

# BIURO PROJEKTÓW

B  
P  
B  
M

spółka z o.o.

**B i m o r**

rok założenia 1949

70-382 Szczecin • ul. Jagiellońska 67/68 • e-mail: [info@bimor.szczecin.pl](mailto:info@bimor.szczecin.pl) • [www.bimor.szczecin.pl](http://www.bimor.szczecin.pl)  
tel. centrala (091) 485 03 27 • tel. sekretariat (091) 485 03 34 • fax (091) 485 00 33  
NIP 852-050-06-64 • REGON 810507670 • KRS 0000130900



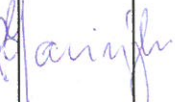
projektowanie i realizacja inwestycji portowo-przemysłowych, budownictwa ogólnego, mieszkaniowego i ochrony środowiska

## PROJEKT WYKONAWCZY

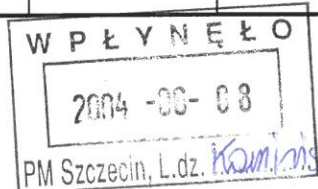
### BUDOWA POMPOWNI „GÓRNY BRZEG” Z CIŚNIENIOWYM RUROCIĄGIEM PRZESYŁOWYM DO PRZYSZŁEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW „POMORZANY” W SZCZECINIE

Obiekt: **BUDYNEK POMPOWNI Z KOMORĄ ŚCIEKÓW**  
Część: **AKP**  
Adres: **ul. Zapadła, Szczecin**  
Inwestor: **Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.,  
71-416 Szczecin ul. Szymanowskiego 2,**  
Zleceniodawca: **HYDROBUDOWA-6 Spółka Akcyjna,  
03-469 Warszawa, ul. Skoczylasa 4**  
Jednostka projektowania: **BIMOR Biuro Projektów Budownictwa Morskiego  
Spółka z o.o., 70-382 Szczecin, ul. Jagiellońska 67/68**  
Nr proj. **B-525/II/I-2.1.5.**

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Branża	Projektant Nr uprawnień	Specjalność	Podpis	Sprawdzający Nr uprawnień	Specjalność	Podpis
Automatyka	Arkadiusz Jurkiewicz			inż. Józef Walczak 47/Sz/76	Instalacje elektryczne	
Projektant kierujący	mgr inż. Bronisław Gaziński 4692/61	konstrukcje budowlane				

Szczecin, kwiecień 2004 r.



## WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Żadna część tego opracowania nie może być reprodukowana, przechowywana w systemie umożliwiającym odtwarzanie ani przekazywana w jakiegokolwiek formie jakimkolwiek sposobem: elektronicznym, mechanicznym, fotograficznym, rejestrującym lub innym, bez uprzedniego zezwolenia autora.

2 egz.

## SPIS TREŚCI

<i>Nazwa:</i>	<i>Nr strony</i>
I. OPIS INSTALACJI PiA.	2..7
II. ZESTAWIENIE KABLI I PRZEWODÓW BRANŻY PiA.	8..9
III. APARATURA I OSPRZĘT.	10..17
IV. SPIS RYSUNKÓW	18..19
RYSUNKI	1..52

## OPIS INSTALACJI PIA.

Pompownia „Górny Brzeg” zostanie wyposażona w układ sterowania na bazie programowalnego sterownika logicznego **PLC#1**. Sterownik wyposażony zostanie w moduły WE/WY obiektowych oraz procesor komunikacyjny do wymiany danych z komputerowym systemem sterowania projektowanej Oczyszczalni Ścieków Pomorzany. Łącze komunikacyjne pomiędzy sterownikiem PLC#1 a komputerowym systemem O.Ś. Pomorzany wykonane zostanie na dwóch włóknach kabla światłowodowego typu Z-XOTKtsdD10G62.5 firmy Telefonika z wykorzystaniem konwertera światłowodowego RS-485 typu TR-43-1 firmy LANEX. Przesył danych po łączu realizowany będzie w oparciu o protokół komunikacyjny MODBUS. Dostawę i trasę kabla światłowodowego obejmuje projekt branży elektrycznej. Branża elektryczna doprowadzi kabel światłowodowy do szafy PiA (Pole 14 RG 2). Pozostałe włókna kabla wykorzystane zostaną do komunikacji telefonicznej oraz zdalnego przeniesienia wskazań liczników energii elektrycznej Pompowni do przyszłego komputerowego systemu sterowania O.Ś. Pomorzany.

Sterownik PLC#1 Pompowni „Górny Brzeg” będzie sterował pracą:

- 5 pomp ścieków **P1..5**,
- 5 zasuw **Z1..5** umieszczonych na tłoczeniu pomp **P1..5**,
- 4 mieszadeł **M1..4**.
- 2 pomp piasku **P6..7**.

Sterowanie przez sterownik będzie możliwe po ustawieniu na tablicy sterowniczej zlokalizowanej w dyżurce Stacji transformatorowej przełącznika wyboru miejsca sterowania wymienionych urządzeń w położenie "STEROWANIE ZDALNE".

W celu zabezpieczenia się przed krótkotrwałymi zanikami napięcia zasilania sterownik zasilono z zasilacza bezprzerwowego (UPS), który powinien być umieszczony na podłodze szafy PiA - Pole 14-RG 2.

Dla potrzeb sterowania i zobrazowania pracy urządzeń technologicznych Pompowni służyć będzie panel operatorski **DP** z ekranem LCD, wyświetlający 8 linii tekstu po 40 znaków każda. Panel operatora będzie zabudowany w tablicy sterowniczej (dostawa br.



elektrycznej) umieszczonej w dyżurce Stacji transformatorowej. Na panelu przedstawione zostaną wszystkie sygnały binarne i analogowe doprowadzone do wejść sterownika PLC#1.

Sterowanie pompami będzie uzależnione od poziomu ścieków. Do sterownika zostaną podłączone dwa układy pomiarowe poziomu. Jeden z nich (zasadniczy) będzie stanowił źródło informacji wejściowej dla układu sterowania o poziomie ścieków w Pompowni. Drugi będzie układem rezerwowym, wykorzystywanym w przypadku uszkodzenia obwodu pomiarowego zasadniczego. Układ sterowania załączeniem pomp będzie blokowany sygnałem niskiego poziomu ścieków w Pompowni (zabezpieczenie przed suchobiegiem).

Sterowanie przepustnicami z napędem elektrycznym zaprojektowano w układzie standardowym - sygnały sterujące ZAMKNIJ i OTWÓRZ, sygnalizacje ZAMKNIĘTA, OTWARTA, STEROWANIE AUTOMATYCZNE i AWARIA oraz pomiar ciągły stopnia otwarcia przepustnic.

Sterowanie pracą pomp piasku i mieszadeł powinno przebiegać zgodnie z wytycznymi zamieszczonymi w części technologicznej projektu. W projekcie przewidziano jeden sygnał sterujący START/STOP oraz sygnalizację PRACA i AWARIA dla każdego z mieszadeł i pompy piasku.

Do sterownika został również podłączony układ sygnalizacji przekroczeń dopuszczalnych stężeń gazów ( $H_2S$ ,  $CH_4$ , par etyliny), sygnalizacje przekroczeń poziomu awaryjnego górnego i dolnego ścieków w Pompowni, sygnalizacje otwarcia drzwi wejściowych oraz sygnalizacja włamania do budynku Pompowni i Stacji transformatorowej, sygnalizacje położenia łączników w rozdzielnicy średniego napięcia, sygnalizacje pracy krat **K1..2** i zestawów wentylatorowych **W1..2** oraz sygnalizacje położenia przepustnic **Z6..7** zamontowanych na rurociągach doprowadzających ścieki do zbiorników wodno-powietrznych.

Zaprojektowany system detekcji gazów ma pełnić rolę ostrzegawczą powiadamiając obsługę o:

- przekroczeniu stężenia  $H_2S$ ,  $10mg/m^3$ -alarm ostrzegający,  $20mg/m^3$ -alarm odcinający,

- przekroczeniu stężenia  $\text{CH}_2$ , 10%DGW-alarm ostrzegający, 20%DGW-alarm odcinający,
- przekroczeniu stężenia par etyliny w powietrzu, 10%DGW-alarm ostrzegający, 20%-alarm odcinający.

W sytuacji alarmu ostrzegającego systemu detekcji gazów będzie automatycznie uruchamiać:

- wentylację awaryjną budynku Pompowni,
- sygnalizator optyczny i akustyczny umieszczony na zewnątrz przy wejściu do budynku Pompowni,
- sygnalizator optyczny umieszczony na zewnątrz przy wejściu do budynku Stacji Transformatorowej

Sygnalizacja dźwiękowa będzie uruchamiana jeśli zostaną otwarte drzwi wejściowe budynku Pompowni, sygnalizacja optyczna będzie działać stale w przypadku przekroczenia progów alarmowych centrali.

### **Obwody pomiarowe:**

#### **Pomiar poziomu ścieków w zbiorniku retencyjnym:**

Zrealizowano w oparciu o hydrostatyczną sondę poziomu typu SG-25S firmy APLISENS pracującą ze standardowym sygnałem pomiarowym 4..20 mA.

#### **Pomiar przepływu ścieków z Pompowni „Górny Brzeg”.**

Do pomiaru przepływu zastosowano przepływomierz elektromagnetyczny firmy Siemens w wersji rozłącznej (przetwornik pomiarowy będzie zamontowany w drzwiach szafy PiA) pracujący ze standardowym sygnałem pomiarowym 4..20 mA.

#### **Pomiar prądu pomp tłoczących ścieki P1..5.**

Zrealizowano w oparciu o układ pomiarowy składający się z przekładnika pomiarowego i przetwornika wartości skutecznej prądu na standardowy sygnał pomiarowy prądu stałego 4..20mA firmy LUMEL. Ta część układu pomiarowego wydana jest w części elektrycznej projektu dotyczącej Pompowni Ścieków „Górny Brzeg”.

### **Pomiar zawilgocenia oleju pomp tłoczących ścieki P1..5.**

Sygnal pomiarowy udostępnia branża elektryczna. W przypadku ustawieniu pompy do pracy w sterowaniu zdalnym i przekroczeniu dopuszczalnej wartości sygnału pomiarowego zawilgocenia oleju sterownik powinien wyłączyć pompę z pracy i zasygnalizować stan awarii.

### **Pomiar temperatury łożysk pomp tłoczących ścieki P1..5.**

Sygnal pomiarowy udostępnia branża elektryczna. W przypadku ustawieniu pompy do pracy w sterowaniu zdalnym i przekroczeniu dopuszczalnej wartości sygnału pomiarowego temperatury łożysk sterownik powinien wyłączyć pompę z pracy i zasygnalizować stan awarii.

### **Obwody sygnalizacji:**

#### **Sygnalizacja przekroczenia poziomu alarmowych ścieków:**

Sygnalizacja poziomów alarmowych została zrealizowana przy wykorzystaniu pływakowych sygnalizatorów poziomu firmy FLYGT wyposażonych w bezpotencjałowy zestyk przełączny.

#### **Sygnalizacja przekroczenia dopuszczalnych stężeń gazów.**

Zaprojektowano przy użyciu sygnalizatora przekroczenia stężeń gazów typu MD-8 firmy GAZEX. Do sygnalizacji wykorzystano zestyki bezpotencjałowe NO.

#### **Sygnalizacja otwarcia drzwi wejściowych Pompowni i Stacji Transformator.**

Do sygnalizacji wykorzystano styki bezpotencjałowe NC i NO łączników krańcowych XCK-T102 firmy TELEMECANIQUE.

#### **Sygnalizacje pracy, awarii, rodzaju sterowania, położenia łączników.**

Zestyki bezpotencjałowe dla sygnalizacji zostały wydane w projektach branży elektrycznej.



### **Sygnalizacja włamania do budynku Pompowni i Stacji Transformatorowej.**

Zrealizowano w oparciu o system alarmowy złożony z centrali, dwóch manipulatorów, sygnalizatorów optyczno-akustycznych oraz detektorów ruchu. Chronione budynki podzielone zostaną na dwie strefy chronione:

- strefa **I** - budynek Pompowni,
- strefa **II** - budynek Stacji Transformatorowej.

W obu budynkach zostaną zainstalowane manipulatory dla wprowadzania kodów dostępu przez obsługę obiektu:

Każda strefa posiada swój odrębny kanał alarmowy w centralce **1CA** sygnalizujący naruszenie strefy przez osoby niepowołane. Sygnały z kanałów alarmowych doprowadzono do wejść binarnych sterownika PLC#1.

### **Obwody sterowania:**

#### **Sterowanie napędami elektrycznymi.**

Sterowanie pracą napędów przez sterownik PLC#1 jest możliwe tylko po ustawieniu na tablicy sterowniczej usytuowanej w dyżurce Stacji transformatorowej przełącznika wyboru miejsca sterowania w położenie "STEROWANIE ZDALNE". Układy wykonawcze sterowania napędami elektrycznymi zrealizowane zostały w projektach branży elektrycznej.

#### **Sterowanie elektrozaczepami drzwi wejściowych budynku Pompowni.**

Drzwi wejściowe budynku Pompowni wyposażone zostaną w elektrozaczepy blokujące drzwi wejściowe. W sytuacji braku alarmów gazowych załączenie łącznika oświetleniowego 3S umieszczonego przy drzwiach wejściowych Pompowni powoduje zwolnienie elektrozaczepu na czas kilku sekund umożliwiając dostęp do wnętrza budynku. W przypadku pojawienia się alarmu gazowego będzie zablokowane przez system detekcji gazów działanie łącznika 3S na czas kilku minut i zostanie załączona wentylacja awaryjna Pompowni.

### **Przeniesienie wskazań liczników energii elektrycznej do komputerowego systemu sterowania projektowanej Oczyszczalni Ścieków Pomorzany.**

Interfejsy komunikacyjne RS-485 liczników energii elektrycznej znajdujących się w tablicach licznikowych TL1, TL2 rozdzielni RG 2 zostaną połączone w sieć o topologii magistralnej i podłączone do kabla światłowodowego poprzez konwerter światłowodowy typu TR-43-1 firmy LANEX. Stosując odwrotną konwersję sygnału transmisyjnego uzyskanego na drugim końcu kabla światłowodowego przy pomocy np. tego samego konwertera podłączonego do komputera PC, można będzie przy pomocy oprogramowania „DIALOG” (firmy LANDIS) zainstalowanego na komputerze PC odczytać wskazania liczników energii elektrycznej Pompowni „Górny Brzeg”.

### **Abonencki terminal kablowy instalacji telefonicznej Pompowni.**

Dzięki zastosowaniu terminala abonenckiego typu ATK firmy DGT współpracującego z konwerterem SE-35 firmy LANEX oraz zaprojektowania na projektowanej O.Ś. Pomorzany identycznego zestawu urządzeń współpracujących z centralką telefoniczną typu MiniMillenium z Gatekeeper'em firmy DGT możliwe będzie wykorzystanie włókien kabla światłowodowego ułożonego pomiędzy Pompownią „Górny Brzeg” a O.Ś. Pomorzany do uzyskania połączeń telefonicznych pomiędzy obu obiektami. Podłączenie centralki telefonicznej MiniMillenium z operatorem telefonii kablowej, np.: TP S.A. umożliwi realizację połączeń telefonicznych z Pompowni „Górny Brzeg” do ogólnopolskiej sieci telefonicznej.

### **Trasy kablowe.**

Kable i przewody należy prowadzić w zaprojektowanych kanałach kablowych. Na odcinkach tras pozbawionych kanałów należy ułożyć listwy elektroinstalacyjne.



## 2. ZESTAWIENIE KABLI I PRZEWODÓW BRANŻY PiA.

Lp.	Przebieg trasy kabla/przewodu		Kabel/przewód		Długość [m]
	Skąd	Dokąd	Nazwa	Typ	
1.	1C1.2	1C1.1	13KS6.2	LiYY4x0.25	1
2.	1C1.1	1CA	13KS6.1	LiYY4x0.25	24
3.	1C2.2	1C2.1	13KS7.2	LiYY4x0.25	8
4.	1C2.1	1CA	13KS7.1	LiYY4x0.25	15
5.	1C5	1CA	13KS10	LiYY4x0.25	3
6.	1C4.2	1C4.1	13KS9.2	LiYY4x0.25	6
7.	1C4.1	1CA	13KS9.1	LiYY4x0.25	3
8.	1C3.2	1C3.1	13K8.2	LiYY4x0.25	5
9.	1C3.1	1CA	13K8.1	LiYY4x0.25	12
10.	1H3	1CA	13KS11	YDY4x1	10
11.	1CA	1M1	13KS2	LiYY4x0.25	9
12.	1CA	RG2-POLE 14	7KZ	YDY3x1.5	17
13.	1CA	RG2-POLE 14	13KS1	YDY3x1	17
14.	1CA	1H4	13KS12	YKSY4x1	48
15.	1CA	1M2	13KS3	YKSLY4x1	48
16.	1C6.2	1C6.1	13KS4.2	LiYY4x0.25	14
17.	1C6.1	1M2	13KS4.1	LiYY4x0.25	15
18.	1C7.2	1C7.1	13KS5.2	LiYY4x0.25	13
19.	1C7.1	1M2	13KS5.1	LiYY4x0.25	15
20.	1AS	RG2-POLE 14	10KS1	YDY4x1	17
21.	1AS	RG2-POLE 14	5KZ	YDY3x1.5	17
22.	1AS	1H2	10KS2	YDY3x1	18
23.	1AS	K8	10KS3	YKSLY10x1	32
24.	1AS	K8	10KS4	YKSLY2x1	32
25.	1AS	1AX	10KS10	YKSY3x1	41
26.	1S3	1AX2	10KS11	YDY4x1	2
27.	1S2	1AX2	10KS12	YDY4x1	2
28.	1AX2	1AX1	10KS13	YDY4x1	5
29.	1AX2	1S1	10KS14	YDY4x1	2
30.	1AX1	1H1	10KS15	YDY3x1	4
31.	K8	1B1	10KS5	YKSY4x1	7
32.	K8	1B2	10KS6	YKSY4x1	19
33.	K8	1B3	10KS7	YKSY4x1	23
34.	K8	1B4	10KS8	YKSY4x1	7
35.	K8	1B5	10KS9	YKSY4x1	23
36.	TL1	TL2	1KT2	YKSLYekpw2x2x0.5	2
37.	TL1	RG2-POLE 14	1KT1	YKSLYekpw2x2x0.5	17
38.	1FE	RG2-POLE 14	13KP2	YKSLYekw2x1	38
39.	1FE	RG2-POLE 14	13KP3	YKSLYekpw2x2x1	38
40.	RG2-POLE 14	Z1	6KP	YKSLYekw2x1	53
41.	RG2-POLE 14	Z2	7KP	YKSLYekw2x1	51
42.	RG2-POLE 14	Z3	8KP	YKSLYekw2x1	49
43.	RG2-POLE 14	Z4	9KP	YKSLYekw2x1	47
44.	RG2-POLE 14	Z5	10KP	YKSLYekw2x1	45
45.	RG2-POLE 14	1JB	11KP1	YKSLYekw2x1	44
46.	RG2-POLE 14	1JB	8KS	YKSY2x1	44
47.	RG2-POLE 14	2JB	12KP1	YKSLYekw2x1	38
48.	RG2-POLE 14	2JB	9KS	YKSY2x1	38
49.	RG2-POLE 14	1AX1	10KS16	YKSY7x1	31
50.	1AX1	3E1	10KS17	YDY2x1	4
51.	1AX1	1AX2	10KS18	YDY4x1	4

Lp.	Przebieg trasy kabla/przewodu		Kabel/przewód		Długość [m]
	Skąd	Dokąd	Nazwa	Typ	
52.	1AX2	3S	10KS19	YDY2x1	3
53.	1AX2	3E2	10KS20	YDY2x1	5
54.	1AX2	3E3	10KS21	YDY2x1	5
55.	RG2-POLE 14	1AX1	11KS	YKSY2x1	31
56.	RG2-POLE 14	DP	3KT	LiYCY-P2x2x0.5	17
57.	RG2-POLE 14	DP	2KZ	YDY2x1	17
58.	RG2-POLE 14	2AX1	12KS11	YDY2x1	13
59.	2AX1	2S	12KS1	YDY2x1	2
60.	2AX1	2AX2	12KS10	YDY2x1	18
61.	2AX2	2S2	12KS2	YDY2x1	2
62.	2AX2	2AX3	12KS9	YDY2x1	4
63.	2AX3	2S3	12KS3	YDY2x1	2
64.	2AX3	2AX4	12KS8	YDY2x1	4
65.	2AX4	2S4	12KS4	YDY2x1	2
66.	2AX4	2AX5	12KS7	YDY2x1	7
67.	2AX5	2S5	12KS5	YDY2x1	2
68.	2AX5	2S6	12KS6	YDY2x1	12
69.	RG2-POLE 14	Rozdz. 15kV-Pole 4	14KS	YKSLY24x0.5	34
70.	RG2-POLE 14	SZAFa SP	1KP	YKSLYekpw4x2x0.5	4
71.	RG2-POLE 14	SZAFa SP	2KP	YKSLYekpw4x2x0.5	4
72.	RG2-POLE 14	SZAFa SP	3KP	YKSLYekpw4x2x0.5	4
73.	RG2-POLE 14	SZAFa SP	4KP	YKSLYekpw4x2x0.5	4
74.	RG2-POLE 14	SZAFa SP	5KP	YKSLYekpw4x2x0.5	4
75.	RG2-POLE 14	RG2-POLE 14	13KP1	YKSLYekw2x1	3
76.	RG2-POLE 14	SZAFa SP	1KS	YKSLY14x0.5	4
77.	RG2-POLE 14	SZAFa SP	2KS	YKSLY14x0.5	4
78.	RG2-POLE 14	SZAFa SP	3KS	YKSLY14x0.5	4
79.	RG2-POLE 14	SZAFa SP	4KS	YKSLY14x0.5	4
80.	RG2-POLE 14	SZAFa SP	5KS	YKSLY14x0.5	4
81.	RG2-POLE 14	SZAFa SP	6KS	YKSLY24x0.5	4
82.	RG2-POLE 14	SZAFa SP	7KS	YKSLY16x0.5	4
83.	RG2-POLE 14	SZAFa SP	15KS	YKSLY30x0.5	4
84.	RG2-POLE 14	SZAFa SP	16KS	YKSLY14x0.5	4