

6943

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

.....Ośrodek Automatykacji Procesów Produkcji.....

BE 10

440
Główny wykonawca

mgr inż. E. Gałęcki

Wykonawcy

mgr inż. B. Dąbrowska

Konsultant

POUFNE

Nr zlecenia 2 4003

"Opracowanie ofert na realizację systemów monitorowania i nadzoru w Przedsiębiorstwach ciepłowniczych i Wodno - Kanalizacyjnych"

Zleceńodawca

Pracę rozpoczęto dnia 93.02.10
Kierownik Ośrodka

dr inż. Marian Wrzesień

zakończono dnia 93.03.31

Z-ca Dyrektora d/s
Badawczo - Rozwojowych

dr inż. Jan Jabłkowski

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 OAP

fotografii

Egz. 3 OAP - a/a

tabel

Egz. 4

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 6943

Analiza deskrytorowa

Analiza dokumentacyjna

~~Opracowanie zawiera 6 ofert wykonania~~
systemów monitoringu kierowanych do przedsiębiorstw
ciepłowniczych i wodno-kanalizacyjnych.

1. "System nadzoru i zdalnego sterowania pracą stacji
uzdatniania wody w Nowym Dworze".
2. System telemetrii sieci ciepłej dla 4 stacji oddalonych
i stacji dyspozytorskiej ZEC Łódź".
3. "System monitorowania dla 4 kotłów WR-25 w ciepłowni
ZASANIE w Przemysłu".
4. "System telemetrii i zdalnego sterowania siecią
wodociagową w Wołominie".
5. "System telemetrii i zdalnego sterowania siecią
wodociagową w Grodzisku Mazowieckim".
6. "System telemetrii i zdalnego sterowania siecią
wodociagową w Otwocku".

Tytuły poprzednich sprawozdań

OFERTA PIAP

na realizację tematu pt.

"System
nadzoru i zdalnego sterowania
pracą stacji uzdatniania wody
w Nowym Dworze"

Spis treści

1. Wstęp.....	str. 2
2. Ogólna koncepcja systemu.....	str. 3
3. Zakres funkcjonalny systemu	str. 6
4. Przedmiot oferty	str. 8
5. Zakres oferowanych prac	str.14
6. Specyfikacja kosztów i wycena końcowa.....	str.15

Warszawa, luty 1993 rok

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie zawiera ofertę na realizację pracy pt.: "System nadzoru i zdalnego sterowania stacjami uzdatniania wody w Nowym Dworze Mazowieckim" dla Zakładu Budżetowego Wodociągów i Kanalizacji - ZBWiK.

Oferta ta została opracowana na podstawie postulatów przedstawicieli ZBWiK zgłoszonych w czasie bezpośredniego spotkania w dniu 21 stycznia 1993 roku, na obiekcie w Nowym Dworze oraz na bazie wieloletnich doświadczeń Instytutu z realizacji cyfrowych systemów monitorowania, nadzoru i zdalnego sterowania procesami technologicznymi.

Między innymi zespół autorów niniejszej oferty, w ramach prac prowadzonych w Instytucie posiada dorobek i doświadczenie w realizacji systemów telemetrii i zdalnego sterowania dla sieci ciepłych:

- OFEC w Puławach,
- WPEC w Białymstoku,
- WPEC w Ostrołęce

oraz w realizacji systemów automatycznego sterowania rozrządem wagonów towarowych na stacjach PKP:

- Lublin - Tatary,
- Skarżysko Kamienna,

a także w realizacji systemów regulacji i sterowania dla potrzeb przemysłu cukrowniczego:

- Chełmża,
- Ropczyce,
- Krasnystaw.

Zaproponowane rozwiązanie techniczne w/w systemu zostało opracowane w oparciu o łatwo dostępną na rynku krajowym i sprawdzoną w licznych zastosowaniach w kraju i na świecie aparaturę kontrolno-pomiarową oraz zestawy urządzeń sterujących i telekomunikacyjnych.

2. Ogólna koncepcja systemu.

Przedstawiona poniżej koncepcja systemu została opracowana z przeznaczeniem dla ZBWiK w Nowym Dworze Mazowieckim w celu zapewnienia całodobowego nadzoru (monitorowania) przebiegu procesu uzdatniania wody oraz umożliwienia zdalnego sterowania tym procesem z jednego punktu dyspozycyjnego.

System nadzoru i zdalnego sterowania docelowo będzie obejmował trzy pracujące w zakładzie stację uzdatniania wody:

- 1) **KABLOBETON** - oddaloną o 4 km od Dyrekcji,
- 2) **WISŁA** - oddaloną o 5 km od Dyrekcji,
- 3) **WARSZAWSKA** - oddaloną o 5 km od Dyrekcji.

W stacjach tych zostaną zlokalizowane odpowiednio trzy **stacje oddalone (S01, S02, S03)**, a w siedzibie Dyrekcji ZBWiK - **stacja centralna (SC)**.

Stacja centralna służy bezpośrednio dyspozytorowi systemu wodociągowego w realizacji jego czynności operacyjnych w procesie zaopatrzenia w wodę sieci miejskiej.

Stacje oddalone systemu będą nadzorowały pracę stacji uzdatniania wody w oparciu o sygnały elektryczne pochodzące z **aparatury kontrolno-pomiarowej (AKP)** zainstalowanej w poszczególnych punktach technologicznych na obiekcie.

Komunikacja pomiędzy stacjami oddalonymi a stacją centralną będzie realizowana za pomocą **łącza transmisji radiowej (LTR)** - łączność bezprzewodowa o zasięgu do 15km.

Ogólna konfiguracja sprzętowa systemu, została przedstawiona na rys.1 i obejmuje cztery podstawowe grupy urządzeń:

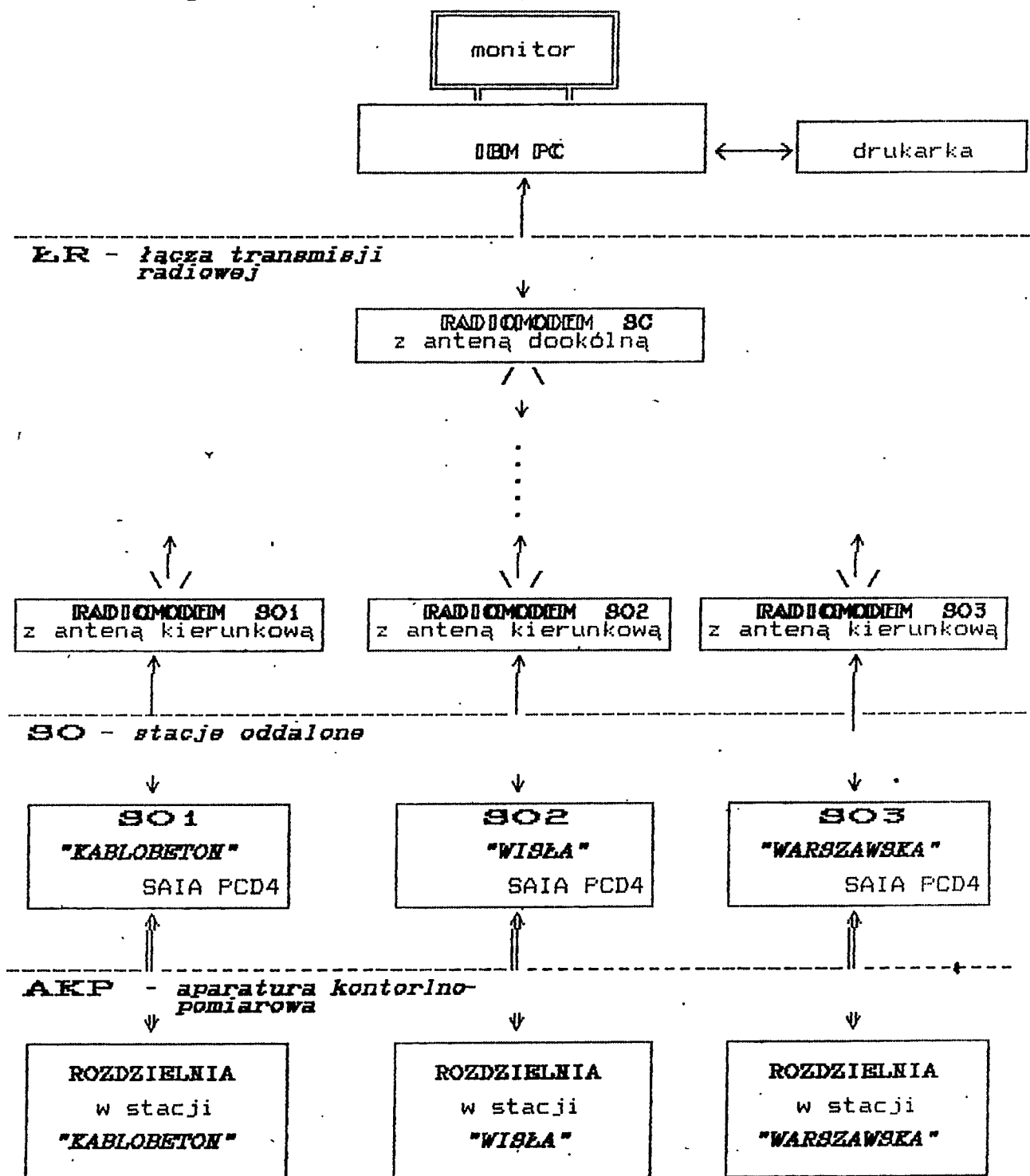
I. - stacja centralna (SC)

zestaw komputerowy typu IBM PC wyposażony w kolorowy monitor ekranowy, klawiaturę alfanumeryczną, dysk twardy i dwie stacje dysków elastycznych oraz drukarkę;

II. - łącza transmisji radiowej (LR)

trzy radiomodemy typu 7003 firmy RADMOR z Gdyni wyposażone w anteny kierunkowe i zlokalizowane przy stacjach oddalonych S01, S02, S03 oraz jeden radiomodem z anteną dookólną przy stacji centralnej SC systemu.

SC - stacja centralna



Rys.1. Konfiguracja sprzętowa systemu nadzoru i zdalnego sterowania pracą stacji uzdatniania wody w Nowym Dworze Mazowieckim.

III. — stacje oddalone

(SO1, 2, 3)

trzy sterowniki programowalne serii PCD4 firmy szwajcarskiej SAIA AG o budowie modułowej w konfiguracji przystosowanej pod względem ilościowym i jakościowym do obsługi sygnałów w poszczególnych stacjach uzdatniania wody;

IV. — aparatura kontrolno-pomiarowa

(AKP)

urządzenia do pomiaru ciśnienia i przepływu wody oraz urządzenia sygnalizacyjne, sterujące i wykonawcze pracą pomp, chloratorów oraz hydroforów.

Zgodnie z wymaganiami technologicznymi dla poszczególnych stacji uzdatniania wody zostaną wyznaczone punkty do pomiaru ciśnienia i przepływu wody oraz obwody sygnalizacyjne i sterujące urządzeń wykonawczych (pomp głębinowych, chloratorów i hydroforów itp.). Na tej podstawie dla każdej stacji oddalonej zostanie sporządzona lista sygnałów, które zostaną podłączone do odpowiednich wejść i wyjść sterowników. Wyznaczonymi torami sygnałowymi, za pośrednictwem kanałów łączności radiowej, będą przekazywane do stacji centralnej informacje o stanie obiektu, a ze stacji centralnej polecenia do urządzeń wykonawczych.

3. Zakres funkcjonalny systemu.

Przedstawione wyposażenie sprzętowe wraz z zaimplementowanym oprogramowaniem dla sterowników stacji oddalonych oraz komputera stacji centralnej zapewnią kompleksową realizację wymagań technologicznych i eksploatacyjnych dotyczących procesu uzdatniania wody.

Oprogramowanie użytkowe i bazowe systemu będzie realizowało następujące funkcje:

- 1) całodobowe, cykliczne pomiary wyznaczonych parametrów technologicznych procesu z jednoczesną rejestracją tych wartości w bazie danych zrealizowaną w oparciu o dysk twardy stacji centralnej,
- 2) wyświetlanie na monitorze stacji centralnej bieżących wartości parametrów lub ich trendów w wybranej przez operatora stacji,
- 3) wizualizacja na monitorze ekranowym stacji centralnej przebiegu procesu w wybranej przez operatora stacji poprzez graficzne odzwierciedlenie na schemacie technologicznym aktualnego stanu sygnałów obiektowych; innymi słowy odwzorowanie stanu przycisków, lampek i mierników znajdujących się w rozdzielni,
- 4) całodobowa, bieżąca kontrola ograniczeń technologicznych oraz sygnalizacja stanów i sytuacji awaryjnych na monitorze stacji centralnej wraz z jednoczesną chronologiczną rejestracją tych zdarzeń na dysku twardym, tzw. "czarna skrzynka" przebiegu procesu,
- 5) sterowanie pracą stacji uzdatniania wody zgodnie z zapotrzebowaniem odbiorców poprzez zadawanie pożądanego natężenia przepływu wody na wyjściu ze stacji lub poprzez sterowanie pracą pompy głębinowej w zależności od zadanej wartości ciśnienia wody na wyjściu ze studni,
- 6) sporządzanie raportów dowolnego formatu w postaci plików tekstowych - raportów dobowych i okresowych na podstawie bazy pomiarowej systemu,
- 7) obserwacja baz danych systemu w środowisku arkusza obliczeniowego LOTUS 1-2-3,

- 8) protekcja dostępu do systemu sterowania za pomocą utajnionych haseł,
- 9) trzy poziomowy system hierarchii uprawnień operatorskich.

Zaproponowany zakres funkcjonalny systemu może być zmodyfikowany i poszerzony zgodnie z postawionymi wymaganiami.

Obsługa operatorska proponowanego systemu sterowania pracującego na bazie systemu WIZCON jest prosta w użyciu, łatwa do nauczenia, między innymi dzięki wyposażeniu pakietu programowego w specjalny moduł pomocy kontekstowej. Ponadto większość funkcji systemu jest realizowana metodą wyboru opcji z MENU (z zestawu komend i poleceń wyświetlanych na ekranie) za pomocą odpowiednich klawiszy funkcyjnych lub popularnego urządzenia wskazującego - "mysz".

W związku z powyższym od personelu obsługującego system nie jest wymagane przygotowanie informatyczne, tylko znajomość nadzorowanego procesu.

Należy jednocześnie podkreślić, że przedstawione rozwiązanie sprzętowe i programowe gwarantuje ewentualną przyszłą rozbudowę systemu o dodatkowe punkty technologiczne oraz integrację systemu nadzoru i sterowania z sieciowym systemem wspomagającym zarządzanie przedsiębiorstwem.

4. Przedmiot oferty - I etap.

Proponujemy etapową realizację systemu nadzoru i sterowania pracą stacji uzdatniania wody w Nowym Dworze Mazowieckim. W ramach etapu pierwszego proponujemy realizację **stacji centralnej - 80** oraz **stacji oddalonej - 801** obsługującej stację uzdatniania wody "KABLOBETON".

Poniżej przedstawiamy specyfikację poszczególnych grup urządzeń niezbędnych do realizacji etapu I, w myśl koncepcji przedstawionej w poprzednim rozdziale.

I. Stacja centralna.

a) Wyposażenie sprzętowe:

- 1) Zestaw komputerowy IBM PC o następującej konfiguracji:
 - płyta główna: 386DX, 33MHz, 4MB RAM, AT Bus,
 - koprocessor: 80387,
 - jeden port interfejsu równoległego: 1 x CENTRONICS,
 - dwa porty interfejsu szeregowego: 2 x RS232C,
 - dysk twardy: HDD 80MB,
 - dyski elastyczne: FDD 3,5"/1,44MB i FDD 5,25"/1,2MB
 - karta graficzna: SVGA 512kB RAM,
 - kolorowy monitor ekranowy 14",
 - klawiatura 102, mysz,
 - obudowa z zasilaczem 200W
- 2) Drukarka STAR LC-250 z wałkiem 15".

b) Oprogramowanie bazowe:

Jako oprogramowanie bazowe proponujemy zastosowanie systemu WIZCON firmy PC SOFT, przeznaczonego do realizacji funkcji monitorowania i sterowania procesami technologicznymi i sprawdzonego w licznych zastosowaniach w kraju i na świecie.

Oprogramowanie WIZCON nadzoruje w trybie czasu rzeczywistego pracę obiektowych urządzeń sterujących (sterowniów programowalnych stacji oddalonych) umożliwiając operatorowi obserwację i oddziaływanie na przebieg procesu za pośrednictwem obrazów animowanych (schematy technologiczne w postaci graficznej). System WIZCON umożliwia łączenie do współpracy w trybie czasu rzeczywistego wielu stacji operatorskich w sieć komputerową.

II. Kanał transmisji radiowej:

80 ---> 801

Do realizacji łączności radiowej pomiędzy stacją centralną **80**, a stacją oddaloną "KABLOBETON" **801** proponujemy zastosowanie urządzeń produkcji krajowej (firmy **RADMOR** z Gdyni), które posiadają homologację Polskiej Agencji Radiowej (PAR) i są z powodzeniem stosowane w tej dziedzinie przez służby komunalne.

a) Wyposażenie sprzętowe:

Zespół nadawczo-odbiorczy łączności radiowej:

- | | |
|-----------------------|---------|
| - radiodem typ 7003 | szt. 2, |
| - antena kierunkowa | szt. 1, |
| - antena dookólna | szt. 1, |
| - maszt i okablowanie | szt. 2 |

b) Projekt na uzyskanie kanału radiowego w PAR.

III. Stacja oddalona 801 - KABLOBETON

Proponujemy zbudowanie stacji oddalonej na bazie sterownika programowalnego serii PCD4 firmy szwajcarskiej SAIA AG.

Sterowniki tej firmy znalazły szerokie zastosowania na całym świecie (w tym również w Polsce) między innymi w takiej dziedzinie jaką jest ochrona środowiska, a więc oczyszczanie ścieków, stacje uzdatniania wody, przepompownie, itp.

Dzięki zastosowaniu nowoczesnej technologii została osiągnięta niezwykła niezawodność pracy i odporność sterowników PCD4 na zakłócenia przemysłowe oraz na oddziaływanie czynników zewnętrznych takich jak temperatura, wilgotność czy agresywność środowiska.

Do oferty załączamy (zał.nr 1) materiały zawierające podstawowe informacje techniczne oraz przykładowe zastosowania sterowników SAIA w kraju i na świecie.

Z listy sygnałów wyznaczonych dla stacji uzdatniania wody "KABLOBETON" (patrz tablica nr 1) wynika konfiguracja sterownika dla stacji oddalonej 801, jest to zestaw następujących modułów serii PCD4:

1) magistrala procesora	-	PCD4.C130	1 szt.
2) moduł procesora	-	PCD4.M140	1 szt.
3) zasilacz	-	PCD4.N210	1 szt.
4) moduł pamięci RAM/256kB	-	PCD7.R220	1 szt.
5) magistrala I/O 6X	-	PCD4.G260	1 szt.
6) magistrala I/O 2X	-	PCD4.G220	1 szt.
7) kabel magistrali 100cm	-	PCD4.K200	1 szt.
8) moduł 8 wyjść analogowych	-	PCD4.W400	1 szt.
9) moduł dopasowujący dla .W400	-	PCD7.W100	1 szt.
10) moduł 8 wejść analogowych	-	PCD4.W300	1 szt.
11) moduł dopasowujący dla .W300	-	PCD7.W104	1 szt.
12) moduł 16 wejść dwustanowych	-	PCD4.E101	5 szt.
13) moduł 8 wyjść dwustanowych	-	PCD4.A200	1 szt.

IV. Apartura kontrolno-pomiarowa stacji uzdatniania wody KABLOBETON

Zasadnicza część sygnałów obiektowych proponowanego systemu będzie pochodziła z dotychczas eksploatowanej aparatury i urządzeń wykonawczych w stacji uzdatniania wody "KABLOBETON". Lista tych sygnałów została sporządzona na podstawie danych, które otrzymano od ZBWiK Nowy Dwór Mazowiecki w formie projektu wykonanego przez BIPROWOD Warszawa, pt.: "Instalacje elektryczne. Część - Stacja uzdatniania wody KABLOBETON", nr projektu 25/PT5/965/75.

W celu pomiaru ciśnienia i natężenia przepływu wody proponujemy zainstalowanie następujących urządzeń:

- dwa przepływomierze turbinowe typu PT80-2500 o zakresie pomiarowym 15 - 150m³/h, produkcji PIAP - Warszawa;
jeden na wejściu do stacji (przy studni) drugi na wyjściu ze stacji (przy hydroforze),
- przetwornik ciśnienia typu 1151 GP o zakresie pomiarowym 0,6MPa, produkcji MERA-PNEFAL S.A. z Warszawy;
na wyjściu ze stacji jw.

Lokalizacja wyżej wymienionych punktów pomiarowych została zaznaczona na schemacie technologicznym stacji uzdatniania wody "KABLOBETON" - zał. nr 2.

Zgodnie z propozycją ZBWiK, w celu zapewnienia zdalnej regulacji i sterowania pracą pompy w zależności od pożądanego natężenia przepływu czy ciśnienia wody na wyjściu ze stacji, zostanie zainstalowana cyfrowa przetwornica impulsowa - typ MICROVERTER D firmy A.E.G.

MICROVERTER D jest to sterowana procesorem, całkowicie cyfrowa przetwornica dla ekonomicznej ciągłej regulacji ilości obrotów dla napędów trójfazowych.

Ponadto przetwornica ta jest przystosowana do współpracy z innymi systemami poprzez interfejs szeregowy typu RS485, który umożliwia przyłączenie sterownika stacji oddalonej dla przekazywania danych w obu kierunkach, tzn. wejściowe sygnały sterujące i zadające oraz wyjściowe sygnały analogowe i informacyjne o działaniu (zakłóceniach) układu regulacji.

LISTA SYGNAŁÓW

SYSTEMU NADZORU I STEROWANIA PRACA STACJI UZDATNIANIA WODY

"KABLOBETON" w Nowym Dworze Mazowieckim

Lp.	Opis sygnału	Aparat ozn. w projek.	Rodzaj sygnału - moduł PCD4			
			WE/D	WE/A	WY/D	WY/A
POLE 1 Rozdzielni						
1.	Obciążenie pompy Nr 1	1A		1		
2.	Praca pompy Nr 1	1LK	1			
3.	Praca pompy Nr 2	2LK	1			
4.	Praca zaworu spr. powiet. Nr 3	3LK	1			
5.	Praca sprężarki Nr 4	4LK	1			
6.	Praca chloratora Nr 5	5LK	1			
7.	Praca chloratora Nr 6	6LK	1			
8.	Przełącznik pracy pomp głębinowych Nr 1 i Nr 2	1EK	3			
9.	Przełącznik pracy chloratorów Nr 5 i Nr 6	5EK	3			
10.	Kontrola sygnalizacji	1WK	1			
11.	Przełącznik sterowania pompy głębinowej Nr 1	1PE	3			
12.	Przełącznik sterowania zaworu spr. powietrza Nr 3	3PE2	3			
13.	Przełącznik sterowania chloratora Nr 5	5PE2	3			
14.	Praca w deblokadzie pompy Nr 1	1Db	1			
15.	Praca w deblokadzie zaworu spr. powietrza Nr 3	3Db	1			
16.	Praca w deblokadzie chloratora Nr 5	5Db	1			
17.	Załączenie pompy gł. Nr 1	1PZ	1			
18.	Wyłączenie pompy gł. Nr 1	1PW	1			
19.	Ryglowanie od przeciążeń pompy głębinowej Nr 1	1PWR	1			
20.	Załączenie zaworu spr. p. Nr 3	3PZ2	1			
21.	Wyłączenie zaworu spr. p. Nr 3	3PW2	1			
22.	Załączenie chloratora Nr 5	5PZ2	1			
23.	Wyłączenie chloratora Nr 5	5PW2	1			
24.	Wejście pompy rezerwowej Nr 1 lub Nr 2 do pracy	1RM	1			
25.	Wejście chloratora rezerwo- wego Nr 5 lub Nr 6 do pracy	2RM	1			
26.	Wejście zasilacza rezerwo- wego A lub B do pracy	3RM	1			
27.	Kasowanie sygnału akustycznego	PK	1			
28.	Awaria	LSA	1			
POLE 2 Rozdzielni						
1.	Załączony zasilacz A	ALK	1			
2.	Załączony zasilacz B	BLK	1			
3.	Przełącznik sterowania pracą zasilacza A	1PEA	2			
4.	Przełącznik sterowania pracą zasilacza B	1PEB	2			
5.	Załączenie zasilacza A	1PZA	1			
6.	Wyłączenie zasilacza A	1PWA	1			
7.	Załączenie zasilacza B	1PZB	1			
8.	Wyłączenie zasilacza B	1PWB	1			
9.	Praca w deblokadzie zasilaczy	Db	1			

Lp.	Opis sygnału	Aparat ozn. w projek.	Rodzaj sygnału - moduł PCD4			
			WE/D	WE/A	WY/D	WY/A
POLE 3 Rozdzielni						
1.	Obciążenie pompy gł. Nr 2	2A		1		
2.	Praca ogrzewaczy	LG				
3.	Przełącznik sterowania ogrzewania	KGK	3			
4.	Załączenie ogrzewania	PZG	1			
5.	Wyłączenie ogrzewania	PWG	1			
6.	Przełącznik sterowania pompy głębinowej Nr2	2PE	3			
7.	Przełącznik sterowania sprezarki Nr4	4PE2	3			
8.	Praca w deblokadzie sprezarki Nr4	4Db	1			
9.	Przełącznik sterowania chloratora Nr6	6PE2	3			
10.	Załączenie pompy Nr2	2PZ	1			
11.	Wyłączenie pompy Nr2	2PW	1			
12.	Ryglowanie od przeciążeń pompy głębinowej Nr2	2PWR	1			
13.	Załączenie sprezarki Nr4	4PZ2	1			
14.	Wyłączenie sprezarki Nr4	4PW2	1			
15.	Załączenie chloratora Nr6	6PZ2	1			
16.	Wyłączenie chloratora Nr6	6PW2	1			
17.	Praca w deblokadzie ogrzewaczy	GDb	1			
MICROVERTER D						
1.	Wartość zadawana częstotliwości lub ilości obrotów					3
2.	Sygnały sterujące: - obroty w prawo/lewo, - obsługa miejscowa/zdalna, - kasowanie usterki, - kontrola usterek, - kontrola temp. silnika.				5	
3.	Wartość rzeczywista: - częstotliwości, - chwilowego obciążenia.			2		
4.	Stan pracy układu: - gotów do pracy, - usterki, - brak zasilania.		3			
POMIARY PARAMETRÓW WODY						
1.	Przepływ na wejściu stacji (na wyjściu studni)	PT80 (Qwe)		1		
2.	Przepływ na wyjściu stacji (na wyjściu hydrofora)	PT80 (Qwy)		1		
3.	Cięnienie na wyjściu stacji (na wyjściu hydrofora)	1151-GP (Pwy)		1		
RAZEM SYGNAŁÓW			74	7	5	3

5. Zakres oferowanych prac.

Realizacja przez PIAP systemu nadzorowania i sterowania pracą stacji uzdatniania wody "KABLOBETON" (etap I) zaproponowana dla ZBWiK w Nowym Dworze Mazowieckim obejmowałaby następujące prace:

- 1) Szczegółowa specyfikacja wymagań funkcjonalnych systemu.
- 2) Wykonanie projektów technicznych dotyczących:
 - a) instalacji dodatkowych urządzeń obiektowych:
 - przepływomierz turbinowy PT80-2500 - 2 sztuki,
 - przetwornik ciśnienia 1151 GP - 1 sztuka,
 - przetwornicy MICROVERTER D,
 - b) podłączenia sygnałów obiektowych do sterownika stacji oddalanej "KABLOBETON" wg listy sygnałów w tablicy nr 1,
 - c) zestawu sprzętu komputerowego i oprogramowania bazowego dla stacji centralnej,
 - d) zestawu sprzętu cyfrowego i oprogramowania użytkowego dla stacji oddalanej,
 - e) instalacji urządzeń kanału transmisji radiowej.
- 3) Dostawa i montaż urządzeń:
 - a) pomiarowych i regulacyjnych jw.,
 - b) stacji centralnej,
 - c) stacji oddalanej "KABLOBETON".
- 4) Wykonanie oprogramowania użytkowego stacji centralnej i stacji oddalanej zgodnie z postawionymi wymaganiami funkcjonalnymi.
- 5) Uruchomienie i testowanie systemu na obiekcie w okresie eksploatacji próbnej.
- 6) Instrukcja obsługi i szkolenie personelu w zakresie użytkowania i bieżącej obsługi systemu.
- 7) Serwis gwarancyjny przez okres jednego roku oraz serwis pogwarancyjny.

6. Specyfikacja kosztów i wycena końcowa.

W myśl powyższej koncepcji, oferta cenowa na realizację systemu nadzoru i zdalnego sterowania pracą stacji uzdatniania wody "KABLOBETON" w Nowym Dworze Mazowieckim została przedstawiona w sześciu tabelach, które zawierają odpowiednio specyfikację poszczególnych grup kosztów oraz wycenę końcową.

WYKAZ TABEL

- Nr 1** - Wycena sprzętu i oprogramowania bazowego stacji centralnej.
- Nr 2** - Wycena sprzętu cyfrowego i oprogramowania narzędziowego stacji oddalonej "KABLOBETON".
- Nr 3** - Wycena kanału łączności radiowej pomiędzy stacją centralną a stacją oddaloną "KABLOBETON".
- Nr 4** - Wycena dodatkowych urządzeń obiektowych dla stacji uzdatniania wody "KABLOBETON".
- Nr 5** - Wycena prac własnych PIAP - Warszawa dotyczących realizacji systemu.
- Nr 6** - Zestawienie kosztów realizacji systemu.

WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW do OFERTY

- Nr 1.** Zastosowania sterowników programowalnych firmy SAIA AG
- Nr 2.** Schemat technologiczny stacji uzdatniania wody "KABLOBETON" z wyznaczonymi punktami pomiarowymi natężenia przepływu i ciśnienia wody.

SYSTEM NADZORU i ZDALNEGO STEROWANIA STACJI UZDATNIANIA WODY

TABELA NR 1

Wycena sprzętu i oprogramowania bazowego STACJI CENTRALNEJ

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość sztuk	Cena jedn. w mln PZł	RAZEM w mln PZł
1.	Zestaw komputerowy IBM PC:				
	- płyta główna 386DX/33MHz/4MB RAM		1		
	- koprocessor	80387	1		
	- interfejs równoległy	CENTRONIC	1		
	- interfejs szeregowy	RS232C	3		
	- dysk twardy	HDD/120MB	1		
	- dysk elastyczny	FDD/5,25"	1		
	- dysk elastyczny	FDD/3,5"	1		
	- karta graficzna	SVGA/1MB	1		
	- monitor ekranowy	COLOR/14"	1		
	- klawiatura 102, mysz		1		
	- obudowa z zasilaczem 200W	MINI TOWER			
			1	30	30
2.	Drukarka STAR	ZA-250	1	12	12
	- 24-igłowa z wałkiem 15"				
3.	System WIZCON model SLIM LINE dla systemu MS-DOS		1	48	48
ŁĄCZNIE STACJA CENTRALNA					90
przy kursie \$USA, z dn.23-02-1993r			16500 PZł		

STACJA ODDALONA "KABLOBETON"					TABELA NR 2
Wycena sprzętu i oprogramowania narzędziowego					
Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość sztuk	Cena jedn. w SFR	RAZEM w SFR
STEROWNIK SAIA serii PCD4 dla STACJI ODDALONEJ - "KABLOBETON"					
1.	Zasilacz	PCD4.N210	1	350	350
2.	Moduł procesora - PGU, 3DL	PCD4.M140	1	1165	1165
3.	Moduł pamięci RAM 256K BUF	PCD7.R220	1	380	380
4.	Magistrala procesora - 3xRS	PCD4.C130	1	515	515
5.	Magistrala I/O 2x	PCD4.C220	1	190	190
6.	Magistrala I/O 6x	PCD4.C260	1	430	430
7.	Kabel 256 I/O 100cm	PCD4.K200	1	130	130
8.	Moduł 16WE 24DC	PCD4.E110	5	270	1350
9.	Moduł 8WY REL 250V/2A	PCD4.A200	1	290	290
10.	Moduł analogowy 8WE lub 4PT	PCD4.W300	1	600	600
11.	Dopasowanie 4WE +/-20mA do W300	PCD7.W104	2	43	86
12.	Moduł analogowy 8WY 5us	PCD4.W400	1	780	780
13.	Dopasowanie 4WE +/-20mA do W400	PCD7.W100	2	43	86
14.	Kabel PGU (9) - PC(25)	PCD8.K100	1	85	85
15.	Pakiet oprogramowania narzędziowego PCD		1	2400	2400
16.	Podręcznik PCD4 sprzęt	26/734	1	60	60
ŁĄCZNIE STACJA ODDALONA "KABLOBETON"				w SFR	8 897
przy kursie z dn.23-02-1993r, 1SFR = PZŁ 11000				w mln PZŁ	98

TABELA NR 3					
Wycena kanału łączności radiowej pomiędzy stacjami SC --> SO1					
Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość sztuk	Cena jedn. w mln PZŁ	RAZEM w mln PZŁ
1. Zespół nadawczo-odbiorczy łączności radiowej RADMOR/GDYNIA					
	- radiomodem	7003	2		
	- antena dookólna		1		
	- antena kierunkowa		1		
	- maszt i okablowanie		2		
	- montaż i uruchomienie na obiekcie				
2. Projekt na uzyskanie kanału radiowego w PAR					
OGÓŁEM KANAŁ ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ SC -->SO1				w mln PZŁ	60

TABELA NR 4

Wycena dodatkowych urządzeń obiektowych dla stacji "KABLOBETON"

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość sztuk	Cena jedn. w SFR mln zł	RAZEM w SFR mln zł
APARATURA POMIAROWA PARAMETRÓW WODY					
1.	Przepływomierz turbinowy	PT80-2500	2	26	52
2.	Przetwornik ciśnienia	11516P	1	15	15
3.	Nadzór nad montażem i uruchomienie aparatury na obiekcie				10
REGULACJA PRĘDKOŚCI OBROTÓW POMPY GŁĘBINOWEJ 21 kW zgodnie z ofertą firmy BEL-SYSTEM					
1.	Falownik napięcia MICROVERTER D firmy AEG dla silnika 22kW	30/380	1	78	78
2.	Prace własne firmy BEL-SYSTEM			16	16
	- projekt techniczny wraz z obliczeniami				
	- wykonanie instalacji siły,				
	- wykonanie lokalnego sterowania i sygnalizacji				
	- dostawa, montaż i uruchomienie na obiekcie				
	- serwis gwarancyjny 12 miesięcy i pogwarancyjny				
ŁĄCZNIE URZĄDZENIA OBIEKTOWE				w mln PZŁ	171

SYSTEM NADZORU I ZDALNEGO STEROWANIA PRACĄ STACJI UZDATNIANIA WODY

PRACE WŁASNE PIAP

TABELA NR 5

Lp. Wyszczególnienie grup kosztów	Ilość rob/godz	KOSZT w mln zł
	CZAS REALIZACJI STAWKA za 1 rob/h	4 miesiące 135 000 zł
I. PRACOCHEŁONNOŚĆ ZAKRESU PRAC		
1. Specyfikacja wymagań funkcjonalnych i sprzętowych.	160	22
2. Projekt sprzętu cyfrowego i oprogramowania użytkowego stacji centralnej i stacji oddalonej "KABLOBETON".	320	43
3. Kompletacja, montaż oraz testowanie laboratoryjne sprzętu cyfrowego i oprogramowania bazowego.	160	22
4. Wykonanie oprogramowania użytkowego stacji centralnej oraz stacji oddalonej wg wymagań funkcjonalnych.	320	43
5. Instalacja, uruchomienie i kompleksowe testowanie systemu na obiekcie.	480	
6. Eksploatacja próbna i szkolenie personelu w zakresie użytkowania i bieżącej obsługi systemu.	320	43
7. Instrukcja obsługi i dokumentacja powykonawcza.	160	22
	RAZEM poz. I	1 920 259
II. INNE KOSZTY BEZPOŚREDNIE		
1. Delegacje		15
2. Materiały bezpośrednie		10
	RAZEM poz. II	25
III. ZYSK od poz. I i II	0%	0
ŁĄCZNY KOSZT PRAC WŁASNYCH "PIAP"		284

04-Mar-93

OFERTA "PIAP - Warszawa"

dla ZBWiK Nowy Dwór

=====

SYSTEM NADZORU I ZDALNEGO STEROWANIA PRACĄ STACJI UZDATNIANIA WODY

.....

ZESTAWIENIE KOSZTÓW REALIZACJI SYSTEMU

TABELA NR 6

Lp.	Wyszczególnienie kosztu	TABELA	KOSZT w mln PZŁ
1.	Stacja centralna - sprzęt i oprogramowanie	tabela nr 1	90
2.	Stacja oddalona - sprzęt i oprogramowanie	tabela nr 2	90
3.	Kanał łączności radiowej	tabela nr 3	60
4.	Urządzenia obiektowe stacji.	tabela nr 4	171
5.	Prace własne PIAP	tabela nr 5	284
ŁĄCZNY KOSZT SYSTEMU - ETAP 1			703

=====

212

ZASTOSOWANIA STEROWNIKÓW PROGRAMOWALNYCH FIRMY „SAIA” AG



Do chwili obecnej sterowniki firmy SAIA AG znalazły zastosowania w ok. 120 000 instalacji na całym świecie. Lista referencyjna sterowników rodzin PCA i PCD wskazuje na ich ogromną uniwersalność i przydatność do realizacji układów sterowania w różnych gałęziach przemysłu, takich jak np.:

— przemysł maszynowy (głównie zastosowania typu OEM, obrabiarki, roboty i automatyzacja różnych linii produkcyjnych),

— przemysł spożywczy (nadzorowanie i sterowanie procesów wytwórczych),

— przemysł chemiczny i petrochemiczny,

— przemysł samochodowy (np. sterowanie przepływem materiałowym w zakładach BMW),

— przemysł włókienniczy (np. sterowanie pracą maszyn włókienniczych firmy Rieter),

— przemysł energetyczny (nadzorowanie i sterowanie pracą rozdzielni wysokiego napięcia oraz regulacja pracy turbin firmy Voith w elektrowniach wodnych),

— przemysł hutniczy, szklarski i drzewny.

Ponadto sterowniki firmy SAIA AG znalazły zastosowanie w takich dziedzinach, jak:

— ochrona środowiska (oczyszczalnie ścieków i stacje uzdatniania wody, przepompownie),

— szeroko rozumiana automatyzacja budynków,

— automatyzacja stacji klimatyzacyjnych,

— sterowanie dźwigami,

— sterowanie transportem (np. metro w Pradze) i wiele innych.

Na rynku polskim firmę SAIA AG reprezentuje od grudnia 1990 r. Spółka Akcyjna PC-ARK. Obecność sterowników firmy SAIA AG w Polsce zaznaczyła się jednak dużo wcześniej dzięki ich instalacji w importowanych maszynach i liniach technologicznych. Za przykład może tu posłużyć zrealizowany na 29 sterownikach rodziny PCA (PCA1 i PCA2) i pracujący w bardzo trudnych warunkach (wysokie temperatury, duże zapylenie) układ sterowania produkcją i procesem paczkowania płytek ceramicznych w Zakładach Płytek Ceramicznych w Opocznie. Układ ten był rozwijany od 1985 r.

Od chwili powstania przedstawicielstwa firmy SAIA AG w Polsce lista referencyjna polskich zastosowań sterowników programowalnych firmy SAIA AG wzbogaciła została m.in. w następujące pozycje:

— zrealizowany w Elektrociepłowni Siekierki w Warszawie układ sterowania instalacją ograniczenia emisji związków NOx. Elementami systemu są sterownik rodziny PCD4 oraz WIZCON — pakiet wizualizacji i sterowania procesami technologicznymi za pośrednictwem komputera typu IBM PC. Elementy te współpracują ze sobą w trybie „point-to-point”.

— system sterowania i monitorowania pracy zmodernizowanego układu rozdzielni niskiego i średniego napięcia w Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie. Układ ten znajduje się w końcowej fazie realizacji, a jego elementami są sterowniki serii PCD4 oraz komputery IBM PC wyposażone w oprogramowanie WIZCON. Elementy te są połączone w sieć SAIA-LAN1. Ponadto komputery typu IBM PC połączone są w sieć kompatybilną z IBM NET-BIOS.

— UNIKLIMAT — system sterowania centrala klimatyzacyjna zrealizowany przez firmę UNIPROT z Łodzi z wykorzystaniem sterownika rodziny PCD4 oraz współpracujących z nim takich produktów firmy SAIA AG jak terminal operatorski PCD4.D100 i wyświetlacz PCA2.D14 (2 x 6 cyfr). Układ współpracuje za pośrednictwem sieci SAIA-LAN1 ze stacją operatorską WIZCON.

— system precyzyjnego dozowania produktów ciekłych zrealizowany na bazie sterownika PCD4 przez firmę CEBET z Warszawy. System działa w połączeniu z komputerem typu IBM PC z oprogramowaniem WIZCON. W skład całego systemu wchodzi również sprzętowy „back up” umożliwiający pracę dozowników w przypadku awarii części komputerowej układu.

— system komputerowy, służący do analizy układów sterowania górką rozrządową, realizowany przez firmę CNTK z Warszawy na sterowniku serii PCD6, współpracujący z komputerem typu IBM PC z oprogramowaniem WIZCON.

— układ sterowania pracą paczkowych maszyn rozdzielczych zrealizowany przez Centrum Badawczo-Rozwojowe Poczta Polska z Warszawy na sterownikach serii PCD4.

— system sterowania pracą specjalizowanej obrabiarki realizowany przez firmę CBKO z Pruszkowa na sterowniku serii PCD4. W układzie wykorzystuje się specjalizowane moduły serii H3, służące do sterowania napędami elektrycznymi w układach ze sprzężeniem zwrotnym oraz terminal operatorski typu PCD4.100.

Istniejące zastosowanie sterowników programowalnych firmy SAIA AG potwierdzają ich wielką przydatność w rozwiązywaniu rozlicznych problemów sterowania i otwierają dalsze możliwości ich aplikacji w coraz to nowych dziedzinach działalności gospodarczej.

Dr inż. Andrzej Szymański

LITERATURA

- [1] *Wójcicka B.*: SAIA - Automatyka XXI wieku. PAK, 1992, nr 4, s. 93.
- [2] *Znojek W.*: Nowa generacja sterowników programowalnych serii PCD. PAK, 1992, nr 5, s. 119.
- [3] *Szymański A.*: Systemy sieciowe sterowników programowalnych firmy SAIA. PAK, 1992, nr 6, s. 144.
- [4] *Szymański A.*: WIZCON — nowoczesny system monitorowania i sterowania procesami technologicznymi. PAK, 1992, nr 8.

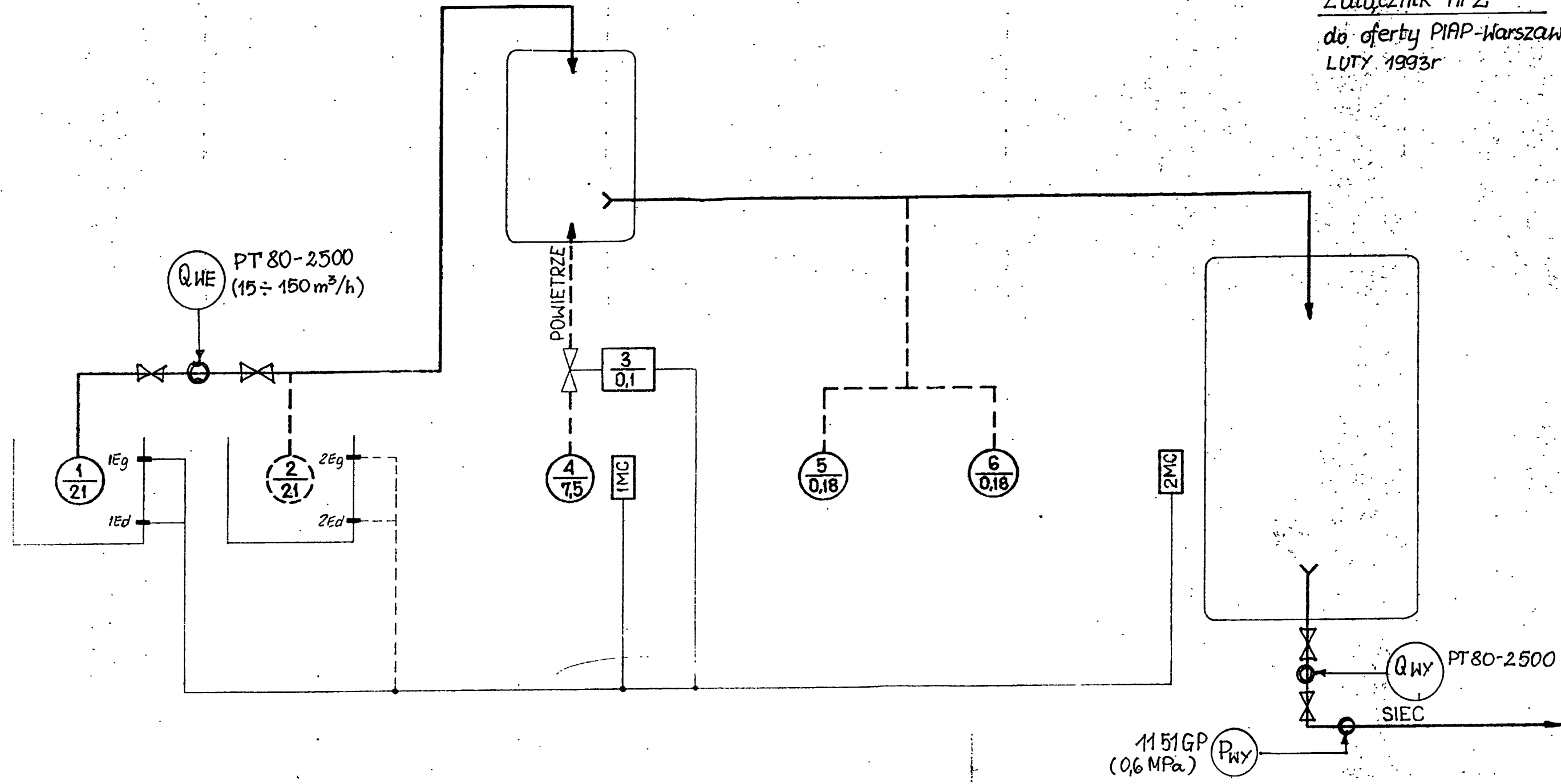
Informacji techniczno-handlowych udziela: Przesławicielstwo firmy SAIA AG i wyłączny autoryzowany dystrybutor oprogramowania WIZCON w Polsce



PC-ARK SA

ul. Drużynowa 3A
02-590 WARSZAWA
tel/fax (22) 44-75-20

Załącznik nr 2
do oferty PIAP-Warszawa
LUTY 1993r



POMPA GŁĘBINOWA NR 1	POMPA GŁĘBINOWA (REZERWOWA) NR 2	FILTR, SPRĘZARKA, CHLORATORY	HYDROFOR
TEREN		STACJA UZDATNIANIA WODY	

PUNKTY POMIAROWE:

- QWE - pomiar przepływu na wejściu do stacji
- QWY - pomiar przepływu na wyjściu ze stacji
- Pwy - pomiar ciśnienia na wyjściu ze stacji

ZAPDTRZENIE W WODĘ OS. MŁODYCH
25/PT-5/965/75 STACJA UZDATNIANIA WODY W WDRP „KABLOBETON”
W NOWYM DWORZE MAZOWIECKIM
PT INSTALACJE ELEKTRYCZNE

E-4
21-2467/E
mar-nt
J. MIKOŁAJCZYK, J. KRZYŻEWSKI, M. KRASOCHA, J. KAMINSKA, Z. WÓJCIK
WYKONANIE
KONTO

Oferta Przemysłowego Instytutu
Automatyki i Pomiarów PIAP na realizację
systemu telemetrii sieci ciepłej dla
4 stacji oddalonych i stacji dyspozytorskiej
ZEC Łódź.

Warszawa 25.02.1993r.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.	2
2. Przedmiot oferty.	3
3. Obiekt technologiczny.	3
4 .Budowa oferowanego systemu.	5
5 .Zakres funkcjonalny oferowanego systemu.	5
6. Specyfikacja kosztów i wycena końcowa.	7
6.1. Stacja dyspozytorska.	7
6.2. Stacja lokalna EC1.	8
6.3. Stacja lokalna EC2.	10
6.4. Stacja lokalna EC3.	12
6.5. Stacja lokalna EC4.	14
6.6. Wycena końcowa.	16
7. Proponowane terminy realizacji.	17
8. Uwagi końcowe.	17
D1.Dodatek - informacje techniczne i ceny dla obiektowych urządzeń pomiarowych firmy DANFOSS (Dania).	
A. Przepływomierze ultradźwiękowe.	18
B. Przepływomierze VORTEX.	20
C. Przetworniki ciśnienia MBS 33.	20
D. Przetworniki ciśnienia EMP.	20
D2.Dodatek - charakterystyka systemu WIZCON.	21
D3.Dodatek - charakterystyka sprzętu cyfrowego firmy SAIA-AG.	22

1. Wstęp.

W celu określenia znaczenia terminów najczęściej używanych w niniejszym opracowaniu, zamieszczamy poniżej ich krótkie opisy.

Sytem telemetrii sieci cieplnej - zbiór połączonych ze sobą urządzeń technicznych, składający się z trzech podstawowych elementów:

- urządzeń stacji dyspozytorskiej,
- urządzeń transmisji danych,
- urządzeń obiektowych.

System urządzeń transmisyjnych - rozległy system połączonych urządzeń typu modemowego wraz z fizycznymi łączami transmisji (kabel telefoniczny, światłowód, odcinek rurociągu). W przypadku radiowego systemu łączności, łącza fizyczne zostają zastąpione przez nadajniki-odbiorniki radiowe oraz instalacje antenowe.

Stacja dyspozytorska (nadrzędna, centralna, operatorska) - miejsce skupienia, analizy, przetwarzania i archiwizowania informacji płynących z nadzorowanych obiektów. Standardowym wyposażeniem stacji dyspozytorskiej są:

- zespół urządzeń nadawczo-odbiorczych (transmisyjnych) np. modemy,
- koncentrator kanałów transmisji danych,
- komputer z urządzeniami peryferyjnymi.

Urządzenia obiektowe - aparatura pomiarowa (urządzenia pomiarowe, czujniki i przetworniki sygnałowe), tory sygnałowe, sprzęt cyfrowy (sterownik mikroprocesorowy) z towarzyszącym urządzeniem transmisyjnym, a także obszar styku dwóch w/w elementów w postaci łącznicy sygnałów obiektowych.

Stacja lokalna (procesowa, oddalona) - miejsce skupienia, analizy, przetwarzania i archiwizowania informacji płynących z nadzorowanego obiektu. Standardowym wyposażeniem stacji lokalnej są:

- sterownik mikroprocesorowy,
- urządzenie nadawczo-odbiorcze dla transmisji danych (np. modem),
- aparatura pomiarowa.

Część cyfrowa stacji lokalnej - sterownik mikroprocesorowy, urządzenie nadawczo-odbiorcze dla transmisji danych, tory sygnałowe na odcinku sterownik-łącznica sygnałów obiektowych.

Część analogowa stacji lokalnej - aparatura pomiarowa, tory sygnałowe na odcinku aparatura pomiarowa-łącznica sygnałów oraz łącznica sygnałów obiektowych.

2. Przedmiot oferty.

Niniejsza oferta obejmuje wykonanie prac wymienionych poniżej:

- opracowanie założeń techniczno-ekonomicznych,
- wykonanie projektów instalacji systemu telemetrii w części dotyczącej urządzeń cyfrowych stacji dyspozytorskiej oraz stacji lokalnych,
- wykonanie projektów instalacji aparatury pomiarowej w połączeniu z urządzeniami cyfrowymi stacji lokalnych,
- wykonanie projektów oprogramowania użytkowego dla stacji dyspozytorskiej oraz dla stacji lokalnych,
- dostawy urządzeń cyfrowych stacji dyspozytorskiej oraz stacji lokalnych,
- dostawy aparatury pomiarowej,
- dostawa oprogramowania narzędziowego,
- montaż oraz instalacja urządzeń i aparatury pomiarowej,
- dostawy urządzeń zapasowych,
- wykonanie, uruchomienie i testowanie oprogramowania użytkowego,
- uruchomienie i testowanie systemu w warunkach laboratoryjnych, a następnie na obiekcie,
- szkolenie personelu w zakresie obsługi i użytkowania systemu,
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej,
- nadzór autorski.

3. Obiekt technologiczny.

Na podstawie dotychczas uzyskanych informacji oraz poczynionych uzgodnień, zostały przyjęte następujące założenia:

- a) system telemetryczny ma nadzorować punkty (źródła ciepła) EC1, EC2, EC3, EC4,
- b) nadzór będzie prowadzony zdalnie ze stacji dyspozytorskiej zlokalizowanej w siedzibie ZSC, przy czym nadzór oznacza 24-godzinną pracę ciągłą podczas której, realizowane są funkcje wymienione w punkcie 5.
- c) stacja dyspozytorska zostanie połączona łączem światłowodowym z punktem EC2 znajdującym się w odległości 0.5 km. Punkt EC2 zostanie połączony łączem światłowodowym z punktem EC1, EC3, EC4 (położonymi w odległości, odpowiednio - 3 km, 6.5 km i 6 km). Ponadto stacja dyspozytorska będzie posiadała połączenie ze stacją meteorologiczną.
- d) dla stacji EC1, EC2, EC3, EC4 będą prowadzone pomiary wg. TABLICY nr. 1. Sygnały związane z w/w pomiarami (za wyjątkiem sygnałów temperaturowych typu RTD) będą sygnałami analogowymi w jednym ze standardowych zakresów tj.: $\pm 10V$, $\pm 1V$, $\pm 0.1V$, $\pm 20mA$, $4-20mA$.

TABLICA 1.

EC	D	Woda			Para wodna		
		Temp.	Ciś.	Przep.	Temp.	Ciś.	Przep.
EC1	200	-	-	-	1	1	1
	250	-	-	-	1	1	1
	400	2	2	2	-	-	-
	600	2	2	2	1	1	1
		Uzupełnianie wody - 2 syg. analogowe. Łącznie 23 sygnały analogowe.					
EC2	200	-	-	-	1	1	1
	250	-	-	-	1	1	1
	500	4	4	4	-	-	-
	600	-	-	-	2	2	2
	700	3	3	3	-	-	-
	900	1	1	1	-	-	-
		Uzupełnianie wody - 2 syg. analogowe. Łącznie 42 sygnały analogowe.					
EC3	250	-	-	-	1	1	1
	500	4	4	4	-	-	-
	600	-	-	-	2	2	2
	700	7	7	7	-	-	-
		Uzupełnianie wody - 2 syg. analogowe. Łącznie 44 sygnały analogowe.					
EC4	500	5	5	5	-	-	-
	600	-	-	-	1	1	1
	800	8	8	8	-	-	-
	900	2	2	2	-	-	-
		Uzupełnianie wody - 2 syg. analogowe. Łącznie 50 sygnałów analogowych.					

TABLICA nr.1 - rodzaj i liczba pomiarów dla stacji lokalnych EC1, EC2, EC3, EC4.

4 .Budowa oferowanego systemu.

- a) stacja dyspozytorska - zostanie utworzona na bazie komputera PC 486, dodatkowo wyposażonego w kartę portów szeregowych RS232C (konfigurację komputera zamieszczono w punkcie 6.1). Oprogramowanie użytkowe zostanie w oparciu o system WIZCON (krótką charakterystykę zamieszczono w punkcie D2).
- b) stacje lokalne - zostaną utworzone na bazie sterowników serii PCD4 firmy SAIA AG (Szwajcaria), o konfiguracjach podanych w punktach 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 .
- c) aparatura pomiarowa:
 - temperatury - czujniki PT100 (prod. KAMSTRUP-METRO Dania lub krajowe),
 - ciśnienia wody - czujniki-przetworniki pomiarowe EMP (prod. DANFOSS Dania),
 - ciśnienia pary wodnej - czujniki-przetworniki pomiarowe MBS (prod. DANFOSS),
 - przepływy wody - przepływomierze ultradźwiękowe SONOFLO (prod. DANFOSS),
 - przepływy pary wodnej - w rurociągach o średnicy do 200mm - przepływomierze VORTEX, VORFLO (prod. DANFOSS),
 - w rurociągach o średnicy powyżej 200mm - pomiar metodą zwężkową (zwężki prod. PNEFAL Warszawa-Falenica) z przetwornikami MEDIUM 4A firmy Samson.

5. Zakres funkcjonalny oferowanego systemu.

Proponowany system telemetryczny sieci ciepłej w odniesieniu do stacji dyspozytorskiej, będzie realizował co najmniej następujące funkcje:

- 1) Cykliczne pomiary parametrów w wybranych punktach technologicznych z jednoczesnym uśrednianiem i przetwarzaniem na jednostki fizyczne.
- 2) Kontrola ograniczeń technologicznych.
- 3) Kontrola przekroczenia dopuszczalnej szybkości zmian parametrów.
- 4) Przechowywanie i rejestracja wartości normatywnych.
- 5) Rejestracja i wizualizacja tendencji zmian parametrów.
- 6) Naliczanie średnich okresowych wybranych parametrów oraz ich archiwizacja.
- 7) Generowanie komunikatów alarmowych i informacyjnych.
- 8) Wprowadzanie przez dyspozytora zmian, np. ograniczeń technologicznych czy wartości normatywnych.
- 9) Rejestracja zdarzeń zachodzących podczas pracy systemu (stany alarmowe, sygnalizacje, zmiany parametrów itp.) oraz ich archiwizacja.
- 10) Raporty bieżące - zawartość i forma raportów do uzgodnienia z użytkownikiem.
- 11) Wizualizacja procesu technologicznego na różnych poziomach szczegółowości (od schematu obiektu aż po pojedynczy punkt pomiarowy).

- 12) Wizualizacja uzupełniająca, tzn. schematy części obiektu nie nadzorowanych przez system telemetryczny.
- 13) Kontrola ograniczeń awaryjnych.
- 14) Rejstracja stanu obiektu w momencie awarii.
- 15) Rejstracja wybranych parametrów w zadanym okresie czasu i z zadaną częstotliwością.
- 16) Gromadzenie danych do dalszego przetwarzania.
- 17) Możliwość rekonfigurowania bazy danych oraz obrazów graficznych w celu dostosowania systemu do zmian na obiekcie.
- 18) Bieżąca diagnostyka wybranych urządzeń systemu.

W odniesieniu do stacji lokalnych, przewiduje się co najmniej następujący zakres funkcji:

- 1) Bieżąca autodiagnostyka stacji oraz diagnostyka dołączonych urządzeń pomiarowych.
- 2) Lokalne przetwarzanie danych pomiarowych, przy wykorzystaniu możliwości jednostki centralnej stacji w zakresie arytmetyki zmiennoprzecinkowej.
- 3) Gromadzenie danych pomiarowych w pamięci RAM podtrzymywanej bateryjnie dla zapewnienia ciągłości zbierania danych, nawet w przypadku awarii urządzeń systemu transmisji.
- 4) Zdolność do pracy autonomicznej bez kontroli ze strony stacji dyspozytorskiej.
- 5) Możliwość sprzężenia poprzez interfejs RS232 lub RS485 z lokalnym komputerem w celu prezentacji, przetwarzania i archiwizacji danych pomiarowych ze stacji lokalnej.

Zakres funkcjonalny może być modyfikowany i rozbudowywany po uzgodnieniach z użytkownikiem.

6.2. Stacja lokalna EC1.

TABLICA 3.

Część cyfrowa stacji lokalnej EC1.				
Lp.	Nazwa	Typ	Szt.	Cena (SFR)
1.	Moduł zasilacza	PCD4.N210	1	350.0
2.	Moduł procesora	PCD4.M120	1	720.0
3.	Magistrala procesora	PCD4.C130	1	515.0
4.	Moduł pamięci RAM (256 kB)	PCD7.R220	1	380.0
5.	Moduł wejść analogowych	PCD4.W300	4	2400.0
6.	Moduł dopasowujący wejść analogowych $\pm 1V$	PCD7.W101	2	86.0
7.	Moduł 4 wyjść 2mA do PT/Ni100	PCD7.W120	2	106.0
8.	Moduł dopasowujący wejść analogowych 4-20mA	PCD7.W104	4	172.0
9.	Magistrala I/O 2x	PCD4.C220	2	380.0
Łączny koszt sprzętu cyfrowego dla stacji lokalnej EC1. (56.7 mln zł, przeliczone wg. kursu 1 SFR = 11,100.0 zł)				5,109.0
Prace własne PIAP				Cena (mln zł)
1.	Wykonanie projektu oprogramowania stacji lokalnej EC1.			
2.	Wykonanie projektu instalacji stacji lokalnej EC1.			
3.	Wykonanie, uruchomienie i testowanie oprogramowania stacji lokalnej EC1.			
4.	Montaż sprzętu stacji lokalnej EC1.			
5.	Podłączenie i weryfikacja sygnałów obiektowych.			
Łączny koszt prac własnych PIAP.				51.0
Łączny koszt wykonania części cyfrowej stacji lokalnej EC1.				107.7

TABLICA nr. 3 - zestawienie kosztów wykonania stacji lokalnej EC1 w części cyfrowej.

6. Specyfikacja kosztów i wycena końcowa.

6.1. Stacja dyspozytorska.

TABLICA 2.

Lp.	Nazwa	Szt.	Cena (mln zł)
1.	Komputer PC 486 (EISA) w konfiguracji: - procesor 80486/33Mhz, 256kB Cache, - 8 MB RAM, - HDD 212 MB, FDD 3.5"/1.44 MB, 5.25"/1,2 MB, - 2xRS232, 2xCentronix, SCSI, - SVGA 512 kB RAM, - monitor color Philips 20", - klawiatura 101, mysz, - obudowa mini-tower, zas. 200W, - karta 4xRS232.	1	80.0
2.	Drukarka graficzna HP DeskJet 550	1	16.5
3.	Oprogramowanie narzędziowe stacji dyspozytorskiej: - system WIZCON (PC Soft) wersja "Standard".	1	68.5
Łączny koszt sprzętu i oprogramowania stacji dyspozytorskiej			165.0
Prace własne PIAP:			
1.	Opracowanie wymagań funkcjonalnych.		
2.	Projekt oprogramowania użytkowego.		
3.	Wykonanie i uruchomienie oprogramowania użytkowego.		
4.	Testowanie oprogramowania użytkowego.		
5.	Uruchomienie systemu.		
6.	Testowanie systemu.		
7.	Szkolenie w zakresie obsługi operatorskiej.		
Łączny koszt prac własnych PIAP.			74.3
Łączny koszt wykonania stacji dyspozytorskiej.			239.3

TABLICA nr 2 - zestawienie kosztów wykonania stacji dyspozytorskiej.

Specyfikacja kosztów części analogowej stacji lokalnej EC1

TABLICA 4.

Część analogowa stacji lokalnej EC1.				
Lp.	Nazwa	Typ	Szt.	Cena(DKK)
Pomiar temperatury wody i pary wodnej.				
1.	Czujnik temperatury.	PT100	7	7000.0
Pomiar ciśnienia wody.				
1.	Czujnik-przetwornik ciśnienia	EMP	4	16,844.0
Pomiar ciśnienia pary wodnej.				
1.	Czujnik przetwornik ciśnienia	MBS 33	3	8,400.0
Pomiar przepływu wody.				
1.	Przepływomierz ultradźwiękowy (dla D400) z konwerterem sygnałowym	SONO 3100	2	54,980.0
		SONO 1000	2	36,200.0
2.	Przepływomierz ultradźwiękowy (dla D600) z konwerterem sygnałowym	SONO 3100	2	74,632.0
		SONO 1000	2	36,200.0
Pomiar przepływu pary wodnej				
1.	Przepływomierz typu VORTEX (dla D200) z konwerterem sygnałowym Zwężka (dla D250) z konwerterem sygnałowym (typ MEDIA 4A - Samson) Zwężka (dla D600) z konwerterem sygnałowym (typ MEDIA 4A - Samson)	VOR	1	35,580.0
2.		1100/1000	1	40.8
3.		MEDIA 4A	1	(mln zł)
		MEDIA 4A	1	66.8
				(mln zł)
	Łączny koszt sprzętu części analogowej (przeliczono przyjmując kurs 1 DKK = 2500 zł)			782.2 (mln zł)
Prace własne PIAP związane z częścią analogową stacji lokalnej EC1				
1.	Wykonanie projektów instalacji i montażu aparatury pomiarowej. Montaż i instalacja aparatury pomiarowej.			
2.	Dołączenie aparatury do urządzeń cyfrowych stacji lokalnej.			
3.	Rozruch, kalibracje i ruch próbny.			
4.				
	Łączny koszt prac własnych PIAP (mln zł)			156.4
	Łączny koszt wykonania cz. analogowej stacji EC1 (mln zł)			938.6

TABLICA nr. 4 - zestawienie kosztów wykonania stacji lokalnej EC1 w części analogowej.

6.3. Stacja lokalna EC2.

TABLICA 5.

Część cyfrowa stacji lokalnej EC2				
Lp.	Nazwa	Typ	Szt.	Cena (SFR)
1.	Moduł zasilacza	PCD4.N210	1	350.0
2.	Moduł procesora	PCD4.M120	1	720.0
3.	Magistrala procesora	PCD4.C130	1	515.0
4.	Moduł pamięci RAM (256 kB)	PCD7.R220	1	380.0
5.	Moduł wejść analogowych	PCD4.W300	7	4300.0
6.	Moduł dopasowujący wejść analogowych $\pm 1V$	PCD7.W101	3	129.0
7.	Moduł 4 wyjść 2mA do PT/Ni100	PCD7.W120	3	159.0
8.	Moduł dopasowujący wejść analogowych 4-20mA	PCD7.W104	7	301.0
9.	Magistrala I/O 2x	PCD4.C220	1	190.0
10.	Magistrala I/O 6x	PCD4.C260	1	430.0
11.	Kabel 256 I/O	PCD4.K200	1	137.0
Łączny koszt sprzętu cyfrowego dla stacji lokalnej EC (84.5 mln zł , przeliczone wg. kursu 1 SFR = 11100 zł)				7,611.0
Prace własne PIAP				Cena (mln zł)
1.	Wykonanie projektu oprogramowania stacji lokalnej EC2.			
2.	Wykonanie projektu instalacji stacji lokalnej EC2.			
3.	Wykonanie, uruchomienie i testowanie oprogramowania stacji lokalnej EC2.			
4.	Montaż sprzętu stacji lokalnej EC2.			
5.	Podłączenie i weryfikacja sygnałów obiektowych.			
Łączny koszt prac własnych PIAP				76.0
Łączny koszt wykonania części cyfrowej stacji lokalnej EC2				160.5

TABLICA nr. 5 - zestawienie kosztów wykonania stacji lokalnej EC1 w części cyfrowej.

Specyfikacja kosztów części analogowej stacji lokalnej EC2

TABLICA 6.

Część analogowa stacji lokalnej EC2				
Lp.	Nazwa	Typ	Szt.	Cena(DKK)
Pomiar temperatury wody i pary wodnej				
1.	Czujnik temperatury.	PT100	12	12,000.0
Pomiar ciśnienia wody				
1.	Czujnik-przetwornik ciśnienia	EMP	8	33,688.0
Pomiar ciśnienia pary wodnej				
1.	Czujnik przetwornik ciśnienia	MBS 33	4	11,200.0
Pomiar przepływu wody				
1.	Przepływomierz ultradźwiękowy (dla D500) z konwerterem sygnałowym.	SONO 3100	4	132,552.0
		SONO 1000	4	72,400.0
2.	Przepływomierz ultradźwiękowy (dla D600) z konwerterem sygnałowym.	SONO 3100	3	111,948.0
		SONO 1000	3	54,300.0
3.	Przepływomierz ultradźwiękowy (dla D900) z konwerterem sygnałowym.	SONO 3110	1	13,131.0
		SONO 1000	1	18,100.0
Pomiar przepływu pary wodnej				
1.	Przepływomierz typu VORTEX (dla D200) z konwerterem sygnałowym. Zwężka (dla śred. D250) z konwerterem sygnałowym (MEDIA 4A - Samson). Zwężka (dla śred. D600) z konwerterem sygnałowym (MEDIA 4A - Samson).	VOR	1	35,580.0
2.		1100/1000		
		MEDIA 4A	1	40.8 (mln zł)
3.		MEDIA 4A	2	133.6 (mln zł)
Łączny koszt sprzętu części analogowej (przeliczono przyjmując kurs 1 DKK = 2500 zł)				1,411.6 mln zł
Prace własne PIAP związane z częścią analogową stacji lokalnej EC2				
1.	Wykonanie projektów instalacji i montażu aparatury pomiarowej.			
2.	Montaż i instalacja aparatury pomiarowej.			
3.	Dołączenie aparatury do urządzeń cyfrowych stacji lokalnej.			
4.	Rozruch, kalibracje i ruch próbny.			
Łączny koszt prac własnych PIAP (mln zł)				282.3
Łączny koszt wykonania cz. analogowej stacji EC2 (mln zł)				1,693.9

TABLICA nr. 6 - zestawienie kosztów wykonania stacji lokalnej EC1 w części analogowej.

6.4. Stacja lokalna EC3.

TABLICA 7.

Część cyfrowa stacji lokalnej EC3				
Lp.	Nazwa	Typ	Szt.	Cena (SFR)
1.	Moduł zasilacza	PCD4.N210	1	350.0
2.	Moduł procesora	PCD4.M120	1	720.0
3.	Magistrala procesora	PCD4.C130	1	515.0
4.	Moduł pamięci RAM (256 kB)	PCD7.R220	1	380.0
5.	Moduł wejść analogowych	PCD4.W300	8	4800.0
6.	Moduł dopasowujący wejść analogowych $\pm 1V$	PCD7.W101	4	172.0
7.	Moduł 4 wyjść 2mA do PT/Ni100	PCD7.W120	4	212.0
8.	Moduł dopasowujący wejść analogowych 4-20mA	PCD7.W104	8	344.0
9.	Magistrala I/O 2x	PCD4.C220	1	190.0
10.	Magistrala I/O 6x	PCD4.C260	1	430.0
11.	Kabel 256 I/O	PCD4.K200	1	137.0
Łączny koszt sprzętu cyfrowego dla stacji lokalnej EC (91.58 mln zł przeliczone wg kursu SFR = ?zł).				8,250.0
Prace własne PIAP				Cena (mln zł)
1.	Wykonanie projektu oprogramowania stacji lokalnej EC3.			
2.	Wykonanie projektu instalacji stacji lokalnej EC3.			
3.	Wykonanie, uruchomienie i testowanie oprogramowania stacji lokalnej EC3.			
4.	Montaż sprzętu stacji lokalnej EC3.			
5.	Podłączenie i weryfikacja sygnałów obiektowych.			
Łączny koszt prac własnych PIAP				82.4
Łączny koszt wykonania części cyfrowej stacji lokalnej EC3				174.0

TABLICA nr. 7 - zestawienie kosztów wykonania stacji lokalnej EC1 w części cyfrowej.

Specyfikacja kosztów części analogowej stacji lokalnej EC3

TABLICA 8.

Część analogowa stacji lokalnej EC3				
Lp.	Nazwa	Typ	Szt.	Cena(DKK)
Pomiar temperatury wody i pary wodnej				
1.	Czujnik temperatury.	PT100	14	14,000.0
Pomiar ciśnienia wody				
1.	Czujnik-przetwornik ciśnienia	EMP	11	46,321.0
Pomiar ciśnienia pary wodnej				
1.	Czujnik przetwornik ciśnienia	MBS 33	3	8,400.0
Pomiar przepływu wody				
1.	Przepływomierz ultradźwiękowy (dla D500) z konwerterem sygnałowym.	SONO 3100	4	132,552.0
		SONO 1000	4	72,400.0
2.	Przepływomierz ultradźwiękowy (dla D700) z konwerterem sygnałowym.	SONO 3100	7	302,442.0
		SONO 1000	7	126,700.0
Pomiar przepływu pary wodnej				
1.	Zwężka (dla D250) z konwerterem sygnałowym (MEDIA 4A - Samson).	MEDIA 4A	1	40.8 (mln zł)
2.	Zwężka (dla D600) z konwerterem sygnałowym (MEDIA 4A - Samson)	MEDIA 4A	2	133.6 (mln zł)
	Łączny koszt sprzętu części analogowej (przeliczono przyjmując kurs 1 DKK = 2500 zł)			1,931.4 (mln zł)
Prace własne PIAP związane z częścią analogową stacji lokalnej EC3				
1.	Wykonanie projektów instalacji i montażu aparatury pomiarowej.			
2.	Montaż i instalacja aparatury pomiarowej.			
3.	Dołączenie aparatury do urządzeń cyfrowych stacji lokalnej.			
4.	Rozruch, kalibracje i ruch próbny.			
	Łączny koszt prac własnych PIAP (mln zł)			386.3
	Łączny koszt wykonania cz. analogowej stacji EC3 (mln zł)			2,317.7

TABLICA nr. 8 - zestawienie kosztów wykonania stacji lokalnej EC1 w części analogowej.

6.5. Stacja lokalna EC4.

TABLICA 9.

Część cyfrowa stacji lokalnej EC4				
Lp.	Nazwa	Typ	Szt.	Cena (SFR)
1.	Moduł zasilacza	PCD4.N210	1	350.0
2.	Moduł procesora	PCD4.M120	1	720.0
3.	Magistrala procesora	PCD4.C130	1	515.0
4.	Moduł pamięci RAM (256 kB)	PCD7.R220	1	380.0
5.	Moduł wejść analogowych	PCD4.W300	8	4800.0
6.	Moduł dopasowujący wejść analogowych $\pm 1V$	PCD7.W101	4	172.0
7.	Moduł 4 wyjść 2mA do PT/Ni100	PCD7.W120	4	212.0
8.	Moduł dopasowujący wejść analogowych 4-20mA	PCD7.W104	9	387.0
9.	Magistrala I/O 2x	PCD4.C220	2	380.0
10.	Magistrala I/O 6x	PCD4.C260	1	430.0
11.	Kabel 256 I/O	PCD4.K200	2	274.0
Łączny koszt sprzętu cyfrowego dla stacji lokalnej EC (95.7 mln zł, przeliczone wg. kursu 1 SFR = 11100 zł)				8,620.0
Prace własne PIAP				Cena (mln zł)
1.	Wykonanie projektu oprogramowania stacji lokalnej EC4.			
2.	Wykonanie projektu instalacji stacji lokalnej EC4.			
3.	Wykonanie, uruchomienie i testowanie oprogramowania stacji lokalnej EC4.			
4.	Montaż sprzętu stacji lokalnej EC4.			
5.	Podłączenie i weryfikacja sygnałów obiektowych.			
Łączny koszt prac własnych PIAP				86.1
Łączny koszt wykonania części cyfrowej stacji lokalnej EC4				181.8

TABLICA nr. 9 - zestawienie kosztów wykonania stacji lokalnej EC1 w części cyfrowej.

Specyfikacja kosztów części analogowej stacji lokalnej EC4

TABLICA 10.

Część analogowa stacji lokalnej EC4				
Lp.	Nazwa	Typ	Szt.	Cena(DKK)
Pomiar temperatury wody i pary wodnej				
1.	Czujnik temperatury.	PT100	16	16,000.0
Pomiar ciśnienia wody				
1.	Czujnik-przetwornik ciśnienia	EMP	15	63,165.0
Pomiar ciśnienia pary wodnej				
1.	Czujnik przetwornik ciśnienia	MBS 33	1	2,800.0
Pomiar przepływu wody				
1.	Przepływomierz ultradźwiękowy (dla D500) z konwerterem sygnałowym.	SONO 3100	5	165,690.0
		SONO 1000	5	90,500.0
2.	Przepływomierz ultradźwiękowy (dla D800) z konwerterem sygnałowym.	SONO 3100	8	399,616.0
		SONO 1000	8	144,800.0
3.	Przepływomierz ultradźwiękowy (dla D900) z konwerterem sygnałowym.	SONO 3100	2	26,262.0
		SONO 1000	2	36,200.0
Pomiar przepływu pary wodnej				
1.	Zwężka (dla D600) z konwerterem sygnałowym (MEDIA 4A - Samson)	MEDIA 4A	1	66.8 (mln zł)
Łączny koszt sprzętu części analogowej (przeliczono przyjmując kurs 1 DKK = 2500 zł)				2,362.4 (mln zł)
Prace własne PIAP związane z częścią analogową stacji lokalnej EC4				
1.	Wykonanie projektów instalacji i montażu aparatury pomiarowej.			
2.	Montaż i instalacja aparatury pomiarowej.			
3.	Dołączenie aparatury do urządzeń cyfrowych stacji lokalnej.			
4.	Rozruch, kalibracje i ruch próbny.			
Łączny koszt prac własnych PIAP (mln zł)				472.5
Łączny koszt wykonania cz. analogowej stacji EC4 (mln zł)				2,834.9

TABLICA nr.10 - zestawienie kosztów wykonania stacji lokalnej EC1 w części analogowej.

6.6. Wycena końcowa.

Poniżej przedstawiono zbiorczą kalkulację kosztów wykonania sytemu telemetrii w 2 wariantach. W wariantcie I przyjęto zastosowanie przepływomierza wody w wersji SONO 3100 z pojedynczym torem pomiarowym (dokładność pomiaru - 1% zakresu). W wariantcie II przyjęto zastosowanie przepływomierza SONO 3110 z pojedynczym torem pomiarowym (dokładność pomiaru - 2% zakresu).

TABLICA 11.

Lp.	Pozycja	Wariant I Koszt (mln zł)	Wariant II Koszt (mln zł)
1.	Stacja dyspozytorska (wg. TABLICY nr. 2): - sprzęt, - oprogramowanie firmowe, - prace własne PIAP.	96.5 68.5 74.3	96.5 68.5 74.3
2.	Stacja lokalna EC1: - sprzęt cyfrowy (wg. TABLICY nr. 3), - prace własne PIAP (wg. TABLICY nr. 3), - aparatura pomiarowa (wg. TABLICY nr. 4), - prace własne PIAP (wg. TABLICY nr. 4).	56.7 51.0 782.2 156.4	56.7 51.0 590.2 156.4
3.	Stacja lokalna EC2: - sprzęt cyfrowy (wg. TABLICY nr. 5), - prace własne PIAP (wg. TABLICY nr. 5), - aparatura pomiarowa (wg. TABLICY nr. 6), - prace własne PIAP (wg. TABLICY nr. 6).	84.5 76.0 1,411.6 282.3	84.5 76.0 1,030.1 264.5
4.	Stacja lokalna EC3: - sprzęt cyfrowy (wg. TABLICY nr. 7), - prace własne PIAP (wg. TABLICY nr. 7), - aparatura pomiarowa (wg. TABLICY nr. 8), - prace własne PIAP (wg. TABLICY nr. 8).	91.6 82.4 1,931.4 386.3	91.6 82.4 1,205.0 386.3
5.	Stacja lokalna EC4: - sprzęt cyfrowy (wg. TABLICY nr. 9), - prace własne PIAP (wg. TABLICY nr. 9), - aparatura pomiarowa (wg. TABLICY nr. 10), - prace własne PIAP (wg. TABLICY nr. 10).	95.7 86.1 2,362.4 472.5	95.7 86.1 1,375.9 472.5
	Ogółem	8,648.4	6,344.2

TABLICA nr. 11 - zestawienie kosztów wykonania systemu telemetrii dla ZEC Łódź, obejmującego stację dyspozytorską i 4 stacje oddalone.

7. Proponowane terminy realizacji.

Podane niżej terminy realizacji dotyczą prac związanych z częścią cyfrową systemu telemetrii oraz nie uwzględniają prac związanych z integracją z systemem urządzeń transmisyjnych. Określenie terminów realizacji dla części analogowej, będzie możliwe po przeprowadzeniu wizji lokalnej w miejscach inwestycji oraz po przeprowadzeniu uzgodnień z przedstawicielami Waszego Przedsiębiorstwa.

TABLICA 12

Lp.	Zakres prac	Czas wykonania od daty podpisania umowy
1.	Opracowanie wymagań funkcjonalnych i sprzętowych dla systemu telemetrii.	2 miesiące
2.	Wykonanie projektów elektrycznych łącznic sygnałów obiektowych.	4 miesiące
3.	Kompletacja, uruchomienie i testowanie sprzętu w warunkach laboratoryjnych.	6 miesięcy
4.	Projekt i wykonanie oprogramowania systemu w/g wymagań.	8 miesięcy
5.	Wykonanie obwodów obiektowych i łącznicy sygnałów.	9 miesięcy
6.	Podłączenie sprzętu cyfrowego do łącznic sygnałów obiektowych i uruchomienie systemu na obiekcie.	11 miesięcy
7.	Eksploatacja próbna i szkolenie personelu w zakresie użytkowania systemu. Sporządzenie dokumentacji powykonawczej.	12 miesięcy

TABLICA nr. 12 - proponowane terminy realizacji dla części cyfrowej systemu telemetrii.

8. Uwagi końcowe.

- oferta nie obejmuje prac związanych z projektami, instalacją i uruchomieniem systemu urządzeń transmisyjnych (zgodnie z ustaleniami podjętymi podczas rozmów z przedstawicielami ZEC Łódź).
- zgodnie z ustaleniami z dnia 21.01.1993r. w ofercie nie uwzględniono urządzeń do pomiaru ilości ciepła na ciągach parowych i wodnych.
- aparatura do pomiarów przepływu wody została dobrana z uwzględnieniem kryterium ceny oraz dokładności pomiarów. Istnieje możliwość obniżki kosztów w/w aparatury w przypadku przyjęcia nieco mniejszych (1.5% - 2.0%) dokładności pomiarów.

D1. Dodatek - informacje techniczne i ceny dla obiektowych urządzeń pomiarowych firmy DANFOSS (Dania).

A. Przepływomierze ultradźwiękowe.

W skład przepływomierza wchodzi odcinek rurociągu (SONO 3100) z pojedynczą (SONO 3101) lub podwójną (SONO 3102) parą gniazd do mocowania piezoelektrycznych elementów pomiarowych (SONO 3200), oraz konwerter sygnałowy SONO 1000 (dla SONO 3101) lub SONO 2000 (dla SONO 3102). Zakres temperatur medium -20 °C do 200 °C, Pmax - 40 bar. Sygnały wyjściowe: 4-20mA, impulsowy 0-1 Hz 50ms, częstotliwościowy 0-10kHz. Ceny podane w TABLICY nr. 13 odnoszą się do wersji SONO 3100 z obustronnym kołnierzem.

Dla wersji SONO 3100 przeznaczonej do wspawania należy zmniejszyć podane ceny o wartości podane niżej oraz doliczyć 500 DKK (koszt przygotowania krawędzi do spawania). Ponadto w ostatniej kolumnie podano ceny kalibracji na stanowisku pomiarowym u producenta. Kalibracja pozwala uzyskać precyzyjną charakterystykę błędów pomiaru w funkcji przepływu dla badanego egzemplarza.

Średnica	Pmax 16 bar	Pmax 25 bar	Pmax 40 bar	Wet Calibration
200 mm	2,577.0	3,068.0	3,559.0	3,680.0
500 mm	11,536.0			7,980.0
600 mm	14,732.0			8,960.0
800 mm	21,112.0			11,050.0

Ponadto producent oferuje zestawy SONO 3110 do montażu elementów pomiarowych przepływomierza na istniejących rurociągach. W takim przypadku nie ma potrzeby usuwania fragmentu rurociągu dla wmontowania przepływomierza. Rozwiązanie to jest jednak obarczone wadą większych błędów pomiarów (1% dla SONO 2000, 2% dla SONO 1000). Poniżej podano przykładowe ceny zestawów SONO 3110 (bez kosztów montażu).

Typ	Cena	Uwagi
SONO 3110 - 085F8502	13,131.0	pojedynczy tor pomiarowy, grubość ścianki rury < 10 mm, dokładność 2% zakresu
SONO 3110 - 085F8512	13,874.0	pojedynczy tor pomiarowy, grubość ścianki rury < 130 mm, dokładność 2% zakresu
SONO 3110 - 085F8523	20,741.0	podwójny tor pomiarowy, grubość ścianki rury < 10 mm, dokładność 1% zakresu
SONO 3110 - 085F8503	22,214.0	podwójny tor pomiarowy, grubość ścianki rury < niż 130 mm, dokładność 1% zakresu

TABLICA 13

Lp.	Wersja wykonania	Cena	Uwagi
1.	SONO 3100 - 1C21222113 SONO 1000 - 11311	17,676.0 18,100.0	D 200mm, max. PN 16 bar, dokładność 1% zakresu
2.	SONO 3100 - 2C21222113 SONO 2000 - 085F0001	25,192.0 24,949.0	D 200mm, max. PN 16 bar, dokładność 0.5% zakresu
3.	SONO 3100 - 1C31222113 SONO 1000 - 11311	20,300.0 18,100.0	D 200mm, max. PN 25 bar, dokładność 1% zakresu
4.	SONO 3100 - 2C31222113 SONO 2000 - 085F0001	31,345.0 24,949.0	D 200mm, max. PN 25 bar, dokładność 0.5% zakresu
5.	SONO 3100 - 1C41222113 SONO 1000 - 11311	20,791.0 18,100.0	D 200mm, max. PN 40 bar, dokładność 1% zakresu
6.	SONO 3100 - 2C41222113 SONO 2000 - 085F0001	31,836.0 24,949.0	D 200mm, max. PN 40 bar, dokładność 0.5% zakresu
7.	SONO 3100 - 1F21222113 SONO 1000 - 11311	27,490.0 18,100.0	D 400mm, max. PN 16 bar, dokładność 1% zakresu
8.	SONO 3100 - 2F21222113 SONO 2000 - 085F0001	35,006.0 24,949.0	D 400mm, max. PN 16 bar, dokładność 0.5% zakresu
9.	SONO 3100 - 1H21222113 SONO 1000 - 11511	33,138.0 18,100.0	D 500mm, max. PN 16 bar, dokładność 1% zakresu
10.	SONO 3100 - 2H21222113 SONO 2000 - 085F0001	40,654.0 24,949.0	D 500mm, max. PN 16 bar, dokładność 0.5% zakresu
11.	SONO 3100 - 1I21222113 SONO 1000 - 11511	37,316.0 18,100.0	D 600mm, max. PN 16 bar, dokładność 1% zakresu
12.	SONO 3100 - 2I21222113 SONO 2000 - 085F0001	44,832.0 24,949.0	D 600mm, max. PN 16 bar, dokładność 0.5% zakresu
13.	SONO 3100 - 1J21222113 SONO 1000 - 11511	43,206.0 18,100.0	D 700mm, max. PN 16 bar, dokładność 1% zakresu
14.	SONO 3100 - 2J21222113 SONO 2000 - 085F0001	50,722.0 24,949.0	D 700mm, max. PN 16 bar, dokładność 0,5% zakresu
15.	SONO 3100 - 1K21222113 SONO 1000 - 11511	49,952.0 18,100.0	D 800mm, max. PN 16 bar, dokładność 1% zakresu
16.	SONO 3100 - 2K21222113 SONO 2000 - 085F0001	57,468.0 24,949.0	D 800mm, max. PN 16 bar, dokładność 0.5% zakresu

* Ceny podano w koronach dotychczasowych (DKK).

TABLICA nr. 13 - przykładowe ceny przepływomierzy SONOFLO (Danfoss).

B. Przepływomierze VORFLO (VORTEX).

W skład przepływomierza wchodzi czujnik VOR1100 oraz konwerter sygnałowy VOR1000. Sygnały wyjściowe: analogowy 4-20mA, impulsowy 0-1 Hz 50ms, częstotliwościowy 0-10kHz. Temperatura medium -40 °C do +400 °C, Pmax - 64 bar.

TABLICA 14

Lp.	Wersja wykonania	Cena (DKK)	Uwagi
1.	VOR 1100/1000 - 71410100	37,290.0	D200 mm, max. PN - 16 bar, dokładność $\pm 1,6\%$ aktualnego przepływu, wyświetlacz
2.	VOR 1100/1000 - 71400100	35,580.0	D200 mm, max. PN - 16 bar, dokładność $\pm 1,6\%$ aktualnego przepływu
3.	VOR 1100/1000 - 61410100	23,099.0	D150 mm, max. PN - 16 bar, dokładność $\pm 1,6\%$ aktualnego przepływu
4.	VOR 1100/1000 - 51410100	16,879.0	D100 mm, max. PN - 16 bar, dokładność $\pm 1,6\%$ aktualnego przepływu
5.	VOR 1100/1000 - 41410100	15,261.0	D80 mm, max. PN - 16 bar, dokładność $\pm 1,6\%$ aktualnego przepływu

TABLICA nr. 14 - przykładowe ceny przepływomierzy VORFLO (Danfoss).

C. Przetworniki ciśnienia MBS 33.

Sygnał wyjściowy 4-20mA. Temperatura medium -40 °C do 85 °C, Pmax - 600 bar. Istnieje możliwość wykonania (na zamówienie) przetwornika z zakresami temperatury pracy i ciśnienia wg. potrzeb zamawiającego.

1. MBS 33 - 060G3040 (0 - 6 bar) 2,800.0 DKK
2. MBS 33 - 060G3041 (0 - 10 bar) 2,800.0 DKK
3. MBS 33 - 060G3042 (0 - 16 bar) 2,800.0 DKK
4. MBS 33 - 060G3043 (0 - 25 bar) 2,800.0 DKK

D. Przetworniki ciśnienia EMP.

Sygnał wyjściowy 4-20 mA. Temperatura medium -40 °C do 100 °C. Przykładowe ceny podano niżej.

1. EMP - 084G2109 (0 - 10 bar) 4,711.0 DKK
2. EMP - 084G2111 (0 - 15 bar) 4,211.0 DKK
3. EMP - 084G2112 (0 - 25 bar) 4,211.0 DKK
4. EMP - 084G2113 (0 - 40 bar) 4,211.0 DKK

D2. Dodatek - charakterystyka systemu WIZCON.

Pakiet oprogramowania WIZCON firmy PC SOFT Int. Ltd, przeznaczony jest do realizacji szeroko rozumianych funkcji monitorowania i sterowania dla obiektów przemysłowych. System WIZCON nadzoruje w trybie czasu rzeczywistego pracę obiektowych urządzeń sterujących (sterowników programowalnych, regulatorów itp. - lista obsługiwanych urządzeń tego typu liczy ponad 120 pozycji). Operator ma możliwość obserwacji obiektu i oddziaływania na obiekt za pośrednictwem obrazów animowanych.

Dostarczane narzędzie "VPI Toolkit" pozwala na zaprojektowanie i wykonanie modułu programowego, umożliwiającego dołączenie urządzenia spoza w/w listy. WIZCON może jednocześnie współpracować z urządzeniami obiektowymi różnych producentów. Część rezydentna systemu WIZCON odpowiada za odbywającą się w sposób ciągły akwizycję danych. Dane te mogą być zapisywane na dysku w formie archiwum i wyświetlane następnie w postaci graficznej trendów lub w formie raportów. Wszystkie raporty są zbiorami tekstowymi i mogą być wykorzystywane przez inne oprogramowanie.

System WIZCON umożliwia włączenie do współpracy w trybie czasu rzeczywistego wielu stacji operatorskich w sieć komputerową zgodną ze standardem IBM NET-BIOS.

Obsługa systemu sterowania z oprogramowaniem WIZCON jest bardzo prosta dzięki wyposażeniu pakietu w moduł pomocy kontekstowej. Ponadto większość funkcji systemu jest realizowana poprzez wybór opcji z "menu" za pomocą klawiszy funkcyjnych.

Inne funkcje pakietu WIZCON to:

- pełna obsługa sytuacji awaryjnych systemu sterowania,
- możliwość generowania raportów dowolnego formatu,
- możliwość zapisu stanu systemu i realizacji sterowań metodą makroinstrukcji,
- automatyczne wykonywanie instrukcji programu napisanego przez użytkownika w języku WIZCON,
- możliwość realizacji "on line" algorytmów sterowania napisanych przez użytkownika w dowolnym języku wyższego rzędu z wykorzystaniem bazy danych WIZCON,
- możliwość przetwarzania danych WIZCON w środowisku arkusza kalkulacyjnego LOTUS 1-2-3,
- protekcja dostępu do systemu za pomocą haseł,
- trzy poziomowy system hierarchii uprawnień operatorskich.

Pakiet WIZCON wymaga komputera zgodnego z IBM PC, wyposażonego w kartę grafiki kolorowej. Do komunikacji ze sterownikami programowalnymi wykorzystuje się w większości przypadków typową kartę portów szeregowych RS232C. Port równoległy komputera używany jest do przyłączenia klucza zabezpieczającego, poprzez który może być podłączona drukarka.

D3. Dodatek - charakterystyka sprzętu cyfrowego firmy SAIA-AG.

Seria sterowników PCD firmy SAIA-AG obejmuje sterowniki o budowie modułowej, dające możliwości zastosowań do małych i średnich obiektów automatyzacji (PCD4) oraz w dużych obiektach przemysłowych (PCD6). Sterowniki programowalne serii PCD4 i PCD6 są oparte na procesorze MOTOROLA 68000 i oferują użytkownikowi ten sam, bogaty zestaw instrukcji. Różnią się one jedynie standardem mechanicznym (PCD4 - budowa modułowa typu compact, PCD6 - moduły 19"), liczbą dostępnych interfejsów komunikacyjnych (PCD4 od 1 do 4, PCD6 od 4 do 28), możliwościami rozbudowy pojedynczego sterownika (PCD4 do 512 WE/WY, PCD6 do 5120 WE/WY) oraz maksymalnymi zasobami pamięci użytkownika (PCD6-1MB, PCD4-256kB). Projektant systemu sterowania ma do dyspozycji 16/32-bitowy procesor, 1600 liczników/timerów, 8192 flagi, 4096 32-bitowych rejestrów, mechanizmy przetwarzania wieloprocesorowego, możliwość łączenia w sieci, itd. Dzięki zastosowaniu nowoczesnej technologii montażu powierzchniowego, specjalizowanych układów scalonych oraz technologii H-CMOS, osiągnięto wysoką niezawodność pracy oraz odporność na zakłócenia przemysłowe.

D3. Dodatek - charakterystyka sprzętu cyfrowego firmy SAIA-AG.

Seria sterowników PCD firmy SAIA-AG obejmuje sterowniki o budowie modułowej, dające możliwości zastosowań do małych i średnich obiektów automatyzacji (PCD4) oraz w dużych obiektach przemysłowych (PCD6). Sterowniki programowalne serii PCD4 i PCD6 są oparte na procesorze MOTOROLA 68000 i oferują użytkownikowi ten sam, bogaty zestaw instrukcji. Różnią się one jedynie standardem mechanicznym (PCD4 - budowa modułowa typu compact, PCD6 - moduły 19"), liczbą dostępnych interfejsów komunikacyjnych (PCD4 od 1 do 4, PCD6 od 4 do 28), możliwościami rozbudowy pojedynczego sterownika (PCD4 do 512 WE/WY, PCD6 do 5120 WE/WY) oraz maksymalnymi zasobami pamięci użytkownika (PCD6-1MB, PCD4-256kB). Projektant systemu sterowania ma do dyspozycji 16/32-bitowy procesor, 1600 liczników/timerów, 8192 flagi, 4096 32-bitowych rejestrów, mechanizmy przetwarzania wieloprocesorowego, możliwość łączenia w sieci, itd. Dzięki zastosowaniu nowoczesnej technologii montażu powierzchniowego, specjalizowanych układów scalonych oraz technologii H-CMOS, osiągnięto wysoką niezawodność pracy oraz odporność na zakłócenia przemysłowe.

Oferta PIAP na realizację

SYSTEMU MONITOROWANIA
DLA 4 KOTŁÓW WR-25

w ciepłowni ZASANIE w Przemysłu

Spis treści

1. Wstęp.....	str. 2
2. Przedmiot oferty.....	str. 3
3. Zakres funkcjonalny systemu monitorowania.....	str. 9
4. Specyfikacja kosztów i wycena końcowa.....	str.10

Warszawa, styczeń 1993 rok

1 . W s t ę p .

Niniejsza oferta została opracowana po odbyciu bezpośrednich rozmów z przedstawicielami MPEC-Przemysł oraz po dokonaniu szeregu uzgodnień telefonicznych z autorem projektu Nr.1411 (Pomiary i automatyka kotłowni ZASANIE ExWR-25) wykonanego w Pracowni Projektowej Automatyki MERA-TARNÓW.

Oferta obejmuje system monitoringu przeznaczony dla kotłów WR-25 kotłowni ZASANIE w Przemysłu. System w/g oferty składałby się ze stacji operatorskiej oraz ze stacji procesowych - po jednej dla każdego kotła. Konfiguracja tego typu może być rozbudowywana etapami, poczynając od stacji operatorskiej i dwóch stacji procesowych dla dwóch nowych kotłów, zaś następnie kolejne dwie stacje procesowe dla starych kotłów, kolejno wyposażanych w urządzenia pomiarowe i sygnalizacyjne, przekazujące sygnały do systemu monitoringu. Z uwagi na stan zaawansowania prac w/g projektu 1411 (kompletacja w toku) w niniejszej ofercie starano się maksymalnie wykorzystać obwody w/g w/w projektu i nie proponować poważnych zmian w toku prac j/w - tylko w niektórych przypadkach zaproponowano wykonanie specjalnych obwodów pomiarowych dla potrzeb systemu monitoringu. Oferowany system korzysta z obwodów sygnalizacyjnych w/g projektu 1411. System nie obejmuje sterowania przewidzianego w projekcie 1411.

Zgodnie z życzeniem MPEC, oferta niniejsza zostanie w przyszłości uzupełniona ofertami na realizację systemów nadzoru:

- urządzeń pompowni, stacji uzdatniania wody, stacji transformatorowych WN i NN,
- układu odsiarczania,
- systemu ciepłowniczego MPEC Przemysł (w powiązaniu z Ciepłownią "Zasanie").

2. Przedmiot oferty.

Oferujemy:

- 1) wykonanie niezbędnych projektów (instalacji systemu monitoringu oraz oprogramowania),
- 2) dostawę stacji operatorskiej,
- 3) dostawę i montaż stacji procesowych,
- 4) dostawę urządzeń zapasowych,
- 5) dostawę i instalację oprogramowania bazowego dla systemu monitoringu,
- 6) wykonanie oprogramowania użytkowego zgodnie z postawionymi wymaganiami funkcjonalnymi,
- 7) uruchomienie i testowanie systemu na obiekcie w okresie eksploatacji próbnej,
- 8) instrukcję obsługi oraz szkolenie personelu w zakresie użytkowania i bieżącej konserwacji systemu,
- 9) sporządzenie dokumentacji powykonawczej,
- 10) roczną gwarancję.

Proponujemy zastosowanie programowanych sterowników logicznych firmy OPTO-22 (USA) dla 4 stacji procesowych obsługujących odpowiednio 4 kotły ciepłowni. Stacje procesowe zostałyby połączone ze wspólną stacją centralną, zbudowaną na bazie komputera IBM PC/AT 386. Sprzężenie to byłoby dokonane za pośrednictwem szeregowej magistrali transmisji danych (RS-422/485).

Uzasadnienie wyboru sprzętu dla stacji procesowych:

- urządzenia cyfrowe firmy OPTO-22 odznaczają się wysoką jakością wykonania i niezawodnością pracy w warunkach przemysłowych (producent udziela 2-letniej gwarancji),
- na liście referencyjnej użytkowników tego sprzętu znajdują się takie firmy jak: AMERICAN AIRLINES, BMW, CANADIAN NATIONAL RAILWAY, DIGITAL EQUIPMENT Co., KODAK, GENERAL ELECTRIC, GENERAL MOTORS, McDONNELL DOUGLAS, MOTOROLA i wiele innych,
- na polskim rynku sprzęt OPTO-22 jest już z powodzeniem stosowany w branży cukrowniczej (cukrownia Lublin) oraz również w energetyce ciepłej (OPEC Puławy).

Oferta obejmuje system monitoringu kotłów WR-25. Dane dotyczące sygnałów podlegających monitorowaniu otrzymano od MPEC-Przemysł w formie uzgodnionego projektu Pomiarów i Automatyki, w/g którego realizowane są prace dla dwu nowych kotłów.

W trakcie opracowywania oferty przyjęto poniższe założenia dotyczące obwodów pomiarowych i sygnalizacyjnych.

A) W obwodach, które w/g projektu 1411 operują sygnałem pomiarowym 0-20 mA należy dodać rezystor $R = 250 \Omega$, z którego zostanie pobrany sygnał napięciowy 5V.

Dotyczy to obwodów jak niżej (notacja w/g projektu 1411):

- 1) PIAHL101 - ciśnienie wody zasilającej kocioł,
- 2) PIAHL106 - ciśnienie wody wylotowej z kotła,
- 3) FIRAL107 - przepływ wody zasilającej kocioł,
- 4) QIRQ108 - pomiar ilości energii cieplnej wychodzącej z kotła,
- 5) PI114.1 - podciśnienie w komorze paleniskowej, strona lewa,
- 6) PI114.2 - podciśnienie w komorze paleniskowej, strona prawa,
- 7) PI115.1 - ciśnienie w komorze paleniskowej przed wyjściem z kotła, strona lewa,
- 8) PI115.2 - ciśnienie w komorze paleniskowej przed wyjściem z kotła, strona prawa.

Zgodnie z informacją uzyskaną od projektantów z P.P. MERA-TARNÓW w/w obwody mogą być uzupełnione o rezystory $R=250 \Omega$ (pozwala na to ich konfiguracja).

B) Obwody pomiaru temperatury wykorzystujące termometry oporowe Pt-100 należy zdublować tak, aby obwody przeznaczone dla potrzeb monitoringu były niezależne od obwodów pomiarowych w/g projektu. Dotyczy to obwodów jak niżej:

- 1) TI102 - temperatura wody zasilającej kocioł,
- 2) TI104 - temperatura wody wylotowej z kotła,
- 3) TJI110.1 - temperatura powietrza pierwotnego przed podgrzewaczem, strona lewa,
- 4) TJI110.2 - temperatura powietrza pierwotnego przed podgrzewaczem, strona prawa,
- 5) TJI111.1 - temperatura powietrza pierwotnego za podgrzewaczem strona lewa,
- 6) TJI111.2 - temperatura powietrza pierwotnego za podgrzewaczem strona prawa,
- 7) TJI116.1 - temperatura spalin przy wylocie z kotła, strona lewa,
- 8) TJI116.2 - temperatura spalin przy wylocie z kotła, strona prawa.
- 9) TXxxx.1 - pomiar temperatury - rezerwa,
- 10) TXxxx.2 - pomiar temperatury - rezerwa.

Zdublowanie obwodów pomiarowych dla potrzeb monitoringu może nastąpić np. poprzez zainstalowanie termometrów oporowych podwójnych (zamiast pojedynczych) w miejscach przewidzianych przez projekt. W wycenie przyjęto, że w obwodach tych będzie dostępny sygnał prądowy 4-20mA pochodzący z przetworników R/J, które powinny być zainstalowane w każdym z w/w obwodów. Przetworniki te nie wchodzi w wycenę niniejszej oferty.

C) Obwody o sygnale 0-1A (AC) należy włączyć na odpowiednie wejścia prądowe systemu. Dotyczy to obwodów jak niżej:

- 1) **NHA121.1** - pomiar prądu silnika wentylatora powietrza pierwotnego, strona lewa,
- 2) **NHZA124.1** - pomiar prądu silnika wentylatora spalin, strona lewa,
- 3) **NHA121.2** - pomiar prądu silnika wentylatora powietrza pierwotnego, strona prawa,
- 4) **NHZA124.2** - pomiar prądu silnika wentylatora spalin, strona prawa,

D) Obwody pomiaru i rejestracji temperatury:

- 1) **TRAL103** - temperatura wody zasilającej kocioł,
- 2) **TRAL105** - temperatura wody wylotowej z kotła,

posiadają swoje odpowiedniki w p.B (TI102, TI104) i w związku z tym nie wymagają powtórnego wprowadzania do systemu.

E) Obwody pomiaru i rejestracji temperatury w obmurzu kotła TR128: 6 punktów pomiarowych - termopary - pomiary te są potrzebne tylko w czasie suszenia, rejestracja zapewniona jest w/g projektu 1411. Z uwagi na powyższe zrezygnowano z doprowadzenia sygnałów z tych obwodów do systemu monitoringu.

F) Obwody pomiaru ciśnienia i podciśnienia w/g zestawienia jak niżej:

- 1) PJI109.1 - ciśnienie pow. pierw. za wentylatorem, str. lewa
- 2) PJI109.2 - ciśnienie pow. pierw. za wentylatorem, str. prawa
- 3) PJI113.1 - ciśnienie pow. wtórn. za wentylatorem, str. lewa
- 4) PJI113.2 - ciśnienie pow. wtórn. za wentylatorem, str. prawa
- 5) PJI118.1 - podciśnienie spalin przed odpylaczem, str. lewa
- 6) PJI118.2 - podciśnienie spalin przed odpylaczem, str. prawa
- 7) PJI119.1 - podciśnienie spalin za odpylaczem, str. lewa
- 8) PJI119.2 - podciśnienie spalin za odpylaczem, str. prawa
- 9) PJI120 - ciśnienie spalin za wentylatorem spalin.

Zakładamy, że powyższe obwody pomiarowe zostaną wyposażone w przetworniki pomiarowe o wyjściu 4-20mA. Sygnały z tych przetworników zostaną podane na odpowiednie wejścia systemu monitoringu. Przetworniki pomiarowe, o których mowa wyżej nie zostały ujęte w wycenie.

G) Obwody pomiarowe dotyczące analizy spalin (AR-117) - zakłada się, że będą to dwa obwody o sygnałach 4-20mA. Sygnały te zostaną podane na odpowiednie wejścia systemu monitoringu.

H) Miejscowe obwody pomiarowe:

- 1) PI112.1 - ciśnienie pow. w strefie podrusztowej I, str. lewa
- 2) PI112.2 - ciśnienie pow. w strefie podruszt. II, str. lewa
- 3) PI112.3 - ciśnienie pow. w strefie podruszt. III, str. lewa
- 4) PI112.1 - ciśnienie pow. w strefie podruszt. IV, str. lewa
- 5) PI112.1 - ciśnienie pow. w strefie podruszt. V, str. lewa
- 6) PI112.1 - ciśnienie pow. w strefie podruszt. VI, str. lewa
- 7) PI112.1 - ciśnienie pow. w strefie podruszt. I str. prawa
- 8) PI112.1 - ciśnienie pow. w strefie podruszt. II, str. prawa
- 9) PI112.1 - ciśnienie pow. w strefie podruszt. III, str. prawa
- 10) PI112.1 - ciśnienie pow. w strefie podruszt. IV, str. prawa
- 11) PI112.1 - ciśnienie pow. w strefie podruszt. V, str. prawa
- 12) PI112.1 - ciśnienie pow. w strefie podruszt. VI, str. prawa

Przyjmuje się, że obwody powyższe nie będą dołączone do systemu monitoringu.

I) Obwody sygnalizacyjne.

Przyjmuje się, że sygnały z obwodów sygnalizacyjnych w/g projektu 1411 zostaną przekazane na odpowiednie wejścia dwustanowe systemu monitoringu. W/g projektu są to sygnały albo 24V AC, albo 24V DC.

Uwaga 1 : w/g uzyskanych informacji sygnały prądu stałego mogą uzyskać wartość do 32V - fakt ten uwzględniono przy doborze odpowiednich modułów wejściowych sterowników stacji procesowych.

Uwaga 2 : duża część obwodów sygnalizacyjnych w/g projektu obejmuje łączniki krzywkowe (ŁK) i w związku z tym sygnały z takich obwodów zależą od położenia tych łączników. Należy rozważyć możliwość takiej modyfikacji tych obwodów w/g projektu 1411, aby styk sygnalizacyjny był zawsze pod napięciem natomiast element stykowy ŁK został przeniesiony poza w/w styk sygnalizacyjny. W takim przypadku zaistniałaby możliwość podawania sygnalizacji do systemu niezależnie od położenia łącznika ŁK. W zestawieniu sygnałów obwody, których to dotyczy oznaczone symbolem (ŁK).

I 1) Sygnały 24V AC 50Hz: sygnalizacje alarmowe oraz sygnalizacje zadziałania blokady technologicznej.

- 1) NHA121.1(ŁK) - postój awaryjny went. pow. pierw., str. lewa,
- 2) NHA121.2(ŁK) - postój awaryjny went. pow. pierw., str.prawa,
- 3) NHA122.1(ŁK) - postój awaryjny went. pow. wtór., str. lewa,
- 4) NHA121.2(ŁK) - postój awaryjny went. pow. wtór., str.prawa,
- 5) NHA123.1(ŁK) - postój awaryjny napędu rusztu, str. lewa,
- 6) NHA123.2(ŁK) - postój awaryjny napędu rusztu, str.prawa,
- 7) NHA124.1(ŁK) - postój awaryjny went. spalin, str. lewa,
- 8) NHA124.1(ŁK) - postój awaryjny went. spalin, str.prawa,
- 9) NHA125(ŁK) - przeciążenie siłownika zasowy na rurociągu wody zasilającej kocioł,
- 10) NHA126(ŁK) - przeciążenie siłownika zasowy na rurociągu wody wyjściowej z kotła,
- 11) NHA129.1(ŁK) - przeciążenie siłownika kierownicy wentylatora spalin, strona lewa,
- 12) NHA129.2(ŁK) - przeciążenie siłownika kierownicy wentylatora spalin, strona prawa,
- 13) - zadziałanie blokady technologicznej.

I 2) Sygnały 24V DC - informacyjne oraz dotyczące maksymalnego poziomu pyłu.

- 1) NHA121.1 - praca went. powietrza pierwotnego, str. lewa,
- 2) NHA121.2 - praca went. powietrza pierwotnego, str. prawa,
- 3) NHA122.1 - praca went. powietrza wtórnego, str. lewa,
- 4) NHA122.2 - praca went. powietrza wtórnego, str. prawa,
- 5) NHA123.1 - praca napędu rusztu, str. lewa,
- 6) NHA123.2 - praca napędu rusztu, str. prawa,
- 7) NHA124.1 - praca went. spalin, str. lewa,
- 8) NHA124.2 - praca went. spalin, str. prawa,
- 9) NHA125(LK) - otwarta zasuwa na rurociągu wody zasil.kocioł,
- 10) NHA125(LK) - zamknięta zasuwa na rur. wody zasil. kocioł,
- 11) NHA126(LK) - otwarta zasuwa na rur. wody wyjść. z kotła,
- 12) NHA126(LK) - zamknięta zasuwa na rur. wody wyjść. z kotła,
- 13) NHA129.1(LK) - otwarta kierownica went. spalin, str. lewa,
- 14) NHA129.1(LK) - zamknięta kierownica went. spalin, str. lewa,
- 15) NHA129.2(LK) - otwarta kierownica went. spalin, str. prawa,
- 16) NHA129.2(LK) - zamknięta kierownica went. spalin, str.prawa
- 17) NA131 - praca odwilżacza Nr. 1, str lewa,
- 18) NA132 - praca odwilżacza Nr. 2, str prawa,
- 19) NA133 - praca przenośnika śrubowego Nr. 1, str. lewa,
- 20) NA134 - praca przenośnika śrubowego Nr. 2, str. prawa,
- 21) NA135.1 - wyłączenie blokad, strona lewa,
- 22) NA135.2 - wyłączenie blokad, strona prawa,
- 23) LSAH127.1.1 - max. poziom pyłu w zb. 1, strona lewa,
- 24) LSAH127.1.2 - max. poziom pyłu w zb. 2, strona lewa,
- 25) LSAH127.2.1 - max. poziom pyłu w zb. 1, strona prawa,
- 26) LSAH127.2.2 - max. poziom pyłu w zb. 2, strona prawa.

Łącznie na jeden kocioł przypadają następujące sygnały:

- | | |
|-----------------|--|
| ad A) - 8 szt. | obw. z sygnałami pomiarowymi 0-5V (DC) |
| ad B) - 10 szt. | obw. z sygnałami pomiarowymi 4-20 mA (DC) |
| ad C) - 4 szt. | obw. z sygnałami pomiarowymi 0-5A (AC) |
| ad D) - | nie dotyczy |
| ad E) - | nie dotyczy |
| ad F) - 9 szt. | obw. z sygnałami pomiarowymi 4-20 mA (DC) |
| ad G) - 2 szt. | obw. z sygnałami pomiarowymi 4-20 mA (DC) |
| ad H) - | nie dotyczy |
| ad I) - 13 szt. | obw. sygnałów dwustanowych 0 / 24V AC 50Hz |
| - 26 szt. | obw. sygnałów dwustanowych 0 / 24(32)V DC. |

System monitoringu będzie obejmował dodatkowo obwody pomiarowe pochodzące od licznika ciepła SONO 2000 DANFOSS zainstalowanego na wyjściu z ciepłowni "ZASANIE". Są to dwa punkty pomiarowe o sygnałach 0-20mA (AC/DC):

- 1) - ilość ciepła na wyjściu z ciepłowni,
- 2) - ilość przepływu na wyjściu z ciepłowni.

3. Zakres funkcjonalny systemu monitorowania.

Proponowany system monitorowania pracy kotłów będzie realizował następujące funkcje:

- 1) Cykliczne pomiary parametrów w wybranych punktach technologicznych z jednoczesnym uśrednianiem i przetwarzaniem na jednostki fizyczne.
- 2) Kontrola ograniczeń technologicznych.
- 3) Kontrola przekroczenia dopuszczalnej szybkości zmian parametrów.
- 4) Przechowywanie i rejestracja wartości normatywnych.
- 5) Rejestracja i wizualizacja tendencji zmian parametrów.
- 6) Naliczanie średnich okresowych wybranych parametrów oraz ich archiwizacja.
- 7) Generowanie komunikatów alarmowych i informacyjnych.
- 8) Wprowadzanie przez dyspozytora zmian, np. ograniczeń technologicznych czy wartości normatywnych.
- 9) Rejestracja zdarzeń zachodzących podczas pracy systemu (stany alarmowe, sygnalizacje, zmiany parametrów, polecenia sterujące itp.) oraz ich archiwizacja.
- 10) Raporty bieżące. Zawartość i forma raportów do uzgodnienia z użytkownikiem.
- 11) Wizualizacja procesu technologicznego na różnych poziomach szczegółowości (od schematu obiektu aż po pojedynczy punkt pomiarowy).
- 12) Wizualizacja uzupełniająca, tzn. schematy części obiektu nie nadzorowanych przez system telemetryczny.
- 13) Kontrola ograniczeń awaryjnych.
- 14) Rejestracja stanu obiektu w momencie awarii.
- 15) Rejestracja wybranych parametrów w zadanym okresie czasu i zadaną częstotliwością.
- 16) Gromadzenie danych do dalszego przetwarzania.
- 17) Możliwość rekonfigurowania bazy danych oraz obrazów graficznych w celu dostosowania systemu do zmian na obiekcie
- 18) Bieżąca diagnostyka wybranych urządzeń systemu.

Zakres funkcjonalny może być modyfikowany i rozbudowywany po uzgodnieniach z użytkownikiem.

4. Specyfikacja kosztów i wycena końcowa.

Szczegółową ofertę cenową na realizację systemu monitorowania dla ciepłowni "ZASANIE" przedstawiono w następujących tablicach:

- tablica nr 1 - wycena sprzętu stacji lokalnej obsługującej jeden kocioł,
- tablica nr 2 - wycena sprzętu i oprogramowania bazowego stacji centralnej,
- tablica nr 3 - wycena prac własnych PIAP,
- tablica nr 4 - zestawienie kosztów dla systemu monitorowania pracą czterech kotłów WR-25 .

W przypadku realizacji systemu monitorowania w dwóch etapach:

- EATP 1 - dwa nowe kotły WR-25,
- EATP 2 - dwa stare kotły WR-25;

koszty realizacji tych etapów zostały przedstawione w poniższych tabelach:

- tablica nr 5.1 - zestawienie kosztów systemu monitorowania pracą dwóch nowych kotłów WR-25,
- tablica nr 5.2 - zestawienie kosztów systemu monitorowania pracą dwóch starych kotłów WR-25.

UWAGA 1: W tablicy nr 5.2 nie zostały uwzględnione koszty związane z adaptacją układów automatyki i pomiarów dla dwóch starych kotłów.

Mając na uwadze znaczący koszt ogólny systemu monitorowania, proponujemy etapową realizację tej inwestycji. Sposób podziału na etapy pozostaje do uzgodnienia.

WSTĘPNA WYCENA NA REALIZACJĘ SYSTEMU MONITOROWANIA
dla ciepłowni "ZASANIE" w Przemysłu

TABLICA NR 1

WYCENA SPRZĘTU STACJI LOKALNEJ DLA JEDNEGO KOTŁA WR-25

Lp.	Wyszczególnienie		Sztuk	Cena jednost.	Razem w \$USA	Razem w mln zł
I. STEROWNIK OPTO-22 - stacja lokalna dla jednego kotła						
1.	Moduł WE/A	0-5V DC AD6T	8	185\$	1 480\$	
2.	Moduł WE/A	0-20mA AC/DC AD3	21	77\$	1 617\$	
3.	Moduł WE/A	0-1A AC AD16T	4	234\$	936\$	
4.	Moduł WE/C	10-32V AC/DC IDC5	39	18\$	702\$	
5.	Panel montażowy dla WE/A	PB16AH	3	340\$	1 020\$	
6.	Panel montażowy dla WE/C	PB16H	3	151\$	453\$	
7.	Kontroler dla 4-16 WE/C	B1	3	400\$	1 200\$	
8.	Kontroler dla 4-16 WE/A	B2	3	495\$	1 485\$	
10.	Obudowa z zasilaczem	AUTO3-96D	1	1 670\$	1 670\$	
RAZEM					10 563\$	0
Transport + cło			30%		3 169\$	
ŁĄCZNIE KOSZT STACJI LOKALNEJ DLA 1 KOTŁA					13 732\$	0
II. DODATKOWE MODUŁY OPTO-22 - pomiary na wyjściu z ciepłowni						
1.	Moduł WE/A	0-20mA AC/DC AD3	2	77\$	154\$	
Transport + cło			30%		46\$	
ŁĄCZNIE MODUŁY DODATKOWE					200\$	0

TABLICA NR 2

WYCENA SPRZĘTU I OPROGRAMOWANIA BAZOWEGO STACJI CENTRALNEJ

Lp.	Wyszczególnienie		Sztuk	Cena jednost.	Razem w \$USA	Razem w mln zł
I. Komputer IBM/AT 386						
	- 80386 + 80387, 64kB Cache, 4MB RAM		1	30		30
	- HD 80MB, FD 3,5"-1,44MB, FD 5,25"-1,2 MB					
	- VGA, 2xRS232C, Centronix					
	- mouse, monitor color VGA, keyboard 101					
II.						
1.	Adapter komunikacyjny	AC24A	1	433\$	433\$	
2.	Drukarka Epson	FX1050	1	800\$	800\$	
3.	System GENESIS	GEN-1-C	1	7 425\$	7 425\$	
RAZEM poz.II					8 658\$	30
Transport + cło			30%		2 597\$	0
ŁĄCZNIE KOSZT STACJI CENTRALNEJ					11 255\$	30

PRACE WŁASNE PIAP

TABLICA NR 3

Lp. Wyszczególnienie zakresu prac	KOSZT w mln zł
1. Specyfikacja wymagań funkcjonalnych i sprzętowych.	
2. Kompletacja, uruchomienie i testowanie sprzętu cyfrowego oraz opragromowania bazowego.	
3. Projekt elektryczny łącznicy sygnałów obiektowych Projekt i wykonanie oprogramowania użytkowego.	
4. Podłączenie stacji lokalnych do łącznicy sygnałów i uruchomienie systemu dla 4 kotłów.	
5. Eksploatacja próbna i szkolenie personelu.	
6. Instrukcja obsługi i dokumentacja powykonawcza.	
ŁĄCZNY KOSZT PRAC WŁASNYCH "PIAP"	550

06-Feb-93

OFERTA "PIAP - Warszawa" dla MPEC-PRZEMYSŁ

ZESTAWIENIE KOSZTÓW REALIZACJI SYSTEMU MONITOROWANIA
DLA 4 KOTŁÓW WR-25

TABLICA NR 4

Lp.	Wyszczególnienie kosztu	Sztuk	Cena jednost.	Razem w \$USA	Razem w mln zł
1.	Stacja lokalna dla kotła WR-25 - Tabela nr 1. poz. I.	4	13 732\$	54 928\$	0
2.	Dodatkowe moduły OPTO-22 - Tabela nr 1. poz. II.	1	200\$	200\$	0
3.	Stacja centralna - Tabela nr 2 poz. I i II	1	11 255\$	11 255\$	30
4.	Prace własne PIAP - Tabela nr 3				550
ŁĄCZNY KOSZT - w \$USA i w mln ZŁ wg kursu NBP z dn.15-01-1993r.				66 383\$	580
		1 \$USA	16 000	1 062	
OGÓLEM KOSZT SYSTEMU DLA 4 x WR-25					1 642

61

ETAPOWA REALIZACJA

.....
ETAP 1

TABLICA NR 5.1
.....

ZESTAWIENIE KOSZTÓW REALIZACJI SYSTEMU MONITOROWANIA
DLA 2 NOWYCH KOTŁÓW WR-25

Lp.	Wyszczególnienie kosztu	Sztuk	Cena jednost.	Razem w \$USA	Razem w mln zł
1.	Stacja lokalna dla kotła WR-25 - Tabela nr 1. poz. I.	2	13 732\$	27 464\$	0
2.	Dodatkowe moduły OPTO-22 - Tabela nr 1. poz. II.	1	200\$	200\$	30
3.	Stacja centralna - Tabela nr 2 poz. I i II	1	11 255\$	11 255\$	
4.	Prace własne PIAP - Tabela nr 3				450
ŁĄCZNY KOSZT - w \$USA i w mln ZŁ wg kursu NBP z dn.15-01-1993r.				38 919\$ 16 000	480 623
OGÓLEM KOSZT ETAPU 1					1 103

.....
ETAP 2

TABLICA NR 5.2
.....

ZESTAWIENIE KOSZTÓW REALIZACJI SYSTEMU MONITOROWANIA
DLA 2 STARYCH KOTŁÓW WR-25 - ETAP 2

Lp.	Wyszczególnienie kosztu	Sztuk	Cena jednost.	Razem w \$USA	Razem w mln zł
1.	Stacja lokalna dla kotła WR-25 - Tabela nr 1. poz. I.	2	13 732\$	27 464\$	
2.	Prace własne PIAP - Tabela nr 3				110
ŁĄCZNY KOSZT - w \$USA i w mln ZŁ wg kursu NBP z dn.15-01-1993r.				27 464\$ 16 000	110 439
OGÓLEM KOSZT ETAPU 2					549

OFERTA PIAP

na realizację tematu pt.

"System
telemetrii i zdalnego sterowania
siecią wodociagową
w Wołominie"

Spis treści

1. Wstęp.....	str. 2
2. Ogólna koncepcja systemu.....	str. 3
3. Zakres funkcjonalny systemu	str. 6
4. Przedmiot oferty	str. 8
5. Zakres oferowanych prac	str.11
6. Wstępna specyfikacja kosztów	str.12

Warszawa, marzec 1993 rok

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie zawiera ofertę na realizację pracy pt.: "System telemetrii i zdalnego sterowania siecią wodociagową". Oferta ta została opracowana przez pracowników Instytutu z przeznaczeniem dla Przedsiębiorstw Wodociągów i Kanalizacji, na podstawie postulatów personelu technicznego odpowiedzialnego za poprawną pracę tego rodzaju obiektów oraz na bazie wieloletnich doświadczeń pracowników Instytutu z realizacji cyfrowych systemów monitorowania, nadzoru i zdalnego sterowania procesami technologicznymi.

Między innymi zespół autorów niniejszej oferty, w ramach prac prowadzonych w Instytucie posiada dorobek i doświadczenie w realizacji systemów telemetrii i zdalnego sterowania dla sieci ciepłych:

- OPEC w Puławach,
- WPEC w Białymstoku,
- WPEC w Ostrołęce

oraz w realizacji systemów automatycznego sterowania rozrzędem wagonów towarowych na stacjach PKP:

- Lublin - Tatary,
- Skarżysko Kamienna,

a także w realizacji systemów regulacji i sterowania dla potrzeb przemysłu cukrowniczego:

- Chełmża,
- Robożyce,
- Krasnystaw.

Zaproponowane rozwiązanie techniczne w/w systemu zostało opracowane w oparciu o łatwo dostępną na rynku krajowym i sprawdzoną w licznych zastosowaniach w kraju i na świecie aparaturę kontrolno-pomiarową, sprzęt komputerowy oraz zestawy cyfrowych urządzeń sterujących i telekomunikacyjnych.

2. Ogólna koncepcja systemu.

Przedstawiona poniżej koncepcja systemu została opracowana z przeznaczeniem dla przedsiębiorstw wodociągów i kanalizacji w celu zapewnienia ciągłego, całodobowego monitorowania procesu technologicznego oraz umożliwienia zdalnego sterowania tym procesem z jednego punktu dyspozycyjnego.

System telemetrii i zdalnego sterowania może obejmować istotne obiekty technologiczne danej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, którymi mogą być w zależności od potrzeb, np. ujęcia i zbiorniki wodne, stacje pomp i przepompownie, stacje uzdatniania wody czy oczyszczalnie ścieków, itp. W poszczególnych punktach technologicznych sieci zostaną zlokalizowane *stacje oddalone (SO)* systemu telemetrii, a w siedzibie dyrekcji przedsiębiorstwa (lub w innej dogodnej siedzibie dyspozytorskiej) *stacja centralna (SC)*.

Stacja centralna służy bezpośrednio dyspozytorowi sieci wodociągowej w realizacji jego czynności operacyjnych w procesie zaopatrzenia w wodę sieci miejskiej. Stacje oddalone systemu będą nadzorowały prace stacji uzdatniania wody w oparciu o sygnały elektryczne pochodzące z *aparatury kontrolno-pomiarowej (AKP)* zainstalowanej w poszczególnych punktach technologicznych na obiekcie.

Komunikacja pomiędzy stacjami oddalonymi a stacją centralną będzie realizowana za pomocą *łacz transmisji radiowej (ŁTR)* - łączność bezprzewodowa o zasięgu do 15km.

Ogólna konfiguracja sprzętowa systemu została przedstawiona na rys.1 i obejmuje ona cztery podstawowe grupy urządzeń:

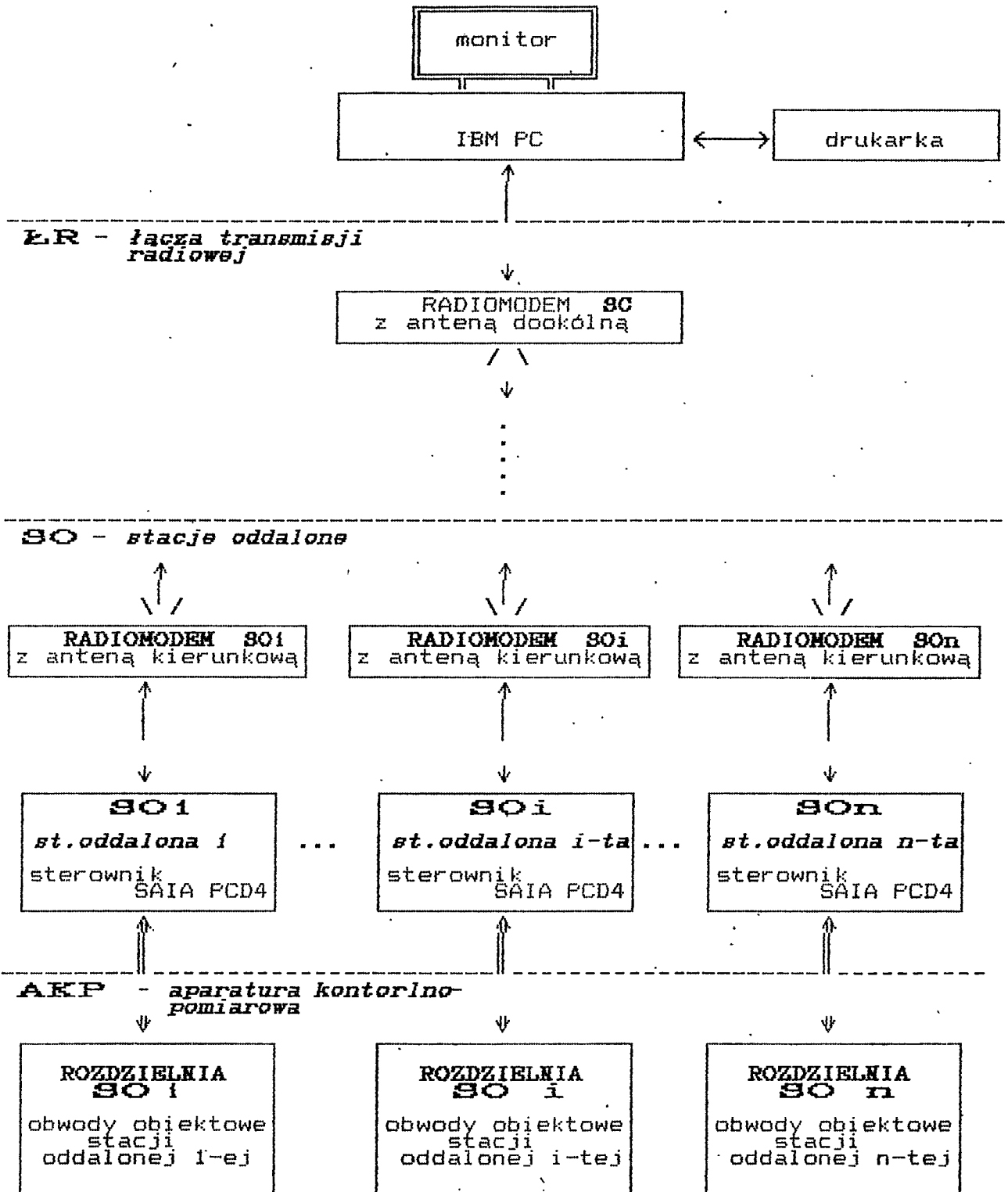
I) — stacja centralna (SC)

zestaw komputerowy typu IBM PC wyposażony w kolorowy monitor ekranowy, klawiaturę alfanumeryczną, dysk twardy i dwie stacje dysków elastycznych oraz drukarkę;

II) — łącza transmisji radiowej (ŁR)

radiomodemy typu 7003 firmy RADMOR z Gdyni wyposażone w anteny kierunkowe i zlokalizowane przy stacjach oddalonych SO oraz jeden radiodem z anteną dookólną przy stacji centralnej SC systemu.

SC - stacja centralna



Rys.1. Konfiguracja sprzętowa systemu telemetrii i zdalnego sterowania siecią wodociagową i kanalizacyjną.

III) – stacje oddalone (S01, ..., S0n)

sterowniki programowalne serii PCD4 szwajcarskiej firmy SAIA AG o budowie modułowej w konfiguracji przystosowanej pod względem ilościowym i jakościowym do obsługi sygnałów w poszczególnych punktach technologicznych sieci.

IV) – aparatura kontrolno-pomiarowa (AKP)

urządzenia do pomiaru ciśnienia i przepływu wody oraz urządzenia sygnalizacyjne, sterujące i wykonawcze zainstalowane w poszczególnych punktach technologicznych.

Zgodnie z wymaganiami technologicznymi dla poszczególnych stacji uzdatniania wody zostaną wyznaczone punkty do pomiaru ciśnienia i przepływu wody oraz obwody sygnalizacyjne i sterujące urządzeń wykonawczych (pomp głębinowych, chloratorów i hydroforów itp.). Na tej podstawie dla każdej stacji oddalonej zostanie sporządzona lista sygnałów, które zostaną podłączone do odpowiednich wejść i wyjść sterowników. Wyznaczonymi torami sygnałowymi, za pośrednictwem kanałów łączności radiowej, będą przekazywane do stacji centralnej informacje o stanie obiektu, a ze stacji centralnej polecenia do urządzeń wykonawczych.

3. Zakres funkcjonalny systemu.

Przedstawione wyposażenie sprzętowe wraz z zaimplementowanym oprogramowaniem dla sterowników stacji oddalonych oraz komputera stacji centralnej zapewnią kompleksową realizację wymagań technologicznych i eksploatacyjnych danej sieci wodociągowej czy kanalizacyjnej. Niezależnie od rodzaju obsługiwanych obiektów technologicznych, podstawowe zadania i funkcje komputerowego systemu telemetrycznego będą podobne i będą obejmowały podobne zagadnienia, takie jak:

- 1) całodobowe, cykliczne pomiary wyznaczonych parametrów technologicznych procesu z jednoczesną rejestracją tych wartości w bazie danych zrealizowana w oparciu o dysk twardy stacji centralnej,
- 2) wyświetlanie na monitorze stacji centralnej bieżących wartości parametrów lub ich trendów w wybranej przez operatora stacji oddalonej;
- 3) wizualizacja na monitorze ekranowym stacji centralnej przebiegu procesu w wybranej przez operatora stacji poprzez graficzne odzwierciedlenie na schemacie technologicznym aktualnego stanu sygnałów obiektowych;
- 4) całodobowa, bieżąca kontrola ograniczeń technologicznych oraz sygnalizacja stanów i sytuacji awaryjnych na monitorze stacji centralnej wraz z jednoczesną chronologiczną rejestracją tych zdarzeń na dysku twardym, tzw. "czarna skrzynka" przebiegu procesu,
- 5) sterowanie pracą urządzeń wykonawczych w poszczególnych stacjach oddalonych systemu telemetrycznego według zadanych algorytmów;
- 6) sporządzanie raportów dowolnego formatu w postaci plików tekstowych - raportów dobowych i okresowych na podstawie bazy pomiarowej systemu,
- 7) obserwacja baz danych systemu w środowisku arkusza obliczeniowego LOTUS 1-2-3,

- 8) protekcja dostępu do systemu sterowania za pomocą utajnionych haseł,
- 9) trzypoziomowy system hierarchii uprawnień operatorskich.

Zaproponowany zakres funkcjonalny systemu może być zmodyfikowany i poszerzony zgodnie z postawionymi wymaganiami.

Obsługa operatorska proponowanego systemu sterowania pracującego na bazie systemu WIZCON jest prosta w użyciu, łatwa do nauczenia, między innymi dzięki wyposażeniu pakietu programowego w specjalny moduł pomocy kontekstowej. Ponadto większość funkcji systemu jest realizowana metodą wyboru opcji z MENU (z zestawu komend i poleceń wyświetlanych na ekranie) za pomocą odpowiednich klawiszy funkcyjnych lub popularnego urządzenia wskazującego - "mysz".

W związku z powyższym od personelu obsługującego system komputerowy nie jest wymagane przygotowanie informatyczne, tylko znajomość nadzorowanego procesu technologicznego.

Należy jednocześnie podkreślić, że przedstawione rozwiązanie sprzętowe i programowe gwarantuje ewentualną przyszłą rozbudowę systemu o dodatkowe punkty technologiczne oraz integrację systemu nadzoru i sterowania z sieciowym systemem wspomagającym zarządzanie przedsiębiorstwem.

11-Mar-93

Oferta PIAP-Warszawa

Kalkulacja prac własnych PIAP
na wykonanie systemu telemetrii i zdalnego sterowania

Lp.	Wyszczególnienie	stawka	Ilość godzin	Koszt w mln zł
	PLANOWANE GODZINY			Ilość r/h
	Liczba miesięcy		4	
	Ilość osób		3	
	Ilość godzin w m-cu		160	1920
1.	RAZEM GODZINY	135 000		259
	Koszty delegacji			
	- dieta	32 000	1	32 000
	- dojazd samochód prywatny:	2 021	100	202 100
	a) FIAT 126p	1 548		
	a) FSO 125p	2 494		
	Koszt 1-dniowej delegacji dla 1 osoby			234 100
2.	PLANOWANE KOSZTY DELEGACJI	20	3	14
3.	USŁUGI OBCE			0
4.	MATERIAŁY I INNE KOSZTY BEZPOŚREDNIE			10
	ŁĄCZNIE - poz.1+2+3+4 (bez zysku)			283
5.	ZYSK	20%		57
	OGÓŁEM PRACE WŁASNE PIAP			340

70

4. Przedmiot oferty.

Proponujemy etapową realizację systemu telemetrii i zdalnego sterowania siecią wodociagową w Waszym przedsiębiorstwie.

Przy czym w etapie pierwszym przede wszystkim należy zrealizować stację centralną - SC oraz przynajmniej jedną stację oddaloną - SO1 obsługującą np. stację uzdatniania wody.

Poniżej przedstawiamy specyfikację poszczególnych grup urządzeń niezbędnych do realizacji etapu I, w myśl koncepcji przedstawionej w poprzednim rozdziale.

1. Stacja centralna.

a) Wypożyczenie sprzętowe:

- 1) Zestaw komputerowy IBM PC o następującej konfiguracji:
 - płyta główna: 386DX, 33MHz, 4MB RAM, AT Bus,
 - koprocesor: 80387,
 - jeden port interfejsu równoległego: 1 x CENTRONICS,
 - dwa porty interfejsu szeregowego: 2 x RS232C,
 - dysk twardy: HDD 80MB,
 - dyski elastyczne: FDD 3,5"/1,44MB i FDD 5,25"/1,2MB
 - karta graficzna: SVGA 512kB RAM,
 - kolorowy monitor ekranowy 14",
 - klawiatura 102, mysz,
 - obudowa z zasilaczem 200W
- 2) Drukarka STAR LC-200 z wałkiem 12".

b) Oprogramowanie bazowe:

Jako oprogramowanie bazowe proponujemy zastosowanie systemu WIZCON firmy PC SOFT, przeznaczonego do realizacji funkcji monitorowania i sterowania procesami technologicznymi i sprawdzonego w licznych zastosowaniach w kraju i na świecie.

Oprogramowanie WIZCON nadzoruje w trybie czasu rzeczywistego pracę obiektowych urządzeń sterujących (sterowników programowalnych stacji oddalonych) umożliwiając operatorowi obserwację i oddziaływanie na przebieg procesu za pośrednictwem obrazów animowanych (schematów technologicznych w postaci graficznej). System WIZCON umożliwia łączenie do współpracy w trybie czasu rzeczywistego wielu stacji operatorskich w sieć komputerową.

Konfiguracja sterowników stacji oddalonych systemu będzie zależała od wymagań funkcjonalnych i sprzętowych wyspecyfikowanych dla poszczególnych obiektów technologicznych, tzn. będzie wynikała z listy sygnałów wyznaczonych do monitorowania i sterowania dla danego obiektu. Poniżej została przedstawiona przykładowa konfiguracja sterownika SAIA PCD4, który zapewnia obsługę łącznie do 40 sygnałów obiektowych - jest to zestaw następujących modułów serii PCD4:

1) magistrala procesora	-	PCD4.C130	1szt.
2) moduł procesora	-	PCD4.M140	1szt.
3) zasilacz	-	PCD4.N210	1szt.
4) moduł pamięci RAM/256kB	-	PCD7.R220	1 szt.
5) magistrala I/O 2X	-	PCD4.C220	2 szt.
6) kabel magistrali 100cm	-	PCD4.K200	1 szt.
7) moduł 8 wyjść analogowych	-	PCD4.W400	1 szt.
8) moduł dopasowujący dla .W400	-	PCD7.W100	1 szt.
9) moduł 8 wejść analogowych	-	PCD4.W300	1 szt.
10) moduł dopasowujący dla .W300	-	PCD7.W104	1 szt.
11) moduł 16 wejść dwustanowych	-	PCD4.E101	1 szt.
12) moduł 8 wyjść dwustanowych	-	PCD4.A200	1 szt.

IV. Aparatura kontrolno-pomiarowa

Po sprecyzowaniu szczegółowych wymagań funkcjonalnych dla systemu telemetrii i zdalnego sterowania siecią wodociagową w Waszym przedsiębiorstwie zostanie opracowany projekt techniczny dotyczący urządzeń obiektowych, tak aby w maksymalnym stopniu wykorzystać dotychczas eksploatowaną aparaturę kontrolno-pomiarową oraz układy regulacji i sterowania urządzeniami wykonawczymi.

5. Zakres oferowanych prac.

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów oferuje pełny zakres prac niezbędnych do realizacji systemu zgodnie z powyższą koncepcją, a mianowicie:

- 1) Szczegółowa specyfikacja wymagań funkcjonalnych systemu.
- 2) Wykonanie projektów technicznych dotyczących:
 - a) instalacji dodatkowych obiektowych urządzeń pomiarowych i regulacyjnych, takich jak np.: czujniki i przetworniki do pomiaru ciśnienia, temperatury i natężenia przepływu wody czy przetwornice (typu falownik) do regulacji prędkości obrotowej napędów trójfazowych, itp.
 - b) podłączenia sygnałów obiektowych do sterowników stacji oddalonych systemu,
 - c) zestawów sprzętu cyfrowego dla stacji centralnej i stacji oddalonych,
 - d) instalacji urządzeń kanałów transmisji radiowej.
- 3) Dostawa i montaż urządzeń stacji centralnej i stacji oddalonych oraz łącz transmisji radiowej.
- 4) Wykonanie oprogramowania użytkowego stacji centralnej i stacji oddalonych zgodnie z postawionymi wymaganiami funkcjonalnymi.
- 5) Uruchomienie i testowanie systemu na obiekcie w okresie eksploatacji próbnej.
- 6) Instrukcja obsługi i szkolenie personelu w zakresie użytkowania i bieżącej obsługi systemu.
- 7) Serwis gwarancyjny przez okres jednego roku oraz serwis pogwarancyjny.

6. Wstępna specyfikacja kosztów

W myśl powyższej koncepcji, przedstawiamy wstępna (orientacyjna) ofertę cenową na realizację (etapu I) systemu telemetrii i zdalnego sterowania obejmującego stację centralną i jedną przykładową stację oddaloną obsługującą łącznie do 40 sygnałów obiektowych.

W kalkulacji tej nie uwzględniono kosztów dotyczących realizacji obwodów obiektowych. Specyfikacja tych kosztów będzie możliwa po określeniu szczegółowych wymagań funkcyjnych dla systemu telemetrii oraz po przeanalizowaniu stopnia mechanizacji i automatyzacji danego obiektu technologicznego.

Poszczególne grupy kosztów dotyczące realizacji systemu (jak wyżej) zostały przedstawione w tabelach.

WYKAZ TABEL

- | | | |
|------|---|---|
| Nr 1 | - | Wycena sprzętu i oprogramowania bazowego stacji centralnej. |
| Nr 2 | - | Wycena sprzętu cyfrowego i oprogramowania narzędziowego dla jednej stacji oddalonej. |
| Nr 3 | - | Wycena kanału łączności radiowej pomiędzy stacją centralną a stacją oddaloną. |
| Nr 4 | - | Wycena prac własnych PIAP - Warszawa dotyczących realizacji etapu I systemu telemetrii. |
| Nr 5 | - | Zestawienie kosztów realizacji systemu. |

WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW DO OFERTY

- | | |
|-------|--|
| Nr 1. | Zastosowania sterowników programowalnych firmy SAIA AG |
|-------|--|

11-Mar-93

Oferta PIAP-Warszawa

SYSTEM TELEMETRII i ZDALNEGO STEROWANIA SIECIĄ WODOCIĄGOWĄ

TABELA NR 1

Wycena sprzętu i oprogramowania bazowego STACJI CENTRALNEJ

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość sztuk	Cena jedn. w mln PZŁ	RAZEM w mln PZŁ
1.	Zestaw komputerowy IBM PC:				
	- płyta główna 386DX/33MHz/4MB RAM		1		
	- koprocessor	80387	1		
	- interfejs równoległy	CENTRONIC	1		
	- interfejs szeregowy	RS232C	3		
	- dysk twardy	HDD/120MB	1		
	- dysk elastyczny	FDD/5,25"	1		
	- dysk elastyczny	FDD/3,5"	1		
	- karta graficzna	SVGA/1MB	1		
	- monitor ekranowy	COLOR/14"	1		
	- klawiatura 102, mysz		1		
	- obudowa z zasilaczem 200W	MINI TOWER			
			1	30	30
2.	Drukarka STAR	ZA-250	1	12	12
	- 24-igłowa z wałkiem 15"				
3.	System WIZCON model SLIM LINE dla systemu MS-DOS		1	48	48
ŁĄCZNIE STACJA CENTRALNA					90
przy kursie \$USA, z dn.15-03-1993r			16500 PZŁ		

11-Mar-93

Oferta PIAP-Warszawa

STACJA ODDALONA - obsługująca do 40 sygnałów WE/WY					TABELA NR 2
Wycena sprzętu i oprogramowania narzędziowego					
Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość sztuk	Cena jedn. w SFR	RAZEM w SFR
STEROWNIK SAIA serii PCD4 dla STACJI ODDALONEJ - "KABLOBETON"					
1.	Zasilacz	PCD4.N210	1	350	350
2.	Moduł procesora - PGU, 3DL	PCD4.M140	1	1165	1165
3.	Moduł pamięci RAM 256K BUF	PCD7.R220	1	380	380
4.	Magistrala procesora - 3xRS	PCD4.C130	1	515	515
5.	Magistrala I/O 2x	PCD4.C220	2	190	380
6.	Kabel 256 I/O 100cm	PCD4.K200	1	130	130
7.	Moduł 16WE 24DC	PCD4.E110	1	270	270
8.	Moduł 8WY REL 250V/2A	PCD4.A200	1	290	290
9.	Moduł analogowy 8WE lub 4PT	PCD4.W300	1	600	600
10.	Dopasowanie 4WE +/-20mA do W300	PCD7.W104	2	43	86
11.	Moduł analogowy 8WY 5us	PCD4.W400	1	780	780
12.	Dopasowanie 4WE +/-20mA do W400	PCD7.W100	2	43	86
13.	Kabel PGU (9) - PC(25)	PCD8.K100	1	85	85
14.	Pakiet oprogramowania narzędziowego PCD		1	2400	2400
15.	Podręcznik PCD4 - sprzęt	26/734	1	60	60
ŁĄCZNIE STACJA ODDALONA				w SFR	7 577
przy kursie z dn.23-02-1993r, 1SFR = Pzł 11000				w mln Pzł	83

44

11-Mar-93

Oferta PIAP-Warszawa

TABELA NR 3

Wycena kanału łączności radiowej pomiędzy stacjami SC --> S01

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość sztuk	Cena jedn. w mln PZŁ	RAZEM w mln PZŁ
-----	------------------	-----	----------------	-------------------------	--------------------

1. Zespół nadawczo-odbiorczy łączności radiowej RADMOR/GDYNIA

- radiomodem	7003		2		
- antena dookólna			1		
- antena kierunkowa			1		
- maszt i okablowanie			2		
- montaż i uruchomienie na obiekcie					

2. Projekt na uzyskanie kanału radiowego w PAR

OGÓŁEM KANAŁ ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ SC -->S01				w mln PZŁ	60
---	--	--	--	-----------	----

11-Mar-93

OFERTA "PIAP - Warszawa"

SYSTEM TELEMETRII I ZDALNEGO STEROWANIA SIECIĄ WODOCIĄGOWĄ

PRACE WŁASNE PIAP

TABELA NR 4

Lp. Wyszczególnienie grup kosztów	Ilość rob/godz	KOSZT w mln zł
	CZAS REALIZACJI STAWKA za 1 rob/h	4 miesiące 135 000 zł
I. PRACOCHEŁONNOŚĆ ZAKRESU PRAC		
1. Specyfikacja wymagań funkcjonalnych i sprzętowych.	160	22
2. Projekt sprzętu cyfrowego i oprogramowania użytkowego stacji centralnej i jednej stacji oddalanej.	320	43
3. Kompletacja, montaż oraz testowanie laboratoryjne sprzętu cyfrowego i oprogramowania bazowego.	160	22
4. Wykonanie oprogramowania użytkowego stacji centralnej oraz stacji oddalanej wg wymagań funkcjonalnych.	320	43
5. Instalacja, uruchomienie i kompleksowe testowanie systemu na obiekcie.	480	
6. Eksploatacja próbna i szkolenie personelu w zakresie użytkowania i bieżącej obsługi systemu.	320	43
7. Instrukcja obsługi i dokumentacja powykonawcza.	160	22
	RAZEM poz. I	1 920 259
II. INNE KOSZTY BEZPOŚREDNIE		
1. Delegacje		15
2. Materiały bezpośrednie		10
	RAZEM poz. II	25
III. ZYSK od poz. I i II	0%	0
ŁĄCZNY KOSZT PRAC WŁASNYCH "PIAP"		284

79

SYSTEM TELEMETRII I ZDALNEGO STEROWANIA SIECIĄ WODOCIĄGOWĄ

ZESTAWIENIE KOSZTÓW REALIZACJI SYSTEMU

TABELA NR 5

Lp.	Wyszczególnienie kosztu	TABELA	KOSZT w mln PZł
1.	Stacja centralna - sprzęt i oprogramowanie	tabela nr 1	90
2.	Stacja oddalona - sprzęt i oprogramowanie	tabela nr 2	83
3.	Kanał łączności radiowej	tabela nr 3	60
4.	Prace własne PIAP	tabela nr 4	284
ŁĄCZNY KOSZT SYSTEMU - ETAP 1			517

OFERTA PIAP

na realizację tematu pt.

"System
telemetrii i zdalnego sterowania
siecią wodociagowa
w Grodzisku Mazowieckim"

Spis treści

1. Wstęp.....	str. 2
2. Ogólna koncepcja systemu.....	str. 3
3. Zakres funkcjonalny systemu	str. 6
4. Przedmiot oferty	str. 8
5. Zakres oferowanych prac	str.11
6. Wstępna specyfikacja kosztów	str.12

Warszawa, marzec 1993 rok

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie zawiera ofertę na realizację pracy pt.: "System telemetrii i zdalnego sterowania siecią wodociagową". Oferta ta została opracowana przez pracowników Instytutu z przeznaczeniem dla Przedsiębiorstw Wodociągów i Kanalizacji, na podstawie postulatów personelu technicznego odpowiedzialnego za poprawną pracę tego rodzaju obiektów oraz na bazie wieloletnich doświadczeń pracowników Instytutu z realizacji cyfrowych systemów monitorowania, nadzoru i zdalnego sterowania procesami technologicznymi.

Między innymi zespół autorów niniejszej oferty, w ramach prac prowadzonych w Instytucie posiada dorobek i doświadczenie w realizacji systemów telemetrii i zdalnego sterowania dla sieci ciepłych:

- OPEC w Puławach,
- WPEC w Białymstoku,
- WPEC w Ostrołęce

oraz w realizacji systemów automatycznego sterowania rozrzędem wagonów towarowych na stacjach PKP:

- Lublin - Tatary,
- Skarżysko Kamienna,

a także w realizacji systemów regulacji i sterowania dla potrzeb przemysłu cukrowniczego:

- Chełmża,
- Robczyce,
- Krasnystaw.

Zaproponowane rozwiązanie techniczne w/w systemu zostało opracowane w oparciu o łatwo dostępną na rynku krajowym i sprawdzoną w licznych zastosowaniach w kraju i na świecie aparaturę kontrolno-pomiarową, sprzęt komputerowy oraz zestawy cyfrowych urządzeń sterujących i telekomunikacyjnych.

2. Ogólna koncepcja systemu.

Przedstawiona poniżej koncepcja systemu została opracowana z przeznaczeniem dla przedsiębiorstw wodociągów i kanalizacji w celu zapewnienia ciągłego, całodobowego monitorowania procesu technologicznego oraz umożliwienia zdalnego sterowania tym procesem z jednego punktu dyspozycyjnego.

System telemetrii i zdalnego sterowania może obejmować istotne obiekty technologiczne danej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, którymi mogą być w zależności od potrzeb, np. ujęcia i zbiorniki wodne, stacje pomp i przepompownie, stacje uzdatniania wody czy oczyszczalnie ścieków, itp. W poszczególnych punktach technologicznych sieci zostaną zlokalizowane *stacje oddalone (SO)* systemu telemetrii, a w siedzibie dyrekcji przedsiębiorstwa (lub w innej dogodnej siedzibie dyspozytorskiej) *stacja centralna (SC)*.

Stacja centralna służy bezpośrednio dyspozytorowi sieci wodociągowej w realizacji jego czynności operacyjnych w procesie zaopatrzenia w wodę sieci miejskiej. Stacje oddalone systemu będą nadzorowały prace stacji uzdatniania wody w oparciu o sygnały elektryczne pochodzące z *aparatury kontrolno-pomiarowej (AKP)* zainstalowanej w poszczególnych punktach technologicznych na obiekcie.

Komunikacja pomiędzy stacjami oddalonymi a stacją centralną będzie realizowana za pomocą *łącza transmisji radiowej (ŁTR)* - łączność bezprzewodowa o zasięgu do 15km.

Ogólna konfiguracja sprzętowa systemu została przedstawiona na rys.1 i obejmuje ona cztery podstawowe grupy urządzeń:

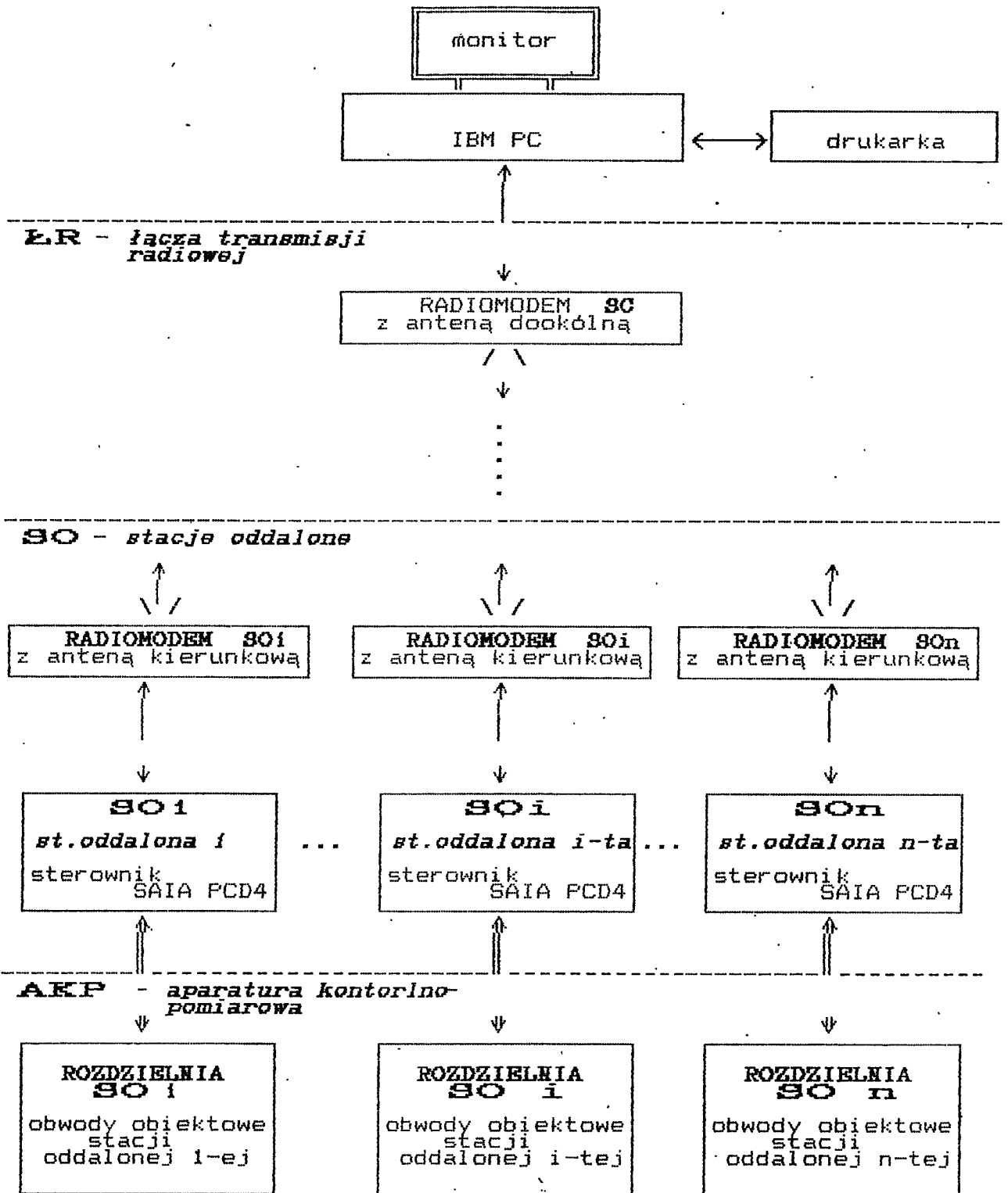
I) — stacja centralna (SC)

zestaw komputerowy typu IBM PC wyposażony w kolorowy monitor ekranowy, klawiaturę alfanumeryczną, dysk twardy i dwie stacje dysków elastycznych oraz drukarkę;

II) — łącza transmisji radiowej (ŁR)

radiomodemy typu 7003 firmy RADMOR z Gdyni wyposażone w anteny kierunkowe i zlokalizowane przy stacjach oddalonych SO oraz jeden radiodem z anteną dookólną przy stacji centralnej SC systemu.

SC - stacja centralna



Rys.1. Konfiguracja sprzętowa systemu telemetrii i zdalnego sterowania siecią wodociagową i kanalizacyjną.

III) — stacje oddalone (S01, . . . , S0n)

sterowniki programowalne serii PCDA szwajcarskiej firmy SAIA AG o budowie modułowej w konfiguracji przystosowanej pod względem ilościowym i jakościowym do obsługi sygnałów w poszczególnych punktach technologicznych sieci.

IV) — aparatura kontrolno-pomiarowa (AKP)

urządzenia do pomiaru ciśnienia i przepływu wody oraz urządzenia sygnalizacyjne, sterujące i wykonawcze zainstalowane w poszczególnych punktach technologicznych.

Zgodnie z wymaganiami technologicznymi dla poszczególnych stacji uzdatniania wody zostaną wyznaczone punkty do pomiaru ciśnienia i przepływu wody oraz obwody sygnalizacyjne i sterujące urządzeń wykonawczych (pomp głębinowych, chloratorów i hydroforów itp.). Na tej podstawie dla każdej stacji oddalonej zostanie sporządzona lista sygnałów, które zostaną podłączone do odpowiednich wejść i wyjść sterowników. Wyznaczonymi torami sygnałowymi, za pośrednictwem kanałów łączności radiowej, będą przekazywane do stacji centralnej informacje o stanie obiektu, a ze stacji centralnej polecenia do urządzeń wykonawczych.

3. Zakres funkcjonalny systemu.

Przedstawione wyposażenie sprzętowe wraz z zaimplementowanym oprogramowaniem dla sterowników stacji oddalonych oraz komputera stacji centralnej zapewnią kompleksową realizację wymagań technologicznych i eksploatacyjnych danej sieci wodociągowej czy kanalizacyjnej. Niezależnie od rodzaju obsługiwanych obiektów technologicznych, podstawowe zadania i funkcje komputerowego systemu telemetrycznego będą podobne i będą obejmowały podobne zagadnienia, takie jak:

- 1) całodobowe, cykliczne pomiary wyznaczonych parametrów technologicznych procesu z jednoczesną rejestracją tych wartości w bazie danych zrealizowaną w oparciu o dysk twardy stacji centralnej,
- 2) wyświetlanie na monitorze stacji centralnej bieżących wartości parametrów lub ich trendów w wybranej przez operatora stacji oddalonej;
- 3) wizualizacja na monitorze ekranowym stacji centralnej przebiegu procesu w wybranej przez operatora stacji poprzez graficzne odzwierciedlenie na schemacie technologicznym aktualnego stanu sygnałów obiektowych;
- 4) całodobowa, bieżąca kontrola ograniczeń technologicznych oraz sygnalizacja stanów i sytuacji awaryjnych na monitorze stacji centralnej wraz z jednoczesną chronologiczną rejestracją tych zdarzeń na dysku twardym, tzw. "czarna skrzynka" przebiegu procesu,
- 5) sterowanie pracą urządzeń wykonawczych w poszczególnych stacjach oddalonych systemu telemetrycznego według zadanych algorytmów;
- 6) sporządzanie raportów dowolnego formatu w postaci plików tekstowych - raportów dobowych i okresowych na podstawie bazy pomiarowej systemu,
- 7) obserwacja baz danych systemu w środowisku arkusza obliczeniowego LOTUS 1-2-3,

- 8) protekcja dostępu do systemu sterowania za pomocą utajnionych haseł,
- 9) trzypoziomowy system hierarchii uprawnień operatorskich.

Zaproponowany zakres funkcjonalny systemu może być zmodyfikowany i poszerzony zgodnie z postawionymi wymaganiami.

Obsługa operatorska proponowanego systemu sterowania pracującego na bazie systemu WIZCON jest prosta w użyciu, łatwa do nauczenia, między innymi dzięki wyposażeniu pakietu programowego w specjalny moduł pomocy kontekstowej. Ponadto większość funkcji systemu jest realizowana metodą wyboru opcji z MENU (z zestawu komend i poleceń wyświetlanych na ekranie) za pomocą odpowiednich klawiszy funkcyjnych lub popularnego urządzenia wskazującego - "mysz".

W związku z powyższym od personelu obsługującego system komputerowy nie jest wymagane przygotowanie informatyczne, tylko znajomość nadzorowanego procesu technologicznego.

Należy jednocześnie podkreślić, że przedstawione rozwiązanie sprzętowe i programowe gwarantuje ewentualną przyszłą rozbudowę systemu o dodatkowe punkty technologiczne oraz integrację systemu nadzoru i sterowania z sieciowym systemem wspomagającym zarządzanie przedsiębiorstwem.

11-Mar-93

Oferta PIAP-Warszawa

Kalkulacja prac własnych PIAP
na wykonanie systemu telemetrii i zdalnego sterowania

Lp.	Wyszczególnienie	stawka	Ilość godzin	Koszt w mln zł
	PLANOWANE GODZINY			Ilość r/h
	Liczba miesięcy		4	
	Ilość osób		3	
	Ilość godzin w m-cu		168	1920
1.	RAZEM GODZINY	135 000		259
	Koszty delegacji			
	- dieta	32 000	1	32 000
	- dojazd samochód prywatny:	2 021	100	202 100
	a) FIAT 126p	1 548		
	a) FSO 125p	2 494		
	Koszt 1-dniowej delegacji dla 1 osoby			234 100
2.	PLANOWANE KOSZTY DELEGACJI	20	3	14
3.	USŁUGI OBCE			0
4.	MATERIAŁY I INNE KOSZTY BEZPOŚREDNIE			10
	KŁACZNIE - poz.1+2+3+4 (bez zysku)			283
5.	ZYSK	20%		57
	OGÓŁEM PRACE WŁASNE PIAP			340

4. Przedmiot oferty.

Proponujemy etapową realizację systemu telemetrii i zdalnego sterowania siecią wodociagową w Waszym przedsiębiorstwie.

Przy czym, w etapie pierwszym przede wszystkim należy zrealizować stację centralną - SC oraz przynajmniej jedną stację oddaloną - SO1 obsługującą np. stację uzdatniania wody.

Poniżej przedstawiamy specyfikację poszczególnych grup urządzeń niezbędnych do realizacji etapu I, w myśl koncepcji przedstawionej w poprzednim rozdziale.

1. Stacja centralna.

a) Wyposażenie sprzętowe:

- 1) Zestaw komputerowy IBM PC o następującej konfiguracji:
 - płyta główna: 386DX, 33MHz, 4MB RAM, AT Bus,
 - koprocesor: 80387,
 - jeden port interfejsu równoległego: 1 x CENTRONICS,
 - dwa porty interfejsu szeregowego: 2 x RS232C,
 - dysk twardy: HDD 80MB,
 - dyski elastyczne: FDD 3,5"/1,44MB i FDD 5,25"/1,2MB
 - karta graficzna: SVGA 512kB RAM,
 - kolorowy monitor ekranowy 14",
 - klawiatura 102, mysz,
 - obudowa z zasilaczem 200W
- 2) Drukarka STAR LC-200 z wałkiem 12".

b) Oprogramowanie bazowe:

Jako oprogramowanie bazowe proponujemy zastosowanie systemu WIZCON firmy PC SOFT, przeznaczonego do realizacji funkcji monitorowania i sterowania procesami technologicznymi i sprawdzonego w licznych zastosowaniach w kraju i na świecie.

Oprogramowanie WIZCON nadzoruje w trybie czasu rzeczywistego pracę obiektowych urządzeń sterujących (sterowniów programowalnych stacji oddalonych) umożliwiając operatorowi obserwację i oddziaływanie na przebieg procesu za pośrednictwem obrazów animowanych (schematu technologiczne w postaci graficznej). System WIZCON umożliwia łączenie do współpracy w trybie czasu rzeczywistego wielu stacji operatorskich w sieć komputerową.

II. Kanał transmisji radiowej: 6C ----> 601

Do realizacji łączności radiowej pomiędzy stacją centralną 6C, a stacją oddaloną 601 proponujemy zastosowanie urządzeń produkcji krajowej (firmy RADMOR Z Gdyni), które posiadają homologacje Polskiej Agencji Radiowej (PAR) i są z powodzeniem stosowane w tej dziedzinie przez służby komunalne.

a) Wyposażenie sprzętowe:

Zespół nadawczo-odbiorczy łączności radiowej:

- radiomodem typ 7003	szt. 2,
- antena kierunkowa	szt. 1,
- antena dookólna	szt. 1,
- maszt i okablowanie	szt. 2

b) Projekt na uzyskanie kanału radiowego w PAR.

III. Stacja oddalona 601.

Proponujemy zbudowanie stacji oddalonej na bazie sterownika programowalnego serii PCD4 firmy szwajcarskiej SAIA AG.

Sterowniki tej firmy znalazły szerokie zastosowania na całym świecie (w tym również w Polsce) między innymi w takiej dziedzinie jaka jest ochrona środowiska, a więc oczyszczanie ścieków, stacje uzdatniania wody, przepompownie, itp.

Dzięki zastosowaniu nowoczesnej technologii została osiągnięta niezwykła niezawodność pracy i odporność sterowników PCD4 na zakłócenia przemysłowe oraz na oddziaływanie czynników zewnętrznych takich jak temperatura, wilgotność czy agresywność środowiska.

Sterownik programowalny serii PCD4 ma budowę modułową, stąd kombinacja wielu różnych modułów (zasilania, procesorów, magistrali, wejść i wyjść cyfrowych oraz analogowych) daje możliwość budowania systemów spełniających ściśle wymagania użytkowników. Zapewniają one także prostą rozbudowę w przyszłości, a wbudowane standardowo interfejsy zapewniają możliwości komunikacyjne i prace w sieciach komputerowych.

Do oferty załączamy (zał.nr 1) materiały zawierające podstawowe informacje techniczne oraz przykładowe zastosowania sterowników SAIA w kraju i na świecie.

Konfiguracja sterowników stacji oddalonych systemu będzie zależała od wymagań funkcjonalnych i sprzętowych wyspecyfikowanych dla poszczególnych obiektów technologicznych, tzn. będzie wynikała z listy sygnałów wyznaczonych do monitorowania i sterowania dla danego obiektu. Poniżej została przedstawiona przykładowa konfiguracja sterownika SAIA PCD4, który zapewnia obsługę łącznie do 40 sygnałów obiektowych - jest to zestaw następujących modułów serii PCD4:

1) magistrala procesora	-	PCD4.C130	1szt.
2) moduł procesora	-	PCD4.M140	1szt.
3) zasilacz	-	PCD4.N210	1szt.
4) moduł pamięci RAM/256kB	-	PCD7.R220	1 szt.
5) magistrala I/O 2X	-	PCD4.C220	2 szt.
6) kabel magistrali 100cm	-	PCD4.K200	1 szt.
7) moduł 8 wyjść analogowych	-	PCD4.W400	1 szt.
8) moduł dopasowujący dla .W400	-	PCD7.W100	1 szt.
9) moduł 8 wejść analogowych	-	PCD4.W300	1 szt.
10) moduł dopasowujący dla .W300	-	PCD7.W104	1 szt.
11) moduł 16 wejść dwustanowych	-	PCD4.E101	1 szt.
12) moduł 8 wyjść dwustanowych	-	PCD4.A200	1 szt.

IV. Apartura kontrolno-pomiarowa

Po sprecyzowaniu szczegółowych wymagań funkcjonalnych dla systemu telemetrii i zdalnego sterowania siecią wodociagową w Waszym przedsiębiorstwie zostanie opracowany projekt techniczny dotyczący urządzeń obiektowych, tak aby w maksymalnym stopniu wykorzystać dotychczas eksploatowaną aparaturę kontrolno-pomiarową oraz układy regulacji i sterowania urządzeniami wykonawczymi.

5. Zakres oferowanych prac.

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów oferuje pełny zakres prac niezbędnych do realizacji systemu zgodnie z powyższą koncepcją, a mianowicie:

- 1) Szczegółowa specyfikacja wymagań funkcjonalnych systemu.
- 2) Wykonanie projektów technicznych dotyczących:
 - a) instalacji dodatkowych obiektowych urządzeń pomiarowych i regulacyjnych, takich jak np.: czujniki i przetworniki do pomiaru ciśnienia, temperatury i natężenia przepływu wody czy przetwornice (typu falownik) do regulacji prędkości obrotowej napędów trójfazowych, itp.
 - b) podłączenia sygnałów obiektowych do sterowników stacji oddalonych systemu,
 - c) zestawów sprzętu cyfrowego dla stacji centralnej i stacji oddalonych,
 - d) instalacji urządzeń kanałów transmisji radiowej.
- 3) Dostawa i montaż urządzeń stacji centralnej i stacji oddalonych oraz łącz transmisji radiowej.
- 4) Wykonanie oprogramowania użytkowego stacji centralnej i stacji oddalonych zgodnie z postawionymi wymaganiami funkcjonalnymi.
- 5) Uruchomienie i testowanie systemu na obiekcie w okresie eksploatacji próbnej.
- 6) Instrukcja obsługi i szkolenie personelu w zakresie użytkowania i bieżącej obsługi systemu.
- 7) Serwis gwarancyjny przez okres jednego roku oraz serwis pogwarancyjny.

6. Wstępna specyfikacja kosztów

W myśl powyższej koncepcji, przedstawiamy wstępna (orientacyjna) ofertę cenową na realizację (etapu I) systemu telemetrii i zdalnego sterowania obejmującego stację centralną i jedną przykładową stację oddaloną obsługującą łącznie do 40 sygnałów obiektowych.

W kalkulacji tej nie uwzględniono kosztów dotyczących realizacji obwodów obiektowych. Specyfikacja tych kosztów będzie możliwa po określeniu szczegółowych wymagań funkcjonalnych dla systemu telemetrii oraz po przeanalizowaniu stopnia mechanizacji i automatyzacji danego obiektu technologicznego.

Poszczególne grupy kosztów dotyczące realizacji systemu (jak wyżej) zostały przedstawione w tabelach.

WYKAZ TABEL

- Nr 1 - Wycena sprzętu i oprogramowania bazowego stacji centralnej.
- Nr 2 - Wycena sprzętu cyfrowego i oprogramowania narzędziowego dla jednej stacji oddalonej.
- Nr 3 - Wycena kanału łączności radiowej pomiędzy stacją centralną a stacją oddaloną.
- Nr 4 - Wycena prac własnych PIAP - Warszawa dotyczących realizacji etapu I systemu telemetrii.
- Nr 5 - Zestawienie kosztów realizacji systemu.

WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW DO OFERTY

- Nr 1. Zastosowania sterowników programowalnych firmy SAIA AG

11-Mar-93

Oferta PIAP-Warszawa

SYSTEM TELEMETRII i ZDALNEGO STEROWANIA SIECIĄ WODOCIĄGOWĄ

TABELA NR 1

Wycena sprzętu i oprogramowania bazowego STACJI CENTRALNEJ

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość sztuk	Cena jedn. w mln PZŁ	RAZEM w mln PZŁ
1.	Zestaw komputerowy IBM PC:				
	- płyta główna 386DX/33MHz/4MB RAM		1		
	- koprocessor	80387	1		
	- interfejs równoległy	CENTRONIC	1		
	- interfejs szeregowy	RS232C	3		
	- dysk twardy	HDD/120MB	1		
	- dysk elastyczny	FDD/5,25"	1		
	- dysk elastyczny	FDD/3,5"	1		
	- karta graficzna	SVGA/1MB	1		
	- monitor ekranowy	COLOR/14"	1		
	- klawiatura 102, mysz		1		
	- obudowa z zasilaczem 200W	MINI TOWER			
			1	30	30
2.	Drukarka STAR	ZA-250	1	12	12
	- 24-igłowa z wałkiem 15"				
3.	System WIZCON model SLIM LINE dla systemu MS-DOS		1	48	48
ŁĄCZNIE STACJA CENTRALNA					90
przy kursie \$USA, z dn.15-03-1993r			16500 PZŁ		

94

11-Mar-93

Oferta PIAP-Warszawa

STACJA ODDALONA - obsługująca do 40 sygnałów WE/WY						TABELA NR 2
Wycena sprzętu i oprogramowania narzędziowego						
Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość sztuk	Cena jedn. w SFR	RAZEM w SFR	
STEROWNIK SAIA serii PCD4 dla STACJI ODDALONEJ - "KABLOBÉTON"						
1.	Zasilacz	PCD4.N210	1	350	350	
2.	Moduł procesora - PGU, 3DL	PCD4.M140	1	1165	1165	
3.	Moduł pamięci RAM 256K BUF	PCD7.R220	1	380	380	
4.	Magistrala procesora - 3xRS	PCD4.C130	1	515	515	
5.	Magistrala I/O 2x	PCD4.C220	2	190	380	
6.	Kabel 256 I/O 100cm	PCD4.K200	1	130	130	
7.	Moduł 16WE 24DC	PCD4.E110	1	270	270	
8.	Moduł 8WY REL 250V/2A	PCD4.A200	1	290	290	
9.	Moduł analogowy 8WE lub 4PT	PCD4.W300	1	600	600	
10.	Dopasowanie 4WE +/-20mA do W300	PCD7.W104	2	43	86	
11.	Moduł analogowy 8WY 5us	PCD4.W400	1	780	780	
12.	Dopasowanie 4WE +/-20mA do W400	PCD7.W100	2	43	86	
13.	Kabel PGU (9) - PC(25)	PCD8.K100	1	85	85	
14.	Pakiet oprogramowania narzędziowego PCD		1	2400	2400	
15.	Podręcznik PCD4 - sprzęt	26/734	1	60	60	
ŁĄCZNIE STACJA ODDALONA				w SFR	7 577	
przy kursie z dn.23-02-1993r, 1SFR = Pzł 11000				w mln Pzł	83	

11-Mar-93

Oferta PIAP-Warszawa

TABELA NR 3

Wycena kanału łączności radiowej pomiędzy stacjami SC --> SO1

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość sztuk	Cena jedn. w mln PZŁ	RAZEM w mln PZŁ
-----	------------------	-----	----------------	-------------------------	--------------------

1. Zespół nadawczo-odbiorczy łączności radiowej RADMOR/GDYNIA

- radiomodem	7003		2		
- antena dookólna			1		
- antena kierunkowa			1		
- maszt i okablowanie			2		
- montaż i uruchomienie na obiekcie					

2. Projekt na uzyskanie kanału radiowego w PAR

OGÓŁEM KANAŁ ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ SC -->SO1		w mln PZŁ	60
---	--	-----------	----

11-Mar-93

OFERTA "PIAP - Warszawa"

SYSTEM TELEMETRII I ZDALNEGO STEROWANIA SIECIĄ WODOCIĄGOWĄ

PRACE WŁASNE PIAP

TABELA NR 4

Lp. Wyszczególnienie grup kosztów	Ilość rob/godz	KOSZT w mln zł
	CZAS REALIZACJI STAWKA za 1 rob/h	4 miesiące 135 000 zł
I. PRACOCHEŁONNOŚĆ ZAKRESU PRAC		
1. Specyfikacja wymagań funkcjonalnych i sprzętowych.	160	22
2. Projekt sprzętu cyfrowego i oprogramowania użytkowego stacji centralnej i jednej stacji oddalanej.	320	43
3. Kompletacja, montaż oraz testowanie laboratoryjne sprzętu cyfrowego i oprogramowania bazowego.	160	22
4. Wykonanie oprogramowania użytkowego stacji centralnej oraz stacji oddalanej wg wymagań funkcjonalnych.	320	43
5. Instalacja, uruchomienie i kompleksowe testowanie systemu na obiekcie.	480	
6. Eksploatacja próbna i szkolenie personelu w zakresie użytkowania i bieżącej obsługi systemu.	320	43
7. Instrukcja obsługi i dokumentacja powykonawcza.	160	22
	RAZEM poz. I	1 920 259
II. INNE KOSZTY BEZPOŚREDNIE		
1. Delegacje		15
2. Materiały bezpośrednie		10
	RAZEM poz. II	25
III. ZYSK od poz. I i II	0%	0
ŁĄCZNY KOSZT PRAC WŁASNYCH "PIAP"		284

SYSTEM TELEMETRII I ZDALNEGO STEROWANIA SIECIĄ WODOCIĄGOWĄ

ZESTAWIENIE KOSZTÓW REALIZACJI SYSTEMU

TABELA NR 5

Lp.	Wyszczególnienie kosztu	TABELA	KOSZT w mln PZł
1.	Stacja centralna - sprzęt i oprogramowanie	tabela nr 1	90
2.	Stacja oddalona - sprzęt i oprogramowanie	tabela nr 2	83
3.	Kanał łączności radiowej	tabela nr 3	60
4.	Prace własne PIAP	tabela nr 4	284
ŁĄCZNY KOSZT SYSTEMU - ETAP 1			517

OFERTA PIAP

na realizację tematu pt.

"System
telemetrii i zdalnego sterowania
siecią wodociagowa
w Otwocku"

Spis treści

1. Wstęp.....	str. 2
2. Ogólna koncepcja systemu.....	str. 3
3. Zakres funkcjonalny systemu	str. 6
4. Przedmiot oferty	str. 8
5. Zakres oferowanych prac	str. 11
6. Wstępna specyfikacja kosztów	str. 12

Warszawa, marzec 1993 rok

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie zawiera ofertę na realizację pracy pt.: "System telemetrii i zdalnego sterowania siecią wodociagową". Oferta ta została opracowana przez pracowników Instytutu z przeznaczeniem dla Przedsiębiorstw Wodociągów i Kanalizacji, na podstawie postulatów personelu technicznego odpowiedzialnego za poprawną pracę tego rodzaju obiektów oraz na bazie wieloletnich doświadczeń pracowników Instytutu z realizacji cyfrowych systemów monitorowania, nadzoru i zdalnego sterowania procesami technologicznymi.

Między innymi zespół autorów niniejszej oferty, w ramach prac prowadzonych w Instytucie posiada dorobek i doświadczenie w realizacji systemów telemetrii i zdalnego sterowania dla sieci ciepłych:

- OPEC w Puławach,
- WPEC w Białymstoku,
- WPEC w Ostrołęce

oraz w realizacji systemów automatycznego sterowania rozrządem wagonów towarowych na stacjach PKP:

- Lublin - Tatary,
- Skarżysko Kamienna,

a także w realizacji systemów regulacji i sterowania dla potrzeb przemysłu cukrowniczego:

- Chełmża,
- Robczyce,
- Krasnystaw.

Zaproponowane rozwiązanie techniczne w/w systemu zostało opracowane w oparciu o łatwo dostępną na rynku krajowym i sprawdzoną w licznych zastosowaniach w kraju i na świecie aparaturę kontrolno-pomiarową, sprzęt komputerowy oraz zestawy cyfrowych urządzeń sterujących i telekomunikacyjnych.

2. Ogólna koncepcja systemu.

Przedstawiona poniżej koncepcja systemu została opracowana z przeznaczeniem dla przedsiębiorstw wodociągów i kanalizacji w celu zapewnienia ciągłego, całodobowego monitorowania procesu technologicznego oraz umożliwienia zdalnego sterowania tym procesem z jednego punktu dyspozycyjnego.

System telemetrii i zdalnego sterowania może obejmować istotne obiekty technologiczne danej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, którymi mogą być w zależności od potrzeb, np. ujęcia i zbiorniki wodne, stacje pomp i przepompownie, stacje uzdatniania wody czy oczyszczalnie ścieków, itp. W poszczególnych punktach technologicznych sieci zostaną zlokalizowane *stacje oddalone (SO)* systemu telemetrii, a w siedzibie dyrekcji przedsiębiorstwa (lub w innej dogodnej siedzibie dyspozytorskiej) *stacja centralna (SC)*.

Stacja centralna służy bezpośrednio dyspozytorowi sieci wodociągowej w realizacji jego czynności operacyjnych w procesie zaopatrzenia w wodę sieci miejskiej. Stacje oddalone systemu będą nadzorowały pracę stacji uzdatniania wody w oparciu o sygnały elektryczne pochodzące z *aparatury kontrolno-pomiarowej (AKP)* zainstalowanej w poszczególnych punktach technologicznych na obiekcie.

Komunikacja pomiędzy stacjami oddalonymi a stacją centralną będzie realizowana za pomocą *łącza transmisji radiowej (LTR)* - łączność bezprzewodowa o zasięgu do 15km.

Ogólna konfiguracja sprzętowa systemu została przedstawiona na rys.1 i obejmuje ona cztery podstawowe grupy urządzeń:

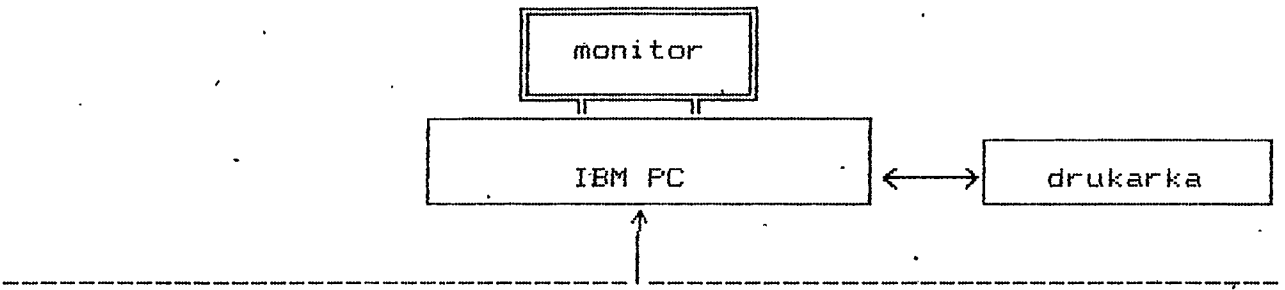
I) — stacja centralna (SC)

zestaw komputerowy typu IBM PC wyposażony w kolorowy monitor ekranowy, klawiaturę alfanumeryczną, dysk twardy i dwie stacje dysków elastycznych oraz drukarkę;

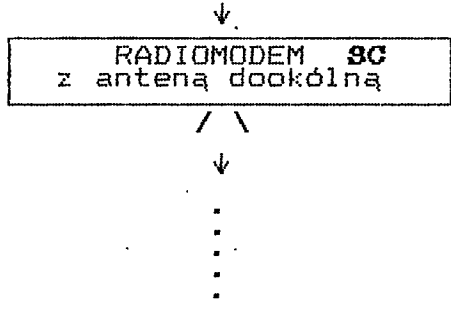
II) — łącza transmisji radiowej (LKR)

radiomodemy typu 7003 firmy RADMOR z Gdyni wyposażone w anteny kierunkowe i zlokalizowane przy stacjach oddalonych SO oraz jeden radiodem z anteną dookólną przy stacji centralnej SC systemu.

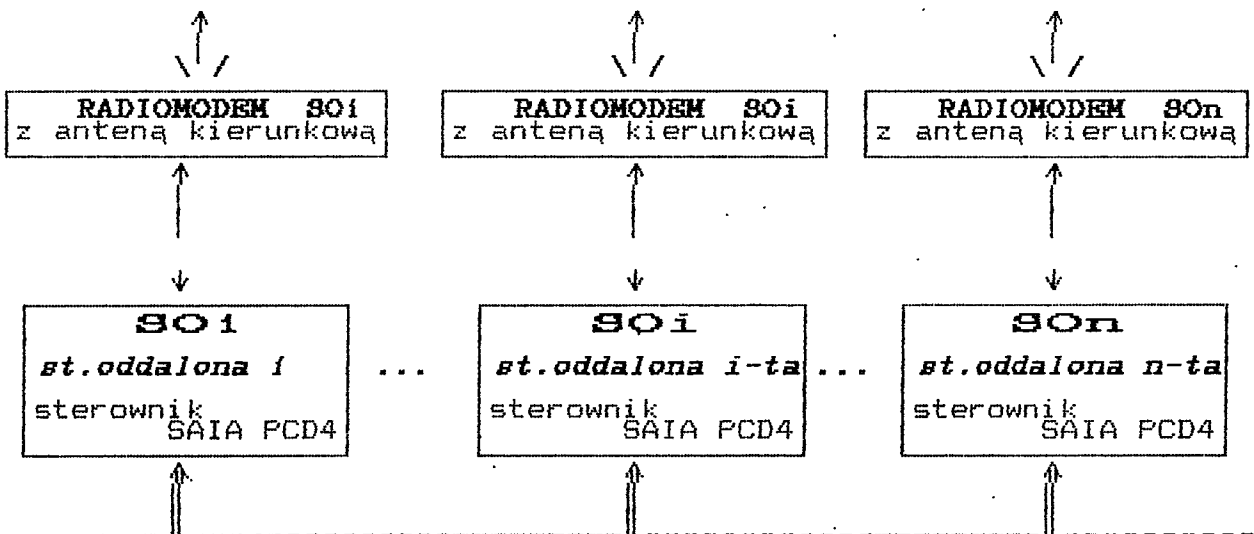
SC - stacja centralna



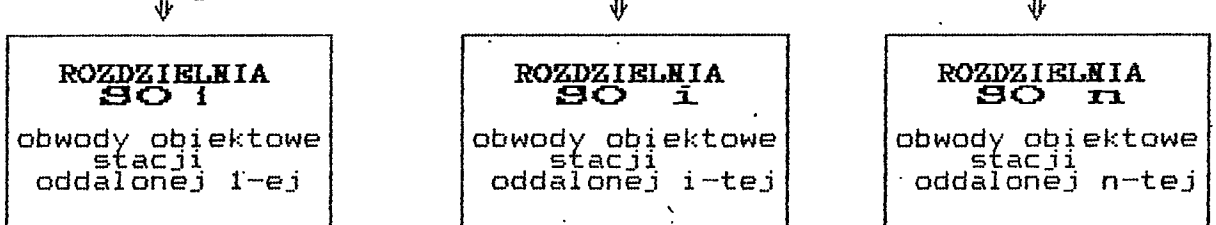
LR - łącząc transmisji radiowej



SO - stacje oddalone



AKP - aparatura kontrolno-pomiarowa



Rys. 1. Konfiguracja sprzętowa systemu telemetrii i zdalnego sterowania siecią wodociagową i kanalizacyjną.

102

III) – stacje oddalone (S01, . . . , S0n)

sterowniki programowalne serii PCDA szwajcarskiej firmy SAIA AG o budowie modułowej w konfiguracji przystosowanej pod względem ilościowym i jakościowym do obsługi sygnałów w poszczególnych punktach technologicznych sieci.

IV) – aparatura kontrolno-pomiarowa (AKP)

urządzenia do pomiaru ciśnienia i przepływu wody oraz urządzenia sygnalizacyjne, sterujące i wykonawcze zainstalowane w poszczególnych punktach technologicznych.

Zgodnie z wymaganiami technologicznymi dla poszczególnych stacji uzdatniania wody zostaną wyznaczone punkty do pomiaru ciśnienia i przepływu wody oraz obwody sygnalizacyjne i sterujące urządzeń wykonawczych (pomp głębinowych, chloratorów i hydroforów itp.). Na tej podstawie dla każdej stacji oddalonej zostanie sporządzona lista sygnałów, które zostaną podłączone do odpowiednich wejść i wyjść sterowników. Wyznaczonymi torami sygnałowymi, za pośrednictwem kanałów łączności radiowej, będą przekazywane do stacji centralnej informacje o stanie obiektu, a ze stacji centralnej polecenia do urządzeń wykonawczych.

3. Zakres funkcjonalny systemu.

Przedstawione wyposażenie sprzętowe wraz z zaimplementowanym oprogramowaniem dla sterowników stacji oddalonych oraz komputera stacji centralnej zapewnia kompleksową realizację wymagań technologicznych i eksploatacyjnych danej sieci wodociągowej czy kanalizacyjnej. Niezależnie od rodzaju obsługiwanych obiektów technologicznych, podstawowe zadania i funkcje komputerowego systemu telemetrycznego będą podobne i będą obejmowały podobne zagadnienia, takie jak:

- 1) całodobowe, cykliczne pomiary wyznaczonych parametrów technologicznych procesu z jednoczesną rejestracją tych wartości w bazie danych zrealizowaną w oparciu o dysk twardy stacji centralnej,
- 2) wyświetlanie na monitorze stacji centralnej bieżących wartości parametrów lub ich trendów w wybranej przez operatora stacji oddalonej;
- 3) wizualizacja na monitorze ekranowym stacji centralnej przebiegu procesu w wybranej przez operatora stacji poprzez graficzne odzwierciedlenie na schemacie technologicznym aktualnego stanu sygnałów obiektowych;
- 4) całodobowa, bieżąca kontrola ograniczeń technologicznych oraz sygnalizacja stanów i sytuacji awaryjnych na monitorze stacji centralnej wraz z jednoczesną chronologiczną rejestracją tych zdarzeń na dysku twardym, tzw. "czarna skrzynka" przebiegu procesu,
- 5) sterowanie pracą urządzeń wykonawczych w poszczególnych stacjach oddalonych systemu telemetrycznego według zadanych algorytmów;
- 6) sporządzanie raportów dowolnego formatu w postaci plików tekstowych - raportów dobowych i okresowych na podstawie bazy pomiarowej systemu,
- 7) obserwacja baz danych systemu w środowisku arkusza obliczeniowego LOTUS 1-2-3,

- 8) protekcja dostępu do systemu sterowania za pomocą utajnionych haseł,
- 9) trzypoziomowy system hierarchii uprawnień operatorskich.

Zaproponowany zakres funkcjonalny systemu może być zmodyfikowany i poszerzony zgodnie z postawionymi wymaganiami.

Obsługa operatorska proponowanego systemu sterowania pracującego na bazie systemu WIZCON jest prosta w użyciu, łatwa do nauczenia, między innymi dzięki wyposażeniu pakietu programowego w specjalny moduł pomocy kontekstowej. Ponadto większość funkcji systemu jest realizowana metodą wyboru opcji z MENU (z zestawu komend i poleceń wyświetlanych na ekranie) za pomocą odpowiednich klawiszy funkcyjnych lub popularnego urządzenia wskazującego - "mysz".

W związku z powyższym od personelu obsługującego system komputerowy nie jest wymagane przygotowanie informatyczne, tylko znajomość nadzorowanego procesu technologicznego.

Należy jednocześnie podkreślić, że przedstawione rozwiązanie sprzętowe i programowe gwarantuje ewentualną przyszłą rozbudowę systemu o dodatkowe punkty technologiczne oraz integrację systemu nadzoru i sterowania z sieciowym systemem wspomagającym zarządzanie przedsiębiorstwem.

11-Mar-93

Oferta PIAP-Warszawa

Kalkulacja prac własnych PIAP
na wykonanie systemu telemetrii i zdalnego sterowania

Lp.	Wyszczególnienie	stawka	Ilość godzin	Koszt w mln zł
	PLANOWANE GODZINY			Ilość r/h
	Liczba miesięcy		4	
	Ilość osób		3	
	Ilość godzin w m-cu		160	1920
1.	RAZEM GODZINY	135 000		259
	Koszty delegacji			
	- dieta	32 000	1	32 000
	- dojazd samochód prywatny:	2 021	100	202 100
	a) FIAT 126p	1 548		
	a) FSO 125p	2 494		
	Koszt 1-dniowej delegacji dla 1 osoby			234 100
2.	PLANOWANE KOSZTY DELEGACJI	20	3	14
3.	USŁUGI OBCE			0
4.	MATERIAŁY I INNE KOSZTY BEZPOŚREDNIE			10
	KŁĄCZNIE - poz.1+2+3+4 (bez zysku)			283
5.	ZYSK	20%		57
	OGÓŁEM PRACE WŁASNE PIAP			340

4. Przedmiot oferty.

Proponujemy etapowa realizację systemu telemetrii i zdalnego sterowania siecią wodociagową w Waszym przedsiębiorstwie.

Przy czym, w etapie pierwszym przede wszystkim należy zrealizować stację centralną - SC oraz przynajmniej jedną stację oddaloną - SO1 obsługującą np. stację uzdatniania wody.

Poniżej przedstawiamy specyfikację poszczególnych grup urządzeń niezbędnych do realizacji etpu I, w myśl koncepcji przedstawionej w poprzednim rozdziale.

1. Stacja centralna.

a) Wypożyczenie sprzętowe:

- 1) Zestaw komputerowy IBM PC o następującej konfiguracji:
 - płyta główna: 386DX, 33MHz, 4MB RAM, AT Bus,
 - koprocessor: 80387,
 - jeden port interfejsu równoległego: 1 x CENTRONICS,
 - dwa porty interfejsu szeregowego: 2 x RS232C,
 - dysk twardy: HDD 80MB,
 - dyski elastyczne: FDD 3,5"/1,44MB i FDD 5,25"/1,2MB
 - karta graficzna: SVGA 512kB RAM,
 - kolorowy monitor ekranowy 14",
 - klawiatura 102, mysz,
 - obudowa z zasilaczem 200W
- 2) Drukarka STAR LC-200 z wałkiem 12".

b) Oprogramowanie bazowe:

Jako oprogramowanie bazowe proponujemy zastosowanie systemu WIZCON firmy PC SOFT, przeznaczonego do realizacji funkcji monitorowania i sterowania procesami technologicznymi i sprawdzonego w licznych zastosowaniach w kraju i na świecie.

Oprogramowanie WIZCON nadzoruje w trybie czasu rzeczywistego pracę obiektowych urządzeń sterujących (sterowników programowalnych stacji oddalonych) umożliwiając operatorowi obserwację i oddziaływanie na przebieg procesu za pośrednictwem obrazów animowanych (schematy technologiczne w postaci graficznej). System WIZCON umożliwia łączenie do współpracy w trybie czasu rzeczywistego wielu stacji operatorskich w sieć komputerową.

Konfiguracja sterowników stacji oddalonych systemu będzie zależała od wymagań funkcjonalnych i sprzętowych wyspecyfikowanych dla poszczególnych obiektów technologicznych, tzn. będzie wynikała z listy sygnałów wyznaczonych do monitorowania i sterowania dla danego obiektu. Poniżej została przedstawiona przykładowa konfiguracja sterownika SAIA PCD4, który zapewnia obsługę łącznie do 40 sygnałów obiektowych - jest to zestaw następujących modułów serii PCD4:

1) magistrala procesora	-	PCD4.C130	1 szt.
2) moduł procesora	-	PCD4.M140	1 szt.
3) zasilacz	-	PCD4.N210	1 szt.
4) moduł pamięci RAM/256kB	-	PCD7.R220	1 szt.
5) magistrala I/O 2X	-	PCD4.C220	2 szt.
6) kabel magistrali 100cm	-	PCD4.K200	1 szt.
7) moduł 8 wyjść analogowych	-	PCD4.W400	1 szt.
8) moduł dopasowujący dla .W400	-	PCD7.W100	1 szt.
9) moduł 8 wejść analogowych	-	PCD4.W300	1 szt.
10) moduł dopasowujący dla .W300	-	PCD7.W104	1 szt.
11) moduł 16 wejść dwustanowych	-	PCD4.E101	1 szt.
12) moduł 8 wyjść dwustanowych	-	PCD4.A200	1 szt.

IV. Aparatura kontrolno-pomiarowa

Po sprecyzowaniu szczegółowych wymagań funkcjonalnych dla systemu telemetrii i zdalnego sterowania siecią wodociagową w Waszym przedsiębiorstwie zostanie opracowany projekt techniczny dotyczący urządzeń obiektowych, tak aby w maksymalnym stopniu wykorzystać dotychczas eksploatowaną aparaturę kontrolno-pomiarową oraz układy regulacji i sterowania urządzeniami wykonawczymi.

5. Zakres oferowanych prac.

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów oferuje pełny zakres prac niezbędnych do realizacji systemu zgodnie z powyższą koncepcją, a mianowicie:

- 1) Szczegółowa specyfikacja wymagań funkcjonalnych systemu.
- 2) Wykonanie projektów technicznych dotyczących:
 - a) instalacji dodatkowych obiektowych urządzeń pomiarowych i regulacyjnych, takich jak np.: czujniki i przetworniki do pomiaru ciśnienia, temperatury i natężenia przepływu wody czy przetwornice (typu falownik) do regulacji prędkości obrotowej napędów trójfazowych, itp.
 - b) podłączenia sygnałów obiektowych do sterowników stacji oddalonych systemu,
 - c) zestawów sprzętu cyfrowego dla stacji centralnej i stacji oddalonych,
 - d) instalacji urządzeń kanałów transmisji radiowej.
- 3) Dostawa i montaż urządzeń stacji centralnej i stacji oddalonych oraz łącz transmisji radiowej.
- 4) Wykonanie oprogramowania użytkowego stacji centralnej i stacji oddalonych zgodnie z postawionymi wymaganiami funkcjonalnymi.
- 5) Uruchomienie i testowanie systemu na obiekcie w okresie eksploatacji próbnej.
- 6) Instrukcja obsługi i szkolenie personelu w zakresie użytkowania i bieżącej obsługi systemu.
- 7) Serwis gwarancyjny przez okres jednego roku oraz serwis pogwarancyjny.

6. Wstępna specyfikacja kosztów

W myśl powyższej koncepcji, przedstawiamy wstępna (orientacyjną) ofertę cenową na realizację (etapu I) systemu telemetrii i zdalnego sterowania obejmującego stacje centralną i jedną przykładową stację oddaloną obsługującą łącznie do 40 sygnałów obiektowych.

W kalkulacji tej nie uwzględniono kosztów dotyczących realizacji obwodów obiektowych. Specyfikacja tych kosztów będzie możliwa po określeniu szczegółowych wymagań funkcjonalnych dla systemu telemetrii oraz po przeanalizowaniu stopnia mechanizacji i automatyzacji danego obiektu technologicznego.

Poszczególne grupy kosztów dotyczące realizacji systemu (jak wyżej) zostały przedstawione w tabelach.

WYKAZ TABEL

- Nr 1 - Wycena sprzętu i oprogramowania bazowego stacji centralnej.
- Nr 2 - Wycena sprzętu cyfrowego i oprogramowania narzędziowego dla jednej stacji oddalonej.
- Nr 3 - Wycena kanału łączności radiowej pomiędzy stacją centralną a stacją oddaloną.
- Nr 4 - Wycena prac własnych PIAP - Warszawa dotyczących realizacji etapu I systemu telemetrii.
- Nr 5 - Zestawienie kosztów realizacji systemu.

WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW do OFERTY

- Nr 1. Zastosowania sterowników programowalnych firmy SAIA AG

MM

11-Mar-93

Oferta PIAP-Warszawa

SYSTEM TELEMETRII i ZDALNEGO STEROWANIA SIECIĄ WODOCIĄGOWĄ

TABELA NR 1

Wycena sprzętu i oprogramowania bazowego STACJI CENTRALNEJ

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość sztuk	Cena jedn. w mln PZł	RAZEM w mln PZł
1.	Zestaw komputerowy IBM PC:				
	- płyta główna 386DX/33MHz/4MB RAM		1		
	- koprocessor	80387	1		
	- interfejs równoległy	CENTRONIC	1		
	- interfejs szeregowy	RS232C	3		
	- dysk twardy	HDD/120MB	1		
	- dysk elastyczny	FDD/5,25"	1		
	- dysk elastyczny	FDD/3,5"	1		
	- karta graficzna	SVGA/1MB	1		
	- monitor ekranowy	COLOR/14"	1		
	- klawiatura 102, mysz		1		
	- obudowa z zasilaczem 200W	MINI TOWER			
			1	30	30
2.	Drukarka STAR	ZA-250	1	12	12
	- 24-igłowa z wałkiem 15"				
3.	System WIZCON model SLIM LINE dla systemu MS-DOS		1	48	48
ŁĄCZNIE STACJA CENTRALNA					90
przy kursie \$USA, z dn.15-03-1993r			16500 PZł		

112

11-Mar-93

Oferta PIAP-Warszawa

STACJA ODDALONA - obsługująca do 40 sygnałów WE/WY					TABELA NR 2
Wycena sprzętu i oprogramowania narzędziowego					
Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość sztuk	Cena jedn. w SFR.	RAZEM w SFR
STEROWNIK SAIA serii PCD4 dla STACJI ODDALONEJ - "KABLOBETON"					
1.	Zasilacz	PCD4.N210	1	350	350
2.	Moduł procesora - PGU, 3DL	PCD4.M140	1	1165	1165
3.	Moduł pamięci RAM 256K BUF	PCD7.R220	1	380	380
4.	Magistrala procesora - 3xRS	PCD4.C130	1	515	515
5.	Magistrala I/O 2x	PCD4.C220	2	190	380
6.	Kabel 256 I/O 100cm	PCD4.K200	1	130	130
7.	Moduł 16WE 24DC	PCD4.E110	1	270	270
8.	Moduł 8WY REL 250V/2A	PCD4.A200	1	290	290
9.	Moduł analogowy 8WE lub 4PT	PCD4.W300	1	600	600
10.	Dopasowanie 4WE +/-20mA do W300	PCD7.W104	2	43	86
11.	Moduł analogowy 8WY 5us	PCD4.W400	1	780	780
12.	Dopasowanie 4WE +/-20mA do W400	PCD7.W100	2	43	86
13.	Kabel PGU (9) - PC(25)	PCD8.K100	1	85	85
14.	Pakiet oprogramowania narzędziowego PCD		1	2400	2400
15.	Podręcznik PCD4 - sprzęt	26/734	1	60	60
ŁĄCZNIE STACJA ODDALONA				w SFR	7 577
przy kursie z dn.23-02-1993r, 1SFR = PZŁ 11000				w mln PZŁ	83

113

11-Mar-93

Oferta PIAP-Warszawa

TABELA NR 3

Wycena kanału łączności radiowej pomiędzy stacjami SC --> SO1

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość sztuk	Cena jedn. w mln PZł	RAZEM w mln PZł
-----	------------------	-----	----------------	-------------------------	--------------------

1. Zespół nadawczo-odbiorczy łączności radiowej RADMOR/GDYNIA

- radiomodem	7003		2		
- antena dookólna			1		
- antena kierunkowa			1		
- maszt i okablowanie			2		
- montaż i uruchomienie na obiekcie					

2. Projekt na uzyskanie kanału radiowego w PAR

OGÓŁEM KANAŁ ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ SC -->SO1				w mln PZł	60
---	--	--	--	-----------	----

114

11-Mar-93

OFERTA "PIAP - Warszawa"

SYSTEM TELEMETRII I ZDALNEGO STEROWANIA SIECIĄ WODOCIĄGOWĄ

PRACE WŁASNE PIAP

TABELA NR 4

Lp.	Wyszczególnienie grup kosztów	Ilość rob/godz	KOSZT w mln zł
		CZAS REALIZACJI STAWKA za 1 rob/h	4 miesiące 135 000 zł
I.	PRACOCHEŁONNOŚĆ ZAKRESU PRAC		
1.	Specyfikacja wymagań funkcjonalnych i sprzętowych.	160	22
2.	Projekt sprzętu cyfrowego i oprogramowania użytkowego stacji centralnej i jednej stacji oddalanej.	320	43
3.	Kompletacja, montaż oraz testowanie laboratoryjne sprzętu cyfrowego i oprogramowania bazowego.	160	22
4.	Wykonanie oprogramowania użytkowego stacji centralnej oraz stacji oddalanej wg wymagań funkcjonalnych.	320	43
5.	Instalacja, uruchomienie i kompleksowe testowanie systemu na obiekcie.	480	
6.	Eksploatacja próbna i szkolenie personelu w zakresie użytkowania i bieżącej obsługi systemu.	320	43
7.	Instrukcja obsługi i dokumentacja powykonawcza.	160	22
	RAZEM poz. I	1 920	259
II.	INNE KOSZTY BEZPOŚREDNIE		
1.	Delegacje		15
2.	Materiały bezpośrednie		10
	RAZEM poz. II		25
III.	ZYSK od poz. I i II	0%	0
	ŁĄCZNY KOSZT PRAC WŁASNYCH "PIAP"		284

115

11-Mar-93

OFERTA "PIAP - Warszawa"

SYSTEM TELEMETRII I ZDALNEGO STEROWANIA SIECIĄ WODOCIĄGOWĄ

ZESTAWIENIE KOSZTÓW REALIZACJI SYSTEMU

TABELA NR 5

Lp.	Wyszczególnienie kosztu	TABELA	KOSZT w mln PZł
1.	Stacja centralna - sprzęt i oprogramowanie	tabela nr 1	90
2.	Stacja oddalona - sprzęt i oprogramowanie	tabela nr 2	83
3.	Kanał łączności radiowej	tabela nr 3	60
4.	Prace własne PIAP	tabela nr 4	284
ŁĄCZNY KOSZT SYSTEMU - ETAP 1			517

116