



# PRZEDSIĘBIORSTWO KONSULTINGOWO-INŻYNIERYJNE

„DOR-EKO” Sp. z o.o.

04-118 Warszawa, ul. Ostrobramska 103

Tel/Fax 102401, centr. 100081 wew.312, Tlx 812744

Oddział w Gdańsku:

80-958 Gdańsk ul. Podwale Przedmiejskie 30

Fax 314931, Tel. 315021 wew.344,221,240 Tlx 0512931

Iwestor:	Spółka Wodno-Ściekowa	Nr umowy DE - 11/92
Zleceniodawca:	„Wisła” w Tczewie	Nr archiw. 176 /95

**PROJEKT:** Techniczny - Technologiczny

stadium, branża

Oczyszczalnia Ścieków w Tczewie

Inwestycja:

Modernizacja Głównej Pompowni Ścieków

Obiekt:

Opis techniczny

Stanowisko	Imię i nazwisko	Podpis
Projektant	mgr inż. Sławomir Ziemięc	
Sprawdzający	mgr inż. Piotr Korzeniewski	
Konsultant	mgr inż. Roman Laskowski	
Gł. Projektant	mgr inż. Sławomir Ziemięc	
Kier. Pracowni		

mgr inż. Sławomir Ziemięc  
uprawn. budowl. Nr 741/66/Ww  
specjalność techn. budowl.  
inżynieria sanitarna  
/Dz. Bud. Nr 17/64 poz. 55/  
mgr inż. Sławomir Ziemięc  
uprawn. budowl. Nr 778/66/Ww  
specjalność techn. budowl.  
inżynieria wodna  
/Dz. Bud. Nr 17/64 poz. 55/

grudzień 1995

data

DYREKTOR

DYREKTOR

inż. Maria Golińska-Oleśczyk

## SPIS TREŚCI

### **I. Wiadomości ogólne**

1. Przedmiot i podstawa opracowania
2. Zakres projektowanej inwestycji
3. Składniki dokumentacji kompleksowej

### **II. Opis stanu istniejącego Głównej Pompowni ścieków oraz rurociągu tłocznego do rzeki Wisły**

1. Usytuowanie i układ wysokościowy
2. Opis rozwiązania elementów pompowni
3. Opis wyposażenia budynku pompowni w instalacje
4. Opis pomieszczeń pomocniczych
5. Opis istniejącego rurociągu tłocznego do rzeki Wisły

### **III. Projektowany schemat technologiczny zmodernizowanej pompowni**

### **IV. Obliczenia hydrauliczne zmodernizowanej instalacji pomp**

1. Założenia i dane wyjściowe przyjęte do obliczeń
2. Zakres demontażu i montażu instalacji pomp w budynku pompowni
3. Rodzaj i typ projektowanych pomp
4. Geometryczna wysokość podnoszenia pomp
5. Straty ciśnienia na tłoczeniu ścieków do oczyszczalni
6. Straty ciśnienia na tłoczeniu ścieków istniejącym rurociągiem tłocznym do rzeki Wisły / awaryjne ominięcie oczyszczalni /
7. Wydajność pompowni przy jednoczesnej pracy zespołu n pomp
8. Wnioski
9. Zestawienie tabelaryczne obliczeń hydraulicznych strat ciśnienia
10. Wykresy krzywych wydatku zespołu pomp ABS typ AFP 2001.340.M 750/4 - 53
11. Wykresy krzywych wydatku zespołu pomp ABS typ AFP 3001.450.M 750/6 - 54

### **V. Modernizacja systemu zasilania pompowni w energię elektryczną i sterowania urządzeń**

### **VI. Obsługa pompowni**

### **VII. Projektowana instalacja wentylacji mechanicznej budynku pompowni i dezodoryzacji odgazów**

### **VIII. Klasyfikacja zagrożenia obiektu pożarem i wybuchem**

### **IX. Wyposażenie pompowni w podręczny sprzęt pożarniczy**

### **X. Warunki BHP**

### **XI. Ramowe wytyczne wykonania robót montażowych**



## **XII. Odpisy dokumentów**

1. Protokół z narady technicznej 09.11.95 r
2. Pismo ZWiK Tczew l.dz. 708 z dnia 21.11.95 r
3. Protokół z narady technicznej 30.11.95 r
4. Oferta na dostawę pomp firmy "ABS"
5. Oferta na dostawę adsorbera "Norit"
6. Oferta na dostawę krat i praski do skratek
7. Oferty na dostawę rur Ø 600 stalowych i PE-HD
8. Notatka z dnia 6.12.95 r w sprawie wyboru materiału kolektora tłoczego ścieków do oczyszczalni

## SPIS RYSUNKÓW

1.	Przekrój poziomy A-A budynku pompowni na poziomie "zero" / rz. 6,80/	1 : 25
2.	Przekrój poziomy B - B budynku pompowni na poziomie rz. 3,22 i rz. 1,87	1 : 25
3.	Przekrój poziomy C - C budynku pompowni na poziomie rz. - 3,20	1 : 25
4.	Przekrój pionowy D - D budynku pompowni	1 : 25
5.	Przekrój pionowy E - E budynku pompowni	1 : 25
6.	Przekrój pionowy F - F budynku pompowni	1 : 25

Numeracja rysunków montażowych :  
od T - 1 do T - 6

## OPIS TECHNICZNY PROJEKTOWANEJ MODERNIZACJI GŁÓWNEJ POMPOWNI ŚCIEKÓW W TCZEWIE

### I. WIADOMOŚCI OGÓLNE

#### 1. Przedmiot i podstawa opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest część technologiczna jednostadiowego Projektu Technicznego modernizacji głównej pompowni ścieków w Tczewie. Przedmiotowy P.T.J. jest opracowany na zlecenie Inwestora - Spółki Wodno-Ściekowej "Wisła" w Tczewie - w ramach umowy Nr DE-11/95 zawartej z Przedsiębiorstwem Konsultingowo-Inżynieryjnym "DOR-EKO" w Warszawie.

P.T.J. modernizacji głównej pompowni ścieków opracowano na podstawie następujących dokumentów i uzgodnień:

1. Przedstawiona przez Projektanta "DOR-EKO" technologiczna i techniczna koncepcja rozwiązania projektowanej modernizacji - przedyskutowana i uzgodniona na kolejnych naradach technicznych w S.W.Ś. "Wisła" w dniach 09.11.95 i 30.11.95 /kopie protokółów w załączeniu/.
2. P.T.J. "DOR-EKO" z marca 1993 /Nr umowy DE-10/92, Nr arch. 120/92/ dotyczy projektu modernizacji pompowni głównej.
3. Archiwalna dokumentacja w fazie P.T. budowy głównej pompowni, opracowana w listopadzie 1971r przez Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego w Gdańsku.
4. Pomiary inwentaryzacyjne instalacji technologicznych w budynku pompowni przez zespół projektowy "DOR-EKO" w listopadzie 1995r.

#### 2. Zakres projektowanej inwestycji

Zakres modernizacji ujęty w niniejszej dokumentacji obejmuje budynek głównej pompowni ścieków w zakresie wszystkich potrzebnych w tym zakresie branż, oraz modernizację systemu zasilania głównej pompowni w energię elektryczną /modernizacja stacji trafo przy budynku pompowni oraz sieci kablowych/, a także modernizację instalacji AKPiA.

#### 3. Składniki dokumentacji kompleksowej

Kompletna dokumentacja wykonania projektowanej modernizacji głównej pompowni ścieków obejmuje składniki :

- a/ projekt technologiczny
- b/ projekt konstrukcji budowlanych / fundamenty dla nowych pomp, fundament dla adsorbera odgazów, podstawy dachowe pod wentylatory/
- c/ projekt instalacyjny wentylacji mechanicznej budynku
- d/ projekt elektryczny zasilania pompowni w energię elektryczną i sterowania urządzeń
- e/ projekt AKPiA
- f/ projekt mechaniczny konstrukcji szybu windy z platformą - do pionowego transportu kontenerów ze skratkami.

## II. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO GŁÓWNEJ POMPOWNI ŚCIEKÓW ORAZ RUROCIĄGU TŁOCZNEGO DO RZEKI WISŁY

### 1. Usytuowanie i układ wysokościowy pompowni głównej

Nawiązanie sytuacyjne obiektu pompowni głównej jest następujące :

- odległość osi przepompowni od korony wału starego 75 m
- odległość od osi głównej drogi wewnętrznej na terenie oczyszczalni 65,13 m

Ustalone poziomy przepompowni są następujące :

- rzędna posadzki części naziemnej + 6,80 m.n.p.m.
- rzędna stropu przy komorze krat + 0,82 m.n.p.m.
- rzędna leja zbiornika czernego - 3,90 m.n.p.m.
- rzędna posadzki pompowni - 3,20 m.n.p.m.

### 2. Opis rozwiązania elementów przepompowni

Istnieją dwie komory krat z kratami mechanicznymi produkcji "Powogaz" - Poznań, typ KMP/1500-1,2. Są to kraty płaskie szer. 1500 mm o kącie nachylenia 60°, wyposażone w mechaniczny zgarniacz skratek. Komory krat wykonane są wraz z kanałami dopływowymi w stropie nad zbiornikiem czernym pomp. W stropie zbiornika czernego mieszczą się :

- dwa włązy kontrolno-montażowe do komór zbiornika
- jeden włącz kontroly do kanału dopływowego
- cztery prowadnice dla pływaków uruchamiających pompy
- dwie zastawki odcinające przed komorami krat

Nad kratami znajdują się dwa poziomy robocze :

#### 1. Poziom na rzędnej + 3,22 stanowi

- podparcie dla konstrukcji krat
- poziom roboczy do konserwacji i naprawy mechanizmu napędowego krat
- pośredni pomost komunikacyjny

#### 2. Strop na poziomie + 6,80 stanowi poziom roboczy dla transportu urządzeń i skratek na zewnątrz pompowni.

Ta część pompowni stanowi budowę otwartą, zabezpieczoną przed wpływami atmosferycznymi zadaniem i częściową obudową ścian.

### Zbiornik czerny

Zbiornik czerny dwukomorowy. W ścianie działowej wykonano studzienkę z zasuwą odcinającą Ø 600.



## Podstawowe gabaryty

- powierzchnia czynna 90 m<sup>2</sup>
- całkowita wysokość czynna 1,8 m<sup>2</sup>
- całkowita powierzchnia czynna 160 m<sup>3</sup>

W każdej komorze zbiornika znajdują się po dwa przewody ssawne pomp Ø 400, zakończone lejami ssawnymi Ø 500.

## Pompownia

Pompownia mieści się w oddzielnym "suchym" pomieszczeniu przy zbiorniku czerpnym, oddzielnym od niego szczelną ścianą żelbetową.

Wypośaenie pompowni :

- 4 pompy pionowe w wykonaniu "suchym" produkcji Warszawskiej Fabryki Pomp typ 30F49-4/S405, o parametrach nominalnych :  $Q = 600 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 14 \text{ m.sł.w.}$ ,  $N_s = 40 \text{ kW}$ ,  $n = 725 \text{ min}^{-1}$
- przewody ssawne Ø 400 z zasuwami odcinającymi Ø 400 /napęd ręczny/
- przewody tłoczne Ø 300 z klapami zwrotnymi i z zasuwami odcinającymi /napęd elektryczny/
- przewody spustowo-płuczające Ø 100 stanowiące odgałęzienie od rurociągu tłocznego z wylotami do zbiornika czerpnego
- zbiorczy rurociąg tłoczny Ø 600

## 3. Opis wyposażenia budynku pompowni w instalacje

Wypośaenie pompowni w instalacje jest następujące :

/ wg archiwalnej dokumentacji B.P.B.K. Gdańsk/

- a/ instalacja elektryczna siły i światła
- b/ instalacja sygnalizacyjna i zdalnego sterowania do pomp, zasuw i krat
- c/ instalacja wod-kan
- d/ instalacja do odwodnienia pompowni
- e/ instalacja wewnętrzna c.o. i wentylacji grawitacyjnej  
/budynek nie ma instalacji wentylacji mechanicznej/

## 4. Opis pomieszczeń pomocniczych

Dla pompowni głównej wykonano następujące pomieszczenia pomocnicze :

- dyspozytornia z pulpitem sterowniczym
- dyżurka
- węzeł sanitarny z szatnią
- magazyn podręczny
- 2 komory transformatorowe
- rozdzielnia WN
- rozdzielnia NN
- akumulatornia
- magazyn kwasów

Wszystkie w/w pomieszczenia zlokalizowano w budynku usytuowanym w odległości 15,0 m od pompowni.

## 5. Opis istniejącego rurociągu tłocznego do rzeki Wisły

Rurociąg tłoczny składa się z następujących odcinków :

a/ Rurociąg  $D_n = 600$  mm wykonany ze znormalizowanych kształtek żeliwnych :

- wyjście z budynku pompowni w odległości 3,75 m od osi budynku
- na 12,0 m trasy załamanie pod kątem  $90^\circ$  w kierunku pd-zach.
- na ok. 35 m trasy komora z zasuwą odcinającą
- dalej następują dwa załamania pod kątem  $45^\circ$  w jednym kierunku
- odcinek równoległy do projektowanej osi obiektów oczyszczalni, odległość osi trasy odcinka od osi pompowni wynosi 94,75 m
- przyłącze przy wale p-powodziowym do jednej z dwóch nitek przejścia pod wałem. przejście pod wałem zaprojektowano na km 2 343 poniżej miasta Tczewa

Całkowita długość odcinka ~635 m licząc od zasuw odcinającej.

b/ Kanał żelbetowy  $D_n = 800$  mm, pracujący pod ciśnieniem przy wystąpieniu m.in. przepływu maksymalnego max.WWQ w rzece Wiśle. Długość kanału - 400 m.

c/ Wylot wykonany z dwóch przewodów stalowych :

średnica  $D_n = 500$  mm

długość jednego przewodu - 40 mm

Wlot do rzeki Wisły znajduje się poniżej średniej niskiej wody, na rzędnej + 1,00

Opis stanu istniejącego głównej pompowni ścieków oraz zbiorczego rurociągu tłocznego ścieków do rzeki Wisły sporządzono na podstawie :

- wyników inwentaryzacji przeprowadzonej przez "DOR-EKO" dnia 13.11.1995 r.
- "P.T. oczyszczalni ścieków w Tczewie I przedsięwzięcie inwestycyjne - rurociąg tłoczny, kanał odpływowy i wylot do Wisły"- BPBK w Gdańsku, Nr arch. GK/41/3.09.1971
- "P.T. oczyszczalni ścieków w Tczewie I przedsięwzięcie inwestycyjne - część technologiczna głównej pompowni ścieków" - BPBK w Gdańsku, Nr arch. GK/41/2.11.1971

Charakterystyczne stany wody w Wiśle w przekroju wylotu ścieków /km 2 243 poniżej miasta Tczewa/, wg w/w dokumentacji są następujące :

N.N.W	0,668 m.n.p.m.
Śr.N.W.	1,548 m.n.p.m.
W 215	2, 228 m.n.p.m.
Śr.W	3, 318 m.n.p.m.
Śr.W.W.	7, 648 m.n.p.m.
W.W.max	11, 288 m.n.p.m.

Wysokość geometryczna pomiędzy osią wirnika istniejących pomp a najwyższym stanem wody / W.W.max/ w rzece Wiśle wynosi zatem :  $H_g = 11,288 + 2,25 = 13,538$  m.

### III. PROJEKTOWANY SCHEMAT TECHNOLOGICZNY ZMODERNIZOWANEJ POMPOWNI

Obliczeniowa ilość ścieków dopływających do pompowni została uzgodniona z Inwestorem i Użytkownikiem i wynosi:  $Q_{hmax} = 2,150 \text{ m}^3/\text{h}$ , co stanowi 20 % nadwyżkę w stosunku do  $Q_{hmax}$  dla I etapu realizacji projektowanej oczyszczalni  $1,785 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Ścieki dopływające głównym kolektorem z miasta do budynku pompowni będą rozdzielone w hali krat z kanału zbiorczego o wymiarach  $b = 1,20 \text{ m}$ ,  $h = 1,20 \text{ m}$  na dwie boczne prostopadłe usytuowane kanały  $b = 1,2 \text{ m}$ . na końcach tych kanałów będą zainstalowane kraty mechaniczne typ KUMP-1500 produkcji "Powogaz", o prześwicie pomiędzy prętami  $s = 15 \text{ mm}$ . 20

Max przepustowość takiej kraty wg danych Producenta wynosi  $Q_{max} = 0,78 \text{ m}^3/\text{s}$  /ok.  $2,800 \text{ m}^3/\text{h}$ . Ścieki będą przepływać jednocześnie przez obie w/w kraty, w przypadkach awaryjnych dowolna krata może być wyłączona z ruchu i odcięta od dopływu ścieków przy pomocy zastawki z napędem ręcznym.

Istniejące zastawki drewniane będą wymienione na nowe zastawki wykonane ze stali nierdzewnej obsadzone w innym miejscu - bliżej krat.

Ścieki oczyszczone na kratkach z grubszych zanieczyszczeń pływających będą gromadzone w usytuowanym pod posadzką hali krat oddzielnym zbiorniku czepnym pomp zainstalowanych w suchym szachcie - za ścianą oddzielającą halę krat od hali pomp.

Pojemność czynna istniejącego zbiornika czepnego wynosi ok.  $160 \text{ m}^3$ , w ścianie działowej zbiornika umieszczona jest zasuwa  $\varnothing 600$ , która pozwala na wyłączenie z ruchu dowolnej połówki zbiornika.

W trakcie normalnej eksploatacji zasuwa ta powinna być otwarta - dla wyrównania poziomów i równomiernego dopływu ścieków z krat /do każdej połówki zbiornika są podłączone dwie pompy, a max. ilość pomp pracujących jednocześnie wynosi 3 szt./.

Pompy zainstalowane w suchym szachcie podłączone będą do komór czepnych rurociągami  $\varnothing 400$ , zakończonymi lejami  $D = 500$  i zaopatrzonymi w zasuwy odcinające  $\varnothing 400$  - przed pompami.

każda pompa podłączona będzie rurociągiem tłocznym  $\varnothing 300$  do istniejącego zbiorczego rurociągu tłocznego  $\varnothing 600$ .

Istniejące pompy W.F.P. typ 30F 49-4 o parametrach nominalnych  $Q = 600 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 14 \text{ m.sł.w.}$ ,  $N_s = 40 \text{ kW}$  z wałem napędowym o długości  $l = 4,875 \text{ mm}$  będą wymienione na pompy produkcji "ABS" - Niemcy, typ AFP 3001 450 o parametrach nominalnych  $Q = 810 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 22 \text{ m.sł.w.}$ , w wirniku dwukanałowym  $\varnothing 450 \text{ mm}$ , z przelotem dla części stałych o wymiarach  $130 \times 150 \text{ mm}$ , z silnikiem typ M 750/6-54 o mocy znamionowej  $N_s = 75 \text{ kW}$ ,  $n = 980 \text{ min}^{-1}$  /  $N_{max} = 82,9 \text{ kW}$  / rzeczywista wydajność istniejących pomp - po ok. 20 letnim okresie ich eksploatacji - wynosi tylko ok.  $Q = 400 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Wymiana istniejącej instalacji pomp obejmuje zakres od zasuwy  $\varnothing 400$  na rurociągach ssawnych, do zasuwy  $\varnothing 300$  na rurociągach tłocznych, oraz istniejące napędy elektryczne na zasuwach  $\varnothing 300$ .

Zakres projektowanej instalacji został podcieniowany na rysunkach montażowych 1 : 25.

Po stronie tłocznej nowych pomp będą zainstalowane : manometry z miejscowym wskazaniem ciśnienia, przepustnice zwrotne  $\varnothing 300$ , oraz nowe napędy elektryczne typ NWA-100 do istniejących zasuwy  $\varnothing 300$ , zaopatrzone w nadajniki do wskazania stopnia otwarcia zasuwy.

Obecnie ścieki są pompowane bezpośrednio do Wisły rurociągiem  $\varnothing 600$ , na którym są zainstalowane dwie zasuwy odcinające : na przelocie do Wisły i na zaślepionym odgałęzieniu skierowanym do przyszłej oczyszczalni ścieków.

Zmodernizowana pompownia będzie przystosowana do przetłaczania ścieków na dwa niezależne kierunki :

- kierunek podstawowy : do projektowanej oczyszczalni ścieków
- kierunek awaryjny : do rzeki Wisły / awaryjne ominięcie oczyszczalni ścieków/

Obliczenia hydrauliczne projektowanej instalacji pompowej wykazały, że najkorzystniejszym rozwiązaniem pod względem energetycznym - jest wykonanie rurociągu tłocznego do oczyszczalni - z rur z tworzywa sztucznego.

Projektowany schemat odbioru i ekspedycji skratek : zgarniane z nowych krat KUMP skratki będą zsypane bezpośrednio do leja zasypowego praski ślimakowej / każda krata będzie współpracować z własną praską/.

Odwodnione w prasce skratki będą wytłaczane do ustawionego obok typowego kontenera "śmieciowego" zaopatrzonego w uchylną pokrywę i podwozie z kółkami.

Napełnione pojemniki będą przetaczane do projektowanego szybu windy towarowej z platformą, która będzie wyciągana na poziom "zero" przy pomocy istniejącego wciągnika z napędem elektrycznym

Na poziomie "zero" pojemniki ze skratkami będą wytaczane z windy, ustawiane na posadzce hali, a zawartość ich będzie przesypywana wapnem chlorowanym/ przewiduje się, że skratki w pojemnikach ustawionych na poziomie dolnym - obok prasek, również mogą być przesypywane wapnem chlorowanym.

Skratki zatrzymane na projektowanych kratkach o prześwicie  $s = 15 \text{ mm}$ , będą się składać głównie z części stałych /drewno, plastik, ceramika, tekstylia, wyroby gumowe itp/, które nie nadają się do utylizacji i jako produkt nieużyteczny - powinny być wywożone na miejskie wysypisko odpadów. Szczegółowe wymiary, konstrukcja szybu windy z ruchomą platformą do pionowego transportu pojemników ze skratkami są ujęte w odrębnym projekcie mechanicznym.

Będzie to stalowa konstrukcja słupowa opierzona siatką z drutu ocynkowanego.

Umieszczona w środku platforma na pojemnik, będzie podnoszona i opuszczana przy pomocy wciągnika z napędem elektrycznym.

Istniejący wciągnik o udźwigu  $Q = 1,0 \text{ t}$ , będzie wymieniony na nowy o udźwigu  $Q = 2,0 \text{ t}$ .

Szyb windy zaopatrzony będzie w otwierane drzwi z blokadą mechaniczną i elektryczną.

Projektowna konstrukcja windy spełnia wymagania przepisów BHP i nie podlega uzgodnieniu z U.D.T..

Przewidywany pierwotnie / patrz protokół z narady 30.11.1995 r/ system pionowego transportu skratek odwodnionych na poziom "zero" - przy pomocy układu dwustopniowych ukośnych przenośników ślimakowych, okazał się nie możliwy bez rozkuwania żelbetowego stropu na poziomie "zero", a także nieekonomiczny ze względu na ilość / 4 szt./ i długość /l/ ponad 10,0 m/ takich przenośników / kąt pochylenia przenośników wynosi max 25 - 30°/.

Szyb windy będzie zamontowany w hali krat - w miejscu rozgałęzienia kanału dopływowego ścieków, na dwa kanały boczne zakończone kratami.

Istniejące w tym miejscu drewniane zastawki będą zdemontowane po zainstalowaniu nowych zastawek stalowych usytuowanych w pobliżu krat.

Obecnie zgarniane z krat skratki są zrzucane bezpośrednio na taczkę, która następnie jest wciągana na poziom "zero" przy pomocy istniejącego elektrowciągu.

Utrzymanie nadal istniejącego transportu pionowego, lub zamiana go na projektowany szyb z ruchomą platformą pozostaje do decyzji Użytkownika i Inwestora.



#### IV. OBLICZENIA HYDRAULICZNE ZMODERNIZOWANEJ INSTALACJI POMP

##### 1. Założenia i dane wyjściowe przyjęte do obliczeń

W zakres obliczeń hydraulicznych zmodernizowanej instalacji pomp wchodzi :

- a/ Dobór zespołu pomp zapewniających wymagany przez Inwestora wydatek  $Q = 2100 - 2200 \text{ m}^3/\text{h}$ .
- b/ Rozwiązanie zewnętrznego rurociągu tłocznego ścieków surowych do projektowanej oczyszczalni
  - rurociąg tłoczny  $\varnothing 600 \text{ mm}$  stalowy
  - rurociąg tłoczny  $\varnothing 600 \text{ mm}$  PVC
- c/ Sprawdzenie strat ciśnienia w istniejącym zewnętrznym rurociągu tłocznym / obejście awaryjne oczyszczalni / ścieków do rzeki Wisły dla zmodernizowanego zespołu pomp przy wystąpieniu max WWQ w rzece Wiśle.

Do obliczeń przyjęto następujące dane wyjściowe

- a/ ilość pomp - 4 / trzy pompy w pracy ciągłej, jedna pompa awaryjna /
- b/ zakres przepływu do obliczeń hydraulicznych -  $Q = 0 \div 780 \text{ l/s}$  ze skokiem co 195 l/s.
- c/ rzędna minimalnego poziomu zwierciadła ścieków w komorze czerpnej pompowni
  - pompy ABS AFP 2001 340 M 750/4-53 -2,02
  - pompy ABS AFP 3001 450 M 750/6-54 -1,92
- d/ przewidywana rzędna zwierciadła ścieków na wylocie rurociągu w projektowanej komorze krat gęstych, zlokalizowanej przed piaskownikiem na terenie oczyszczalni +12,71
- e/ rzędna max WWQ w rzece Wiśle +11,288

Do określenia danych wyjściowych wykorzystano :

- wyniki inwentaryzacji przeprowadzonej przez "DOR-EKO" dn. 13.11.95
- "P.T. oczyszczalni ścieków w Tczewie I przedsięwzięcie inwestycyjne - rurociąg tłoczny, kanał odpływowy i wlot do Wisły" - Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego w Gdańsku Nr arch. GK/41 03.09.1971 r.
- "P.T. oczyszczalni ścieków w Tczewie I przedsięwzięcie inwestycyjne - część technologiczna głównej pompowni ścieków" - Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego w Gdańsku Nr arch. GK/41 02.11.1971 r.
- "P.T.J. - część technologiczna oczyszczalni ścieków dla miasta Tczewa - część oipsowa - zbiorcza"- Przedsiębiorstwo Konsultingowo - Inżynieryjne "DOR-EKO" Nr arch. 120/92 04.1993 r.

## **2. Zakres demontażu i montażu instalacji pomp w budynku pompowni**

### **2.1 Zakres demontażu istniejącej instalacji pomp w budynku pompowni**

Modernizację pompowni należy prowadzić etapami przy zachowaniu jej pełnej zdolności pracy. Demontażowi podlegają :

- a/ pompy wraz z wałami i silnikami posadowionymi na poziomie pośrednim pompowni
- b/ przewody ssawne pomp na odcinku od zasuwy odcinającej Ø 400 do pompy
- c/ przewody tłoczne na odcinku od pompy do zasuwy odcinającej Ø 300

Dla zachowania ciągłości pracy pompowni prace demontażowe należy prowadzić w następującej kolejności :

- wyłączenie zasilania w energię elektryczną 1 pompy
- zamknięcie zasuw odcinających na przewodzie ssawnym i tłocznym
- demontaż odcinka rurociągu ssawnego od zasuwy odcinającej do pompy
- demontaż odcinka rurociągu tłoczego od pompy do zasuwy odcinającej
- demontaż silnika wraz z wałem pompy
- demontaż korpusu pompy
- wykonanie fundamentów żelbetowych pod podstawę pompy na istniejącym fundamencie
- montaż projektowanej pompy wraz z armaturą
- włączenie nowej pompy do ruchu
- wykonanie wyżej wymienionych prac dla kolejnej pompy

### **2.2 Zakres montażu projektowanej instalacji pomp**

Zakres montażu projektowanej instalacji pomp obejmuje :

- wykonanie 4 szt. fundamentów żelbetowych, posadowionych na istniejących fundamentach pomp, pod projektowane pompy wg rysunków konstrukcyjnych
- montaż 4 szt. pomp do ścieków w wykonaniu suchym
- wykonanie 4 szt. odcinków przewodu ssącego z rur stalowych począwszy od istniejącej zasuwy odcinającej do korpusu pomp wg dostarczonych przez "DOR-EKO" rysunków technologicznych
- wykonanie 4 szt. odcinka przewodu tłoczego z rur stalowych począwszy od korpusu pompy do istniejącej zasuwy odcinającej wg dostarczonych przez "DOR-EKO" rysunków technologicznych.

Otwory w stropie poziomym +1,875 pompowni pozostałe po demontażu silników istniejących pomp mogą być wykorzystane jako luki montażowe dla projektowanej instalacji pomp.

## **3. Rodzaj i typy projektowanych pomp**

Rozpatrzona zostanie instalacja dwóch typów pomp wirowych firmy "ABS" montowanych na sucho:

- pompy AFP 2001 340 M 750/4-53 z silnikiem o mocy 75,0 kW
- pompy AFP 3001 450 M 750/6-54 z silnikiem o mocy 75,0 kW

Nowe pompy zostaną zamontowane w pomieszczeniu pompowni głównej w układzie równoległym w liczbie 4 szt. / trzy pompy w pracy ciągłej, jedna rezerwowa /.

Wymagany przez Inwestora wydatek zespołu 3 pomp powinien wynosić  $Q = 2100 \div 2200 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Do obliczeń hydraulicznych przyjęto zakres wydatku  $Q = 0 \div 2800 \text{ m}^3/\text{h}$  ze skokiem co  $700 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Krzywe wydatku  $H = f(nQ)$  zespołu  $n$  pomp, gdzie  $n = 1 \div 4$  dla pomp typu AFP 2001 340 przedstawiono na rysunku Nr 51 natomiast dla pomp typu AFP 3001 450 na rys. Nr 5,2.

#### 4. Geomeryczna wysokość podnoszenia pomp

Dane wyjściowe

- Podane przez producenta wzniesienia minimalnego poziomu zwierciadła ścieków w komorze czerpnej pompowni ponad poziom posadzki a w rozpatrywanym przypadku ponad poziom istniejących fundamentów pod pompy wynoszą :

pompa AFP 2001 340	0,98 m
pompa AFP 3001 450	1,185 $\approx$ 1,19m

- Rzēna powierzchni istniejących fundamentów pod pompy 3,00 m
- Projektowana rzēna zwierciadła ścieków w komorze krat gęstych oczyszczalni +12,71 m
- Rzēdna maksymalnego stanu w rzece Wiśle / max WWQ / +11,288  $\approx$  11,29m

Stąd geometryczne wysokości podnoszenia wynoszą :

a/ Rurociąg tłoczny do oczyszczalni

$$\text{pompy AFP 2001 340} - H_{G1} = + 3,0 + 12,71 - 0,98 = 14,73 \text{ m.sł.w.}$$

$$\text{pompy AFP 3001 450} - H_{G1} = + 3,0 + 12,71 - 1,19 = 14,52 \text{ m.sł.w.}$$

b/ Rurociąg tłoczny do rzeki Wisły

$$\text{pompy AFP 2001 340} - H_{G2} = + 3,0 - 0,98 + 11,29 = 13,31 \text{ m.sł.w.}$$

$$\text{pompy AFP 3001 450} - H_{G2} = + 3,0 - 1,19 + 11,29 = 13,10 \text{ m.sł.w.}$$

Wartość geometrycznych wysokości podnoszenia ujęto w tabeli 5.1.

#### 5. Straty ciśnienia na tłoczeniu ścieków do oczyszczalni

##### 5.1 Opis rozwiązania technicznego rurociągu tłocznego do oczyszczalni

Rurociąg tłoczny składa się z dwóch odcinków :

- odcinka istniejącego biegnącego od pompowni głównej do komory zasuw z przyłączem
- odcinka projektowanego biegnącego wzdłuż drogi wewnętrznej oczyszczalni do projektowanej komory krat gęstych

Zostaną rozpatrzone dwa warianty rozwiązania projektowanego odcinka rurociągu tłocznego :

- rurociąg z rur stalowych
- rurociąg z rur PVC

## 5.2. Obliczenie strat ciśnienia dla istniejącej części rurociągu tłocznego do oczyszczalni

Liniowe straty ciśnienia zostaną obliczone na podstawie nomogramu  $Q = 195 \div 780$  l/s.

Miejscowe straty ciśnienia / straty na armaturze / zostaną obliczone dla zmiennego przepływu wg wzoru :

$$h_{sm} = \xi \frac{V^2}{2g}$$

gdzie :  $\xi$  - współczynnik strat miejscowych wg PN oraz dostępnych publikacji.

### 5.2.1. Liniowe straty ciśnienia

Liniowe straty ciśnienia na tłoczeniu ścieków istniejącym odcinkiem przewodu tłocznego przedstawiono w tabeli poniżej.

Wydatek Q [l/s ]	195	390	585	780
Przewód Dn = 300 mm, L = 2,0 m hs [ m ]	0,076	0,24	0,32	0,40
Przewód Dn = 600 mm, L = 50,0 m hs [ m ]	0,05	0,20	0,40	0,85
Suma	0,126	0,44	0,72	1,25

### 5.2.2 Miejsowe straty ciśnienia

Współczynniki strat miejscowych :

a/ Przewód Dn = 300 mm

- |                                       |              |
|---------------------------------------|--------------|
| • dyfuzor Ø 200 / Ø 300 mm            | $\xi = 0,25$ |
| • łuk segmentowy 90°                  | $\xi = 1,30$ |
| • przepustnica zwrotna                | $\xi = 0,60$ |
| • zasuwa płaska                       | $\xi = 0,30$ |
| • łuk segmentowy 30°                  | $\xi = 0,20$ |
| • trójnik przelotowy Ø 300 / Ø 100 mm | $\xi = 0,50$ |
| • trójnik wlotowy Ø 300 / Ø 600 mm    | $\xi = 1,50$ |

Razem  $\xi = 4,65$



b/ Przewód Dn = 600 mm

kolano 90°, 2 szt.

$$\xi = 2 \times 0,50 = 1,0$$

łuk segmentowy 90°

$$\xi = 0,65$$

trójnik wlotowy

$$\xi = 1,50$$

zasuwa płaska

$$\xi = 0,30$$

Razem

$$\xi = 3,45$$

Miejscowe straty ciśnienia na tłoczeniu ścieków istniejącym odcinkiem przewodu tłocznego przedstawiono w tabeli poniżej.

Wydatek Q [ l/s ]	195			
Przewód Dn = 300 mm h <sub>s</sub> [ m ]	1,81			
Wydatek Q [ l/s ]	1,95	390	585	780
przewód Dn = 600 mm h <sub>s</sub> [ m ]	0,064	0,34	0,75	1,34
Suma	1,89	2,15	2,56	3,15

Sumaryczne straty ciśnienia na tłoczeniu ścieków do oczyszczalni istniejącym odcinkiem przewodu tłocznego przedstawiono w tabeli 5.1.

### 5.3 Obliczenia strat ciśnienia dla projektowanej części rurociągu tłocznego do oczyszczalni Dn = 600 st.

#### 5.3.1 Liniowe straty ciśnienia

Liniowe straty ciśnienia na tłoczeniu ścieków do oczyszczalni projektowanym odcinkiem rurociągu tłocznego Dn = 600 mm st przedstawia tabela poniżej.

Wydatek Q [ l/s ]	195	390	585	780
Długość przewodu [ m ]	420,0			
hs [ m ]	0,42	1,68	3,36	7,14

### 5.3.2 Miejscowe straty ciśnienia

Współczynnik strat miejscowych :

łuk segmentowy 60°, szt. 2	$\xi = 2 \times 0,30 = 0,60$
łuk segmentowy 90°, szt. 4	$\xi = 4 \times 0,65 = 2,60$
wlew swobodny	$\xi = 1,0$

Razem  $\xi = 4,20$

Miejscowe straty ciśnienia na tłoczeniu ścieków do oczyszczalni projektowanym odcinkiem rurociągu tłocznego Dn = 600 mm PVC przedstawia tabela poniżej.

Wydatek Q [ l/s ]	195	390	585	780
hs [ m ]	0,10	0,41	0,92	1,63

Sumaryczne straty ciśnienia na tłoczeniu ścieków do oczyszczalni projektowanym odcinkiem przewodu Dn = 600 mm z rur stalowych przedstawia tabela 5.1.

## 5.4 Obliczenia strat ciśnienia dla projektowanej części rurociągu tłocznego do oczyszczalni, Dn = 600 mm PVC

### 5.4.1 Liniowe straty ciśnienia :

Obliczenia liniowych strat ciśnienia zostały przeprowadzone wg następujących zależności :

liniowe straty ciśnienia

$$h_s = \lambda \frac{l}{d} \frac{V^2}{2g}$$

współczynnik liniowych strat ciśnienia :  
/ założono stratę kwadratową ruchu /

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \lg \frac{\epsilon}{3,71d}$$

chropowatość względna przewodu

$$\epsilon = \frac{k}{d}$$

gdzie K - średnia wysokość nierówności na ścianach przewodu

Stąd : długość przewodu  $l = 430,0$  m

średnica  $d = 600$  mm

$k = 0,1$  mm

$\epsilon = 1,67 \times 10^{-4}$

$\lambda = 0,013$

Obliczone straty liniowe ciśnienia na tłoczeniu ścieków do oczyszczalni projektowanym przewodem tłocznym  $D_n = 600$  mm PVC przedstawiono w tabeli poniżej.

Wydatek Q [ l/s ]	195	390	585	780
h <sub>s</sub> [ m ]	0,23	0,90	1,99	3,53

#### 5.4.2. Straty miejscowe ciśnienia

Straty miejscowe ciśnienia zostały obliczone w pkt 5.3.2. dla rurociągu z rur stalowych

Sumaryczne straty ciśnienia na tłoczeniu ścieków do oczyszczalni projektowanym odcinkiem rurociągu tłocznego -  $D_n = 600$  mm PVC przedstawia tabela 5.1.

### 5.5 Całkowite straty ciśnienia na tłoczeniu ścieków do oczyszczalni w zależności od wydatku oraz technicznego rozwiązania przewodu

Opis przewodu tłocznego	Przewód tłoczny składający się z odcinka istniejącego żeliwnego oraz odcinka projektowanego z rur stalowych				Przewód tłoczny składający się z istniejącego odcinka żeliwnego oraz odcinka projektowanego z rur PVC			
Wydatek $Q$ [ l/s ]	195	390	585	780	195	390	585	780
Całkowita strata ciśnienia $h_{str}$ [ m ]	2,50	4,88	7,56	13,7	2,31	3,90	6,19	9,56

### 5.6 Wyznaczenie rzędnych charakterystyk przewodu tłocznego do oczyszczalni ścieków

Charakterystyka przewodu opisana jest zależnością

$$H = f(Q)$$

gdzie  $H = H_G + h_{str}$

$H_G$  - geometryczna wysokość podnoszenia

$h_{str}$  - całkowita strata ciśnienia na przewodzie tłocznym

Rzędne charakterystyk przewodu tłocznego do oczyszczalni ścieków w zależności od wydatku, typu dobranej pompy oraz technicznego rozwiązania przewodu przedstawiono w tabeli Nr 5.1.

### 6. Straty ciśnienia na tłoczeniu ścieków istniejącym rurociągiem tłocznym do rzeki Wisły / awaryjne obejście oczyszczalni /

Obliczenie strat ciśnienia na tłoczeniu ścieków istniejącym rurociągiem tłocznym zostanie przeprowadzone dla odcinka począwszy od komory zasuwy odcinającej do wlotu do rzeki Wisły. Straty ciśnienia dla odcinka od Głównej Pompowni ścieków do komory zasuwy odcinającej przedstawiono w pkt 5.2 niniejszego rozdziału.



## 6.1 Liniowe straty ciśnienia

Liniowe straty ciśnienia na tłoczeniu ścieków do rzeki Wisły przedstawiono w tabeli poniżej.

Wydatek Q [ m ]	195	390	585	780
Przewód Dn = 600 mm Zel L = 635 m hs [ m ]	0,64	2,54	6,35	10,16
Przewód Dn = 800 mm kanał żelbetowy l = 40,0 m hs [ m ]	0,01	0,04	0,09	0,162
Przewód Dn = 500 mm St l = 40 m hs [ m ]	0,11	0,44	1,52	1,68
Suma	0,76	3,02	7,96	12,0

## 6.2. Miejscowe straty ciśnienia

Współczynnik strat miejscowych

a/ Przewód Dn = 600 mm, żel.

łuk 45°, 2 szt.	$\xi = 2 \times 0,50 = 1,0$
łuk 90°	$\xi = 0,50$
zasuwa płaska	$\xi = 0,30$
trójnik wlotowy	$\xi = 1,50$
wylot swobodny	$\xi = 1,0$

Razem  $\xi = 4,30$

b/ Przewód Dn = 800 mm, kanał żelbetowy

wlot	$\xi = 0,50$
wylot swobodny	$\xi = 1,0$

Razem  $\xi = 1,50$

c/ Przewód Dn = 500 mm, St.

wlot  $\xi = 0,50$

wylot swobodny  $\xi = 1,0$

Razem  $\xi = 1,50$

Straty miejscowe zestawiono w tabeli poniżej.

Wydatek Q [ l/s ]	195	390	585	780
Przewód Dn = 600 mm, żel. hs [ m ]	0,10	0,42	0,94	1,67
Przewód Dn = 800 mm kanał żelbetowy hs [ m ]	0,01	0,05	0,10	0,18
Przewód Dn = 500 mm, St hs [ m ]	0,08	0,30	0,68	1,21
Suma	0,19	0,77	1,72	3,06

### 6.3 Całkowite straty ciśnienia

Całkowite straty ciśnienia zestawiono w tabeli poniżej.

Wydatek $Q$ [ m ]	195	390	585	780
Odcinek przewodu od pompowni głównej do komory zasuwy odcinającej $h_s$ [ m ]	1,98	2,59	3,28	4,40
Odcinek przewodu od komory zasuwy odcinającej do wylotu rzeki Wisły $h_s$ [ m ]	0,95	3,79	9,68	15,06
Całkowite straty ciśnienia $h_{str}$ [ m ]	2,93	6,38	12,96	19,46

### 6.4 Wyznaczenie rzędnych charakterystyki istniejącego przewodu tłocznego do rzeki Wisły

Rzędna charakterystyki istniejącego przewodu tłocznego do rzeki Wisły zostały wyznaczone wg zależności opisanej w pkt 5.6 niniejszego rozdziału.

Wartości rzędnych charakterystyki istniejącego przewodu tłocznego ścieków do rzeki Wisły przedstawiono w tabeli.

### 7. Wydajność pompowni przy jednoczesnej pracy zespołu n pomp

Wydatek oraz wysokość podnoszenia zespołu n pomp połączonych równolegle odczytano na podstawie wykresów zamieszczonych na rysunkach Nr 5.1 i Nr 5.2. Punkty przecięcia charakterystyki rozpatrywanego przewodu z krzywą wydatku zespołu n pomp wyznaczają wydatek oraz wysokość podnoszenia zespołu n pomp.

Odczytane z wykresów wartości wydatku  $Q$  i wysokość podnoszenia przedstawiono w tabeli.

### 8. Wnioski

Na podstawie analizy obliczeń wydatku zespołu n pomp w zależności od typu dobranej pompy oraz strat ciśnienia na tłoczeniu ścieków do oczyszczalni oraz do rzeki Wisły stwierdzono :

1. Rurociąg tłoczny Dn = 600 mm do oczyszczalni ścieków należy wykonać z rur ciśnieniowych PE-HD / produkcja fińska, dystrybutor KWH Pipe-Poland Ltd / zapewniających najmniejsze straty ciśnienia na tłoczeniu ścieków.
2. Na podstawie materiałów zebranych przez projektanta stwierdzono, że koszt rur PE-HD jest porównywalny z kosztem rur stalowych, ponadto oferent / KWH Pipe-Poland Ltd / proponuje korzystniejsze warunki dostawy. Porównanie kosztów rur stalowych z rurami z PE-HD oraz dane oferentów przesłano faxem do Spółki Wodno-Ściekowej "Wisła" w Tczewie dnia 05.12.1995 r.
3. Zgodnie z notatką służbową sporządzoną w Spółce Wodno-Ściekowej "Wisła" w Tczewie dnia 06.12.1995 r Inwestor dokonał wyboru rur ciśnieniowych z PE-HD jako materiału na rurociąg tłoczny do oczyszczalni ścieków.
4. Zespołem pomp zapewniającym wymagany przez Inwestora wydatek  $Q = 2100 \div 2200 \text{ m}^3/\text{h}$  jest zespół połączonych równolegle 4 pomp / 3+1 / firmy "ABS" typ AFP 3001 450 M 750/6-54 o mocy silnika 75 kW, każda w wykonaniu suchym.
  - wydatek 3 pomp przy tłoczeniu ścieków do oczyszczalni rurociągiem Dn = 600 mm z rur PE-HD wynosi  $Q = 2430 \text{ m}^3/\text{h}$  co spełnia wymagania Inwestora
  - wydatek 3 pomp przy tłoczeniu ścieków do rzeki Wisły istniejącym rurociągiem / awaryjne obejście oczyszczalni wynosi  $Q = 1970 \text{ m}^3/\text{h}$  co nie spełnia wymagań Inwestora
  - przy wystąpieniu dopływu ścieków do pompowni głównej w ilości przekraczającej  $2000 \text{ m}^3/\text{h}$  ścieki będą pompowane do rzeki Wisły poprzez zespół 4 pomp o wydatku sumarycznym  $Q = 2110 \text{ m}^3/\text{h}$  co spełnia wymagania Inwestora
5. Zgodnie z Protokołem z narady technicznej na temat modernizacji Głównej Pompowni ścieków w Tczewie z dnia 30.11.1995 r Inwestor dokonał wyboru pomp firmy "ABS" typ AFP 3001. 450 z silnikiem typ M 750/6-54, o parametrach nominalnych :  $Q = 810 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 22 \text{ m.sł.w.}$ ,  $N_s = 75 \text{ kW}$ ,  $N_{\text{max}} = 82,9 \text{ kW}$ ,  $n = 980 \text{ min}^{-1}$

9. Zestawienie obliczeń hydraulicznych strat ciśnienia na projektowanym przewodzie tłocznym do oczyszczalni i na istniejącym przewodzie tłocznym do rzeki Wisły oraz zestawienie wydatku i wysokości podnoszenia zespołu n pomp w zależności od typu pompy i rozwiązywania przewodu tłocznego

Opis przewodu tłocznego		Przewód tłoczny w postaci istniejącego przewodu żeliwnego oraz projektowanego przewodu Ø 600 St do oczyszczalni				Przewód tłoczny w postaci istniejącego przewodu żeliwnego oraz projektowanego przewodu Ø 600 PVC do oczyszczalni				Istniejący przewód tłoczny do rzeki Wisły			
Geometryczna wys. podnoszenia HG [m]	Pompy AFP 2001 450	Q=195 l/s	Q=390 l/s	Q=585 l/s	Q=780 l/s	Q=195 l/s	Q=390 l/s	Q=585 l/s	Q=780 l/s	Q=195 l/s	Q=390 l/s	Q=585 l/s	Q=780 l/s
		14,73				14,73				13,31			
Straty ciśnienia na przewodzie h str [m]	Pompy AFP 3001 450	14,52				14,52				13,10			
		2,50	4,88	7,56	13,17	2,31	3,90	6,19	9,56	2,93	6,38	12,96	19,46
Rzędna krzywej charakter. przewodu $H=f(Q)=H_0+h_{str}$ [m]	Pompy AFP 2001 340	17,23	19,61	22,29	27,90	17,04	18,63	20,92	24,29	16,24	19,69	26,27	32,77
		17,02	19,04	22,08	27,69	16,83	18,42	20,21	24,08	16,13	19,48	26,06	32,56
Wydatek zespołu n pomp AFP 2001 340 M 750/4-53 firmy "ABS" [m³/h]	Pompy AFP 3001 450	n=1	n=2	n=3	n=4	n=1	n=2	n=3	n=4	n=1	n=2	n=3	n=4
		803,0	1548	2030	-	821,0	1541	2125	-	828,0	1476	1860	2160
Wydatek podnoszenia zespołu n pomp AFP 2001 340 M 750/4-53 [m]	Wydatek podnoszenia n pomp AFP 3001 450 M 750/6-54 firmy "ABS" [m]	17,50	20,0	22,0	-	17,0	19,0	21,0	-	17,30	20,0	24,0	27,0
		1098	1854	2260	2448	1134	1962	2430	2736	1134	1710	1970	2110
Wysokość podnoszenia zespołu n pomp AFP 3001 450 M 750/6-54 firmy "ABS" [m]		18,50	21,0	22,50	24,20	18,0	20,0	22,0	23,60	18,0	20,80	24,10	25,50

UWAGA!

Wartości wydatku oraz wysokość podnoszenia zespołu n pomp połączonych równolegle odczytano w przybliżeniu wz wykresów zamieszczonych na rys.

Nr 1 i Nr 2

## V. MODERNIZACJA SYSTEMU ZASILANIA POMPOWNI W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I STEROWANIA URZĄDZEŃ

Wymiana istniejących urządzeń w budynku pompowni na nowe o większej przepustowości, spowoduje ponad dwukrotne zwiększenie mocy instalowanej - z ok. 160 kW do ok. 360 kW.

Wymaga to wymiany dwóch istniejących transformatorów o mocy 160 kVA na nowe o mocy 250 kVA.

Konieczne będzie również wykonanie nowej rozdzielnicy, wymiana sieci kablowych, oraz nowych sieci sterowniczych i pomiarowo - sygnalizacyjnych.

Sterowanie pracy zgarniaczy skratek będzie zautomatyzowane / instalacja dostarczana przez Producenta krat / i sprzężona z wielkością spiętrzenia ścieków na kracie / wyłączniki różnicowe / . Z pracą zgarniaczy skratek będzie sprzężona praca praski ślimakowej do odwadniania skratek.

Praca pomp głównych ścieków będzie sterowana automatycznie od poziomu ścieków w komorach czerpnych pomp - ponieważ są dwa zbiorniki czerpne, zostaną zaprojektowane dwa niezależne systemy sterowania pomp.

Poziomy sterownicze włączania i wyłączania pomp podano na rys. montażowym Nr T - 4.

Zgodnie z zapisem pkt. 5 w protokole z narady w dniu 30.11.95 r w projekcie elektrycznym zostanie przeanalizowany i rozwiązany sposób uruchamiania i sterowania pomp - przy pomocy rozruszników / dla trzech pomp/ i falownika / dla jednej pompy / - celem uzyskania płynnego natężenia dopływu ścieków do oczyszczalni.

Ze względu na ewentualne pienienie ścieków w komorach czerpnych - sondy pomiarowe sterowania pomp / tzw "gruszki" / projektuje się zainstalować w dwóch rurach osłonowych, wykonanych - każda z trzech segmentów z blachy nierdzewnej, łączonych na śruby.

Pompa do odwadniania posadzki w hali pomp, będzie sterowana automatycznie od poziomu ścieków w studziencie zbiorczej.

Regulacje optymalnych parametrów pomp głównych w pompowni, projektuje się jako ręczną miejscową w hali pomp - w oparciu o obserwacje wskazań z danej pompy : ciśnienie na rurociągu tłocznym Ø 300, poboru prądu przez silnik pompy, oraz wskazanie stopnia otwarcia zasuw na rurociągu tłocznym Ø 300.

Zestawienie mocy dla zainstalowanej pompowni, oraz wytyczne technologiczne sterowania urządzeń, podano poniżej w ujęciu tabelarycznym.

Projektowana modernizacja systemu zasilania i sterowania jest przedmiotem projektu elektrycznego opracowanego przez Przedsiębiorstwo Ochrony Środowiska "EKOCOMP" - Warszawa

**GŁÓWNA POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW - ZESTAWIENIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ ORAZ WYTYCZNE STEROWANIA URZĄDZEŃ**

Nazwa i typ urządzenia	Nr urządzenia technologicznego	Ilość urządzeń		Moc kW			Wytyczne sterowania urządzeń technologicznych			
		Prac. (P)	Rez. (R)	Jedn.	Zain. (P+R)	Max w ruchu (P)	Sposób i miejsce sterowania	Program pracy urządzenia	Blokady technologiczne	Sposób i miejsce sygnalizacji stanu pracy
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
1. Krata z mechanicznym zgarniaczem skratek typ KUMP - 1500-1,2-20-1	K 1 K 2	2	-	0,8	1,6	1,6	sterowanie automatyczne od różnicy poziomu ścieków przed i za kratą /rozwiązanie producenta/	praca ciągła lub cykliczna sterowana od spiętrzenia ścieków na kracie	wg. DTR Producenta	w dyżurce miejscowej w budynku trafo
2. Praska ślimakowa do skratek / odbiór z kraty KUMP /	T 1 T 2	2	-	1,5	3,0	3,0	sterowanie automatyczne sprzężone z pracą zgarniacza skratek	praca cykliczna sprzężona z pracą zgarniacza skratek	wg. DTR Producenta	j.w.
3. Wciągnik przejezdny z napędem elektrycznym Q = 2,0 t	T 3	-	-	4,3	4,3	4,3	sterowanie ręczne z poziomu "zero"	praca cykliczna - podnoszenie platformy w szybie windy	uruchomienie platformy zblokowane z zatrzymaniem drzwi w szybie windy	-



Nazwa i typ urządzenia	Nr urządzenia technologicznego	Ilość urządzeń		Moc kW			Wytyczne sterowania urządzeń technologicznych			
		Prac. (P)	Rez. (R)	Jedn.	Zain. (P+R)	Max w ruchu (P)	Sposób i miejsce sterowania	Program pracy urządzenia	Blokady technologiczne	Sposób i miejsce sygnalizacji stanu pracy
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4. Pompa główna ścieków	P 1 P 2 P 3 P 4	3	1	75	300	225 /max awaryjne - 300 kW/	1. sterowanie automatyczne od poziomu ścieków w komorze czerpnej 2. sterowanie ręczne miejscowe i zdalne a. z dyżurki trafo b. z Głównej Sterowni oczyszczalni	Ilość pomp w ruchu i czas pracy zmienny zależnie od ilości dopływających ścieków. W przypadkach awaryjnych mogą pracować max 4 pompy	zabezpieczenie przed suchobieżaniem	1. w dyżurce miejscowej w budynku trafo 2. W Głównej sterowni oczyszczalni ścieków
5. Pompa do odwodnienia posadzki w hali pomp	P 5	1	-	2,8	2,8	2,8	1. sterowanie automatyczne od poziomu ścieków w studziencie odwadniającej 2. ręczne miejscowe z hali krat i z dyżurki	praca okresowa	zabezpieczenie przed suchobieżaniem	tylko w dyżurce miejscowej
6. Napędy elektryczne zasuw na rurociągach tłocznych pomp Ø 300	N 1 N 2 N 3 N 4	3	1	0,55	2,2	1,65	ręczne miejscowe i zdalne a. z dyżurki trafo	regulacja parametrów nominalnych pompy	-	wskazanie stopnia otwarcia zasuw w hali pomp
7. Adsorber odgazów /systemowy, z wbudowanym wentylatorem	7.1 Wentylator 7.2 Grzejnik	1 1	- -	7,0 9,0	7,0 9,0	7,0 9,0	sterowanie ręczne miejscowe przed wejściem do budynku pompowni	włączania okresowe przed wejściem obsługi do budynku	praca adsorbenta sprzęgnięta z instalacją wentylacji	Adsorber zainstalowany na zewnątrz budynku pompowni

Nazwa i typ urządzenia	Nr urządzenia technologicznego	Ilość urządzeń		Moc kW			Wytyczne sterowania urządzeń technologicznych			
		Prac. (P)	Rez. (R)	Jedn.	Zain. (P+R)	Max w ruchu (P)	Sposób i miejsce sterowania	Program pracy urządzenia	Blokady technologiczne	Sposób i miejsce sygnalizacji stanu pracy
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8. Wentylatory do wentylacji mechanicznej budynku pompowni		4	-	0,55	2,2	2,2	sterowanie ręczne miejscowe przed wejściem do budynku pompowni	włączanie okresowe przed wejściem obsługi do budynku	-	-
9. Nagrzewnica w hali krat		1	-	27,0	27,0	27,0	sterowanie ręczne sprzężone z instalacją wentylacji	praca okresowa tylko w zimie	blokada z instalacją wentylacji	-
10. Oświetlenie budynku pompowni		przyjęto wstępnie			3,0		instalacja istniejąca			

MOC ZAINSTALOWANA W BUDYNKU OGÓŁEM ok. 362 kW

## VI. OBSŁUGA POMPOWNI

Obecnie pompownia jest jedynym czynnym obiektem technologicznym na terenie oczyszczalni i jest obsługiwana przez dyżurnego pracownika ze stałym miejscem pobytu w dyżurce - przy budynku trafostacji. Proponuje się, aby główna pompownia ścieków podająca ścieki do oczyszczalni - była eksploatowana pod ciągłym nadzorem miejscowego dyspozytora, który powinien mieć w miejscowej dyżurce pulpit sterowniczy wszystkich urządzeń w budynku pompowni, oraz połączenie telefoniczne z Główną Sterownią oczyszczalni ścieków.

Wskazanie punktów pomiarowo - regulacyjnych głównych urządzeń technologicznych pompowni, powinny być przeniesione w przyszłości do Głównej Sterowni oczyszczalni ścieków.

Usuwanie pojemników ze skratkami z hali krat na poziom "zero" przewiduje się raz na dobę, na I zmianę.

Ze względu na warunki BHP, czynność ta powinna być wykonywana przez dwóch pracowników. Wejście obsługi do hali krat powinno być poprzedzone wcześniejszym uruchomieniem wentylacji mechanicznej / ok. 1 godz. przed wejściem do budynku /.

Tabelaryczne zestawienie punktów pomiarowo - regulacyjnych podano poniżej. Instalacja AKPiA jest przedmiotem odrębnego projektu opracowanego przez "EKOCOMP" - Warszawa.

# **GŁÓWNA POMPOWIA ŚCIEKÓW - ZESTAWIENIE PUNKTÓW POMIAROWO - REGULACYJNYCH**

Nazwa i Nr urządzenia technologicznego	Oznaczenie i Nr punktu pomiarowego - analogowego	Rodzaj medium Parametr mierzony	Ilość pomiarów	Miejsce poboru impulsu	Lokalizacja wskazań
1	2	3	4	5	6
<b>A. HALA KRAT</b>					
1. Kanał dopływowy ścieków z miasta - wlot w hali krat	LAH 01	ścieki surowe z miasta - sygnalizacja przekroczenia poziomu MAX	1	kanał żelbetowy b=1200mm h=1200mm	1. Dyżurka miejscowa w budynku trafo
2. Kraty z mechanicznym usuwaniem skratek : K1 i K2	NA 02 03	sygnalizacja stanu pracy napędu zgarniacza skratek	2	silnik zgarniacza skratek	j.w.
3. Praski ślimakowe skratek T1 i T2	NA 04 05	sygnalizacja stanu pracy napędu praski	2	silnik napędu praski skratek	j.w.
4. Komora czerpna pomp głównych	LISZA 06 07	pomiar poziomu ścieków i sterowanie pracy pomp od poziomu w komorze czerpnej z blokadą przed suchobiegiem	2	komora czerpna pomp Nr 1 i Nr 2	1. Dyżurka w budynku trafo 2. Główna sterownia oczyszczalni

Nazwa i Nr urządzenia technologicznego	Oznaczenie i Nr punktu pomiarowego - analogowego	Rodzaj medium Parametr mierzony	Ilość pomiarów	Miejsce poboru impulsu	Lokalizacja wskazań
1	2	3	4	5	6
5. Hala krat	QIA <sub>H2S</sub> 08	pomiar stężenia siarkowodoru w hali krat	1	hala krat	tylko w dyżurce w budynku trafo
6. Hala krat	QIA <sub>CH4</sub> 09	pomiar stężenia metanu w hali krat	1	hala krat	j.w.
<b>B. HALA POMP</b>					
1. Pompy główne ścieków P1, P2, P3, P4	NSA 20 do 23	sygnalizacja stanu pracy pomp, sterowanie zdalne pomp	4	silniki pomp	1. Dyżurka w budynku trafo 2. Główna sterownia oczyszczalni
2. Pompa do odwodnienia posadzki w hali pomp P5	NSA 24	sygnalizacja stanu pracy pompy, sterowanie automatyczne od poziomu	1	silniki pompy	tylko w dyżurce w budynku trafo
3. Napędy elektryczne zasuw Ø 300 na rurociągach tłocznych pomp głównych typ NWA - 100	NA 25 do 28	wskazanie stopnia otwarcia zasuw na rurociągu tłocznym pompy	4	silniki napędu zasuw	tylko w hali pomp
4. Rurociągi tłoczne pomp głównych Ø 300	PI 29 do 32	pomiar ciśnienia na rurociągach tłocznych pomp	4	rurociągi stalowe Ø 300	j.w.

Nazwa i Nr urządzenia technologicznego	Oznaczenie i Nr punktu pomiarowego - analogowego	Rodzaj medium Parametr mierzony	Ilość pomiarów	Miejsce poboru impulsu	Lokalizacja wskazań
1	2	3	4	5	6
5. Silniki pomp głównych P1 do P4	EI 33 do 36	pomiar poboru prądu przez silnik pompy	4	silniki pomp	w rozdzielni N.N.
6. Silniki pomp głównych P1 do P4	XI 37 do 40	zliczanie czasu pracy pomp	4	silniki pomp	j.w.
7. Silniki pomp głównych P1 do P4	NA 41 do 44	sygnalizacja awaryjnego zawilgocenia uzwojenia silników pomp	4	silniki pomp	1. Dyżurka w budynku trafo 2. Główna sterownia oczyszczalni



## **VII. PROJEKTOWANA INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ BUDYNKU POMPOWNI I DEZODORYZACJI ODGAZÓW**

Istniejący budynek pompowni ma tylko wentylację grawitacyjną / cztery wywietrzniki typowe w dachu budynku /.

Zgodnie z przepisami zarówno hala krat, jak też hala pomp powinny być wyposażone w instalację wentylacji mechanicznej nawiewno - wywiewnej o krotności  $n = 5$  w/h.

Wentylacja mechaniczna będzie włączana tylko przed wejściem obsługi do budynku.

Projektuje się zainstalowanie 4 szt. wentylatorów - po 2 szt. w hali krat i w hali pomp.

Projektowna instalacja wentylacji mechanicznej jest przedmiotem odrębnego opracowania.

Powietrze atmosferyczne wprowadzane do budynku pompowni w okresie zimowym nie powinno spowodować wychłodzenia pomieszczeń.

W tym celu projektuje się zainstalowanie w hali krat nagrzewnicy elektrycznej o mocy  $N = 27$  kW, która byłaby włączana okresowo, praktycznie tylko podczas temperatury zewnętrznej poniżej  $-10^{\circ}$ .

### **UWAGA!**

Jeżeli istniejąca instalacja c.o. jest sprawna i zdatna do dalszej eksploatacji - nie ma potrzeby instalowania projektowanej nagrzewnicy elektrycznej.

W hali krat będą wydzielaly się odory, które mogą zawierać siarkowodór i metan, oraz resztkowy chlor podczas przesypywania skratek wapnem chlorowanym.

Dla usunięcia w/w odorów projektuje się zainstalowanie specjalnego adsorbera systemowego z wbudowanym wentylatorem / prod. firmy "Norit" - Holandia /.

Filtr ten będzie wypełniony specjalnym węglem aktywnym, przystosowanym do usuwania sierkowodoru i metanu.

Wydajność filtra  $Q = 4\ 000$  m<sup>3</sup>/h powietrza doprowadzanego z instalacji wentylacji mechanicznej hali krat.

Adsorber odgazów będzie ustawiony na płycie betonowej - na zewnątrz budynku pompowni.

Konstrukcja i wypełnienie adsorbera pozwala na ustawienie go na odkrytej przestrzeni.

Podłączenie adsorbera do instalacji wentylacji mechanicznej jest ujęte w projekcie wentylacji.

## **VIII. KLASYFIKACJA ZAGROŻENIA OBIEKTU POŻAREM I WYBUCHEM**

Ścieki dopływające z miasta do pompowni powinny być niepalne i niewybuchowe, nie zawierające substancji stwarzających powłokę nierozpuszczalną na powierzchni, która stwarzałaby zagrożenie pożarowe, wybuchowe i toksyczne.

Wg normatywnej klasyfikacji zagrożenia pożarem i wybuchem - dla hali krat i hali pomp przyjmuje się obciążenie ogniowe do 500 MJ/m<sup>2</sup> i klasę odporności ogniowej E/D, zaś kategorię zagrożenia pożarowego przyjmuje się jako budowlę nie zagrożoną pożarem.

## **IX. WYPOSAŻENIE POMPOWNI W PODRĘCZNY SPRZĘT POŻARNICZY**

Hala krat :

- Gaśnica śniegowa 6 kg - szt. 2
- Koc pożarniczy - szt. 2

Hala pomp :

- Gaśnica śniegowa 6 kg - szt. 2



## X. WARUNKI BHP

Pompownia ścieków z racji charakteru i konstrukcji stwarza dla obsługi następujące zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego :

- upadki z wysokości
- utonięcie w zbiorniku czerpalnym pomp
- porażenie prądem elektrycznym
- zatrucie np siarkowodorem
- zatrucie drogą pokarmową
- zakażenia w wyniku skaleczeń
- oparzenia substancjami żrącymi

Pracownicy obsługi powinni być przeszkoleni w zakresie obsługi urządzeń, oraz warunków BHP i p-poż, powinni być wyposażeni w odzież ochronną, sprzęt ochrony osobistej, sprzęt ratunkowy i p-poż, oraz podręczną apteczkę.

Na wyposażeniu pompowni powinien być następujący sprzęt ochronny :

- rękawice ochronne
- okulary ochronne
- hełmy ochronne
- buty ochronne
- fartuchy ochronne
- maski przeciwgazowe z pochłaniaczami
- aparaty powietrzne do ochrony dróg oddechowych przed wchłanianiem zatrutej atmosfery
- lampy bezpieczeństwa do pracy w atmosferze gazów palnych i wybuchowych
- przenośny aparat wentylacyjny

Ilość sprzętu ochronnego ustali Użytkownik pompowni i oczyszczalni ścieków.

W budynku pompowni należy розміścić następujące znaki bezpieczeństwa :

- ochrona przeciwpożarowa : wg PN-92/N-01256/01
- ewakuacja : wg PN-92/N-01256/02
- BHP : wg PN-64/N-01255

Użytkownik obiektu powinien opracować i wywiesić w odpowiednim miejscu następujące instrukcje :

- techniczna instrukcja stanowiskowa
- instrukcja p-poż. ogólna
- instrukcja alarmu pożarowego
- instrukcja BHP

## XI. RAMOWE WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT MONTAŻOWYCH

Istniejąca główna pompownia ścieków nie ma awaryjnego ominięcia, zaś ścieki dopływają z miasta w sposób ciągły.

Z tego względu wymiana istniejących urządzeń technologicznych w budynku pompowni powinna odbywać się sukcesywnie, bez zatrzymywania ruchu pompowni, w sposób bardzo dobrze zorganizowany i szybki, możliwie szerokim frontem, aby wyłączenia z ruchu kolejnych urządzeń / pomp, krat, zastawek / były jak najkrótsze. Główne pompy ścieków / szt. 4 / należy wymieniać kolejno po jednej sztuce - bez wyłączania dopływu ścieków do zbiorników czerpalnych Nr 1 i Nr 2.

Przed rozpoczęciem demontażu każdej z pomp należy zamknąć zasuwy : na rurociągu ssawnym  $\varnothing$  400 i na rurociągu tłocznym  $\varnothing$  300.

Po zdemontowaniu danego agregatu pompowego należy wykuć istniejący blok fundamentowy i wykonać nowy fundament - wg projektu budowlanego.

Wskazane jest wykonanie nowych fundamentów z cementu szybkowiązającego, aby jak najszybciej można było zainstalować nowe pompy.

Od decyzji Użytkownika / Z.W.i K./ zależy ewentualna możliwość - jednoczesnego demontażu i montażu dwóch pomp połączonych do tego samego zbiornika czerpального.

W takim przypadku należałoby jednocześnie z wymianą pomp wykonać wymianę kraty KUMP, oraz oczyszczenie zbiornika czerpального, do którego przypisane są dwie w/w pompy, montaż w opróżnionym zbiorniku instalacji sterowniczej i pomiarowej dla nowych pomp i wymienionej kraty, oraz montaż nowej zastawki na kanale dopływowym przed kratą.

Takie rozwiązanie w zasadniczy sposób skróciłoby wykonanie projektowanej modernizacji budynku pompowni.

Jeżeli Użytkownik wyrazi zgodę tylko na kolejną wymianę pojedynczych pomp - wymianę instalacji w hali krat, związanych ze zbiornikiem czerpalnym dwóch wymienionych pomp / wymiana kraty KUMP, montaż praski do skratek, montaż nowej zastawki przed kratą, oczyszczenia zbiornika czerpального z osadów i montaż nowej instalacji sterowniczo - pomiarowej w opróżnionym zbiorniku czerpalnym / - należy wykonać po zamontowaniu nowych pomp podłączonych do tego zbiornika.

### UWAGA!

Wszystkie roboty budowlano - montażowe w budynku pompowni, a w szczególności w hali krat, przede wszystkim podczas robót w zbiornikach czerpalnych - należy prowadzić z zachowaniem największej ostrożności i ze ścisłym przestrzeganiem przepisów BHP i p-poż. - ze względu na możliwość zagrożenia zdrowia i życia ludzkiego /możliwość występowania siarkowodoru i metanu/. Przed wejściem pracowników do zbiorników czepalnych, konieczne jest wykonanie wentylacji pomieszczenia przenośnym agregatem wentylacyjnym i sprawdzenie przenośnym aparatem pomiarowym czy nie występują tam gazy toksyczne, palne i wybuchowe.

Równolegle z wymianą pomp powinny być prowadzone roboty montażowe dotyczące modernizacji systemu zasilania w energię elektryczną i instalacji AKPiA.

Niezależnie od kolejności i metody wymiany pomp, może być prowadzony montaż projektowanej instalacji wentylacji mechanicznej budynku pompowni i adsorbera odgazów, łącznie z robotami budowlanymi /podstawy dachowe dla wentylatorów, płyta fundamentowa dla adsorbera odgazów/. Montaż szybu windy w hali krat można wykonać w ostatniej kolejności.

## UWAGA!

1. Montaż urządzeń technologicznych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi D.T.R. Producentów tych urządzeń.
2. Wskazane jest aby montaż urządzeń fabrycznych / główne pompy ścieków, kraty mechaniczne, praski do skratek itp / był nadzorowany przez przedstawiciela Producenta. Dotyczy to szczególnie urządzeń importowanych.
3. Mocowanie do fundamentów żelbetowych głównych pomp ścieków prod. "ABS" należy wykonać przy użyciu śrub Producenta pomp, które należy zamówić razem z pompami.
4. Rozruch mechaniczny urządzeń należy wykonać zgodnie z D.T.R. Producenta, z udziałem przedstawicieli Producenta.

19.12.25m



mgr inż. Sławomir Złemiec  
uprawn. budowl. Nr 77846/Ww  
specjalność techn. budowl.  
Inżynieria wodna  
/ Dz. Bud. Nr 17/04 poz. 55/

## PROTOKÓŁ

### Z NARADY TECHNICZNEJ NA TEMAT MODERNIZACJI GŁÓWNEJ POMPOWNI ŚCIEKÓW W TCZEWIE

Obecni : - wg załączonej listy obecności

Celem narady było omówienie i ustalenie wyjściowych założeń do opracowania Jednostadiowego Projektu Technicznego Modernizacji Głównej Pompowni Ścieków na terenie projektowanej oczyszczalni w Tczewie.

Proponowane rozwiązanie techniczne przedstawił w następujących głównych zarysach Główny Projektant DOR-EKO mgr inż. Sławomir Ziemięć :

1. Wszystkie urządzenia technologiczne w istniejącej pompowni znajdują się po 20 latach eksploatacji w stanie daleko posuniętego zużycia i ze względów ekonomicznych nie kwalifikują się do remontu, tym bardziej że, :
  - upłynął normatywny czas amortyzacji tych urządzeń
  - rozwiązania techniczne z 1971 roku nie przystają do standardu nowej oczyszczalni ścieków
2. Ze względu na powyższe powinny być wymienione : pompy, kraty, zastawki na kanałach rozdziału ścieków oraz system sterowania i AKPiA.
3. Ze względu na brak awaryjnego ominięcia pompowni ścieków i ciągły dopływ ścieków z miasta wymiana urządzeń i przebudowa instalacji technologicznych musi być zaprojektowana tak, aby zachować ciągłość ruchu pompowni.
4. Ze względu na ilość ścieków obecną i szacowaną na najbliższe 10 lat, wydajność pompowni powinna wynosić  $Q_{h \max} = 2.100 \div 2.200 \text{ m}^3 / \text{h}$ .
5. Zmodernizowana instalacja pomp musi zabezpieczyć przetłoczenie w/w ilości ścieków w następujących przypadkach :
  - a. do projektowanej oczyszczalni ścieków / praca normalna /
  - b. do Wisły przy każdym stanie wody w rzece / praca awaryjna - ominięcie projektowanej oczyszczalni /.
6. Istniejące pompy / typ F produkcji W.F.P. / należy wymienić na nowe o konstrukcji zblokowanej bezpośrednio z pionowym silnikiem - bez pośredniego wału napędowego. Producentami takich pomp są : ABS-Niemcy, EMU-Niemcy, Flygt-Szwecja, Sarlin-Finlandia.
7. Ze względu na warunek utrzymania ciągłości ruchu pompowni - konieczne jest wykorzystanie istniejących przyłączy do pomp :

- rurociągów ssawnych Ø 400 z zasuhami Ø 400 / napęd ręczny /.
- rurociągów tłocznych Ø 300 z zasuhami Ø 300 / napęd elektryczny /.

Podłączenie drugiego wyjścia z pompowni do istniejącego zbiorczego rurociągu tłoczego Ø 600 oraz zainstalowanie na istniejącym zbiorczym rurociągu tłocznym Ø 600 w budynku rozdzielczych zasuw odcinających - będzie możliwe do zrealizowania dopiero po wykonaniu awaryjnego ominięcia pompowni.

8. Ewentualne zastosowanie pomp zatapialnych byłoby w istniejących warunkach niewłaściwe i niczym nie uzasadnione.
9. Instalacja nowych pomp spowoduje dwukrotny wzrost mocy instalowanej - stwarza to konieczność modernizacji systemu zasilania pompowni w energię elektryczną.
10. Proponuje się zastosowanie płynnej regulacji wydajności pomp ze względu na :
  - eliminację uderzeniowej fali ścieków do piaskownika podczas włączania kolejnych pomp do ruchu
  - zmniejszenie zużycia energii elektrycznej
  - ograniczoną pojemność czynną istniejącej komory czerpnej pomp.
11. Rozwiązanie sterowania i opomiarowania zmodernizowanej pompowni ścieków opracuje we współpracy z DOR-EKO, Przedsiębiorstwo Ochrony Środowiska "Ekocomp" - Warszawa, wyspecjalizowane w projektowaniu, montażu, rozruchu i kalibracji instalacji sterowania i AKPiA w oczyszczalniach ścieków.
12. Projektowana instalacja sterowania i pomiarów w budynku pompowni powinna być sprzężona z Główną Sterownią oczyszczalni ścieków.
13. Zgodnie z ostatnią Koncepcją Technologiczną oczyszczalni ścieków - proponuje się wymianę istniejących krat na kraty gęste o prześwicie  $s = 3 \text{ mm}$ .
14. Odbiór skratek i ich usuwanie może być rozwiązane wariantowo :
  - a. odwodnienie skratek na prasie śrubowej / produkcja krajowa / i gromadzenie ich w typowych pojemnikach "śmieciowych", które byłyby wyciągane na poziom "zero" przy pomocy istniejącego elektrowciągu.
  - b. przemywanie skratek w specjalnej instalacji / zbiornik płuczacy, pompa, orurowanie - instalacja w całości importowana / następnie odwodnienie skratek i transport ich na poziom "zero" przy pomocy pionowego przenośnika mechanicznego / import /.
15. Projektant proponuje rozwiązanie wg wariantu 14a ze względu na ograniczone miejsce w istniejącym budynku i wysokie koszty zakupu.

Po dyskusji przyjęto następujące ustalenia :

1. Proponowaną wymianę pomp oraz nowe rozwiązanie systemu sterowania i AKPiA - przyjmuje się bez uwag.

2. Usuwane ze ścieków skratki powinny być zagospodarowane w zasadzie na terenie oczyszczalni.
3. Usuwanie skratek ze ścieków należy rozwiązać dwustopniowo
  - a. Stopień I : zatrzymanie na kratkach rzadkich /prześwit  $s = 20$  mm/ zanieczyszczeń stałych takich jak : szkło, ceramika, drewno, plastiki, odzież, obuwie itp, które nie nadają się do utylizacji i powinny być wywożone na miejskie wysypisko odpadów. Zadaniem tych krat będzie ochrona pomp przed uszkodzeniem.
  - b. Stopień II : zanieczyszczenia na kratkach gęstych /prześwit 3 mm/ zanieczyszczeń głównie organicznych , które mogłyby być utylizowane na terenie oczyszczalni w procesie humifikacji z odwodnionym osadem nadmiernym. Zadaniem tych krat będzie zmniejszenie stężenia zanieczyszczeń organicznych przed oczyszczalnią biologiczną.
4. Ze względu na brak miejsca - w istniejącym budynku pompowni należy zaprojektować tylko pierwszy stopień zatrzymania skratek. Drugi stopień należy zaprojektować w nowym obiekcie zlokalizowanym przed komorą rozdziału ścieków na piaskowniki.
5. Ze względu na warunki BHP obsługi należy zaprojektować zmechanizowany transport skratek na poziom "zero" bez użycia pojemników wyciąganych elektrociągiem. Gromadzenie skratek na poziomie "zero" w przyczepie samowyladowczej.
6. W hali krat należy zaprojektować wentylację mechaniczną oraz instalację do dezodoryzacji odgazów.

Jeżeli w/w ustalenia zostaną szybko zatwierdzone, DOR-EKO deklaruje :

- opracowanie kompletnej dokumentacji P.T.J. na modernizację pompowni do 30.12.1995 r.
- zwołanie Rady Technicznej nad P.T.J. w DOR-EKO w Warszawie w pierwszym tygodniu grudnia br.
- opracowanie do 10 grudnia br. zestawienia głównych urządzeń celem złożenia zamówienia u Producentów.

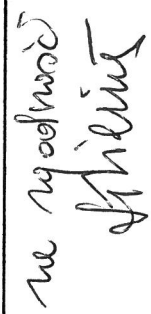
Przedyskutowane zostały dodatkowo dwa zagadnienia :

1. Awaryjnego ominięcia głównej pompowni ścieków.
2. Rurociąg tłoczny ścieków z głównej pompowni do projektowanej oczyszczalni / ew. zmiana trasy i materiału rur oraz budowa drugiej nitki/.

Zagadnienia te oraz budowa instalacji krat gęstych będą rozwiązane w odrębnej dokumentacji opracowanej w innym terminie.

# LISTA OBECNOŚCI

na naradzie technicznej w Spółce Wodnej "Wisła"  
w dniu 09.11.1995 na temat Modernizacji głównej pompowni ścieków w Tczewie

L.p.	Imię i nazwisko	Instytucja	Podpis
1.	mgr K. Lidzbarska	SWS "Wisła"	 ze zgodności
2.	mgr inż. J. Kacprzak	ZWiK - Tczew	
3.	mgr inż. A. Kaszubowski	ZWiK - Tczew	
4.	mgr inż. R. Lidzbarski	SWS "Wisła"	
5.	mgr inż. A. Skulimowski	SWS "Wisła"	
6.	mgr inż. Sławomir Ziemięc	"DOR-EKO" Warszawa	



Tczew, 1995-11-20

S. W. 1/4 Sec. 10, T. 12N, R. 10E, S. 10E, Vol. 10  
date 21. 11. 95  
108 708

ZWIK Tczew akceptuje ustalenia protokołu z narady na temat modernizacji głównej pompowni ścieków w Tczewie z następującą uwagą:  
w punkcie 5 ustaleń należy dopisać zdanie:  
"po uprzednim odsączeniu i sprasowaniu skratek".

COLLECTOR  
NEW YORK  
mgr inż. Jan Kacprzak

## PROTOKÓŁ Z NARADY TECHNICZNEJ NA TEMAT MODERNIZACJI GŁÓWNEJ POMPOWNI ŚCIEKÓW W TCZEWIE

Obecni : wg załączonej listy obecności

Celem narady było uzgodnienie szczegółowego rozwiązania technicznego projektowanej modernizacji głównej pompowni ścieków na terenie projektowanej oczyszczalni, oraz wybór oferowanych przez Producentów urządzeń możliwych do zainstalowania w w/w obiekcie. Propozycję rozwiązania technicznego w fazie P.T.J., oraz oferty złożone przez Producentów na dostawę urządzeń - zreferował Główny Projektant "DOR-EKO" mgr inż. Sławomir Ziemiec.

Po dyskusji przyjęto następujące ustalenia :

1. Z pośród pięciu ofert złożonych na dostawę pomp przyjęto ze względu na optymalne parametry technologiczne i najniższą cenę zakupu - ofertę firmy "ABS"/ Niemcy /- na dostawę czterech szt. pomp typ AFP 3001.450 o parametrach nominalnych  $Q = 810 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 22 \text{ m.sł.w.}$ , z silnikiem trójfazowym typ M 750/6-54 o mocy znamionowej  $N_s = 75 \text{ kW}$ ,  $n = 980 \text{ min}^{-1}$  / agregat przystosowany do zainstalowania w suchym szachcie /, o łącznym koszcie zakupu - zgodnie ze złożoną ofertą znak 0-1073/95/Mz dnia 28.11.1995 r.tj. na kwotę 158 788 DEM.
2. Inwestor złoży zamówienię wymienione pompy ABS w grudniu b.r.. Postulowany termin dostawy : najpóźniej styczeń 1996 r.
3. Zakres demontażu instalacji istniejącej, oraz montażu instalacji nowej - przyjęto zgodnie z rysunkami montażowymi w skali 1 : 25 przedstawionymi przez Projektanta. Nowe pompy będą instalowane kolejno bez zatrzymywania ruchu pompowni.
4. Na rurociągach tłocznych  $\varnothing 300$  każdej z nowych pomp będą wymienione stare napędy elektryczne zasuw odcinających na nowe typu NWA-100 przystosowane do wskazania stopnia otwarcia zasuw.
5. Na wniosek Zakładu Wodociągów i Kanalizacji przyjęto następujący sposób sterowania pracy pomp głównych :
  - 5.1. Z czterech pomp zainstalowanych , trzy pompy przeznaczone będą do pracy , czwarta pompa będzie stanowi rezerwę remontową włączaną do ruchu tylko w przypadkach wyjątkowych / np. dopływ ścieków do pompowni większy od obliczeniowego przy długotrwałych opadach atmosferycznych /.
  - 5.2. Trzy pompy będą sterowane rozrusznikami / łagodny start i łagodne hamowanie /, jedna

pompa będzie sterowana falownikiem / płynna regulacja wydajności w przedziale od 100 % do 50 % / .

5.3. Przy sterowaniu włączania pomp do ruchu należy uwzględnić pienienie ścieków w komorze czerpnej pompowni.

5.4. W projekcie sterowania należy rozwiązać przemienną pracę pomp w układzie automatycznym.

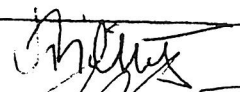





6. W hali pomp / suchy szacht / będzie zainstalowana jedna pompa do odwodnienia posadzki, sterowana automatycznie od poziomu ścieków w studziencie zbiorczej.
7. Sygnalizacja przekroczenia max. awaryjnego poziomu ścieków w hali pomp /suchy szacht/ powinna być zablokowana z automatycznym wyłączeniem napięcia na silnikach pomp głównych.
8. W hali krat przyjęto następujący system usuwania i transportu skratek :
  - 8.1. zainstalowanie 2 szt. nowych krat produkcji Powogaz'u typ KUMP / wg. unifikacji "Uniklar - 77"/z prętkami pomiędzy prętami  $s = 15$  mm.
  - 8.2. Odwadnianie zgarnianych skratek na praskach śrubowych / szt. 2 / z wytłaczaniem odwodnionych skratek na wysokość ok. 2,0 m.
  - 8.3. Drugi stopień transportu odwodnionych skratek - przy pomocy ukośnych przenośników śrubowych / szt. 2 / - na poziom "zero" z wysypem do typowych kontenerów przyjezdnych, zamykanych pokrywą.
  - 8.4. Przesypywanie warstwowe skratek w kontenerach wapnem chlorowanym.
  - 8.5. Wywóz napełnionych kontenerów na wysypisko odpadów samochodami WUKO / ok. 2 kontenery dziennie /.
9. "DOR-EKO" dokona uzgodnienia z POWOGAZEM czy dla istniejących wymiarów geometrycznych kanałów i stropów w budynku istniejącym, będzie możliwe wykonanie na specjalne zamówienie krat płaskich typu KM - 1500 z nowoczesnym napędem palczastym zgarniacza skratek.
10. W hali krat należy zaprojektować instalację do dezodoryzacji odgazów z zawartością siarkowodoru i metanu. Instalacja będzie wykonana przy zastosowaniu adsorberów firmy "Norit" / Holandia /, sprzężonych z projektowaną instalacją wentylacji mechanicznej w budynku pompowni.
11. W projekcie AKPiA należy ująć instalację stacjonarnych czujników do pomiaru i sygnalizacji zawartości w powietrzu w hali krat siarkowodoru i metanu.
12. Zakres projektowanej instalacji AKPiA, oraz punktów pomiarowo - regulacyjnych dla zmodernizowanej głównej pompowni ścieków, przyjęto zgodnie z tabelarycznym zestawieniem przedstawionym przez Projektanta - z uzupełnieniem wynikającym z ustaleń

niniejszego protokołu. Sygnały z punktów pomiarowo - regulacyjnych będą przeniesione do szafy sterowniczej w miejscowej dyżurce w budynku trafo, z możliwością przeniesienia głównych wskazań do Głównej sterowni oczyszczalni.

13. W projekcie modernizacji systemu zasilania pompowni głównej w energię elektryczną należy zastosować układ Samoczynnego Załączania Rezerwy / SZR /. Inwestor ma zakupione dwa nowe transformatory o mocy 250 kVA każdy.
14. Projektant przekazał w dniu 30.11.1995 r. następujące materiały do wykorzystania przez Inwestora, Użytkownika i Wykonawcę robót :
  - dwa rysunki montażowe w skali 1 : 25 projektowanej instalacji pomp
  - zestawienie materiałów i urządzeń technologicznych dla budynku pompowni / demontaż urządzeń istniejących oraz montaż urządzeń projektowanych /
  - wykresy i zestawienie tabelaryczne obliczeń hydraulicznych dotyczących pompowni przy jednoczesnej pracy projektowanych pomp
  - zestawienie pomp oferowanych przez Producentów / pięć ofert /
  - zestawienie zapotrzebowania energii elektrycznej dla zmodernizowanego obiektu
  - zestawienie punktów pomiarowo - regulacyjnych / AKPiA /
15. "DOR-EKO" przekaze Inwestorowi w trybie pilnym wyprzedzenie materiałowe dla projektowanej instalacji elektroenergetycznej.
16. Przedsiębiorstwo Ochrony Środowiska "EKOCOMP" z Warszawy złoży do Inwestora dwie oferty na dostawę i wykonanie : montażu, rozruchu i kalibracji projektowanej instalacji AKPiA :
  - dla obiektu Główna Pompownia Ścieków z powiązaniem z Główną Sterownią oczyszczalni ścieków / przewidywana realizacja zadania : I kwartał 1996 r. /
  - dla całej oczyszczalni ścieków / przewidywana realizacja zadania II półrocze 1996 r/Przedsiębiorstwo "EKOCOMP" jest wyspecjalizowane w montażu, rozruchu i kalibracji instalacji sterowania i AKPiA w oczyszczalniach ścieków i w stacjach uzdatniania wody.
17. "DOR-EKO" dokona w trybie pilnym rozeznania dotyczącego kosztów zakupu i terminów realizacji dostawy rur Ø 600 z tworzywa sztucznego dla budowy projektowanego rurociągu tłocznego ścieków od głównej pompowni do projektowanej oczyszczalni.
18. Nakłady inwestycyjne na realizację modernizacji głównej pompowni ścieków - wg zakresu opisanego w niniejszym protokole - szacuje się orientacyjnie na sumę ok. 650 000,- wg oferowanych cen z ważnością do 31 grudnia 1995 r.

# Lista obecności

na naradzie technicznej w Spółce Wodno-Ściekowej Wisła w Tczewie  
w dniu 30.11.1995r. na temat: Modernizacji głównej pompowni ścieków  
Czatkowy.

Lp.	Imię i nazwisko	Instytucja	Podpis
1.	S.Ziemiec	DOR-EKO W-wa	
2.	J.Kacprzak	ZWiK Tczew	
3.	A.Kaszubowski	ZWiK Tczew	
4.	A.Skulimowski	SWS"Wisła"	
5.	K.Lidzbarska	SWS"Wisła"	
6.	R.Lidzbarski	SWS"Wisła"	



Warszawa, 28 listopada 1995

Szanowny Pan  
mgr inż. Sławomir Ziemięć  
DOR-EKO  
Robotnicza 11/15  
02-261 Warszawa

fax: 46 78 85

Nasz znak: O-1073/95/M

Liczba stron: 1+...

Szanowny Panie,

Załączam ofertę pomp ściekowych produkcji ABS przeznaczonych do pompowni głównej dla miasta Tczew, dla zmienionych parametrów pracy pomp.

Nasze przedsiębiorstwo reprezentuje interesy firmy ABS na rynku polskim, świadcząc także obsługę gwarancyjną i serwisową oferowanych urządzeń.



**Pompy ściekowe w instalacji suchej  
przeznaczone dla pompowni głównej dla miasta Tczew.**

Wydajność: 810 m<sup>3</sup>/h  
Wysokość podnoszenia: 22 m

Oferta techniczna pompy produkcji **ABS** typu AFP 3001.450 M 750/6-54

Zatapialna pompa ściekowa wyposażona jest w dwukanałowy wirnik zamknięty pozwalający na tłoczenie cieczy zanieczyszczonych ciałami stałymi o maksymalnym wymiarze 130 x 150 mm. Pompa napędzana jest silnikiem trójfazowym w klasie izolacji F = 155°C, ze stopniem ochrony IP68. W uzwojenia stojana wbudowane są czujniki termiczne, zabezpieczające silnik przed przeciążeniem (TC-System). Kontrolowana jest również temperatura łożyskowania dolnego i górnego. Silnik wyposażony jest w okalający go płaszcz chłodzący wewnątrz którego przepływa tłoczona ciecz skutecznie odprowadzając nadmiar ciepła. Wał pompy uszczelniony jest zarówno od strony pompowanego czynnika jak i od strony silnika za pomocą wysokiej jakości mechanicznych uszczelnień czołowych. Szczelność komory olejowej, komory silnika i komory zaciskowej silnika kontrolowana jest za pomocą czujników wilgotnościowych (Di-System). Sygnał o ewentualnym przecieku może być przekształcony na sygnał akustyczny bądź wizualny za pomocą przetwornika czujnika wilgotnościowego montowanego w szafce sterowniczej.

**Uwaga:** Przetwornik czujnika wilgotnościowego nie stanowi standardowego wyposażenia pomp.



- 2 -

**Dane techniczne:**

Znamionowa moc silnika:	75,0 kW
Prędkość obrotowa silnika:	980 min <sup>-1</sup>
Napięcie:	380 V
Rodzaj rozruchu:	bezpośredni
Długość kabla:	10 m
Średnica króćca tłoczego:	300 mm
Masa pompy:	1300 kg

**Materiały**

Korpus silnika:	żeliwo GG 25
Komora olejowa:	żeliwo GG 25
Wirnik:	żeliwo GG 25
Wał:	stal nierdzewna

**Oferta cenowa pomp produkcji **ABS** typu **AFP 3001.450 M 750/6-54****

L.p.	Nazwa urządzenia	Cena za 1 sztukę w DEM	Liczba sztuk	Wartość bez podatku netto w DEM
1.	AFP 3001.450 M 750/6-54	32.638	4	130.552
2.	Opakowanie transportowe	1.250	4	5.000
3.	Wspornik pod pompę	2.300	4	9.200
4.	Kolano ssawne DN 300	2.900	4	11.600
5.	Przetwornik czujnika wilgotnościowego Di	203	12	2.436
Razem:				<b>158.788</b>



**Ważność oferty:** Oferta cenowa jest ważna do dnia 31.12.1995.

**Ceny:** Ceny stanowią równowartość w złotych kwot podanych w markach niemieckich przeliczonych wg kursu dnia płatności (sprzedaż dewiz Tabela "A" Banku PKO SA) ustalanego przez Bank PKO SA. Ceny są skalkulowane na bazie loco magazyn sprzedającego w Warszawie i zawierają opłaty graniczne (cło i podatek graniczny) obowiązujące w dniu sporządzenia oferty. Przyjmując kurs marki niemieckiej z dnia 28 listopada 1995 (1,7570 zł/DEM), wartość kontraktu wynosi 278.990,-- zł.

**Gwarancja:** Urządzenia objęte są 12-to miesięczną gwarancją, po upływie której świadczymy pełną obsługę serwisową na terenie całego kraju.

**Termin dostawy:** do 12 tygodni od daty przyjęcia zamówienia.

**Warunki płatności:** - 20% wartości kontraktu - w ciągu 7 dni od daty podpisania umowy;  
- 25% wartości kontraktu w ciągu 7 dni od daty zgłoszenia gotowości transportowej przez producenta, na 14 dni przed dostawą urządzeń na plac budowy;



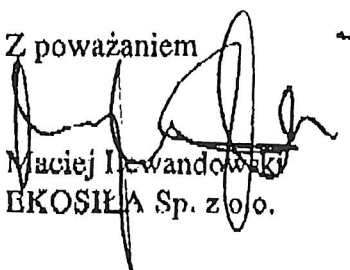


- 3 -

- 55% wartości kontraktu w ciągu 14 dni od przekazania urządzeń -  
podpisania protokołu zdawczo-odbiorczego.

W przypadku jakichkolwiek wątpliwości dotyczących szczegółów technicznych lub  
cenowych naszej oferty prosimy bez wahania kontaktować się z nami. Na wszystkie  
pytania niezwłocznie odpowiemy.

Z poważaniem



Maciej Lewandowski  
BKOSILA Sp. z o.o.

# HENDRI-GRAS CHEMICALS B.V.

Warszawa, 15.12.95

**DLA :** Pan mgr inż. Sławomir Ziemięć  
**FIRMA :** DOR - EKO  
**FAX :** (22) 466911, 467885

*ilość stron razem z tą : 5*

**OD :** Jacek Rydzewski  
**FIRMA :** Hendri-Gras Chemicals 2  
**Tel :** (22) 346626  
**Tel/fax :** (22) 353201  
**Adres :** 01-833 Warszawa, ul. Daniłowskiego 2/4

## HEAD OFFICE

Randstad 21-5-G  
P.O. Box 1357 1300 BJ Almere - Holland

Phone: (0)36 - 5343435  
Fax : (0)36 - 5342634

## Bankers:

ING Bank Bussum  
account no. 65.84.03.658 (Dfl. -account)  
account no. 02.06.28.048 (DM -account)  
account no. 02.06.28.005 (US\$ -account)

Handelsregister Hilversum nr. 51305  
BTW/VAT/ID Nr. NL 8008.24.234.B01

**Dotyczy :** Filtrów węglowych dla Głównej Pompowni Ścieków w Tczewie

Szanowny Panie Inżynierze !

Podaję poniżej informacje techniczne, o które prosił mnie Pan na naszym ostatnim spotkaniu.

1. Wymagania energetyczne : silnik 7 kW, grzejnik 9 kW 380V.
2. Urządzenie może być dodatkowo wyposażone w :
  - zabezpieczenie przed zagnieżdżaniem się ptaków.
  - separator skroplonej pary ("demistor" nr rys LU 8052-402).Zmniejsza on dodatkowo wilgotność względną przedłużając czas pracy węgla aktywnego. Wersje z wlotem pionowym bądź poziomym.

Obie powyższe pozycje stanowią wyposażenie dodatkowe i powinny być wyspecyfikowane w zamówieniu.

3. Cały filtr może pracować zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz.
4. Celem umożliwienia ewentualnej wymiany bądź czyszczenia grzejnika należy zapewnić wolną przestrzeń 4.1 m licząc od osi filtra tak jak to jest pokazane na rzucie pionowym urządzenia.
5. Montaż filtra. Należy zapewnić podstawę (odpowiednio uzbrojony beton) zdolną wytrzymać całkowite obciążenie 3750 kg. Po ustawieniu filtra na podłożu należy dokonać przyłączenia rur wentylacyjnych likwidując jednocześnie powstające przy dociąganiu śrub naprężenia. Następnie filtr należy napęlnić węglem aktywnym, który

## BRANCH OFFICE

POLAND : 02-954 WARSZAWA-WILANÓW Ul. Jakuba Kuźnickiego 17m13 Phone: (2) -64.22.496 do 499 Fax: (2) -64.22.496 do 499

bedzie dostarczony osobno w workach na paletach. Montaż finalny filtra do podłoża odbywa się poprzez wywiercenie 8 otworów w betonowym podłożu poprzez istniejące otwory w kołnierzu mocującym, napełnieniu otworów specjalnym klejem, a następnie umieszczeniu w nich bolców mocujących.

6. Podłączenia elektryczne dokonuje się poprzez doprowadzenie kabla energetycznego (5 drutów) do szafki sterowniczej, którą montuje się na ścianie wewnątrz budynku. Filtr łączony jest z szafką trzema kablami, z których jeden służy do zasilania silnika wentylatora (4 druty), drugi służy do zasilania grzejnika (4 druty), trzeci do sterowania systemem termostatycznym (3 druty). Wysyłam Panu dodatkowo jeszcze raz rysunek szafki sterowniczej, na którym są zaznaczone te przewody. Przesyłam również dodatkowe rysunki szafki grzejnika oraz jej umiejscowienia na filtrze. Przepraszam za niezbyt dobrą jakość rysunków, ale to po prostu fax.
7. Cena tego systemu w wersji standardowej wraz z dostawą na miejsce wynosi :

NLG 85.000,-

W razie zaistnienia jakichkolwiek wątpliwości proszę o telefon jeszcze w dniu dzisiejszym.

POZDRAWIAJĄC Z SZACUNKIEM PRZESYŁAM Panu

*serdeczne pozdrowienia  
jak również najlepsze życzenia  
świąteczne !!*

**SPECIALISTA**  
dla marketingu i obsługi technicznej

*mgr inż. Jacek Rydzewski*



# OŚRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY APARATURY I URZĄDZEŃ KOMUNALNYCH POWOGAZ Spółka z o.o.

ul. Szczepanowskiego 13  
60-541 Poznań  
skrytka pocztowa 85

Skrót telegraficzny  
„POWOBER”  
Telex: 0413684

Telefony:  
centrala 480-289, 480-305  
sekret. 411-318  
telefax 480-321  
marketing 474-201

Konto: Bank Gdański | Oddział w Poznaniu nr 306203-74708 136

Fax: 0-22/46-69-11

Przedsiębiorstwo Konsultingowo-  
Inżynieryjne "DOR-EKO"  
Sp. z o.o.

ul. Robotnicza 11/13  
02-261 WARSZAWA

p. inż. S. Ziemięc

NE/877/95  
1995-12-06

Rzeczoznawca  
Ministra Ochrony  
Środowiska

25 lat doświadczeń  
w branży wodno-  
ściekowej

kompleksowa  
realizacja prac:  
w dziedzinach  
- oczyszczania  
ścieków  
- przeróbki osadów  
ściekowych  
- ujmowania,  
uzdatniania  
i uszlachetniania  
wody  
gazyfikacji  
bezczepowej

W nawiązaniu do Waszego fax-su z dnia 17.11.95r. poni-  
żej przedstawiamy ofertę cenową na interesujące Was urządzenia:

1. Krata mechaniczna typu KUMP-1500, b=15

Cena: 17.000 zł + VAT /1 szt./

2. Praska skratek typu HPS-250

Cena: 19.000 zł + VAT /1 szt./

Rurociąg tłoczny

Cena: 3.000 zł + VAT

3. Krata mechaniczna typu KM-1500

Cena: 90.000 zł + VAT /1 szt./

PREZES ZARZĄDU  
Dyrektor Spółki

mgr inż. Marian Andrzejewski

KIEROWNIK DZIAŁU  
Umów i Marketingu

Urszula Cierpka



## CONSULTING & ENGINEERING

"DOR-EKO" Co. Ltd.

04-118 Warszawa, Ostrobramska Str 103

tel/fax 102401, tel 100081 ext.310-326

### TELEFAX

Telefax No: TCZEW FAX: 0-69/31-70-70

From: DOR-EKO Warszawa

To: Apółka Wodno-Siekowa WISIA"

### Constents

W niniejszym do punktu 17 protokołu  
z narady technicznej z dnia 30.11.95 przekazuje  
informację ołt. kosztów zakupu i terminów  
dostawy rur  $\phi$  600 do budowy rurociągu  
horyzontalnego z piekłem do poj. omywania

- ① RURY STALOWE: Producent Huta Ferrow  
w Katowicach, ul. Hutnicza 3, FAX: 0-32/155-41-50  
a) grubość ścianki  $S=11$  mm, rury czarne ze stali  
St3S cena 253,14 zł/1 mb + 7% VAT  
b) grubość ścianki  $S=12,5$  mm rury czarne ze  
stali j.w. cena 297,76 zł/1 mb + 7% VAT  
Ceny Huta, termin dostawy: stycznia 96r.

- ② RURY z TWORZYWA SZTUCZNEGO produkcji  
fińskiej - dystrybutor w Polsce: KWH  
PIPE-POLAND Ltd 01-644 Warszawa, ul.  
Dembiniego 4B tel. 33-83-60 lub  
33-83-57, FAX: 33-90-91.  
Rury z polietylenem  $D_z=630$  mm grubość  
ścianki 10,3 mm  $P=3,2$  MPa, cena: 423,50  
zł/1 mb rury, podłuki manetkowe: 12 m,  
Termin dostawy: do końca grudnia 95r. pod  
wzorem pitego nemiście.

5.XII, 95r.

inż. Sławomir Ziemięć  
specjalność techn. budowl.  
inżynieria wodna  
/Dz. Bud. Nr 17/94 poz. 55/

z pomocą  
Mieli



KWH PIPE (Poland) Sp. z o.o.

FAX

01-644 Warszawa  
Dembińskiego 4b  
Tel: (0-22) 338357  
(0-22) 338360  
Fax: (0-22) 339091

Bank: PKO BP X O/Warszawa  
Nr konta: 1603-801984-136-2

548/95

date: 95-12-05

To Pan mgr inż. Piotr Korzeniewski  
DOR-EKO

Fax: 46 69 11

Subject: OFERTA

Sender: Agnieszka Trandziuk

YOU SHOULD RECEIVE 1 PAGE(S), INCLUDING THIS COVER SHEET.

IF YOU DO NOT RECEIVE ALL THE PAGES, PLEASE CALL 0-22 33 83 57; 33 83 60

MESSAGE:

OFERTA

Dziękujemy za Państwa zapytanie z dn. 04.12.95 i mamy przyjemność przedstawić naszą ofertę na rury ciśnieniowe z PE-HD

Opis rury śr. zewn./śr. wewn.	Ilość	Cena FIM/mb EXW Bełchatów	Wartość FIM	Termin dostawy
PE-HD Ø 630 x 19,3 mm PN 3,2 odc. 12-metrowe	430 m	423,50	182.105,00	12 dni od daty złożenia zamówienia
Razem EXW Bełchatów lub FIM:			182.105,00	

Wszystkie podane wyżej ceny nie zawierają kosztów transportu z Bełchatowa oraz 7% podatku VAT.

DOR-EKO Warszawa  
załącznik do fax-u z dn. 5. XII. 95r.

8/12 '95 10:00 FAX 0 22 339091

**KWH PIPE (Poland) Sp. z o.o.****FAX**

01-644 Warszawa  
Dembieńskiego 4b  
Tel: (0-22) 338357  
(0-22) 338360  
Fax: (0-22) 339091

Bank: PKO BP X O/Warszawa  
Nr konta: 1603-801984-136-2

**date: 95-12-07**

**To: Pani Karolina Lidzbarska**  
**Spółka Wodno Ściekowa "Wisła" Tczew**

**Fax: 069-31-70-70****Subject: oferta na rury i kształtki****Sender: Joanna Kielczewska**

---

**YOU SHOULD RECEIVE 1 PAGE(S), INCLUDING THIS COVER SHEET.****IF YOU DO NOT RECEIVE ALL THE PAGES, PLEASE CALL 0-22 33 83 57; 33 83 60**

---

Szanowna Pani,

Nawiązując do naszej dzisiejszej rozmowy telefonicznej przekazuję naszą ofertę na rury i kształtki PE-HD.

Rury PE-HD Ø 630/19,3 PN 3,2 cena 1 mb = 443 FIM

Łuk 45° Ø 630/19,3 PN 3,2 3.520 FIM/szt

Łuk 90° Ø 630/19,3 PN 3,2 3.880 FIM/szt

Ceny: loco budowa Tczew bez podatku VAT (7%).

Cena: w fabryce w Bełchatowie rury Ø 630/19,3 wynosi 423,5 FIM/m

Ważność oferty: 3 tygodnie

Dostawa ok. 300-400 m rur może być dostarczona w tym roku jeśli otrzymamy zamówienie odwrotnie (jutro - piątek 8.12.95)

Warunki płatności: przedpłata 20% wartości dostawy,  
płatne przy zamówieniu po kursie FIM Bank PKO BP  
poz. sprzedaż z dnia wpłaty zaliczki.

Pozostała suma: wg faktury sprzedającego, kurs FIM Bank PKO BP poz.  
sprzedaż z dnia wystawienia faktury.

Z poważaniem



:  
: SWS "WISLA" TCZEW CZATKOWSKA 8

PHONE NO. : 9022466911

DEC. 6.1995 10:21AM P 1  
PHONE NO. : 069 317070

550/85

Tczew, dnia 6.12.1995r.

Spółka Wzrost Siedziowca "WISLA"  
ul. Czatkowska 8  
82-100 Tczew  
tel. 9022466911  
fax 9022466911

D 3 2 - W K 0

Warszawa

Wzrost Siedziowca

tel. (022) 66-69-11

Pan inż. B. Ziemioc

W załączeniu przesyłamy notatkę spisana w sprawie  
zbioru materiału na kolektor kolektów surowych.

Spółka Wzrost Siedziowca  
ul. Czatkowska 8  
mgr inż. Karolina Lidzbarska

# NOTATKA

napisana w dn. 6.12.1995r w Spółce Wodno - Ściekowej  
w Tczewie w sprawie wyboru materiału kolektora  
doprowadzającego ścieki surowe z pp Czatkowy do  
oczyszczalni.

## Obecni:

1. Jan Kacprzak - dyrektor ZWiK Tczew
2. Andrzej Skulimowski - SWS "Wisła"
3. Ryszard Lidzbarski - SWS "Wisła"
4. St. Karolina Lidzbarska - SWS "Wisła"

1. W oparciu o dostarczone materiały przez projektanta z BOR-EKO dokonano wyboru materiału na w/w kolektor - rury ciśnieniowe z PE-HD.
2. Przeanalizowano trasę w/w kolektora i przedstawiono propozycję do projektanta aby:
  - a) maksymalnie zbliżyć trasę kolektora do drogi, obecnie odległość 8 m jest zbyt duża,
  - b) projektant przy opracowywaniu awaryjnego ominięcia przepompowni Czatkowy powinien uwzględnić sposób powiązania przepompowni z projektowaną trasą kolektora z rur PE-HD.

Na tym protokół zakończono i podpisano.

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....