

Adam BUCZYŁKO, Jan LIGASZEWSKI  
Instytut Komputerowych Systemów  
Automatyki i Pomiarów - Wrocław

#### AUTONOMICZNY SYSTEM KONTROLI JAKOŚCI WODY - ASKJW

**Streszczenie.** Automacyjny lokalny system kontroli jakości wody przeznaczony jest do pomiaru, zbierania oraz rejestracji parametrów fizyko-chemicznych charakteryzujących jakość wód. Podano strukturę i dane techniczne ASKJW.

Autonomiczny system kontroli jakości wody przeznaczony jest do pomiaru, zbierania i rejestracji danych analogowych i cyfrowych o jakości wód powierzchniowych lub stopniu zanieczyszczenia ścieków odprowadzanych do zbiorników i zlewni w określonych przekrojach kontrolno-pomiarowych. System ten jest hierarchicznie najmniejszym ogniwem wchodzącym w skład zestawu do automatycznego zbierania danych pomiarowych o zanieczyszczeniach naturalnego środowiska człowieka. Znajduje on zastosowanie w przemyśle chemicznym, spożywczym oraz laboratoriach naukowo-badawczych.

Na rys.1 przedstawiono schemat blokowy autonomicznego systemu kontroli jakości wody ASKJW (konfiguracja podstawowa) opracowanego w Instytucie Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów we Wrocławiu.

W skład systemu wchodzi : monitor kontroli jakości wody i ścieków "Aquamer", jednoparametrowe urządzenie pomiarowe (mętności, poziomu lub przepływu, jonów chlorkowych) oraz podsystem centralnej rejestracji danych obejmujący zestaw urządzeń gromadzenia i cyfrowej rejestracji wartości chwilowych wybranych parametrów jakości wody, sygnalizacji przekroczeń zadanych granic tych parametrów, sygnalizacji stanów awaryjnych systemu.

Autonomiczny system kontroli jakości wody ma konstrukcję modułową i zawiera następujące bloki funkcjonalne :

1. Monitor kontroli jakości wody i ścieków przeznaczony jest do ciągłej kontroli i rejestracji analogowej najważniejszych parametrów fizyko-chemicznych charakteryzujących jakość wód powierzchniowych oraz oczyszczonych ścieków wprowadzanych do zlewni. Monitor wyposażony jest w urządzenie do poboru próbki mierzonego medium oraz zespół czujników wraz z układem ultradźwiękowego czyszczenia elektrod pomiarowych.

2. Blok wprowadzania i przetwarzania informacji bezpośrednio współpracuje z monitorem lub wyspecjalizowanym urządzeniem jednoparametrowym. Umożliwia wprowadzenie standardowych sygnałów analogowych (prądowych lub napięciowych) oraz sygnałów dwustanowych kontrolujących stany awaryjne obiektu. Przetwarzanie danych pomiarowych jako sygnałów analogowych obejmuje konwersje na sygnał cyfrowy wg zależności  $ax \pm b$  gdzie :

a - współczynnik skali,

b - przesunięcie poziomu odniesienia sygnału wejściowego.

Blok zawiera komutator stykowy (przełączania kanałów programowane lub cykliczne) oraz konwerter integracyjny (z programowaniem współczynników a, b funkcji przetwarzania  $ax \pm b$ ).

3. Blok czasu realnego i programowanych przerw - podaje czas astronomiczny i datę oraz generuje przerwania w określonych programowanych przedziałach czasowych.
4. Blok wydruku raportów jest zbiorem standardowych urządzeń zewnętrznych (drukarka, perforator taśmy, czytnik lub pamięć kasetowa) i jednostek sterujących tymi urządzeniami z magistrali interfejsu.
5. Jednostka sterująca systemem - kontroler, przeznaczony jest do sterowania i kontroli pracy systemu zgodnie z programem umieszczonym w jego pamięci operacyjnej, a w szczególności w zakresie :
  - przygotowania do pracy urządzeń wchodzących w skład systemu (adresowanie, programowanie, wysyłanie rozkazów interfejsowych),
  - organizacji transmisji danych,
  - inicjowania pracy systemu w chwilach odpowiednich do stanu obiektu i urządzeń systemu,
  - organizacji wydruku raportu,
  - identyfikacji stanów alarmowych obiektu i urządzeń systemu,
  - egzekwowania programu głównego i podprogramów dla stanów alarmowych wg zadanego programu, który uwzględnia zachowanie się obiektu i systemu,
  - współpracy operatora z systemem i innymi systemami.

Połączenie i współpraca urządzeń (wyszczególnionych w tabl.1 z danymi tabl.2) w systemie ASKJW odbywa się na zasadach interfejsu linowego wg zaleceń IEC (standard SI ISP-2 opracowany w RWPG). Zastosowanie standardowego interfejsu zapewnia elastyczność struktury, możliwość rozszerzenia konfiguracji podstawowej o dodatkowe urządzenia np. do pomiaru parametrów powietrza.

Ponadto istnieje możliwość współpracy z kalkulatorem, minikomputerem, maszyną cyfrową, innym systemem - w szczególności telemetrycznym

(umożliwia to tworzenie sieci z odległych od siebie systemów lokalnych). Na rys.2 przedstawiono schematycznie rozmieszczenie przestrzenne elementów autonomicznego systemu kontroli jakości wody z użyciem środków telemetrii analogowej i cyfrowej transmisji danych.

Zastosowanie automatycznych stacji jako systemów kontroli zanieczyszczeń wód ułatwia zarządzanie gospodarką wodną w okresie intensywnie rozwijającego się przemysłu.

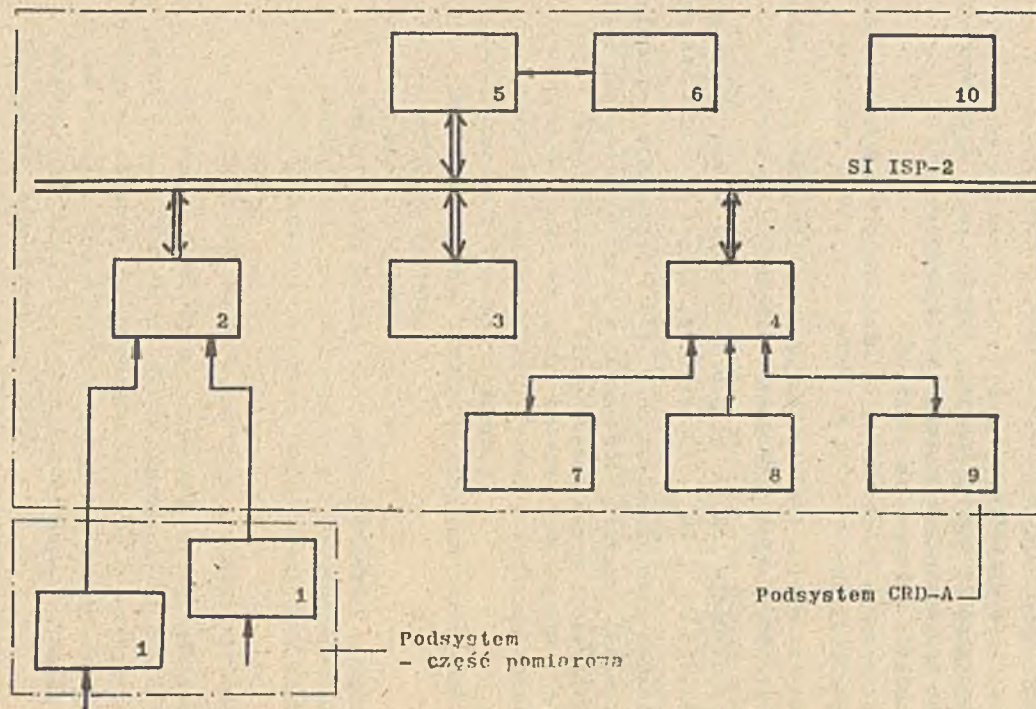
Takie systemy zapewniają :

- otrzymanie wyników obiektywnych,
- możliwość prowadzenia stałej kontroli jakości wód i wykrywania stanów zagrożeń spowodowanych wzrostem zanieczyszczeń,
- obniżenie kosztów wykonywania pomiarów,
- możliwość sterowania procesami na obiekcie przy użyciu odpowiednich urządzeń wykonawczych.

Omówiony powyżej system ASKJW w konfiguracji podstawowej przechodzi obecnie próby eksploatacyjne jako zestaw pilotowy w ZA Tarnów.

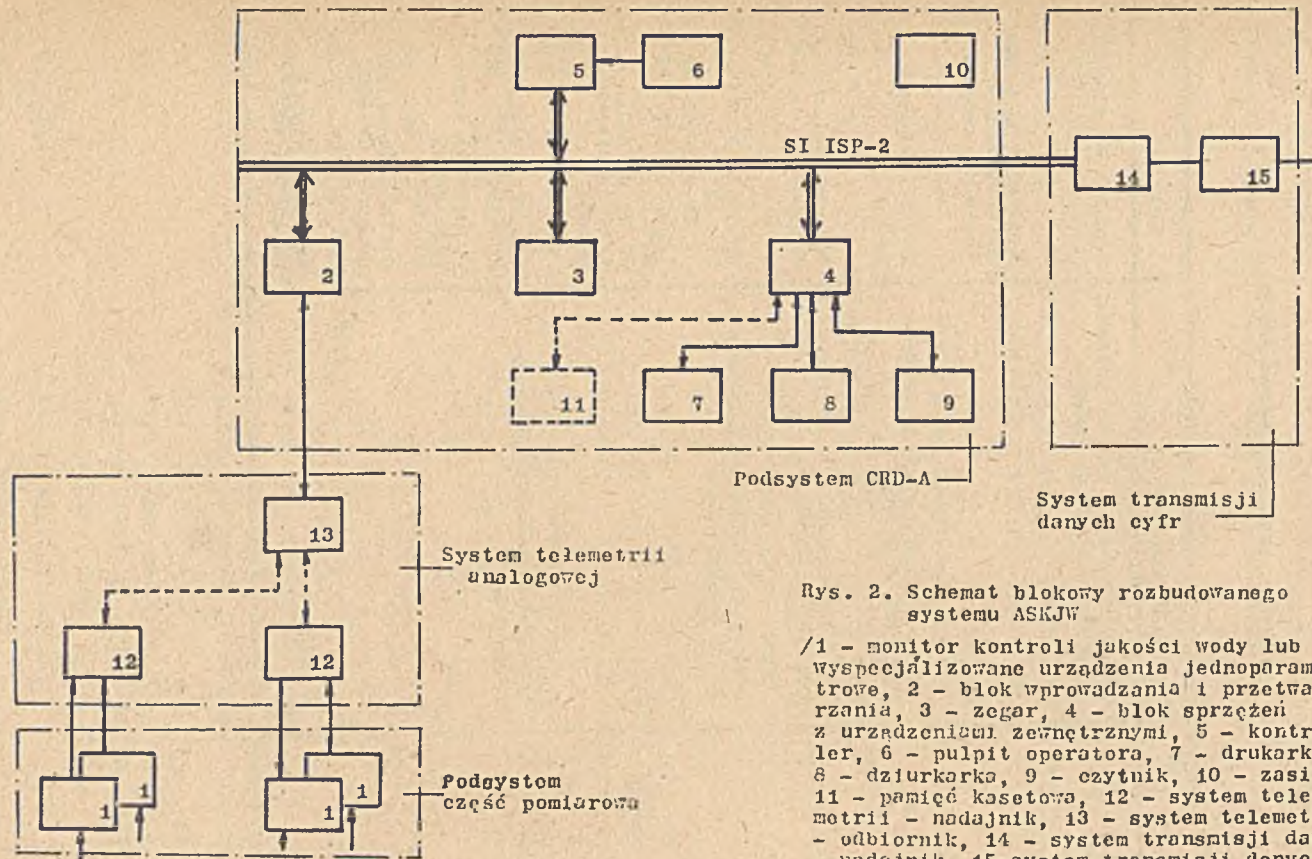
System ten kontroluje jakość wody oraz wybrane parametry dla powietrza (tj. zawartość  $SO_2$ ,  $NO_x$ , temperaturę, siłę i kierunek wiatru).

Program dalszych prac prowadzonych w IKSAiP przewiduje doskonalenie części funkcjonalnej urządzeń wchodzących w skład systemu, jak również dodatkową automatyzację przez zastosowanie mikroprocesorów.



Rys. 1. Schemat blokowy systemu ASKJW  
- konfiguracja podstawowa

/1 - monitor kontroli jakości wody lub : specjalizowane urządzenie, 2 - blok prowadzenia, 3 - zegar, 4 - blok sprzężeń z urządzeniami zewnętrznymi, 5 - kontroler, 6 - pulpit operatora, 7 - drukarka, 8 - dziurkarka, 9 - czytnik, 10 - zasilacz.



Rys. 2. Schemat blokowy rozbudowanego systemu ASKJW

/1 - monitor kontroli jakości wody lub wyspecjalizowane urządzenia jednoparametrowe, 2 - blok wprowadzania i przetwarzania, 3 - zegar, 4 - blok sprzężeń z urządzeniami zewnętrznymi, 5 - kontroler, 6 - pulpit operatora, 7 - drukarka, 8 - dziurkarka, 9 - czytnik, 10 - zasilacz, 11 - pamięć kasetowa, 12 - system telemetrii - nadajnik, 13 - system telemetrii - odbiornik, 14 - system transmisji danych - nadajnik, 15 - system transmisji danych - odbiornik/.

Tablica 1

## Wykaz urządzeń systemu ASKJW

	Urządzenie	Nazwa
Podsystem pomiarowy	Monitor jakości wody i ścieków wraz z zespołem czujników	Aquamer 51 lub 52
	Jednostki sterujące systemem	Kontroler systemów autonomicznych KSA-02
	Blok czasu realnego i programowanych przerw	Zegar systemowy MZC-01
	Blok wprowadzania i przetwarzania informacji	Blok wejściowy MWE-02
	Jednostki sterujące urządzeniami zewnętrznymi	JS do drukarki MDR-01 JS do dziurkarki taśmy papierowej MDT-01 JS do czytnika taśmy papierowej MCT-01
Podsystem CRD-A	Urządzenia zewnętrzne maszyn cyfrowych	Drukarka znakowo-mozaikowa DZM-180 Dziurkarka taśmy papierowej DT-105S Czytnik taśmy papierowej CT-2200
	Zasilacz	Zasilacz stabilizowany FZ-300

Tablica 2

## Dane techniczne podsystemu CRD-A systemu ASKJW

W wejścia analogowe:	- sygnały prądu stałego: 0-5 mA - sygnały napięcia stałego: 0-10V - liczba wejść: 20/40
W wejścia przerywające	- sygnały dwustanowe: 0, +5V - liczba wejść: 20/40
Przetwarzanie informacji:	- integracyjna konwersja a/o - niedokładność: 0,05% $\pm$ 1 cyfra - szybkość: 10/s - realizacja funkcji: $ax + b$ a = 0,1-10    b = 0 - 999
Rejestracja:	- daty /rok, miesiąc, dzień/ - czasu /godzina, minuta, sekunda/ 23h 59' 59" - parametrów mierzonych - stanów awaryjnych i obsługi systemu - częstotliwość rejestracji programowo/ /zależna od trybu pracy, normalna lub awaryjna/
Wyjście	- kod ISO-7 /SI ISP-2/ - sygnał, poziomy log. TTL
Zasilanie	- 220V, +10%, -15% - 50 Hz
Wymiary	- 0,50 x 0,45 x 0,80 m

## Dane techniczne Aquamera 52

Parametry mierzone:	- wskaźnik jonów wodorowych 4,5 - 9,5 /2-12/ pH $\pm$ 0,1 pH - potencjał redox $\pm$ 500 lub 0-1000, 0...-1000 mV $\pm$ 10 mV - tlen rozpuszczony 0...25,50,100% $\pm$ 1,5% - przewodnictwo 0 - 5 /0-10/ mS $\pm$ 2% - temperatura -10-40°C $\pm$ 0,5%
Wyjście	- sygnał prądowy 0-5 mA
Zasilanie	- 220V, 50Hz, 100VA
Wymiary	- 0,60 x 0,45 x 1,50 m
Mass	- 100 kg

## AUTONOMOUS SYSTEM FOR WATER QUALITY MEASUREMENTS TYPE ASKJW

Summary

The ASKJW autonomous system is designed for acquisition and registration of the physical and chemical parameters determining water quality.

The system structure main technical characteristics are presented.

## АВТОНОМНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ

## Резюме

Автономная система контроля качества воды предназначена для измерения, сбора и регистрации физико-химических параметров характеризующих качество вод.

Представлена структура и технические параметры системы ASKJW.