

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

I.	Uprawnienia projektantów i przynależność do Izby	
II.	Opis techniczny	
III.	Kopie decyzji i uzgodnień	
IV.	Rysunki:	
1.	Projekt zagospodarowania terenu	1:500
2.	Profile sieci wodociągowej wraz z przyłączem	1:100/500
3.	Schemat montażowy węzłów wodociągowych	
4.	Zbiornik retencyjny - elewacja	1:50
5.	Zbiornik retencyjny – przekrój	1:50
6.	Zbiornik retencyjny – układ rurociągów – widok z góry	1:50
7.	Zbiornik retencyjny – przekrój osi 90°	1:50
8.	Zbiornik retencyjny – przekrój osi 270°	1:50
9.	Zbiornik retencyjny – przekrój osi 180°-330° oraz 0°-220°	1:50
10.	Zbiornik retencyjny – szczegół „A”, „B”, „C”	1:10
11.	Tabulogram otwarcia zasuw	
12.	Stacja podnoszenia ciśnienia wody - rzut	1:50
13.	Stacja podnoszenia ciśnienia wody - przekroje	1:50
14.	Schemat zabudowy zestawu hydroforowego	
15.	Profile sieci kanalizacji technologicznej	1:100/500
16.	Schemat zabudowy wylotu	
17.	Profil przyłącza kanalizacji sanitarnej	1:100/500
18.	Schemat zabudowy zbiornika bezodpływowego	
19.	Schemat zabudowy zestawu wodomierzowego	
20.	Przekrój konstrukcyjny nawierzchni	1:10
21.	Ogrodzenie oraz brama wjazdowa	

## **O P I S   T E C H N I C Z N Y**

**do projektu budowlanego i wykonawczego w ramach zadania: Budowa stacji podnoszenia ciśnienia wody oraz budowa odcinka sieci wodociągowej oraz rurociągu technologicznego wód spustowych przy ulicy Opalowej w m. Gronowo Górne, gm. Elbląg.**

### **1.0 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA**

Celem niniejszego opracowania jest poprawa jakości dostawy wody ul. Opalowej oraz terenów położonych na wschód od Gronowa Górnego, w kierunku Nowiny, tj. m. Nowina, Czechowo, Przezmark i Przezmark Osiedle poprzez zmianę kierunku zasilania w wodę z sieci miejskiej miasta Elbląg.

Zakresem swoim opracowanie obejmuje:

- budowę sieci wodociągowej PE225-PVC225,
- budowę stacji podnoszenia ciśnienia wody,
- budowę zbiorników retencyjnych,
- budowę sieci technologicznej wód spustowych PE200-PVC200

### **2.0 PODSTAWOWE DANE DO PROJEKTOWANIA**

- Umowa z Inwestorem.
- Mapy sytuacyjno-wysokościowe do celów projektowych w skali 1:500
- Warunki Techniczne na budowę stacji podnoszenia ciśnienia wody oraz zbiorników retencyjnych przy ul. Opalowej w Gronowie Górnym, gm. Elbląg, wydane przez EPWiK. WT nr 560/GE z dn. 29.08.2012r.
- Koncepcja zaopatrzenia w wodę m. Gronowo Górne, Nowina, Czechowo, Przezmark z miasta Elbląg opracowana przez SEG-PROJECTS
- Wizja lokalna w terenie.
- Uzgodnienia branżowe.
- Projekty branży elektrycznej oraz konstrukcyjnej opracowywane równolegle.
- Aktualne normy i przepisy prawne.

### **3.0. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA**

#### **3.1. SIEĆ WODOCIĄGOWA**

##### **3.1.1. INFORMACJE PODSTAWOWE**

Zgodnie z Warunkami Technicznymi wydanymi przez E.P.W.i K, źródłem wody dla projektowanej stacji podnoszenia ciśnienia oraz zbiorników retencyjnych będzie istniejąca sieć wodociągowa Ø200mm stal. zlokalizowana wzdłuż ulicy Szafirowej.

W tym celu od ulicy Szafirowej do SPCW zlokalizowanej na dz. nr 175 przy ulicy Opalowej zaprojektowano nowy odcinek sieci wodociągowej zlokalizowany w pasie drogowym drogi powiatowej, ul. Opalowa w Gronowie Górnym.

Włączenie projektowanej sieci do istniejącej sieci wodociągowej nastąpi poprzez trójnik żeliwny kołnierzowy Ø200/200. Połączenie żeliwnego trójnika z istniejącym rurociągiem należy wykonać za pomocą łącznika rurowo-kołnierzowego Ø200 dla rur stalowych. Bezpośrednio za trójnikiem na projektowanej sieci wodociągowej należy zamontować zasuwę klinową kołnierzową Ø200 miękodoszczelnianą z korpusem z żeliwa sferoidalnego. Za zasuwą, na projektowanej sieci, należy umieścić tuleję kołnierzową Ø200 dla rur PE w celu zamontowania rury przewiertowej.

Przejście rurociągu w pasie drogowym drogi powiatowej, ulicy Opalowej, zaprojektowano metodą przewiertu sterowanego horyzontalnego.

Projektowana sieć wodociągowa prowadzona będzie wzdłuż ciągów komunikacyjnych na terenie ogólnodostępnym tj. w pasie drogowym drogi powiatowej ulicy Opalowej oraz terenie należącym do Gminy Elbląg.

Sieć wodociągową w całości, w ulicy Opalowej należy wykonać bezwykopową metodą przewiertu sterowanego horyzontalnego przy zastosowaniu rur dwuwarstwowych PE/PE. Przewiert sterowany horyzontalny należy wykonywać odcinkami z uwzględnieniem zmiany kierunku projektowanej sieci wodociągowej a na odcinkach nie dłuższych niż  $L=250,0\text{m}$ . Jako komory montażowe technologiczne w miejscu wejścia i wyjścia wiertnicy przyjęto wykopy o wymiarach w rzucie  $2,0 \times 1,5\text{m}$ .

Za przejściem pod ulicą Opalową, na terenie projektowanej stacji podnoszenia ciśnienia wody sieć wodociągową zaprojektowano z rur PVC układanych w wykopie otwartym.

Zmiany kierunków ( $\alpha > 8^\circ$ ) projektowanej sieci wodociągowej należy wykonać za pomocą kształtek (łuków) z PVC ściśle wg schematu montażowego węzłów wodociągowych, rys. nr 3.

Ponadto w węźle  $W_{13}$  zaprojektowano hydrant p.poż nadziemny Ø80.

Podjęcia sieci wodociągowej bezpośrednio do zbiorników wykonać ze stali nierdzewnej jako spawane natomiast do budynku SPCW należy wykonać z kształtek wykonanych z żeliwa sferoidalnego wg rysunków technologii.

Ponadto istniejącą sieć wodociągową zlokalizowaną wzdłuż ulicy Opalowej należy przewidzieć do likwidacji poprzez odcięcie na wysokości działki nr 150/3. Na końcu istniejącej sieci wodociągowej zaprojektowano hydrant p.poż oznaczony jako HP1 p.poż podziemny Ø80.

### 3.1.2. MATERIAŁ

Do wykonania sieci wodociągowej układanej bezwykopowo w ulicy Opalowej przyjęto rury ciśnieniowe na ciśnienie 10 barów **dwuwarstwowe PE/PE 225x13,4 SDR17 PE100** z zewnętrznym płaszczem ochronnym PE o podwyższonej odporności na propagację pęknięć oraz naciski punktowe oraz z wtopionym drutem sygnalizacyjnym. Rurociągi łączyć ze sobą metodą zgrzewania doczołowego.

Wymiary rur PE zgodne z normą:

*PN-EN 12201 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE)*

Do wykonania sieci wodociągowej układanej na terenie SPCW w wykopie otwartym przyjęto rury **PVC 225x8,6 SDR26 PN10** ciśnieniowe kielichowe z uszczelką wargową na ciśnienie 10 barów.

Do wykonania sieci wodociągowej przewiduje się zastosowanie rur PVC w/g norm:

*PN-EN 1452-1:2000 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękzonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne*

*PN-EN 1452-2:2000 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękzonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Rury*

*PN-EN 1452-3:2000 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękzonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Kształtki*

Zastosowane rurociągi powinny posiadać deklaracje zgodności z normą, aprobaty techniczne oraz opinie higieniczne.

### 3.1.3. ARMATURA

W projekcie przyjęto zastosowanie armatury:

- zasuwę żeliwne klinowe, krótkie, miękko doszczelniane, zasuwą pomiędzy W3 i W18 z uszczelnieniem mosiężnym
- hydrant p.poż. nadziemny wolnoprzelotowy Ø 80 o wydajności normatywnej 36 m<sup>3</sup>/h przy ciśnieniu 2,0 bar,

Przy doborze producenta rur oraz armatury należy kierować się jakością wykonania materiałowego, posiadanymi aprobatami i opiniami technicznymi, ceną oraz ujednoliceniem całego systemu ciśnieniowego. Nie zaleca się wykonania sieci z materiałów różnych producentów.

### 3.1.4. HYDRANT

Hydrant HP1 zaprojektowano jako Ø 80, podziemny, wolnoprzelotowy o wydajności normatywnej 36 m<sup>3</sup>/h przy ciśnieniu 2,0 bar. Lokalizacja hydrantu zgodna z PN-B-02863 z dnia

28.11.97. Parametry hydrantu zgodnie z Wymaganiami Technicznymi załączonymi do dokumentacji.

Hydrant HP2 zaprojektowano jako  $\varnothing$  80, nadziemny, wolnoprzelotowy o wydajności normatywnej 36 m<sup>3</sup>/h przy ciśnieniu 2,0 bar. Lokalizacja hydrantu zgodna z PN-B-02863 z dnia 28.11.97. Parametry hydrantu zgodnie z Wymaganiami Technicznymi załączonymi do dokumentacji.

### **3.1.5. PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE**

W związku z likwidacją odcinka istniejącej sieci wodociągowej PVC160 do projektowanej sieci wodociągowej należy przepiąć istniejące przyłącze wodociągowe doprowadzające wodę do budynku na działce nr 171. Miejsce przełączenia istniejącego przyłącza oznaczono jako N<sub>1</sub>. Włączenie istniejącego przyłącza do projektowanej sieci wodociągowej należy wykonać za pomocą nawiertki NWZ 100/2”.

### **3.1.6. PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA**

Sieci wodociągowe przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu przepłukaniu czystą wodą, przy szybkości przepływu dostatecznej dla wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych. Przewody po ich dokładnym przepłukaniu czystą wodą nie wymagają zasadniczo dezynfekcji. W szczególnych przypadkach, na wyraźne żądanie inwestora lub użytkownika dokonuje się dezynfekcji przewodu. Po stwierdzeniu, że woda z przepłukanego przewodu nie odpowiada pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia, konieczna jest dezynfekcja. Dezynfekcję przewodu przeprowadza się wodą chlorową (ze zmieszania gazowego chloru z wodą) lub wodą chlorową powstałą z rozpuszczenia związków chloru, tzn. podchlorynu wapnia lub sodu, zawierającą, co najmniej 50 mg Cl /dm<sup>3</sup>, przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godziny. Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego przy powolnym napełnianiu przewodu. Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie powinna wynosić 10 mg Cl / dm<sup>3</sup>. Po przeprowadzeniu dezynfekcji przewód należy ponownie przepłukać wodą wodociągową jak poprzednio. Po dokładnej dezynfekcji i przepłukaniu powinna być dokonana analiza bakteriologiczna wody w laboratorium Stacji Sanitarno - Epidemiologicznej. Szczegółowe warunki prowadzenia płukania a w szczególności dezynfekcji należy uzgodnić z Elbląskim Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji przejmującym wykonany odcinek do eksploatacji.

### **3.1.7. PRÓBA SZCZELNOŚCI RUROCIĄGÓW**

Sieć wodociągowa po zrealizowaniu powinna być poddana próbie szczelności według wymagań normy PN-B-10725:1997. Przy badaniu szczelności odcinka przewodu należy stosować metodę próby hydraulicznej. Badanie szczelności należy przeprowadzić w takich warunkach, aby przewód nie był nasłoneczniony oraz, aby temperatura powierzchni zewnętrznej przewodu

wynosiła nie mniej niż 1°C i nie przekraczała 20°C dla przewodu z rur PE. Ciśnienie próbne odcinka przewodu z rur PE wynosi 1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 1,0 MPa (10 bar). Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego należy przez 30 minut sprawdzać, czy ciśnienie na manometrach nie spada poniżej ciśnienia próbnego. Wynik pozytywny próby ciśnienia – brak spadku ciśnienia poniżej próbnego przez okres 30 minut. Po pozytywnym wykonaniu próby ciśnień należy przeprowadzić dezynfekcję przewodu.

### **3.1.8. OZNAKOWANIE TRASY RUROCIĄGÓW**

Trasę wodociągu, zasuw, hydrantów oznakować trwale w terenie tabliczkami wykonanymi zgodnie z normą PN-86/B-09700-2. Montaż tabliczek na słupkach stalowych lub ogrodzeniu. Dodatkowo przed zasypaniem trasę rurociągów układanych w wykopie otwartym należy oznakować taśmą z metalową wkładką koloru niebieskiego. Taśmę układać w wykopie wkładką stalową do dołu, 30cm na rurociągiem. Dla rurociągów układanych metodą bezwykopową należy zastosować rury z wtopionym drutem sygnalizacyjnym.

## **3.2. ZBIORNIKI RETENCYJNE**

### **3.2.1. PODSTAWOWE PARAMETRY ZBIORNIKA**

Zaprojektowano dwa zbiorniki stalowe prefabrykowane, ocieplone wełną mineralną zabezpieczoną blachą falistą o następujących parametrach:

Średnica                      D=4675mm

Wysokość płaszcza        H=6975mm

Wysokość całkowita      Hc=7612mm

Pojemność użytkowa      V=100m<sup>3</sup>

### **3.2.2. KONSTRUKCJA ZBIORNIKA**

Część cylindryczną zbiornika o konstrukcji powłokowej tworzą blachy ocynkowane o wymiarach 2500x1250mm i 2500x595mm o następujących grubościach w poszczególnych pasmach licząc od góry t=6x2.0mm i 1x2.5mm. Gatunek stali blach S350GD. Zakładkowe połączenia blach wykonane winno być na ogniowo cynkowane śruby M12 kl. 8.8.

Część cylindryczna zakończona dolnym kątownikiem obrzeżnym 50x50x5 oraz górnym 100x50x6. Zamocowanie zbiornika w fundamencie zaprojektowano na śruby kotwowe – 12x125x30 o rozstawie e~800mm.

Dostarczona konstrukcja zbiornika powinna być zgodna pod względem wytrzymałości i stateczności z polskimi normami projektowymi. Konstrukcja powinna spełniać wymagania określone przez Prawo Budowlane w art. 5 punkt 1 (Dz. Ustaw. Nr.156 poz. 1118 z 2006 r.)

### **3.2.3. KONSTRUKCJA DACHU.**

Kopuła samonośna zbiornika wykonana będzie z laminatu poliestrowo-szklanego i dostarczona na plac budowy jako element prefabrykowany. Przekrycie jest zaprojektowane jako kopuła, składająca się z powtarzalnych elementów, łączonych w całość, zwieńczoną pierścieniem z pokrywą. Poszczególne elementy kopuły łączone są przy pomocy śrub ze stali nierdzewnej. Każde połączenie jest uszczelnione uszczelkami chemoodpornymi. W skład przekrycia wchodzi również włązy rewizyjne, króćce odpowietrzające, okapniki i rynny. Do montażu przekrycia na zbiorniku stosowane są kotwy ze stali nierdzewnej, łączące kołnierz kopuły z wieńcem zbiornika.

### **3.2.4. USZCZELNIENIE ZBIORNIKA**

Wszystkie elementy konstrukcji zbiornika będące w kontakcie z wodą pitną wykonane ze stali ogniowo ocynkowanej, a także dno zbiornika powinny być fabrycznie powlekane farbą epoksydową posiadającą atest PZH nr HŻ/C/03821/07 dopuszczający do kontaktu z wodą pitną. Grubość powłoki min. 400µm.

Zbiornik uszczelniony jest w złączach wodoodpornym kitem poliuretanowym. Masy uszczelniające powinny charakteryzować się wysoką odpornością na starzenie oraz wysoką przyczepnością do podłoża, stali oraz powłok epoksydowych. Nie powinna reagować z wodą, ani wpływać na jej zapach lub smak.

Zastosowany materiał do uszczelnienia zbiornika powinien posiadać atest PZH.

### **3.2.5. IZOLACJA TERMICZNA ZBIORNIKA**

Na izolację termiczną zewnętrznych ścian zbiornika należy zastosować wełnę mineralną w płytach o grubości 10cm. Od zewnątrz osłonę wełny mineralnej stanowią blachy trapezowe powlekane.

### **3.2.6. DRABINA I POMOST OBSŁUGOWY**

Do celów komunikacji pionowej służy stała drabina wykonana zgodnie z wymogami polskiej normy PN-M-71087 „Drabiny i schody do pomostów”. Na dachu zbiornika znajduje się włącz inspekcyjny, z którego korzystać można z przymocowanego do płaszcza pomostu obsługowego. Dla bezpiecznej obsługi, pomost wyposażony jest w bariery ochronne. Codzienna eksploatacja zbiornika nie wymaga od obsługi konieczności wchodzenia na pomost. Drabina wraz z pomostem obsługowym są jedynie używane w czasie inspekcji technicznych lub serwisowych.

### **3.2.7. WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE**

Wyposażenie technologiczne zbiornika stanowią:

- rurociąg zasilający DN100 PN16 wykonany ze stali nierdzewnej OH18N9 Ø104x2,0,

- rurociąg ssawny DN100 PN16 wykonany ze stali nierdzewnej OH18N9 Ø104x2,0 z płytą antywirową 600x600mm wykonaną ze stali nierdzewnej OH18N9 gr. 5mm,
- rurociąg przelewowy DN150 PN16 wykonany ze stali nierdzewnej OH18N9 Ø154x2,0,
- rurociąg spustowy DN100 PN16 wykonany ze stali nierdzewnej OH18N9 Ø104x2,0,
- wyposażenie płaszcza zbiornika stanowi właz rewizyjny Ø600 umożliwiający okresowe czyszczenie zbiornika.
- hydrostatyczna sonda głębokości do sterowania pracą pomp i wystawiania sygnału zagrożenia suchobiegiem.
- pływakowy wyłącznik pomp (zabezpieczenie przed suchobiegiem)
- pływakowy sygnalizator przelewu awaryjnego

### **3.3. STACJA PODNOSZENIA CIŚNIENIA WODY**

#### **3.3.1. INFORMACJE PODSTAWOWE**

Stacja podnoszenia ciśnienia wody zlokalizowana będzie w istniejącym budynku po byłej hydroforni. Z uwagi na stan techniczny budynek przewidziano do remontu wg odrębnej dokumentacji projektowej. W części głównej budynku zlokalizowany będzie zestaw hydroforowy składający się z czterech pomp wirowych pionowych podstawowych oraz jednej rezerwowej.

Ponadto dla pracowników obsługi w budynku SPCW wydzielono odrębne pomieszczenie sanitarne wyposażone w miskę ustępową oraz umywalkę. W pomieszczeniu technologicznym zamontować zawór ze złączką do węża.

Dla umywalki dobrano baterię zintegrowaną z elektrycznym przepływowym podgrzewaczem wody o parametrach:

- moc znamionowa:  $P = 3,5 \text{ kW}$
- napięcie znamionowe:  $U = 230 \text{ V}$
- prąd znamionowy wyłącznika nadprądowego:  $I = 16 \text{ A}$
- min. przekrój elektrycznych przewodów przyłączeniowych:  $F = 3 \times 1,5 \text{ mm}^2$
- stopień ochrony: IP25

Zasilenie przyborów sanitarnych należy wykonać z projektowanej instalacji technologicznej zestawu hydroforowego. W tym celu na kolektorze ssawnym ZH zaprojektowano króciec z odcinającym zaworem kulowym DN20. Wewnętrzną instalację wodociągową należy wykonać z rur stalowych zaizolowanych otuliną poliuretanową. Bezpośrednio za miejscem włączenia przy ścianie w celu opomiarowania zużytej wody na cele socjalno-bytowe zaprojektowano zabudowę zestawu wodomierzowego z wodomierzem skrzydełkowy typ JS 1.5 dn15 na przepływ 1.5 m<sup>3</sup>/h.

Przed i za wodomierzem należy zamontować zawory odcinające kulowe Ø 15 mm oraz zawór antyskażeniowy Ø 15 mm typ EA wg PN/B-010706/AZI od strony przyborów.



### Dobór wodomierza:

<u>Zestawienie przyborów</u>		<u>N</u>	<u>Σ N</u>
umywalki	–1 szt.	0,33	0,33
wc	–1 szt.	0,5	<u>0,5</u>
			<b>0,83</b>

### Miarodajny rozbiór wody:

$q = \alpha \times 0,2 \sqrt{\sum N} \text{ dm}^3/\text{s}$ , gdzie:  $\alpha = 1,5$

$q = 1,5 \times 0,2 \times 0,91 = 0,27 \text{ dm}^3/\text{s} = \underline{0,98 \text{ m}^3/\text{h}}$

Do zamontowania przyjęto wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy JS-1.5 Ø15, na przepływ  $Q = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Instalację wody zimnej zaprojektowano z *rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-RT* w zakresie *średnic Ø16-Ø20* w otulinie termoizolacyjnej zgodnie z normą PN-85/B-02421. Zaprojektowano otuliny z pianki polietylenowej gr. 12 mm.

Budynek SPCW wyposażony będzie dodatkowo w wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej odprowadzającą ścieki sanitarne z projektowanych przyborów oraz projektowanego wpustu podłogowego do projektowanego zbiornika bezodpływowego zlokalizowanego na zewnątrz budynku.

Ogrzewanie budynku realizowane będzie poprzez dwa grzejniki elektryczne o mocy  $P_1=500\text{W}$  (pomieszczenie sanitarne) oraz  $P_2=2000\text{W}$  (pomieszczenie technologiczne).

Ponadto w celu likwidacji nadmiaru wilgoci w pomieszczeniu technologicznym zaprojektowano osuszacz powietrza. Dobrano wolnostojący adsorpcyjny osuszacz powietrza o parametrach:

- Wydajność osuszania [20°C 60% wilgot.] - **14,4 dm<sup>3</sup>/24h**
- Przepływ powietrza - powietrze suche [m<sup>3</sup>/h] **160**  
- powietrze regeneracyjne [m<sup>3</sup>/h] **40**
- Zakres pracy - temperatura [°C] **-30 do 40**  
- wilgotność [%] do **100**
- Pobór mocy [W] **1000**
- Zasilanie elektryczne [V/Hz] **230/50**

### 3.3.1. POMPY

Zaprojektowano zestaw hydroforowy składający się z czterech pomp wirowych podstawowych oraz jednej rezerwowej o mocy 11,0 kW każda.

Zaprojektowano pompy normalnie ssące, pionowe, wielostopniowe pompy odśrodkowe z silnikami, z odrębnymi przetwornicami częstotliwości dla każdej pompy. Pompa składa się z podstawy i głowicy. Wkład wirujący i płaszcz zewnętrzny zamocowane są pomiędzy głowicą i

podstawą za pomocą ściąągów. W podstawie znajdują się króćce ssawny i tłoczny w układzie in-line. Pompy wyposażone w bezobsługowe, mechaniczne uszczelnienie wału typu kasetowego. Wszystkie elementy pomp stykające się z tłoczoną cieczą wykonane są ze stali nierdzewnej.

### **Podstawowe parametry pracy zestawu hydroforowego**

$Q = 118,8 \text{ m}^3/\text{h}$  (układ pomp 4+1)

$H = 60,0 \text{ m H}_2\text{O}$

$P = 5 \times 11,0 \text{ kW}$

### **3.3.2. KONSTRUKCJA NOŚNA**

Zestaw hydroforowy zamontowany na ramie wykonanej z elementów ze stali nierdzewnej, wyposażonej w wibroizolatory ograniczające przenoszenie drgań na podłoże. Konstrukcja ramy umożliwiająca montaż zestawu bez konieczności przygotowania specjalnego fundamentu.

### **3.3.3. KOLEKTORY I ARMATURA**

Pompy połączone są we wspólne kolektory DN150: ssawny i tłoczny wykonane ze stali nierdzewnej OH18N9. Elementy kolektorów łączone są za pomocą kołnierzy PN10 ze stali nierdzewnej. Kolektory wyposażone są w kompensatory zabezpieczające układ przed przenoszeniem drgań oraz przepustnice ułatwiające podłączenie zestawu do instalacji hydroforni.

Zestaw wyposażony jest w układ pomiarowy z elektromagnetycznym przepływomierzem DN150, zlokalizowanym na rurociągu tłocznym za kolektorem.

Na kolektorze ssawnym zamontowany jest manowakuometr glicerynowy do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne), sonda konduktometryczna zabezpieczająca zestaw przed pracą w suchobiegu, zawór odpowietrzający (normalnie zamknięty – odpowietrzanie ręczne), króciec spustowy z zaworem kulowym oraz króciec z zaworem kulowym do podłączenia wewnętrznej instalacji wodociągowej.

Kolektor tłoczny wyposażony jest w manometr glicerynowy do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne), przetwornik ciśnienia, przekaźnik ciśnienia, zawór czerpalny do poboru prób wody z dostępem od góry oraz wolnostojący zbiornik ciśnieniowy  $300 \text{ dm}^3$  wyposażony w zawór trójdrożny do kontroli ciśnienia. Zbiornik zabezpiecza układ przed uderzeniami hydraulicznymi.

Każda pompa wyposażona jest w przyłącze ssawne z przepustnicą DN65 oraz przyłącze tłoczne z przepustnicą DN65 i zaworem zwrotnym DN65.

### **3.3.4. PRACA ZESTAWU HYDROFOROWEGO**

Dla zapewnienia ekonomicznej, niezawodnej i płynnej pracy stacji hydroforowej, system wyposażony jest w falowniki (każda pompa zasilana poprzez odrębną przetwornicę częstotliwości). Służą one do regulacji prędkości obrotowej pomp w celu utrzymywania stałego

ciśnienia w sieci, niezależnie od wielkości rozbioru. Jest to najbardziej uzasadniony ekonomicznie sposób regulacji wydajności zestawu hydroforowego. Układ pracuje w funkcji ciśnienia mierzonego w kolektorze tłocznym. Sygnał z analogowego przetwornika ciśnienia jest przekazywany do sterownika, gdzie jest porównywany z sygnałem ciśnienia zadanego. Gdy ciśnienie mierzone jest mniejsze od zadanego, a obroty pompy są niższe od nominalnych, wtedy sterownik reguluje pracą falownika, zwiększa prędkość obrotową pompy, podnosząc ciśnienie i wydajność. Jeżeli pompa osiągnie prędkość nominalną, a ciśnienie wciąż jest niższe od zadanego – sterownik załącza kolejną pompę. Gdy ciśnienie rośnie (malejący rozbiór) proces sterowania wyłącza kolejne napędy.

Dla zabezpieczenia pompy przed pracą na sucho, stosuje się czujnik obecności wody w kolektorze ssawnym oraz czujniki w zbiorniku wody. W przypadku braku wody powodują one wyłączenie pomp. Całością systemu sterowania zarządza sterownik mikroprocesorowy. Sterowanie każdej pompy może się odbywać w trybie pracy automatycznej lub ręcznej. W razie awarii falownika zestaw hydroforowy może przejść w tryb pracy kaskadowej. Szafa sterująca blokuje możliwości załączenia pompy, w której sterownik wykryje awarie. W przypadku awarii, pompy są przełączane automatyczne. W trybie zerowego rozbioru następuje „uśpienie” falownika. Ponowne załączana jest ta pompa, która pracowała najkrócej.

Zestaw hydroforowy automatyczny podejmuje pracę po przywróceniu zasilania (bez konieczności ingerencji użytkownika).

### **3.4. SIĘĆ TECHNOLOGICZNA WÓD SPUSTOWYCH I PRZELEWOWYCH**

#### **3.4.1. INFORMACJE PODSTAWOWE**

Z uwagi na wystąpienie potrzeby okresowego spustu wody podczas bieżącej konserwacji zbiorników retencyjnych oraz możliwość przepełnienia zbiorników, w celu odprowadzenia wody zaprojektowano sieć technologiczną z podłączeniem rurociągów spustowych oraz przelewowych. Wody ze zbiornika odprowadzone będą do rowu melioracyjnego zlokalizowanego przy skrzyżowaniu ulicy Szafirowej z ulicą Opalową.

W tym celu zaprojektowano sieć technologiczną kanalizacyjną zlokalizowaną na terenie projektowanej SPCW oraz w pasie drogowym ulicy Opalowej.

Na terenie SPCW sieć technologiczną kanalizacyjną należy wykonać z rur PVC układanych w wykopie otwartym, natomiast w pasie drogowym ulicy Opalowej sieć zaprojektowano z rur PE układanych metodą przewiertu sterowanego horyzontalnego ze spadkiem w kierunku rowu.

Wylot sieci kanalizacyjnej technologicznej do rowu wykonać jako element żelbetowy prefabrykowany.

### 3.4.2. MATERIAŁ

Do wykonania sieci technologicznej wód spustowych i przelewowych układanej bezwykopowo w ulicy Opalowej przyjęto rury ciśnieniowe na ciśnienie 10 barów **dwuwarstwowe PE/PE 200x11,9 SDR17 PE100** z zewnętrznym płaszczem ochronnym PE o podwyższonej odporności na propagację pęknięć oraz naciski punktowe oraz z wtopionym drutem sygnalizacyjnym. Rurociągi łączyć ze sobą metodą zgrzewania doczołowego.

Wymiary rur PE zgodne z normą:

*PN-EN 12201 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE)*

Do wykonania sieci technologicznej kanalizacyjnej grawitacyjnej zaprojektowano rurociągi z **PVC 200x5,9** grubościennie ze ścianką litą **klasy „S” SDR34, SN8**.

Rury PVC w/g norm:

*PN-EN 1401-1:2009 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.*

Zastosowane rurociągi powinny posiadać niezbędne deklaracje zgodności oraz aprobaty techniczne.

### 3.4.3. STUDNIE KANALIZACYJNE.

Przy zmianie kierunku przepływu oraz podłączeniach bocznych należy zastosować studnie rewizyjne. Zaprojektowano studnie z kręgów żelbetowych. Studnie należy wykonać z kręgów żelbetowych Ø 1200 przykrytych płytą nadstudzienną PO 144 oraz włazem żeliwnym typ ciężki zgodny z PN-EN 124:2000. Podstawa (kineta) studni powinna być elementem monolitycznym, prefabrykowanym. Elementy prefabrykowane studni winny być wykonane z betonu klasy C35/45 i łączone pomiędzy sobą za pomocą uszczelki z gumy surowej w przypadku połączeń na wrąb i pióro, a w pozostałych przypadkach przy pomocy uszczelki z gumy wulkanizowanej zgodnie z EN 681-1. Studnie wyposażać w stopnie żłazowe. W miejscu przejścia przez studnię rurociąg prowadzić w tulejach ochronnych. Wszystkie studnie wyposażać w betonowy pierścień odciążający przykryty włazem żeliwnym typu ciężkiego klasy D400.

Studnie oznaczone jako D<sub>2</sub>, D<sub>5</sub>, D<sub>8</sub> zaprojektowano jako studnie rewizyjne niewłazowe inspekcyjne z PE Ø 425 mm z teleskopowym adapterem do włazów.

Ponadto studnie rewizyjne D<sub>6</sub> i D<sub>9</sub> zaprojektowano z osadnikiem jako odстойniki wód popłucznych z mycia zbiorników.

Dobór części osadowej:

#### ***Przejęcie mieszaniny osadowej***

- wysokość warstwy osadu w zbiorniku:  $H_{os} = 0,15\text{m}$

- ilość osadu w zbiorniku:  $V_{os} = F_{zb} \times H_{os} = 2,55\text{ m}^3$

#### ***Przejęcie wód popłucznych***

- wydajność myjki ciśnieniowej:  $Q_m = 600\text{ dm}^3/\text{h}$

- maksymalny czas mycia zbiornika:  $t_m = 1,5\text{h}$

- ilość wód popłucznych:  $V_{pl} = Q_m \times t_m = 0,9\text{ m}^3$

#### ***Wysokość części osadowej dla studni Ø1200mm***

- wymagana objętość osadnika:  $V_{osadnik} = V_{os} + V_{pl} = 3,45\text{ m}^3$

- powierzchnia osadnika:  $F_{osadnik} = 1,13\text{ m}^2$

- wymagana wysokość części osadnikowej:  **$H_{osadnik} = 3,0\text{m}$**

Ponadto przed wprowadzeniem do studni rewizyjnych rurociągi przelewowe oraz spustowe należy zasyfonować. Na rurociągach zamontować kratki zabezpieczające przed dostępem gryzoni. Kratki wykonać z prętów Ø2mm ze stali nierdzewnej w rozstawie 15x15 mm zlokalizowane na zawiasie otwieranym w kierunku przepływu, zamykane samoczynnie.

### **3.3.4. WYLOT WÓD SPUSTOWYCH I PRZELEWOWYCH DO ROWU MELIORACYJNEGO.**

Zaprojektowano wylot żelbetowy z kratą zabezpieczającą stalową. W miejscu wylotu brzegi oraz dno kanału utwardzono kostką brukową ułożoną na geowłókninie.

Wylot zlokalizowany będzie na działce nr 68. Wyloty należy wykonać zgodnie z rysunkiem.

**Tabela 1 Zestawienie podstawowych parametrów wylotu**

Wylot (zlewnia)	<b>RURA WYLOTOWA</b>		Odbiornik bezpośredni
	średnica [mm]	rzędna dna [m npm]	
<b>WL</b>	PE200	9,00	Istniejący rów melioracyjny

### **3.5. PRZYKANALIK KANALIZACJI SANITARNEJ.**

W celu odprowadzenia ścieków sanitarnych z budynku SPCW zaprojektowano przykanalik kanalizacji sanitarnej z odprowadzeniem ścieków do zbiornika bezodpływowego zlokalizowanego na tereni stacji.

Do wykonania sieci kanalizacji grawitacyjnej zaprojektowano rurociągi z **PVC 160x4,7** grubościennie ze ścianką litą **klasy „S” SDR34, SN8**.

Rury PVC w/g norm:

*PN-EN 1401-1:2009 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.*

Zbiornik bezodpływowy zaprojektowano z **HDPE** jako cylindryczny o średnicy  **$D=1,5m$**  oraz długości  **$L=2,9m$** . Pojemność robocza zbiornika wynosi  **$V=5,0m^3$** .

#### **4.0 ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻ RUROCIĄGÓW.**

Rurociągi należy układać w wykopach wąskoprzestrzennych na podsypce piaskowej grubości min. 15 cm z obsypką 30 cm na szerokości wykopu i nad rurociągiem. Pozostałą część wykopu - do poziomu terenu uzupełnić gruntem rodzimym. Zasypkę wykonywać z zagęszczeniem warstwowym i utrzymywaniem wilgotności.

W gruntach słabonośnych wykonać wzmocnienie podłoża pod rurociąg za pomocą podsypki piaskowo-żwirowej dokładnie zagęszczonej stabilizowanej cementem na głębokości ok. 80 cm poniżej poziomu posadowienia przewodu.

Przed wykonaniem zasyпки zrealizowane odcinki sieci poddać próbie szczelności zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Przed przystąpieniem do prac w rejonie projektowanych sieci za pomocą ręcznych przekopów kontrolnych ustalić szczegółowy przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego.

W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego całość prac prowadzić bezwzględnie ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności i zasad BHP.

Przy wykonywaniu robót stosować się do uwag zawartych w treści uzgodnień poszczególnych gestorów sieci i z właścicielami terenów.

Wykopy pod rurociągi wykonać jako wąskoprzestrzenne z szalowaniem poziomym wypraskami stalowymi lub balami drewnianymi rozpartymi okrągłakami. Deskowanie zabezpieczające wykop powinno wystawać min. 15 cm ponad krawędź wykopu w celu zabezpieczenia go przed spadaniem kamieni, gruntu itp. Odległość między bezpiecznymi zejściami dla pracowników nie może przekraczać 15 m.

Prace ziemne wykonać zgodnie z PN-B-10736.

Teren po robotach ziemnych przywrócić do stanu pierwotnego.

#### **5.0. ZABEZPIECZENIE WYKOPÓW, PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH.**

Ponieważ całość robót wykonywana będzie w terenie łatwo dostępnym dla osób postronnych, wykop należy zabezpieczyć na całej długości barierkami ochronnymi ustawionymi w odległości min. 1m od krawędzi wykopu. Barrierki ochronne oświetlić w nocy światłem pomarańczowym. Przy ulicy muszą być ustawione znaki z nakazem ograniczenia prędkości oraz informujące o

prowadzonych robotach. W celu umożliwienia pieszym przejścia w poprzek wykopu, dojścia do budynków- wykonać kładki z poręczami. Na dojazdach do zabudowań zainstalować mostki przejazdowe.

## **6.0. KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM**

Przed przystąpieniem do prac w rejonie projektowanych sieci za pomocą ręcznych przekopów kontrolnych ustalić szczegółowy przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego.

W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego całość prac prowadzić bezwzględnie ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności i zasad BHP.

Przy wykonywaniu robót stosować się do uwag zawartych w treści uzgodnień poszczególnych gestorów sieci i z właścicielami terenów.

Skrzyżowania projektowanych sieci z istniejącymi i projektowanymi kablami energetycznymi i telefonicznymi należy zabezpieczyć rurami ochronnymi typu „AROT” zakładanymi na kable oraz zabezpieczyć przed ich osiadaniem w gruncie.

Miejsca kolizji układanych rurociągów z istniejącym uzbrojeniem podziemnym zabezpieczyć przez podwieszenie, a przed zasypaniem zgłosić do sprawdzenia technicznego odpowiednim właścicielom uzbrojenia.

Kolizje z sieciami gazowymi rozwiązać zgodnie z normą PN-91/M-34501 w rurach ochronnych.

## **7.0. OCHRONA ISTNIEJĄCEJ ROŚLINNOŚCI I DRZEWOSTANÓW.**

Na trasie projektowanej kanalizacji deszczowej nie występują drzewa i krzewy. W przypadku bezpośrednich zbliżeń do istniejącej zieleni należy przestrzegać zasady, aby nie składować urobku ziemi pod koronami drzew, a prace ziemne oraz inne prace związane z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego lub urządzeń technicznych prowadzić w sposób najmniej szkodzący drzewom lub krzewom. W ww. względzie przy prowadzeniu prac należy ograniczyć do niezbędnego minimum czas negatywnego oddziaływania przedsięwzięcia na tereny czynne przyrodniczo oraz podjąć czynności zapobiegawcze przy prowadzeniu prac w pobliżu drzew:

- zabezpieczyć w trakcie robót pnie i korony drzew, np. przy pomocy ekranów z desek lub z grubej folii zmocowanej do drewnianych ram,
- w zasięgu strefy życiowej drzew i krzewów prace prowadzić ręcznie lub metodą przecisku pomiędzy lub pod korzeniami, przy zachowaniu minimalnej odległości od podstawy pnia wynoszącej 1,5 mb.,
- zabezpieczyć korzenie drzew (w przypadku gdyby doszło do ich odsłonięcia lub też uszkodzenia) osłoną zabezpieczającą przed ich przemarzaniem lub przesuszeniem (np. ze

słomianych mat, wilgotnego torfu, tkaniny workowej itp.), a w przypadku mechanicznego uszkodzenia zabezpieczyć je odpowiednimi impregnatami.

## **8.0. UWAGI KOŃCOWE**

- Należy bezwzględnie zgłosić rozpoczęcie robót właścicielom uzbrojenia nad i podziemnego.
- Stosować się do uwag zawartych w treści uzgodnień poszczególnych właścicieli uzbrojenia.
- Inwestor winien zabezpieczyć nadzór użytkowników uzbrojenia nad i podziemnego nad prowadzonymi robotami.
- W strefie bezpośredniego zbliżenia do istniejącego uzbrojenia wykopy prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.
- W przypadku natrafienia na niezinventaryzowane uzbrojenie podziemne roboty należy przerwać i ustalić jego użytkownika.
- Trasa rurociągów powinna być wytyczona geodezyjnie przed rozpoczęciem robót.
- Istniejące nie zinwentaryzowane systemy melioracyjne lub opaski odwadniające należy bezwzględnie doprowadzić do stanu pierwotnego w przypadku ich uszkodzenia.
- Roboty montażowe i ziemne w rejonie czynnych kabli telefonicznych, energetycznych wykonywać ręcznie.
- Podczas wykonywania robót w pobliżu drzew, zabezpieczyć drzewa przed uszkodzeniem.
- Przyjęte w projekcie materiały oraz uzbrojenie posiadają pełne atesty i opinie higieniczne.

## **9.0 NAWIĄZANIE DO SIECI REPERÓW**

Wszystkie rzędne podane w projekcie odnoszą się do sieci reperów niwelacji ogólnopństwowej.

### ***Oświadczenie:***

***Oświadczam, że sporządzony projekt wykonawczy wykonałem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej***

STYCZEŃ 2013

Projektował zespół:

mgr inż. Tomasz Mrówczyński  
upr.nr WAM/0025/PWOS/10

mgr inż. Izabela Sadowska