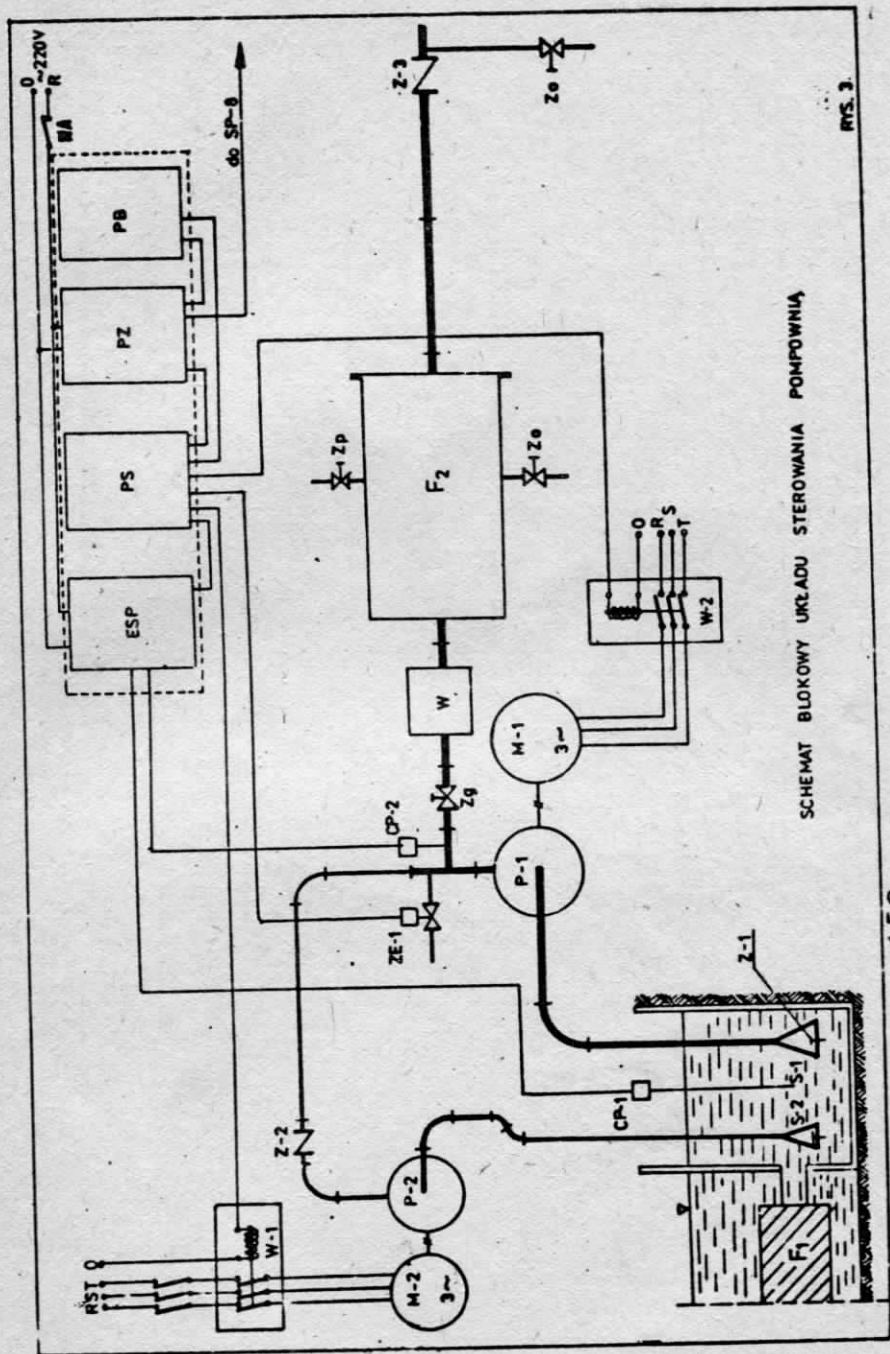
- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. St. Drupka     | - Deszczownie i deszczowanie                                 |
| 2. F. Janowski    | - Pompownie i urządzenia hydroforowe                         |
| 3. Katalog        | - Armatura przemysłowa - osprzęt i napędy                    |
| 4. P. Castelle    | - Wstęp do układów przełączających                           |
| 5. Praca Zbiorowa | - Przetworniki elektryczne analogowe wielkości elektrycznych |
| 6. A. Sowiński    | - Cyfrowa technika pomiarowa                                 |
| 7. W. Traczyk     | - Układy cyfrowe automatyki                                  |
| 8. Praca Zbiorowa | - Poradnik Inżyniera Automatyka                              |



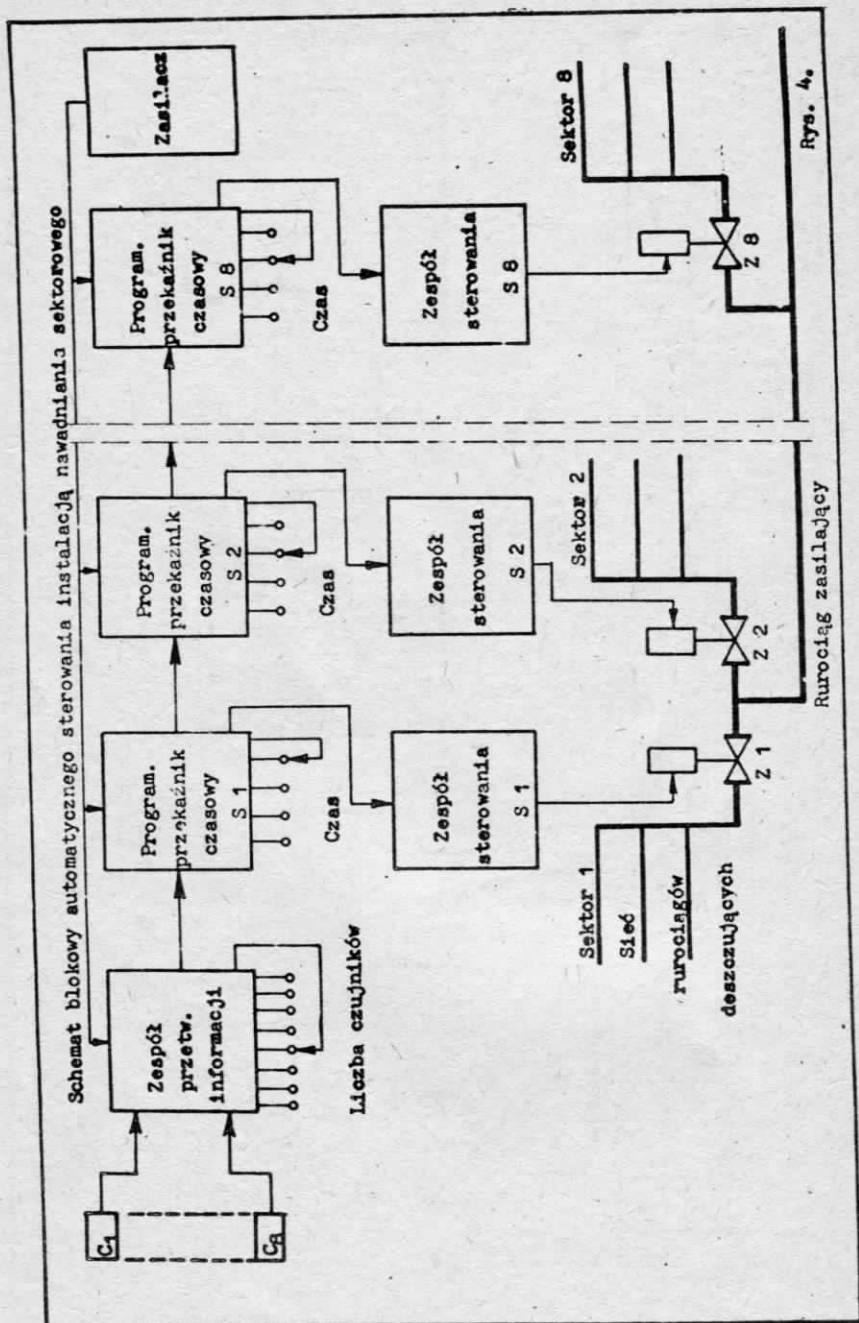


Rys. 2.

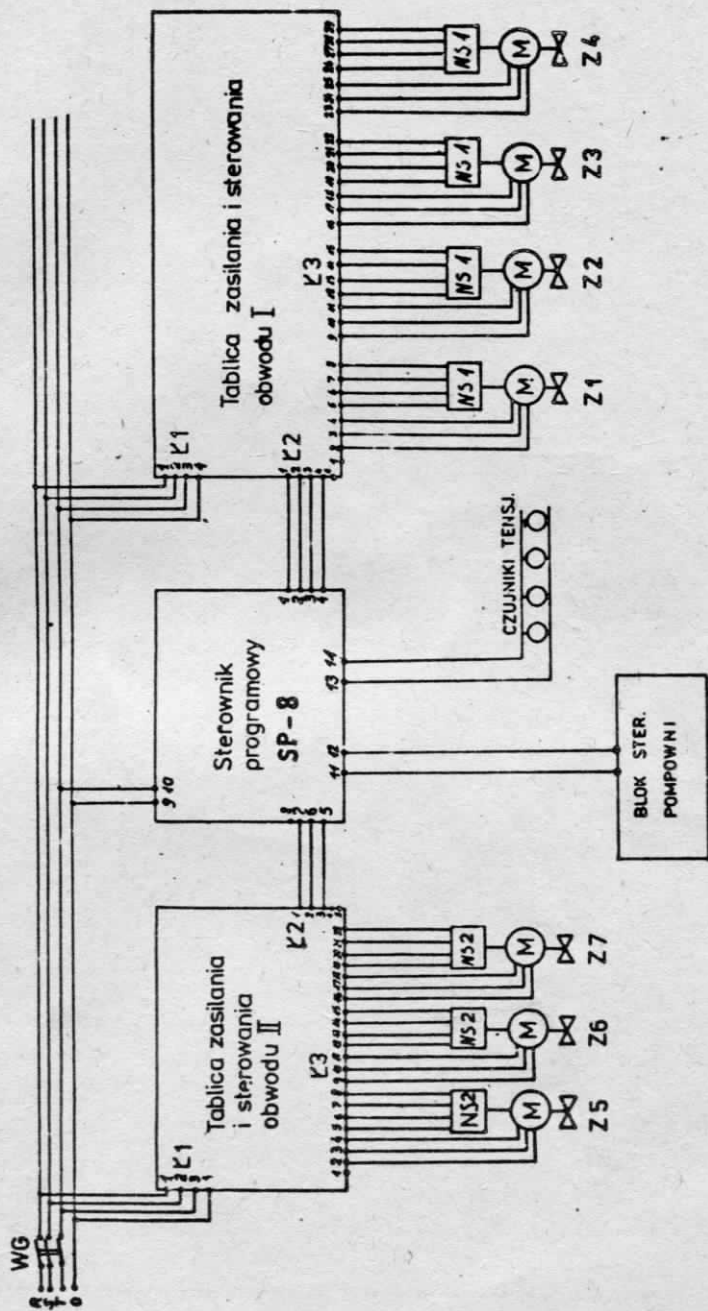




SCHEMAT BLOKOWY UKŁADU STEROWANIA POMPOWNIA



Schemat połączeń zespołów deszczowni nawadniania sektorowego



Rys. 6.